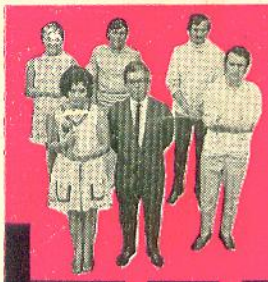
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR

MARÇO 1971 N.º 275 Cr$2,50





nós conhecemos o caminho certo.



Confie-nos sua preparação, aproveítando 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

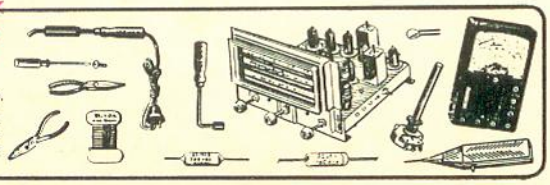
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

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: ☐

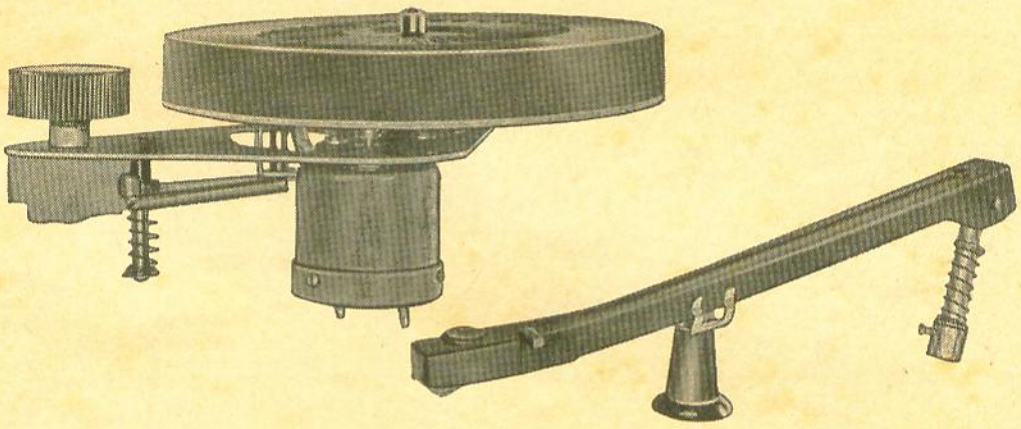
NOME .....

RUA ..... N.º .....

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

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

Toca - Disco Compacto Para Corrente Contínua DM- 2001



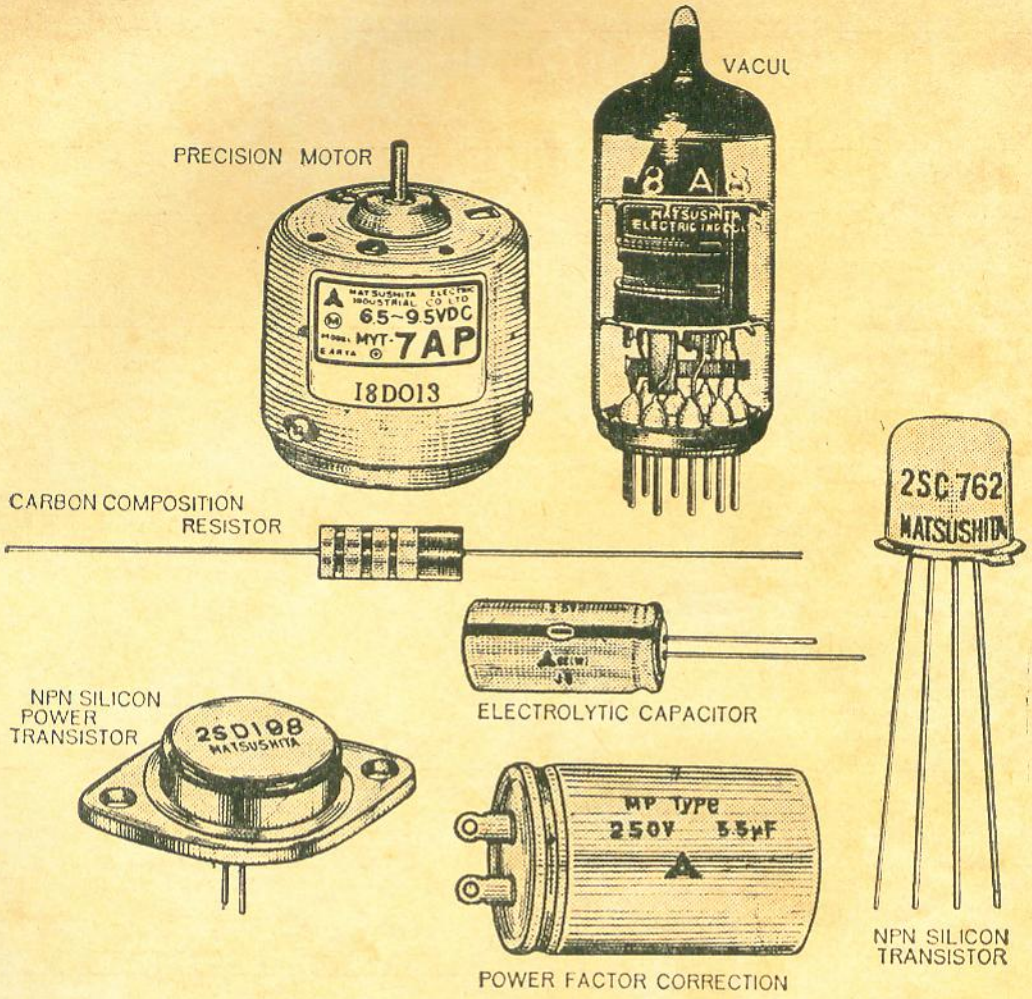
- Toca-discos projetado para consumo mínimo.
- Motor com torque alto e rotação uniforme, resultando o
- aproveitamento máximo das pilhas.
- Consumo: 9 volts — 30 mA.
- Rotação: 33 — 45 e 78 R P M.
- PRATO balanceado 100%.
- Braço extra leve com cristal, ideal para eletrolas portáteis.

motoplay

S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

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

IMAI - 520/69



Êstes produtos têm a qualidade do maior fabricante de componentes elétricos e eletrônicos do Japão:

NATIONAL

National

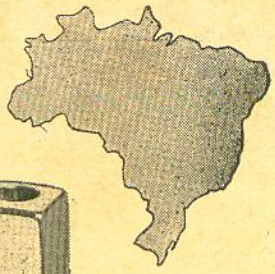
MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.
Rua Xavier de Toledo. 114 - 11.º andar - Fone: 34-5298/33-2987/ 32-9195 - Capital

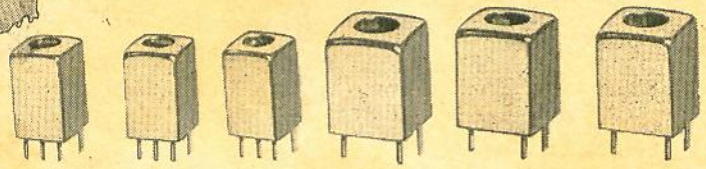
QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

TRANSMINI

ANTES SÒMENTE NO JAPÃO
AGORA TAMBÉM NO BRASIL

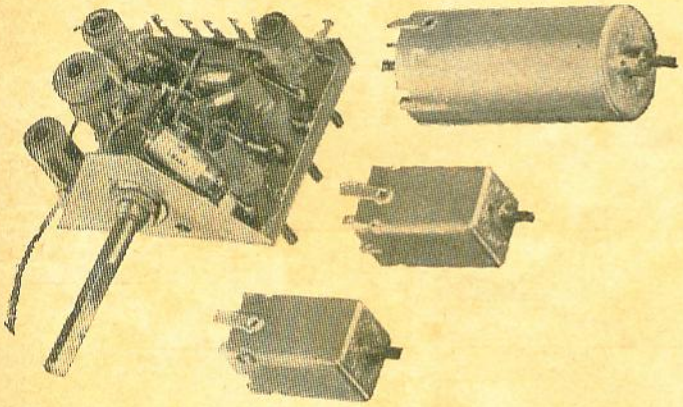






BOBINAS SUPER MINIATURA PARA RÁDIOS PORTÁTEIS DE QUALQUER TAMANHO. FABRICAMOS DE ACÔRDO COM O SEU DEPARTAMENTO TÉCNICO E SOB RIGOROSO TESTE DE QUALIDADE.

CONSULTEM-NOS QUE TEREMOS SATISFAÇÃO EM ATENDÊ-LOS



MONOBLOCO PARA TRANSISTORES

de 3 a 4 faixas, **com a garantia tradicional.**

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



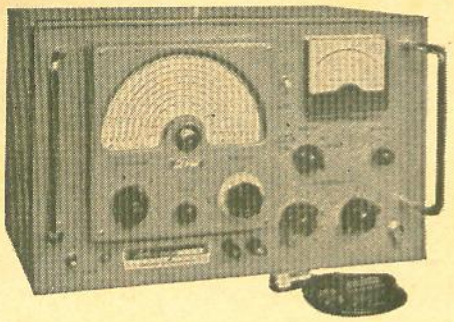
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

Fábrica e Escritório:

TRANSMINI INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

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

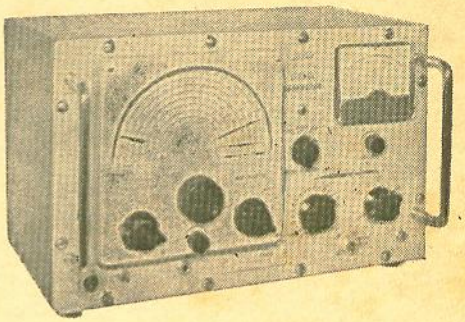
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A



GERADOR PADRAO 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 PADRAO DE SINAIS SG-8

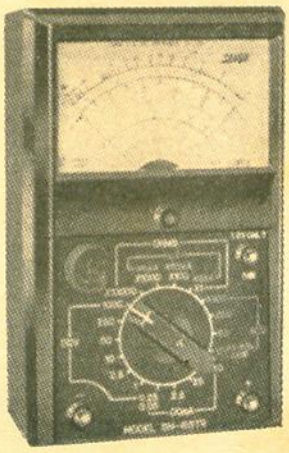
Gerador para uso geral. Indicado para a calibração de rádios transistores, quando usado com a antena circular SL-101A.

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%.



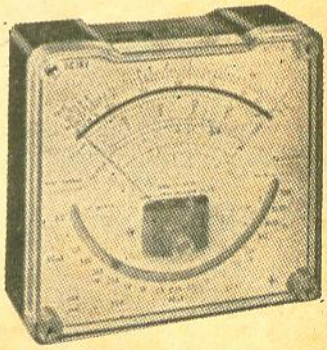
MULTIMETRO 380 — CE

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.



MULTIMETRO 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.



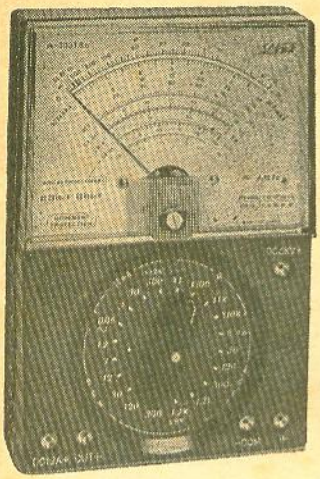
MULTIMETRO F 80 — TR_D

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, 1,5 mA, 50 μA.
Tensão de carga — 1,5 V.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT Co., Ltd.

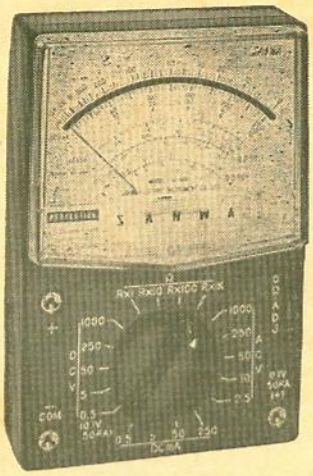
Dempa Bldg., 2-chame, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan - Cable: «SANWAMETER TOKYO»

DISTRIBUIDOR NO BRASIL DOS PRODUTOS SANWA



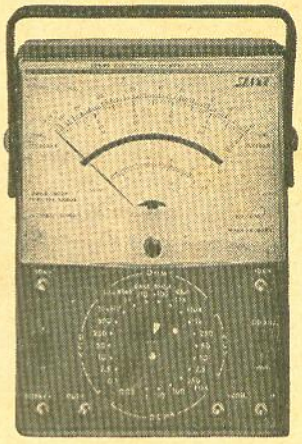
MULTITESTE SANWA A-308 TR$_D$

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: 60μA - 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.



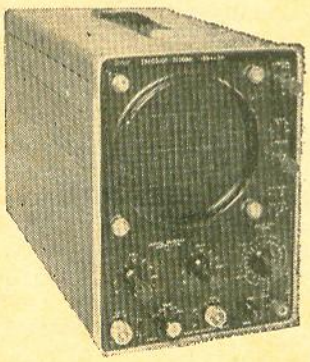
MULTITESTE U-50$_D$

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: 50μA-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.



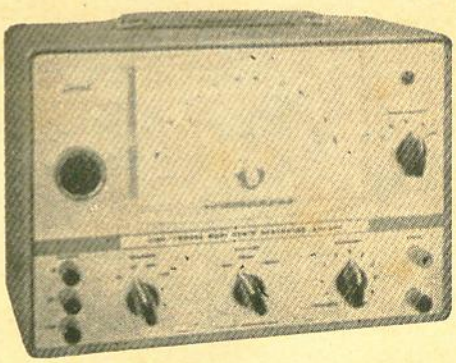
MULTIMETRO 501 - ZTR$_D$

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.



OSCILOSCOPIO 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%).



GERADOR DE AUDIO 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.

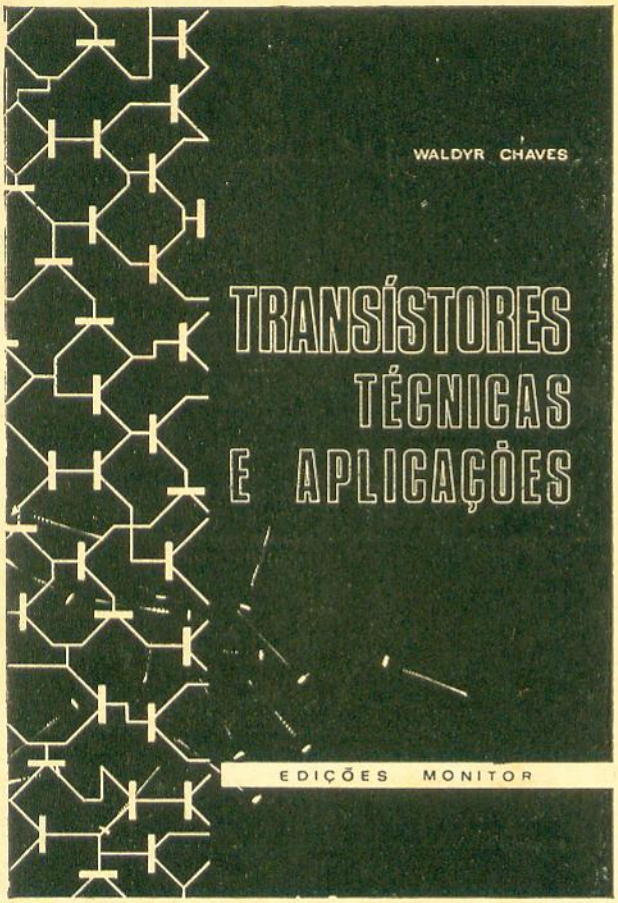
Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VICTÓRIA, 371 — FONE: 221-4607 — SÃO 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 ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o 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.

Cr$ 22,00

À VENDA NAS LIVRARIAS ESPECIALIZADAS OU NO

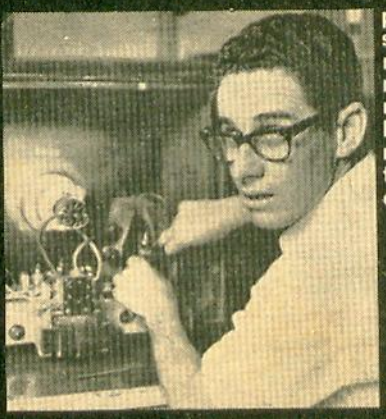
INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

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

Esta peça pode prejudicar sua reputação.

P-7-70-0109

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

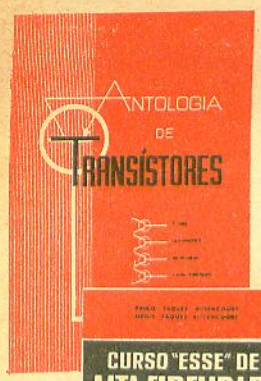
SALVADOR:
Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470

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

Serviço Técnico PHILIPS

PHILIPS

LIVROS TÉCNICOS



TRANSISTORES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES. Focalizando desde as ligações típicas do transistor ao seu uso como amplificador de vídeo, a obra abrange os mais diversos assuntos como polarização, uso das curvas características, amplificadores de alto e baixo nível, amplificador de FI, CAG, o transistor em VHF e UHF, medidas, etc. Finalizando, encontramos diversos projetos práticos. Cr$ 22,00

TRANSISTORES EM RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA, livro completo sôbre a Teoria dos Transistores, recomendado àqueles que desejam se aprofundar no assunto. Cr$ 21,00

O TRANSISTOR E VOCÊ, descrição dos princípios de funcionamento, circuitos básicos aplicações práticas e experiências. Cr$ 9,00



CURSO "ESSE" DE ALTA-FIDELIDADE, obra de análise e descrição dos princípios da Alta-Fidelidade e Estereofonia. Contém ainda uma análise da Psico-Acústica dos Sons Audíveis. Excelente para estudantes e para todos quantos se interessam mais profundamente pelo assunto. Cr$ 10,50

SELEÇÕES DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO



1.º VOLUME: BANCADA DE SERVIÇO, apresenta, numa linguagem clara, a solução prática de problemas com os quais o técnico se depara diàriamente na oficina ou laboratório. Verdadeira enciclopédia de conhecimentos práticos e úteis. Cr$ 10,50

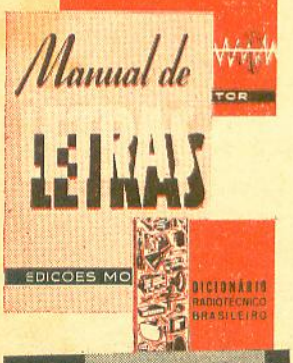
2.º VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (1.ª Parte), trata detalhadamente de: Antenas, Retransmissores, Repetidores e Estações de TV; Televisão em circuito fechado e Retransmissões cifradas; Reparação e Manutenção de receptores de TV. Cr$ 10,50

3.º VOLUME: MUITO SÔBRE TELEVISÃO (2.ª Parte), Trata detalhadamente da Televisão em côres (princípios, circuitos, instrumental, etc) bem como da reparação de receptores em prêto e branco. Cr$ 10,50



4.º VOLUME: ANTOLOGIA DE TRANSISTORES, Apresenta: conceitos, propriedades, circuitos práticos, montagens, características, enfim, tudo que se relaciona, com transistores e aparelhos transistorizados. Cr$ 14,50

ANTOLOGIA HI-FI ESTEREO, alta-fidelidade, preamplificadores, alto-falantes, equalização, som estereofônico, medições e testes, incluindo diversos circuitos. Cr$ 10,50



CALIBRAÇÃO E SERVICE DE RECEPTORES DE TV, focalização e eliminação de defeitos, instruções para calibração, uso de instrumentos de laboratório mais comuns, etc. Cr$ 11,00

MANUAL DE LETRAS, contendo inúmeros modelos de letras para anúncios, cartazes e noções de artes gráficas. Ideal para o estudante e ótimo auxiliar para o profissional. Cr$ 6,00

MANUAL DE CONSERTOS, princípios de funcionamento, localização e eliminação de defeitos, estudo dos componentes, defeitos e causas, etc. Cr$ 8,50

DICIONÁRIO RADIOTÉCNICO BRASILEIRO, têrmos técnicos de Rádio, Televisão e Eletrônica, traduções de têrmos técnicos inglêses, símbolos de componentes código de côres de resistências, condensadores, transformadores, etc. Cr$ 7,50

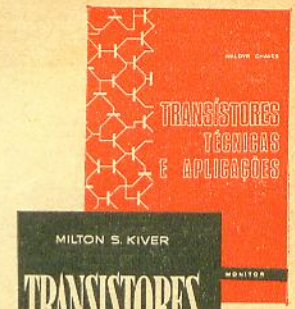


PRÁTICA DE TELEVISÃO AO ALCANCE DE TODOS, princípios de funcionamento, normas, montagens, circuitos interferentes, televisão a côres, etc. Cr$ 11,00

MANUAL DE CIRCUITOS, contém 64 circuitos comerciais, nacionais e estrangeiros, a válvulas e a transistores. Utilíssimo para o profissional. Cr$ 6,00

CONSTRUA (VOCÊ MESMO) SEU TELEVISOR 59 cm (23") 114°, ensina qualquer pessoa a montar seu próprio aparelho de televisão. Contém ainda seção de diagramas comerciais e defeitos típicos. Cr$ 9,50

MANUAL DE VÁLVULAS, características de válvulas receptoras, retificadoras e especiais, americanas e européias. Tabelas de equivalência, etc. Cr$ 9,50



















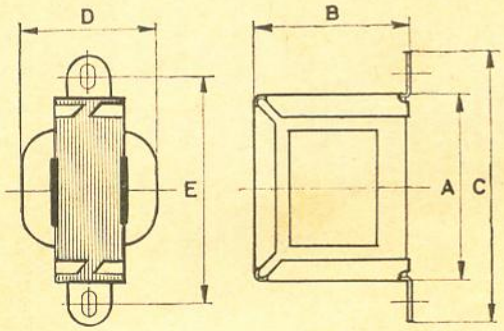
À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS OU

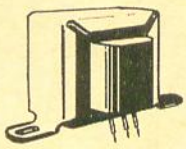
A RUA TIMBIRAS, 263 — C. POSTAL 30.277 - ZP - 2

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

NÚMERO	PRIMÁRIO 60Hz	SECUNDÁRIO	Idc	MEDIDAS A	B	C	D	E
1138	110+110	10+10	0,3	50	43	74	35	61
1149*	110	12+12	0,3	50	43	74	35	61
1160	110+110	8,5+8,5	0,3	50	43	74	35	61
1036	110/220	9+9	0,3	50	43	74	35	61
1161	110/220	7,2+7,2	0,5	50	43	74	35	61
6782	110+110	14+14	0,15	50	43	74	35	61
6784	110/220	7,5+7,5	0,5	50	43	74	47	61
6785	110/220	9+9	0,5	50	43	74	47	61
1162	110+110	14,5+14,5	0,3	62	53	88	39	71
1163	110+110	15+15	0,5	62	53	88	39	71
1164	110/220	9+9	0,5	62	53	88	39	71
1165	110+110	16+16	0,6	68	58	100	50	84
1166	110/220	6+6	2	68	58	100	60	84

* Blindagem eletrostática





MONTAGEM "A"

Willkason

● Para TV ● Rádio ● Hi-Fi ● Radiotransmissão ● Fins Industriais ●

CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONES: 221-3502 — 221-4952 - ZP-2 - S. PAULO

No mundo todo! Os componentes eletrônicos VARIAN (Klystrons, TWT, Magnetrons, Transistors, Diodos P.I.N. e GUNN, Varactors) criaram um famoso padrão de qualidade que os impõe à exigente e técnica preferência dos governos, comunicações civis, militares e comerciais, às fôrças militares, aos maiores fabricantes de Sistemas do mundo inteiro, às estações de satélites, radiocomunicações, VHF, UHF, broadcasting, radares, seguimento de projéteis e satélites. Todos êstes setores são campo de aplicações normais dos produtos VARIAN. As famosas válvulas de potência EIMAC, para transmissão de rádio e televisão, em vidro e cerâmica, como também para a Eletrônica Industrial são produzidas pela DIVISÃO EIMAC da VARIAN, que possui e fabrica a mais extensa e variada linha que responde melhor às necessidades e exigências da técnica moderna. A NATIONAL ELECTRONICS, subsidiária VARIAN especialista em Eletrônica Industrial, fabrica thyratrons, ignitrons, retificadores de potência — os mais usados no mundo — os SCR, Retificadores de Silício Controlados, possuindo também a mais completa e nova linha em altas potências. VARIAN só fabrica componentes da mais alta qualidade. E, para todos êles, Assistência Técnica total. Seus produtos são de hoje e de amanhã. Sua tecnologia é de amanhã. De olhos para o futuro, estabelece padrões de tecnologia, de produção e de qualidade, modelos para o mundo.

VARIAN só faz o que pode fazer bem!

varian INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. - Al. Lorena, 1834 - Tel.: 80-8027. S.P. (consulte-nos sôbre distribuidores).

VARIAN MELHOR RESPOSTA PARA PROBLEMAS DE ELETRÔNICA

EDIÇÕES McGRAW-HILL — KOGAKUSHA

		Cr$
DÄZZO — & HOUPIS	— FEEDBACK CONTROL SYSTEM ANALYSIS AND SYNTHESIS	49,00
GIVSON — TUTEUR	— CONTROL SYSTEM COMPONETS	39,00
RAVEN	— AUTOMATIC CONTROL ENGINEERING	42,00
ÂNGELO	— ELECTRONICS CIRCUITS	35,00
ATWATER	— INTRODUCTION TO MICROWAVE THEORY	29,00
CHIRLIAN	— ANALYSIS AND DESIGN OF ELECTRONICS CIRCUITS	37,00
CHUTE	— ELECTRONIC IN INDUSTRY	35,00
FINK	— STANDARD HANDBOOK FOR ELECTRICAL ENGINEERS (KNOWLTON)	123,00
FITZGERALD & HIGGINBOTHAMS	— BASIC ELECTRICAL ENGINEERING	49,00
FITZGERALD & KINGSLEY	— ELECTRIC MACHINERY	34,00
GROB	— BASIC ELECTRONICS	32,00
GROB	— BASIC TELEVISION	37,00
HAYT & KEMMERLY	— ENGINEERIG CIRCUIT ANALYSIS	41,00
HAYT	— ENGINEERING ELECTROMAGNETICS	43,00
HARMAN	— ELECTRICAL AND MECHANICAL NETWORKS	50,00
JOHNSON	— TRANSMISION LINES AND NETWORKS	29,00
KIVER	— TRANSISTORS	30,00
MALVINO	— ELECTRONICS INSTRUMENTATION FUNDAMENTALS	28,00
MILLMAN	— VACUUM TUBE & SEMICONDUCTOR ELECTRONICS	35,00
MILLAMAN — SEELY	— ELECTRONICS	31,00
MILLMAN — TAUB	— PULSE DIGITAL AND SWITCHING WAVERFORMS	55,00
REZA — SEELY	— MODERN NETWORKS ANALYSIS	31,00
RYDER	— ENGINEERING ELECTRONICS	44,00
SEELY	— ELECTROMECHANICAL ENERGY CONVERSION	35,00
SEELY	— INTRODUCTION TO ELECTROMAGNETIC FIELDS	23,00
SEELY	— RADIO ELECTRONICS	30,00
SISKIND	— ELECTRICAL CIRCUITS	33,00
SISKIND	— ELECTRICAL MACHINES	32 00
SKOLNIK	— INTRODUCTION RADAR SYSTEMS	43.00
SLURZBERG	— ESSENTIALS OF RADIO ELECTRONICS	34,00
STEVENSON	— ELEMENTS OF POWER SYSTEMS ANALYSIS	28,00
STILL & SISKIND	— ELEMENTS OF ELECTRICAL MACHINE DESIGN	26,00
STRAUSS	— WAVE GENERATION AND SHAPING	40,00
TERMAN	— ELECTRONIC AND RADIO ENGINEERING	48,00
TEXAS INST. INC.	— TRANSISTOR CIRCUITS DESINGN	48,00
WANG	— SOLID-ESTATE ELECTRONICS	51,00
MILMAN — HALKIAS	— ELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS	44,00

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:

Os pedidos devem vir acompanhados da importância em Cheque (pagável em São Paulo) ou vale postal à ordem de Etegil — Editôra Técnico-Gráfica Ltda. As despesas de embalagem e remessa correm por nossa conta.

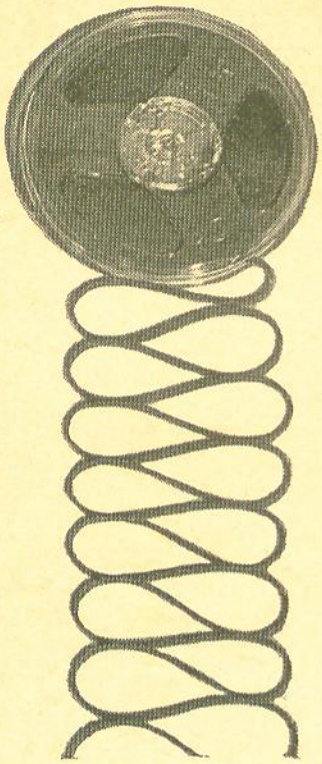
REEMBÔLSO POSTAL

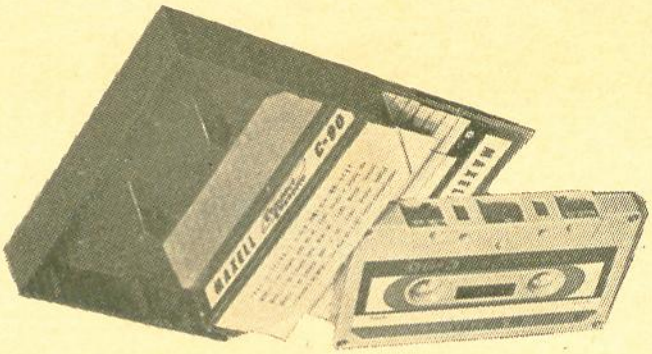
Enviaremos pelo Reembôlso Postal, sòmente pedidos superiores a Cr$ 10,00, com despesas de porte por conta do comprador.

ETEGIL editôra técnico-gráfica industrial ltda.
r. sta. ifigênia, 180 - tel. 34-3101 - c. postal 30869 - s. paulo

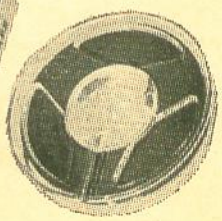
VALE A PENA USAR A MELHOR!

Fitas de alta qualidade











encontradas em tôdas as boas casas do ramo

IMPORTADOR

CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S. A.

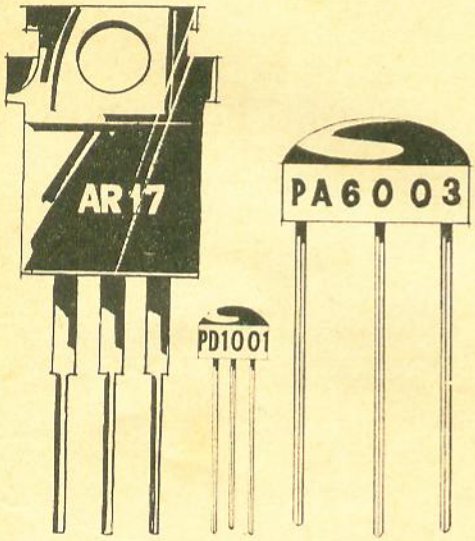
IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — COMÉRCIO E INDÚSTRIA

R. Vitória, 371 - Fones 221-2946 e 221-4607 -- São Paulo - Brasil

por que comprar transistores importados?

economize comprando

TRANSISTORES de SILÍCIO PHILCO



Mais baratos que os importados!
Entrega imediata!

Os Transistores de Silício Philco, integralmente fabricados no Brasil, proporcionam a Você maior economia e tranquilidade. Economia porque custam menos que os importados e tranquilidade porque estão à sua disposição, a qualquer hora, para entrega imediata.

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

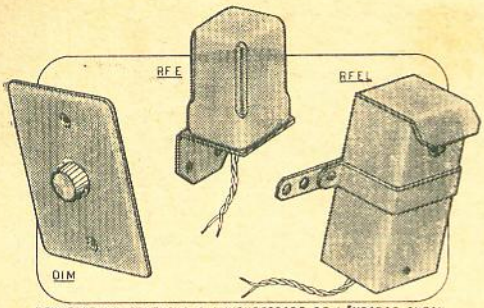
A única fábrica do Hemisfério Sul que produz integralmente Transistores de Silício.

AMPLA CONSULTORIA TÉCNICA AOS CLIENTES.

PHILCO Ford

Revendedores Autorizados:

CASA ELETRO-RÁDIO LTDA. Rua do Seminário, 199 - 1.ª s/l - conj. 2 - SP	**SUPRATEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** Rua Butantã, 169 - SP
ELETRÔNICA RUDI LTDA. Rua Santa Ifigênia, 379 - SP	**TRANCHAM S.A.** Rua Santa Ifigênia, 507/511 - SP
HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. Rua Santa Ifigênia, 295 - sala 111 - SP	**ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** Rua Santa Ifigênia, 432 - SP
JERÁDIOS COM. IND. LTDA. Rua Cardeal Arcoverde, 93 - SP Rua João Pessoa, 230 - Santos - SP	**MILTON MOLINARI** Rua Santa Ifigênia, 187 - SP
RÁDIO EMEGÊ S.A. Av. Rio Branco, 301 - SP	**PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** Rua Ururaí, 95 - SP Av. Mem de Sá, 204 - GB



DIMMER"DIM",CONTROLA A LUMINOSIDADE DE LÂMPADAS INCANDECENTES ATÉ 300W. E A VELOCIDADE DE MOTORES UNIVERSAIS ATÉ 1/4HP. RELÉ FOTO-ELÉTRICO"RFE" E"RFEL". CONTROLE AUTOMÁTICO DE LÂMPADAS:ACENDE À NOITE,APAGA DE DIA.

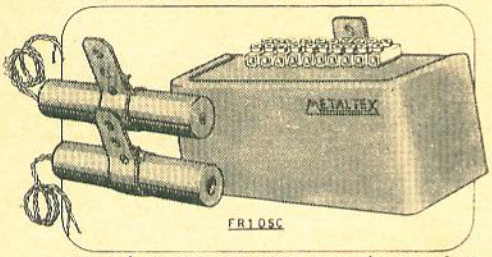
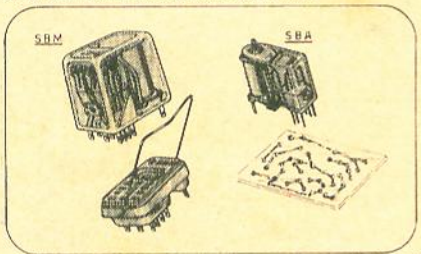
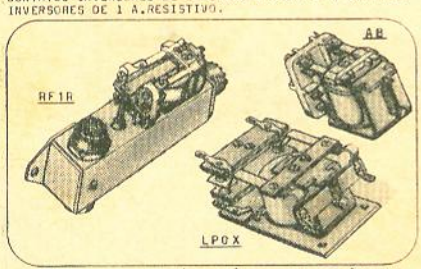


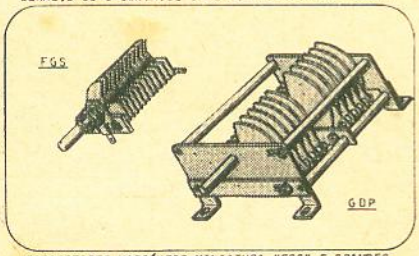
FOTO-RELÉ "FR1OSC". ACIONAMENTO ULTRA-RÁPIDO.DISTÂNCIA ENTRE PROJETOR E RECEPTOR DE LUZ:2 A 2000 MM.FABRICAMOS TAMBEM DETETORES DE PROXIMIDADE,CONTROLES DE CHAMA DE ÓLEO E CONTROLES ELETRÔNICOS DE NÍVEL.



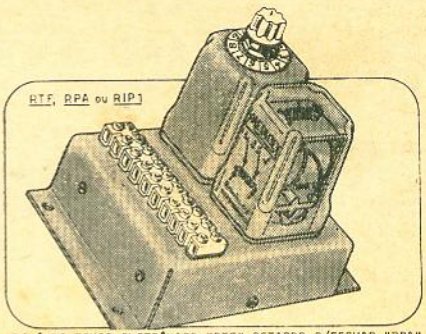
RELÉS SUBMINIATURA"SBM" E "SBA" DE ENCAIXE C/ PROTEÇÃO CONTRA POEIRA,UMIDADE E DESAJUSTES. O"SBM"TEM 2 OU 4 CONTÁTOS INVERSORES DE 2 A.RES. O"SBA"TEM 2 CONTÁTOS INVERSORES DE 1 A.RESISTIVO.



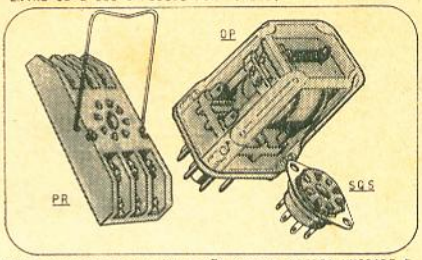
RELÉ COAXIAL"RF1R" P/ RF ATÉ 2 KW PEP. RELÉ"LPOX" ISOLADO EM FIBRA DE VIDRO,P/RF E USO GERAL.2 OU 3 CONTÁTOS INVERS. DE 15 A.RES. RELÉ"AB"P/ RF E USO GERAL.2 OU 3 CONTÁTOS INVERS. DE 10 A.RESISTIVOS.



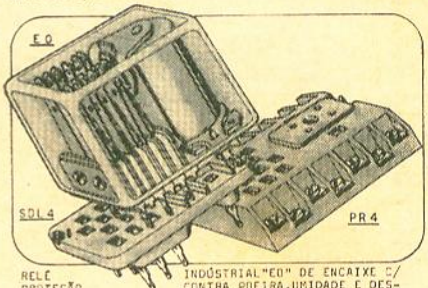
CAPACITORES VARIÁVEIS MINIATURA "FGS" E GRANDES "GDP". ISOLAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO INQUEBRÁVEL. COMPLETA LINHA DE TIPOS E VALÔRES,INCLUSIVE TIPOS DE TAMANHO MÉDIO E BORBOLETA.



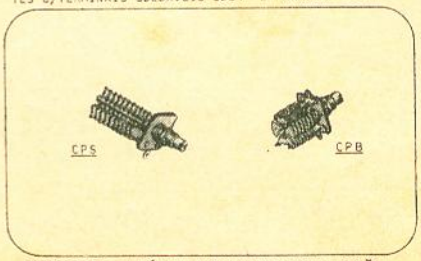
RELÉ DE TEMPO ELETRÔNICO."RTF" RETARDO P/FECHAR."RPA" RETARDO P/ABRIR.TEMPOS CONTROLÁVEIS ATÉ 15'. PULSADOR ELETRÔNICO"RIP1"(PISCA-PISCA). FREQUÊNCIA AJUSTÁVEL ENTRE 10 E 100 IMPULSOS POR MINUTO.



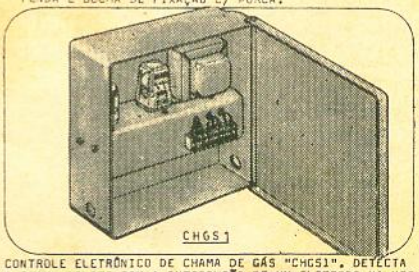
RELÉ"QP"DE ENCAIXE C/PROTEÇÃO CONTRA POEIRA,UMIDADE E DESAJUSTES.1,2 OU 3 CONTÁTOS INVERSORES DE 10 A. RES. SOQUETES C/TERMINAIS SOLDÁVEIS"SQS" OU PARAFUSÁVEIS"PR"



RELÉ INDÚSTRIAL"EQ" DE ENCAIXE C/ PROTEÇÃO CONTRA POEIRA,UMIDADE E DESAJUSTES. 4 CONTÁTOS INVERSORES DE 15 A.RES.SOQUETES C/TERMINAIS SOLDÁVEIS"SDL4" E PARAFUSÁVEIS"PR4"



CAPACITORES VARIÁVEIS SUBMINIATURA "CPS" SEÇÃO SIMPLES E "CPB" BORBOLETA.ATÉ 50pf.500V. ISOLAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO INQUEBRÁVEL.EIXO DE LATÃO C/ FENDA E BUCHA DE FIXAÇÃO C/ PORCA.



