REGISTRO
336. P. 209/73
DCDP - DPF

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

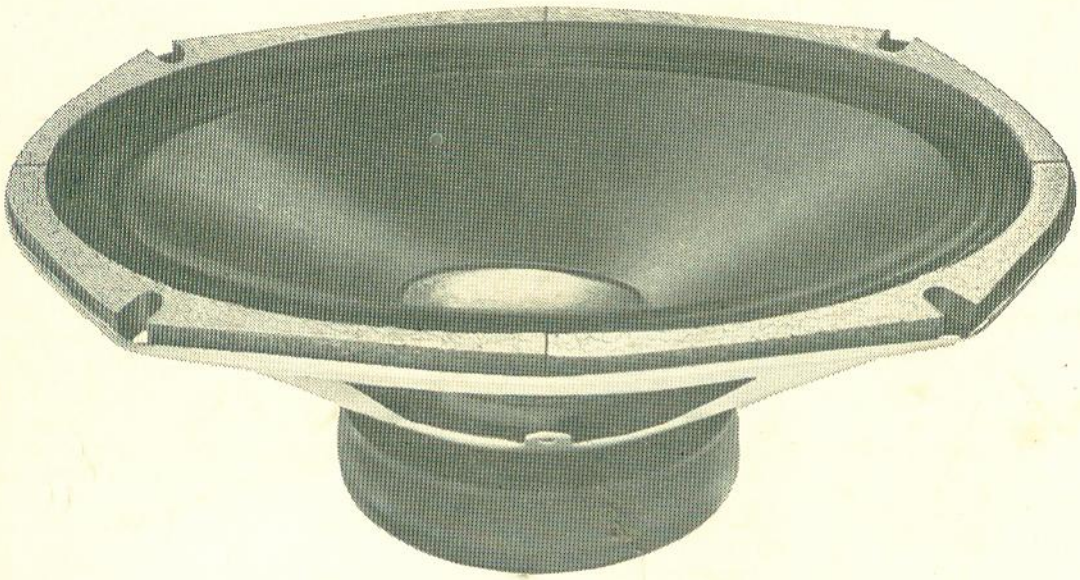
MARÇO 1975 N.º 323 Cr$ 8,50

para você montar

provador de transistores (pag. 49)

multiprovador digital (pag. 23)

A qualidade de um som pode começar aqui.



Ou terminar.

A boa reprodução sonora depende fundamentalmente da qualidade do altofalante.
De sua capacidade em reproduzir fielmente toda a gama de freqüências audíveis, com o mínimo de distorção harmônica.
Coisas que podem parecer um pouco complicadas para você. Mas que seu ouvido entende.
Por isso, a Bravox tem uma linha completa de altofalantes: a Linha Selo 20, com modelos adequados para cada finalidade.
Os cones de todos os altofalantes Bravox são fabricados nas mais modernas máquinas do mundo.
É a garantia do som absolutamente puro.
Procure um revendedor Bravox.
Ele pode lhe informar sobre o altofalante certo para cada caso.
Com Bravox, a qualidade de um som nunca termina no altofalante.

b BRAVOX
a alma do som



TRANSISTÉCNICA!

RESOLVE O SEU PROBLEMA DE COMPONENTES PARA APARELHOS TRANSISTORIZADOS:

1º) DISTRIBUÍMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS;

2º) TEMOS OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA;

3º) CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO, PARA TODO BRASIL, CONSULTE-NOS;

4º) A MAIOR VARIEDADE DE PEÇAS ESTÁ CONOSCO;

5º) DAMOS ORIENTAÇÃO QUANDO NECESSITAR SUBSTITUIR ALGUM COMPONENTE.

A TRANSISTÉCNICA É A SOLUÇÃO

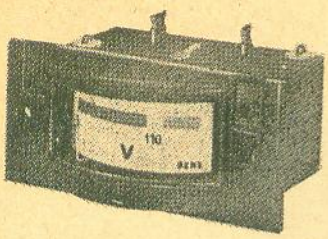
SEJA O QUE FOR QUE ESTEJA PROCURANDO EM TRANSISTORIZADOS.

PROCURE-NOS SEM COMPROMISSO: GARANTIMOS QUE SAIRÁ SATISFEITO.

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

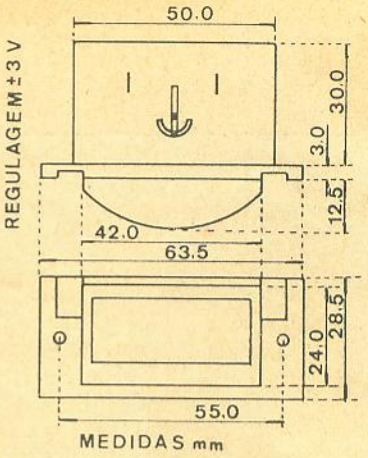
RUA DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Equina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 -- 01208 -- S. PAULO - SP



RENZ

MODELO HT-50

LIGAÇÃO COM TERMINAIS



Voltímetros Diretos

REFERÊNCIA	ESCALA
V- 6	0- 6 V
V- 15	0- 15 V
V- 30	0- 30 V
V-150	0-150 V
V-250	0-250 V
V-300	0-300 V

As referências (V-150) (V-250) (V-300) tem uma resistência de compensação.

Voltímetros de Relação

ESPECIAIS PARA REGULADORES DE VOLTAGEM

ESCALA TRANSPARENTE PARA SE UTILIZAR COMO LUMINOSOS

REFERÊNCIA	ESCALA	RELAÇÃO
R-150	0-150	10:110 V
R-250	0-250	10:220 V
R-300	0-300	10:220 V

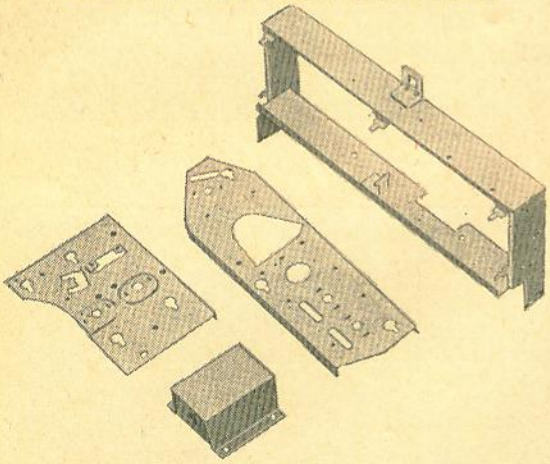
Instrumentos Eletro-Magnéticos (ferro móvel) podendo ser usados para tensões continuas e alternadas.

monitor promoções

RENZ **Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.**

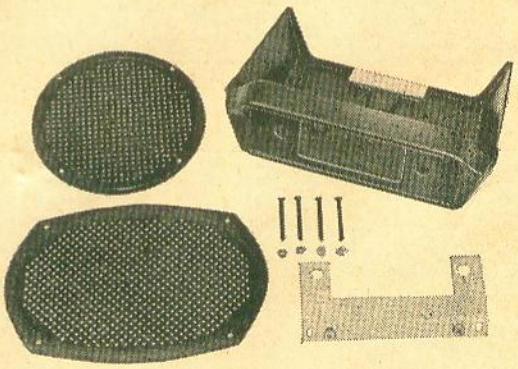
BRAGANÇA PAULISTA — FONE: 3-0842 — CAIXA POSTAL, 173

LINHA DE ESTAMPARIA



Chassis para T.V. rádios, monoblocos. Caixa para amplificadores, aparelhos de FM, trans ....missores, receptores e reguladores de voltagem. Executamos ferramentas especiais para a estampagem de peças em grande escala.

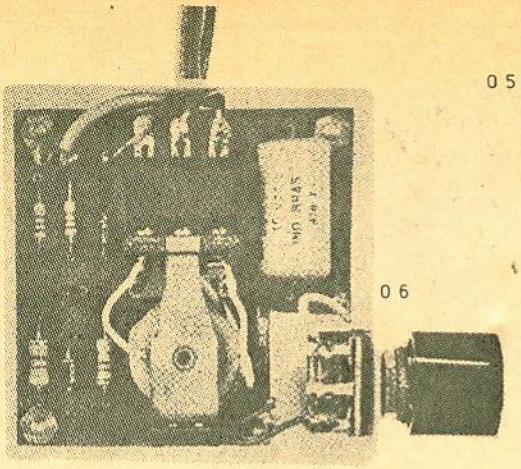
LINHA DE ACESSÓRIOS



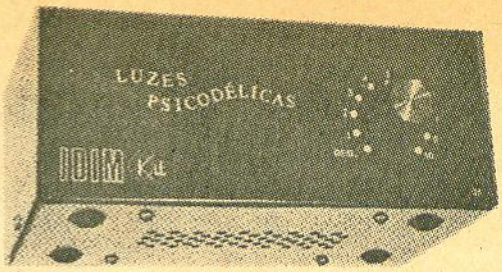
Telas compactas para alto-falantes de 4" x 6", 6" ....e 6" x 9".
Molduras ornamentais para auto-rádios modelo: para Corcel, TL, Variant, Maverick, Opala e Chevette.

METALÚRGICA KASVAL LTDA.

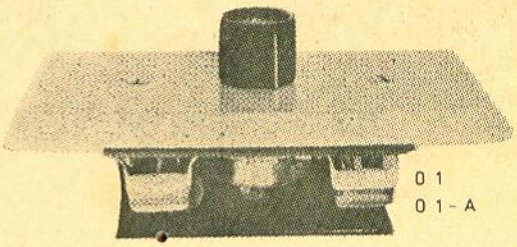
RUA OURINHOS, 196/204 — TELEFONE 273-1071
VILA BERTIOGA — SP — CEP. 03186



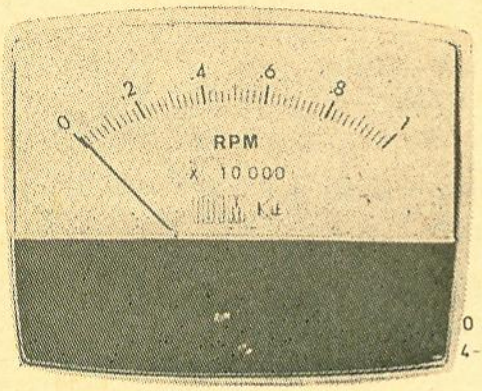
06



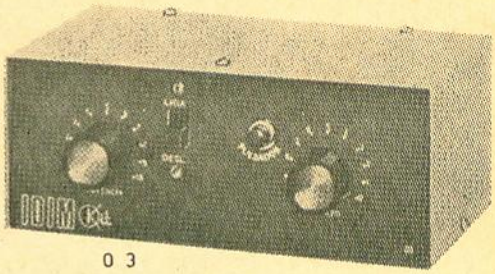
05



01
01-A



04
4-6-8



03

PARA SEU ENTRENIMENTO, NEGÓCIO, COMODIDADE OU ATIVIDADE PROFISSIONAL

IDIM-KIT	01	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (220 V)	Cr$	100,00
"	01A	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (110 V)	Cr$	71,50
"	03	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (110 V)	Cr$	187,60
"	04	TACÔMETRO PARA AUTOMÓVEL (6-12 V) (Conta-giros, 4-6-8 cilindros)	Cr$	296,01
"	05	LUZES PSICODÉLICAS (110-220 V)	Cr$	143,00
"	06	TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS (12 V)	Cr$	91,84

Todos os kits são completos, inclusive com caixa e manual de instruções profusamente ilustrado.

Endereços de alguns revendedores:

BARROS E HATEM LTDA. R. da Concórdia, 321/327 Recife — PE	**EBICOL** Av. Presidente Vargas, 590 — Subl. 203/4/5 Rio de Janeiro — GB	**RADIOTÉCNICA AURORA S.A.** R. dos Timbiras, 263 São Paulo — SP	**IRMÃOS NECCHI LTDA.** R. General Glicério, 3 027 S. José do Rio Preto — SP

Não encontrando na loja de sua preferência, procure diretamente na IDIM.
ATENDEMOS PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL PARA TODO O BRASIL.
Despesas por conta do comprador.

Desejando maiores informações envie o cupom abaixo

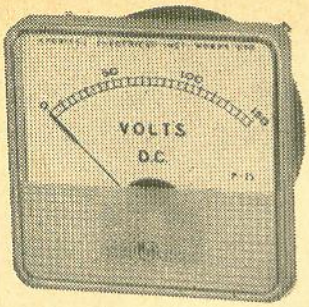
NOME

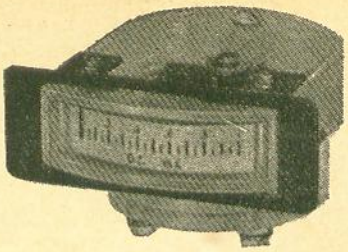
ENDEREÇO

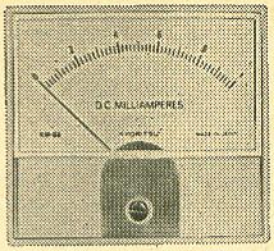
CIDADE ESTADO CEP

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA IDIM LTDA.

AV. SANTO AMARO, 5186 – CEP 04702 – SÃO PAULO – FONE: 61-6876







INSTRUMENTOS DE PAINÉIS DE TODOS OS TAMANHOS, TIPOS E VALORES

MILIAMPERÍMETROS, MICROAMPERÍMETROS, GALVANÔMETROS, VOLTÍMETROS, AMPERÍMETROS, MILIVOLTÍMETROS

e mais

OHMÍMETROS, MEGOHMÍMETROS, AMPERÍMETROS DE ALICATE, MEDIDORES DE TERRA, ANALISADORES, TESTES DE MEDIÇÃO EM GERAL.

Vendas com garantia de assistência técnica

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

RUA VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193
CEP 01210 — Fundado em 1944

CIRCUITO INTEGRADO HA-1311

AMPLIFICADOR DE 1,5 WATT

COMUNICAMOS AOS NOSSOS LEITORES QUE O CIRCUITO INTEGRADO HA-1311, PARA A MONTAGEM DO AMPLIFICADOR PUBLICADO NA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO DE DEZEMBRO DE 1973 (Nº 308) E DE JANEIRO DE 1974 (Nº 309) ESTÁ À VENDA NA RADIOTÉCNICA AURORA S.A., AO PREÇO DE Cr$ 27,00 (FRETE E EMBALAGEM + Cr$ 3,00).

ESSE CIRCUITO INTEGRADO NÃO TEM SUBSTITUTO.

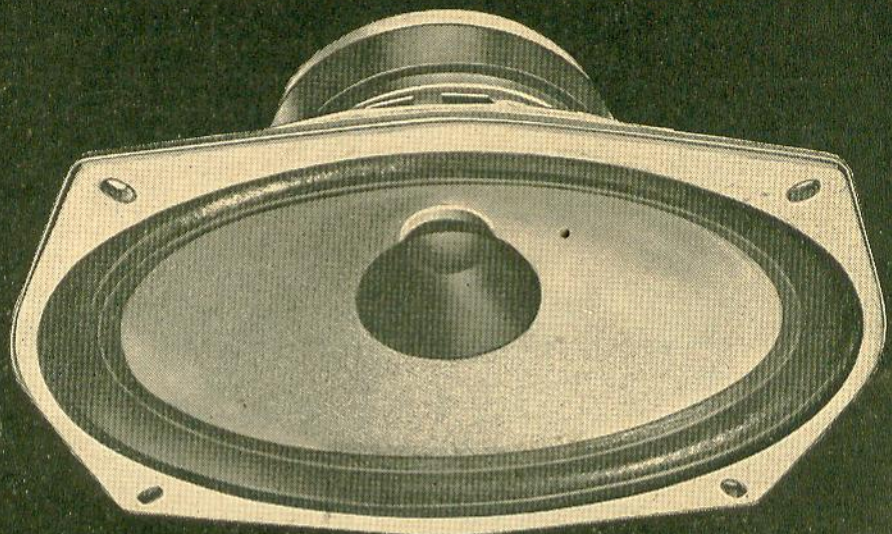
NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — R. DOS TIMBIRAS, 263 - 1º ANDAR — C. POSTAL 5009 — S.PAULO - SP

AGORA PARA O SEU CARRO, SUSPENSÃO ACÚSTICA "NOVIK" O MELHOR SOM EM ALTA-FIDELIDADE



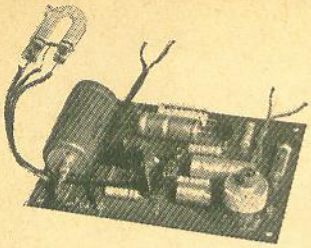
MOD. 6x9 FPSW - 15 WATTS

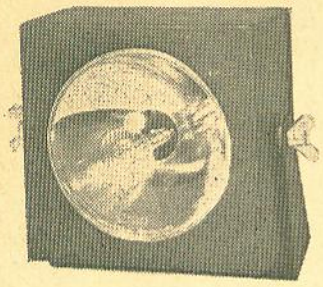
A mais completa linha de Alto-falantes de Alta-fidelidade para AUTOMÓVEIS.
Com a tradicional e reconhecida qualidade internacional que permite a NOVIK, além de exportar para os cinco continentes e fornecer para as melhores indústrias de caixas acústicas, manter a liderança nacional. Fabricados em 5" - 6" e 6" x 9", com 4 e 8 ohms de impedância e 12w de potência. Excepcional desempenho em Toca-fitas e FM.