CONTROLE ELETRÔNICO DE CHAMA DE GÁS "CHGS1". DETECTA A CHAMA PILOTO COM A INTRODUÇÃO DE UM ELETRODO NA MESMA. AO FALTAR A CHAMA,LIGA AUTOMÁTICAMENTE UM ALARME OU OUTRO DISPOSITIVO EXTERNO.

PRODUTOS DE ALTA QUALIDADE E PRECISÃO FABRICADOS POR:

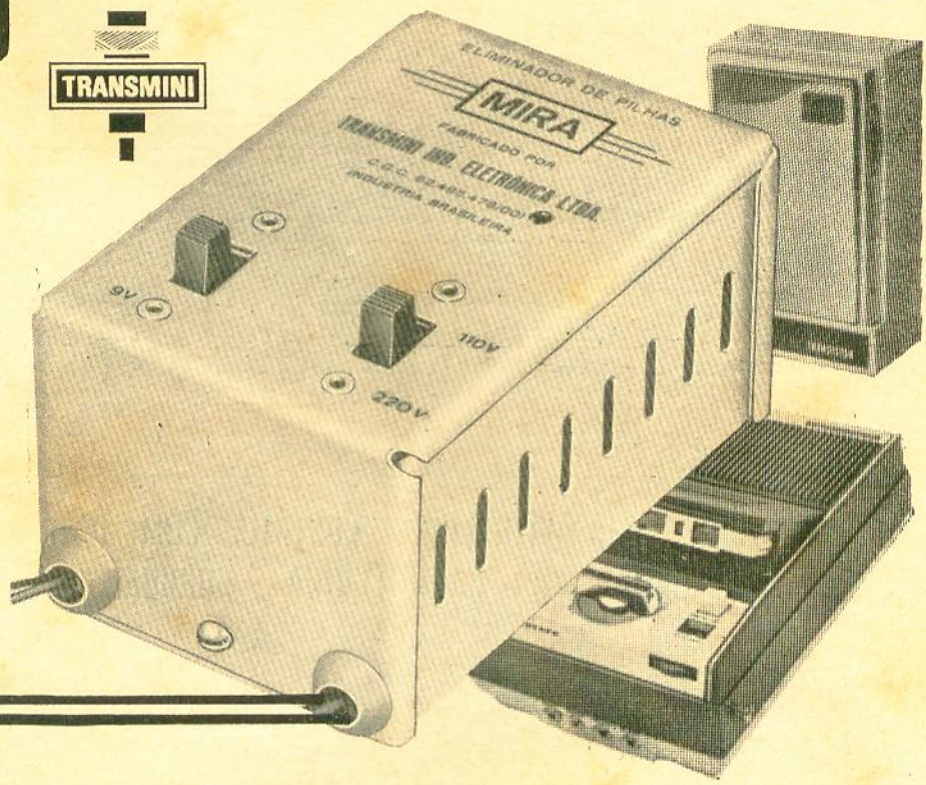
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

AV. DR. CARDOSO DE MELLO, 699 - VILA OLÍMPIA - SÃO PAULO S.P. - FONES: 267-2120 e 61-2714

NÃO USE PILHAS

USE A SUPER-FONTE DE ALIMENTAÇÃO

TRANSMINI



PARA USO EM RÁDIOS TRANSISTORES, GRAVADORES TIPO CASSETE E TOCA-FITAS EM GERAL

CARACTERÍSTICAS:

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

PREÇO CR$ 25,00

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO À

ELETRÔNICA MARAJÓ LTDA.

RUA MONTEIRO DE MELO, 48 -- FONE: 62-5690 -- LAPA -- SÃO PAULO



CAPACITORES
CERÂMICOS

CE-CAP

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

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

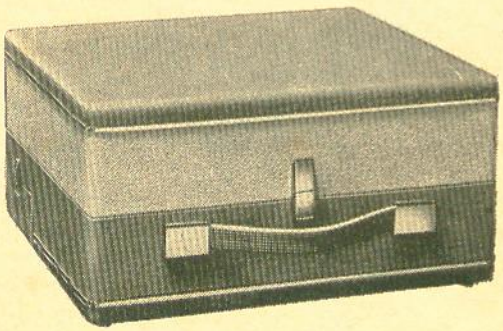
VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

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

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



ESTÔJO PARA VITROLA

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

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

Cr$ 30,00

Jôgo de transistores ..... Cr$ 11,50
2 Resistores (0,2 Ω 1 w) ..... Cr$ 1,40

TEMOS TAMBÉM:

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

Amplificador estéreo "Tridimensional" CRT montado.

Gerador de Barras "CRT"

Voltímetro eletrônico (VTVM) CRT

Multitester Kew 22.

À VENDA NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

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

LIVROS DE RÁDIO, TV, HI-FI E ELETRÔNICA

Quase meio século de experiência e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sôbre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecomando, Eletricidade, Motores e outros setores correlatos. Aqui estão apenas algumas das obras de nossa distribuição exclusiva — mas temos em estoque centenas de outros livros técnicos estrangeiros e nacionais (Monitor, Electra, Freitas Bastos, etc.). Peça nossas listas e catálogos.



Ref. 114

Cr$ 10,00



Ref. 172

Cr$ 34,00



Ref. 216

Cr$ 10,00



Ref. 372

No prelo



Ref. 500

Cr$ 9,00



Ref. 560

No prelo

114 — MOTORES ELÉTRICOS
Princípios, funcionamento, tipos, manutenção, defeitos.

172 — CURSO PRÁTICO G.E. DE TELEVISÃO
Obra de renome internacional, em 14 lições desde a antena até o cinescópio.

216 — RADIOAMADORISMO: LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL
Manual indispensável em tôda estação de Radioamador: requisitos técnicos e normas de operação.

372 — CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO
Doze lições, abrangendo tudo que o mecânico deve saber para a instalação, manutenção, diagnóstico e reparação de defeitos.

500 — O TRANSISTOR É ASSIM
O transistor e seus circuitos; 29 esquemas dos mais populares rádios de transistor em uso no Brasil.

560 — TUDO SÔBRE ANTENAS DE TV
Valioso manual para escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV, em zonas de sinais fracos.

600 — GUIA MUNDIAL DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES
Edição atualizada com 7.000 tipos de tôdas as procedências.

615 — AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SISTEMAS DE C.A.G.
Detalhes de funcionamento dos circuitos usados nos modernos televisores a válvula e a transistor.

630 — AMPLIFICADORES DE F.I. E DETECTORES DE VÍDEO
O que o videotécnico precisa saber a respeito.

670 — COMO PROJETAR ÁUDIO AMPLIFICADORES
Projeto e cálculo prático de amplificadores sonoros de todos os tipos.

780 — COMPONENTES ELETRÔNICOS
Peças eletrônicas, seus princípios, funções e utilização.

805 — BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES
Como construir e utilizar uma bobinadora de passo automático; cálculo prático de transformadores.

940 — CIRCUITOS PRÁTICOS DE ÁUDIO HI-FI E ESTÉREO
31 montagens de aparelhos de áudio.

220 — O "CABOCLINHO"
Nomes e endereços dos radioamadores brasileiros, de acôrdo com as publicações oficiais de radiocomunicações do DENTEL.

275 — GUIA PRÁTICO G.E. DO REPARADOR DE TELEVISÃO
Diagnóstico pela observação da imagem.



Ref. 600

Cr$ 10,00



Ref. 615

Cr$ 10,00



Ref. 630

Cr$ 9,00



Ref. 670

Cr$ 12,00



Ref. 220

Cr$ 7,50



Ref. 275

Cr$ 20,00



Ref. 780

Cr$ 13,00



Ref. 805

Cr$ 11,00



Ref. 940

Cr$ 17,00

BIBLIOTECA ABC

190 — ABC DO RÁDIO MODERNO
200 — ABC DAS ANTENAS
650 — ABC DOS TRANSISTORES
750 — ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS
790 — ABC DA ELETRICIDADE
800 — ABC DA ELETRÔNICA
810 — ABC DOS COMPUTADORES

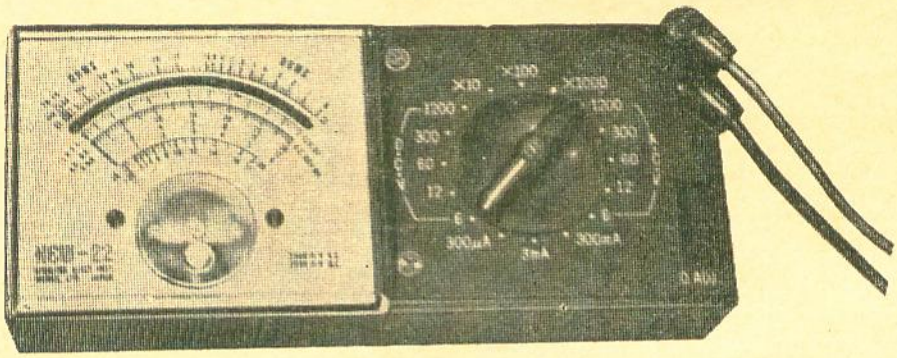
Vide descrição e preços no último número desta revista

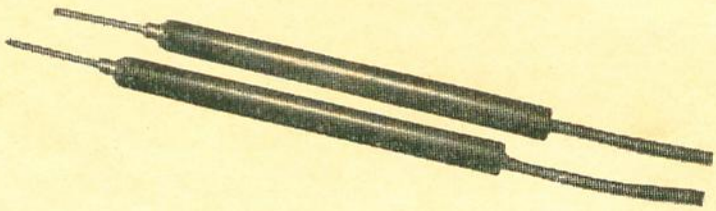
LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

LOJA GUANABARA:
Av. Marechal Floriano, 148 — Rio de Janeiro — GB
LOJA SÃO PAULO:
Rua Vitória, 379/383 — São Paulo — Capital
REEMBÔLSO: Caixa Postal 1131 — ZC-00 — Rio — GB — Brasil

OFERTA ESPECIAL

KEW 22





CARACTERÍSTICAS:

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

Sòmente Cr$ 60,00

À VENDA NA

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

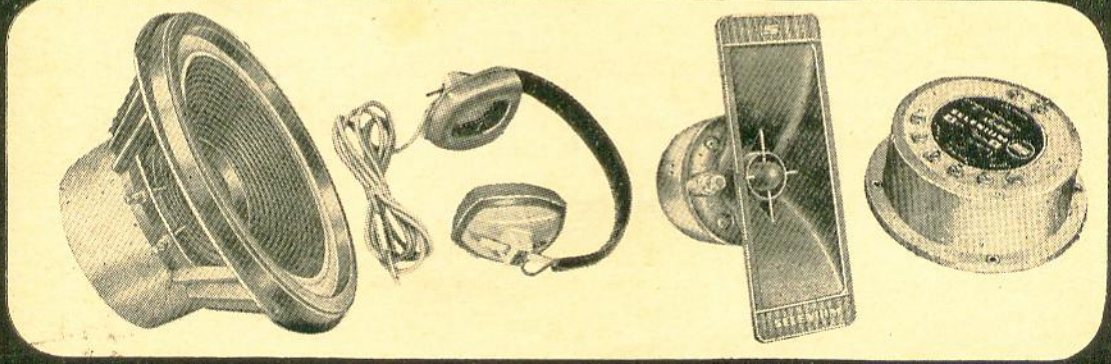
RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO — ZP-2

SELENIUM

ALTA-FIDELIDADE EM NOVA DIMENSÃO



IRAPUÁ PUBLICIDADE

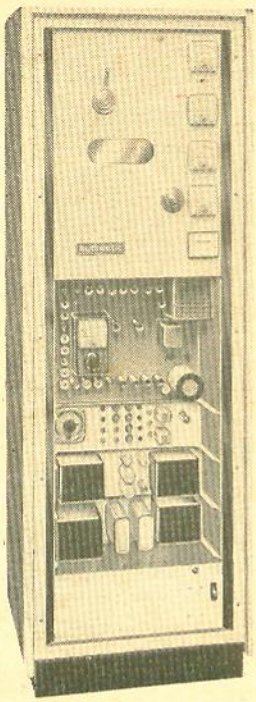


DIVISORES DE FREQÜÊNCIA
ALTO-FALANTES
TWEETERS
ESTÉREO-FONES

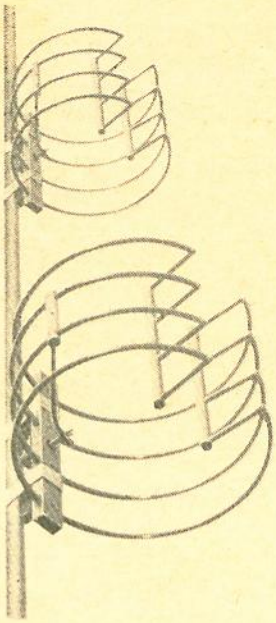
eletrônica SELENIUM ltda

Caixa Postal, 6 - Canoas - RS

SOLICITE PROSPETOS DIRETAMENTE OU AO REVENDEDOR DE SUA PREFERÊNCIA; INCLUSIVE SÔBRE PROJETOS PARA CAIXAS ACÚSTICAS.



MOD. TRF-1000 B



SISTEMA IRRADIADO TIPO ESPIRA

TRANSMISSORES DE FREQÜÊNCIA MODULADA
MODULADORES PARA RADIODIFUSÃO

MODERNIZE SUA EMISSORA DÊ UM PASSO A FRENTE DE SEUS CONCORRENTES, PROPORCIONANDO A SEUS OUVINTES FREQÜÊNCIA MODULADA ATRAVÉS DO

NÔVO TRANSMISSOR DE FM de 1 Kwa. Mod. TRF 1000 B

ACESSÓRIOS

UNIDADE MULTIPLEX MOD. ML-5 — 45 a 67 KHz: PARA MÚSICA AMBIENTE OU LINK DE ESTÚDIO TRANSMISSOR.
UNIDADE ESTEREO MOD. ST-6 TRANSMISSÃO EM ESTEREO.
TANQUES DE POTÊNCIA COM 5 KWA, 10 KWA 15 KWA, 20 KWA.
SISTEMA IRRADIANTE COMPLETO — APROVADO PELO CONTEL SOB N.º 621.
NÔVO SISTEMA DE FINANCIAMENTO ACESSIVEL À TODOS.

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

authentic EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

AV. INVERNADA, 158 - F. 61-06-19 - AEROPORTO CONGONHAS - S. PAULO

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXIV — N.º 275 — MARÇO DE 1971

AMPLIFICADORES LINEARES PARA SSB

Louis Facen

A grande maioria dos excitadores e transceptores de SSB, devido ao seu reduzido tamanho, tem uma potência de saída relativamente pequena, ou seja, ao redor dos 100 watts. Embora essa potência permita comunicações com o mundo inteiro, muitas vêzes se faz sentir a necessidade de uma potência maior, devido às condições de propagação ou interferências.

Êste aumento de potência é conseguido com amplificadores lineares. A regra fundamental para evitar decepções, é aumentar a potência em, no mínimo, 10 vêzes. Isto significa uma diferença de 10 dB; assim, se o sinal de seu transmissor atinge um determinado local com S-9, ao ligar o linear, o sinal sobe para S-9 mais 10 dB. Pode-se demonstrar na prática que, em muitos casos, esta diferença é de grande importância, principalmente nas faixas congestionadas.

A diferença entre um amplificador de radiofreqüência comum e um amplificador linear é a baixa distorção do sinal dêste último. Isto é conseguido pela seleção das válvulas e suas tensões, que determinam o ponto de operação e que deve ser em classe A ou B. Os ajustes e cuidados nestes amplificadores são semelhantes àqueles efetuados nos amplificadores de audiofreqüência. Para evitar o deslocamento do ponto de trabalho em classe B é necessária uma baixa reatância das grades de contrôle para massa; ao contrário, em classe A ou AB-1, êste cuidado é secundário.

As tensões, tanto da placa como principalmente da grade auxiliar, devem ser estáveis, o que exige o emprêgo de fontes de alimentação bem reguladas, com tensões bastante independentes da carga. O rendimento dêstes amplificadores é baixo, sendo que teòricamente consegue-se 50% em classe A e 78,5% em classe B, o que resulta na prática em eficiências entre 30 a 60%, na maioria dos

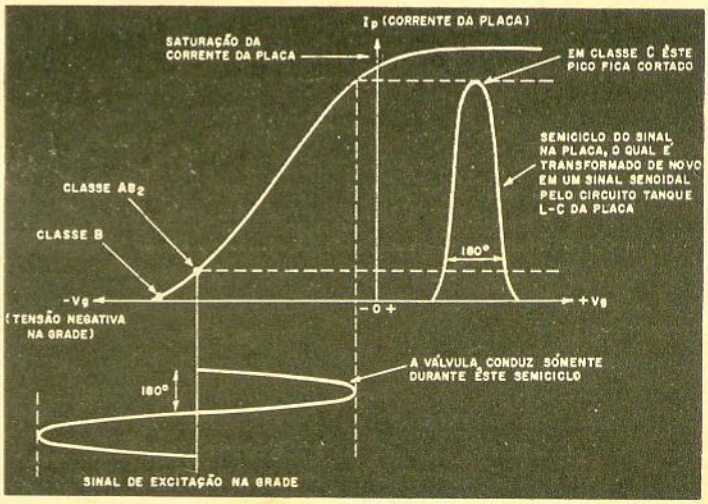


Figura 1

Curvas características da operação das válvulas em classe AB2 e B.

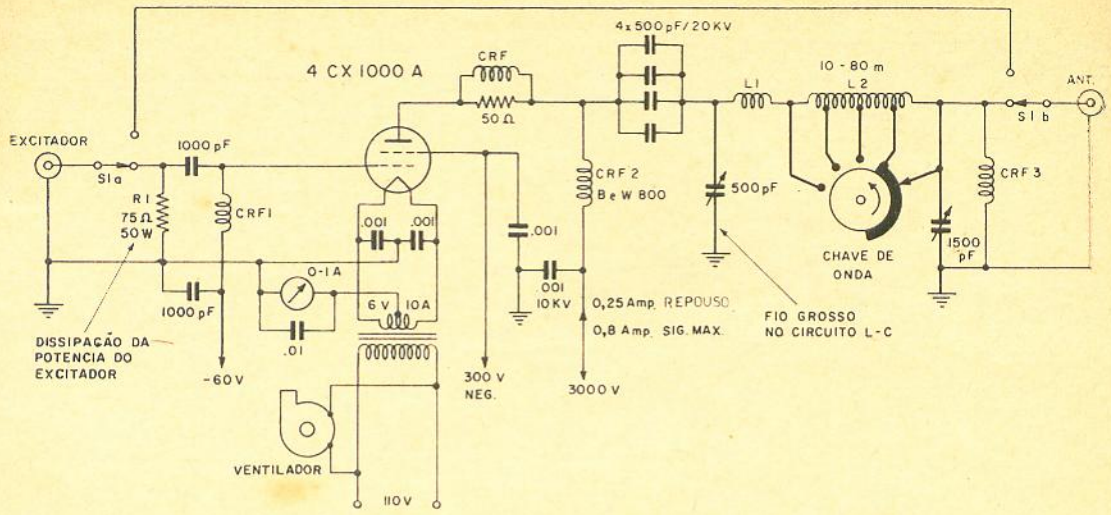


Figura 2

amplificador linear em classe AB1.

casos. Enquanto a classe A e AB-1 não requer potência do excitador, os amplificadores de classe AB-2 e B necessitam uma determinada potência de excitação e isso exige uma boa regulação do excitador, que deve ser capaz de manter a forma de onda sem distorção com uma carga variável. Geralmente consegue-se isso com tanques de grade de alto C e carregando o excitador resistivamente, de forma que a potência de excitação represente apenas uma pequena porcentagem em relação à potência total dissipada.

A carga resistiva é formada geralmente por um grande número de resistores de carvão, de 2 watts, ligados em circuito série-paralelo. Na maioria dos amplificadores lineares emprega-se uma ou mais válvulas, cuja potência total de entrada é de 1000 watts. Podem ser usadas tanto válvulas triodos como também tetrodos e pentodos. Em muitos circuitos costuma-se usar estas últimas em ligação triodo. Os triodos proporcionam circuitos mais simples, porém necessitam de mais excitação.

Em classe AB-2 e B, conforme se pode verificar pelas curvas características da figura 1, o ângulo de condução é de 180 graus, assim o semiciclo positivo de entrada pode ser reproduzido integralmente, o que possibilita a restauração da senoide da excitação no circuito de placa pelo tanque L-C. No caso de se trabalhar em classe C, ou seja, com ângulos de condução inferiores a 180 graus, a parte superior do semiciclo, durante o qual a corrente da placa entra em saturação, é cortada, o que resulta num sinal distorcido. Por essa razão a operação em classe C não deve ser empregada em amplificadores lineares.

A figura 2 mostra um amplificador linear em classe AB-1 usando um pentodo moderno (4CX-1000A), especialmente desenhado para êste serviço. Êsse pentodo tem uma dissipação de placa de 1000 watts. A saída máxima PEP ("peak envelope power") que pode ser obtida com êste circuito é de 1680 watts. Nesse caso a válvula deve ser refrigerada à ar com um pequeno ventilador, numa razão de 1,5 metros cúbicos por minuto. O resistor R-1 serve como carga para o excitador, a fim de dissipar a potência do mesmo.

A tensão negativa na grade de contrôle está ao redor de —60 volts. Esta tensão é ajustada de maneira a se obter os 250 miliampères de repouso na placa do amplificador. A tensão na grade auxiliar deve ser regulada eletrônicamente com válvulas estabilizadoras. Pode-se, para êste serviço, usar 4 válvulas OD3 em ligação série-paralelo.

Devido à baixa impedância de saída da válvula, o capacitor variável do circuito tanque deve ter uma capacitância tal de maneira a proporcionar um fator de qualidade de 12. Devido às elevadas correntes de radiofreqüência, que estão ao redor de 20 ampères, as bobinas devem ser feitas de tubo de cobre e os contactos da chave de onda devem ser largos. Deve-se tomar o cuidado de não experimentar o amplificador sem carga, porque neste caso as correntes de radiofreqüência podem atingir centenas de ampères no circuito ressonante.

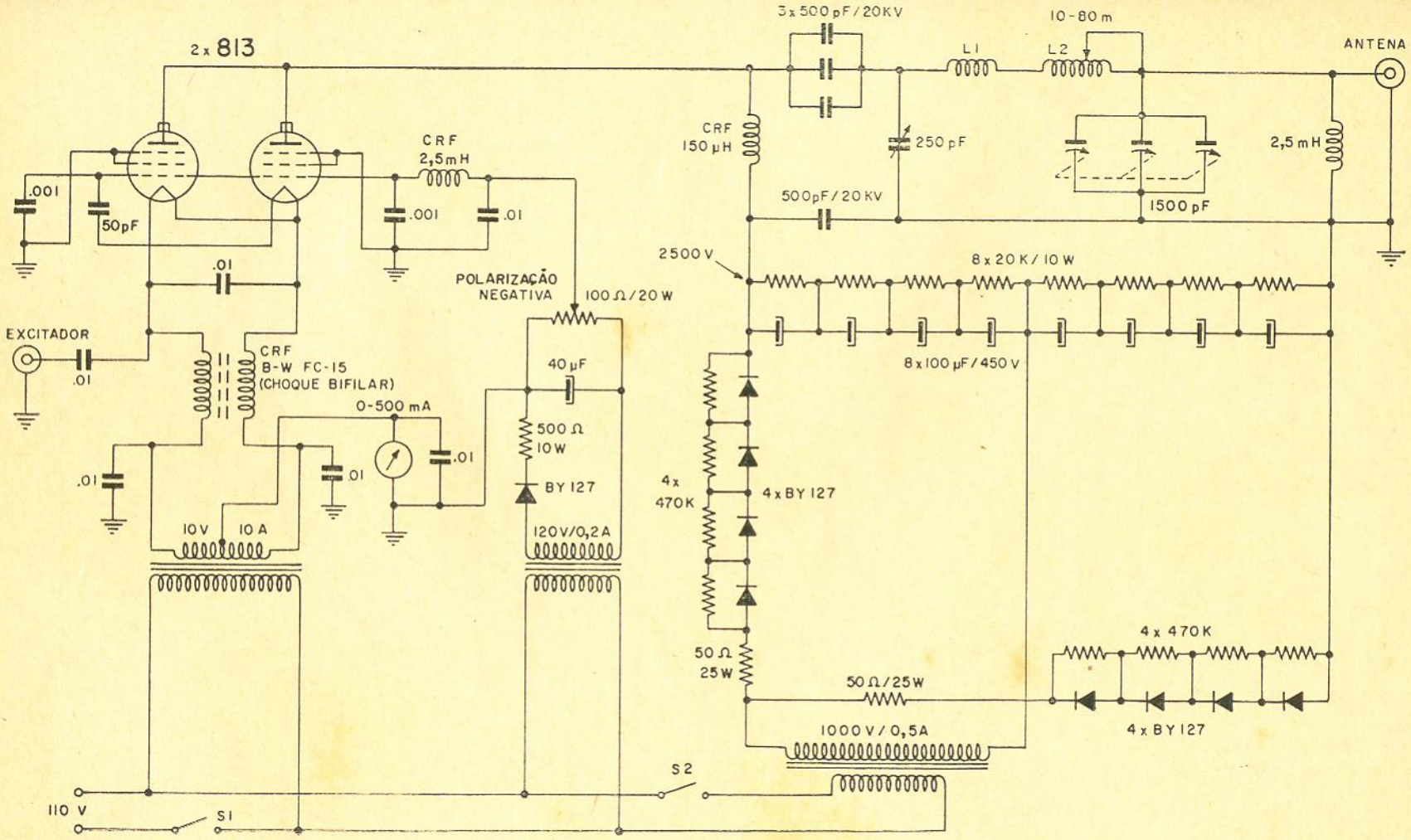


Figura 3

Amplificador linear com grade à massa.

O capacitor de 2000 pF, que acopla a placa ao tanque, é confeccionado com 4 capacitores de 500 pF com isolação de 20000 volts do tipo usado na filtragem do MAT em televisores, para proporcionar a necessária isolação e capacidade de conduzir a forte corrente de radiofreqüência. O choque de RF na placa (RFC-2) deve ter alta impedância em tôdas as faixas e estar isento de ressonâncias na gama de operação. Êle deve suportar uma corrente contínua de no mínimo 500 miliampères. Podem ser usados os tipos comerciais B & W 800, Raypar 100 etc.

Um outro tipo de amplificador linear é o amplificador classe B com grade à massa. Êstes amplificadores são populares por serem muito menos críticos nos ajustes e na regulagem das tensões. O sinal de excitação, neste caso, entra pelo catodo, o qual deve estar isolado da massa no que diz respeito à radiofreqüência. Como a maioria das válvulas de potência não possui catodo, o próprio filamento é ligado através de um choque de RF para massa. Em muitos casos êstes choques são enrolados bifilarmente, com um fio grosso sôbre uma barra de ferrite, de acôrdo com a corrente do filamento. Os mais populares choques comerciais dêste tipo são os B & W, FC-15 e FC-30, que podem suportar dezenas de ampères. O enrolamento bifilar evita a saturação magnética da barra de ferrite pela corrente do filamento.

Quando a excitação é feita através do catodo necessita-se de uma potência apreciável, embora esta potência não seja totalmente perdida e a maior parte aparece depois na placa como potência útil de saída. Quando não existe uma certa reserva de potência por parte do excitador, torna-se necessário adaptar corretamente as impedâncias entre o amplificador e o excitador. Esta adaptação pode ser feita por um circuito em Pi. A impedância de entrada do amplificador é dada por:

$$Z\ \text{entrada} = \frac{(\text{Pico de tensão de RF da excitação})^2}{2 \times (\text{Potência de excitação})}$$

Para uma válvula 813 em ligação triodo, com 2500 volts, é necessário um pico de tensão de excitação de 90 volts e uma potência de excitação de 11 watts. Obtemos assim uma impedância de entrada de:

$$Z\ \text{entrada} = \frac{90^2}{2 \times 11} = \frac{8100}{22} = 368\ \text{ohms}$$

O fator de qualidade dêste circuito de entrada deve ser baixo. Isto permite seu uso com sintonia fixa sôbre uma faixa de algumas centenas de KHz. Uma outra vantagem que se obtém com o circuito de entrada sintonizado é uma menor distorção do sinal, assim quando existe um descasamento muito grande é recomendado o emprêgo de um circuito de adaptação. O uso das válvulas pentodos e tetrodos como amplificadoras em circuito de grade à massa é especialmente vantajoso, porque a grade de contrôle, que está muito próxima ao circuito de entrada, não permite o acoplamento direto do sinal de excitação ao circuito de placa, enquanto a grade auxiliar e supressora evitam a realimentação da tensão de saída ao circuito de entrada.

A figura 3 mostra o circuito típico de um amplificador com grade à massa, com duas válvulas 813. Podemos verificar que a grade de contrôle está polarizada através de um resistor ajustável de 1000 ohms, o qual deve ser ajustado de maneira a se obter uma corrente de repouso de 40 miliampères sem sinal. Com um sinal de RF à plena excitação e 2500 volts em placa, carrega-se o amplificador com a antena, ou com uma carga artificial, para 400 miliampères e depois opera-se o amplificador em SSB de tal forma que os picos da voz estejam por volta de 200 a 300 miliampères. No caso de se possuir um relé para transmissão-recepção, pode-se interromper o lado massa da fonte da polarização, de maneira que as válvulas fiquem polarizadas no corte durante a recepção.

Um terceiro tipo de amplificador linear é o amplificador com "gate" ou comporta eletrônica. Êste tem a vantagem de requerer uma pequena potência de excitação; seu circuito está ilustrado na figura 4. A operação é semelhante à dos transmissores de portadora controlada e seu ponto de trabalho é deslizante. Seu funcionamento se processa da seguinte maneira: Quando não existe excitação, não há corrente de grade através do resitor de 10000 ohms, de maneira que a válvula "gate" fica sem polarização e drena uma corrente elevada. Isto faz com que a tensão nas grades auxiliares das 813 caia para poucos volts, sendo portanto pequenas a corrente de repouso e a dissipação destas válvulas.

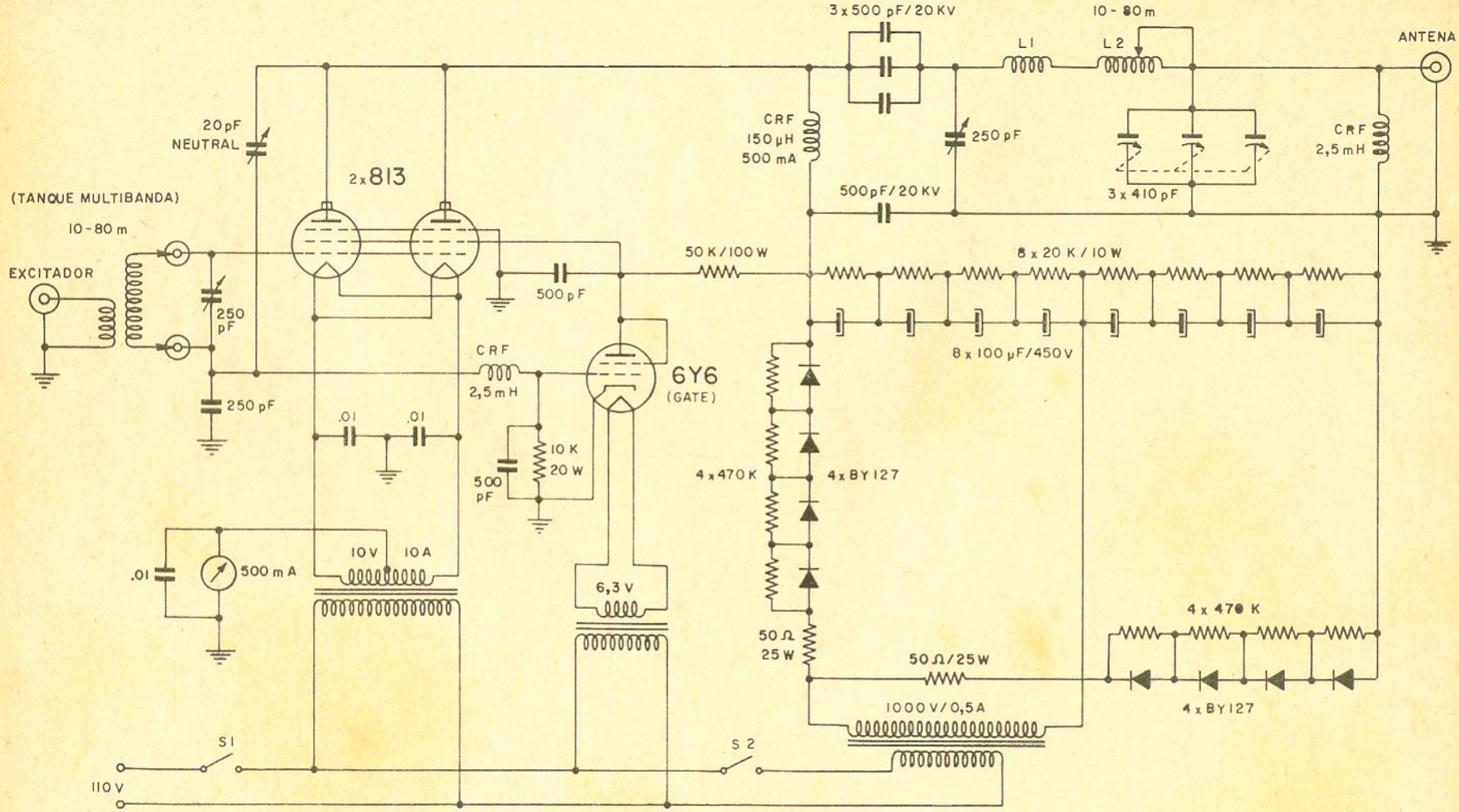


Figura4

Amplificador linear com comporta eletrônica.

Quando se aplica um sinal de SSB na entrada do amplificador, a corrente e tensão resultantes (através da resistência da grade) variam conforme a envolvente da modulação, ou seja, de acôrdo com a audiofreqüência. Isto, por sua vez, reduz proporcionalnalmente a amplitude da corrente de placa da válvula 6Y6 e aumenta a tensão nas grades auxiliares das 813. Desta maneira, quanto maior a intensidade do sinal da entrada, maior será a tensão nas grades auxiliares e também a potência de saída do amplificador.

Êste circuito serve tanto para a transmissão em SSB como também para telegrafia, sem qualquer modificação. Em todos amplificadores lineares o desacoplamento e blindagem são muito importantes para evitar interferências em rádios e televisores, pois a possibilidade de interferência é diretamente proporcional à potência de saída do transmissor. O emprêgo de dupla blindagem nos setores de radiofreqüência, com grades e chapas, e o uso de fio blindado nas ligações da alimentação, ajudam muito a evitar tais interferências.

Também o ajuste do equipamento é muito importante, razão pela qual o circuito de placa deve ser corretamente carregado pela antena e a sôbreexcitação deve ser evitada, para que possamos estar em paz com os vizinhos.

Ω

Leia e assine
Revista Monitor
de
Rádio e Televisão

ELECTRO-RADIO LTDA.

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

WESTINGHOUSE
PHILIPS • IBRAPE
RCA • GE
SIEMENS • PHILCO
FAIRCHILD

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

COMPONENTES INDISPENSÁVEIS
NO EMPRÊGO DE SEMICONDUTORES:

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

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

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

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

RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO COM ANTENA RÔMBICA

Louis Facen

Uma das antenas de maior ganho é a antena rômbica, porém seu emprêgo é limitado devido às suas grandes dimensões. Em locais onde se dispõe de bastante espaço a antena rômbica representa a melhor solução para a maioria dos problemas de recepção difícil, em rádio ou televisão.

Ela é do tipo banda larga, podendo-se abranger todo o espectro das ondas curtas com uma únoca antena. Para fins militares, onde se requer uma grande variedade de freqüências, isto é especialmente vantajoso, pois é possível operar, simultâneamente, dois ou mais transmissores com a mesma antena. Também para os radioamadores o uso da antena rômbica é interessante para a operação multibanda, desde a faixa de 10 metros, até a faixa de 80 metros, com uma única antena e sem quaisquer ajustes e sintonias complicadas.

O diagrama de irradiação da antena rômbica é ilustrado na figura 1. O lóbulo principal, extenso e delgado, mostra claramente a característica de alta diretividade e ótima relação frente-costas dessa antena. A seletividade do diagrama existe tanto no plano vertical como no plano horizontal. Sem a resistência de terminação, a antena perde a característica unidirecional, tornando-se bidirecional. A impedância de terminação e do ponto de alimentação é, teòricamente, de 800 ohms. Êste valor, entretanto, é afetado pela altura da antena com relação ao solo e depende também da sua construção. Usando-se braços trifilares, a impedância é reduzida para cêrca de 600 ohms, que é um valor mais conveniente.

A figura 2 mostra a confecção trifilar da antena, suportada por 4 tôrres, ou mastros, os quais podem ser metálicos ou de madeira. Prefere-se, geralmente, mastros de madeira (postes de eucalipto, por exemplo), por não introduzirem distorções no diagrama de irradiação. As antenas rômbicas multifilares apresentam uma impedância mais uniforme, sôbre uma determinada faixa de freqüências e também proporcionam um ganho ligeiramente maior. Experiências feitas neste sentido demonstram que se consegue manter os componentes resistivos e reativos dentro de ± 20%, para uma faixa de 3,5 à 21 MHz. Para melhores resultados, pode-se va-

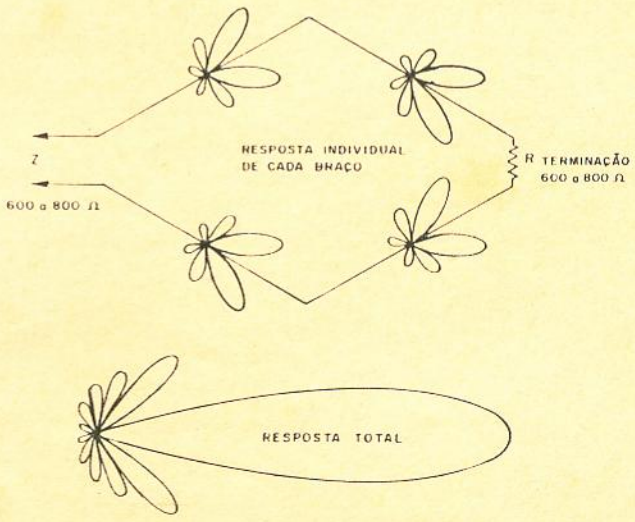


Figura 1

Diagrama de irradiação da antena rômbica.

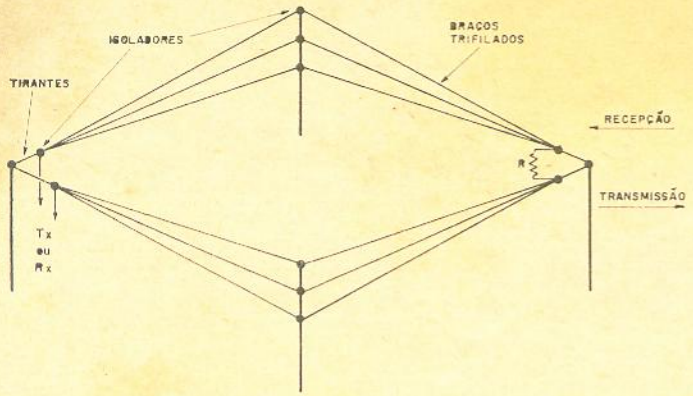


Figura 2

Confecção trifilar da antena rômbica.

riar experimentalmente a resistência de terminação, até se determinar o valor que proporciona uma impedância mais plana sôbre a faixa desejada.

Quando se transmite com uma antena dêste tipo, 50% da potência de saída do transmissor é dissipada na resistência de terminação, mas esta perda é depois amplamente compensada pelo alto ganho e diretividade. A resistência de terminação pode ser confeccionada com dois resistores (não indutivos) em série, de 300 ohms, 1 watt, cada um. Para transmissão emprega-se uma ligação série-paralelo de resistores não indutivos, com uma dissipação total igual à metade da potência fornecida pelo transmissor. Resistores em forma de barras de silício também servem para êste propósito. Para potências muito elevadas, costuma-se usar uma linha de transmissão confeccionada com fio níquel-cromo.

Para os serviços de radioamadores, o resistor pode ser omitido, aproveitando-se assim a bidirecionalidade para a transmissão norte-sul, leste-oeste, etc. A diretividade e o ganho da antena aumetam com freqüência, para um determinado tipo. Para se obter um diagrama de irradiação e impedância uniformes, sôbre um espectro relativamente extenso, é importante efetuar uma montagem simétrica e equilibrada. Também a linha de alimentação deve ser simétrica, ou então devem ser empregados balanceadores (ou "balun") no ponto de alimentação. A fim de se obter uma linha de 600 ohms para alimentar a antena, pode-se usar dois fios N.° 16 em paralelo, com uma separação de 10 cm.

Para se verificar, de maneira prática, a impedância de uma linha de transmissão, pode-se medir a relação das ondas estacionárias e variar a resistência no fim do cabo, até se obter uma relação de 1 para 1. Após êste procedimento mede-se a resistência, cujo valor é igual à impedância da linha de transmissão. A figura 3 mostra uma antena rômbica projetada para operar nas faixas de 10 a 80 metros. Como se pode notar, as medidas são relativamente avantajadas e não é qualquer quintal que pode proporcionar o espaço necessário para a sua construção.

Porém, desde que haja espaço disponivel, é muito interessante seu emprêgo, devido ao enorme ganho que ela proporciona. Sua construção pode ser tanto no plano horizontal como no plano vertical, com idênticos resultados, mas para fins práticos, usa-se quase que exclusivamente a disposição horizontal. Quando a altura sôbre o solo é maior que um comprimento de onda, o ângulo de irradiação é reduzido de 15 graus. Um ângulo pequeno é altamente desejável para a comunicação a longa distância, através da onda espacial. Com a antena da figura 3, quando de construção trifilar, obtém-se um ganho de 12 dB em 15 metros, pràticamente o dôbro do ganho proporcionado por uma antena yagi ou cúbica de quadro.

Uma outra utilidade da antena rômbica, é a recepção de televisão a grandes distâncias. Ao invés de se empregar antenas especiais de alto custo, pode-se usar a rômbica e ainda com vantagem. Uma antena projetada para o canal 2 capta perfeitamente todos

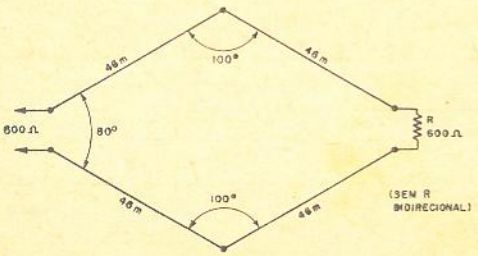


Figura 3

Antena rômbica para as faixas de radioamadores de 10 a 80 metros.

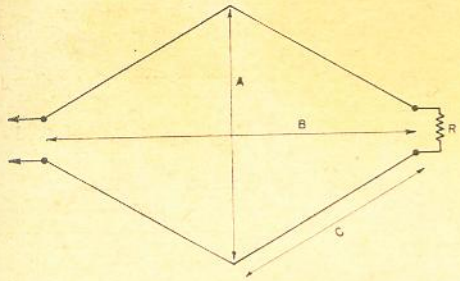


Figura 4

Medidas da antena rômbica para os canais de TV.

CANAL	2	3	4	5	6	7 a 13
A	21,9 m	19,2 m	17,5 m	15,3 m	14,5 m	7,1 m
B	54 m	47,5 m	43 m	38,2 m	35,4 m	17 m
C	28,4 m	25,2 m	23 m	20,3 m	18,6 m	9,3 m

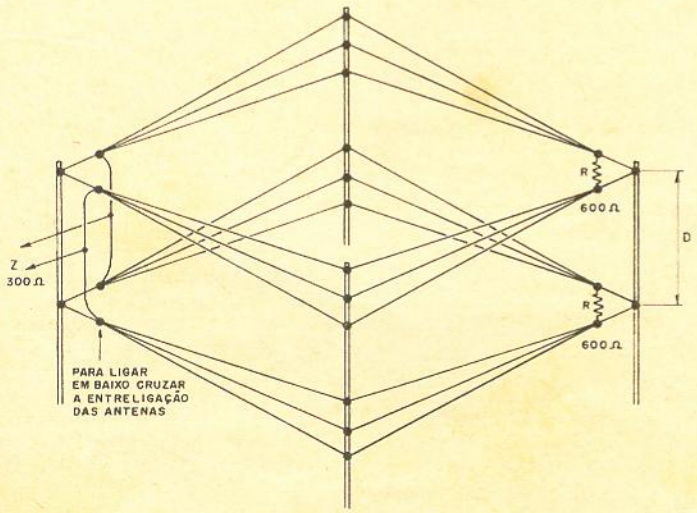
os canais, embora o máximo rendimento seja sempre obtido no canal para o qual ela foi projetada.

A figura 4 mostra as dimensões físicas para todos os canais. Nestas freqüências altas a antena fica fàcilmente a mais de um comprimento de onda acima do solo, o que melhora o seu desempenho. Com a construção trifilar é possível conseguir-se um ganho de 14 dB em cada canal. O fio a ser usado é de N.º 12, de cobre, ou então aço cobreado, em locais sujeitos a ventos muito fortes, para proporcionar maior resistência física. Os isoladores empregados podem ser do tipo "ôvo", que resiste a grandes pressões. Se forem utilizados mastros metálicos, a antena deve estar afastada dos mesmos no mínimo 1 metro Em locais muito distantes das emissoras de televisão, pode-se empilhar duas antenas rômbicas idênticas, principalmente quando se trata de captar apenas um canal. Além de proporcionarem o dôbro do ganho, reduzem também o "fading", o que representa uma grande vantagem na recepção a grande distância.

A figura 5 mostra as duas interligações possíveis para se conseguir a recepção em fase, com as duas antenas. Note-se também o distanciamento entre a antena inferior e a superior. Dentre as duas ligações deve-se preferir a disposição simétrica, a qual garante uma recepção mais isenta de ruídos e interferências. A descida pode ser feita com cabo comum de 300 ohms.

Uma terceira possibilidade do emprêgo da antena rômbica é na retransmissão de sinais. Existem inúmeros lolocais, não muito distantes das estações de televisão, onde a recepção é quase nula, pelo fato de se encontrarem atrás de morros ou montanhas. Não é possível a instalação de retransmissores em todos os lugares, assim a retransmissão pela antena rômbica poderia ser a solução ideal para o caso. A figura 6 mostra êste sistema de retransmissão.

Em cima do morro, num local de boa recepção, instala-se duas antenas trifilares empilhadas, em fase, e dirigidas de maneira a captar da melhor forma possível o sinal do transmissor. Um segundo par de antenas é ligado a estas primeiras através de uma linha de transmissão de 300 ohms. Êste segundo conjunto é dirigido para a cidade atrás do morro. Quando êle é excitado pelo sinal do transmissor, captado pelo conjunto das primeiras antenas, re-irradia o sinal e êste é captado na cidade. Se houver uma diferença muito grande na altura, a antena que re-irradia o sinal deve ser inclinada e apontada para a cidade, devido ao estreito dia-



CANAL	2	3	4	5	6	7 a 13
D	2,85 m	2,55 m	2,3 m	2 m	1,64 m	0,68 m

Figura 5

Interligação das duas antenas rômbicas.

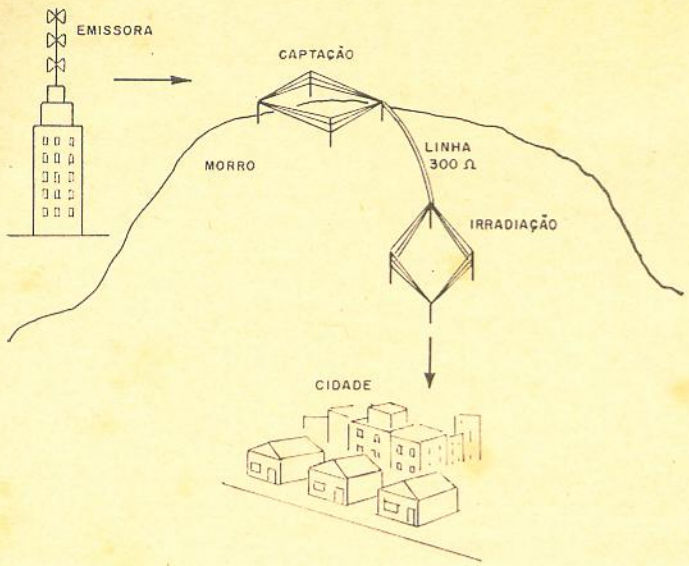


Figura 6

Antena rômbica para retransmitir o sinal de TV.

grama horizontal do sistema. Da cidade deve-se poder ver as antenas de irradiação, mas não é necessário que se veja as antenas de captação.

A linha de transmissão, que une os dois conjuntos de antenas, deve ser a mais curta possível. Pode-se empregar para esta finalidade a fita comum de 300 ohms mas, de preferência, deve-se usar uma linha especial de alta qualidade a fim de evitar perdas e resistir melhor às intempéries. Êste tipo de retransmissão pode ser adotado sem quaisquer restrições legais e pode possibilitar, econômicamente, a recepção de TV em certos lugares onde os sinais são nulos ou de intensidade muito baixa.

Ω

ERRATA

No artigo "Transmissor Transistorizado de 5 watts para 28 MHz" foi especificado, por engano, o transistor "driver" como sendo o MM4018 (da Motorola), quando na realidade o correto seria o MM1809. O MM4018 só poderia ser utilizado com modificações no circuito, pois se trata de um transistor PNP. (Agradecemos à Teleimport a constatação do engano).

14 DÍGITOS EM 14 CENTÍMETROS COM O NÔVO «PANDICON» DA PHILIPS

Colocar indicadores digitais em calculadores eletrônicos, computadores e terminais de dados não é mais problema hoje em dia. Entretanto, obter números legíveis e de maneira econômica, já é um outro problema.

A solução, porém, já se faz presente com o nôvo PANDICON ZM 1200 da Philips, que é um tubo integrado de 14 dígitos.

Sua legibilidade é incontestável, não havendo espaços desiguais entre os dígitos. Os pontos decimais e outros sinais de marcação também apresentam excelente visibilidade e localizações adequadas. Enfim, o ZM 1200 apresenta números coerentes ao invés de 14 dígitos separados, e tudo isso num espaço de 14 centímetros.

Mas existem também outras vantagens, como por exemplo a economia, pois os 14 dígitos são apresentados por um único elemento. Para se obter êste "display" com válvulas comuns seriam necessárias 168 conexões externas, enquanto que o PANDICON necessita de apenas 27 ligações. As interconexões são internas, o que apresenta a vantagem de proteção contra danos.

Economiza-se também nos componentes do excitador, uma vez que é necessário apenas um excitador-decodificador para todos os 14 dígitos. A potência necessária é de apenas 1,5 a 2 watts.

Outra característica excepcional é sua confiabilidade. Embora ainda não se tenha condições para assegurar o MTBF ("Mean-Time-Between-Failure") após centenas de milhares de horas de teste de vida, também não foram constatadas falhas suficientes que pudessem levar a conclusões estatisticamente significantes. Pode-se, porém antecipar uma MTBF de 500.000 horas.

Além do tubo de 14 dígitos, a Philips colocará em breve no mercado tubos para 8, 10 e 12 dígitos.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

No circuito da figura 26.11, o resistor de carga é constituído pelo potenciômetro de contrôle de volume do receptor. O sinal de AF é tomado entre o cursor dêsse potenciômetro e a massa, e aplicado à grade da válvula preamplificadora de AF (V2) através do capacitor de acoplamento C.

Observando com cuidado o circuito da figura 26.11, pode-se verificar que a intensidade do sinal de AF tomada no potenciômetro é menor, quando o cursor se desloca para a direita aproximando-se do terminal de massa, e maior quando o cursor se desloca para a esquerda. Êsses deslocamentos correspondem respectivamente à diminuição e ao aumento do volume.

O diodo detector e o triodo preamplificador de AF são muitas vêzes, combinados numa única válvula. A válvula 6AV6, por exemplo, é um duplo-diodo combinado com um triodo, aparecendo no circuito da figura 26.12, com as duas placas das seções diodos ligadas entre si, formando um único diodo.

A carga do detector é formada pelos dois resistores em série R1 e R2. A extremidade inferior de R2 e o catodo da válvula estão ligados à massa, de modo que o retôrno do detector se faz pela massa. O capacitor C1 e o resistor R1 formam um filtro, cuja função é impedir que a componente de FI do sinal detectado atinja o ponto B. O capacitor assegura o escoamento para a massa do sinal remanescente de FI, que por ventura exista nesse ponto B.

R2 é o potenciômetro do contrôle de volume, acoplado à grade da seção triodo da válvula 6AV6 por meio do capacitor C_a.

O contrôle de volume atua como no circuito da figura 26.11, sendo o volume aumentado quando o cursor do potenciômetro sobe.

A fim de se evitar a captação de zumbido na entrada do preamplificador emprega-se fio blindado desde o cursor do potenciômetro até o terminal de grade do soquete da válvula 6AV6. A blindagem dêsse fio é ligada à massa, conforme se mostra no esquema.

26.7 — **Detectores a triodo**

Embora nos modernos receptores de AM a detecção seja feita quase exclusivamente por diodos a válvula ou a semicondutor, é possível fazer a deteção por meio de válvulas triodo, conforme mostraremos nos parágrafos seguintes:

26.7.1 — **Detecção em grade**

O sinal modulado em RF ou FI pode ser aplicado à grade de um triodo como se indica na figura 26.13, através de um resistor R e de um capacitor C.

Como não há, nesse circuito ,nenhuma tensão negativa de polarização de grade, esta fica com zero volts em relação ao catodo, quando não há nenhum sinal na entrada do detector. Existindo na entrada um sinal de RF ou FI modulado, a grade ficará ora positiva, ora negativa, conforme o sinal esteja num semiciclo positivo ou negativo.

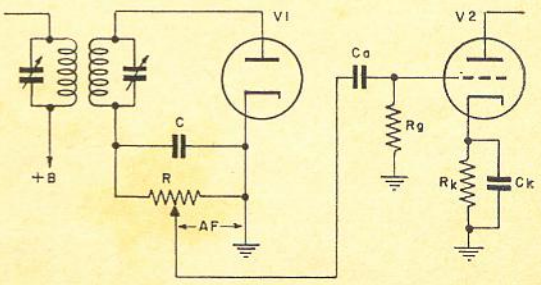


Figura 26:11

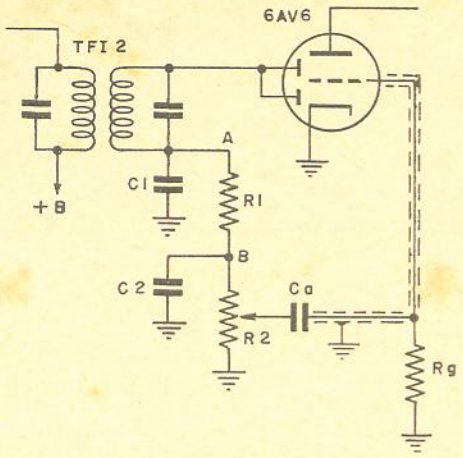


Figura 26:12

Quando a válvula estiver positiva, haverá corrente de grade, e essa corrente desenvolve através do resistor R uma certa tensão. Como o capacitor C está em paralelo com o resistor, êle se carrega com aquela tensão e com a polaridade indicada na figura, fazendo com que a grade fique negativa em relação ao cátodo.

A tensão de carga do capacitor varia, acompanhando a variação da componente de áudio do sinal; como a reatância do condensador é muito baixa para a componente de RF ou de FI, essa componente passa pelo capacitor e não desenvolve através do resistor nenhuma queda de tensão. Nessas condições, a tensão de grade varia ùnicamente de acôrdo com a componente de áudio do sinal.

Estando essa componente na grade da válvula, será amplificada da maneira convencional. O triodo detector em grade oferece, portanto, a possibilidade de funcionar simultâneamente como demodulador e amplificador.

O capacitor de grade C deve ser de 50 a 250 pF, a fim de que através dêle, só possam passar com facilidade as correntes de RF a serem retificadas A componente de AF do sinal retificado encontra uma grande oposição por parte dêsse capacitor. O resistor de grade R costuma ter seu valor compreendido entre 100 KΩ e 5 MΩ.

Històricamente, o detector triodo em grade foi um dos primeiros a serem empregados com as válvulas termiônicas. Sua grande vantagem é a sensibilidade relativamente grande que confere ao receptor, apresentando, todavia, o inconveniente de introduzir muita distorção.

26.7.2 — Detecção em placa

Polarizando a válvula triodo nas proximidades do corte de sua corrente de placa, é possível se efetuar a detecção do sinal de RF modulado, pelo processo que passaremos a descrever, fazendo referência à característica I_b versus E_g da válvula.

Como se vê na figura 26.14, o ponto de operação coincide com o ponto de corte, devido à escolha que se faz do valor da tensão de polarização E_c.

Nos semiciclos positivos do sinal de entrada a grade é negativada além do ponto de corte, e a válvula permanece cortada. Obtém-se como resultado, a forma de onda retificada que aparece como sinal de saída.

Na figura 26.15 se mostra o circuito básico do detector em placa. O sinal de RF modulado é introduzido no estágio por meio do transformador de radiofreqüência TRF, sendo sintonizado por meio do variável C1 e aplicado à grade do triodo.

A tensão de polarização negativa $-E_c$ é suprida por uma fonte de tensão negativa. O capacitor C2 serve para o retôrno do sinal de RF no circuito de grade, impedindo que êle se feche para o catodo através da fonte de tensão negativa.

No circuito de placa, o capacitor C3 oferece uma passagem fácil para a componente de RF do sinal retificado, cuja forma de onda está assinalada na figura. O indutor CRF (choque de radiofreqüência), ao contrário, apresenta reatância alta para a componente de RF, deixando passar, todavia, a componente de AF, que vai aparecer na saída. O resistor R_L opera como a resistência de carga para o sinal de áudio detectado no estágio.

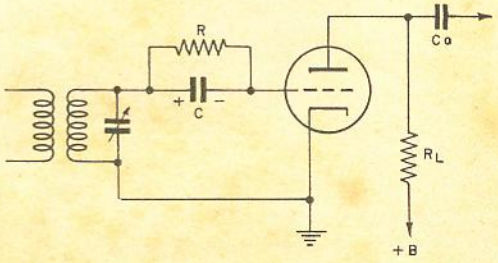


Figura 26:13

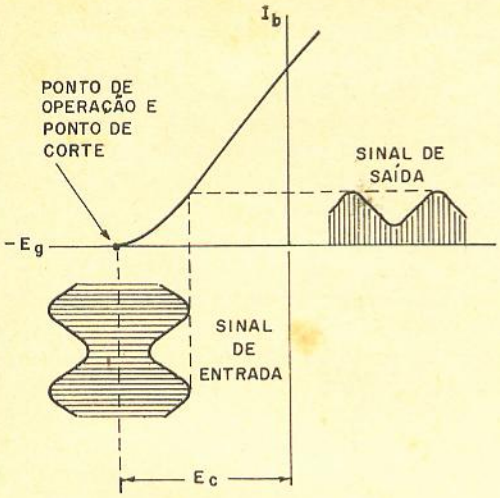


Figura 26:14

O detector em placa é um pouco menos sensível que o detector em grade.

26.7.3 — O detector regenerativo

Um circuito que desfrutou de grande popularidade nos primórdios do rádio, quando ainda não se dispunha de grande amplificação de RF, foi o detector regenerativo.

Na figura 26.16 se mostra o circuito de um receptor completo, não tendo senão uma única válvula operando como detectora e amplificadora de áudio. Apesar de sua simplicidade, êsse circuito é bastante sensível ,permitindo a recepção de sinais relativamente fracos. Tal sensibilidade lhe é conferida pelo emprêgo de uma certa dose de realimentação positiva, da maneira como se descreve abaixo.

Comparando, inicialmente, o circuito de grade do receptor da figura 26.16 com o da figura 26.13, verifica-se que o detector regenerativo opera em grade, sendo provido do capacitor C e do resistor R, tal como no circuito anteriormente estudado. A diferença principal entre ambos está em que há, no circuito de placa, um enrolamento L3 acoplado ao secundário L2 da bobina de antena. Assim sendo, parte do sinal amplificado é realimentado de volta para a grade, por meio do acoplamento indutivo assinalado. O sinal realimentado vai reforçar o sinal de RF presente na entrada, sendo novamente amplificado pelo triodo. O processo é exatamente o mesmo que foi ensinado por ocasião do estudo do circuito oscilador básico (seção 24.2, 24ª lição). O capacitor C2 e o choque CRF separam a AF da RF da maneira descrita no parágrafo anterior (detector em placa). O capacitor C2 é variável, a fim de que se possa ajustar a regeneração: quanto maior fôr a sua capacitância, ou seja, quanto mais fechado êle estiver, maior será a quantidade de realimentação positiva.

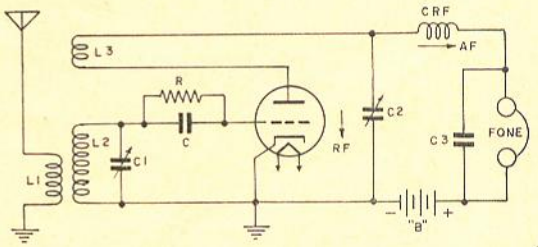


Figura 26:16

Abrindo-se o capacitor isto é, diminuindo sua capacitância, menor será a regeneração. Aumentando-se a regeneração, o receptor fica mais sensível, mas, em compensação, torna-se mais instável, podendo entrar em oscilação, ouvindo-se um apito no fone.

Quando isso ocorrer, é necessário reduzir a regeneração, abrindo-se um pouco mais o capacitor varjável C2. O capacitor C3 serve para desacoplar o fone dos resíduos de RF que por ventura existam na saída do choque.

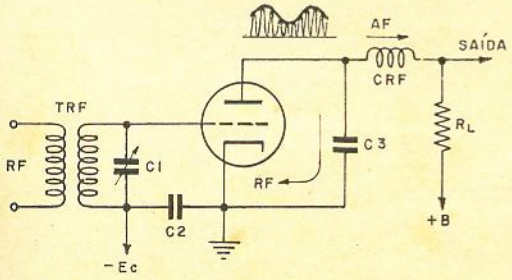


Figura 26:15

26.7.4 — O detector super-regenerativo

O detector super-regenerativo é às vêzes empregado na recepção de freqüências muito altas e ultra-altas (VHE e UHF). Num detector regenerativo comum, a regeneração só pode ser aumentada até o ponto em que o circuito entra em oscilação.

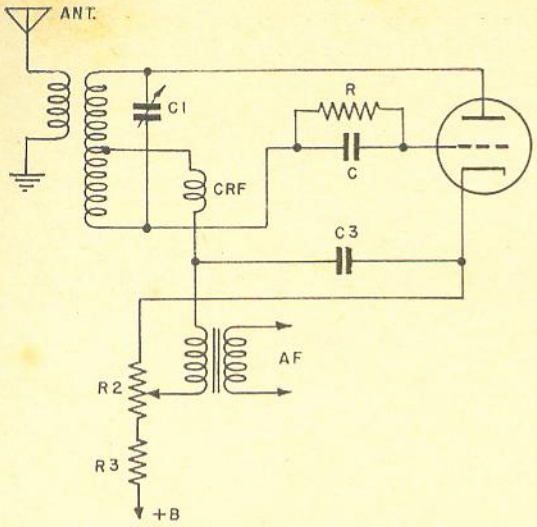


Figura 26:17

No detector super-regenerativo, introduz-se um sinal de freqüência ultrasônica (de 20 a 200 KHz), gerado pela oscilação do circuito, e dêsse modo se pode ultrapassar o ponto em que o detector entra em oscilação, pois o sinal ultrasônico não é percebido pelo ouvido, não pertubando a recepção. Consegue-se, dessa maneira, uma grande sensibilidade do estágio. Na figura 26.17 se apresenta o circuito típico de um detector super-regenerativo.

A freqüência de oscilação depende dos valores de R e C, no circuito de grade da válvula. Com a escolha judiciosa dêsses valores, a oscilação ocorrerá na faixa ultrasônica compreendida entre 20 e 200 KHz. Apesar da relativa instabilidade e da seletividade deficiente, o detector super-regenerativo é empregado em muitos equipamentos portáteis de VHF e UHF, principalmente em transceptores (conjuntos transmissor-receptor) da "faixa do cidadão" (27 MHz).

QUESTIONÁRIO DA 26.ª LIÇÃO

1 — Cite um valor típico de freqüências intermediárias dos receptores comuns de AM.

2 — A válvula normalmente empregada como amplificador de FI é um triodo ou um pentodo?

3 — Para se ter um estágio de FI com boa seletividade, o Q dos transformadores deve ser alto ou baixo?

4 — Nos receptores mais modernos o alinhamento dos transformadores de FI se faz por variação de capacitância ou de indutância?

5 — Que tipo de válvula é normalmente empregado nos receptores modernos para se fazer a detecção: o diodo ou o triodo?

6 — Para se proceder a detecção é necessário retificar o sinal de RF ou FI modulado?

7 — O resistor de carga de um diodo detector pode ser constituído pelo potenciômetro do contrôle de volume?

8 — Pode-se combinar o diodo detector e o triodo pramplificador de AF numa mesma válvula?

9 — No detector de grade da figura 26.1.3, o capacitor C deve oferecer reatância muito alta ou muito baixa para a componente de RF do sinal modulado?

10 — É possível aumentar à vontade a quantidade de realimentação positiva num detector regenerativo?

O AMPLIFICADOR "PÃO-DURO"

Louis Facen

Um sábado de manhã estava eu sentado perto da caixa de sucatas, recondicionando potenciômetros (do tipo difícil de ser encontrado na praça), quando tocou o telefone. Desejavam saber se eu consertava amplificadores de audição pública. Respondi afirmativamente e disse ao cliente que êle podia trazer o aparelho para a oficina, juntamente com o microfone e o alto-falante. Êle me informou que isso era muito difícil, porque o amplificador estava instalado no caminhão de frutas e funcionava com a bateria do mesmo. Houve um curto-circuito no amplificador e agora nem o motor do caminhão nem o amplificador funcionavam mais.

Expliquei a êle que consertar motores a explosão não era bem a minha especialidade, mas de qualquer modo eu verificaria o que era possível fazer. Tomei nota do endereço (uma esquina na Lapa), onde o caminhão estava "descansando". Além das ferramentas comuns embrulhei mais algumas do tipo pesado (marrêta, talhadeira, chave inglêsa ,etc.) para eventualmente soltar parafusos enferrujados no caminhão, pois minha intenção não era de examinar a folga nos pistões. Assim, totalmente equipado para enfrentar quaisquer imprevistos, saí à rua para tomar um táxi.

Após uns 10 minutos de espera surgiu um carro velho, cujo motorista atendeu ao meu sinal. Pedi-lhe que "tocasse" para a Lapa e logo começamos a conversar sôbre o sistema elétrico dos automóveis. Como se sabe, os motoristas de praça são os maiores "técnicos" em motores de explosão e cuja perícia é diretamente proporcional à idade do carro. Um carro velho, onde a cada dia que passa "pifa" alguma coisa, é equivalente a uma escola profissional de motores.

Parecia que o homem gostava muito de "bater um papo" e mostrar os seus conhecimentos. Êle me disse, confidencialmente, que nos defeitos elétricos do carro era justamente onde êle mais "apanhava", mas mesmo assim sempre conseguiu resolver o caso. O último defeito no carro dêle era na chave secreta da ignição, onde ocorreu um curto-circuito e um princípio de incêndio e de fato estava tudo chamuscado em baixo do painel. Achei um tanto desnecessário a chave de segurança contra roubo, porque seria muito difícil passar pela cabeça de alguém de "afanar" um "carango" daqueles, que se encontrava na última lona.

O motorista era muito prudente e em nenhum caso ultrapassamos a marca dos 40 Km por hora, embora pelo ruído na caixa de câmbio parecesse estar no mínimo a 120 Km por hora. Êle me informou que os defeitos elétricos muitas vêzes tinham origem nos terminais da bateria, os quais devem ser limpos periòdicamente com palha de aço e recobertos com graxa, para evitar a corrosão pelo ácido.

Chegamos finalmente ao nosso destino. Desci do taxi e vi logo mais adiante o caminhão de frutas. Como não havia ninguém por perto do caminhão fui perguntar no bar, no outro lado da rua. Realmente o proprietário do caminhão lá estava à minha espera. Tomamos um cafèzinho e depois fomos ver o amplificador no caminhão.

Tratava-se de um amplificador de 20 Watts, transistorizado. O dono me informou que o amplificador era do tipo "pão-duro" e mesmo com o contrôle de volume todo aberto, o volume não era lá grande coisa. Quando nôvo, o som estava um pouco mais alto, mas mesmo assim deixava de desejar. Assim ,além de consertar, êle me pediu também para verificar a possibilidade de aumentar um pouco o volume do mesmo.

Com as minhas ferramentas "especiais" soltei os parafusos enferrujados, que prendiam o amplificador na carroçaria do caminhão. Ao des-

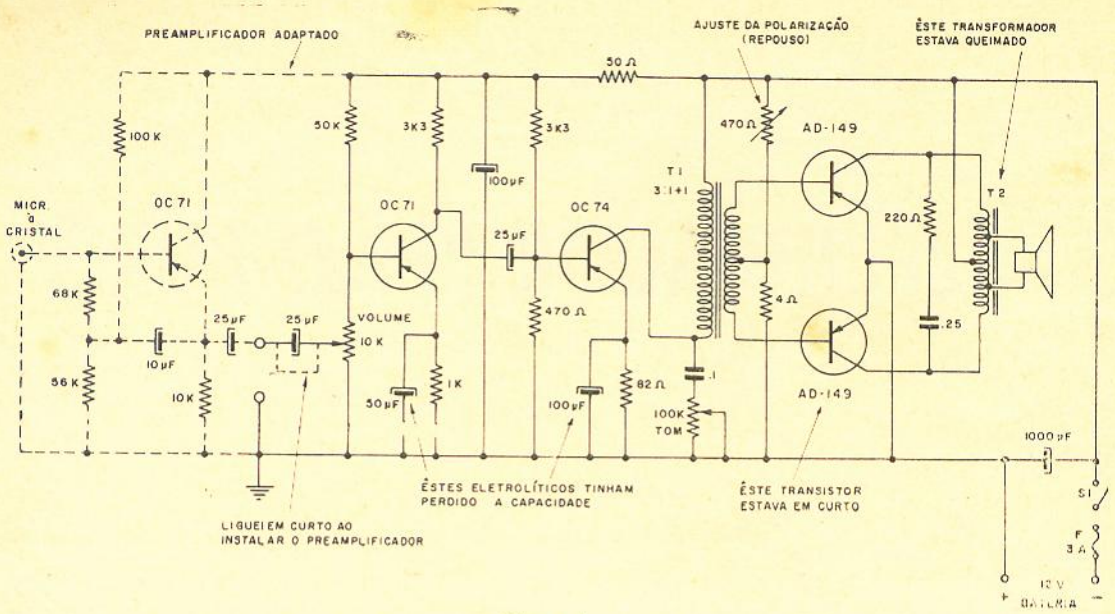


Figura 1

Diagrama esquemático do amplificador de 20 Watts para audição pública.

ligar os fios, verifiquei, que um dêles estava "torrado" e tudo indicava um curto-circuito no amplificador, o qual também tinha cheiro de queimado ,o que não é comum em aparelhos tranzistorizados. Segui o fio e constatei que êle vinha da caixa de fusíveis. Com o alicate cortei o fio e depois abri a caixa dos fusíveis. Um dêles estava queimado, justamente aquêle que estava no circuito que alimentava o amplificador, e que alimentava também a bobina de ignição do motor; por essa razão é que o motor não podia funcionar.

O fusível era de 30 ampères, o que achei um tanto exagerado para o sistema de ignição. Acredito que um fusível de 3 a 5 ampères deve ter sido empregado originalmente e a sua mudança foi devido à ligação do amplificador nesse ponto . Na minha opinião o amplificador deveria ser ligado diretamente na bateria e possuir seu próprio fusível.

Para que o motor do caminhão pudesse funcionar, tirei o fusível dos faróis e passei-o para o sistema da ignição. Experimentamos dar partida e logo o motor "pegou". Entrei na cabina junto com o motorista, enquanto o ajudante tomava conta das frutas atrás, e voltamos para a oficina com o caminhão. Chegando lá, estacionamos nas proximidades e eu fui buscar um fusível de 5 ampères para instalá-lo na ignição, enquanto o de 30 ampères voltava para seu lugar antigo.

Calculei que levaria uns dois dias para consertar o amplificador, de maneira que voltariam 3ª ou 4ª-feira para eu instalá-lo novamente no caminhão. Durante êsse tempo, êles usariam o "peito-fone", ou seja, anunciariam as suas mercadorias gritando através de um funil, cuja segurança de funcionamento é bem maior do que a de um amplificador eletrônico.

Após uma limpeza geral, desparafusei a tampa do amplificador. Ao abrir verifiquei que em volta do transformador de saída tudo estava prêto. Medi a resistência ôhmica entre os dois fios da alimentação e constatei que era quase zero. O esquema estava colocado na tampa do amplificador (figura 1). Desliguei o transformador de saída e tirei-o do circuito. Verifiquei a resistência dos enrolamentos em relação ao núcleo e constatei que não havia curto-circuito. Então a causa da queima do transformador é outra, pensei comigo.

Comecei a suspeitar dos transistores de saída e assim medi a resistência do coletor à massa em cada AD-149. Um dêles acusava um curto-circuito e causou desta maneira a queima do transformador e do fusível. Eu tinha diversos dêstes transistores em meu estoque, de maneira que poderia escolher dois, cujas características mais se assemelhassem. Liguei o amplificador numa bateria de 12 volts e, com o transformador de saída fora do circuito, medi a corrente entre o negativo e o coletor. Esta medição indicou 27 miliampères. Nos outros três transistores que eu tinha obtive 17, 29 e 38 miliampères. Desta forma escolhi o de 29 miliampères, como substituto para o defeituoso, a fim de formar par com o de 27 miliampères.

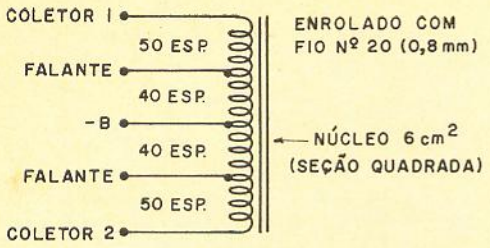


Figura 2

O enrolamento do transformador de saída do amplificador.

Instalei o transistor com graxa de silicone no amplificador. Costumo retirar a graxa de silicone do interior dos transistores de potência estragados, serrando os mesmos com uma serra de metal.

Como o transformador de saída era enrolado com fio grosso e poucas espiras, resolvi eu mesmo reenrolá-lo à mão. O seu enrolamento era feito com fio Nº 20 sôbre um núcleo de ferro, o qual tinha uma seção de 6 cm quadrados. Cuidadosamente retirei as chapas e depois comecei a desenrolar o fio, contando as espiras.

O enrolamento era conforme indicado na figura 2. Tratava-se de um auto-transformador, com um único enrolamento e três derivações. Enrolei novamente as 180 espiras, com fio nôvo e depois coloquei de volta as chapas do núcleo. Com o multímetro testei a continuidade e a isolação do enrolamento contra o núcleo. Como estava tudo em ordem, coloquei o transformador de nôvo no amplificador.

Ao ligar, tudo parecia estar normal. Para evitar uma nova queima no caso de um curto-circuito, instalei um fusível de 3 ampères na linha de alimentação do amplificador. A fim de verificar o funcionamento, resolvi experimentar com um toca-disco e para a minha surprêsa o volume estava baixo. O meu "ouvidômetro" indicava uma potência de saída de aproximadamente 2 Watts. Parecia que alguma coisa estava errada. Ao som da gravação "Procurando Tu" medi as tensões em cada transistor, tentando localizar o defeito. Verifiquei também a corrente de repouso dos transistores de saída, intercalando um miliamperímetro entre o negativo e o centro do transformador de saída e retoquei o contrôle de 470 ohms, para ajustar a corrente de repouso para exatamente 60 miliampères, como manda o manual.

Na tentativa de aumentar o volume para acabar com êste "pão-durismo", coloquei um capacitor eletrolítico de 100 μF em paralelo com cada eletrolítico do amplificador, sempre observando a polaridade. Ao colocar o capacitor em paralelo com os capacitores de emissor dos transistores OC-71 e OC-74, o volume aumentava um pouco. Examinando êstes eletrolíticos com mais cuidado, notei que apresentavam sinais de vazamento. Provàvelmente haviam perdido bastante da sua capacitância, provocando assim uma realimentação negativa no circuito, a qual diminuia o ganho.

Resolvi trocá-los por novos, da mesma capacitância. Mesmo assim, o ganho continuava baixo e o som era muito estridente, principalmente devido à falta de adaptação entre a alta impedância do "pick-up (ou microfone) a cristal e a baixa impedância de entrada entre base e massa do transistor preamplificador OC-71. Uma adaptação melhor poderia ser conseguida, ligando-se um resistor em série com o cristal, mas isso reduziria ainda mais o volume, que já era precário.

Era necessário um preamplificador, que apresentasse uma alta impedância de entrada e baixa impedância de saída. Lembrei-me então do circuito coletor comum, o qual possui exatamente estas características. Êste circuito também é conhecido popularmente como "seguidor de emissor" e funciona como um transformador de impedâncias com excelente resposta de freqüências, além de proporcionar ganho. Êste preamplificador está mostrado com linhas tracejadas na figura 1.

Montei os componentes do preamplificador numa barra de terminais, a qual foi depois instalada dentro do amplificador, cuja caixa era relativamente espaçosa. O capacitor de 25 μF, ligado ao centro do contrôle de volume foi pôsto em curto-circuito para evitar que fôsse polarizado ao contrário e para que se pudesse restaurar novamente o circuito original, caso fôsse necessário.

Ao experimentar novamente o amplificador notei uma diferença da noite para o dia. Tanto o volume como o som tinham melhorado em muito. A sonoridade nos aparelhos de audição pública geralmente é de importância secundária, mas nos equipamentos de reprodução muito estridente não é possível abrir-se o volume, devido à microfonia.

Após alguns dias, os "fruteiros" voltaram para a reinstalação do amplificador. Depois de um último teste na bancada, levamos o equipamento para o caminhão. Desta vez liguei os fios de alimentação do amplificador diretamente na bateria, para ter o sistema acústico independente do motor.

Ao experimentar, tudo correspondeu plenamente e os homens ficaram muito satisfeitos, principalmente o ajudante, o qual já estava bastante rouco de tanto gritar no funil. Como reconhecimento pelos serviços prestados recebi dêles, além do pagamento, um abacaxi (fruta) e, cá entre nós, dêste tipo de abacaxi eu gosto muito.