GRÁTIS!! **Especial para o seu automóvel**
Fornecemos sob pedido, catálago ilustrativo dos tipos de alto-falantes mais indicados para o rádio ou toca-fitas do seu carro (mono-stéreo e FM) e forma correta de instalação.

NOVIK
M B

Escreva para **NOVIK S. A. Indústria e Comércio**
Cx. Postal 7483 - São Paulo - SP.





FAÇA SEUS BAILES MAIS INCREMENTADOS E TORNE-SE UM PROFISSIONAL.

KIT DE LUZ

ESTROBOSCÓPICA

Completo, com Circuito Impresso, Bobina de Ignição, Lâmpada Xenon, Todos os Componentes para Montagem, Incluindo Caixa Metálica e Refletor — Preço Cr$ 260,00 (frete incluso).

Kit Eletrônico Completo — Preço Cr$ 190,00 (frete incluso).

PEDIDOS SOMENTE COM CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO. NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL.

MICRO STAND

ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 210 - SALA 2 -- FONE: 221-0593

MOTOROLA
Semicondutores

DIODOS — TRANSISTORES — SCR — CIRCUITOS INTEGRADOS

RETIFICADORES DE 3 A — 100-1000 V — MR501-510

RETIFICADORES DE 6-22 A — 100-600 V — MR751-756

SCR PLÁSTICOS 8 A — 600 V — 2N4444

SCR PLÁSTICOS 12 A — 400 V — 2N6397

tese técnica semicondutores

RUA MADEIRA, 28 -- FONE: 228-0224 -- SÃO PAULO -- BRASIL

Completa linha de resistores de carbono

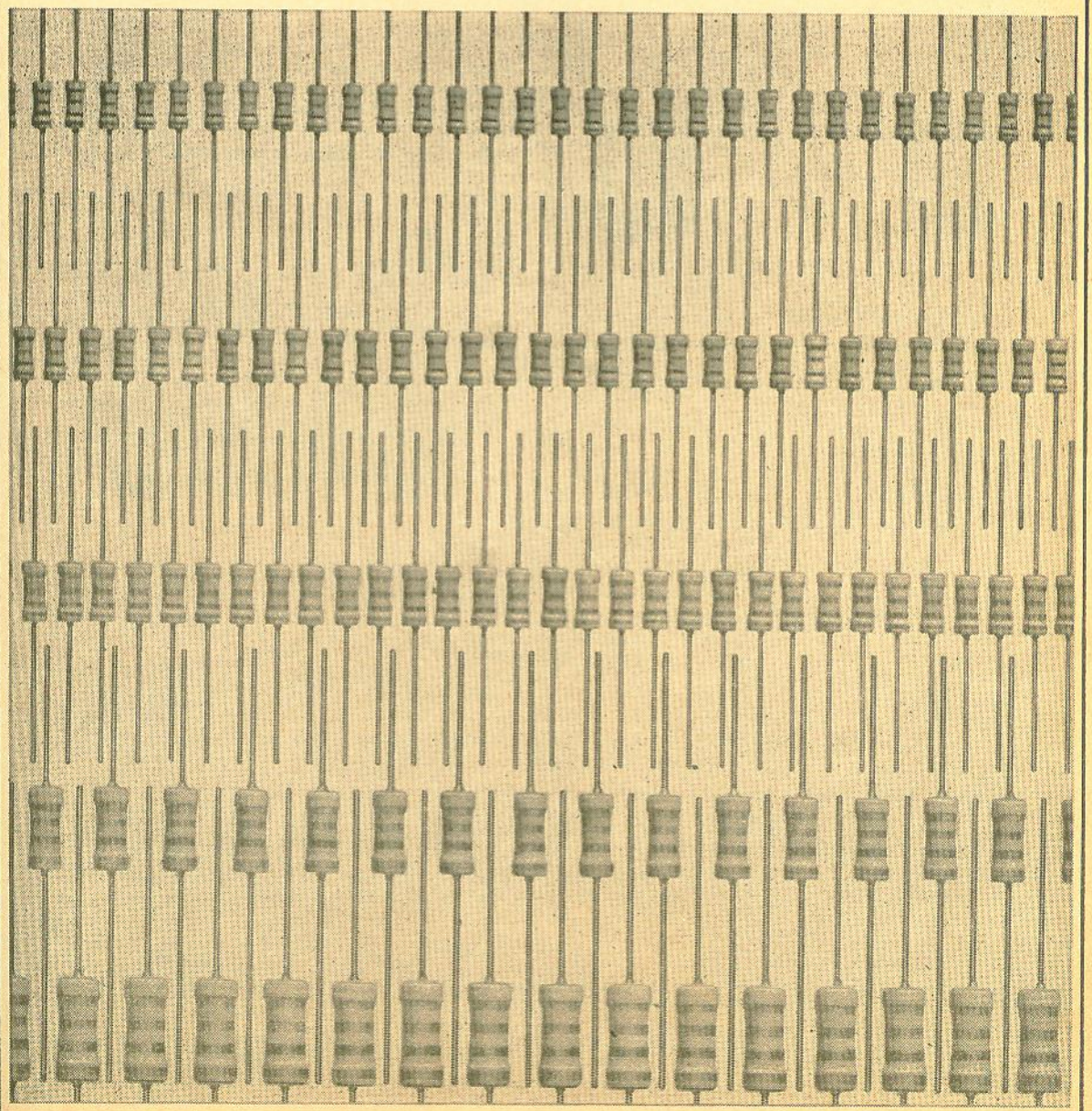
De Manaus a Porto Alegre, você pode contar com a presença da Constanta através de sua completa linha de resistores de carbono.
Nos seus tipos CR-25 (0,33W*), CR-37 (0,5W*), CR-52 (0,67W*), CR-68 (1,15W*) e CR-112 (2,5W*), nas tolerâncias de 5, 2 ou 1% que você precisa e nas embalagens mais convenientes: enfitados em carretéis, enfitados ou soltos em caixas.
E além de cobrir o mercado interno, a Constanta também está presente no Canadá, Estados Unidos e toda a América Latina.

Portanto, quando pensar em resistores de carbono de qualidade comprovada, lembre-se do "atendimento total" da Constanta.
E peça pela marca.

(*) Potência Máxima

CONSTANTA
ELETROTÉCNICA S.A.

Fábrica: Av. Francisco Monteiro, 702 - Tel.: 459-1555
Ribeirão Pires SP - Caixa Postal 1980, São Paulo SP



Transistores	Pol.	IC	Vceo	Pot.	FT/MHz	Substitui	Preço
BC 207	N	200 mA	45	300 mW	150	BC 237	Cr$ 2,00
BC 208	N	200 mA	25	300 mW	150	BC 238	Cr$ 2,00
BC 527	P	1,2 A	— 60	1 W	100	BC 327	Cr$ 3,50
BC 537	N	1,2 A	60	1 W	100	BC 327	Cr$ 3,50
BD 221	N	4 A	40	36 W	0,8	TIP 29	Cr$ 5,50
BD 224	P	4 A	— 40	36 W	0,8	TIP 30	Cr$ 5,50
C 107 Y 1		4 A	30		Thyristor		Cr$ 10,00
C 107 B 1		4 A	200		Thyristor		Cr$ 13,00
EM 503	P	100 mA	— 25	300 mW	40	BC 307	Cr$ 2,00
EM 505	N	1 A	15	750 mW	300		Cr$ 3,10
EM 506	P	1 A	— 15	750 mW	300		Cr$ 2,30
EM4030	P	1 A	— 60	4 W	160	BC 328	Cr$ 5,20
EM4234	P	1 A	— 40	6 W	10	BD 136	Cr$ 4,50
EM4235	P	1 A	— 60	6 W	10	BD 138 - BC 160	Cr$ 4,50
EM4236	P	1 A	— 80	6 W	10	BD 140 - BC 161	Cr$ 5,00
EM4237	N	1 A	40	6 W	10	BD 135	Cr$ 4,50
EM4238	N	1 A	60	6 W	10	BD 137 - BC 140	Cr$ 4,50
EM4239	N	1 A	80	6 W	10	BD 139 - BC 141	Cr$ 5,00
2N2646		Unijunção	.....	.....	.....	.....	Cr$ 13,00
2N3055	N	15	60	150 W			Cr$ 12,00
2N5320	N	2 A	75	10 W	10		Cr$ 5,50
2N5321	N	2 A	50	10 W	10		Cr$ 5,00
2N5322	P	2 A	— 75	10 W	10		Cr$ 5,00
2N5323	P	2 A	— 50	10 W	10		Cr$ 5,00
2N5884	P	25 A	— 80	200 W	1		Cr$ 46,00
2N5886	N	25	80	200 W	1		Cr$ 43,50
2N6130	N	7 A	60	50 W	3		Cr$ 10,50
2N6133	P	7 A	60	50 W	3		Cr$ 11,00







Potenciômetro s/ch linear		Cr$ 4,50
Potenciômetro c/ch log.		Cr$ 5,00
Potenciômetro c/ch dupla log.		Cr$ 6,00
Trimpots		Cr$ 2,00
CRISTAL OSCILADOR MINIATURA P/ C.I. TTL:		
100 kHz		Cr$ 160,00
1 MHz		Cr$ 130,00
1,44 MHz		Cr$ 130,00
Pontas de Prova:	lisa	Cr$ 12,00
(Fina e Grossa)	espiral	Cr$ 16,00

Relé miniatura tipo ZE

Comutação até 4 A. Funciona em qualquer posição. Capa protetora contra pó.

Tensão Nominal	Gama de tensão V	Resistência da bobina - 10% a 20°C	Código			
6 CC	4,5 — 9	72	ZE 020 006	(2 reversores)	—	Cr$ 46,00
12 CC	9 — 18	280	ZE 020 012	(2 reversores)	—	Cr$ 46,00
110 CC	82 — 158	20 000	ZE 020 110	(2 reversores)	—	Cr$ 66,00
6 CC	5,1 — 8	51	ZE 040 006	(4 reversores)	—	Cr$ 56,00
12 CC	10,2 — 16	200	ZE 040 012	(4 reversores)	—	Cr$ 56,00
110 CC	88 — 126	12 000	ZE 040 110	(4 reversores)	—	Cr$ 74,00

CARACTERÍSTICAS: Sensibilidade — 500, 700 mW
Tempo de reação (operar $\geq$ 12 ms
Tensão máxima de comutação — 250 VCA
Corrente máxima nos contactos — 4 A

Relé Miniatura tipo ZA dois contactos reversíveis

Tensão Nominal	Gama de Tensão	Resistência da Bobina $\pm$ 10% a 20°C	Código			
6 CC	4,2 — 12	120 Ω	ZA 020 006	(2 reversores)	—	Cr$ 43,00
12 CC	8,4 — 24	460	ZA 020 012	(2 reversores)	—	Cr$ 43,00
110 CC	55 — 158	20 000	ZA 020 110	(2 reversores)	—	Cr$ 64,00
6 CC	4,5 — 9	72	ZA 040 006	(4 reversores)	—	Cr$ 52,00
12 CC	9,0 — 18	280	ZA 040 012	(4 reversores)	—	Cr$ 52,00
110 CC	82 — 158	20 000	ZA 040 110	(4 reversores)	—	Cr$ 66,00

CARACTERÍSTICAS: Sensibilidade de resposta — 300 mW
Tensão máxima de comutação — 120 VCA
Corrente máxima nos contatos — 1 A

FENOLITE P/ CIRCUITO IMPRESSO: 10 × 20 cm, Cr$ 7,50 - 10 × 30 cm, Cr$ 10,00 FIBRA DE VIDRO 1 FACE PARA CIRCUITO IMPRESSO: 10 × 10 cm, Cr$ 10,00 — 10× 20 cm, Cr$ 20,00 — 10 × 30 cm, Cr$ 30,00 — FIBRA DE VIDRO 2 FACES: 10 × 10, Cr$ 15,00 — 10 × 20 cm, Cr$ 30,00 — 10 × 30 cm, Cr$ 45,00

LANTERNAS FLUORESCENTES:
Minilume — COM CABO P/ BATERIA OU ACENDEDOR — Cr$ 130,00
Lampionete — Cr$ 185,00

PERCLORETO SÓLIDO (somente juntar água morna), 1 kg — Cr$ 20,00

SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS: 8 pinos, Cr$ 9,00 — 14 pinos, Cr$ 10,00 — 16 pinos Cr$ 10,00

MALIDRILL MT 010 — Minifuradeira 12 V; ideal para furação de placas de fenolite e fibra de vidro — Cr$ 160,00,00 — Broca MALIDRILL — Cr$ 10,00

"MOS — LSI"

LM 8165 — Circuito digital LSI. Um relógio em um circuito só. Marca segundos, minutos, horas e dias. Funciona com 17,6 V a 7 mA. Preço do circuito mais as instruções. Cr$ 170,00.

3815 — 5 DECADES COUNTER — Um contador B C D de 5 décadas com reset, latch e multiplex. Entrada e saída compatível com T T L. Preço Cr$ 220,00.

3816 — Contador programável que divide por qualquer módulo de 3 a 262, 145. Compatível com TTL — Ideal para programadores e contador programável. Preço Cr$ 110,00.

3257 — DOT MATRIX CHARACTER GENERATOR — 5 × 7 bits. Carácter selecionado com a seqüência de 5 impulsos nas 7 linhas. Capacidade de 64 caracteres ASCII. Preço Cr$ 370,00.

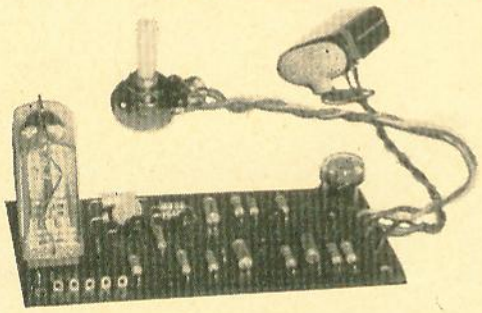
3258 — DOT MATRIX CHARACTER GENERATOR — 5 × 7 bits. Carácter selecionado com a seqüência de 7 impulsos nas 5 linhas. Capacidade de 64 caracteres ASCII. Preço Cr$ 300,00.

3260 — DOT MATRIX CHARACTER GENERATOR — 7 × 9 bits. 64 caracteres Cr$ 340,00.

LINEAR — AMPLIFICADOR DE AUDIO ATÉ 3 W

	LA4030P	LA4031P	LA4032P
Tensão de alimentação	11 V	13,2 V	18 V
Consumo sem sinal	15 mA	18 mA	25 mA
Ganho	30 dB	30 dB	30 dB
Potência de saída	1,0 W	2,0 W	3,0 W
Distorção harmônica a 0,5 W	0,5 %	0,5%	0,5%
Impedância de entrada	8 k	8 k	8 k
Resposta de freqüência	100 kHz	100 kHz	100 kHz
Sensibilidade	1,0 mV	1,0 mV	1,0 mV
Preço	CR$ 22,00	Cr$ 22,00	Cr$ 27,00

VEJA CIRCUITO DE APLICAÇAO NA PAG. 72 DESTA REVISTA



MÓDULO 257 — OLHO ELETRÔNICO

Controle eletrônico com fotocélula (ver Revista 319). Ideal para comandos à distância. Alimentação a pilha — 9 V PREÇO: Cr$ 130,00

NÚCLEOS DE FERRITE EM E COM CARRETEL

E 20 secção 0,20 cm: Cr$ 3,00; E 30 secção 0,5 cm²: Cr$ 10,00 (simples); E 30 secção 1 cm²: Cr$ 16,00 (duplo); E 42 secção 1,8 cm²: Cr$ 24,00; E 65 secção 2,5 cm²: Cr$ 52,00.