Ω

PROJETO DE CIRCUITOS DE ÁUDIO COM PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO

(5ª parte)

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

b — **Proteção por meio de limitação de corrente dependente da tensão.**

Êste tipo de limitação é mostrado na figura 40. É utilizada a superposição de uma corrente proporcional à corrente de coletor (I_c) de Q8 e uma corrente proporcional à tensão V_{CE}, realizada na rêde somatória R8, R10, R11 e R12.

Com o amplificador de 60 watts a limitação é determinada sòmente pelo circuito de corrente para tensões acima de 28 volts. Abaixo dêste valor o circuito de tensão começa a atuar reduzindo a corrente total através de Q11. O valor limitado da corrente de saída aumenta então, à medida que a tensão de saída é reduzida.

Obtém-se a proteção levando-se Q3 à condução, o que leva Q4 ao corte. Em condições de curto-circuito a tensão V_{CE} é pràticamente igual a V_{cc} e a corrente será limitada a 1,8 ampères, como se mostra na figura 41.

Os transistores MJ 2841 e MJ 2941 podem suportar indefinidamente esta dissipação enquanto a temperatura T_C do invólucro não exceder:

$$T_C = T_J - \theta_{JC} \cdot P_C$$

i.e. $200 - 1.17 \times 1.8 \times 36 = 124\,^{\circ}C.$

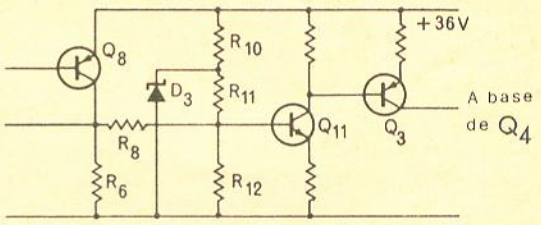


Figura 40

Circuito de proteção sensível à corrente e tensão.

A curva de limitação total V_{CE} — I_c dêste circuito de proteção tem a configuração indicada na figura 42.

Esta curva pode ser obtida medindo-se o máximo valor de V_{CE} e I_c quando a impedância de carga e a fase forem variadas. A comparação com a correspondente A.O.S., considerando-se freqüências muito baixas, mostra que a operação pode não ser segura em certas regiões onde haja, simultâneamente, altas correntes e tensões.

No capítulo IV, § A, as potências médias e de pico foram calculadas em função da fase da carga antes da saturação.

A situação em condições de saturação, com uma tensão de entrada de 1 volt e para uma carga de 8 ohms de impedância e ângulo de fase de 60° teria, por exemplo a configuração mostrada na figura 43.

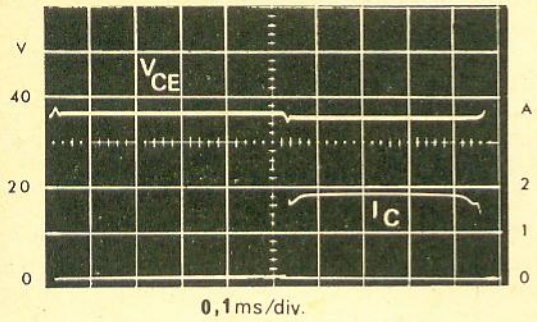


Figura 41

V_{CE} e I_c para condições de curto-circuito.

Dêstes dados, pode-se também determinar a curva de limitação. Iniciando-se com 28 volts, nota-se que a máxima corrente aumenta de 1,8 ampères para cêrca de 4,5 ampères para uma tensão V_{CE} de zero volts.

A figura 44 apresenta a curva de potência em função do tempo, determinada na figura 43 pela multiplicação de V_{CE} por I_c.

A potência de pico é de 51 V $\times$ 1,8 A, ou seja, 92 W, e possui uma largura equivalente de 0,25 T, onde T é o período. Para se determinar se os transistores estão operando seguramente ou não, a investigação pode ser feita conforme as indicações do capítulo III-e.

Grandes rotações de fase podem conduzir às piores condições. Entretanto, uma rotação de fase de 60° é geralmente o máximo valor normalmente encontrado nos alto-falantes. Ela ocorre em ambos os lados da ressonância do alto-falante e possui características indutiva e capacitiva, respectivamente. As curvas características de impedância e fase do alto-falante utilizado devem ser conhecidas e os testes devem ser efetuados nas piores condições, especialmente na máxima rotação de fase.

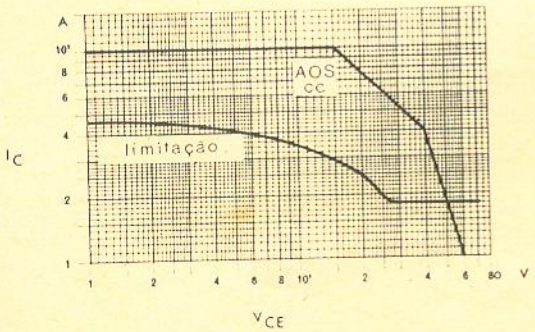


Figura 42

Curva de limitação comparada à A.O.S. para condições cc.

A figura 45 apresenta a reta de carga para o "driver" do amplificador de 60 watts nas mesmas condições de excitação de entrada e carga de saída como mostrado na figura 43, com o circuito de proteção ligado.

F — ESTABILIDADE TÉRMICA

A figura 46 mostra a variação da corrente quiescente I_Q em função da temperatura ambiente T_A para o amplificador de 60 watts.

As medições foram efetuadas em dois diferentes níveis de potência P_{D1} e P_{D2}, correspondentes respectivamente à mínima e máxima dissipação. Pode-se notar que o aumento de corrente em ambos os casos é muito pequeno.

A investigação da estabilidade térmica sob condições dinâmicas pode ser feita passando-se abruptamente de P_{D1} para P_{D2}. Êste teste for-

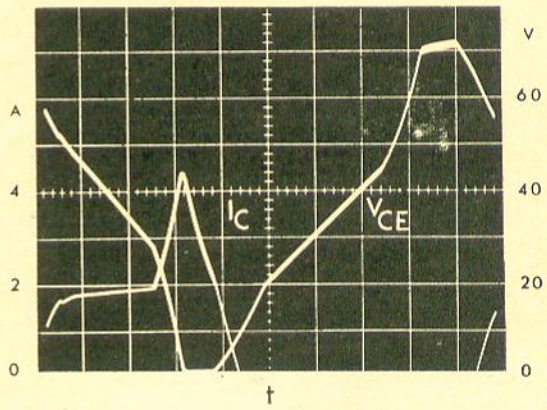


Figura 43

V_{CE} e I_c em função do tempo para uma carga de8Ω/60°.

nece um método experimental para a determinação da localização de montagem mais conveniente para os diodos de polarização.

A figura 47 mostra a corrente quiescente resultante em função do tempo, iniciando imediatamente após a interrupção do sinal de entrada.

Nesta configuração os diodos equilibram os excitadores. Assim sendo, quando os diodos e excitadores forem montados no mesmo circuito impresso, o período transiente é negligível. Por outro lado, quando os diodos são montados no mesmo dissipador de calor dos transistores de saída, ocorre um tempo de transição de vários minutos com o completo cancelamento da cor-

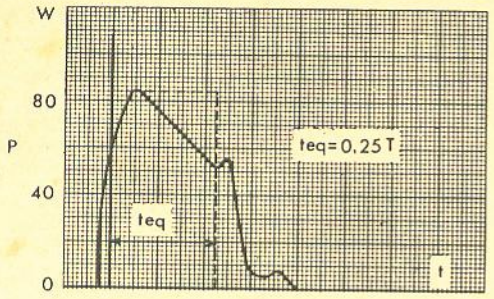


Figura 44

Potência em função do tempo para uma carga de 8 Ω/60°.

rente quiescente através dos transistores de saída. Se forem aplicados sinais de pequena amplitude durante êste intervalo, ocorrerá distorção por intermodulação. Entretanto, ambas as situações são estáveis.

Poderá ocorrer disparo térmico se os diodos se resfriarem mais ràpidamente que os transistores excitadores.

G — DISSIPADORES DE CALOR

Os amplificadores, quando usados em aplicações de áudio, são submetidos a sinais erráticos de voz ou música. Assim, a dissipação média P_D dos transistores de saída é relativamente pequena e a característica de limitação será geralmente a segunda ruptura.

Além disso ,as fontes de alimentação normalmente utilizadas não são reguladas e, conseqüentemente, a potência de saída será menor que a Potência Musical devido à queda de V_{cc}.

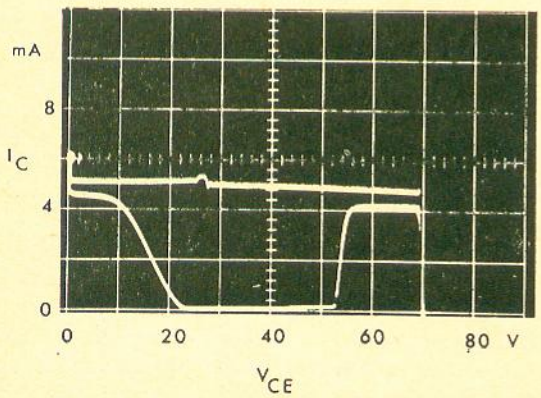


Figura 45

Reta de carga para o excitador com uma carga de sída de 8 Ω/60°.

O cálculo de dissipadores de calor baseado na dissipação máxima à máxima temperatura ambiente (igual a 14 watts para cada transistor de saída do amplificador de 60 watts a $m = \frac{2}{\pi}$ e cos $\phi = -1$), leva a menores dissipadores de calor mesmo sob o máximo valor de V_{cc} (36 volts para o amplificador de 60 watts).

É portanto recomendável determinar o dissipador de calor de maneira que os transistores possam suportar condições especiais (veja capítulo III, figura 28) incluindo considerações sôbre disparo térmico (veja capítulo IV, § D).

Referindo-nos à figura 46 do capítulo III, vamos considerar pulsos repetitivos com potência de 92 watts, e duração de 3 mseg e determinar a máxima temperatura do invólucro na qual a limitação será devida a P_D.

Com $\theta_{JC} = 1{,}17°$ C/W

r(t) = 0,7 (resistência térmica transiente normalizada em ciclo de trabalho de 0,25)

pode-se determinar:

$$T_J = 1{,}17 \times 0{,}7 \times 92 = 75°C$$

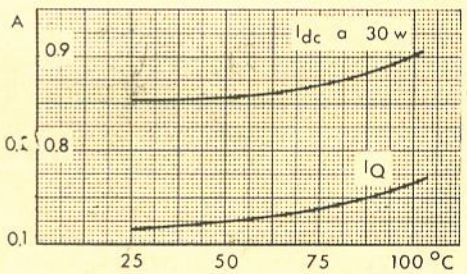


Figura 46

Corrente quiscente em função da temperatura.

e a máxima temperatura do invólucro:

$$T_{Cmax} = 200 - 75 = 125°C$$

Considerando-se o uso do dissipador de calor MS-10, possuindo 3° C/W de resistência térmica e uma arruela de 0,3° C/W, a queda de temperatura entre o invólucro e o ar será de:

$$(3 + 0{,}3) \times \frac{92}{4} = 76°C$$

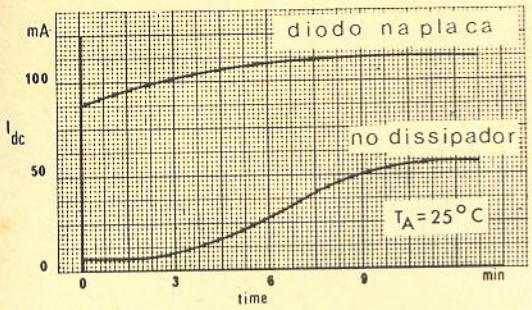


Figura 47

Estabilidade térmica sob condições dinâmicas.

A máxima temperatura ambiente sob as condições acima será finalmente:

$$T_{Amax} = 200 - 75 - 76 = 49°C.$$

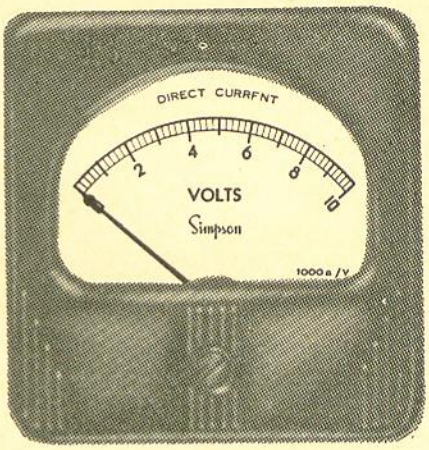
H — ESTABILIDADE EM RF

Rêdes adicionais de compensação são usadas na saída de amplificadores de alta potência. Dentre estas está um "pad" RC (inserindo um pólo e um zero de estabilização na resposta de Bode do amplificador) através da saída, e um choque em série com a carga. Êste é um choque de baixa resistência, do tipo de RF, utilizado como "buffer" entre o amplificador e uma carga capacitiva. Um capacitor através da saída de alguns amplificadores perturbará a estabilidade e causará oscilação porque êle proporcionará um pólo não compensado na resposta de Bode. Para eliminar êste efeito usa-se uma pequena indutância (cêrca de 2 μH).

É também aconselhável adicionar-se capacitores de desacoplamento na alimentação, localizados nas proximidades ou na própria placa do circuito impresso. Êstes capacitores são usados para proporcionar caminhos de retôrno ao amplificador, para as freqüências muito elevadas. As altas correntes de carga que fluem através dos cabos de ligação, relativamente longos, da fonte de alimentação (consistindo de uma série R e L) geram o suficiente de um elo terra, em freqüências muito elevadas, levando o amplificador à oscilação. Para eliminar essa fonte de oscilação parasita são necessários capacitores de desacoplamento do tipo disco cerâmico. É possível que também seja necessária a adição de um capacitor de 0,001 μF diretamente através das bases de Q6 e Q7.

(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

FUNCIONAMENTO E APLICAÇÕES DO TRANSISTOR UNIJUNÇÃO

Alfa

O transistor unijunção, também conhecido como transistor monojunção ou TUJ é um dispositivo semicondutor especial que difere bastante dos transistores comuns. Sua característica mais importante é a resistência negativa, altamente estável, que êle apresenta para uma grande faixa de temperatura ambiente. Sua aplicação abrange multivibradores, osciladores, circuitos para contrôle de tempo, circuitos de retardo, além de poder ser usado para disparar retificadores controlados de silício. Em muitos casos, o transistor unijunção permite a simplificação dos circuitos onde, em certos casos, pode substituir dois transistores.

A figura 1 mostra os detalhes de construção de um TUJ. Podemos verificar que o emissor está mais próximo da base 2, do que da base 1. A resistência ôhmica entre as duas bases varia, conforme o tipo do transistor, entre 4000 e 10000 ohms. Esta resistência varia até 20% entre transistores do mesmo tipo, devido à dispersão dos parâmetros, além de depender também da temperautra ambiente, a qual altera a resistência numa razão de 0,8% por centigrado. Êste valor pode ser considerado para a devida estabilização térmica do circuito.

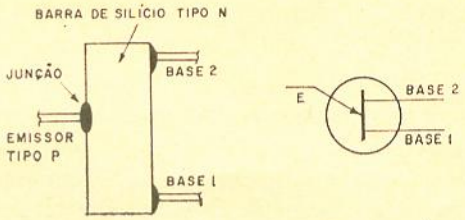


Figura 1

Transistor unijunção.

Para melhor compreender o funcionamento do transistor unijunção, vamos analisar o circuito da figura 2. Quando a chave S está aberta, ou seja, o emissor está desligado, a barra de silício N, (que tem em cada um dos seus extremos um contacto para ligação à base), funciona como uma resistência divisora de tensão em relação ao emissor, cuja resistência total é formada simbòlicamente por R-1 e R-2 e está entre 4000 e 10000 ohms. Ao ligar a chave, podemos ajustar a tensão no emissor por meio do potenciômetro P. Enquanto a tensão do emissor fôr inferior à tensão resultante do divisor de tensão da barra de silício, o diodo formado pelo emissor e a base 1 estará

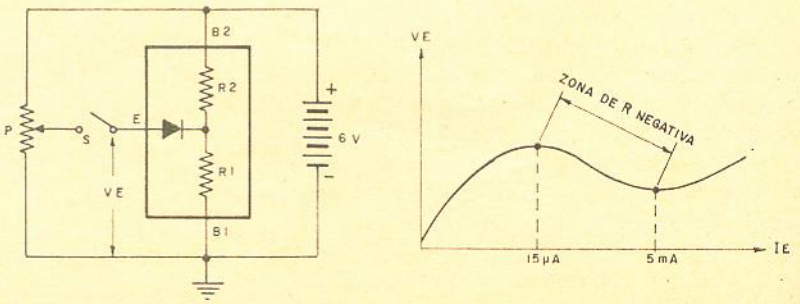


Figura 2

Funcionamento e gráfico do transistor unijunção.

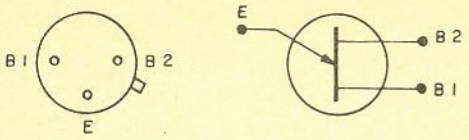


Figura 3

Ligações dos transistores unijunção (2N489 a 2N494).

com polaridade inversa e a corrente através do transistor será pequena. À medida que aumentamos a tensão, a polarização do diodo base-emissor passa a ser direta, o que é equivalente a uma redução da resistência R-1.

O gráfico da figura 2 mostra a região da resistência negativa em função da corrente do emissor. Podemos também verificar que, quando a corrente de emissor ultrapassa o valor de 5 mA, a resistência torna-se novamente positiva. A condução direta do diodo emissor-base 1, inicia-se com uma corrente de 10 a 20 microampères. Esta corrente é chamada corrente de disparo. Tendo em vista que a tensão no emissor, proveniente da divisão de tensão pelas resistências simbólicas R-1 e R-2, depende também da tensão de alimentação, podemos deduzir que a tensão necessária para o disparo no emissor é também proporcional à tensão de alimentação. Desta maneira um aumento na tensão de alimentação requer igualmente um aumento da tensão VE de disparo no emissor. A resistência R-1 varia aproximadamente entre 50 e 5000 ohms para correntes do emissor entre O e 50 miliampères.

Analisemos, a seguir ,as ligações e alguns dados de transistores unijunção, ou seja, em particular os tipos 2N489 à 2N494. A figura 3 mostra as ligações correspondentes às bases e ao emissor nos referidos transistores. A dissipação máxima, que deve ser limitada pela escolha dos componentes do circuito externo,

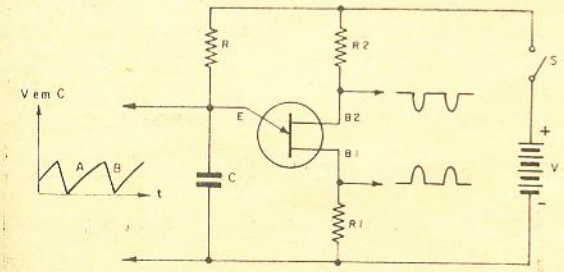


Figura 4

Oscilador com transistor unijunção.

é 0,5 watts. A tensão máxima inversa do emissor é de 60 volts e a sua corrente máxima eficaz é de 70 miliampères. As condições de funcionamento compreendem uma faixa de temperatura de —65 a + 150°C. O seu funcionamento como oscilador limita-se a freqüências inferiores a 1 MHz.

A figura 4 mostra um circuito oscilador com um transistor unijunção. Êste circuito serve tanto para gerar impulsos, como também uma onda em forma de dente-de-serra. Seu funcionamento é o seguinte: Os resistores R-1 e R-2, ligados nas duas bases, limitam a dissipação do transistor. Ao se ligar a chave S, a seção emissor-base 1 está com polarização inversa e a

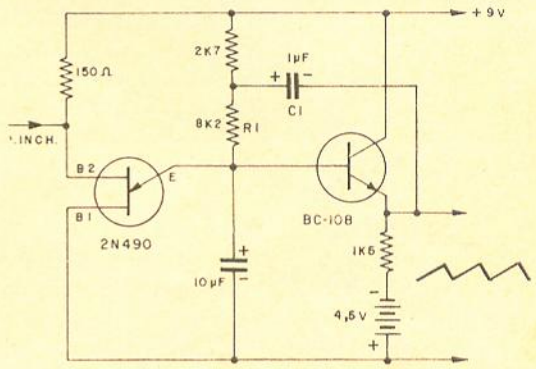


Figura 5

Oscilador com transistor unijunção e forma de onda melhorada.

corrente através de R-1 e R-2 é muito pequena. À medida que o capacitor C se carrega através de R, aumenta a tensão no emissor, formando-se assim a parte A dente-de-serra. Quando a tensão no emissor é suficientemente alta para polarizar a secção emissor-base 1 diretamente, o capacitor se descarrega e forma a parte B do dente-de-serra. A freqüência depende da constante de tempo determinada pelos componentes R e C. Desta forma, com um capacitor de 0,01 µF em conjunto com um resistor de 0,1 megohm, obtemos uma constante de tempo T de:

T = 0,1 megohm × 0,01 microfarad = 0,001 segundos o que corresponde a uma freqüência de:

$$f = \frac{1}{0{,}001} = 1000 \text{ Hz}$$

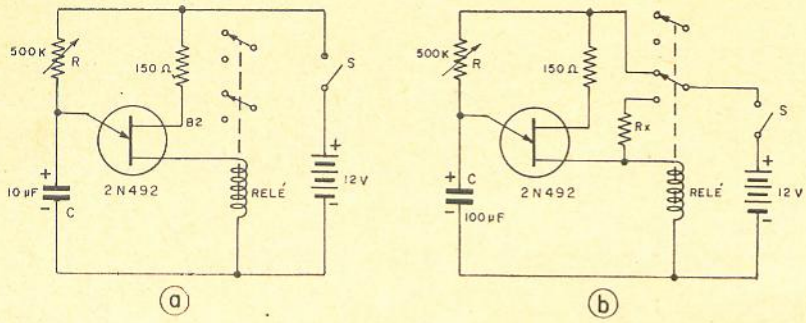


Figura 6

Circuitos para contrôle de tempo com transistores unijunção.

O sinal é retirado diretamente através do capacitor C. A amplitude da tensão de saída pode ser controlada pela escolha adequada do resistor R-1. Os impulsos que aparecem durante a condução do transistor (no instante da parte B do dente-de-serra) através dos resistores R-1 e R-2, podem ser aproveitados para disparar outros circuitos e dispositivos, tais como retificadores controlados de silício etc. O impulso pode ser retirado tanto através de R-1 como de R-2, dependendo da polaridade desejada.

Podemos verificar na figura 4 que a forma do dente-de-serra produzido por êste simples circuito não é muito linear. Onde se requer um alto coeficiente de linearidade, pode-se empregar o circuito ilustrado na figura 5. Mostra-se, inclusive, no esquema, como a freqüência do oscilador pode ser sincronizada pela aplicação de um pulso externo de polaridade negativa. O transistor NPN do tipo BC-108 funciona como isolador, tornando a freqüência e a forma de onda do oscilador mais independente da carga. A boa linearidade do dente-de-serra é conseguida por meio da escolha correta dos valores de C-1 e R-1, os quais têm no nosso caso 8200 ohms e 1 microfarad, respectivamente.

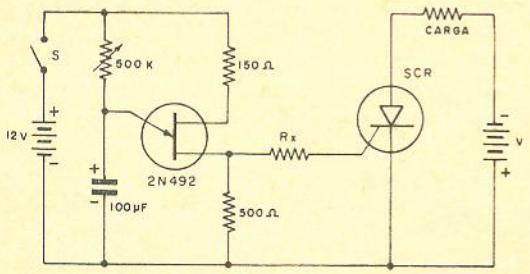


Figura 7

Circuito de contrôle de tempo para disparar o SCR.

A figura 6 mostra mais duas aplicações diferentes com transistores de unijunção. Em "a" temos um circuito que pode funcionar como metrônomo ou pisca-pisca. A freqüência é ajustável por meio de R. Êste circuito pode substituir com vantagem os multivibradores, geralmente usados para a mesma finalidade. Os relés empregados podem ter resistências ôhmicas entre 100 e 500 ohms. Em "b", desta mesma figura, temos uma chave retardada. O tempo do retardo é controlado pelo potenciômetro R de 500 K ohms. Uma vez acionado o relé, a bobina é alimentada através de um dos seus próprios contatos e da resistência Rx, cujo valor depende do tipo de relé usado. Para a maioria dos relés econômicos, de pequeno tamanho, o valor da resistência está entre 100 e 1000 ohms.

Para interromper o processo, é necessário abrir a chave S. No lugar do relé, pode-se empregar também um retificador controlado de silício, conforme mostra a figura 7. Podemos observar que se trata do mesmo circuito, embora o relé tenha sido substituído pelo SCR. O impulso necessário para disparar o SCR é retirado através do resistor de 500 ohms da base 2. O resistor Rx depende das características do SCR, enquanto que a tensão V é determinada pelas necessidades do circuito de carga a ser controlado pelo retificador de silício. A máxima tensão inversa do SCR deve ser superior a esta tensão.

Como podemos ver, existe uma infinidade de aplicações para os transistores de unijunção e seu emprêgo nos circuitos modernos está aumentando dia a dia.

Ω

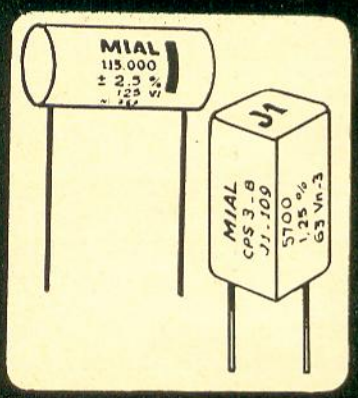
LEIA E ASSINE A

Revista Monitor de Rádio

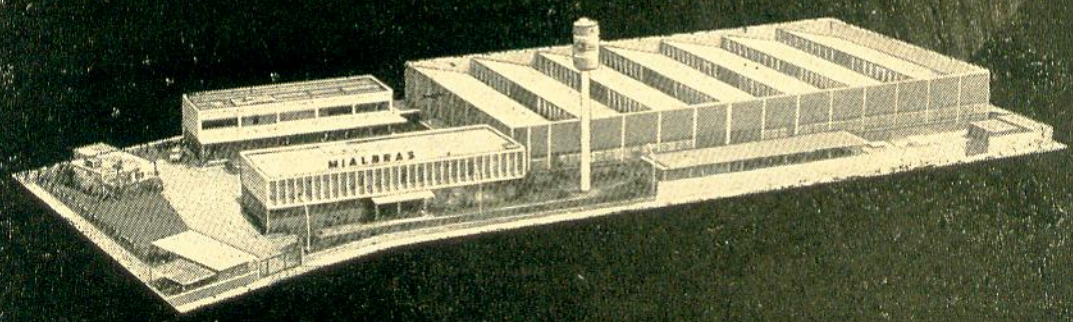
e Televisão

MIAL

"Condensadores profissionais"



A MIALBRAS também contribui na expansão do nosso sistema de telecomunicações fornecendo os capacitores profissionais, dentro das mais rigorosas normas exigidas nesses equipamentos.



Servat

MIALBRAS S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE MATERIAIS
ELETRÔNICOS

R. Alessandro Volta, 111
(fim da Rua Michigan)
Brooklin Novo
Tel.: 267-9211 (PABX)
Caixa Postal 6297
São Paulo

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:

MIAL SPA - Milão - Italia

MIAL USA Inc.-New Jersey
U. S. A.

MIAL ELEK BAUEL
Alemanha Ocidental

MIAL FRANCE S. A. R. L.
Paris - França

M. L. ELEKTRONIK A. G.
Suiça

Representantes no Brasil:

ANTONIO BENTO DE CAMARGO FILHO
R. Sá Viana, 115 - Grajaú
Rio de Janeiro - Guanabara

RUBENS D. SCOLA
Rua Volunt. da Patria, 595
S/ 306 - Pôrto Alegre - RS.

F. LUCAS DE ALMEIDA
Avenida Barbosa Lima, 149
S/ 414-Caixa Postal, 2261
Recife - PE.

Representantes no Exterior:

ÁFRICA DO SUL
ARGENTINA - ÁUSTRIA
BÉLGICA - DINAMARCA
ESPANHA - FINLÂNDIA
GRÉCIA-HOLANDA-ÍNDIA
INGLATERRA e IRLANDA
ISRAEL-IUGUSLAVIA
MÉXICO - PORTUGAL
SUÉCIA - TURQUIA

CAPACITORES CERÂMICOS

COMO E ONDE USÁ-LOS

Os capacitores cerâmicos consistem essencialmente em um tubo de material cerâmico, semelhante a um espaguete, revestido interna e externamente por uma camada de prata.

Nesses capacitores a cerâmica corresponde ao material isolante (dielétrico) e as superfícies prateadas às placas metálicas condutoras.

Na compra de um capacitor cerâmico as principais características que se deve observar são:

Valor (pF)
Tolerância (%)
Tensão (V)
Coeficiente de temperatura
Dimensões físicas.

Existem diversas séries de capacitores cerâmicos porque cada uma das várias aplicações exige um conjunto diferente de características.

Valores de 1 pF a 500 pF — geralmente são utilizados em circuitos sintonizados de Rádio e TV. Nesse caso é necessário um valor preciso (baixa tolerância) e os capacitores não devem variar muito de valor quando varia a temperatura ambiente (como acontece no interior do gabinete de um televisor, por exemplo).

Para tanto utilizam-se capacitores tipo "TC", de coeficiente de temperatura controlado, isto é:

NP0 — o valor não varia
P100 — o valor aumenta com a temperatura (% por °C)
N750 — compensam as variações positivas do valor das bobinas com o aumento de temperatura.

Valores de 500 pF a 10.000 pF — geralmente nesta faixa existem muitas aplicações onde não se necessita alta precisão e tolera-se uma certa variação com a temperatura (acoplamento, filtros de áudio, etc.). Nestes casos utilizam-se capacitores cerâmicos tipo "GP" (General Purpose), com tolerância de 10% e 20% e moderada variação com a temperatura.

Para acomplamento e desacoplamento — onde o valor exato do capacitor não tem grande importância e admite-se grande variação com a temperatura (desde que o valor não caia abaixo do mínimo necessário), utilizam-se capacitores tipo "GMV" (Garanteed Minimum Value).

As tolerância mais comuns são —20 + 50% e o valor varia bastante com a temperatura.

Em alguns casos precisa-se de capacitores com tensão de trabalho mais elevada que os 500 V dos tipos comuns (por exemplo em fly-backs e yokes). Nestes casos utilizam-se capacitores cerâmicos de **alta** tensão (700 V a 5 KV). Incluem-se ainda nesta linha capacitores com isolação de segurança (tipo "S"-Safety) utilizados em entradas de antena, rêde, etc.

Em seletores de canais, principalmente, são necessários capacitores especiais para altas freqüências (VHF e UHF) e que, ao mesmo tempo, sirvam de terminais para se aplicarem as várias conexões externas do seletor. Neste caso utilizam-se os capacitores **cerâmicos de passagem** ("Feed — Through").

Exemplo:

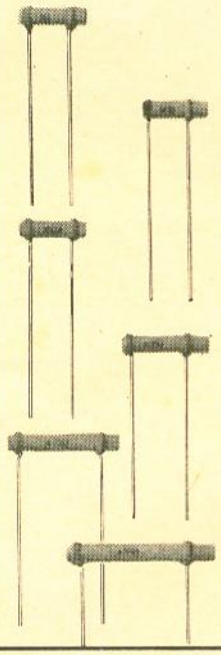
Ao pedir, por exemplo, um capacitor de sintonia para bobina de FI de rádio AM, especifique: cerâmico de 180 pF, tol. + ou — 10%, N750 (coef. de temperatura), 500 V, para melhores resultados.

CAPACITORES CERÂMICOS

TIPO "TC" P/ CIRC. SINTONIZADOS

CAP. (pF)	L (mm)	TOLERÂNCIA	COEF. TEMP.
1	12	±0,25 pF	N750
1,5			
1,8			
2,2			
3,3			
4,7			
5,6		±0,5 pF	NPO
6,8			
8,2			
10		±10%	
12			
15			
18			
22			
27			
33			
39			
47			
56			
68			
82			
100			
120	14		N750
150	16		
180	18		
220	20		
270	22		
330	24		
390	28		
470	34		
560	38		
680	44		
820	52		

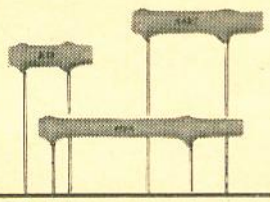
C304
TUBULAR 500 V



TIPO "GP" P/ USO GERAL

CAP. (pF)	L (mm)	TOLERÂNCIA
1000	14	±10%
1200		
1500		
1800		
2200		
2700	16	
3300	18	
3900	20	
4700	22	
5600	24	
6800	28	
8200	32	
10000	38	

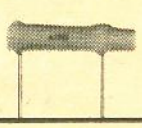
C318
TUBULAR 500 V



TIPO "S" P/ PROTEÇÃO

CAP. (pF)	L (mm)	D (mm)	TOLERÂNCIA
82	18	4	±10%
100	20		
120			
150	22		
180	24		
220	28		
270	32		
330	36		
390	40		
470	46		
560	52		

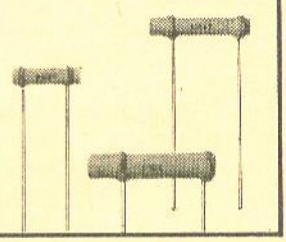
C321
TUBULAR 700 V



TIPO "GMV" P/ DESACOPLAMENTO

CAP. (pF)	L (mm)	D (mm)	TOLERÂNCIA
1000	14	4	−20% +50%
1500			
2200			
3300			
4700	18		
5600	20		
6800	22		
8200	20	5,2	
10000	22		

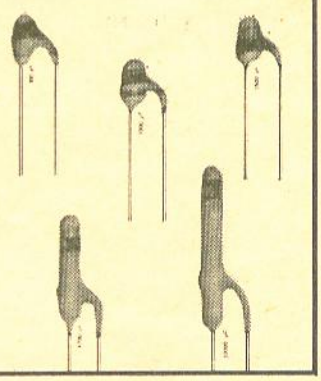
C301
TUBULAR 500 V



TIPO "GMV" P/ DESACOPLAMENTO

CAP. (pF)	L (mm)	TOLERÂNCIA
100	8,5	±20%
150	7,5	
220	8	
330	11	
470	8	
680	8,5	
1000		−20% +50%
1500	9	
2200	12	
3300	15	
4700	19	
6800	23	
10000	29	

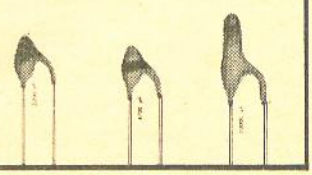
C322
"PIN-UP" 500 V



TIPO "GMV" P/ DESACOPLAMENTO

CAP. (pF)	L (mm)	TOLERÂNCIA
2200	8	−20% +50%
3300	9	
3900		
4700	9,5	
5600	11	
6800	12	
8200	14	
10000	16,5	

C325
"PIN-UP" 125 V



TIPO "FT" P/ VHF/UHF

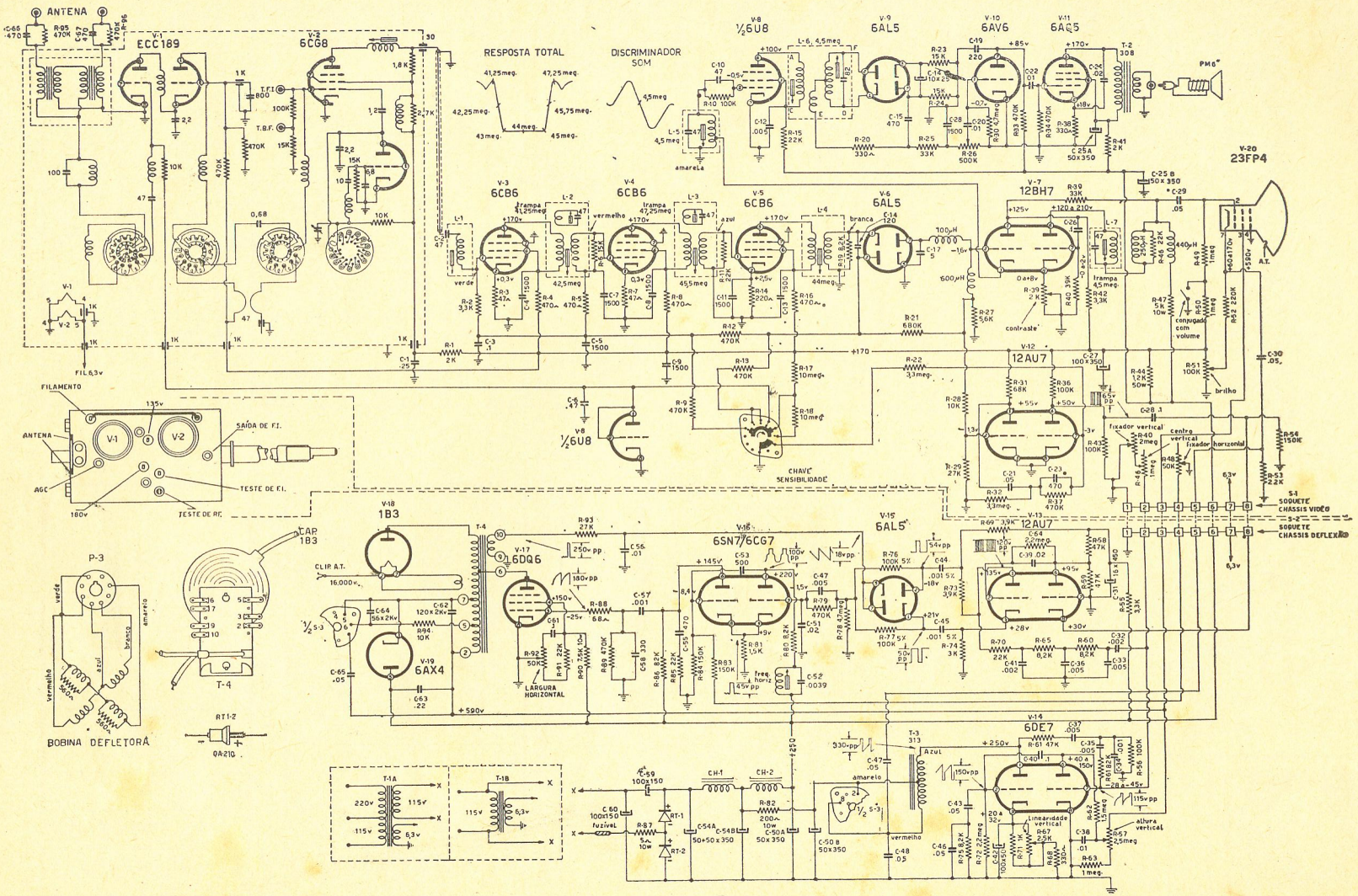
CAP. (pF)	TOLERÂNCIA	COEF. TEMP.
≤ 2,5		P100
3,3 a 4,7	+0,5 pF	
5,6 a 10	± 1 pF	
12 a 27	±10%	N150
33 a 56		N750
68 a 680	+20%	
1000 a 2200	−20% +50%	

C309
TUBULAR 350 V

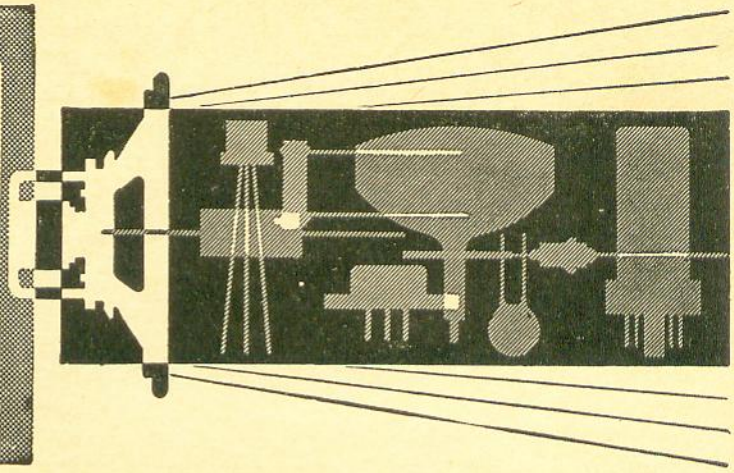


PREFIRA CAPACITORES *Miniwatt*

DIAGRAMA COMERCIAL — Televisor Empire mod. «Super» de 59 cm 114°



NOTIÁRIO INDUSTRIAL



O BRASIL EXPORTA COMPONENTES ELETRÔNICOS

A MIALBRAS S. A. — Indústria e Comércio de Materiais Eletrônicos, comprovando o avanço tecnológico da indústria brasileira, continua em escala ascendente nas suas exportações de capacitores para rádio, televisão e telecomunicações.

Os primeiros ensaios para exportar foram feitos em fins de 1968 e o faturamento alcançado foi de apenas US$ 15 mil, porém em 1969 passou para US$ 145 mil e em 1970 subiu a US$ 240 mil, tendo já assegurado neste início de 1971, exportações no valor de US$ 320 mil para os Estados Unidos, Itália, Espanha, México, Uruguai, Argentina, Chile e África do Sul, que são os principais mercados atingidos.

Trata-se da mais atualizada indústria de capacitores cerâmicos e polistirol dentro do mercado da ALALC.

SYLVANIA DESENVOLVE SISTEMA QUE AVISA MOTORISTA QUANDO OUTRO VEÍCULO SE APROXIMA POR TRÁS

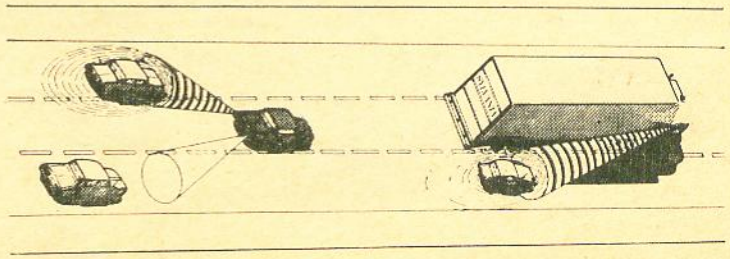
O protótipo de um detector utrassônico de segurança que avisa automàticamente ao motorista quando um veículo está se aproximando por sua área invisível, tanto esquerda como direita, foi desenvolvido pela Sylvania Electric Products Inc. A Sylvania é uma subsidiária da General Telephone & Electronics Corporation.

O sistema, projetado para instalação no espelho lateral ou junto à lanterna traseira de um veículo, responde ao ruído gerado por motores e pneus. Liga automàticamente uma lâmpada de aviso quando um veículo com uma velocidade mínima de 60 km/h chega a 10 m do veículo protegido.

Êsse sistema possui uma vantagem sôbre o radar e outros sistemas de detecção, porque consegue discriminar a diferença entre um veículo que se move e objetos estacionários, tais como árvores, postes, pontes, etc.

O nôvo sistema, atualmente em fase de testes, já está sendo apresentado aos fabricantes americanos de automóveis. Quando em operação, o sistema complementará os espelhos existentes, sendo particularmente útil em dias de chuva e nevoeiro, quando o motorista tem que tomar muito cuidado para passar de uma pista a outra. Êsse sistema é suficientemente compacto para ser instalado com um equipamento original dos carros ou como módulo auto-suficiente que exige apenas energia elétrica e lugar de colocação no automóvel. O motorista veria as indicações talvez através dos indicadores de direção atualmente existentes nos painéis dos veículos.

O detector poderia ser localizado em qualquer lugar no lado do veículo, do pára-lama dianteiro ao pára-choque traseiro. Necessita apenas de 100



miliwatts de potência quando recebe sinais e 200 miliwatts quando opera uma luz de aviso. É projetado para operar em temperaturas que variam de 0 a 50°C.

LEVANTA-TE E ANDA: O MILAGRE SE REPETE

(ESTIMULADOR NEURO-MUSCULAR)

Milagres na técnica e na pesquisa científica não acontecem todos os dias, especialmente no campo médico. Ontem falava-se de transplantes, hoje, já temos o nôvo método de cura do "mal de Parkinson", amanhã, com tôda certeza, será definitivamente debelado o câncer. Além dêstes grandes dramas que afligem a humanidade e que recebem máxima atenção das organizações científicas internacionais, existem outras enfermidades, menos graves, talvez, mas que condicionam grandemente a atividade do paciente.

Quando acontece encontrarmos uma pessoa que se move com dificuldade apoiando-se num bastão ou, então, uma pessoa numa cadeira de rodas, somos induzidos a pensar que entre elas as dolorosas situações sejam irreversíveis e irrecuperáveis. Também neste campo a eletrônica pode fazer milagres.

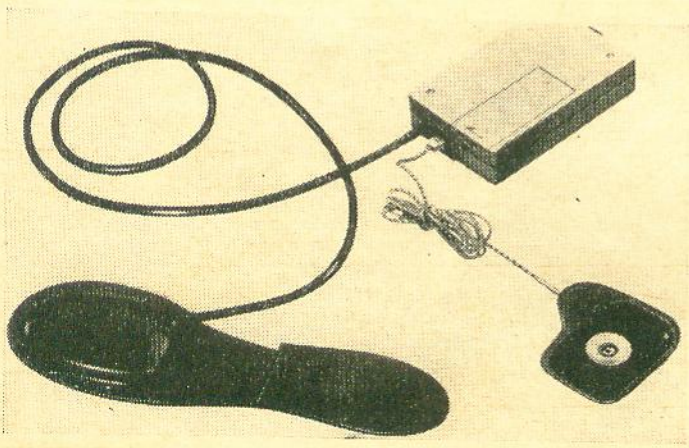
A Philips, em estreita colaboração com especialistas em pesquisas medicinais e centros de reabilitação, apresentou, na Conferência dos médicos reabilitadores, havida recentemente em Haia e, posteriormente, no Congresso de Fisioterapia Amsterdam, um "estimulador muscular" eletrônico, cujas dimensões são pouco maiores que um maço de cigarros.

Num individuo, cujas funções nervosas que presidem a locomoção resultem notàvelmente atenuadas, a aplicação dêste dispositivo permite reconquistar, quase que integralmente, a capacidade de caminhar.

O estimulador do perôneo é constituído de um gerador de corrente a pilhas, extremamente leve e de formato de bôlso, de uma palmilha de borracha para se aplicar ao pé do paciente e de um elétrodo, também êste de fácil aplicação e de mínimo incômodo.

Palmilha de borracha

O estimulador muscular compõe-se de um gerador com comutador embutido, uma palmilha de borracha e um elétrodo combinado. A palmilha contém uma almofada de ar e é colocada embaixo da planta do pé sadio. A almofada está ligada ao gerador através de finas cânulas de borracha. Desta forma o gerador é ligado quando o pêso do corpo estiver sôbre o pé sadio.



Sistema comutador seguro

Graças a essa construção, o comutador é seguro e à prova de desgaste. Cabe em qualquer sapato e o funcionamento independe do revestimento do solo sôbre o qual o paciente anda. Essas condições são obrigatórias para que o aparelho seja infalível, pois se o mesmo falhasse, o paciente poderia cair e perder a autoconfiança.

Elétrodo combinado

Quando o pé sadio pisa no solo, o ar é comprimido na almofada e o gerador estimula o nervo perôneo da perna atacada através do elétrodo combinado. O elétrodo combinado compõe-se de um elétrodo ativo no centro e um elétrodo circular neutro de borracha condutora, isolado do elétrodo ativo. O elétrodo ativo, de aço inoxidável, tem forma cônica e deve ser colocado em cima de um pedacinho de esponja úmida sôbre o nervo perôneo com auxílio de uma atadura elástica. O sistema de elétrodos é tão simples, que o próprio paciente pode aplicá-lo.

Sincronização

Quando o nervo perôneo é estimulado, o pé paralizado eleva-se e a perna pode ser movimentada para a frente. Quando o pé sadio deixa o solo, o gerador desliga porque a pressão no vão da planta do pé diminui e o músculo do pé doente descontrai-se.

Desta maneira a sincronização da contração e da descontração é tal, que permite a recuperação de um andar normal. E para o caso do paciente permanecer sôbre o pé sadio ,o gerador desliga automàticamente após 2 segundos.

Vários pacientes testaram o aparelho durante tempo prolongado. Ficou provado um certo efeito de aprendizagem que conduz a uma permanente melhora no andar, mesmo quando posteriormente desistiu-se do uso do aparelho. Foi constatada melhora em 50 de 60 pacientes, sendo que os 10 restantes sòmente obtiveram sucesso com o uso constante do aparelho.

Portanto, o estimulador muscular da Philips pode curar certos defeitos do andar ou, ao menos, melhorar o andar.

"DOLLY-LITE" TRANSFORMA QUALQUER SALA INSTANTÂNEAMENTE EM UM ESTÚDIO DE TELEVISÃO

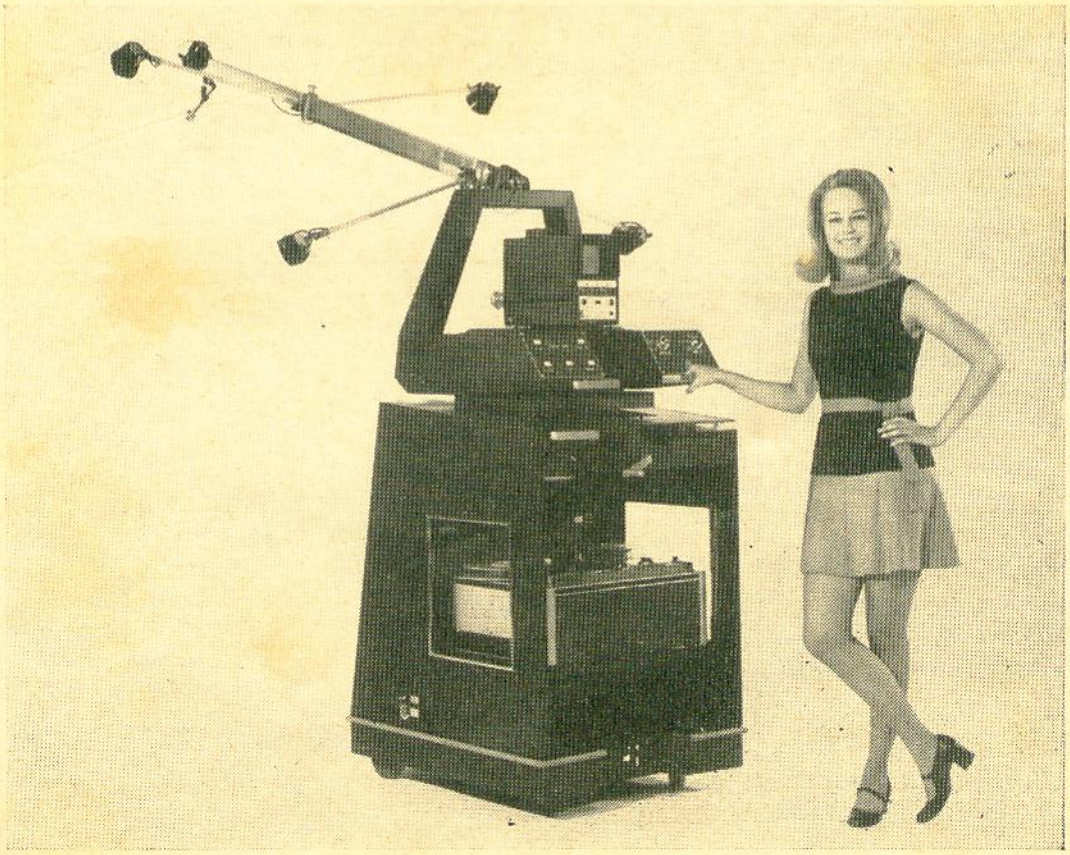
Qualquer sala comum pode ser convertida instantâneamente em um "estúdio de televisão" com o auxílio desta nova unidade compacta que contém espaço para a montagem de uma câmara e monitor, "video-tape", 5 lâmpadas integrais de quartzo e entrada para microfone instalado em "boom".

Denominada "TV Dolly-Lite" esta unidade pesa cêrca de 100 quilos e possui o seu próprio painel de contrôle simplificado para operação do equipamento, podendo ser fàcilmente deslocada de sala para sala. Com apenas alguns minutos de familiarização, qualquer operador amador pode conseguir resultados quase que profissionais.

A TV "Dolly-Lite" é fornecida sem a câmara, microfone ou "video-tape". Assim sendo, o equipamento que já se possui pode ser nela instalado, e o rôvo equipamento pode ser adquirido de acôrdo com as necessidades.

É possível uma flexibilidade virtualmente completa na seleção do equipamento. A TV "Dolly-Lite" aceita tôdas as câmaras de TV, exceto as câmaras RCA de estúdio para TV a côres. Aceita também todos os gravadores de "video-tape", exceto os da série 7800 da Ampex. O "boom" aceita qualquer tipo de microfone.

Em operação, as lâmpadas integrais de quartzo podem ser preajustadas a fim de proporcionarem qualquer grau de



Circuito impresso em 15 minutos

com o laboratório PROCIEL MOD 71

AGORA ATUALIZADO COM UM CIRCUITO UNIVERSAL GRÁTIS.

- Chapas Fenólicas cobreadas
- Ingredientes Químicos
- Ferramentas adequadas
- Manual de Instruções Fartamente ilustrado
- Tecnologia superatualizada... Tudo enfim de que você precisa para executar seu circuito impresso em 15 minutos

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

Solicite instruções para remessa:

PROCIEL ENGENHARIA

R. TEÓFILO OTONI, 158
(Esquina de Uruguaiana)
RIO DE JANEIRO — GB

À VENDA
NAS BOAS CASAS DO RAMO

AGORA POR PREÇOS BEM ACESSÍVEIS

iluminação desejada, mesmo para transmissão ou gravação a côres. Uma vez ajustadas as lâmpadas a câmara permanece no eixo das luzes. Um único operador pode mover fàcilmente tôda a unidade a fim de obter os efeitos desejados. A unidade consome uma corrente de 30 ampères e possui um só cordão de alimentação o qual pode ser fàcilmente manobrado durante a operação.

Não há necessidade de se desmontar nenhum equipamento para a movimentação ou armazenagem da unidade. As hastes das lâmpadas são dobráveis, o "boom" se retrai e a câmara pode ser embutida. Nesta posição a unidade pode ser fàcilmente deslocada de uma sala para outra por uma única pessoa e suas dimensões são tais que passa livremente por qualquer porta comum.

A TV "Dolly-Lite" é fabricada por: Carvil International Corporation P. O. Box 4039. Foster City, California 94404 USA.

NOVOS LANÇAMENTOS PARA RADIOAMADORES

A Videoplan Eletrônica Ltda. anuncia o lançamento de uma nova linha de equipamentos para radioamadores:

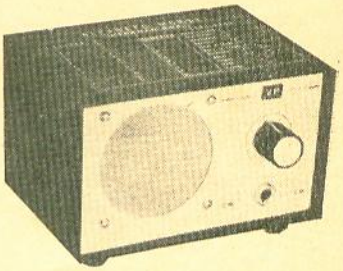
Phonemultiplex (Phone-Patch) mod. PH 1170



Trata-se de um aparelho compacto, de linhas modernas e fino acabamento, apresentando as seguintes características principais:

- Sistema híbrido
- Para AM-DSB-SSB
- Opera com transceptores ou com transmissores/receptores comuns
- Previsto para PTT, NORMAL ou VOX-CONTROL
- Acompanha manual de instruções e instalação.

Oscilador para prática de telegrafia — mod. OS271



Também compacto, leve e de fino acabamento, apresenta as seguintes características:

- Circuito transistorizado
- Contrôle de tonalidade
- Jaque para manipulador
- Código Morse impresso na parte superior da caixa.

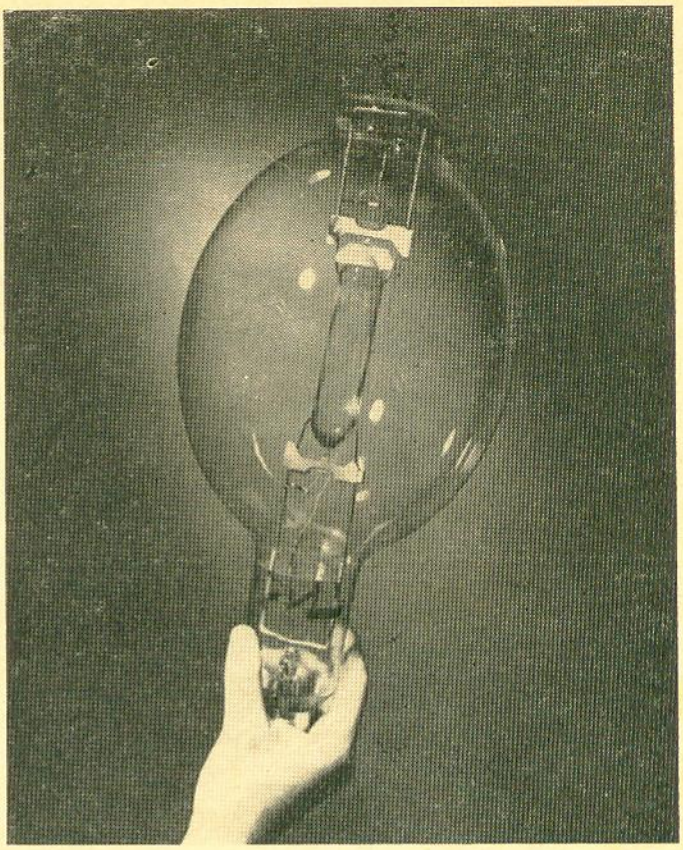
SYLVANIA DESENVOLVE LÂMPADA METALARC DE 1500 WATTS QUE FORNECE MAIS DE 100 LÚMENS POR WATT E POSSUI VIDA MÉDIA DE 1500 HORAS

A Sylvania Electric Products Inc., subsidiária da General Telephone & Electronics Corporation, anuncia o desenvolvimento de uma lâmpada Metalarc de 1500 watts com o rendimento inicial de 155.000 lúmens e uma vida média de 1500 horas. Essa lâmpada foi projetada para uso externo, e principalmente para iluminar áreas onde se realizam competições esportivas.

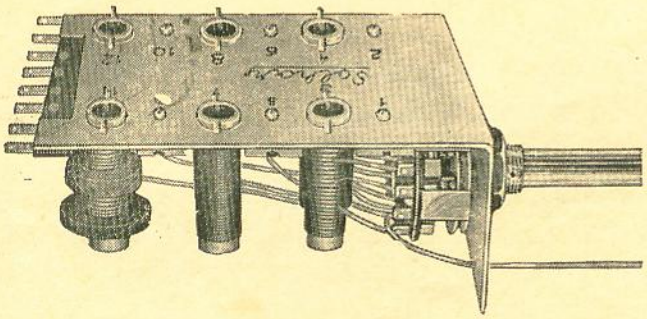
Projetada para trabalhar com alta corrente, fornecendo uma luz que não distorce as côres, esta lâmpada fornecerá 150.000 lúmens iniciais quando usada horizontalmente e 155.000 quando usado verticalmente.

A lâmpada tem uma base E40 (mogul), um comprimento de 50 cm e um diâmetro de 18 cm. Deve ser utilizada sòmente em luminárias fechadas. A Sylvania já está produzindo lâmpadas Metalarc de 175, 400 e 1000 watts. Essa nova lâmpada atinge 80% de sua luminosidade máxima 5 minutos após a partida, sendo a temperatura CIE de 3.900°K.

A nova lâmpada Metalarc de 1500 watts foi projetada para transmissões de TV coloridas, sendo ideal para quadras de tênis, jogos de futebol, gôlfe e outros esportes. Uma lâmpada que proverá os grandes estádios com a máxima quantidade de luz branca ao menor custo possivel Ω



MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA



Solhar

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

Alta sensibilidade e seletividade.

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

ESCRITÓRIO e FÁBRICA RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214

CAIXA POSTAL Nº 1593 Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

ATENÇÃO CARIOCA!

Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, em nossa filial à

AVENIDA MARECHAL FLORIANO Nº 1 — FONE.: 243-9990

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

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.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

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

OS SCR

17ª Parte

Henrique Goldberger *

Conexões dos SCR em série.

Os SCR atuais possuem uma tensão de bloqueio acima de 1.000 volts, porém quando são empregados em circuitos onde a tensão aplicada excede o valor acima, torna-se necessário o emprêgo de SCR ligados em série. Igualmente, para serviços de comutação extremamente rápida, existem SCR especiais possuindo um tempo de comutação bastante curto, entretanto êstes SCR apresentam um baixo valor de tensão de bloqueio de anodo. Para êstes tipos de SCR é igualmente necessária a conexão de duas ou mais unidades em série.

A principal precaução necessária, ao se ligar SCR em série, é a equalização de tensões através dos SCR, tanto nas polaridades direta e inversa como também quando os mesmos estão em estado condutivo ou em corte.

Na figura 112 observam-se duas curvas de características de tensão em função da corrente de dois SCR quaisquer, que se deseje ligar em série. Como se pode observar, os dois SCR possuem diferentes tensões (E_{BR2} e E_{BR1}) de ruptura apresentando, consequentemente, diferenrentes valôres de corrente de ruptura (I_{BR2} e I_{BR1}). Porém, a partir do ponto de ruptura as características dos dois SCR são quase iguais, apresentando uma elevação muito pequena na queda de tensão através de seu anodo (Ea) para um considerável aumento de corrente de anodo (Ia). Como já sabemos, após a tensão de ruptura, a corrente de anodo (Ia) será diretamente proporcional à tensão de alimentação do circuito (V_{BB}) e inversamente proporcional à resistência ou impedância produzida dela carga ligada em série com o SCR. Observando-se

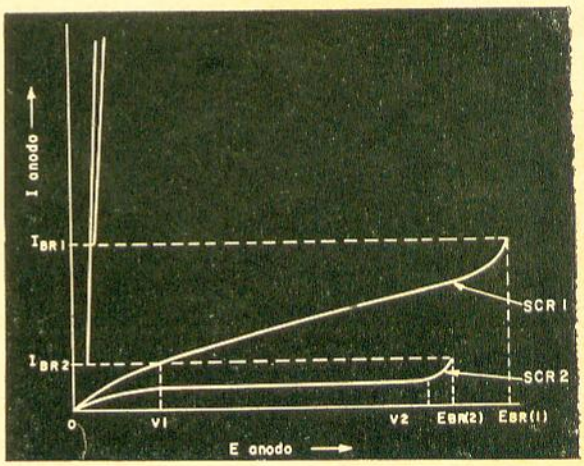


Figura 112

Curva de característica direta de tensão em função da corrente de anodo de dois SCR diferentes.

novamente a figura 112, nota-se que antes do ponto de ruptura dos SCR existe uma pequena corrente de anodo, diretamente proporcional à tensão a êle aplicada. Esta corrente vem a ser a corrente de fuga (I fuga) através das junções do SCR, sendo seu valor muito baixo em comparação à tensão aplicada ao anodo (Va) (apresentando um valor de alguns miliampéres para uma tensão de anodo — Va — de várias centenas de volts).

Aplicando-se a lei de ohm, pode-se determinar qual a resistência em bloqueio direto do SCR_1 bastando para isso dividirmos um valor

* Eng. de Planejamento da ARATEC

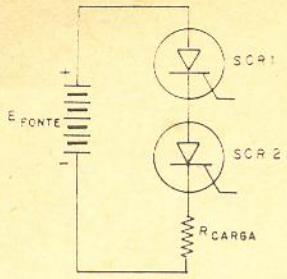


Figura 113

Conexão de dois SCR em série sem resistências equalizadoras.

qualquer de tensão de anodo (na parte linear da curva de característica antes do ponto de disparo ou ruptura) pela corrente de anodo correspondente a esta tensão, sendo a magnitude deste valor lido na ordenada (eixo vertical). Valores típicos de resistência de fuga (R fuga) para SCR são de 10 K ohms até 20 K ohms, sendo seu valor inversamente proporcional à capacidade de corrente direta de anodo do SCR. Isto quer dizer que os SCR de maior tamanho possuem corrente de fuga, em estado de bloqueio direto, maior do que as unidades pequenas.

Retornando às curvas de características, apresentadas na figura 1, vamos supor que a resistência de bloqueio direto do SCR1 seja 50 K Ω. (podendo ser também denominada corrente de fuga direta; I_D fuga). O SCR2 apresenta uma corrente de fuga de bloqueio direto aproximadamente quatro vêzes menor que a apresentada pelo SCR1 para uma mesma tensão de anodo, portanto o SCR2 possuirá uma resistência de bloqueio direto (R_D bloq.) de 200 K ohms.

Ligando-se os SCR1 e SCR2 em série, formando um circuito conforme está indicado na figura 113, a tensão máxima de fonte que poderia ser empregada, sem que os SCR disparassem, seria teòricamente igual a duas vêzes a tensão de ruptura de um dos SCR. (Considera-se os dois SCR do mesmo tipo). Portanto, a máxima tensão direta de bloqueio, neste circuito, seria teòricamente igual a:

E_D máx. ((teórica) = 2 X E_D máx. de cada unidade.

Portanto, se cada SCR possuir um valor de 1000 volts como máxima tensão direta de bloqueio, os dois SCR apresentarão um valor teórico de 2000 volts para E_D máx. do circuito. Ao aplicarmos uma tensão de 1500 volts, a distribuição de tensão através dos dois SCR será proporcional ao seu valor de resistência de bloqueio direto (R_D bloq.). Como o SCR1 possui R_D bloq. igual a 50 K ohms, a tensão aplicada ao seu anodo será de 300 volts. O SCR2, que possui R_D bloq. igual a 200 K ohms, terá uma tensão aplicada ao seu anodo igual a 1.200 volts que, consequentemente, produzirá o disparo dêste; surgirá então através do outro SCR tôda a tensão de alimentação (1500 V), disparando êste SCR e resultando num total fracasso do bloqueio da tensão aplicada aos dois SCR, cujo valor deveria ser, teòricamente, 2000 volts.

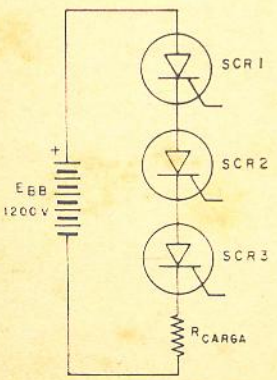


Figura 114

Ligação de três SCR do mesmo tipo sem emprêgo de equalização forçada.

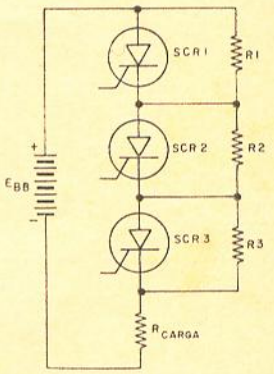


Figura 115

Equalização de tensão nos SCR por meio de resistores equalizadores.

Analisaremos agora o que ocorre através de três SCR ligados em série (figura 114) nos três estados de comutação e três estados intermediários de comutação. Os três SCR empregados neste circuito são do mesmo tipo, porém, existem evidentemente divergências nos seus valôres de resistência e impedância intrínseca. Na Tabela I pode-se observar claramente estas diferenças de resistência interna dos SCR, bem como os valores instantâneos de tensão e corrente.

Durante os estados de bloqueio direto e bloqueio inverso, as diferenças nas características de bloqueio provocam uma divisão desigual de tensão. Isto poderá ser prejudicial ao SCR que apresenta baixa corrente de fuga (I fuga), apresentando, consequentemente, elevada resistência direta de bloqueio e produzindo elevada queda de tensão através dêle; se esta queda de tensão exceder o valor máximo do SCR, produzirá o disparo do mesmo. Para se equa-

TABELA I — Resistências intrínsecas, tensão e corrente dos SCR durante 6 estados diversos.

SCR	ESTADO BLOQUEIO DIRETO		ESTADO PARCIAL DE LIGAMENTO		ESTADO CONDUÇÃO DIRETA		ESTADO CONDUÇÃO INVERSA		ESTADO PARCIAL DE RECUPERAÇÃO INVERSA		ESTADO INVERSO DE BLOQUEIO	
	R_D BLOQ.	V_A	R_P LIG.	V_A	R_{DA}	V_A	$R_{INV.\ CON.}$	V_A	$R_{REC.\ INV.}$	V_A	$R_{INV\,BLOQ}$	V_A
SCR_1	200 K Ω	1000 V	120 K Ω	1200 V	0,02 Ω	1 V	0,09 Ω	0,9 V	70 Ω	0,7 V	10 K Ω	100 V
SCR_2	10 K Ω	50 V	60 Ω	0,6 V	0,022 Ω	1,1 V	0,1 Ω	1,0 V	70 Ω	0,7 V	90 K Ω	900 V
SCR_3	30 K Ω	150 V	500 Ω	5 V	0,018 Ω	0,9 V	0,08 Ω	0,8 V	120 K Ω	1200 V	20 K Ω	200 V
I ANODO	5 mA		10 mA		50 AMPÈRES		10 AMPÈRES		10 mA		10 mA	
POLARIDADE CORR. ANODO	POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		NEGATIVA		NEGATIVA		NEGATIVA	

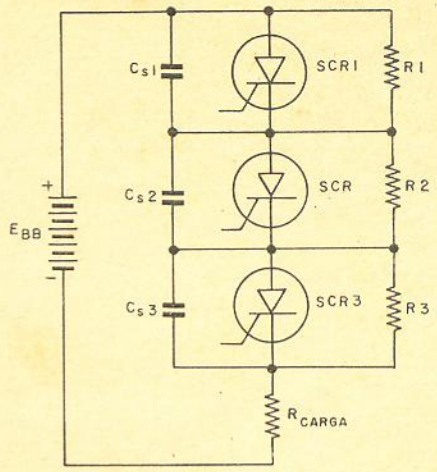


Figura 116

Ligação de três SCR de um mesmo tipo com emprêgo de equalização resistiva e capacitiva.

lizar as tensões através dos SCR, durante os estados de bloqueio direto e inverso, empregam-se resistores ligados em paralelo com cada SCR, conforme pode-se constatar na figura 115.

Durante os estados intermediários de ligamento parcial e estado parcial de recuperação inversa, observa-se excesso de tensão instantânea através de um dos três SCR. A única forma de se eliminar este primeiro efeito na distribuição instantânea de tensão nos SCR é pelo emprêgo de um sistema de disparo simultâneo entre os SCR, assunto a ser tratado em um próximo artigo. No segundo caso (estado parcial de recuperação inversa), a recuperação das junções de anodo para o estado de bloqueio inverso nos SCR não ocorrerá no mesmo instante, provocando através de um só SCR quase que tôda a tensão de alimentação.

Para se equalizar as tensões durante êstes instantes liga-se um capacitor em paralelo com cada SCR. Caso a impedância dêsses capacitores seja muito baixa, durante o intervalo de recuperação, o aumento de tensão através do SCR que antes se recuperou, será limitado pela recuperação mais lenta dos outros SCR. A conexão de capacitores em paralelo limita o aumento de tensão durante o ligamento dos SCR para condução direta, aliviando assim as distribuições indesejáveis no estado parcial de ligamento. Na figura 116 podemos observar o circuito original da figura 114 porém com a adição dos resistores de equalização bem como dos capacitores equalizadores em paralelo.

Portanto, os únicos estados instantâneos que não apresentam problemas de distribuição de tensão, são o estado de condução direta e o

estado de condução inversa. Resistores equalizadores em paralelo com os SCR equalizam as tensões durante o estado de bloqueio direto e estado de bloqueio inverso. Capacitores em paralelo equalizam as tensões durante o estado parcial de desligamento e estado parcial de recuperação inversa, enquanto que o sistema de disparo simultâneo elimina quase que por completo as desigualdades ocorridas durante o estado parcial de ligamento.

Os capacitores ligados em paralelo com os SCR produzem excelente equalização de tensões transientes, porém produzem valores muito elevados de correntes de comutação durante os instantes de ligamento dos SCR. Estas elevadas correntes podem ser eliminadas pelo em-

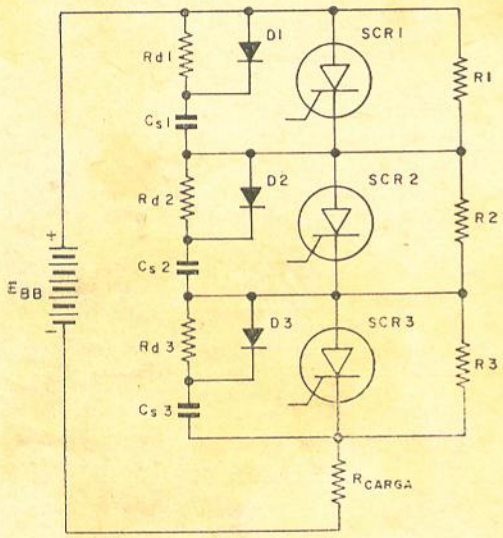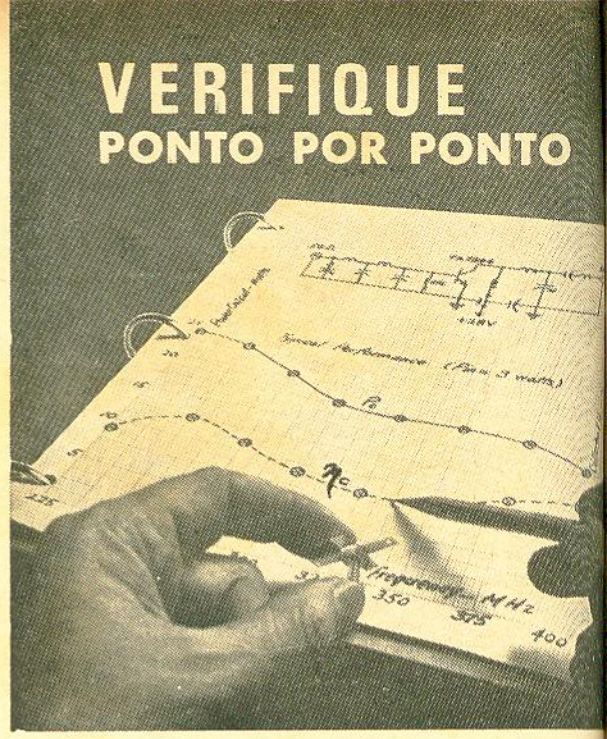


Figura 117

Circuito completo de equalização para ligação de 3 SCR do mesmo tipo em série.

prêgo de resistores em série com os capacitores. O valor dêstes resistores amortecedores deve ser relativamente baixo, de forma a não reduzir a eficiência de equalização de tensão dos capacitores durante o estado de recuperação inversa.

Observa-se na figura 117 o circuito completo para ligação de três SCR do mesmo tipo, apresentando equalização de tensão. Observa-se também nesta figura a conexão de diodos através dos resistores Rd1, Rd2 e Rd3, aumentando a eficiência do efeito dos capacitores a fim de evitar o disparo dos SCR errôneamente, devido à mudança extremamente rápida da tensão direta através dos SCR.

(Continua no próximo número).



SEMICONDUTORES RCA SÃO SUPERIORES EM:

- **DESEMPENHO**
- **QUALIDADE**
- **UNIFORMIDADE**
- **CONFIABILIDADE**
- **ECONOMIA GLOBAL**

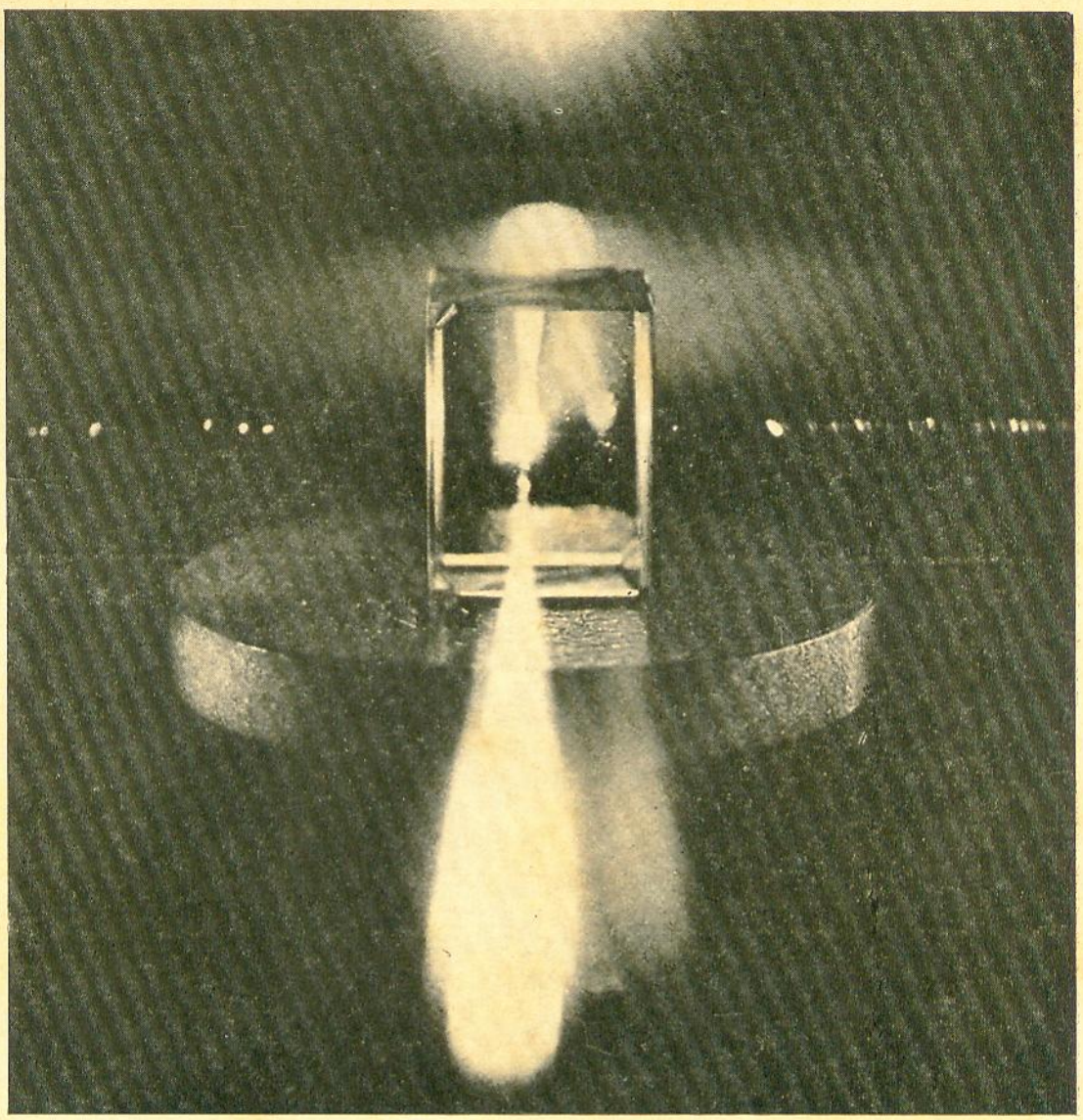
Revendedores autorizados de semicondutores RCA

SÃO PAULO
ELECTRO RÁDIO LTDA.
Rua Seminário, 199 - 1.º sobreloja
Fones: 35.6294 32.5913 35.8892
RÁDIO EMEGE S/A.
Av. Rio Branco, 301
Fone: 220.3811
Rua Sta. Ifigênia, 218
Fones: 221.0754 220.3627 220.3427

RIO DE JANEIRO
EBICOL LTDA.
Rua dos Andradas, 96 s/1004
Fone: 243.3160
LOJAS NOCAR
Rua da Quitanda, 48
MAGNATON RÁDIO LTDA.
Av. Marechal Floriano, 41/43
Fones: 243.2682 243.4186

PÔRTO ALEGRE
ARNO DECKER S/A.
Rua Dr. Flôres, 116
Fone: 4.7685
IMAN IMPORTADORA
Av. Alberto Bins, 557
Fone: 4.7082

SALVADOR
TV-PEÇAS LTDA.
Rua José Gonçalves, loja 5
Fone: 3.6348



Como o raio laser revolucionou a tecnologia da década passada, agora o cinescópio **HI-LITE** tornou obsoleto tudo que existe em matérial de cinescópio.