POT. CORES C/ CARRETEL — tipos 63,3 — 79,2 — 100 — 2,2 cm ϕ Cr$ 22,00 — 3 cm ϕ Cr$ 27,00

REED RELAY contacto 20 mA — 50 V Cr$ 6,00

RESISTORES 1/4 — 1/2 de 100 Ω até 10 MΩ Cr$ 0,25

RESISTORES 1/4 — 1/2 W menos de 100 Ω Cr$ 0,40

TRANSFORMADORES DE PULSOS PARA SCR: 4 fios Cr$ 15,00
6 fios Cr$ 20,00

FILTRO CERÂMICO p/ FM - 10,7 MHz Cr$ 10,00
FILTRO CERÂMICO p/ AM 455 kHz Cr$ 10,00
LDR ϕ 1/2" Cr$ 8,00

Fornecemos os dados técnicos dos produtos anunciados contra pagamento de Cr$ 3,00 por tipo.

Os preços são válidos para qualquer quantidade.

PEDIDO MÍNIMO PARA REMESSA: Cr$ 250,00 (CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO). ANEXAR Cr$ 10,00 PARA FRETE E EMBALAGEM (IMPOSTO INCLUSO) — OFERTA VÁLIDA POR 45 DIAS — NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL. DESCONTOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIAS.

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS

RUA AURORA, 165 — TELEFONES 221-4451 - 221-3993
(Sta. Ifigênia) -- CAIXA POSTAL 18 767 -- SÃO PAULO

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01

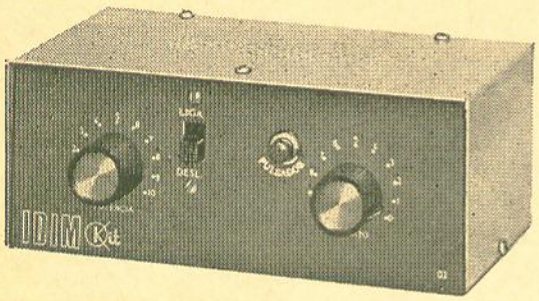
Permite variar a intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes, a velocidade de motores (de escovas), o calor de resistências (soldadores, etc). Funciona em redes de 110 ou 220 V.

PREÇO ..... Cr$ 100,00

REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A

Idêntico ao anterior, sendo apenas para redes de 110 V

PREÇO ..... Cr$ 71,50



REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03

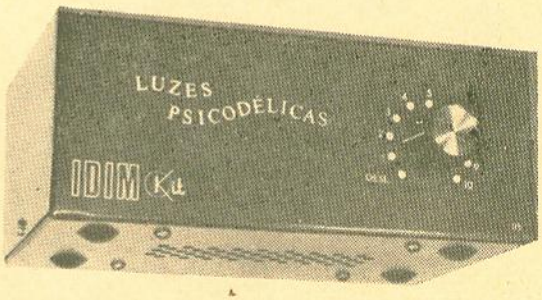
Aparelho muito interessante. Ver detalhes na Revista 319.

PREÇO Cr$ 187,00

LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05

Seu baile ficará mais incrementado, com «aquele» efeito de luzes (Veja detalhes na Revista 320).

PREÇO .... Cr$ 143,00



PRÓXIMOS LANÇAMENTOS: Temporizador para limpador de pára-brisa (liga e desliga automaticamente segundo a necessidade) e Tacômetro (conta-giros), de precisão, para automóveis.

METRON

Produtos químicos para fazer placas de fiação impressa por processo fotográfico; inédito e realmente funcional processo descrito nas Revistas 317 e 318. PREÇO ..... Cr$ 95,00

Impostos inclusos nos preços.

PAGAMENTO: cheque visado pagável em São Paulo.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

PREÇOS VÁLIDOS POR 60 DIAS

Frete por conta do comprador; se desejar pelo correio, enviar mais Cr$ 10,00.

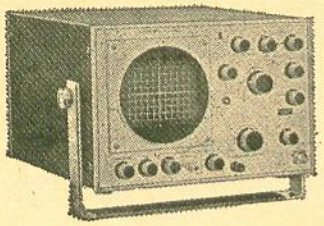
RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

01208 -- RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 5009 -- SÃO PAULO - SP

INSTRUMENTOS

LABO

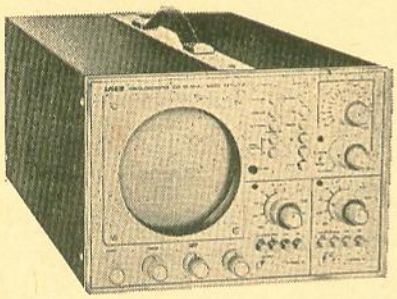
OSCILOSCÓPIO MODELO - 1310



PORTATIL, TRANSISTORIZADO, CC - 10 MHz, GATILHADO CC a 10 MHz (—3 dB)
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (3 dB)

OSCILOSCÓPIO MODELO - 1315/F2

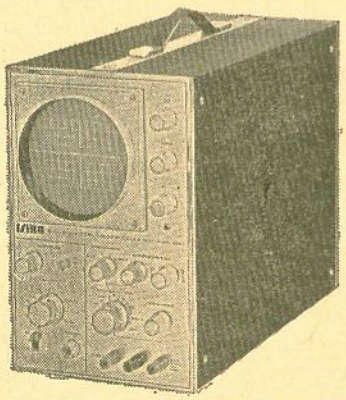
DOIS FEIXES CC - 15 MHz



FACIL DE OPERAR — SINCRONISMO INTEIRAMENTE AUTOMÁTICO — POTENCIAL DE ACELERAÇÃO DO FEIXE DE 3 000 V — DOIS AMPLIFICADORES VERTICAIS CALIBRADOS — GRANDE AREA DE VISÃO — TUBO DE 13 cm — AMPLIADOR HORIZONTAL DE 5 VEZES

OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz. mod. 134 C - Vertical calibrado



TOTALMENTE TRANSISTORIZADO. AMPLIFICADOR VERTICAL CC 4,5 MHz. INSENSIVEL A SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL, COM ATENUADOR VERTICAL CALIBRADO.
Faixa de Freqüência ..... 0-4,5 MHz — 3 dB
Sensibilidade ..... 50 mV/div

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

LIVROS TÉCNICOS DE ELETRÔNICA

APRENDA RADIO — Cabrera-Saba — Para o principiante. Teoria básica e montagens. Cr$ 40,00

ANÁLISE DINAMICA EM TV — Cabrera-Martins — Consertos de televisores. Análise dos defeitos. Cr$ 50,00

101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS — Middleton — Aplicações do gerador de RF no ajuste e reparações de receptores. Cr$ 35,00

101 USOS PARA O SEU MULTIMETRO — Middleton — Múltiplas utilizações do multímetro. Cr$ 35,00

120 ESQUEMAS DE RADIOS A VALVULAS E TRANSISTORES — Cabrera — Circuitos originais. Lista de componentes. Cr$ 32,00

ESQUEMAS NACIONAIS DE TV — Cabrera — Cada volume contém 60 esquemas diferentes. Não há repetição de um volume para outro.

Volume nº 1 Cr$ 50,00
Volume nº 2 Cr$ 50,00
Volume nº 3 Cr$ 50,00
Volume nº 4 Cr$ 50,00
Volume nº 5 Cr$ 50,00

MANUAL DE VALVULAS — Cabrera — Série numérica. Atualizado. Cr$ 65,00

MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS — Risse — Princípios, esquemas e utilização prática do multímetro. Cr$ 35,00

MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZO — Glem (espanhol) — Características, aplicações e substituições. Cr$ 84,00

O TRANSISTOR — Cabrera — Teoria, análise e consertos. Cr$ 40,00

RADIO-REPARAÇÕES — Cabrera — Localização e análise de defeitos. Cr$ 50,00

TELEVISÃO PRATICA — Cabrera — Teoria, análise e consertos. Cr$ 60,00

TV-REPARAÇÕES PELA IMAGEM — Cabrera-Martins — Localização rápida de defeitos. Cr$ 30,00

TUDO SOBRE ANTENAS DE TV — Gill-Valente — Como escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV. Cr$ 40,00

TV A CORES — TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICA DE SERVIÇO — Ferreira, Blumer, Weiser e Ceraso — Fundamentos de TV a cores. Ajuste, calibração, instalação e consertos. Cr$ 70,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA ELECTRA LTDA.

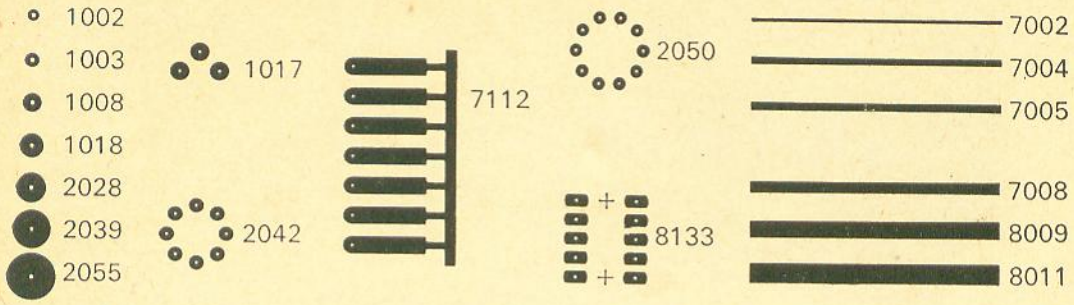
Av. Rio Branco, 37 —— 2º andar ——
Fone: 243-6548 —— Rio de Janeiro — GB

GRATIS:

Solicite nossa lista geral de livros.

MECANORMA ELETRONIC

Método Europeu de aplicação direta sobre o cobre para a confecção do circuito impresso para seus protótipos. Todo o material resistente a ácidos e demais agentes químicos utilizados na preparação de um circuito impresso.

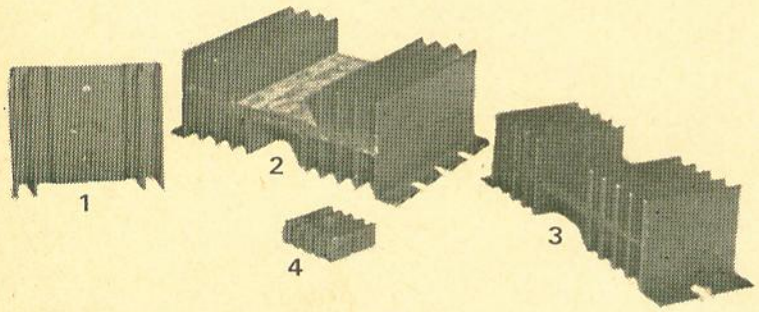


CÓDIGOS PARA ENCOMENDAS:

1002/3/8 — Pontos terminais — 50 símbolos por tira
1018/2028 — Pontos terminais — 38 símbolos por tira
2039/55 — Pontos terminais — 26 símbolos por tira
1017 — Transistor — 19 símbolos por tira
2042 — CI 8 terminais — 12 símbolos por tira
7112 — Conector para fiação impressa — 48 símbolos por tira
2050 — CI 10 terminais — 12 símbolos por tira
8133 — Dual in line — 76 símbolos por tira
7002/4/5/8 — Fita adesiva flexível — Rolo com 20 m
8009/11 — Fita adesiva flexível — Rolo com 20 m

Preço por tira: Cr$ 5,00
Fita com 20 m: Cr$ 30,00
Pedido mínimo, pelo correio: Cr$ 100,00 (cheque visado pagável em São Paulo).

Temos ampla seleção de símbolos para desenhos de circuitos impressos em escala 2:1 e 1:1.



DISSIPADORES:

1 — 5 cm × 6 cm = Cr$ 10,00
2 — 8 cm × 12,5 cm = Cr$ 20,00
3 — —— —— Cr$ 11,00
4 — 2,5 × 2,5 = Cr$ 2,00

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

706 BPC — Amplif. pot. áudio 5 W	Cr$ 30,00
555 — TIMER	Cr$ 18,00
709 HC — Amplif. oper. alto desempenho	Cr$ 11,00
710 HC — Comp. diferencial alta velocidade	Cr$ 12,00
720 PC — Sistema de rádio AM alta sensibilidade	Cr$ 14,00
723 HC — Regulador de tensão de alta precisão	Cr$ 25,00
725 HC — Amplif. oper. p/ instrumento de medição de precisão	Cr$ 108,00
739 PC — Pré-amplif. de áudio baixo ruído	Cr$ 22,00
741 HC — Amplif. operac. com compensação de freqüência	Cr$ 13,00
741 PC — idem	Cr$ 11,00
741 TC — idem	Cr$ 12,00
748 HC — Amplif. operac. alto desempenho	Cr$ 15,00
7805 UC — Fonte reguladora completa 5 V 1 A 3 terminais	Cr$ 30,00
78L05 — 5V-100 mA	Cr$ 20,00
7824 UC — Fonte reguladora completa 24 V 1 A 3 terminais	Cr$ 31,00
FCD810 — Acoplador óptico	Cr$ 17,00

DIODOS

FDH600 — — COMUTAÇÃO RÁPIDA 40 V-220 mA	Cr$ 0,70
1N4148 — 1N914 — COMUTAÇÃO RÁPIDA 75 V-400 mA	Cr$ 1,00
ZENERS — 4,7 — 5,1 V — 5,6 V — 6,8 V — 12 V	Cr$ 3,20
1N4001 — 50 V/1 A — retificador	Cr$ 1,00
1N4004 — 400 V/1 A — retificador	Cr$ 1,50

DISPLAYS E INDICADORES

FLV 110 — LED (diodo emiss. de luz vermelha 1,7 V 50 mA)	Cr$ 2,50
FND 70 — DISPLAY LED 7 segmentos vermelho — 1/4"	Cr$ 26,00
DR 2000 — DISPLAY FILAMENTO 7 segmentos — 5 V para TTL	Cr$ 27,00
DR 2010 — DISPLAY FILAMENTO 7 segmentos c/ ponto decimal	Cr$ 27,00
FND 500 — DISPLAY LED — 1/2" (decod. 9368)	Cr$ 30,00
GRAXA SILICONE — POTE COM 19 cm³	Cr$ 10,00



"BLITZ" — IGNIÇÃO ELETRÔNICA

A DESCARGA CAPACITIVA

Acompanhe o avanço da tecnologia colocando em seu carro um sistema de ignição eletrônica que lhe permitirá obter as seguintes vantagens: maior potência na faísca da vela permitindo queima total do combustível, aumentando o rendimento do motor com a mesma quantidade de gasolina e diminuindo, desta maneira, o seu consumo; menor desgaste dos contactos do platinado e das velas, dispensando as freqüentes regulagens e trocas; partidas mais rápidas mesmo a baixa temperatura. Assim você terá um motor mais "nervoso" aumentando sensivelmente a aceleração de seu carro. De instalação rápida e fácil não sendo necessário retirar, adaptar ou comprar outros componentes do sistema elétrico. A "BLITZ" possui um sistema de comutação que lhe permitirá voltar à ignição convencional com um simples toque de dedos. (Representação exclusiva de Filcres Ltda.) **Preço de lançamento Cr$ 400,00.**

Circuitos Integrados Digit. TTL

NÚMERO	DESCRIÇÃO	
7400	Quad 2 — Input Pos. NAND Gate	Cr$ 5,00
7401	Quad 2 — Input Pos. NAND Gate With O/C outputs	Cr$ 5,00
7402	Quad 2 — Input Pos. NOR Gate	Cr$ 5,00
7403	Quad 2 — Input Pos. NAND Gate With O/C outputs	Cr$ 5,00
7404	Hex Inverter	Cr$ 5,00
7405	Hex Inverter with O/C outputs	Cr$ 6,50
7406	Hex Inverter Buffer/Driver With O/C 30 outputs	Cr$ 21,50
7408	Quad 2 — Input Pos. AND Gate	Cr$ 5,00
7409	Quad 2 — Input AND Gate with O/C outputs	Cr$ 5,00
7410	Triple 3 — Input Pos. NAND Gate	Cr$ 5,00
7411	Triple 3 — Input Pos. AND Gate	Cr$ 5,00
7413	TTL/SSI Triple 3 NAND Gate O/C	Cr$ 5,00
7413	Dual NAND Schmitt Trigger	Cr$ 17,00
7432	TTL/SSI Quand 2 Input NOR Gate	Cr$ 6,00
7441	BCD-to-decimal Decoder/Driver	Cr$ 25,00
7442	BCD-to-decimal Decoder	Cr$ 22,00
7445	BCD-to-decimal Dec./Dr. With O/C outputs	Cr$ 30,00
7446	BCD-to-seven-Segment Decoder/Driver 30 V outputs	Cr$ 24,00
7447	BCD-to-seven-Segment Decoder/Driver 15 V outputs	Cr$ 24,00
7470	Gate J-K Flip-Flop	Cr$ 9,00
7472	J-K Master-Slave Flip-Flop	Cr$ 8,50
7473	Dual J-K Flip-Flop	Cr$ 14,00
7474	Dual D-type Edge-Triggered Flip-Flop	Cr$ 10,00
7475	Quadruple Bistable Latch	Cr$ 12,00
7490	Decade Counter	Cr$ 16,00
7491	8-Bit Shift Register	Cr$ 25,00
7492	Divide-By-Twelve Counter	Cr$ 16,00
7493	4-Bit Binary Counter	Cr$ 16,00
7494	4-Bit Shift Register (Par.-in Ser.-out)	Cr$ 26,00
7495	4-Bit Rigth Left-Shift Register	Cr$ 18,00
7496	5-Bit Shift Register	Cr$ 20,00
74121	Monostable Multivibrator	Cr$ 12,00
74123	Dual Retriggetable Monost. Multivib. w/clear	Cr$ 20,00
74141	BCD-to-decimal Decoder/Driver	Cr$ 25,00
74145	BCD-to-decimal Dec/Dr. With O/C HV outputs	Cr$ 25,00
74150	16-Line-to-1-line Data Selector/Multiplexer	Cr$ 60,00
9300	TTL/MSI 4 Bit Univ. Register	Cr$ 25,00
9301	TTL/MSI 1 OF 10 Decoder	Cr$ 25,00
9302	TTL/MSI 1 OF 10 Decoder	Cr$ 25,00
9357	TTL/MSI BCD-to-7 Seg Decorder Driver	Cr$ 35,00
9368	TTL/MSI DEC. Driver Latch para FND 70	Cr$ 28,00
9370	TTL/MSI 7-Seg DCDR/DRVE Latch	Cr$ 28,00

Fornecemos a Xerox das características dos produtos anunciados a Cr$ 3,00 por Tipo.