- **MAIOR LUMINOSIDADE (30% A MAIS)**
- **MUITO MAIOR UNIFORMIDADE**
- **LONGA DURABILIDADE**

RCA Cinescópio solar HI-LITE®

HI-LITE: marca registrada pela RCA

Modernize seu televisor trocando o cinescópio por HI-LITE. Seu revendedor aceitará o cinescópio antigo como parte do pagamento.

RECEPTORES PARA 27MHz

Louis Facen

A cada dia que passa nota-se uma atividade maior na faixa "Rádio-Cidadão" (27MHz), o que gera um crescente interêsse nos receptores para os 11 metros por parte de curiosos e aficionados.

Em primeiro lugar vamos analisar um receptor simples, que foi especialmente projetado para a recepção local, e que também pode ser usado como monitor para o transmissor.

Como todos os receptores econômicos de alta freqüência, também êste emprega no seu circuito de entrada um detector regenerativo. Êste detector apresenta a vantagem de proporcionar preseleção, demodulação e um certo grau de amplificação de baixa freqüência com um único transistor.

A sensibilidade alcançada com os receptores regenerativos pode competir com os superheterodinos e está, na maioria dos casos, abaixo dos 10 mocrovolts. Uma vantagem adicional, é a regulação automática do ganho dêste tipo de detector, pois ao captarmos um sinal local e um distante, ou seja, um sinal forte e um fraco, a tensão de saída é pràticamente a mesma para os dois sinais. A sintonia não é muito crítica mas a seletividade também não é das melhores, uma vez que há apenas um circuito sintonizado.

A figura 1 mostra o circuito completo de um receptor regenerativo. O detector emprega um transistor de silício de alta freqüência. Seu funcionamento se processa da seguinte maneira: Os resistores do divisor de tensão da base (10 K, 2K2 e o potenciômetro de 10 K), em conjunto com o resistor do emissor (2K2) determinam o ponto de trabalho e a corrente do coletor do transistor.

Como o ponto de operação nestes detectores é relativamente crítico, êle pode ser ajustado na prática pelo potenciômetro de 10 K (contrôle de regeneração). O sinal da antena chega ao coletor através do circuito sintonizado. A audiofreqüência é retirada através do resistor de 2K2 do emissor. No lugar dêste resistor também pode-se ligar o primário de um transformador de audiofreqüência e acoplar, através dêste, o amplificador de baixa freqüência.

O capacitor de 0,02 microfarad, que vai do resistor do emissor à massa, serve para desacoplar os vestígios de radiofreqüência que tenham passado através do choque. O capacitor de realimentação entre emissor e coletor, no nosso caso 15 pF, é particularmente importante e seu valor está, na maioria dos casos, entre 10 e 50 pF. Quando não é possível obter uma entrada "suave" da regeneração através do contrôle de 10 K, pode-se tentar inicialmente usar um trimmer e ajustá-lo até obter o melhor grau de realimentação. Após isso coloca-se um capacitor fixo, cuja capacitância seja equivalente àquela em que foi ajustado o trimmer.

A maior sensibilidade é alcançada justamente um pouco antes do ponto onde se produz o apito. O choque serve para bloquear a radiofreqüência e retirar o sinal de áudio. O resistor do emissor e o capacitor de desacoplamento (2K2 e 0,02 μF), determinam a freqüência da extinção que, conforme as experiências realizadas, deve estar entre 30 e 60 KHz para os melhores resultados.

Por se tratar de um receptor extremamente simples, o amplificador de baixa freqüência não tem muito ganho, assim, se desejarmos aumentar a sensibilidade, podemos usar um amplificador de maior ganho. Por exemplo, pode-se usar um circuito igual ao do

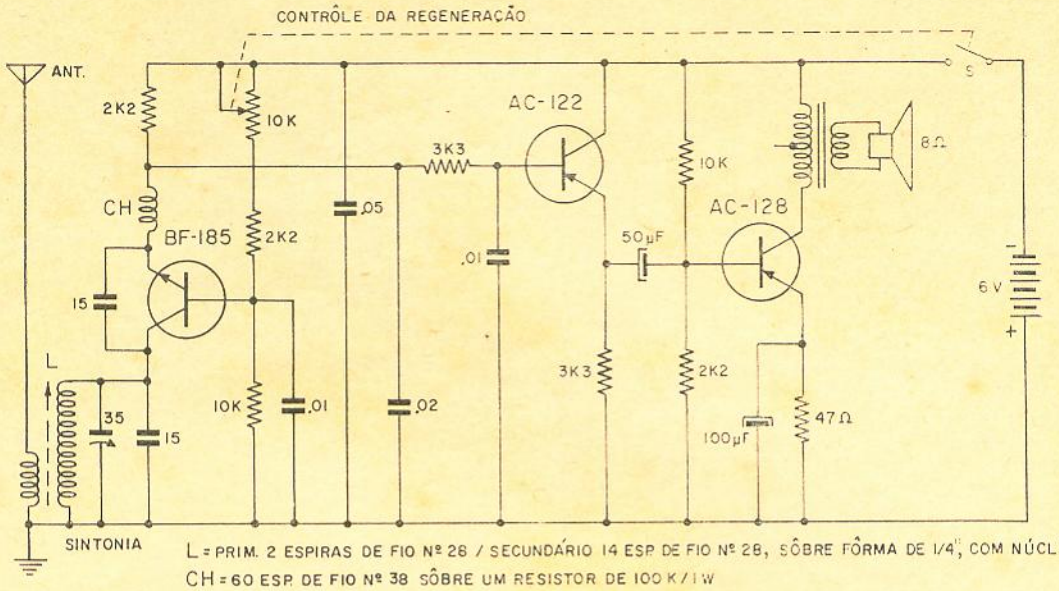


Figura 1

Receptor regenerativo para a faixa de 27 MHz.

amplificador de áudio de um rádio portátil, no lugar do transistor AC-128 do nosso circuito.

Como a capacitância da mão afeta a sintonia do rádio, deve-se usar um pequeno painel frontal de aluminio, para evitar a dessintonia. A saida da antena deve ser localizada na parte trazeira do rádio.

Para os melhores resultados, pode se usar uma antena omnidirecional, do tipo plano terra ou então um simples dipolo, conforme a figura 2.

Receptores superheterodinos

Quando se necessita de boa seletividade, emprega-se o receptor superheterodino. A faixa do cidadão, que abrange o espectro de radiofreqüências entre 26,960 a 27,230 MHz, está dividida em 22 canais, cuja separação entre um e outro canal é de 10 KHz. Desta maneira é óbvio que a seletividade do receptor deve ser boa para 10 KHz.

Nos receptores superheterodinos convencionais, obtém-se em média uma atenuação de 20 dB (10 vêzes) para um desvio de 5KHz, ou seja, uma largura da banda passante de 10 KHz, o que para o nosso caso é satisfatório. Isto pode ser conseguido com três transformadores de FI do tipo miniatura, de sintonia simples.

Para seletividades maiores, devem ser empregados um ou mais transformadores de sintonia dupla, de alto Q, ou então filtros mecânicos ou à cristal. A figura 3 mostra o esquema de um receptor superheterodino moderno. A antena é acoplada pelo sistema "link" à entrada do estágio conversor. A sintonia do circuito de antena é fixa e sua resposta é tal que abrange tôda a faixa dos 11 metros.

O transistor conversor é um BF-185, do tipo silicio-planar, de baixo ruido (F = 3,3 dB em 100 MHz). A adaptação

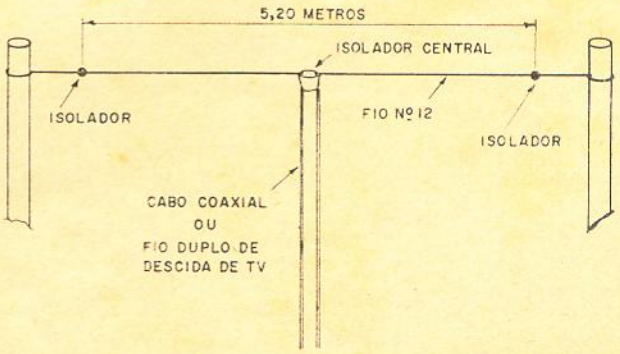


Figura 2

Antena dipolo de meia onda para 27 MHz.

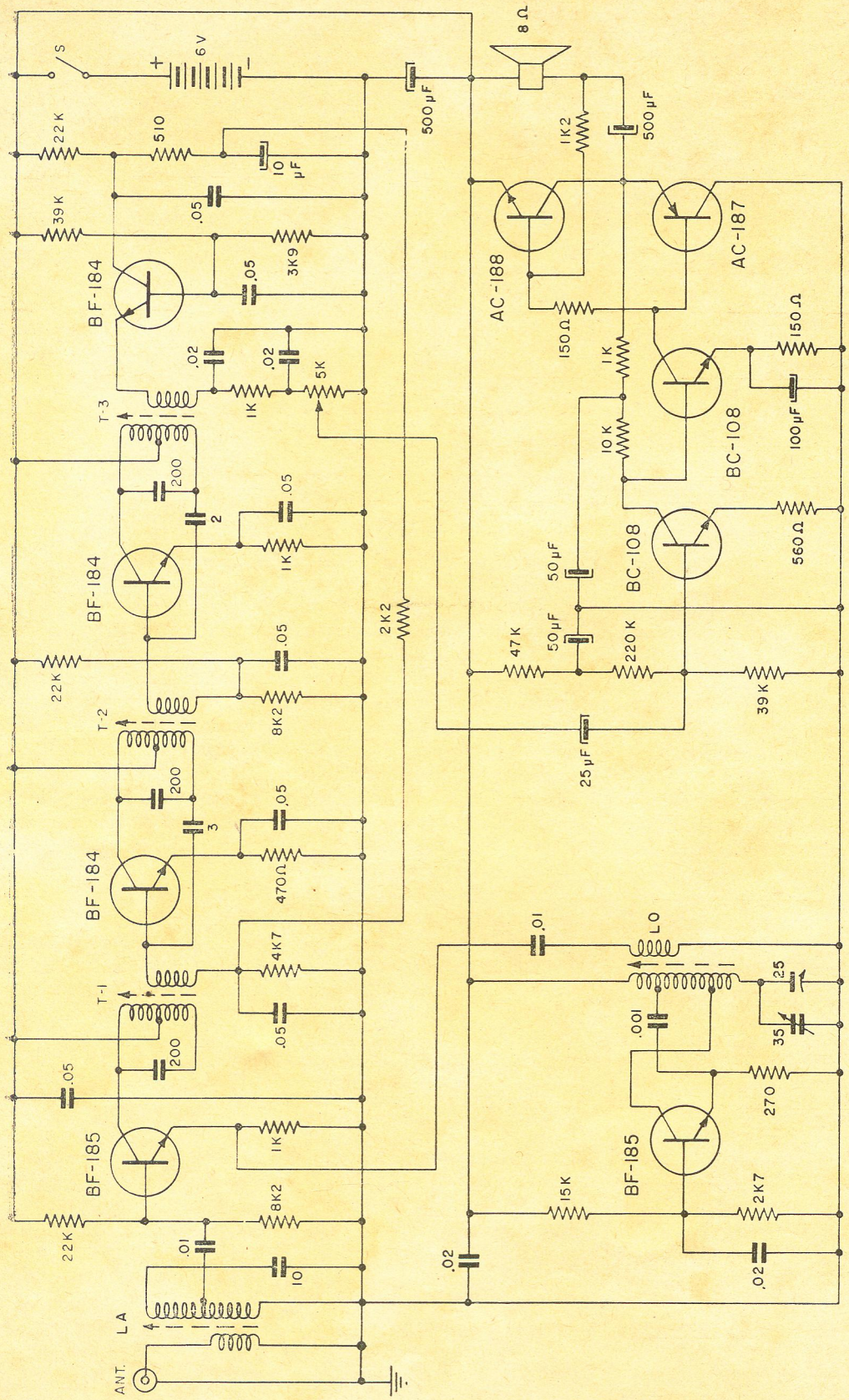


Figura 3

Receptor super-heterodino para a faixa de 27 MHz.

das impedâncias entre o circuito L-C e a base do transitor é feita por meio de uma derivação na bobina. Para uma maior estabilidade da freqüência emprega-se um circuito oscilador separado. Também aqui utiliza-se um transitor BF-185. As ligações no setor de entrada devem ser mantidas curtas para evitar oscilações parasíticas.

O capacitor variável do oscilador, através do qual se sintoniza as estações, pode ter seu dial calibrado em KHz ou então em 22 canais. Enquanto o núcleo da bobina oscilador permite centralizar a faixa, o trimmer em paralelo com o variável determina a extensão da cobertura . O sinal do oscilador é retirado mediante um "link" de 7 espiras e injetado no emissor do transistor conversor. O oscilador funciona em 13 MHz e a conversão é feita pela segunda harmônica. A razão disso é que há maior facilidade de se elaborar um oscilador de boa qualidade em freqüências mais baixas. Os dados das bobinas osciladoras e de antena são ilustrados na figura 4.

O amplificador de FI de 455 KHz é convencional. Os dois estágios são neutralizados, embora na maioria dos casos, ao empregar transistores de silício (os quais apresentam uma baixa capacitância de realimentação interna — Cre — entre base e coletor) dispensa-se a neutralização.

A neutralização permite que se obtenha uma banda passante mais simétrica. Para a estabilização térmica emprega-se o divisor de tensão na base, embora em muitos circuitos modernos, com transistores do tipo silício-planar, a resistência entre base e massa é omitida e, mesmo assim, consegue-se uma boa estabilidade térmica, principalmente em temperaturas de 60°C.

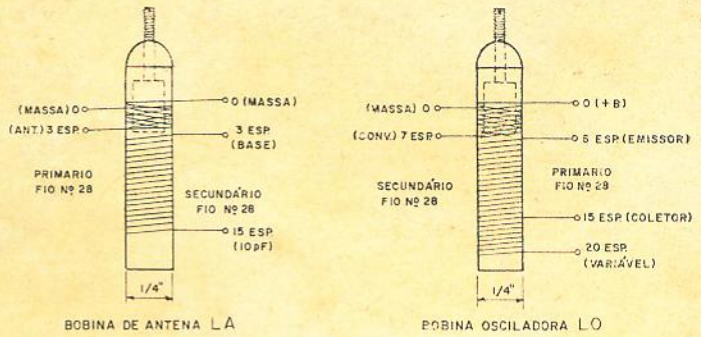


Figura 4

Bobina de antena e osciladora do receptor.

Como detector usa-se um transistor BF-184 que funciona também como amplificador do CAG para um contrôle mais eficiente do ganho do amplificador de FI. A tensão de contrôle é retirada do coletor e filtrada depois pelo capacitor eletrolítico de 10 microfarads. As deformações na curva de resposta em função do CAG são relativamente pequenas, devido às reduzidas capacitâncias dos transistores de silício do tipo planar-epitaxial.

Alguns fabricantes de rádio carregam resistivamente o secundário dos transformadores de FI com o objetivo de diminuir as variações na banda passante para grandes intensidades do C.A.G. A etapa de baixa freqüência utiliza um amplificador complementar. O circuito é estabilizado com um elo de realimentação em corrente contínua. Os transistores de saída devem ser dotados de dissipadores de calor para evitar o disparo térmico.

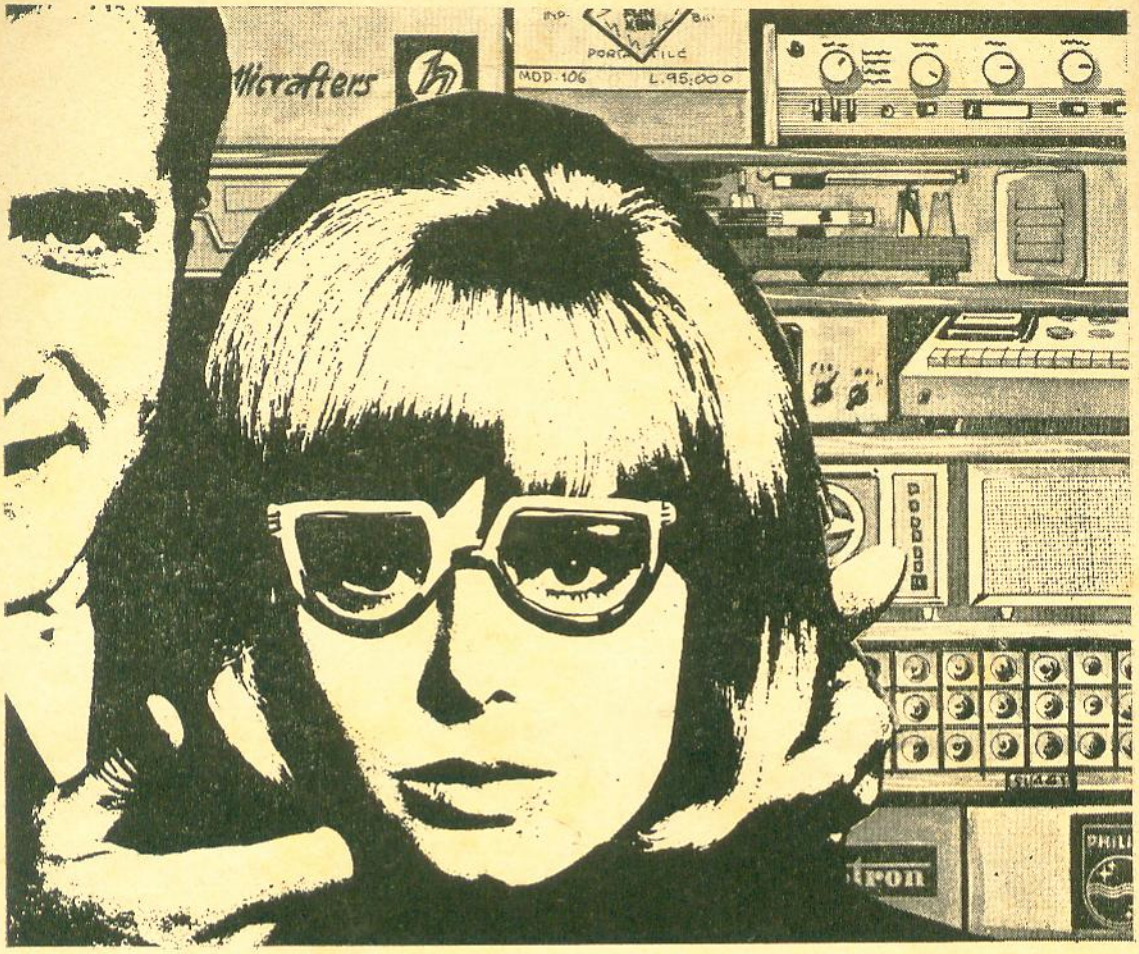
A ausência dos transformadores neste circuito permite uma montagem muito compacta. O consumo total do receptor, sem sinal, é bem inferior a 20 miliampères e, assim sendo, êle pode ser alimentado com 4 pilhas pequenas. A potência de saída é de cêrca de 200 miliwatts e satisfaz plenamente as exigências.

Pode-se notar que êste receptor se assemelha muito aos receptores comuns. Assim, aquêles que possuem um rádio portátil "encostado", podem simplesmente modificar o estágio de entrada para 27 MHz.

Geralmente os transistores conversor e oscilador têm que ser trocados, a menos que se trate de um receptor de fabricação muito recente.

O circuito oscilador e entrada pode ser modificado conforme o esquema da figura 3. Se a faixa não está muito congestionada, consegue-se captar tar bem as estações estrangeiras, desde que a propagação esteja favorável. Para melhorar a recepção a longa distância, e principalmente para reduzir as interferências, pode-se usar uma antena direcional de 3 ou 4 elementos. Desta maneira, sòmente as estações que se encontrem na direção para a qual a antena está dirigida são captadas com maior intensidade, enquanto que as demais ficam atenuadas.

Ω



Na NOCAR não tem disso NÃO!

Não peça nossos conselhos para ajustar seus óculos novos.

De óculos não entendemos bulufas! (Por isso não os vendemos).

Mas entendemos (e muito bem, modéstia à parte) de equipamentos e componentes eletrônicos. Sempre foram nossa única especialidade.

Traga-nos seus pedidos — e seus problemas — de Eletrônica. Nós saberemos resolvê-los.

Sem ninguém precisar consultar uma casa de outro ramo. Graças a Deus ! ! !

LOJAS NOCAR

No campo da eletrônica, tem o componente de que você precisa

Rua da Quitanda, 48 - Rio - GB
End. Telegráfico "RENOCAR"

Atendemos no mesmo dia, por reembolso aéreo os pedidos radiografados

CONTROLADOR ELETRÔNICO DE TEMPERATURA

TEORIA E PROJETO

Alexius Hebra

PARÂMETROS DA PONTE E ESCALA

Para ilustrar o uso prático desta equação, consideramos inicialmente o circuito da ponte simétrica, (figura 8); tôdas as resistências são de 1 K com exceção de "b", cujo valor é variável entre 1 K e 5 K . Com a = c = d = = g = 1 K, a equação (9) toma a forma:

J (em miliampères) =

$$\frac{b - 1}{b\,(2 \times 2 + 1) + 1 \times 2 + 1}$$

$$J = \frac{b - 1}{5\,b + 3}$$

A avaliação desta equação, para valores de "b" entre 1K e 5K, é dada na tabela II.

A representação gráfica dos valores, calculados na tabela II é dada na figura 9. Se esta curva fôr uma reta, as diferenças (última coluna da tabela) seriam constantes; as mesmas permitem, mesmo antes de desenharmos o gráfico, uma avaliação do grau de linearidade da escala. Quanto menor a variação de uma diferença para a outra, tanto melhor será a linearidade da escala.

Para o presente caso, sendo o circuito da figura 8, resultaria de acôrdo com a tabela II, na escala da figura 10, para leitura direta do valor do resistor "b" no medidor "M". Esta escala exemplifica as desvantagens, já enumeradas, de escalas não lineares: Os valores próximos de 1 K podem ser lidos com muito mais precisão do que aquêles compreendidos entre 4K e 5K. Inclusive o número de subdivisões de cada 1K varia entre o lado esquerdo e o lado direito da escala, o que fàcilmente pode levar a interpretações errôneas, especialmente se a leitura fôr feita por pessoal leigo em eletrônica, o que deve ser considerado como "via de regra" para instrumentação industrial.

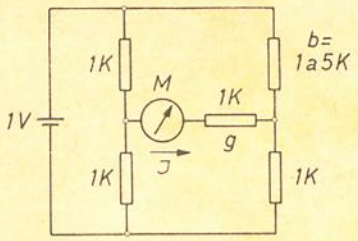


Figura 8

Diagrama de uma ponte de Wheatstone desequilibrada, para leitura direta do valor da resistência "b" no medidor "M".

Para conseguirmos uma escala mais linear, experimentamos aumentar para 4K os valores das resistências "c" e "d", o que nos permite elevar para 10 volts a tensão de alimentação da ponte, sem correr perigo de ultrapassar o limite de 5 mA para a corrente do sensor (bulbo de resistência) cuja resistência básica seja de 100 ohms. Com isto, o circuito apresenta-se conforme a figura 11; para êle a equação (9) assumirá a seguinte forma:

TABELA II

b	b — 1	5 b	5 b + 3	J mA	Dif.
1	0	5	8	0,0000	
2	1	10	18	0,1111	0,0769
3	2	15	13	0,0769	0,0342
4	3	20	23	0,1304	0,0193
5	4	25	28	0,1429	0,0125

$$\frac{J}{E} = \frac{4\,b - 0{,}1 \times 4}{b[(0{,}1 + 4)\ (4 + 1) + 0{,}4] + 4[1\ (0{,}1 + 4) + 0{,}1 \times 4} \qquad (11)$$

$$\frac{J}{E} = 4 \times \frac{b - 0{,}1}{20{,}9\ b + 18} =$$

$$= \frac{b - 0{,}1}{5{,}225\ b + 4{,}5} \qquad (12)$$

Para a tensão de E = 10 V, teremos então:

$$J = \frac{10\ b - 1}{5{,}225\ b + 4{,}5}$$

A escala referente a esta equação foi calculada, na tabela III em função da temperatura; os valores de "b", referentes às temperaturas da primeira coluna da tabela III, foram extraídos da tabela I, para um bulbo de resistência de fio de platina. Baseando-nos nas correntes dadas na última coluna da tabela III, podemos desenhar a escala (figura 12), que se apresenta bem mais linear do que a escala da figura 10. Teòricamente, existe a possibilidade de linearizar ainda mais a escala, através do aumento dos valores das resistências "c" e "d". Isto porém, levaria à necessidade do emprêgo de tensões de alimentação mais altas, a fim de manter um fluxo suficiente de corrente de medição, ou então do uso de medidores de alta sensibilidade.

Ambas as possibilidades são contra-indicadas para instrumentação industrial. A primeira devido ao perigo de choques elétricos através dos fios e bornes do bulbo de resistência, a segunda em consequência das condições do ambiente industrial, adversas à conservação de aparelhos sensíveis.

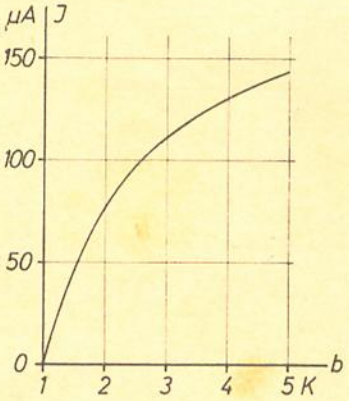


Figura 9

Gráfico da relação entre o valor da resistência "b" e a leitura do microamperímetro "M".

Uma outra possibilidade para se chegar a uma escala de igual espaçamento entre tôdas as suas divisões, consiste em empregar em "d" um resistor variável, cujas características compensassem justamente a não linearidade inerente da ponte. Principalmente, tal resistor poderia ser formado por uma lâmpada incandescente, amparada por resistores fixos em série e em paralelo. A resistência dêste conjunto aumentará em função da corrente elétrica através dêle. Esta corrente, porém, será tanto menor quanto maior fôr a resistência de "b", isto é, quanto mais alta a temperatura medida. Menor corrente fará decrescer a resistência variável de "d", o que tornará mais alta a leitura no medidor, que depende do quociente $\frac{b}{b + d}$.

Porém certa influência da temperatura ambiente sôbre o resultado da medição, o perigo da alteração das características da lâmpada (empregada em "d"), em consequência do seu envelhecimento e, finalmente, a necessidade de recalibração do aparelho, quan-

ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE TUBOS "SYLVANIA" À BASE DE TROCA. — ENTREGAS A DOMICÍLIO NA CAPITAL — REMESSAS RÁPIDAS P/ O INTERIOR — COMPONENTES PARA RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRÔNICA EM GERAL
15 ANOS SERVINDO A ELETRÔNICA

ATLAS RÁDIO-PEÇAS LTDA.

LGO DO CAMBUCI, 55 - FONES: 278-7420 e 278-1208
SÃO PAULO — S.P. BRASIL



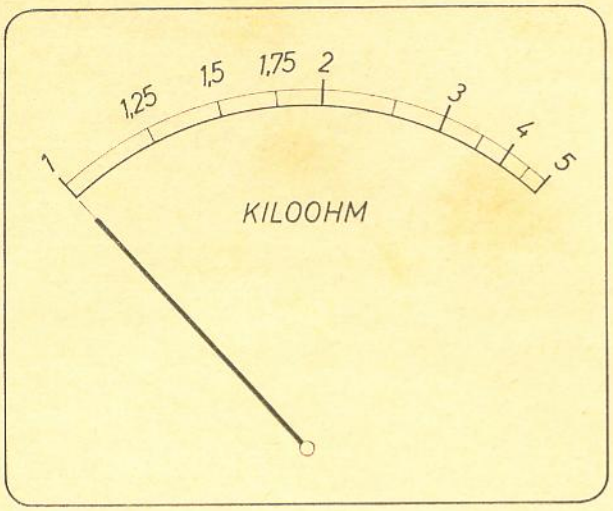


Figura 10

Escala do microamperímetro para leitura direta do valor da resistência "b". A interpretação dêste tipo de escala é dificultada por sua não linearidade.

do a lâmpada fôr substituída, são algumas das desvantagens dêste método. Essas desvantagens nos levaram a não empregá-lo nos projetos que seguem e, em vez disso,aceitar uma pequena não linearidade nas escalas dos aparelhos descritos.

CONTROLADORES DE TEMPERATURA

Da mesma forma como para a medição da temperatura, a ponte de Wheatstone desequilibrada pode ser empregada em circuitos de controladores de temperatura, aparelhos mais conhecidos sob a denominação "TERMOSTATOS". Sua função consiste em desligar um aquecedor elétrico quando o ambiente por êle aquecido chegar a uma predeterminada temperatura limite (temperatura de desligamento ou "set point"). Embora o termostato permita ajustar, numa escala, a temperatura desejada de desligamento, êle não indica a temperatura existente dentro do ambiente a ser controlado. Seu ponteiro acusa ùnicamente a temperatura em que o aparelho desligará.

Os termostatos são empregados para controlar uma grande variedade de aquecedores elétricos, como estufas, secadores, injetoras de termoplásticos, acondicionadores de ambiente etc., desligando e ligando alternadamente, em função da temperatura, sua fonte de energia. Esta comutação pode ser direta, através do relé do próprio termostato, que normalmente suporta até 0,5 ampères, ou indireta, através de uma chave magnética comandada pelo termostato (fig. 13).

A regulagem da temperatura por meio do citado sistema "LIGA-DESLIGA" não proporciona uma temperatura constante, mas sim oscilante em volta do valor de desligamento ("set point"). Isto em consequência de:

a) uma determinada faixa de sensibilidade do termostato e

b) da inércia térmica do sistema controlado.

Subentende-se como faixa de sensibilidade de um termostato a diferença entre a temperatura que o faz desligar e a temperatura em que êle liga de nôvo. Infelizmente, êste espaço não permite ser reduzido a zero, sendo que nesta hipótese, o aparelho entraria em oscilações próprias, isto é, comutaria periòdicamente, independente do sinal trazido pelo sensor. Todavia, aparelhos bem projetados apresentam-se com sensibilidade bastante alta para ser ignorável a cor-

TABELA III

Temperatura °C	b (kiloohm)	10 b — 1	5,225b	5,225b + 4,5	J (microampères)
0	0,10000	0,0000	0,5225	5,0225	0,0
50	0,11940	0,1940	0,624	5,124	37,9
100	0,13850	0,3850	0,723	5,223	73,7
150	0,15733	0,5733	0,822	5,322	107,8
200	0,17586	0,7586	0,918	5,418	140,0
250	0,19413	0,9413	1,013	5,513	171,0
300	0,21208	1,1208	1,109	5,609	200,0
350	0,22970	1,2970	1,200	5,700	227,5
400	0,24707	1,4707	1,291	5,791	254,2
450	0,26419	1,6419	1,381	5,881	279,3
500	0,28094	1,8094	1,469	5,969	303,3

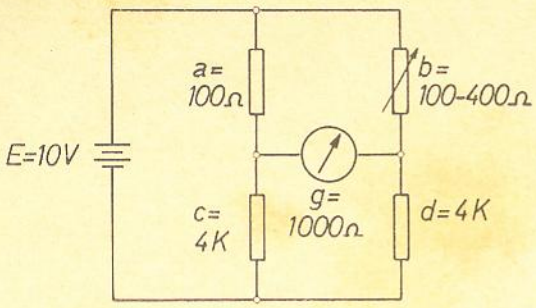


Figura 11

Conceito de uma ponte para melhor linearidade da escala, conservando boa sensibilidade.

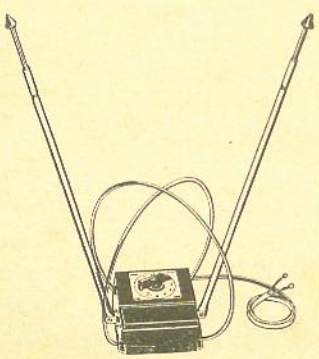
respondente flutuação da temperatura. O efeito da inércia térmica do sistema controlado sôbre a mesma, é bem mais acentuado.

O conceito de "INÉRCIA TÉRMICA" pode ser melhar explicado pelo exemplo de um forno elétrico (figura 14). Sua fonte de energia calorífica são as resistências elétricas, situadas nas paredes internas. A temperatura determinante para o desempenho do forno é a do interior da mufla, onde consequentemente acha-se localizada a ponta de medição. O grau da queda de temperatura, entre as próprias resistências e o interior da mufla, depende principalmente da relação entre a potência dissipada por um dado comprimento de fio de resistência e a sua superfície conhecida sob a denominação "CARGA DA SUPERFÍCIE" e medida em watt por cm². Encontram-se, em fornos industriais da faixa média de temperatura (500° a 900°C), valores de 2,6 a 1,3 w/cm², caindo até 0,9 w/cm² em fornos para 1300°C. As diferenças entre a temperatura das resistências e a da mulfla situam-se, nestas circunstâncias, entre apenas 50°C nos fornos de alta temperatura e algumas centenas de graus nos fornos de temperatura média.

Partindo disto, podemos imaginar o que sucederá no forno da figura 14, quando a temperatura na sua mufla atingir o ponto de desligamento, o qual vamos admitir que seja de 900°C. A esta altura, as resistências já atingiram a temperatura de 1000°C e continuarão, mesmo quando desligadas pelo termostato, a irradiar uma certa quantidade de calor ao interior do forno onde a temperatura prosseguirá em ascensão até ao ponto de equilíbrio, onde as temperaturas das resistências e mufla sejam iguais. Daí em diante, a temperatura do forno começará a diminuir.

Aos 900°C, quando o termostato ligar novamente, a temperatura das resistências começará a aumentar quase de imediato; a temperatura da mufla, porém, acompanhará esta ascensão apenas quando o gradiente de 100° entre a temperatura das resistências e da mufla fôr reestabelecido, isto é, após os primeiros 100°C de aumento na temperatura das resistências.

A figura 15 apresenta, gràficamente, o processo de regulagem que acabamos de discutir. Ilustra, inclusive, o sentido dos têrmos "ULTRAPASSAGEM", "INFRAPASSAGEM" e "SENSIBILIDADE". Comparado com a prática, o gráfico é esquematizado. A inércia térmica é, na realidade, mais alta no início da operação de um forno, quando as paredes isolantes ainda estão relativamente frias, do que após umas horas de funcionamento, quando a temperatura em tôda



ANTENAS «JERROLD»

INÉDITO NO BRASIL

"ANTENA INTERNA **ELETRÔNICA**, COM CHAVE SELETORA"

Comprova-se experimentalmente que êste conjunto, ligado na fôrça de 110 ou 220 Volts, equivale, em ganho, a uma antena externa comum, com a vantagem de ter mais recursos, e a chave com 12 pontos de contato, dando resultados diferentes em db, servindo para canais baixos, de 2 a 6 e altos de 7 a 13, o booster interno, oferece um ganho de 12 db nos baixos e 28 db nos altos, obtendo-se uma média de 54 a 360 MHz, com sensibilidade de 5.000 micro-volts de sinal, medidas ótimas para uma externa e ideais para interna.

Registro de patente Industrial — concedida Nº 05106 — com propriedade de invenção de modêlo Industrial, de direitos autorais e de marca, respectivamente de Nº 201.983 — D.A.-835.492.

FÁBRICA — Rua Guararapes, 201 — Brooklin Paulista — Fone: 286-03-84.
REPRESENTAÇÃO E LOJA — Rua Riachuelo, 320 - Centro - Fone: 36-40-59.
Nesta rua há várias Lojas de Antenas — Uma perto da outra, mas nós somos os únicos Fabricantes, por isso nossos preços são muito mais baixos.
S. PAULO

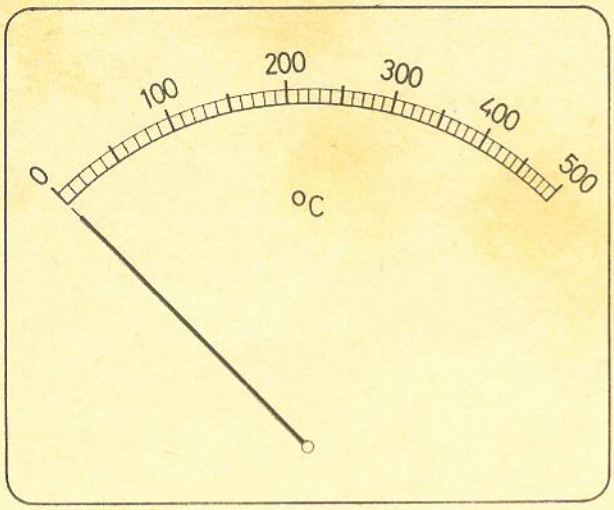


Figura 12

Escala do microamperímetro "g" da figura 11, para leitura direta da temperatura do bulbo de resistência "b". Esta escala apresenta-se, em toda parte, com o mesmo número de subdivisões entre os valores principais, o que permite a sua leitura com a mesma facilidade, como a de uma escala rigorosamente linear.

parte do forno já chegou a um valor estável. Consequentemente, as flutuações iniciais são as mais acentuadas, sofrendo com o decorrer do tempo um efeito de amortecimento, até estabilizar-se dentro da faixa característica para o sistema.

Para a maioria dos efeitos práticos, as flutuações da temperatura regulada são suficientemente pequenas para serem toleradas. Todavia, existem processos, como por exemplo o tingimento de tecidos, onde a qualidade acha-se especificada dentro de limites tão estreitos que flutlações, mesmo diminutas, na temperatura do banho poderiam ocasionar o refugo da produção.

Antes de tratarmos dos artifícios existentes para melhorar a regulagem da temperatura, precisamos esclarecer que as flutuações, embora podendo ser reduzidas, nunca podem ser eliminadas. Tôda a técnica de regulagem de processos está baseada na existência de um "SINAL DE ÊRRO" para gatilhar a ação corretiva. Num suposto sistema de estado perfeito, mantido sempre neste estado perfeito, não haveria condições para formar-se um sinal de êrro e, com isto, uma ação corretiva, por intermédio de qualquer aparelho, jamais poderia ser iniciada.

Para a redução das flutuações existem várias possibilidades. Certos controladores já começam a comutar quando a temperatura se aproxima do ponto de desligamento, aumentando os períodos de "desligado" em função desta aproximação.