VEJA ANÚNCIO NA PAGINA 8

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS
RUA AURORA, 165 — TELEFONES 221-4451 - 221-3993
(Sta. Ifigênia) — CAIXA POSTAL 18.767 — SÃO PAULO



QUALIDADE

TRIPLETT

ESTÁ DE VOLTA AO BRASIL A TRADICIONAL LINHA DE INSTRUMENTOS TRIPLETT, DISTRIBUÍDA COM EXCLUSIVIDADE PELA RÁDIO-TÉCNICA AURORA S.A.

INSTRUMENTOS

VOM-310	VOM-630-PL
VOM-310-C	VOM-630-APL
VOM-630	VOM-630-PLK
VOM-630-A	VOM-666-R

ESTAMOS À DISPOSIÇÃO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO PARA QUALQUER CONSULTA SOBRE IMPORTAÇÃO OU FORNECIMENTO IMEDIATO.

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP

REVENDEDORES:

Lojas que dispõem as instrumentos TRIPLETT para venda ao consumidor:

ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.
RUA BOM PASTOR, 268 — FONE: 273-5402

ALTAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 — FONE: 278-7420

I. MOURA & LTDA.
RUA SÃO FRANCISCO, 63
FONE: 2-3285 — 11100 — SANTOS - SP

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA S.A.
R. CEL. ALFREDO FLAQUER, 110 — FONE: 449-6558
09000 SANTO ANDRÉ — EST. S. PAULO

AQUI UM POUCO DA LINHA DE TRANSFORMADORES WILLKASON

A foto dá uma pequena idéia da quantidade de opções de modelos e capacidades. Para maiores informações, a WILLKASON mantém um catálogo com todas as especificações técnicas que um projetista precisa saber sobre rádio, transmissão e fins industriais. Ele não custa nada e ainda vai dar muito dinheiro para você. Porque com os transformadores WILLKASON o material que você vai usar é de qualidade. Meio caminho andado. E você entende de montagem e manutenção. A outra metade do caminho.



Willkason

PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S.A.

Fábrica: Av. Cotovia 726 - Caixa Postal 261 Fones: 241 1040 241 1762 240-9452
Loja: R. Santa Ifigênia 372 Fone: 221-4952 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.**

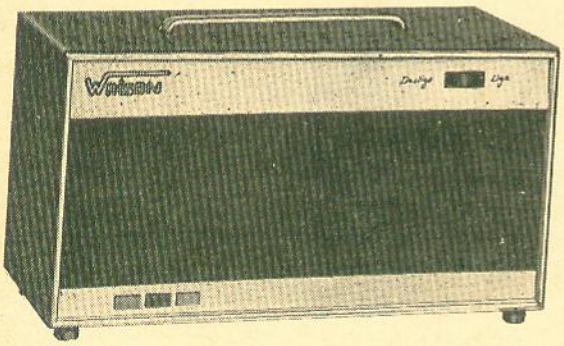
VENDAS SOMENTE POR ATACADO

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.

LANÇAMENTOS



ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO núcleo saturado

Entradas: 70 a 130 — Saída 115 variação máx. 1 V

60 a 140 — Saída 115 variação máx. 2 V

Distorção harmônica melhor que 5%

Rotação de fase igual a 0

Regulagem melhor que 1% tanto em vazio como em carga

Potências: 250 W (para TV Branco e Preto)
350 W (para TV Colorida)

Sem vibração mecânica

IGNIÇÃO ELETRÔNICA PARA CARROS

Consumo da bateria 0,81A
do platinado 0,2A

Centelha constante em alta e baixa rotação

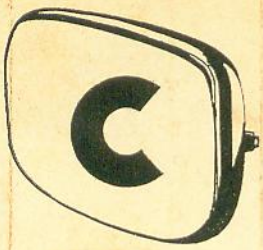
Economia de combustível da ordem de 8%

Arranque imediato, instalação fácil.

ACEITAMOS REPRESENTANTES REGIONAIS PARA TODO O BRASIL E EXTERIOR.

WATSON - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

R. OLINDA, 125 -- FONES: 247-9506, 247-2449 -- C. POSTAL 5294 -- SOCORRO -- S. PAULO - SP



CINESCÓPIOS

AGORA TAMBÉM NA **Penha**

ATACADO E VAREJO

FIRMA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS INAUGURA **FILIAL 1** PARA ATENDER AINDA MELHOR SUA CLIENTELA.

COMPRE **DIRETO** PELO MENOR PREÇO E GARANTIA REAL.

IBRAPE ● SYLVANIA ● HIKOC

PRETO E BRANCO E A CORES

ENTREGAS A DOMICÍLIO E ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

A MAIOR CASA ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS

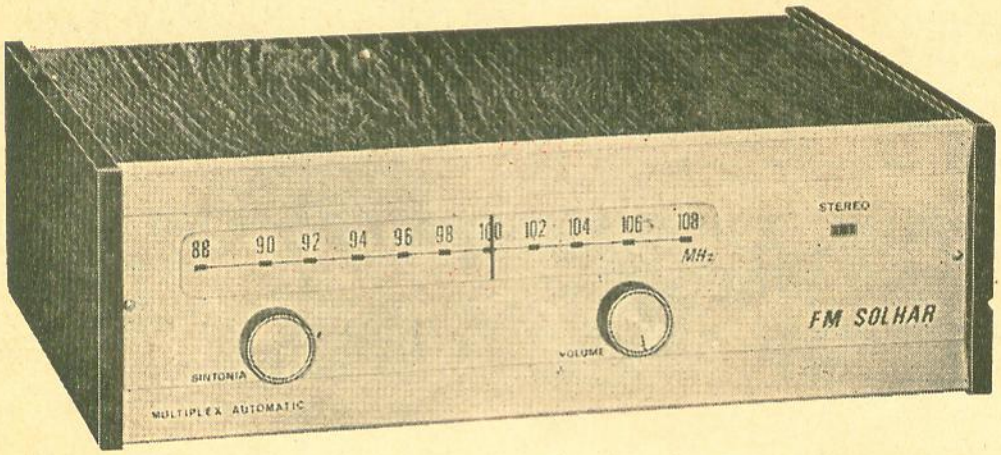
MATRIZ: Rua Cachoeira, 309/313 — Belenzinho — São Paulo
Telefones: 92-4062 - 93-3236 - 93-8340 - 93-1900

FILIAL: Rua Coronel Rodovalho, 79 — Penha
Telefone: 296-0514 — São Paulo

FM ESTEREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuito impresso, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.



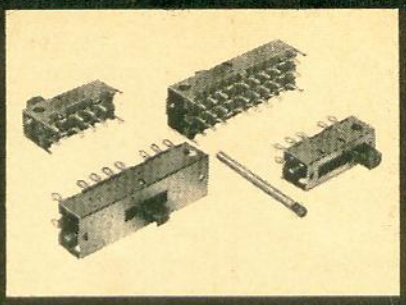
- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

ESCRITÓRIO e FÁBRICA — RUA TITO Nos. 978/980 — FONE: 62-9214
CAIXA POSTAL Nº 1593 — Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

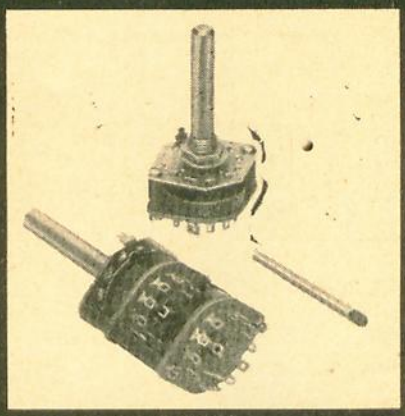
Estas chaves vão abrir as portas de sua indústria para a Douglas.



CHAVES COMUTADORES LINEARES DE:

Polos	Posições
2	2
2	3
4	3
2	4
6	3

Terminais para circuito interno e fiação.
Comutação positiva e durável.



CHAVE COMUTADORA ROTATIVA SUBMINIATURA

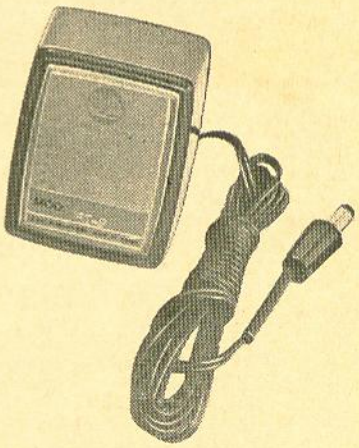
- Cabe em um retangulo de 27 x 34,5 mm
- Index suave
- Blindada, com contactos protegidos contra poeira
- Maior capacidade de comutação por pastilha

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.

Rua Melo Peixoto, 161
tels: 295.0722 PBX e 296.0084 Vendas
Caixa Postal 7755 - São Paulo

ZENER





REPRESENTANTES:

São Paulo — Capital
Tomás Kolisch
Rua 13 de maio, 244 — Sto. Amaro
Fone: 267-4675

Minas Gerais
Sami Moritz
Rua Curitiba, 702 - Sala 8
Fone: 229302 — Belo Horizonte

Rio Grande do Sul
Zukermann & Cia. Ltda.
Rua Vigário José Ignácio, 216
Fone: 4-6299 — Porto Alegre

Rio de Janeiro
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano, 61 s/ 905
Fone: 221-2845 — Rio de Janeiro — GB

Norte — Nordeste
João Rodrigues Cavalcanti
Rua Lino Teixeira, 113
Fone: 281-4764
Rio de Janeiro — GB

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

Rádio, Televisão, Transistores, Tipos Especiais para Indústria Mediante Especificações.
Fonte de Alimentação para Aparelhos Transistorizados.

COMPONENTES ELETRÔNICOS **STEVAUX LTDA.**

CAIXA POSTAL 325 -- FONE: 5695 -- JUNDIAÍ -- EST. S. PAULO

NOVIDADES

EJEMPLOS DE CIRCUITOS CON SEMICONDUCTORES SIEMENS — Vol. V — esp. — 150 pág. Cr$ 69,00
ELECTRICIDAD DEL AUTOMOVIL — J. C. Bandres — Esp. Cr5 69,00
ELECTRONICA DEL AUTOMOVIL — A. Riu — Esp. Cr$ 126,00
AQUI ESTA SU RECEPTOR DE FM — D. A. Espiño — Esp. Cr5 69,00
AQUI ESTA SU OSCILOSCOPIO — S. M. Elizondo — Esp. Cr$ 69,00
PROYECTOS ELECTRONICOS/MANUAL DE HOBBIES GE — Esp. Cr$ 64,00
CURSO BASICO DE SISTEMAS CONMUTADORES TELEFONICOS — D. Talley — Esp. Cr$ 65,00
MONOGRAFIAS "CEAC" DE ELECTRICIDAD — Esp.
CENTRALES NUCLEARES — 240 pág. Cr$ 71,00
ACUMULADORES — 246 pág. Cr$ 71,00
CABLES SUBTERRÁNEOS — 2 Vols. — 416 pág. Cr$ 131,00
PROTECCIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS CONTRA SOBREINTENSIDADES — 326 pág. Cr$ 71,00
LAMPARAS ELECTRICAS — 302 pag. Cr$ 71,00
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN/PROYECTOS ALUMBRADO — 226 pág. Cr$ 71,00

BIBLIOTECA TÉCNICA PHILIPS — em espanhol

TÉCNICA DE CONMUTACIÓN CON RELÉS — Appels & Geels — Cr$ 95,00
APARATOS Y MÉTODOS DE MEDIDA EN TÉCNICA ELECTRONICA — Beerens Cr$ 57,00
113 EXPERIMENTOS CON EL OSCILOSCOPIO — Beerens & Kerkhoff — Cr$ 57,00
PROBLEMAS DE ELECTRONICA (Formulas y Tablas) Borque Cr$ 58,00
TÉCNICAS DE MEDIDAS CON EL OSCILOSCOPIO — Czech — Cr$ 158,00
APARATOS DE CORRIENTE ALTERNA C/NUCLEOS DE HIERRO — Cornelius Cr$ 31,00
DIODOS Y TRANSISTORES — Fontaine — Cr$ 105,00
LOS TRANSISTORES EN AUDIOFRECUENCIA — Fontaine Cr$ 115,00
LOS TRANSISTORES EN REGIMEN DE IMPULSOS — Fontaine Cr$ 157,00
RECTIFICADORES, TIRISTORES Y TRIACS — Gaudry Cr$ 92,00
CALCULADORAS NUMÉRICAS ELECTRÓNICAS — Haas Cr$ 78,00
MANUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN — 2ª parte — Hartman Cr$ 126,00
SERVICIO DE TELEVISION EN COLOR — 3 Tomos — Hartwich
Tomo I — Principios Fundamentales Cr$ 90,00
Tomo II — Circuitos y Servicio de Ajustes Cr$ 90,00
Tomo III — Tec. de Medidas y Determinacion de Averias Cr$ 100,00
AMPLIFICADORES DE PASO DE BANDA TRANSISTORIZADOS — Hetterscheid Cr$ 158,00
TELEVISION EN COLOR EXPLICADA — Holm Cr$ 43,00
CÁLCULOS Y MEDIDAS DE LUMINOTECNIA — Keitz Cr$ 215,00

ELECTRONICA APLICADA A LA INDUSTRIA Kretzmann & Angulo Cr$ 121,00
CIRCUITOS LOGICOS CON TRANSISTORES — Korthals Altes Cr$ 88,00
EL TRANSISTOR EN LA TEORIA Y LA PRACTICA — Miniwatt Cr$ 24,00
TÉCNICA DE LAS MICROONDAS — Mooijweer — Cr$ 175,00
ONDAS ELECTROMAGNETICAS — Oort — Cr$ 50,00
DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES Y SUS APLICACIONES — Pardinilia Cr$ 83,00
CIRCUITOS LÓGICOS INDUSTRIALES — Sastre Cr$ 72,00
MEDIDAS Y PRUEBAS CON ONDAS CUADRADAS — Schultz Cr$ 100,60
EQUIPOS INDUSTRIALES P/CALENTAMIENTO POR AF — Sobotka Cr$ 38,00



BUILDING HI-FI SPEAKER SYSTEMS — Philips — Ingl. Cr$ 60,00
SISTEMAS DE DIFUSION SONORA P/GRANDES AMBIENTES — Crohurst — Esp. Cr$ 59,00
AQUI ESTA SU BAFFLE — Elizondo — Esp. Cr$ 18,00
COMO INSTALAR SISTEMAS DE ALTA FIDELIDAD — Markell & Stanton — Esp. Cr$ 68,00
PANTALLAS Y GABINETES ACÚSTICOS — J. Rueda — Esp. Cr$ 51,00
SONIDO — TECNICAS Y PRACTICAS MODERNAS — Borwick — Esp. Cr$ 35,00
SISTEMAS DE SONIDO — Ediciente — Esp Cr$ 56,00
TECNICA DE LA ACUSTICA — Klinger — Esp. Cr$ 28,00
ACUSTICA — Leo Beranek — Esp. Cr$ 95,00
CIRCUITOS AMPLIFICADORES SIN TRANSFORMADOR — Laza — Esp. Cr$ 50,00
COMO PROJETAR AUDIO AMPLIFICADORES — Waters — Port. Cr$ 30,00
REPARACIÓN DE EQUIPOS DE AUDIO — Horowitz — Esp. Cr$ 70,00
RECEPTORES TRANSISTORIZADOS DE AM/FM Y ESTEREO MPX — Algarra — Esp. Cr$ 120,00
TODO SOBRE FM — Laza — Esp. Cr$ 51,00
ESTEREOFONIA POR RECEPCION MULTIPLEX EM FM — Algarra & Rodrigues — Esp. Cr$ 41,00
MAGNETOFONOS "CASSETE" Y SU REPARACIÓN — Legarreta — Esp. Cr$ 62,00
EL MAGNETOFONO — R. Massche — Esp. Cr$ 113,90
MAGNETIC RECORDING — Lowman — Ingl. Cr$ 220,00
SERVICE DE GRABADORES — Tuthill — Esp. Cr$ 65,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal. Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr$ 30,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr$ 30,00 só contra pagamento antecipado.

Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel: 34-3101
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

MAS NÓS TEMOS MAIS DE

5.000

TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.

- ALICATES ESPECIAIS PARA TODAS AS FINALIDADES
- CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS
- MÁQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS
- ADAPTADORES PARA FURADEIRAS
- CHAVES DE BOCA
- CHAVES STILSON
- BROCAS
- LIMAS
- INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

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

VICTOR T. MAURI

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

BOA ANTENA

A recepção de TV a cores não necessita antena especial. Para obter no receptor PAL-M do seu cliente perfeitas imagens coloridas, o equilíbrio entre as portadoras de Vídeo, Crominância e Áudio devem manter-se dentro de tolerâncias de ± 0,5 dB. Uma boa antena dá este resultado. As antenas da linha AMPLIMATIC - Sealed Line tem o predicado BOA ANTENA, segundo os fabricantes de televisores. Não perca a confiança dos seus clientes instalando antenas baratas.

Outros produtos da Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda: Sistemas de CATV - Cabotelevisão - AMPLIMATIC substituindo as obsoletas "antenas coletivas", para prédios de apartamentos, hotéis e cidades.

Rua Rui Barbosa, 708 - (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.
Tels. 289-0154 - 289-0322 - 289-1808 - Teleg. AMPLIMATIC

ANTENAS

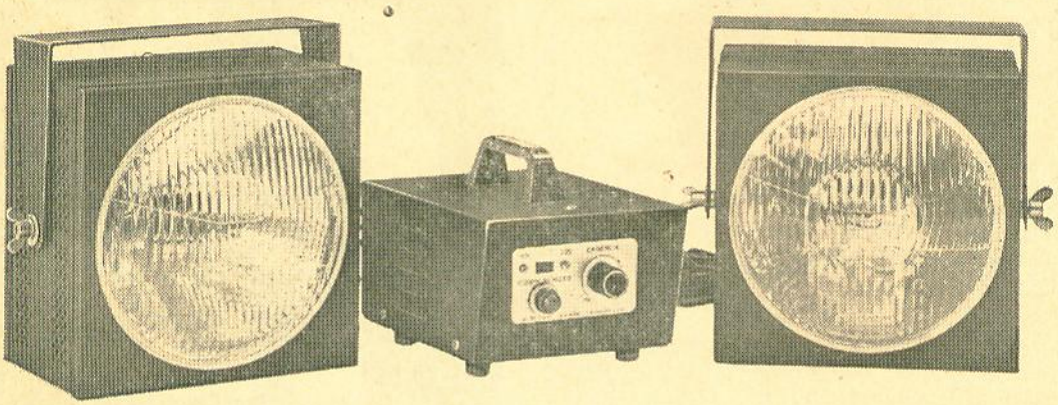
3309 A

AMPLIMATIC
Sealed Line®

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

NOSSAS ESPECIALIDADES

MODELO ST-SP II



LÂMPADA ESTROBO SUPER COM 2 LANTERNAS, VIDROS ESPECIAIS CONTROLE DE VELOCIDADE. ALIMENTAÇÃO 110 - 220 V.

SOLICITE CATÁLOGO.

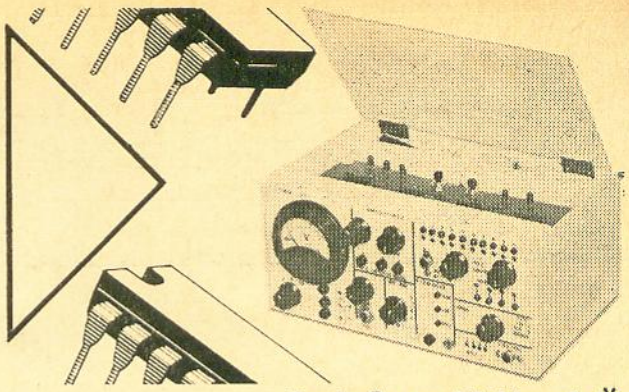
VENDAS NAS BOAS CASAS DO RAMO.

MICRO STAND

ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Vendas: Rua Santa Ifigênia, 210 -- Sala 2 -- Fone: 221-0593
Fábrica: Rua Dona Ana Araújo de Paula, 45 (Est. de V. Ema, alt. nº 1831)
Fone: 271-8961 -- 03274 -- São Paulo - SP

Construa um Multiprovador Digital



Paulo Cesar Maldonado *

Com a divulgação cada vez mais expressiva dos circuitos integrados vimo-nos obrigados a publicar com muito mais freqüência, artigos de grande interesse relativos a circuitos digitais, em colaboração com a Revista Monitor, que vem se empenhando, enormemente, na conquista desta área.

Observando os números anteriores o leitor poderá notar a publicação de uma série de artigos "Circuitos Integrados ao Alcance de Todos" (Revistas 316 a 322) que abrange parte da área digital em teoria, mais uma série de simples montagens. No entanto, à medida que vamos nos aprofundando na explanação daquela matéria, tais artigos irão se tornando mais complexos, de difícil reparo ou pesquisa, caso não se disponha de um mínimo necessário de equipamento simulador de provas digitais.

Além de ser indispensável para sua bancada, não constitui aparelho de complexidade elevada, desde que o leitor tenha acompanhado a nossa série de artigos publicados em números anteriores.

O MULTIPROVADOR DIGITAL

Compõe-se de um único módulo de funções múltiplas, constituído por 11 conjuntos, podendo ser desmembrados e montados separadamente, conforme necessidade. Tal procedimento acarretaria a utilização de uma fonte de alimentação para cada conjunto. Os conjuntos serão analisados em separado. A fotografia do protótipo ilustra a capa desta Revista e o cabeçalho deste artigo.

Os circuitos que compõem o multiprovador digital são os seguintes:

1 — Fonte de alimentação interna de 5 V @ 1 A
2 — Fonte de alimentação externa de 5 V @ 2 A
3 — Fonte de alimentação externa de 9 V @ 1 A
4 — Fonte de alimentação externa de 12 V @ 1 A
5 — Placa para ensaios de 4 circuitos integrados
6 — Amplificador de áudio
7 — Gerador de onda quadrada
8 — Divisor digital de freqüência
9 — Decodificador binário-decimal
10 — Medidor de níveis lógicos
11 — Provador dinâmico de transistores

1 — FONTE DE ALIMENTAÇÃO INTERNA DE 5 V @ 1 A

Esta fonte destina-se à alimentação da lógica interna do aparelho, isto é, gerador de onda quadrada, divisor digital, decodificador, medidor de níveis lógicos e placa para ensaios de 4 circuitos integrados.

Ela foi projetada independente, para evitar flutuações ou excesso de carga na eventualidade de ligar-se a ela um circuito externo, onde se utiliza: a) um transformador (de ótima qualidade) 6,3 V @ 1 A; b) uma ponte retificadora; c) um circuito regulador para 5 V de tensão e corrente de 5 A, (um único semi-condutor constituído em uma cápsula plástica de três lides: 7 805).

---

* Téc. Eletr. Mackenzie

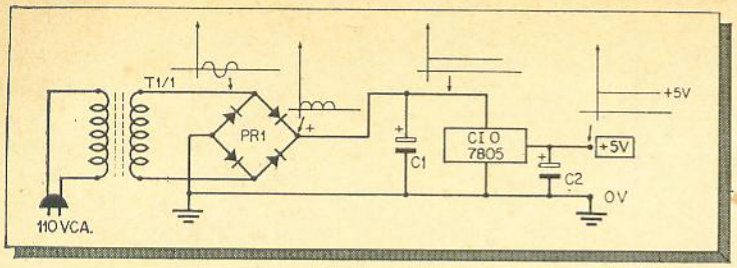


Figura 1A

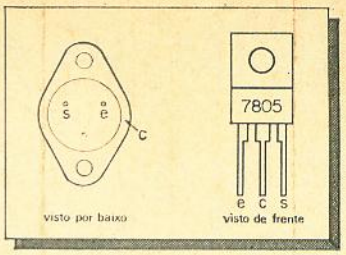


Figura 1B

Recomendamos o uso de um bom dissipador com, pelo menos, 25 cm² para uma perfeita estabilidade térmica do regulador, pois o mesmo sofre variações de tensão com o aumento de temperatura. O circuito desta fonte encontra-se na figura 1-A e na fig. 1-B apresentamos as ligações das duas versões existentes do regulador 7 805.

2 — FONTE DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA 5 V @ 2 A

O circuito da figura 2 utiliza: a) um transformador de 6,3 @ 2 A de boa qualidade; b) um transistor 2N 3 055 para regulagem de tensão; c) um resistor limitador de corrente. Esta fonte fornece os 5 V para os circuitos externos e é independente das demais.

3 — FONTE DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA 9 V

Não é regulada; fornece cerca de 8,8 V @ 1 A para alimentação do amplificador de áudio e, simultaneamente, serve para alimentar algum circuito externo que requeira 9 V. A sua tensão é gerada a partir de 6,3 V, no secundário do transformador de 2 A da fonte externa de 5 V (fig. 3).

4 — FONTE DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA DE 12 V

É usada para alimentar circuitos externos de 12 V. É produzida através de um transformador independente de 12 V @ 1 A, retificados e estabilizados por um regulador 7 812, semelhante ao 7 805.

Esta Fonte se faz muito útil para trabalhos com circuitos integrados lineares tais como: amplificadores operacionais, transmissores de linha, amplificadores diferenciais, etc.; o seu diagrama está na fig. 3.

5 — PLACA DE ENSAIO DE 4 CIRCUITOS INTEGRADOS

A montagem é feita numa placa de fiação impressa onde foi previsto o encaixe de 4 soquetes para circuitos integrados. Os terminais de cada soquete são soldados diretamente na parte cobreada, prolongados até à extremidade da placa e soldados em dois ilhoses de latão para cada pino do soquete.