Um outro método consiste no emprêgo de dois sensores, um dêles situado no lugar onde a temperatura deve ser mantida (mufla) e o outro em contacto direto com a fonte de aquecimento (resistência). A figura 16 mostra como os dois sensores podem ser interligados no circuito de uma ponte Wheatstone, cujo sinal de êrro, entre os pontos A e B, está sendo utilizado para alimentar o circuito de contrôle, destinado a ligar ou desligar o fluxo de energia ao sistema controlado. S1, o sensor principal, mede a temperatura regulada, enquanto que S2, o sensor secundário, mede a temperatura da fonte de calor. O resistor de 900 ohms, em série com S2, faz com que a influência dêste sensor (sua "autoridade") sôbre o equilíbrio da ponte seja 10 vêzes inferior à "autoridade" de S1. Todavia, o aquecimento da fonte de calor, mais ràpidamente que o do ambiente, fará com que o efei-

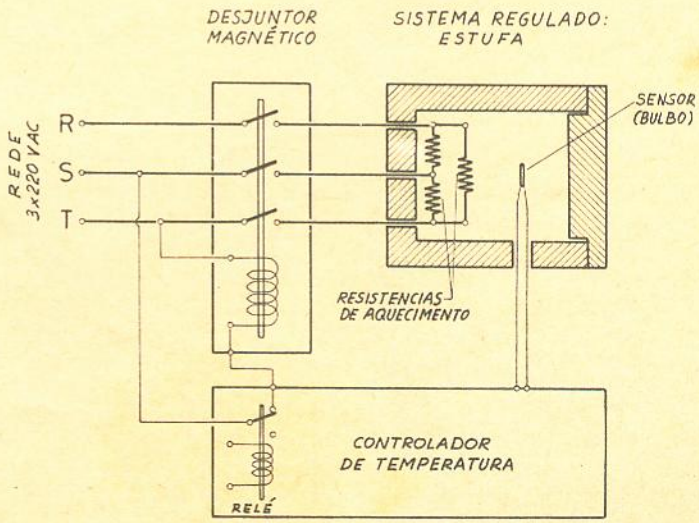


Figura 13

Sistema "LIGA-DESLIGA", para contrôle da temperatura de uma estufa.

to de S2 leve o controlador a desligar, antes que S2 alcance a temperatura de desligamento, o que contrabalançará antecipadamente a ultrapassagem que, caso contrário teria ocorrido.

O fator de autoridade do sensor secundário S2 (que no exemplo é de 0,1) deve ser escolhido individualmente, de caso em caso, em decorrência das características térmicas do sistema controlado, para variação mínima da temperatura. Se a autoridade de S2 não permite ser mudada, há ainda a possibilidade de influenciar o desempenho do sistema de contrôle através da localização dêste sensor. Quanto mais próximo à fonte de aquecimento fôr êle colocado, tanto mais influência exercerá sôbro o ponto de desligamento.

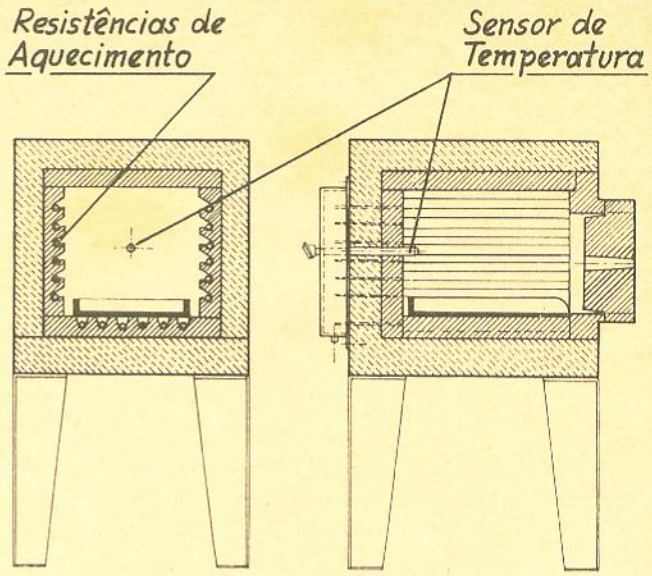


Figura 14

Posição física das resistências de aquecimento e do sensor de temperatura, num forno elétrico indústrial. Haverá um lapso de tempo, entre a ocorrência de uma variação na temperatura das resistências de aquecimento e a sua repercussão sôbre a temperatura do sensor.

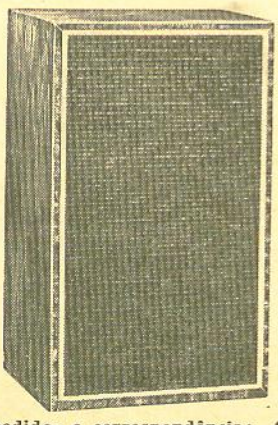
CIRCUITOS DE CONTRÔLE

Um sistema automático de regulagem é formado por duas partes principais, sendo:

1 — O PROCESSO, compreendendo no caso citado o forno elétrico com suas resistências de aquecimento.

2 — O SISTEMA DE CONTRÔLE, sendo o sensor primário, termostato e elemento final de contrôle (chave magnética).

O termostato recebe do sensor primário um sinal, cuja grandeza é uma função exatamente definida da variável controlada, e comanda, em função dêste sinal, o elemento final. Sabemos que, para realizar esta função, o sinal recebido pelo termostato está sendo comparado, num circuito ponte, com um valor predeterminado ("set point") e o sinal de êrro, emitido pela ponte, usado para acionar um relé que, por sua vez, comanda o elemento final.



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 e BRAVOX — 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

FÁBRICA E VENDAS:

Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

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

Há diversas possibilidades de comandar um relé, a partir do sinal de êrro emitido pelo circuito da ponte. A mais simples, porém, consiste no emprêgo de uma ponte alimentada por corrente alternada. Neste caso, o sinal de êrro apresenta-se também em forma de CA e, portanto, pode ser amplificado diretamente, sem a necessidade de se intercalar um vibrador ("chopper") ou comutador eletrônico.

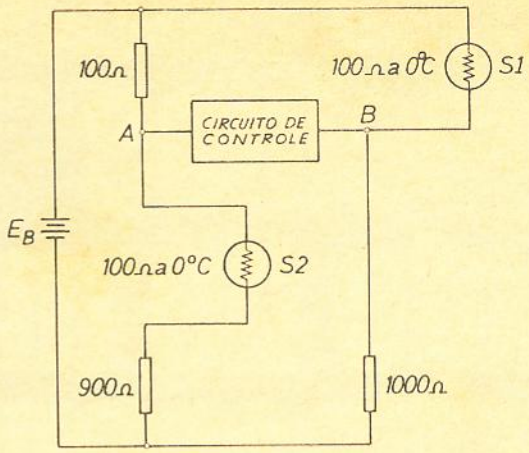


Figura 16

Termostato de duplo sinal, projetado para reduzir as flutuações periódicas da temperatura, demonstradas na figura 15.

No circuito da fig. 17, E1 e E2 representam duas fontes independentes de corrente alternada, podendo ser dois enrolamentos separados no lado secundário do transformador de fôrça. O potenciômetro "a" permite o ajuste da temperatura de desligamento do aparelho. O sensor "b" é um bulbo de resistência, de fio de platina, de 100 ohms de resistência a zero graus de temperatura. Sensores de outras características podem ser usados, se o valor do potenciômetro "a" fôr escolhido em função da resistência básica e faixa de medição do sensor.

Durante o período de aquecimento do forno, a resistência "b" do sensor ficará sempre inferior à resistência "a" do potenciômetro. Consequentemente, a queda de tensão através de "a" será superior à queda de tensão sôbre "b". Durante o semi-ciclo de E1, que deixa a parte superior da ponte com polaridade negativa, o sinal de êrro será positivo no ponto A e negativo no ponto B.

O amplificador, possuindo um número par de estágios, não altera esta polaridade, de forma que o pólo negativo do sinal amplificado chegará à base, e o pólo positivo ao emissor do transistor de potência, que comanda o relé. A segunda voltagem de alimentação, "E2", estando em fase com "E1", alimenta durante êste mesmo semiciclo, através do diodo "D" e da bobina do relé, o coletor do transistor, mantendo com isto energisado o relé. Durante o semiciclo seguinte, o transistor está em corte; o relé porém mantém-se ligado, pela ação do condensador de 100 μF, paralelo com sua bobina.

Quando a temperatura do forno ultrapassa o valor predeterminado pela posição do potenciômetro "a", a resistência do sensor tornar-se-á superior à resistência do potenciômetro e o sinal de êrro aparece com polaridade invertida. Consequentemente, o transistor de potência estará em estado de corte durante o semiciclo que proporciona polaridade negativa ao seu coletor. Durante o semiciclo seguinte, embora em estado de condução, terá a alimentação do seu coletor cortada pelo diodo "D" cujo catodo estará polarizado positivamente por E2. Assim sendo, a alimentação da bobina do relé ficará cortada durante ambos os semiciclos da tensão de alimentação e o relé estará desligado.

Com base neste princípio, o projeto de um econômico ter-

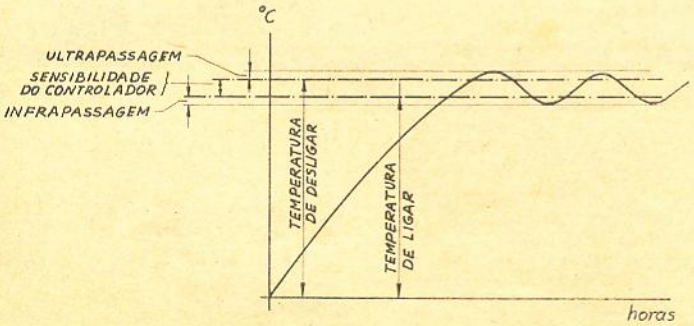
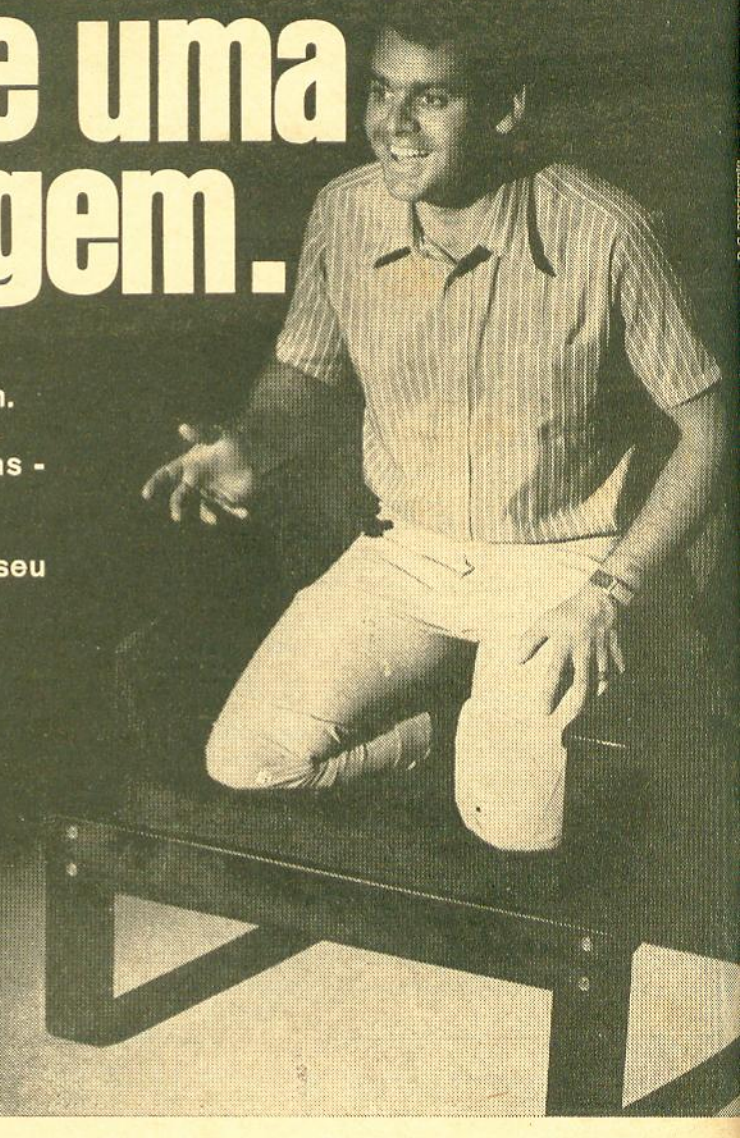


Figura 15

Flutuação periodica da temperatura controlada pelo sistema "LIGA-DESLIGA", causada pela sensibilidade finita do termostato e pela inércia térmica do sistema controlado.

Ponha seus clientes de joelhos diante de uma boa imagem.



O cliente só conhece êste mandamento: ter uma boa imagem. Por isso, use cinescópio Sylvania. O tubo original das maiores marcas - gente que testa o que escolhe e zela pela boa imagem que tem. É assim que você vai aumentar o seu negócio. Sylvania. O santo tubo.

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS



DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Largo do Cambuci, 55 - Tel.: 278-7420
Rua da Independência, 219 - Tel. 278-1208
SÃO PAULO - SP

ARCLOVI COM. ELETRONICA LTDA.
Rua Oscar Freire, 2.554 - Tel. 282-0559
SÃO PAULO - SP

CINERAL
Rua Antônio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
SÃO PAULO - SP

CASA DOS TUBOS
Rua Aurora, 292 - Tel. 221-1662
SÃO PAULO - SP

ANTONIO NECCHI
Rua Rangel Pestana, 101 - Tel. 2-8683
SANTOS - SP

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
Rua Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP

Rua Marechal Deodoro
Lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

Rua Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

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

ELETRÔNICA MONTEIRO
Rua Ten. Haroldo E. S. Santos, 127 - Tel. 2-3399
CAMPINAS - SP

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

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

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

GEPEÇAS LTDA.
Rua Voluntário da Pátria, 595
Gal. Santa Catarina - Loja 38 - Tel. 24-9822
PÔRTO ALEGRE - RGS

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

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

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

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

A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS
Rua Pedro Pereira, 519/521 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

SYLVANIA PRODUTOS ELÉTRICOS LTDA.
Rua Senador Dantas, 71 - Conj. 505 - Tel. 222-4291
RIO DE JANEIRO - GB

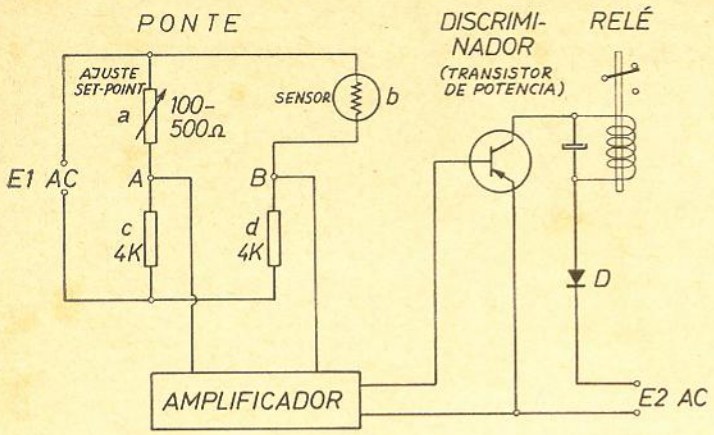


Figura 17

Circuito básico de um TERMOSTATO, formado por uma ponte de Wheatstone alimentada por CA, amplificador, discriminador e relé.

mostato eletrônico pode ser elaborado sem maiores dificuldades. O uso dêste tipo de aparelho fica porém restrito a casos simples de regulagem, onde a indicação do ponto de desligamento é suficiente e a medição direta da temperatura desnecessária.

Instalações mais críticas, entre elas as de extrusão e injeção de termoplásticos, necessitam de aparelhos que regulem e, ao mesmo tempo, meçam a temperatura, chamados "Indicadores-Controladores".

O sistema clássico dêste tipo de instrumento emprega, como componente principal, um sensível galvanômetro, cujo ponteiro percorre em plano horizontal. A função de comutar um circuito externo é controlada através da posição física do ponteiro. Dentro desta categoria, ainda existem aparelhos mecânicos; nêles, o ponteiro movimenta-se logo acima de um trilho, que por intermédio de um pequeno moto-redutor com manivela sobe e desce periòdicamente. O ponteiro, ao alcançar a posição onde o aparelho deve desligar, encontra-se quando levantado pelo trilho, com a armadura basculante de uma ampola comutadora de mercúrio, cambiando sua posição.

Um método mais elegante consiste no emprêgo de um circuito ressonante. Quando uma lâmina, fixada no ponteiro do galvanômetro, penetra no espaço entre as bobinas osciladoras, o circuito fica descalibrado e sai do estado de ressonância, o que leva o relé a desligar. Da mesma forma empregam-se elementos foto-sensíveis. Neste caso, o ponteiro leva a lâmina a interceptar um feixe de luz incidindo sôbre uma fotocélula ou um fotoresistor, o que ocasiona a comutação do relé. Existem inclusive, aparelhos que empregam, em vez do galvanômetro, um servomotor para levar o ponteiro à posição correspondente ao sinal recebido pelo sensor primário, o que proporciona maior robustez e insensibilidade contra vibrações e outras condições adversas do ambiente.

O projeto do INDICADOR-COTROLADOR DE TEMPERATURA, que apresentaremos a seguir, representa uma solução puramente eletrônica do problema. Emprega três pontes de Wheatstone intercaladas, sendo uma para a indicação do ponto de desligamento, a segunda para a medição da temperatura e a terceira para o contrôle da temperatura. As únicas peças móveis do aparelho são a armadura do relé e o ponteiro do microamperímetro. Uma chave de duas posições permite comutar entre leitura da temperatura existente e da temperatura de desligamento ("set-point"). Uma segunda chave permite ligar o aparelho para regulagem da temperatura, ou então,

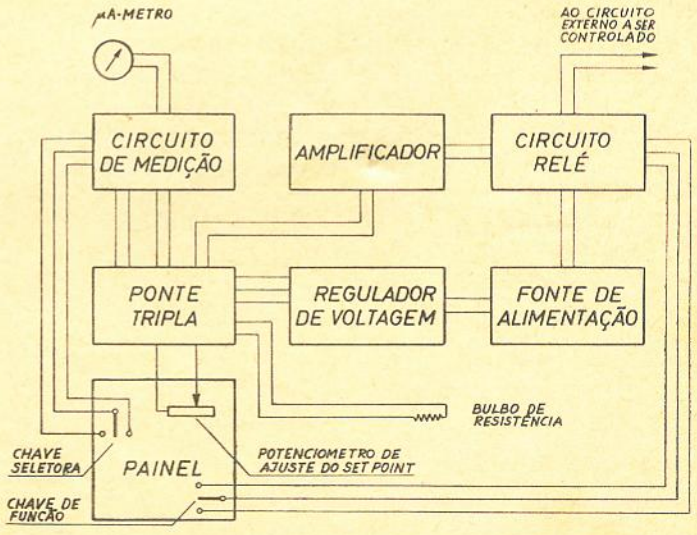


Figura 18

Diagrama em blocos de um indicador-controlador de temperatura.

para desligar definitivamente a carga quando a temperatura de desligamento fôr primeiramente alcançada.

CONCEITOS DO CIRCUITO

No diagrama em blocos, da figura 18, aparece como elemento principal do circuito a ponte tripla que recebe, através dos seus dois componentes externos (o bulbo de resistência e o potenciômetro de ajuste do ponto de desligamento), as correntes elétricas referentes às grandezas a serem medidas. A ponte fornece os sinais de êrro correspondentes ao circuito de medição, onde um único microamperímetro, comutável através da chave seletora, permite a leitura de ambos.

O terceiro sinal emitido pela ponte tripla corresponde à diferença entre a temperatura medida e a temperatura de desligamento. Êste sinal de diferença comanda, através do amplificador, o circuito relé, cuja função é a regulagem pròpriamente dita do processo. O diagrama mostra ainda os circuitos da fonte de alimentação e do regulador de tensão. A precisão dêste último é de suma importância para o desempenho do aparelho, sendo que a magnitude dos sinais emitidos pela ponte é diretamente relacionada à

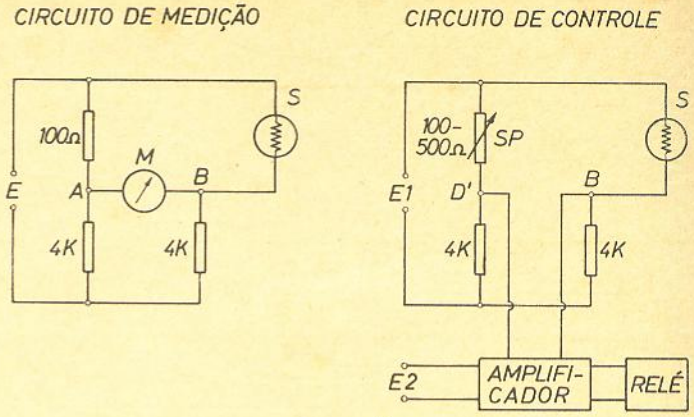


Figura 19

As duas pontes de Wheatstone, que formam a parte principal do circuito de um INDICADOR-CONTROLADOR de temperatura.

tensão de alimentação. Sôbre a fonte já sabemos que ela deve fornecer, no mínimo, duas tensões CA independentes. A chave de função, ligada ao circuito relé, permite duas opções para o desempenho do aparelho. Na posição 1, o regulador manterá constante a temperatura do processo, na posição 2 desligará definitivamente ao alcançar a temperatura desejada.

CIRCUITO DA PONTE TRIPLA

O subcircuito principal do aparelho indicador-controlador de temperatura é formado pela ponte de medição e a ponte de contrôle (figura 19), ambas de funcionamento já conhecido através dos capítulos precedentes.

O bulbo termométrico de resistência "S" é elemento comum a ambas as pontes, o que impossibilita a construção de um aparelho equipado com duas pontes separadas. Qualquer tentativa porém, de unir as duas pontes num único circuito, leva invariàvelmente à interação entre o potenciômetro "SP" (figura 19) e o bulbo de resistência "S". Isto quer dizer que, mesmo ao medir a temperatura, o ponteiro do medidor "M" desvia quando se mexe no "set-point" (potenciômetro SP). O único meio para eliminar esta interação é fazer com que os dois circuitos não funcionem ao mes-

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 atende-lo.

SAFCO
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 - Santo Amaro - Telefones: 269-2470 e 269-0214
Caixa Postal, 12819 - End. Teleg: SAFCONOVEA - São Paulo - Brasil

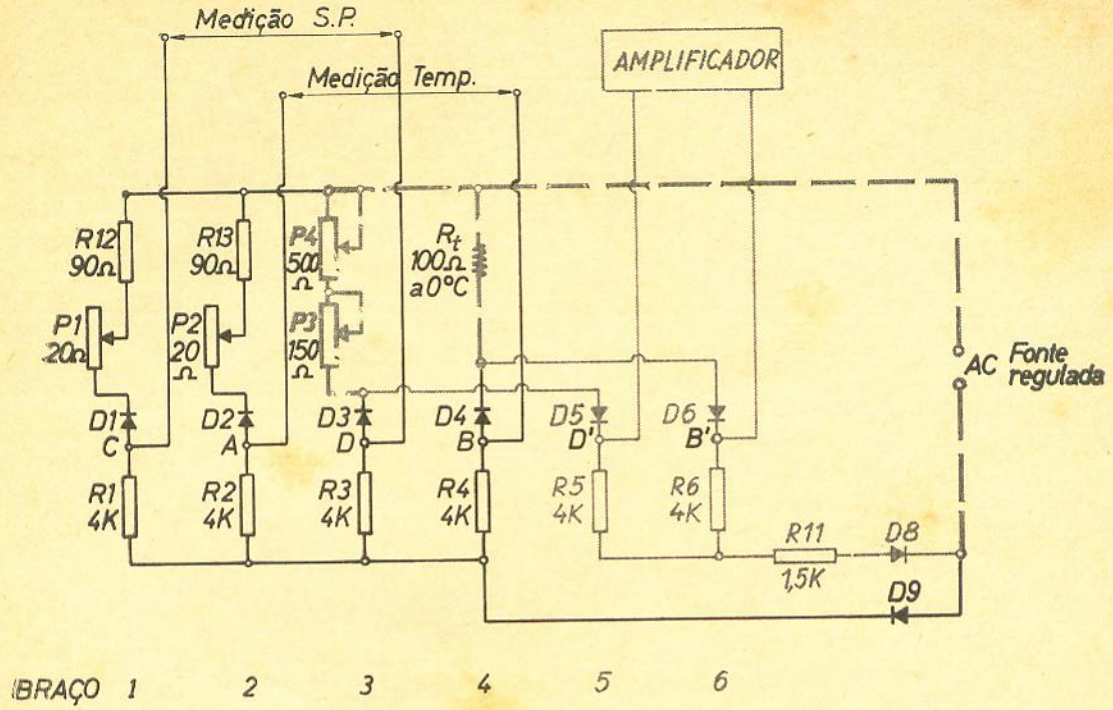


Figura 20

Ponte tripla para fornecer o sinal de êrro alternadamente ao circuito de medição e ao circuito de contrôle. A parte desenhada em prêto funciona durante o semiciclo positivo, a parte reticulada durante o semiciclo negativo da tensão de alimentação.

mo tempo, mas sim alternadamente. O método mais simples para se conseguir que um circuito fique desligado enquanto o outro trabalha, e vice-versa, é de alimentar o primeiro pela meia onda positiva e o segundo pela meia onda negativa da corrente alternada.

Interligação dos dois circuitos de ponte da figura 19 e alimentação por correntes pulsantes de polaridades opostas, leva ao circuito da ponte tripla, mostrada na figura 20. Para facilitar a interpretação, acham-se traçadas em prêto tôdas as partes do circuito que funcionam durante o semiciclo positivo, e em traço reticulado, as que funcionam durante o semiciclo negativo. Onde há traços reticulados interrompidos, trata-se de partes funcionando em ambos os semiciclos. Os diodos "D8" e "D9" fornecem, a partir da fonte regulada de CA, as duas correntes pulsantes de alimentação, cuja representação gráfica está mostrada na figura 21.

A ponte tripla é formada por 6 braços, cujas funções são as seguintes:

Braço 1: Ajuste zero para a medição do ponto de desligamento.

Braço 2: Ajuste zero para a medição da temperatura.

Braço 3: Ajuste do ponto de desligamento à temperatura desejada, através de "P4". O potenciômetro "P3" serve para limitar o ponto mais baixo dêste ajuste à temperatura mínima da faixa de medição do aparelho.

Braço 4: Contém o bulbo termométrico de resistência.

Braço 5 e Braço 6: Formam a ponte que emite o sinal de êrro, que comanda a função "liga-desliga" do aparelho.

Durante os semiciclos positivos da corrente de alimentação, os braços 2 e 4 da ponte permitem a medição da temperatura e, quando a chave seletora fôr cambiada, os braços 1 e 3 proporcionam a leitura da temperatura de desligamento.

Durante os semiciclos negativos, os braços 1 e 2 e a parte inferior dos braços 3 e 4 acham-se desligados; entretanto, os braços 5 e 6 conjugados às partes superiores dos braços 3 e 4 entram em ação, fornecendo ao amplificador uma tensão de êrro, referente à diferença entre temperatura medida e temperatura ajustada por "P4". Quando esta diferença se tornar igual a zero, o relé desligará.

Estas considerações permitem chegar, desde já, a algumas conclusões com respeito à qualidade dos componentes do circuito da figura 20 e à sua calibragem:

1 — Devido à existência de potenciômetro de calibragem nos braços 1, 2, e 3 da ponte tripla, os valores dos resistores R1, R2, R3 e inclusive de R4 não são tão críticos, de maneira que não exigem o emprêgo de resistores de precisão. Todavia, devem ser enrolados com fio de um material insensível a mudanças de temperatura, como a Manganina, e que tenha suficiente dissipação para eliminar qualquer auto-aquecimento pela corrente da ponte.

2 — Todavia, êstes resistores devem ser escolhidos de tal forma, que os valores de "R3" e "R5" sejam rigorosamente iguais, bem como os valores de "R4" e "R6". Além disto, os diodos "D3" e "D5" e, igualmente, "D4" e "D6" devem ser casados no que diz respeito à sua queda de tensão. Isto porque os citados componentes são intercambiados quando a corrente CA de alimentação mudar de polaridade.

3 — O potenciômetro "P2" é ajustado para se obter a leitura zero no galvanômetro, quando o bulbo de resistência estiver a zero graus de temperatura. Convém lembrar, neste propósito, que a água, numa mistura com gêlo em estado de degelamento, assume a temperatura de exatamente 0°C. Quem não quiser mexer com gêlo, pode substituir o sensor por um resistor de precisão, de 100 ohms, privando-se porém desta forma da possibilidade de compensar, na ajustagem de "P2", eventuais desvios entre as características reais do bulbo e as especificadas.

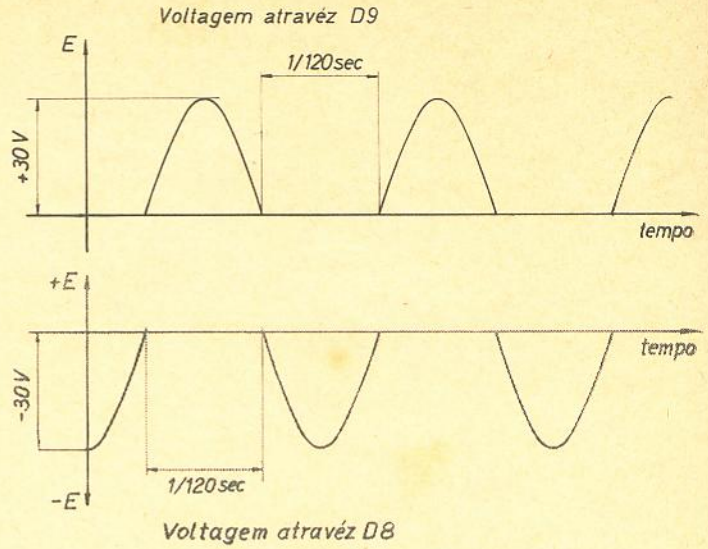


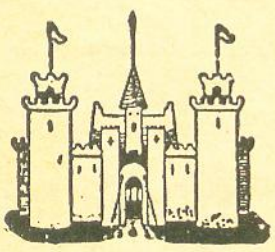
Figura 21

Representação gráfica da tensão de alimentação do circuito de medição (em cima) e do circuito de contrôle (em baixo).

4 — Para o ajuste do potenciômetro "P3" ligamos um voltímetro entre os pontos D' e B' (figura 20), e levamos o potenciômetro "P4" (ponto de desligamento) à sua extrema posição esquerda, girando-o contra o sentido dos ponteiros do relógio até o encôsto. Levamos o bulbo de resistência à temperatura de zero graus ou o substituimos por um resistor de precisamente 100 ohms e ajustamos então "P3" para leitura zero no voltímetro entre D' e B'.

5 — Mantendo a posição do potenciômetro "P4" na extrema esquerda, ajustamos agora "P1" para uma tensão zero entre os pontos C e D; esta pode inclusive ser lida no próprio medidor do aparelho, com a chave seletora na posição de "SET POINT".

(Continua no próximo N.º)



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

——— SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS ———

AVENIDA RIO BRANCO, 218 — TEL.: 221-2658 — SÃO PAULO



EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS NA MEDICINA

Fred W. Holder de
Radio-Electronics

Em 1895, o Prof. Wilhelm Roentgen inventou para a medicina profissional um dos mais valiosos instrumentos de diagnóstico baseado nos raios X que êle descobrira. Em menos de uma década, em 1903, os experimentos do Prof. William Einthoven com correntes elétricas em corações humanos, levaram à invenção do atual eletrocardiógrafo (ECG).

O Dr. Hars Berger aplicou os princípios do ECG na medição das ondas cerebrais, e em 1929 construiu o primeiro eletroencefalógrafo (EEG) e traçou os diagramas das ondas cerebrais de si mesmo e de sua família. A sua invenção na realidade se dera antes da época, pois a classe médica não estava preparada para aceitar uma teoria de que o cérebro podia emitir impulsos elétricos. Até 1941 o aparelho do Dr. Berger era considerado apenas como um utensílio promissor para o diagnóstico das doenças cerebrais.

As primeiras dessas máquinas não tinham quase nada de eletrônico, ao contrário das versões atuais que são totalmente eletrônicas. A viabilidade dêsses aparelhos se deve principalmente ao caráter eletroquímico do corpo humano. O cérebro, em funcionamento, gera sinais elétricos e os envia através dos cabos telefônicos (nervos) do corpo a fim de produzir complexas ações orgânicas. Um minúsculo nervo aplica impulsos elétricos ao músculo cardíaco para manter a batida rítmica do coração. Se êsse nervo se danificar, o coração perderá a pulsação ou parará.

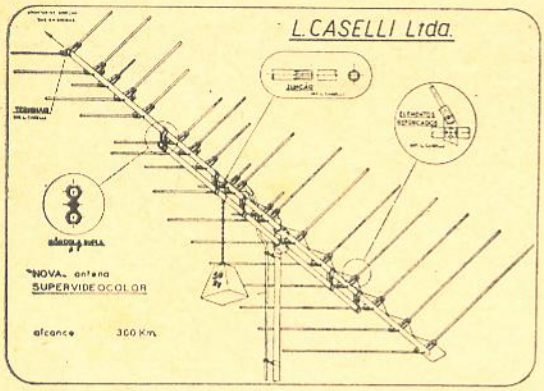
O transistor e outros dispositivos de estado sólido fomentaram o desenvolvimento do instrumental complexo requerido pelo programa espa-





Os novos sistemas de observação clínica dos pacientes por meio de raios X em 3-D poderão um dia salvar a sua vida.

Para a recepção de TV à longa distância, coloque em seu TV um possante telescópio, a antena "SUPERVIDEOCOLOR" encurta as distâncias, elimina o chuvisco, aumenta o brilho e torna nítida a imagem.



"Nova" Antena Supervideocolor - Original ..... Cr$ 113,00

Amplificador 213-T de DOIS transistores - Ganho garantido 18 a 20 db - Fator de ruído melhor de 6 db ..... Cr$ 130,00

Conjunto Supervideocolor - Amplificador 213-T ..... Cr$ 229,00

Preço líquido para despacho em 24 horas.

Remeter cheque visado ou ordem de pagamento à fábrica.

Cuidado! O sucesso da Supervideocolor provocou inúmeras imitações; embora prejudicados, isto representa o reconhecimento do valor do nosso produto.

EVITE DECEPÇÕES...
NÃO ACEITE IMITAÇÕES...

ANTENAS L. CASELLI

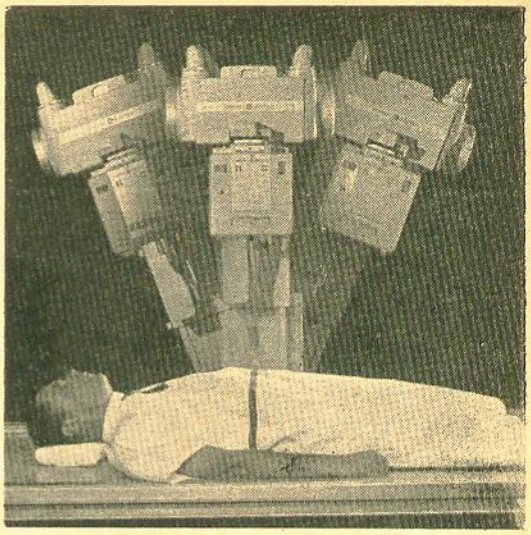
FÁBRICA:

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - S. PAULO
R. Santa Clara, 276 - Fones: 2586 - 3228

Distribuidor: São Paulo

ELETRÔNICA WALGRAN
Rua Aurora, 248 - Tel: 221-1934

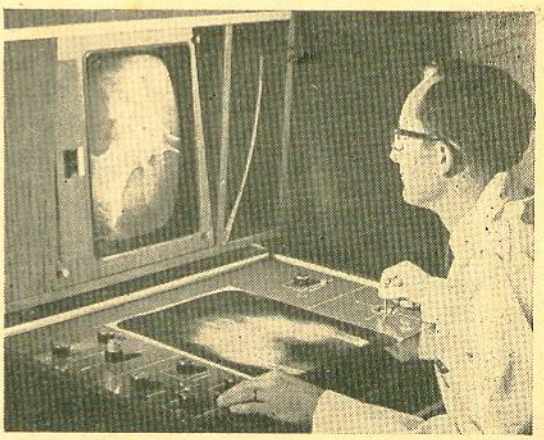
Indicar a transportadora preferida.



Esta fotografia de tripla exposição mostra como o sistema de raios X Telegem da GE descreve um arco de 70° de modo a permitir que os médicos vejam o contôrno das estruturas ósseas.

cial, e isso possibilitou também o desenvolvimento do instrumental eletrônico de aplicação em Medicina. A telemetria que é amplamente usada para recolher os dados de uma nave espacial, é agora utilizada para realizar diagnósticos de pacientes a longa distância. As técnicas instrumentais desenvolvidas nos últimos anos permitem a manipulação o acompanhamento e o registro de muitos parâmetros fisiológicos vitais.

Antes de o médico poder prescrever um tratamento para um paciente, êle deve primeiro determinar a causa do mal. Na maioria dos casos isso é feito com auxílio de uns poucos instrumentos simples. Quando se tratar de uma doença mais complicada, o médico poderá neces-

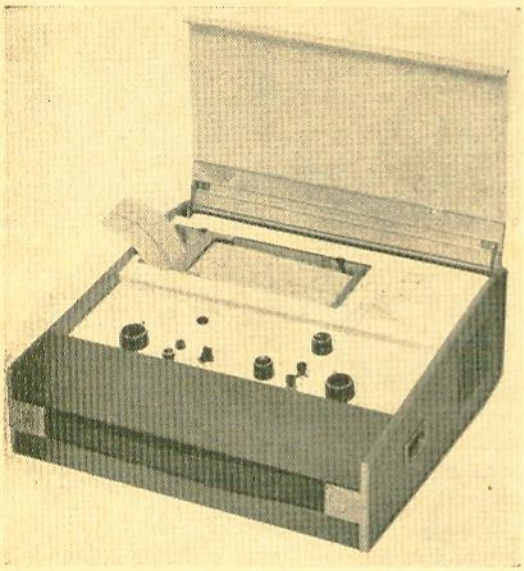


Com o radiógrafo Explorex da GE é possível realçar e ampliar partes do filme de raios X, auxiliando assim nos diagnósticos mais difíceis.

sitar de informações que só podem ser conseguidas num laboratório ou hospital. Vejamos como alguns dêsses equipamentos eletrônicos estão ajudando o médico a realizar a sua tarefa.

SISTEMAS DE RAIOS X

Os raios X são radiações eletromagnéticas de altíssima freqüência e portanto de comprimento de onda extremamente curto (menos de 1/10.000 do comprimento de onda da luz). Êles atravessam certas substâncias com maior facilidade do que outras. Por conseguinte, quando os raios X passam através do corpo humano, êles



O eletrocardiógrafo portátil pode ser transportado para a casa do paciente. Os circuitos de estado sólido evitam a interferencia de correntes parasíticas. Êste é o modêlo 1500 A da Hewlett-Packard.

produzem sombras dos ossos e órgãos sôbre uma chapa sensível (geralmente um negativo de fotografia ou tela fluorescente). Dessa forma, o médico ou o especialista conhecido como radiologista, pode estudar as estruturas internas do corpo humano.

As operações com aparelhos de raios X recaem em uma das três seguintes categorias: (1) radiografia, na qual os raios X expõem uma chapa fotográfica; (2) fluoroscopia ou radioscopia na qual os rios X ativam uma tela fluorescente; e (3) tomografia ou raios X de efeito localizado na qual a fonte de raios X se move numa direção descrevendo um determinado arco, ao passo que o filme se move em direção oposta, a fim de eliminar as sombras das estruturas ósseas anteriores e posteriores ao órgão visado pelo radiologista.

O sistema de diagnóstico radiológico Telegem da General Electric compõe-se de fluoroscopia, radiografia e tomografia. Êsse sistema consiste de um gabinete de contdôle de posição totalmente blindado, uma mesa rotativa de 90° a 15° com movimentos laterais e longitudinais, um sistema de TV de circuito fechado e um monitor para a fluoroscopia. O tubo de raios X está montado em cima da mesa num pedestal telescópico; o tubo pode ser gerado em relação à mesa para permitir a radiografia e fluoroscopia em ângulos oblíquos e para permitir a tomografia. Êste sistema é o primeiro equipamento de diagnóstico radiológico de contrôle remoto dotado de recurso tomográfico linear. Para realizar a tomografia, a cabeça do aparelho descreve um arco de 40°, de —20° a +20° (veja a foto). O radiologista pode também escolher um ângulo de —5° a +5°; a profundidade pode ser variada de 0 a 22 cm.