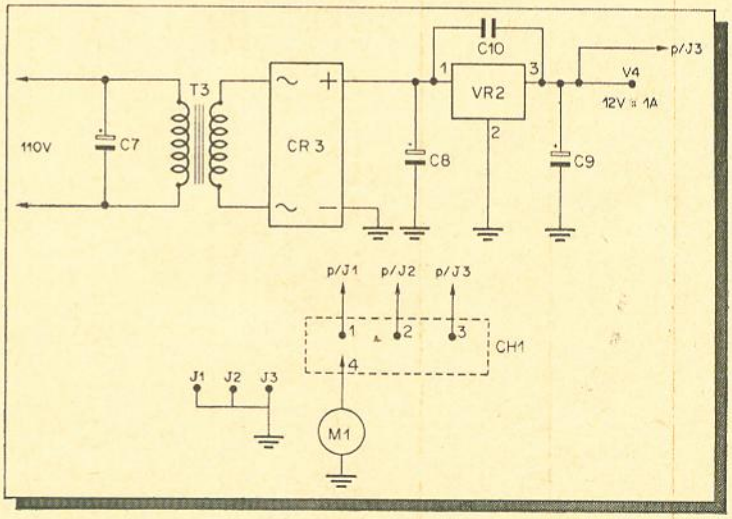


Figura 3

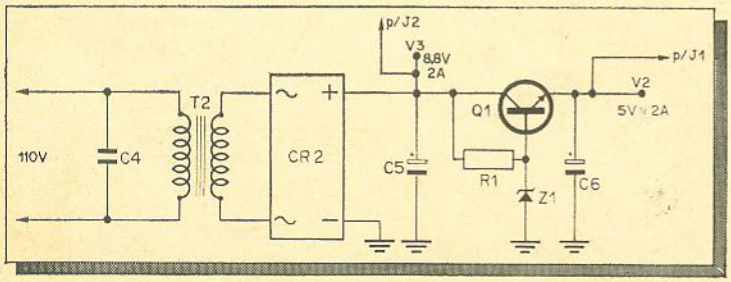
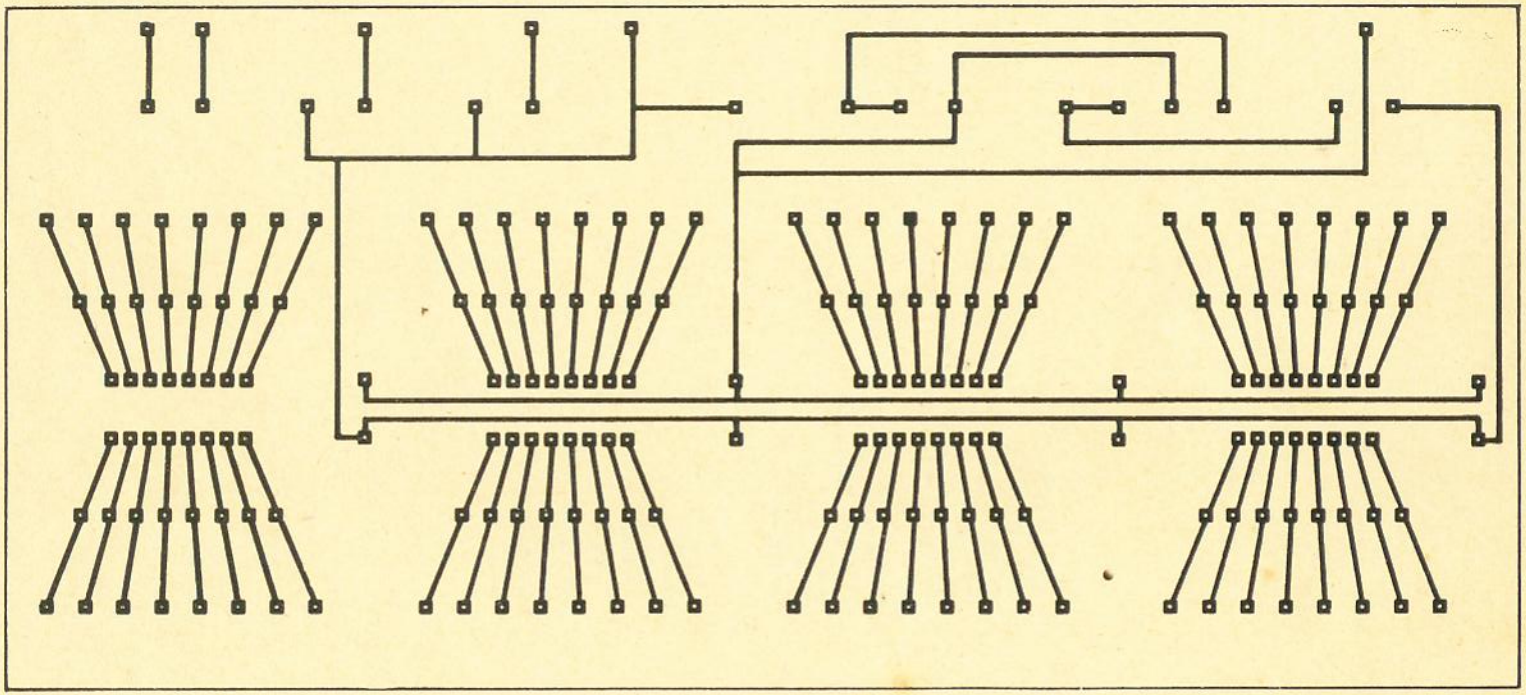
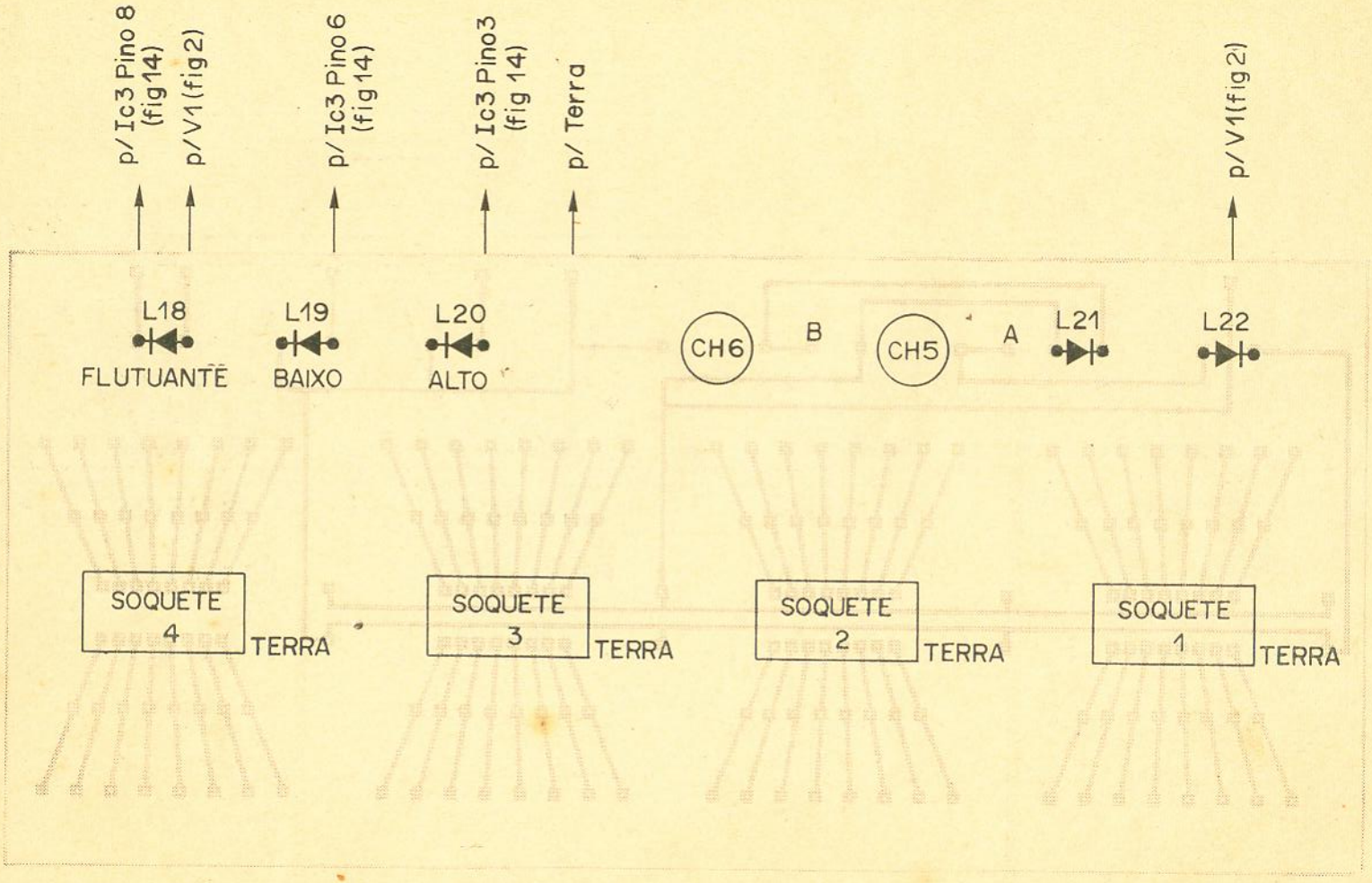


Figura 2



PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA EM TAMANHO NATURAL VISTA DO LADO COBREADO.
(PARA ENSAIOS COM 4 CIRCUITOS INTEGRADOS)

Figura 4



DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES VISTA DO LADO COBREADO

Figura 5

Além destes existem também ilhoses para alimentação dos circuitos integrados e introdução de níveis lógicos através de dois interruptores de pressão.

Em seguida comentamos os 5 LED existentes dos quais dois deles estão acoplados aos interruptores de pressão e os 3 restantes conectados em paralelo ao circuito detector de níveis lógicos. A configuração da placa e disposição dos componentes encontra-se em tamanho natural, nas figuras 4 e 5. O seu objetivo é a realização de ensaios com circuitos integrados de 14 ou 16 pinos. Comentamos ainda que com a adição de "jumpers" (fig. 6) conseguimos simular qualquer fiação externa, dispensando soldagens diretas e ligações flutuantes que causam defeitos "cabeludos" inclusive queima involuntária de componentes.

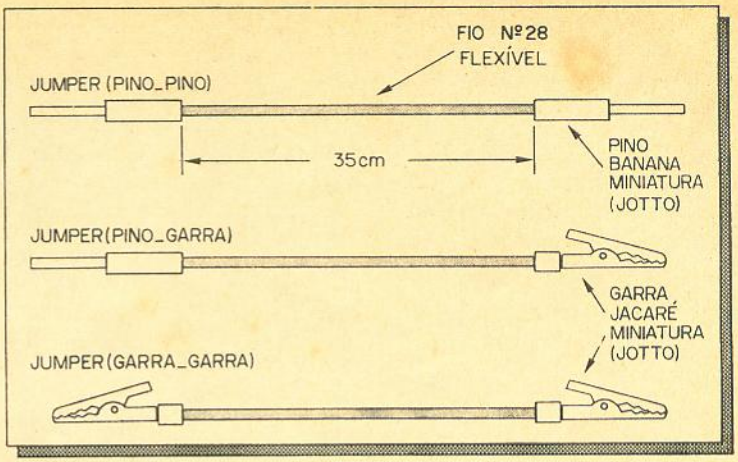


Figura 6

6 — AMPLIFICADOR DE AUDIO

Indispensável o uso de um amplificador de áudio neste conjunto, pois tem a finalidade de informar a presença de um pulso em alguma parte do circuito a ser provado. Este pulso, muitas vezes, é bastante rápido e não é detectado de forma visual pelo detector de níveis (será comentado posteriormente) e sim pelo amplificador que, muito mais eficazmente, pode nos dar uma idéia, a grosso modo, de freqüências oscilando na região de áudio.

O amplificador pode cumprir outros objetivos além do descrito; por isso deixamos uma "saída preventiva", denominada J 10. Outra alternativa é o amplificador de áudio poder ser usado num conjunto com o detector de níveis, desempenhando o papel de duplo sinalizador, ou seja, a pesquisa de dois sinais simultâneos: um sonoro e outro visual.

O amplificador se encontra acoplado, através de uma "chave" rotativa com os seguintes conjuntos (fig. 7):

a — contador binário
b — gerador de ondas quadradas
c — provador de transistores
d — jack J 10.

Não vamos nos detalhar na composição e montagem do circuito amplificador, pois a própria Revista Monitor já publicou vários exemplos. Recomendamos apenas o emprego de um que possua, no mínimo, 1/2 W de saída e utilize uma fonte de alimentação de 9 V, para aproveitar a da fig. 2 (8,8 V); pode usar o Amplificador de Áudio com CI (Rev. 308 e 309).

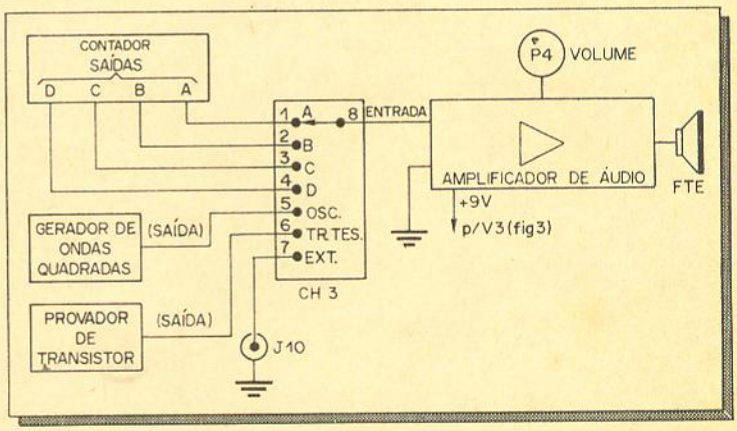


Figura 7

7 — GERADOR DE ONDA QUADRADA

É um dispositivo útil para provas com circuitos integrados e representa o coração deste conjunto; sem ele não teríamos de onde retirar pulsos para provas dos circuitos integrados. Toda prova deveria ser manual, o que nos acarretaria uma enorme perda de tempo.

O gerador gera freqüências de 2 a 17 000 Hz, o que torna bem práticas as provas em baixas freqüências.

Esta gama pode ser modificada conforme as necessidades do leitor, bastando para isso mudar adequadamente os capacitores e resistores.

O circuito é alimentado através da fonte esquematizada na fig. 1 que fornece 5 V regulados.

O nível de saída deste gerador é de 4,7 V, aproximadamente, suficiente para comutar circuitos de portas, flip flop, etc.

8 — DIVISOR DIGITAL DE FREQÜÊNCIA

O diagrama esquemático do divisor digital de freqüência está na fig. 9. É composto por um circuito contador formado por um único CI do tipo 7 490 que contém 4 flip-flop ligados como contadores.

O circuito integrado é alimentado pelos 5 V fornecidos pela fonte da fig. 1. As suas saídas estão ligadas a portas que servem para isolar o contador dos diodos emissores de luz (LED) que irão sinalizar a contagem binária no painel.

A entrada do contador está ligada ao interruptor do potenciômetro P1 que permite

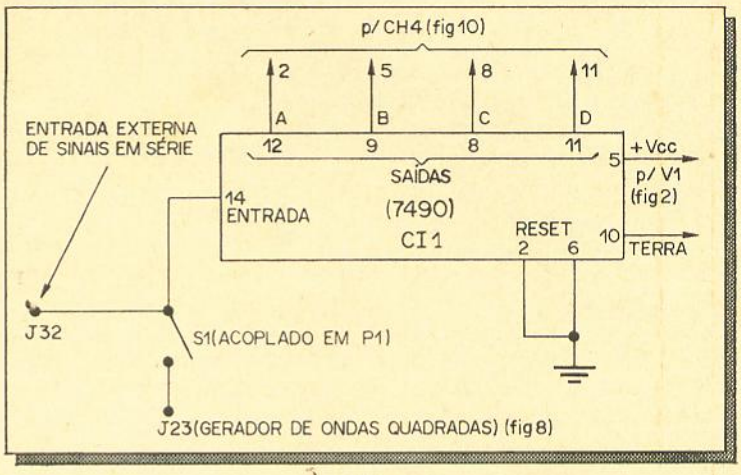


Figura 9

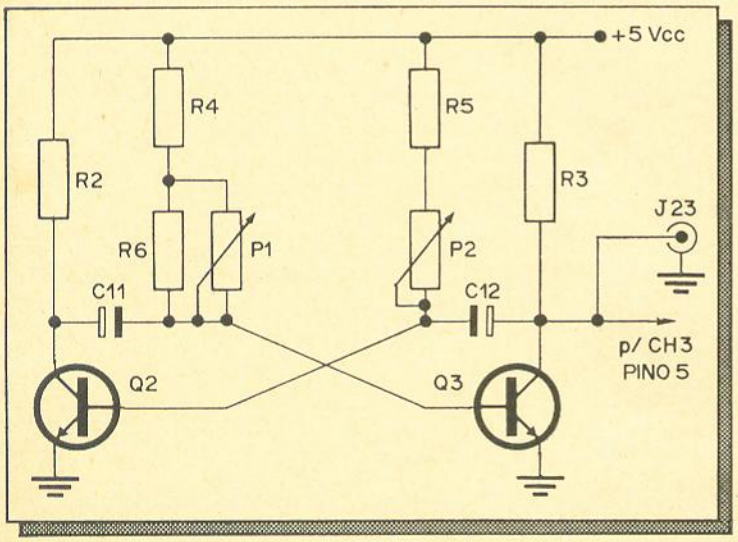


Figura 8

O diagrama esquemático do gerador de ondas quadradas está na fig. 8 e se constitui de dois transistores ligados na configuração de um multivibrador astável.

A freqüência de oscilação e a largura podem ser controladas através dos potenciômetros P1 e P2. A saída do circuito está conectada no jack J 23 e ao circuito contador.

fazer a contagem a partir de sinais em série, os quais são enviados de J 32 ou coletados externamente (interruptor desligado).

Nunca deixe a chave ligada e tente entrar com sinais através de J 32, pois isso poderia prejudicar o circuito gerador de ondas quadradas. Este circuito representado na fig. 9 é chamado de divisor de freqüência para toda a vez que forem aproveitadas as saídas A, B, C e D a partir de uma freqüência padrão emitida pelo gerador de ondas quadradas; este mesmo circuito será chamado de contador sempre que for usado para uma simples contagem limitada em 10.

9 — DECODIFICADOR BINARIO DECIMAL

Este circuito é extremamente importante nesta montagem. Está ligado de forma a decodificar os sinais enviados do contador. É constituído por um único elemento decodificador 7 442 que decodi-

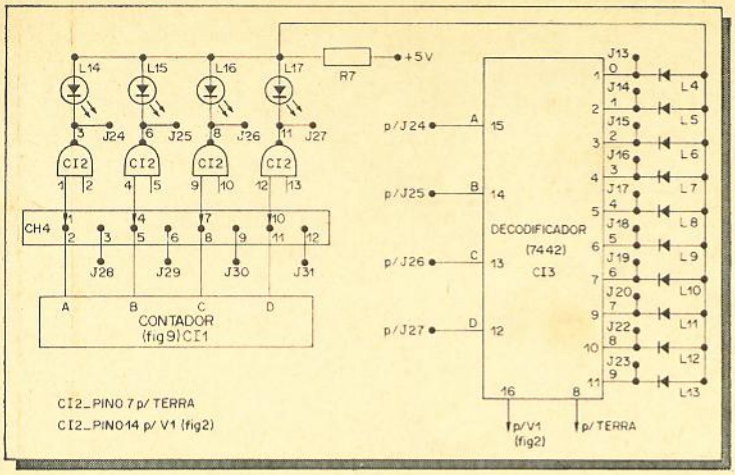


Figura 10

fica os sinais binários em decimais.

Fizemos um arranjo com este decodificador que nos permitiu uma decodificação a partir de níveis externos, introduzidos diretamente no painel por uma chave rotativa de 4 pólos/ 2 posições (fig. 10).

As saídas estão ligadas aos LED que nos mostram as contagens decimais de zero a nove e, simultaneamente, tais diodos estão conectados a ilhoses no painel que nos permitem retirar pulsos de quaisquer dos 10 LED ali dispostos.

Estes sinais em decimal são úteis não só para uma decodificação rápida a partir de binário como para uma saída de funções onde é necessário um circuito de ordem seqüencial com pulsos negativos.

Também podemos utilizar este dispositivo para aprendermos o ABC da decodificação decimal, pois com a ajuda de 4 "chavinhas" na entrada através do painel — podemos ir "aterrando" "chave" por "chave" e constatando, instantaneamente, a conversão de binário para decimal.

Convém notar que para números maiores que 10, ou seja de 10 a 15, não observaremos nada na saída do decodificador, pois o mesmo decodifica somente até 10. Por isso introduzimos LED na entrada do decodificador que nos sinaliza toda a contagem binária a ser decodificada.

Por exemplo: podemos ligar um circuito contador na placa de ensaios acima do conjunto e as saídas do contador ligamos na entrada do decodificador. Desta forma será fácil observar o que se passa com o contador e não serão necessários circuitos externos para decodificá-lo, pois no próprio instrumento teremos o decodificador pronto, com saídas de indicação já ligadas.

Dessa forma economizaremos tempo e não correremos o risco de errarmos em alguma parte da fiação posterior do decodificador.

Este circuito torna-se utilíssimo também para provar elementos contadores como: décadas, divisores por 6 ou por 15, etc.

10 — MEDIDOR DE NÍVEIS LÓGICOS

É uma das funções do multiprovador digital, destinada a medir níveis estáticos integrados que estão classificados de 3 maneiras:

a — nível alto — H — 2, 4 a 5 V
b — nível aberto — OP — sem tensão
c — nível baixo — L — de 0,0 a 0,4 V

Este circuito é baseado em um comparador de faixa de tensão com saída registrada em três LED que informam se o nível é alto, baixo ou flutuante. Os três LED estão fixados no painel frontal, em paralelo com a placa para ensaios de integrados, localizados em cima de todo o conjunto descrito anteriormente.

É necessário fazer 3 comparações de tensão:

1 — a tensão entre 0 V e 0,4 V está na faixa do nível baixo e é detectada por uma simples porta nand que acende o LED toda vez que sua entrada for baixa, isto é, fornece um "alto" na saída sempre que a entrada for baixa e vice-versa (fig. 11).

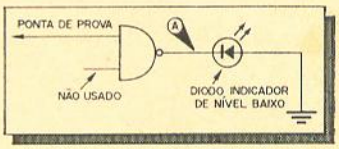


Figura 11

O LED permanece apagado para os níveis altos e abertos.

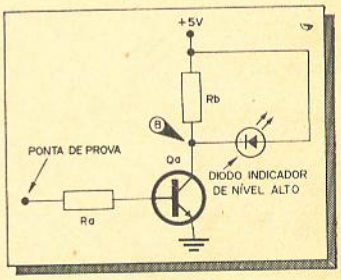


Figura 12

2 — A próxima detecção a ser feita é o nível alto — fig. 12 — ou seja, as tensões entre 2,4 e 5 V. São executadas através de um transistor NPN. O resistor Ra limita a corrente no transistor que vai disparar (entrar em condu-

ção) após 2,4 V acendendo o LED; havendo tensão baixa ou aberta ele permanecerá apagado.

3 — Resta-nos agora fazer a detecção do nível flutuante em relação aos dois sinais anteriores. Se não existir H ou L na ponta de prova a detecção será "flutuante". Esta operação é feita através de uma porta nand que quando recebe dois sinais verdadeiros dão um falso na saída e acende o LED (fig. 13).

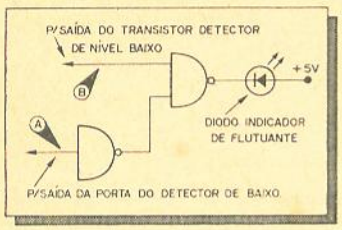


Figura 13

O circuito geral do detector de níveis está representado na fig. 14, inclusive os 2 conjuntos dos 3 LED. O primeiro deles está no painel e o outro está na placa de ensaio para circuitos integrados.

Uma aplicação típica do detector de níveis está representada na fig. 15; prova um pequeno complexo lógico cujos níveis deverão corresponder aos indicados no próprio esquema.

O leitor já deve estar prevendo a utilização do indicador flutuante da fig. 13: realmente, certifica que a ponta de prova está conectada no circuito, pois muitas vezes ligeiras oxidações nos lides do circuito integrado nos levam a falsas medições.

O detector de níveis também diagnostica a condição interna de um integrado quanto à continuidade das suas ligações.

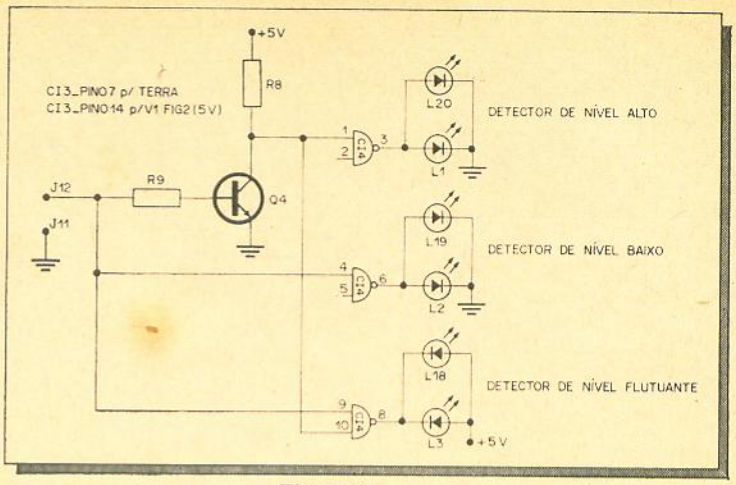


Figura 14

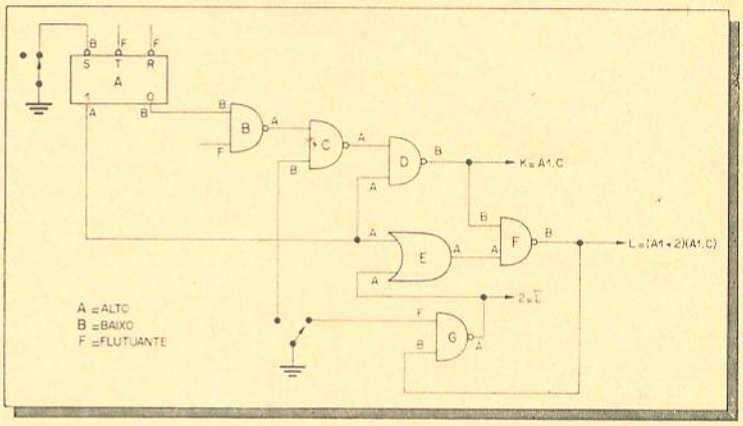


Figura 15

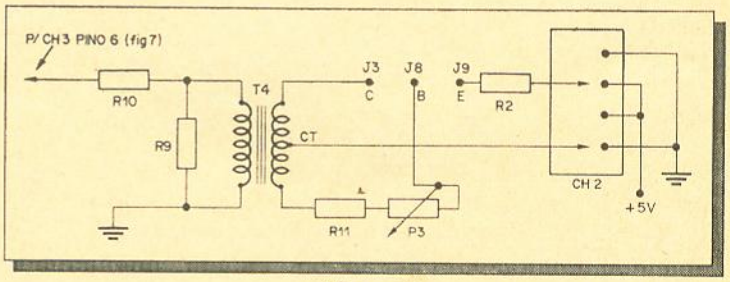
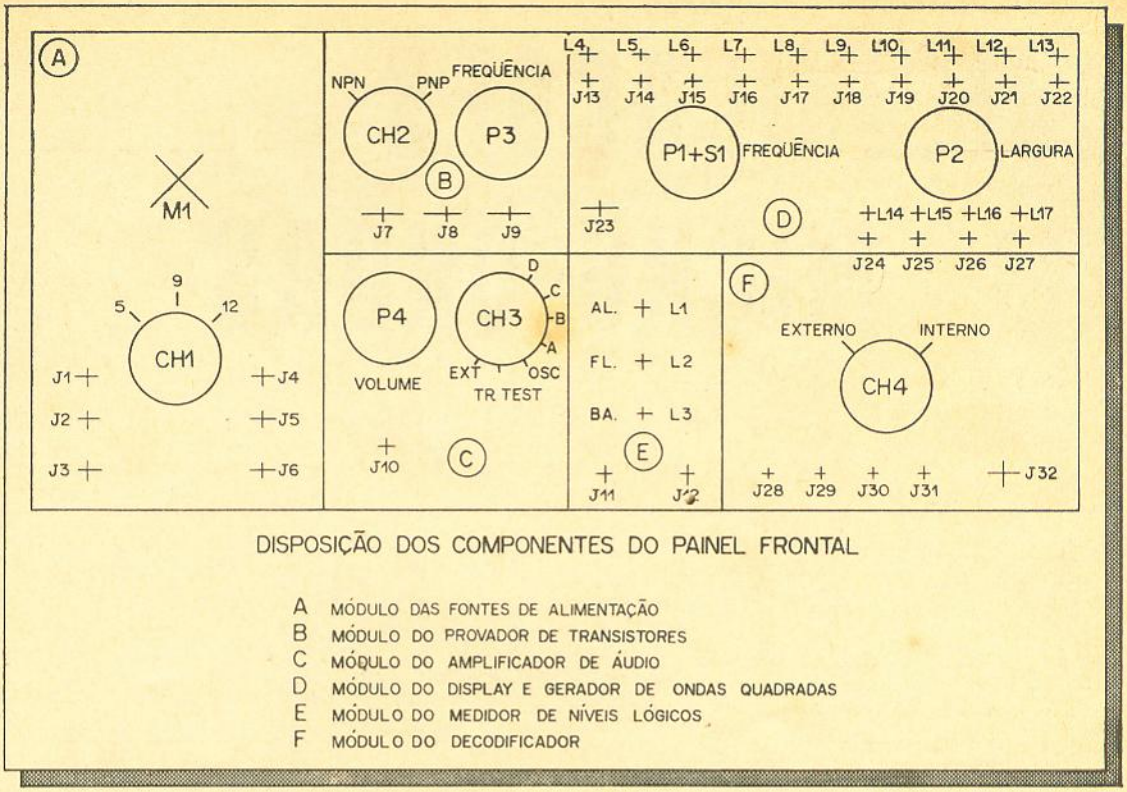


Figura 16

11 — PROVADOR DINAMICO DE TRANSISTORES

Por último está o provador dinâmico de transistores, cuja utilidade é extrema. Quando precisamos "checkar" as ótimas condições de um transistor, servimo-nos de um voltímetro, processo antigo, cansativo e impreciso. No entanto, através do provador dinâmico de transistores dispomos de uma brilhante alternativa.

Trata-se de um oscilador Hartley que conforme a polaridade positiva ou negativa pode-se adaptar o circuito para "teste" de transistores PNP ou NPN. Através do potenciômetro P3 fazemos o circuito oscilar para os parâmetros específicos de cada transistor. A saída do trans-



DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES DO PAINEL FRONTAL

A MÓDULO DAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO
B MÓDULO DO PROVADOR DE TRANSISTORES
C MÓDULO DO AMPLIFICADOR DE ÁUDIO
D MÓDULO DO DISPLAY E GERADOR DE ONDAS QUADRADAS
E MÓDULO DO MEDIDOR DE NÍVEIS LÓGICOS
F MÓDULO DO DECODIFICADOR

Figura 17

formador é conectada no amplificador. Iniciamos a prova através do potenciômetro P3 que dará partida às oscilações percebidas por meio do alto-falante. Caso isto não ocorra basta comutar a chave de polaridade para que o transistor oscile, caso ele esteja bom, é óbvio!!

Utilizamo-lo, também, para verificação da polaridade PNP ou NPN; para isso basta virar a "chave" CH 2 e equilibrar o potenciômetro P3. Na função de comparador, o usamos da seguinte forma: verificamos as oscilações de um transistor bom em comparação a um transistor a ser provado.

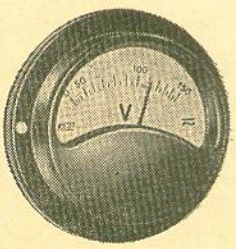
O diagrama do provador de transistores se encontra na fig. 16.

A fig. 17 apresenta o "lay-out" do painel que os autores usaram na montagem do protótipo, que poderá servir de orientação para o leitor.

N.R. — Não aconselhamos esta montagem para quem realmente não tenha prática e bons conhecimentos de eletrônica; o autor esmerou nos mínimos detalhes, porém partindo da premissa que são necessários conhecimentos básicos. O material é de fácil aquisição no mercado especializado de S. Paulo (Capital).

Ω

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS DE MEDIÇÃO



VOLTÍMETROS — AMPERÍMETROS — MILIAMPERÍMETROS
CHAVES — KNOBS E TOMADAS PARA REGULADORES DE VOLTAGEM — MICRO-PEÇAS TORNEADAS DE PRECISÃO

KRON - INSTRUMENTOS ELÉTRICOS S/A.
ALAM. DOS MARACATINS, 1232 -- FONE: 61-4858 -- S. PAULO

COMUNICAÇÕES EM MICRO-ONDAS

Romeu Toddai — PY2DJE *

Com o advento das novas técnicas, principalmente no campo da lógica digital, somos obrigados a usar conceitos modernos, dos quais muitos artigos desta mesma Revista já abordaram. Nesses casos faremos a citação dos mesmos indicando a Revista correspondente para uma perfeita elucidação das possíveis dúvidas.

Ressaltamos, também, que este artigo é destinado principalmente à classe estudantil técnica por se tratar de assunto-chave e em "linguajar" acessível, mais demostrando fisicamente o fenômeno ou o assunto, do que matematicamente; como todo profissional deve se interessar em evoluir nos seus conhecimentos técnicos poderá ser acompanha, para assim dirimir possíveis dúvidas sobre os modernos equipamentos e complementar os conhecimentos básicos no novo campo das telecomunicações.

HISTÓRICO SOBRE MICRO-ONDAS

O estudo inicial das Micro-Ondas data de 1888, com Heinrich Rudolf Hertz realizando as primeiras experiências com os transmissores de faísca. Conseguiu produzir ondas de λ variável entre 1 m e alguns milímetros. Fazendo uma comparação com as ondas de luz cujos comprimentos de onda abrangem desde 4.10^{4} para o violeta até 7×10^{-4} mm para o vermelho, pode-se então estabelecer uma identificação da onda da luz com a onda emitida pelo transmissor, ou seja: as ondas eletromagnéticas e da luz são da mesma natureza. Isso corroborou o fato da teoria ondulatória da luz de Christian Huygens e, portanto, as micro-ondas também sofrem as mesmas propriedades das ondas de luz, como por exemplo: refração, reflexão e difração.

As primeiras experiências de transmissão foram efetuadas por volta de 1896 com Guglielmo Marconi utilizando ondas longas.

Mais tarde, no intervalo entre as duas Guerras Mundiais, descobriu-se um novo campo em HF (ondas curtas). Essas ondas utilizavam reflexões nas camadas altas da Ionosfera, permitindo assim longo alcance nas transmissões. Com o passar dos tempos essas ondas também apresentaram desvantagens, como: saturação da faixa, o pequeno número de canalizações e o baixo fator de confiabilidade. A partir desse momento buscaram-se novas experiências no campo das micro-ondas que abrangem a faixa de 300 MHz a 300 GHz (com λ entre 1 m e 0,1 cm) compreendendo então as bandas de UHF, SHF e EHF.

Surgirem, então, por volta de 1930, os primeiros equipamentos de Multiplex (Mux) telefônico e o primeiro enlace entre França e Inglaterra em 1935. Nesse mesmo ano foi também equipado o navio Normandie com o primeiro radar anticolisão.

Da II Grande Guerra para cá, o desenvolvimento tecnológico sofrido nesse campo tem sido

* Instrutor de Telefonia do Senai

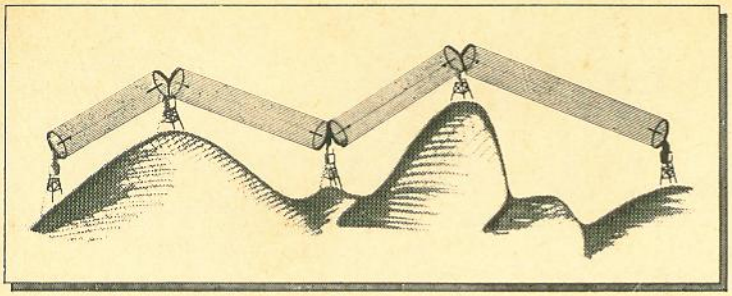


Figura 1

extraordinário e no Brasil o Sistema Básico de Telecomunicações (criado pelo Decreto 58 859/63 implantado pela Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL), está prevendo uma rede de linhas-tronco em Micro-Ondas constituída pelos dois sistemas básicos:

1) **o de visada direta** em que as estações repetidoras se encontram colocadas sempre dentro do alcance visual como mostra a fig. 1;

2) **o de tropodifusão ou difusão** que aproveita as turbulências do ar (turbilhões) que são verdadeiras "bolhas" gigantescas com características de temperatura e umidade diferentes e que permitem a reflexão das micro-ondas. Essas "bolhas" encontram-se na região da Troposfera como ilustra a fig. 2.

Para termos uma idéia do desenvolvimento da técnica das Micro-Ondas em nosso País, extraímos da Revista da Escola de Comunicações do Exército de 1974 de um artigo do Cap. QEM Com. Octávio Pinheiro Lima *, alguns dados históricos e a tabela EMBRATEL que forneceremos neste pequeno resumo.

Cumpre-se notar que devemos este desenvolvimento ao apoio integral do Governo Brasileiro ao campo das Telecomunicações e em especial à Educação na formação de mão de obra especializada no setor técnico.