A fluoroscopia apresenta a vantagem sôbre a radiografia pelo fato de permitir ao radiologista observar as funções orgânicas em ação. Os fluoroscópios mais antigos requeriam salas escurecidas porquanto as imagens das sombras eram demasiadamente fracas para serem observadas por vistas acomodadas para a luz do dia.

No sistema Telegem êsse problema foi eliminado mediante aplicação da técnica de TV de circuito fechado. Neste sistema os raios X atravessam o corpo do paciente e incidem sôbre uma câmara de TV, a qual pode ser do tipo convencional de 525 linhas ou 875 linhas, dotada de um circuito reforçador de contraste. A área a ser examinada por meio de raios X pode primeiramente ser observada por fluoroscopia e depois ràpidamente comutada para a radiografia a fim de obter uma fotografia permanente.

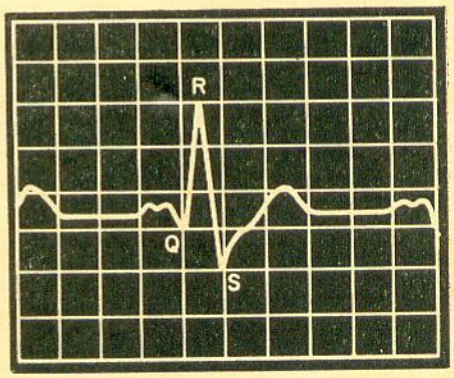
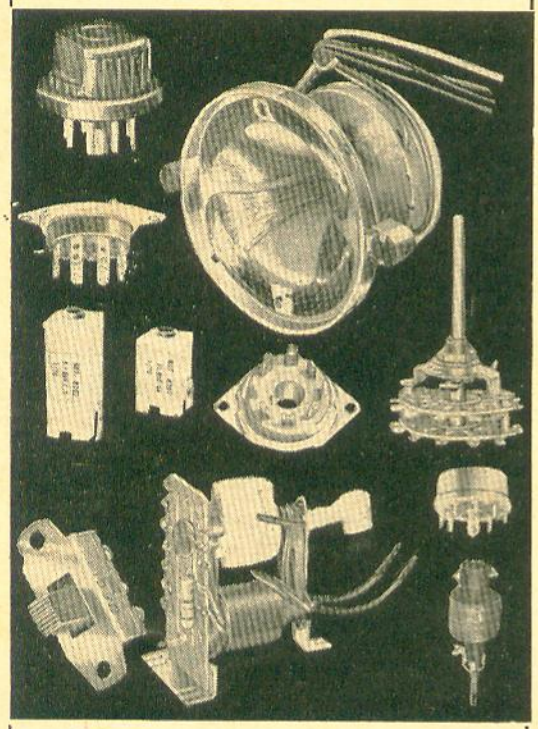


Figura 1

Eletrocardiograma típico de um coração saudável. O pequeno pulso arredondado que precede a depressão em Q indica a contração auricular, ao passo que a forma de onda QRS é relativa à contração ventricular. A pequena ascenção após o ponto S corresponde ao fim ação sístole ventricular.

PRODUTOS DE QUALIDADE



Representantes:

RIO DE JANEIRO - GB.
JOSÉ CAMPOS
Rua República do Líbano, 43

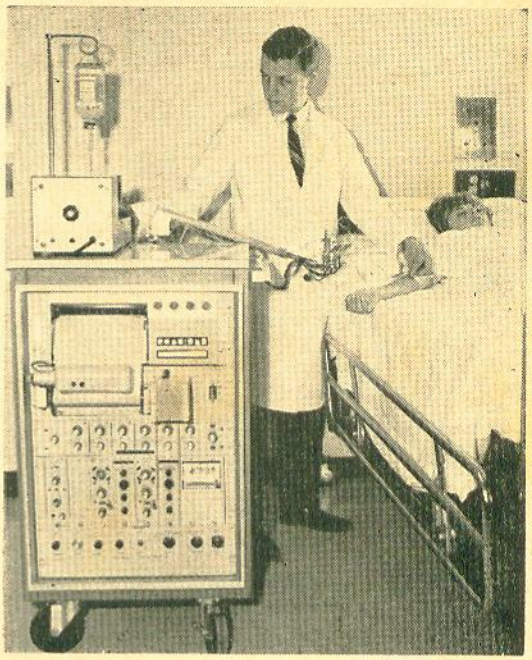
BELO HORIZONTE - MG.
ALTINO ANDRADE
Av. Amazonas, 491/507
Caixa Postal n.º 1.506

PÔRTO ALEGRE - RGS.
H. MIURA & CIA. LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 527 - 1.º and.
Caixa Postal n.º 1.655

REDE-REPRES. ELETRO DOMESTICOS LTDA.
Rua Senhor dos Passos, 527 - Loja 7
Fone: 24-0922

NORTE E NORDESTE

RECIFE - PE.
F. LUCAS DE ALMEIDA
Av. Barbosa Lima, 149 sala 414
Caixa Postal n.º 2.261



O "shock cart" móvel, fabricado pela Honeywell, permite o acompanhamento clínico das informações vitais dos pacientes atacados de choque.

O equipamento CDPD (Cine Fluoro Physiological Display) da GE permite a exibição simultânea da imagem fluoroscópica e os dados fisiológicos do paciente num monitor de TV. Os dados podem também ser registrados num filme cinematográfico ou video-tape.

Os dados fisiológicos são registrados no canto direito inferior da área da imagem de TV e podem conter até quatro canais de dados fisiológicos tais como ECG, fonocardiogramas e leituras de pressões arteriais diferenciais.

Os métodos tradicionais de correlacionar os dados monitorados por meio de filme são difíceis e inexatos, dada a dificuldade de se conseguir a perfeita sincronização entre os quadros do filme e os dados fisiológicos. A GE prevê que o CFPD encontrará aplicações em tratamentos cardiovasculares. Na determinação da válvula defeituosa, por exemplo, a leitura das pressões arteriais diferenciais é diretamente correlacionada com as fases específicas do ciclo cardíaco, e constitui um importante auxílio na identificação do local e extensão da avaria. As configurações normais e anormais de contrações são diretamente comparadas com os quadros do filme.

O nôvo equipamento Explorex da GE permite destacar e ampliar as áreas críticas de um filme de raios X. O radiologista dispõe de um contrôle completo das técnicas de realce e pode obter informações, a partir de um filme, que antes não podiam ser obtidas por meio de iluminação

ou ampliação. O nôvo sistema pode ser usado para estudar todos os tipos de radiografias e pode ser útil em diagnósticos difíceis, tais como na detecção de tumores, anomalias vasculares, cálculos renais e perturbações torácicas.

Uma outra forma de realçar a radiografia está sendo desenvolvida, utilizando-se as técnicas do programa espacial. Há vários anos o laboratório de Propulsão a jato da NASA em Pasadena, Califórnia, vem usando computadores digitais para realçar a clareza das fotos enviadas pela nave espacial. Já em 1966 o referido laboratório, em cooperação com a Divição de Utilização da Tecnolgia, começou a investigar a técnica de melhorar a qualidade das radiografias médicas e biológicas. Os resultados têm sido promissores, permitindo aos médicos a obtenção de vistas mais claras dos detalhes que de outra forma passariam despercebidos.

ELETROCARDIÓGRAFO

O eletrocardiógrafo, normalmente designado por ECG, mede as correntes bioelétricas geradas por um coração pulsante e registra-as num gráfico sôbre uma fita móvel. As informações são colhidas através de eletrodos estratègicamente colocados em diversas partes do corpo, e aplicadas ao dispositivo registrador onde elas são combinadas, amplificadas e utilizadas para excitar a pena registradora. O gráfico resultante é o que se chama de eletrocardiograma (ECG). A figura 1 mostra uma forma de onda ECG complexa com QRS (contração vascular) típica de um coração saudável.

Quando um ECG normal de um paciente é comparado com o seu ECG anormal ,o diagnóstico pode esclarecer muita coisa a respeito do estado do coração do paciente.

Os eletrocardiógrafos antigos eram tão volumosos que eram difíceis de serem trazidos para a cabeceira do paciente. O transistor ajudou a solucionar êsse problema mediante redução do tamanho e pêso das unidades. As pequenas unidades portáteis tais como o modêlo 1500-A da Hewlett-Packard (foto) pesam sòmente 10 Kg e o médico pode transportá-las para a casa do paciente.

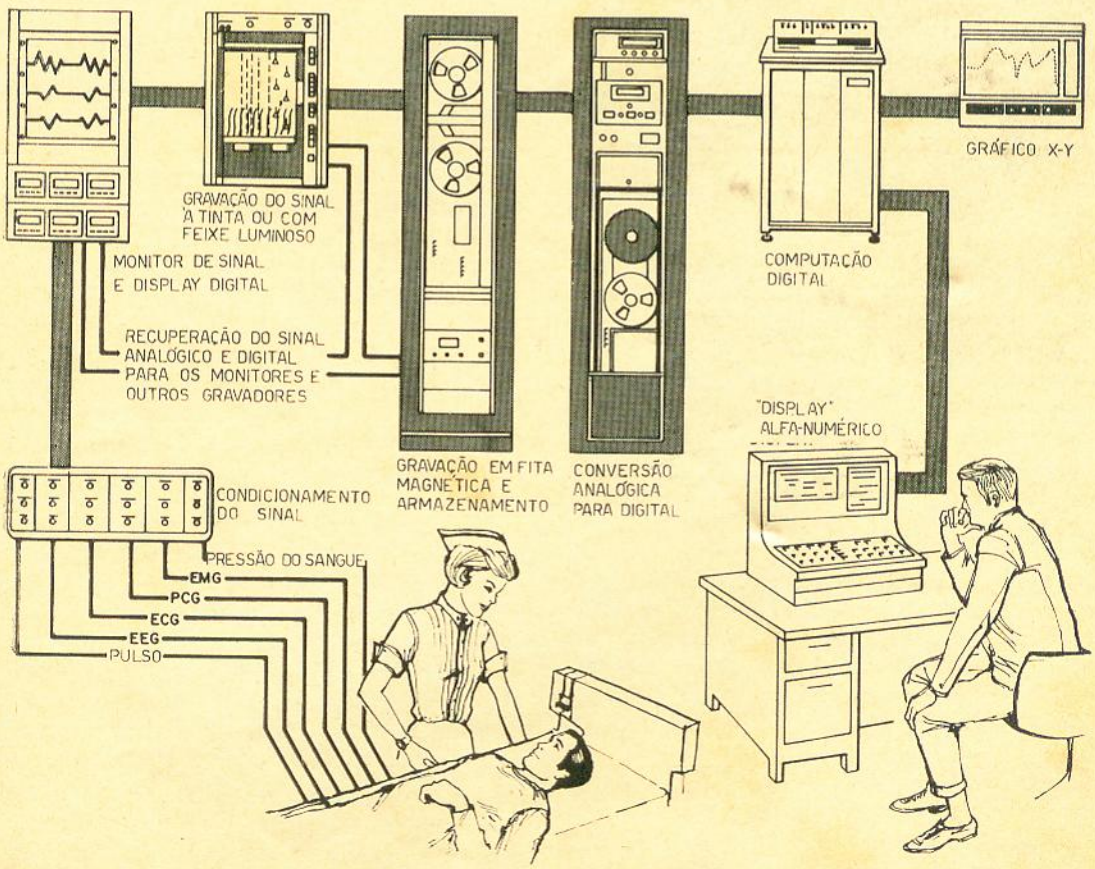
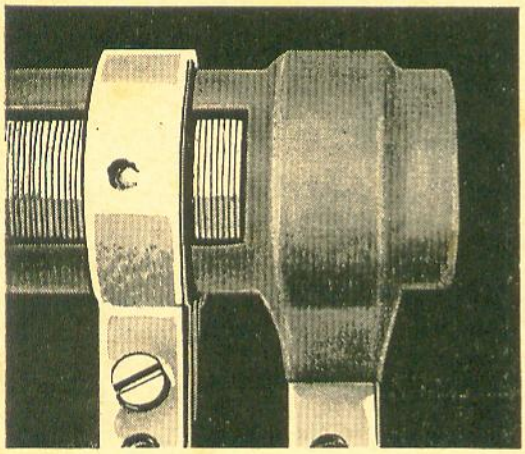


Figura 2

Os sistemas de observação clínica de pacientes como êste estão salvando muitas vidas, mediante localização de pequenas mas críticas nas funções vitais do paciente. Os sistemas são modulares.

telewatt

RESISTORES



- Resistores de fio de 0,5 até 500 watts
- Resistores de precisão até ± 0,1% tolerância
- Resistores de PTC
- Resistores especiais para todos os fins
- Choques de radiofrequência (peaking coils)
- Reostatos de 15,25 e 50 watts
- Resistores fusíveis (fusistor)
- Resistores encapsulados

TELEWATT DO BRASIL LTDA

RUA PROFESSOR JOSÉ REUTHER, 77
TEL. 5968 • CAIXA POSTAL, 194
PETRÓPOLIS • ESTADO DO RIO • BRASIL

REPRESENTANTE EXCLUSIVO DA
ROSENTHAL ISOLATOREN GMBH
ALEMANHA

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

O Cardiotacógrafo da Hewllet-Packard é um outro membro da família ECG. Essa unidade monitora registra contìnuamente o rítmo car-cardíaco do feto para indicar atividade fetal durante o trabalho de parto. Ao mesmo tempo o aparelho registra numa tira, um segundo traço que corresponde ao trabalho de parto, mostrando a relação entre as tensões causadas pela contração uterina e rítmo cardíaco do feto.

Uma simples cápsula transdutora de aproximadamente 450 gramas colocada no abdome materno por meio de uma banda elástica, contém dois transdutores: um microfone que capta as batidas cardíacas do feto e um êmbolo contendo mola que responde às tensões abdominais.

Os filtros elétricos eliminam a maioria das interferências e ruídos que possam mascarar as batidas cardíacas. Os circuitos eletrônicos medem então os intervalos de tempo entre quatro batidas sucessivas; sòmente as batidas que estabelecem relação de tempo definida são usadas para a medição. A inclusão de uma indicação do trabalho de parto torna possível ao médico diagnosticar a atividade fetal a partir da análise do ECG. A nova unidade pode ser usada a partir do 6º mês de gravidez a fim de auxiliar a diagnosticar os casos potencialmente críticos, mesmo ante do início do trabalho de parto.

INSTRUMENTAL PARA A OBSERVAÇÃO CLÍNICA DO PACIENTE

O instrumental de observação clínica do paciente desempenha um papel importantíssimo no caso do tratamento da coronária. O cuidado intensivo, auxiliado por instrumental eletrônico de observação, não substitui a enfermeira ou algum membro da equipe hospitalar. Na realidade êsse tipo de istrumental apenas suplementa a equipe.

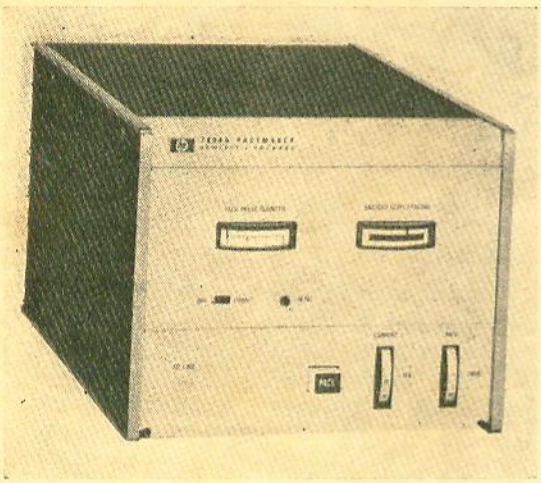
Outrossim, em têrmos de cuidados com o paciente, tal instrumetal reduz grandemente a taxa de mortalidade dos pacientes. A figura 2 mostra um sistema típico de observação clínica do paciente e de registro. Uma instalação pode possuir maior ou menor capacidade do que a ilustrada, já que os sistemas são geralmente modulares quanto à natureza e estão estruturados para atender aos requisitos particulares.

Por exemplo, um sistema Honeywell de observação clínica do paciente está projetado para monitorar as funções orgânicas básicas de um paciente, tais como ECG, ritmo cardíaco, pressão arterial, temperatura, respiração e outras informações biomédicas. Êle exibe essas informações sob formas diversas (ECG em ociloscó-

pio e registrador) para permitir que a equipe médica possa prontamente determinar o estado do paciente.

O sistema completo consta de uma ou mais unidades de cabeceira, uma estação central e acessórios tais como cabos, eletrodos e transdutores. A unidade básica de cabeceira contém um canal de ECG e um osciloscópio para a exibição dos dados, um cardiotacômetro para detectar os ritmos cardíacos, um sistema de alarme ajustável e um painel contendo indicadores e contrôles.

O circuito de alarme na unidade de cabeceira produz um sinal visual (ou auditivo) quando o ritmo cardíaco do paciente sai fora dos limites



O ritmador cuxilia ou substitui o nervo cardíaco na pulsação do coração. Êste aparelho 7804 A da H-P pode registrar quantos pulsos foram solicitados num determinado intervalo.

máximos ou mínimos. Um botão indicador pisca ao ritmo da batida do coração e pode ser ativado para produzir um "bip" audível para cada QRS do ECG. A estação central dêste sistema consiste de um ou dois enormes osciloscópios multitraços para exibir os dados colhidos de até oito unidades de cabeceira, simultâneamente, em registrador com seleção automática, e um painel indicador e controlador idêntico àqueles das unidades de cabeceira.

Uma criação recente da Honeywell é o "shock cart" portátil que contém equipametos de observação e medição eletrônicos para recolher informações vitais ao tratamento de pacientes que sofrem de choque (veja foto). A unidade consta de transdutores múltiplos para medir o fluxo sanguíneo, a pressão arterial intravascular, eletrocardiograma e demais parâmetros associados com o choque. Contém também um oscilógrafo multicanal para o registro imediato e permanente das informações fisiológicas e uma variedade de equipamentos de condicionamento de sinais necessários para a medição dos dados críticos.

Tanto a General Electric como a Hewlet Packard fabricam linhas de equipamentos de proteção da vida humana, altamente versáteis e modulares, para tratamentos de pacientes cardíacos e outras enfermidades.

Êsses módulos de estado sólido detectam e exibem automàticamente a temperatura do corpo, a pressão sangüínea, as características da pressão arterial, a taxa de batida cardíaca e o ritmo. Pode também ministrar tratamento terapêutico automático através de estímulos elétricos (ou ritmador) dos músculos cardíacos a fim de restaurar e manter a batida em ritmo normal.

Uma característica singular apresentada pelo sistema GE é a detecção e exibição de QRS que reduz os falsos alarmes, mediante filtragem de sinais falsos tanto de origem fisiológica como eletródica. Êle possui um circuito detector que reconhece sòmente a forma de onda complexa QRS e rejeita tôdas as outras ondas ECG. O circuito detector está sintonizado para reconhecer a freqüência dominante da forma de onda do QRS, tal como um rádio receptor sintonizado para captar uma determinada estação.

O programa espacial trouxe um nôvo desenvolvimento no que concerne à observação clínica da coronária do paciente. O Serviço de Ambulâncias Schaefers de Los Angeles adaptou para uso em suas ambulâncias uma técnica criada pela NASA para a medição da batida do coração dos astronautas. Com a permissão do paciente, os atendentes colocam pequenos fios nus no peito do mesmo com o auxilio de uma pequena pistola que pulveriza e seca um composto colante contendo prata. Êsse processo gasta cêrca de 2 minutos e elimina a necessidade de depilar o peito para aplicar eletrodos volumosos.

A medição das batidas do coraçção do paciente é captada pelo instrumental da ambulância e transmitida sob forma de tom de áudio através de rádio de ondas curtas e telefone para o Centro Médico da Universidade de Califórnia.

Uma enfermeira da sala de emergência do centro médico recebe as informações e as introduz num ECG convencional, o qual vai produzindo o gráfico aos olhos do médico enquanto aguarda a chegada do paciente.

RITMADOR CARDÍACO

O coração humano bate 37 milhões de vêzes por ano, ou em atividade normal, 68 a 70 vêzes por minuto. O número de batidas do coração é



Estas máquinas monitoram, controlam e registram a a temperatura da incubadeira de nenês.

controlado pelo cérebro. Um minúsculo nervo envia um pulso elétrico ao músculo do coração para produzir a batida dêste. Se êsse nervo sofrer avaria o coração perderá o ritmo ou parará por completo. Êste último caso, conhecido como doença de Stokes-Adams, antigamente era um caso fatal.

O ritmador cardíaco permitiu que muitos indivíduos, que já teriam morrido se êle não existisse, continuassem a viver. O referido aparelho envia impulsos elétricos ao coração a fim de mantê-lo batendo adequadamente. Êsse sinal eletrônico substitui o sinal elétrico que o nervo controlador normalmente envia ao coração.

Quando o paciente está sob rigorosa vigilância, pode-se utilizar um ritmador como o Hewlett-Packard 7804-A. Essa unidade não só fornece pulso ritmadores "a pedido" (isto é, quando o nervo cardíaco deixa de fornecer um pulso ritmador), mas também mantém a contagem do número de pulsos solicitados num determinado intervalo. O contador está graduado desde 1 até 15, pois a experiência clínica tem mostrado que se forem necessários mais de 15 pulsos num período de algumas horas, o paciente requer uso contínuo do ritmador.

Se o paciente necessitar do uso contínuo do ritmador pelo resto da vida, costuma-se implantar um ritmador miniatura no próprio corpo. O primeiro dêsses aparelhos foi implantado no corpo humano em 1960. Desde então, estima-se em 25.00 o número de pessoas que os receberam, com idades que variam desde um nenê de 6 mêses até um vovô de 94 anos. Uma doméstica que vinha utilizando um ritmador cardíaco desde 17 anos de idade, recentemente deu à luz uma filha normal e saudável.

Os minúsculos ritmadores fabricados pela GE, consistem de um gerador dotado de circuitos eletrônicos apropriados para produzir pulsos a um ritmo correto e de dois eletrodos que são implantados no músculo do coração. As unidades, alimentadas por baterias de mercúrio, de longa duração, geralmente são ajustadas para pulsar 70 vêzes por minuto quando se tratar de pacientes mais idosos; mas a GE fabrica também uma unidade que pode ser ajustada para até 85 batidas por minuto, destinada aos pacientes jovens ou de atividade cardíaca intensa.

Até recentemente, a instalação dessas unidades requeriam uma trabalhosa e delicada operação cirúrgica, já que o peito do paciente tinha que ser aberto para que os eletrodos pudessem ser implantados no músculo do coração e os fios pudessem passar sob a pele, até a unidade geradora. O gerador era usualmente colocado ou na região estomacal ou sob o braço. Essa operação representava sérios inconvenientes para pessoas idosas ou muito doentes.

Recentemente foi desenvolvida uma nova técnica que permite a instalação da unidade apenas com uma anestesia local e sem abrir a cavidade torácica. Os eletrodos são agora inseridos através de uma veia na cavidade cardíaca e em seguida ligados ao gerador implantado sob o braço. Os minúsculos pulsos elétricos produzidos pelo gerador são transmitidos através do sangue ao músculo do coração estimulando assim uma batida regular.

Segundo a GE, os médicos acreditam que o princípio do ritmador cardíaco poderá eventualmente ser aplicado para regularizar os males tão comuns como a pressão alta, diabete e desarranjos biliares.

REPARAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MÉDICOS ELETRÔNICOS

A reparação de equipamentos médicos eletrônicos é um grave problema. O número de fabricantes é enorme (mais de 1200) e a área de mercado é de âmbito mundial. As grandes companhias, que possuem uma vasta linha de produtos, podem manter um serviço de assistência técnica. A GE, por exemplo, possui uma equipe de 600 técnicos para a manutenção de seus equipamentos de raios X. Onde não se dispõe de tais assistências, os hospitais e os médicos têm que efetuar a reparação por seus próprios meios, ou chamar um técnico da fábrica (o que custará bastante dinheiro, além da perda de tempo) ou então levar o equipamento à fábrica. Nas duas primeiras alternativas usualmente não são feitas as re-calibragens, apesar de o defeito ter sido sanado.

A Bendix Commercial Service Corp. instalou centros de assistência técnica para instrumental médico em Maryland e Chicago. Êsses centros oferecem um programa de três fases aos hospitais: (1) inspecção periódica e manutenção do equipamento para prevenir falhas e melhorar o desempenho, (2)conferência e calibração conforme as especificações do fabricante e (3) serviço de reparação de emergência em 24 horas.

N.R. — Eventuais imprecisões concernantes ao conteúdo anátomo-fisiológico dêste artigo deverão ser relevadas, já que a especialidade profissional do autor é a engenharia e não a medicina.

Congresso Latino-americano da Sylvania Internacional



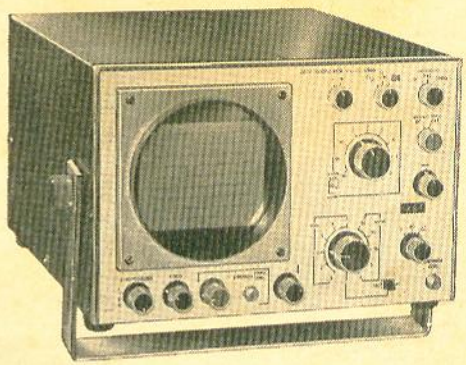
Os srs. H.P. Vogal e Eduardo de Almeida, respectivamente gerentes de marketing da Sylvania e da Empire, embarcaram para Kingston (Jamaica) a fim de participarem do congresso Latino-americano da Sylvania Internacional.

INSTRUMENTOS

LABØ

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL

MODÊLO 1310 TRANSISTORIZADO CC-10 MHz.



AMPLIFICADOR HORIZONTAL

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

AMPLIFICADOR VERTICAL

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

GERADOR DA BASE DE TEMPO

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

TELA

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

GATILHAMENTO AUTOMATICO

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

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

CONSULTAS

NÃO ELABORAMOS CIRCUITOS, ORÇAMENTOS OU ADAPTAÇÕES NEM INDICAMOS FIRMAS COMERCIAIS NESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1 Cada consulta deverá vir obrigatòriamente acompanhada do nome e endereço do consulente; é facultativo o uso de pseudônimo.
2 Cada consulente poderá mandar, mensalmente, três perguntas, relacionadas com a eletrônica em geral.
3 As perguntas deverão ser feitas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado extensas.
4 As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas, Caixa Postal 30.277, em fôlha livre de qualquer outro assunto.

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

ANTONIO CARLOS SILVA E SOUZA
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — "Qual a tensão do secundário do transformador da fonte de alimentação para o pre-amplificador ceizado, descrito na revista 271 ?"

26 volts com derivação central, ou seja 13 volts de cada lado.

2 — "Quais os pontos de conexão da segunda metade do circuito integrado MC 1303P ?"

Na segunda metade o terminal 5 corresponde ao 9 da primeira, o 6 ao 8, o 4 ao 10, o 3 ao 11, o 2 ao 12 e o 1 ao 13. Os terminais 7 (—V) e 14 (+V) são comuns a ambas as metadas. Quanto aos resultados da adaptação que você pretende fazer, nada podemos adiantar uma vez que não foram feitas experiências nesse sentido.

"CIENTISTA"
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Envia-nos um esbôço da disposição dos componentes em um receptor e pede-nos a identificação de um dos transistores.

Trata-se do amplificador de FI, sendo portanto provàvelmente do tipo AF 117.

CESÁRIO SIMÕES JÚNIOR
SANTOS
SÃO PAULO

Pergunta-nos se o circuito integrado μA 709, empregado no "Órgão Cromatoscópico" (revista n.º 270), pode ser substituído pelo TAA 521.

Acreditamos que sim, pois segundo informações da Philips (veja a seção "Novos Semicondutores" da revista 268) o circuito integrado TAA 521 possui características equivalentes às do μA 709.

"PRINCIPIANTE"
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

"O que é uma antena carregada na base?"

Em geral as antenas para transmissores móveis, ou portáteis, são do tipo vertical. Porém, conforme a freqüência de operação (por exemplo, 27 MHz), o comprimento da antena seria incômodo. Utiliza-se então uma indutância na base da antena a fim de "carregá-la" e, desta forma, proporcionar o comprimento elétrico desejado reduzindo, consequentemente, o comprimento físico da antena.



A ORGANIZAÇÃO PHILIPS BRASILEIRA TEM NÔVO PRESIDENTE

Em reunião da Diretoria, realizada em 12 de janeiro dêste ano, o Sr. Paulo Reis de Magalhães foi eleito Diretor Presidente da Organização Philips Brasileira, em substituição ao Sr. Manoel Ferreira Guimarães, falecido em dezembro último, que ocupara o cargo desde 1950.

O Sr. Paulo de Magalhães participa da diretoria de várias Emprêsas brasileiras, sendo também diretor do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo, Diretor da Associação Universitária Interamericana e Membro do Conselho Deliberativo da Associação Nacional de Programação Econômica e Social.

Na Organização Philips Brasileira, é Diretor desde julho de 1960.

JOAQUIM H. SANTOS DA MOTA
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Pergunta-nos qual o valor correto de C6 do "Bongô Eletrônico", publicado na revista n.º 262.

É de 0,08 μF, sendo constituido por três capacitores em paralelo: um de 0,05 μF, um de 0,02 μF e um de 0,01 μF.

MOACIR F. ARAUJO
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

"Não se trata de uma consulta técnica, mas talvez V.S. possa satisfazer minha curiosidade: O que significa o sinal de ohms no final dos artigos publicados nessa revista?"

A maioria das revistas utiliza um símbolo qualquer para indicar o final dos artigos. Por exemplo, a revista Antenna utiliza o símbolo do sinal telegráfico que significa "fim de transmissão", a revista Radio-Electronics utiliza suas iniciais R-E e nós utilizamos a letra grega ômega, que é a última do alfabeto e que, figurativamente, significa fim.

ALEXANDRE R. CASTRO
CAMPINAS
SÃO PAULO

Deseja saber as características das lâmpadas pilôto nº 44, 46 e 47.

Lâmpada n.º 44: base-baioneta; tensão — 6 a 8 volts; corrente — 250 mA. Lâmpada n.º 46: base-rôsca; tensão — 6 a 8 volts; corrente — 250 mA. Lâmpada n.º 47: base-baioneta; tensão — 6 a 8 volts; corrente — 150 mA.

MARCIO ARAÚJO BATISTELA
SÃO PAULO
CAPITAL

Deseja saber quanto vale 1 nF (um nanofarad).

O prefixo "nano" indica que a unidade deverá ser multiplicada por 10-9, ou seja, por 0,000 000 001. Assim sendo, 1 nF equivale a 0,000 000 001F, ou, 1nF = 0,001 μF = 1000 pF.

FAUSTO KLEIN
CURITIBA
PARANÁ

Estou acompanhando com interêsse a série de artigos Projetos de Circuitos de Áudio com Pares Complementares de Silício. O nível dêsses artigos está um pouco acima dos meus conhecimentos e, por essa razão, gostaria de saber se serão abordados projetos práticos ou se teremos que utilizar dos ensinamentos para elaborarmos nossos próprios projetos".

Na parte final da série (Capítulo V), que por sinal não está muito longe, serão apresentados projetos práticos já "mastigados", inclusive com o desenho das placas de circuito impresso. Teremos desde preamplificador e contrôle de tonalidade até uma série de amplificadores desde 1 watt até 100 watts, todos êles com pares complementares, não empregando transformadores de saída nem "driver".

Índice dos anunciantes

Antenas Rangel	68
Atlas Rádio-Peças	66
Authentic	20
Begli	80, 3ª capa
Bernardino Migliorato	41
Bravox	4ª capa
Cardeal	4, 5, 12
Casa dos Transformadores	9
Casa Rádio Fortaleza	76
Ce-Cap	16
Electro-Rádio	26
Eletrônica Marajó	15
Etegil	11
Ibrape	47
Instituto R. T. Monitor S/A.	6, 8, 54
Labo	85
L. Caselli	78
Loja do Livro Eletrônico	17
Lojas Nocar	64
Luigi Bacchini	70
Matsushita	2
Metaltex	14
Mialbrás	45
Motoplay	1
Philco	13
Philips	7
Prociel	52
Radiotécnica Aurora	16, 18
RCA	58, 59
Safco	74
Selenium	19
Solhar	53
Sylvania	72
Telewatt	82
Transmini	3
Variant	10

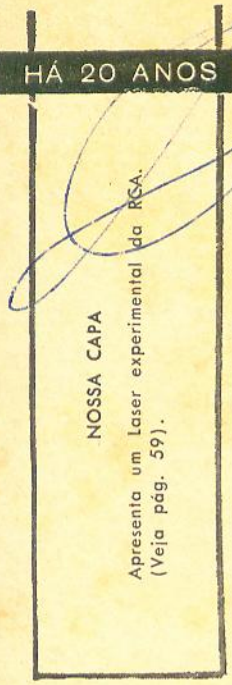
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

Nº 275
ANO XXIV
MARÇO 1971

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA



NOSSA CAPA

Apresenta um Laser experimental da RCA. (Veja pág. 59).

SUMÁRIO

Amplificadores lineares para SSB	21
Recepção e transmissão com antena rômbica	27
Curso básico de eletrônica	31
O amplificador «pão-duro»	35
Projeto de circuitos de áudio com pares complementares de silício (5.ª parte)	38
Funcionamento e aplicações do transistor unijunção	42
Capacitores cerâmicos — como e onde usá-los	46
Diagrama comercial — TV Empire mod. Super 59 cm 114º	48
Noticiário Industrial	49
Os SCR — (17.ª parte)	55
Receptores para 27 MHz	60
Controlador eletrônico de temperatura (2.ª parte)	65
Equipamentos eletrônicos na medicina	77
Consultas	86

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

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

Contato:
ROBERTO FINATTI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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	Cr$ 2,50
Número atrasado	Cr$ 3,00

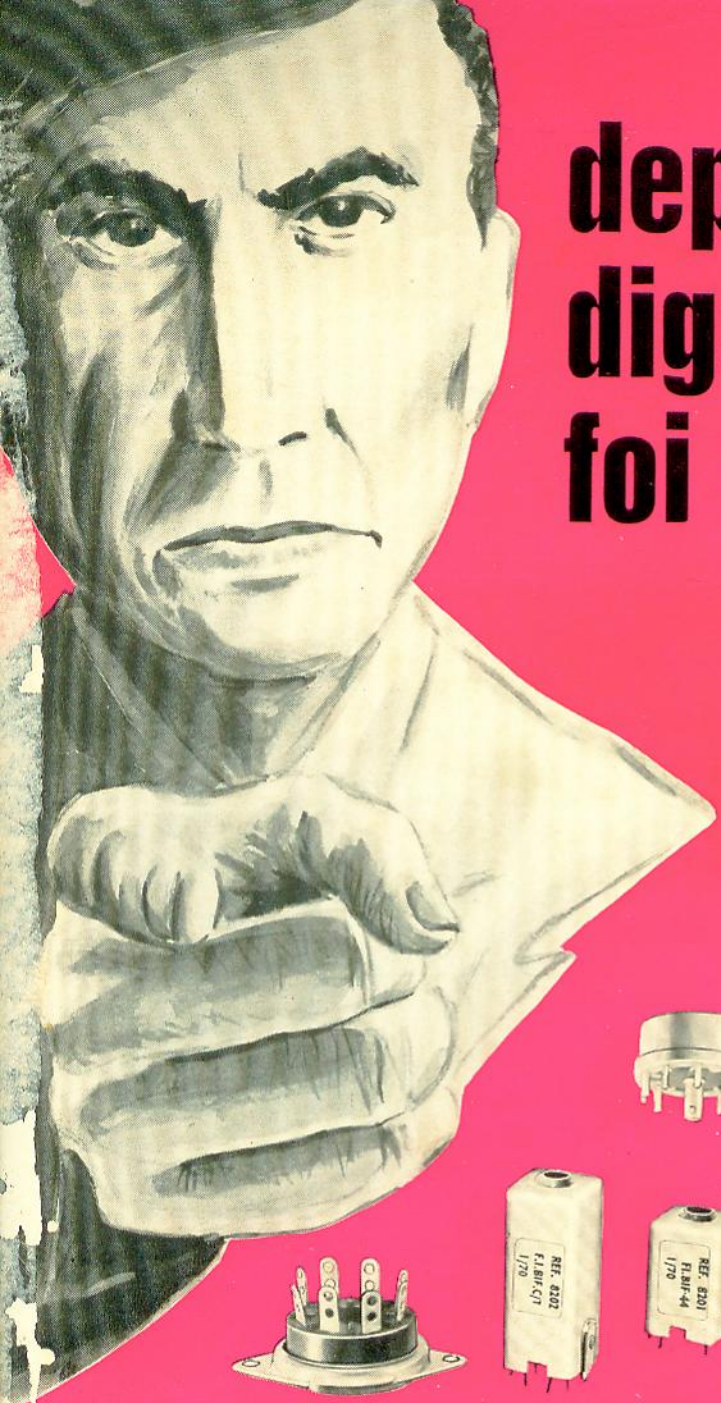
ASSINATURAS

1 ano com registro	Cr$ 27,00
2 anos com registro	Cr$ 52,50

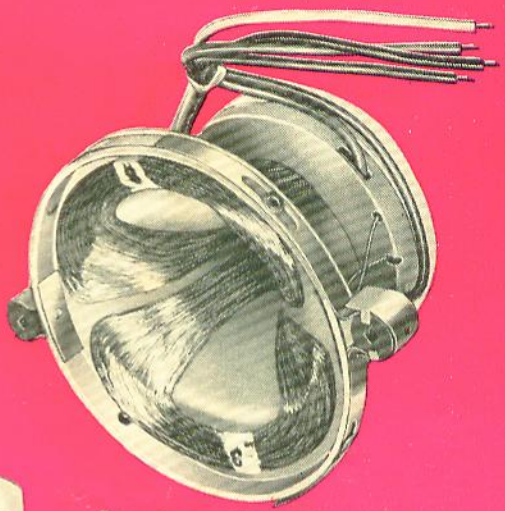
Distribuidores exclusivos:

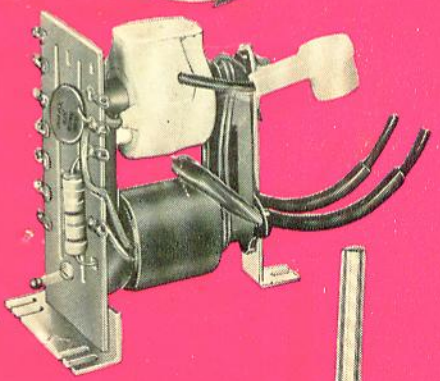
FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 -- ZC-11
RIO DE JANEIRO -- GUANABARA

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

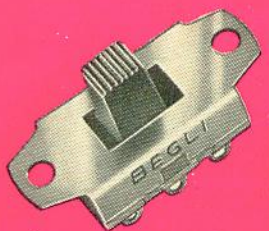


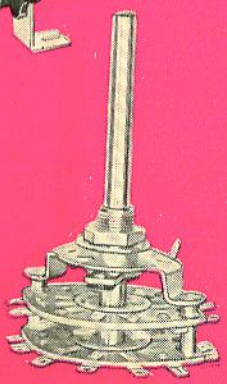
depois, não diga que não foi avisado





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





COMPLETA LINHA DE PRODUTOS PARA RÁDIO E TELEVISÃO

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

Begli

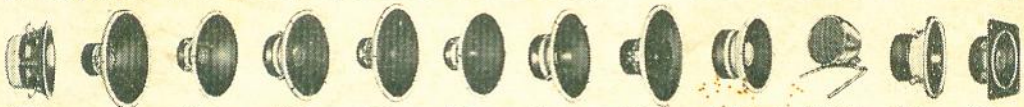
IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

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



UNIDADE PERFEITA DE SOM EM TODAS AS FREQUÊNCIAS

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 30 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

IX