1) **Micro-Ondas em Visada Direta (EMBRATEL)**

a) Sistema Sul — interliga São Paulo-Paraná e Sta. Catarina;

b) Sistema Rio-S. Paulo — possuindo a maior capacidade do País (6 canais de RF, dois dos quais destinam-se exclusivamente às transmissões de TV);

c) Sistema Rio-Brasília — ligando Guanabara, Belo Horizonte, Uberaba, Uberlândia e Anópolis à capital do País;

d) Sistema São Paulo-Uberaba — atendendo também a Ribeirão Preto e estabelecendo uma rota alternativa para a ligação de Brasília com o Sul;

e) Sistema Oeste — conectando São Paulo, Sorocaba, Botucatu, Bauru, Marília e Presidente Prudente a Campo Grande em Mato Grosso;

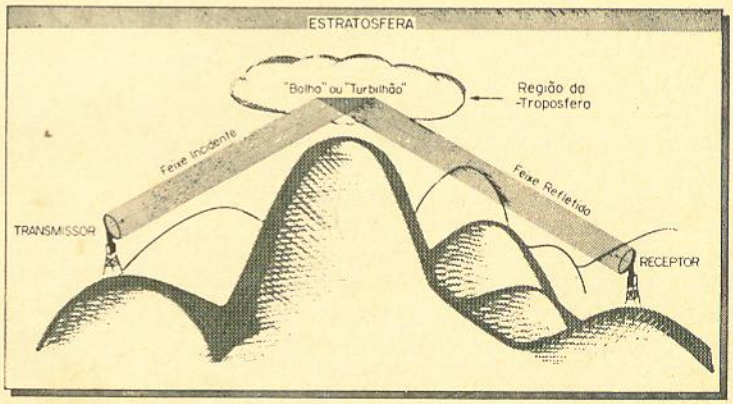


Figura 2

f) Sistema Rio-Vitória — servindo também a Campos (RJ) e Cachoeiro de Itapemirim (ES);

---

* **Reprodução autorizada pelo Comando da Escola de Comunicações do Exército à Revista Monitor.**

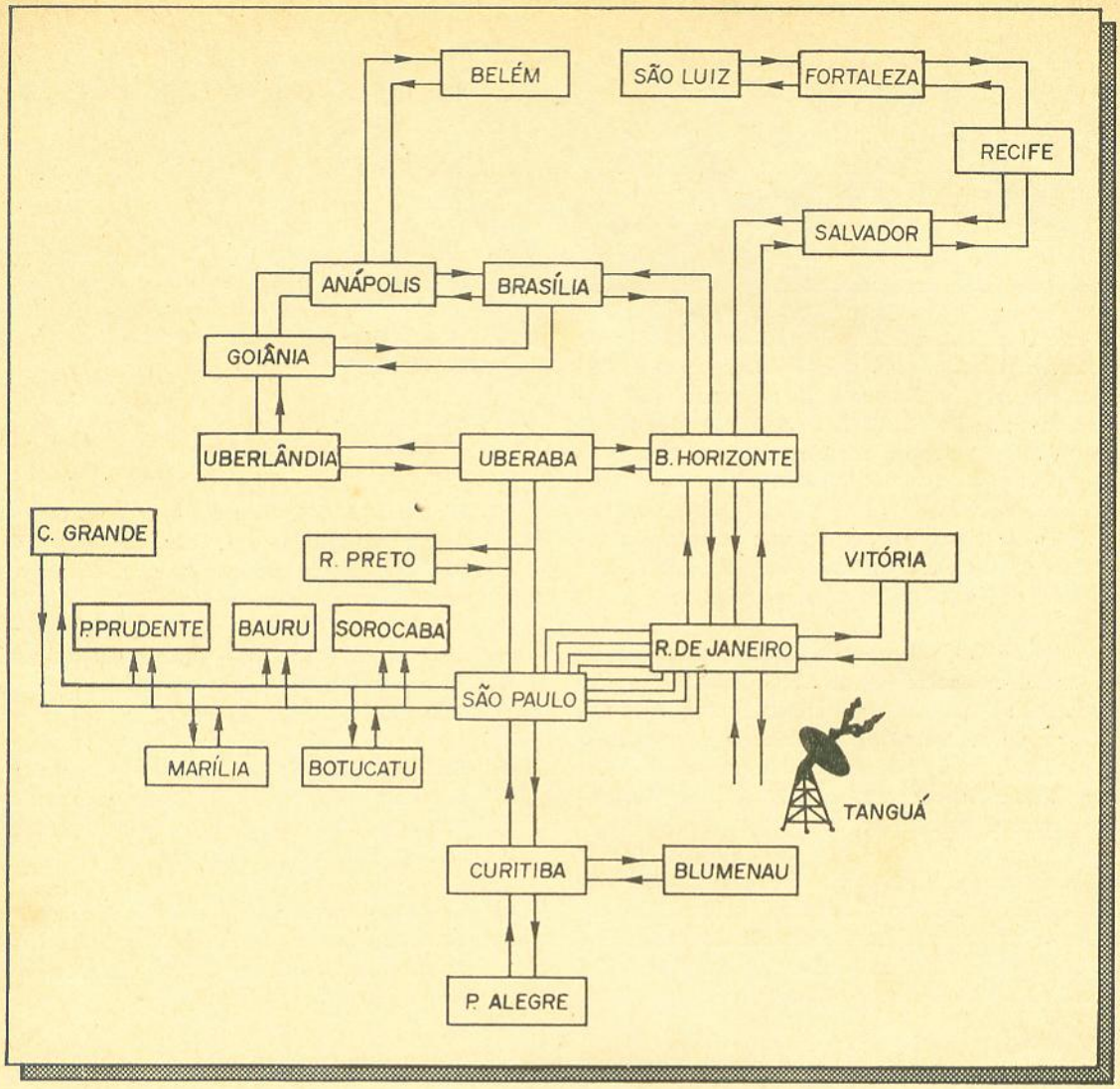


Figura 3

g) Sistema Nordeste — partindo de Belo Horizonte interliga as cidades de Governador Valadares, Salvador, Aracaju, Maceió, João Pessoa, Natal e Fortaleza;

h) Sistema Fortaleza-São Luís — constituindo um prolongamento do tronco Nordeste, atendendo ainda a Sobral (CE), Teresina e Bacanal (MA).

i) Sistema São Luís-Belém: como um lance em tropodifusão e os demais em visibilidade;

j) Sistema Belém-Brasília — atingindo também a Gurupi, Imperatriz e dezenas de pequenas cidades ao longo da Belém-Brasília.

2) **Micro-Ondas por Tropodifusão**

a) Sistema Belém-Manaus — servindo a Macapá, Almerim, Santarém, Parintins e Itacoatiara;

b) Sistema Campo Grande-Rio Branco — interconectando Campo Grande, Corumbá, Cuiabá, Porto Velho, Vilhena, Guajará-Mirim e Rio Branco do Acre;

c) Sistema Porto Velho-Manaus — servindo também a Manicoré e Humaitá.

Notemos que o Sistema por tropodifusão instalado em nosso País é dos maiores e mais bem elaborados do mundo. Na fig. 3 mostramos também a Rede Nacional de Televisão que funciona de acordo com os sistemas descritos.

Ω

CAPACITORES DE FILME PLÁSTICO

Engº Nivio Luiz Florez *

Neste artigo é realizada uma análise sucinta das características e aplicações dos principais capacitores de filmes de plástico. Ao final do artigo é apresentado um novo tipo de capacitor de policarbonato metalizado que utiliza a moderna técnica de fabricação de bobinas em camadas.

Todos os tipos referidos a seguir são de fabricação nacional e quaisquer informações ou consultas posteriores podem ser dirigidas à ICOTRON S.A. (C. Postal 1 375 - 01000 - S. Paulo).

Os capacitores utilizados em circuitos eletrônicos podem ser divididos em três grandes classes:

1) capacitores com baixas perdas e com boa estabilidade de capacitância; são geralmente de mica, cerâmica ou plásticos com baixas perdas;

2) capacitores com perdas e estabilidade de capacitâncias médias, geralmente utilizados dentro de uma larga faixa de tensões CA ou CC; são geralmente de papel, plásticos ou tipos especiais de cerâmica;

3) capacitores com alta capacitância por unidade de volume: são os tipos eletrolíticos que podem ser fabricados com alumínio ou tântalo.

Os capacitores de filme plástico, incluídos nas classes 1 e 2, apresentam boas características elétricas e seu índice de utilização dentro dessas classes tende a se elevar.

DIELÉTRICOS

É de conhecimento geral que os dielétricos são isolantes que podem suportar altas tensões elétricas sem apresentar apreciável condução. Existem, porém, outras características dos dielétricos que definem onde serão aplicados, dentre as quais podemos destacar:

Constante Dielétrica (V) — é a razão pela qual a capacitância é incrementada quando outro dielétrico é colocado entre dois eletrodos no lugar do vácuo.

Fator de perdas (tg δ) — é a razão entre a energia dissipada e a energia armazenada no dielétrico, em uma determinada freqüência.

Avanços na Química Orgânica tornaram possível a produção de materiais plásticos com excelentes características dielétricas. As propriedades elétricas desses materiais dependem da sua estrutura molecular. Moléculas assimétricas têm um momento dipolar (*), o que implicará num aumento da constante dielétrica do material. Por outro lado, a constante dielétrica e o fator de perdas serão, além de outros fatores, dependentes da freqüência. Em termos gerais, materiais constituídos de moléculas não polares apresentam características elétricas independentes da freqüência, enquanto materiais com moléculas polares apresentam um decréscimo da capacitância com o aumento da freqüência e o tg δ passa por um máximo dentro da faixa

* **Quando a concentração de cargas na molécula não é simétrica, dizemos que a molécula é polar. Essa distribuição assimétrica provoca um campo elétrico que é proporcional ao produto da somatória das cargas positivas (q) pela distância (d) entre as concentrações de cargas positivas e negativas. Ao produto q × d dá-se o nome de momento dipolar.**

* **Dep. de Consultoria Técnica da ICOTRON S.A.**

de freqüência. O valor de pico do fator de perdas depende também sensivelmente da temperatura (Fig. 1).

ALGUNS TIPOS DE FILMES DE PLASTICO

Os principais tipos de filme de plástico utilizados como dielétricos na fabricação de capacitores são:

A) **Poliestireno:** é um plástico não polar e possui excelentes características elétricas que são independentes da freqüência. Devido à sua

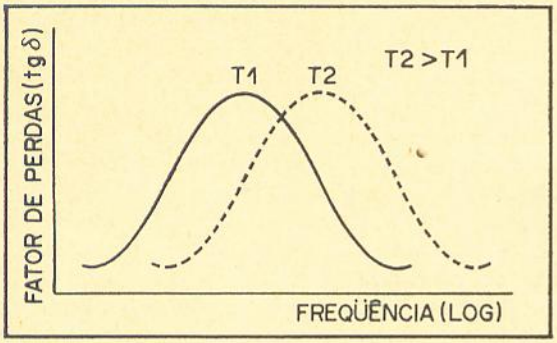


Figura 1

maleabilidade, é adequado à fabricação em filmes de pequena espessura. Quando sujeito a tratamento térmico apresenta considerável contração, comportamento utilizado no processo de produção, a fim de se obter estabilidade da capacitância. O fator de perdas do poliestireno é baixo em toda faixa de freqüências.

B) **Poliester:** é um plástico levemente polar para operação em temperaturas até 125° C. Apresenta boas características elétricas sendo bastante utilizado na fabricação de capacitores.

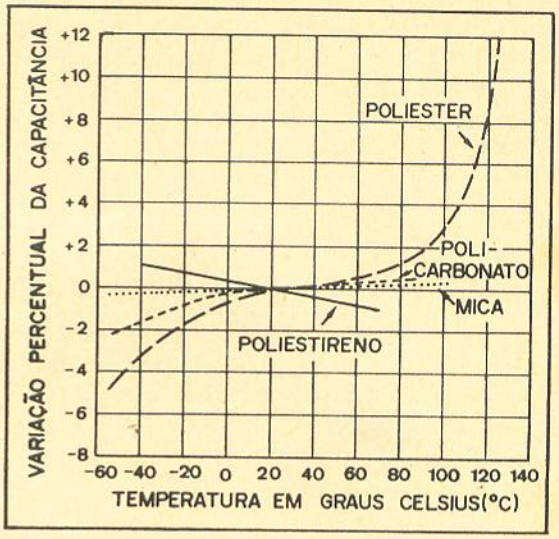


Figura 3

C) **Policarbonato:** está incluído no mesmo grupo dos poliesteres, mas se analisarmos as figuras 2, 3 e 4, poderemos notar que apresenta uma variação na resistência de isolação a temperatura menor que o poliester (Fig. 2), peque-

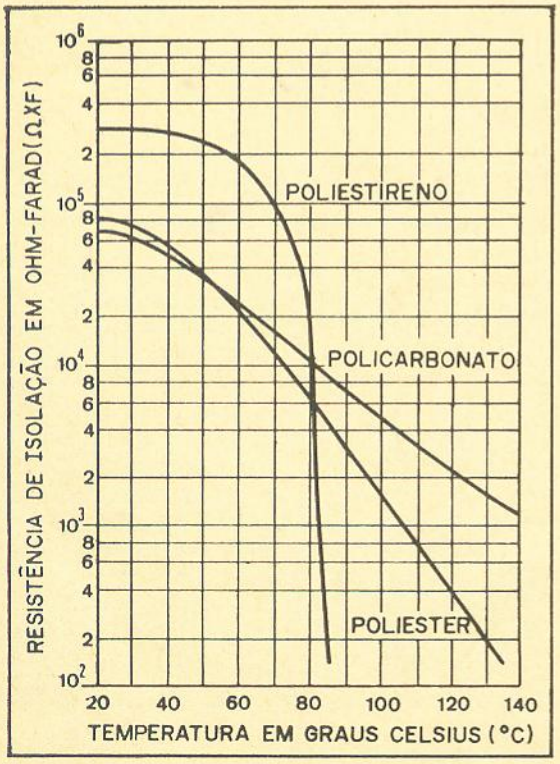


Figura 2

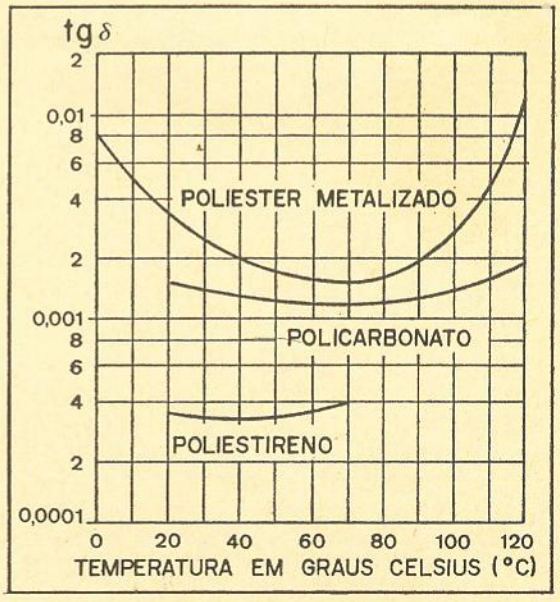


Figura 4

na variação da capacitância com a temperatura, comparado com o poliester (Fig. 3) e menor fator de perdas (tg δ) com a variação de temperatura (Fig. 4).

Aplicações

A) **Capacitores Styroflex:** os capacitores Styroflex (dielétrico de poliestireno) são utilizados principalmente em circuitos onde são exigidas baixas perdas. Além disso, possuem coeficiente de temperatura negativo e constante, sendo adequados para circuitos ressonantes utilizando bobinas com núcleo de ferrite, que têm coeficiente de temperatura positivo, fazendo com que a freqüência de ressonância permaneça estável numa grande faixa de temperatura.

São empregados também no acoplamento entre estágios de alta freqüência e filtros RC.

Quando encapsulados podem ser empregados em temperaturas de — 55° a 80° C. Os tipos não encapsulados podem operar de —25° até 70° C.

Encontram-se capacitores Styroflex com capacitância de 1 pF até 500 ηF e tensões nominais de até 630 V, embora existam tipos especiais para tensões de alguns quilovolts.

B) **Os capacitores de poliester e policarbonato** são geralmente alicados em circuitos de atraso, acoplamento entre estágios de baixa freqüência, filtros RC para freqüências até cerca de 1 MHz, "timers" e "by-pass" de baixa freqüência. Embora para essas aplicações tanto o poliester como o policarbonato sejam usados indistintamente, deve-se ressaltar que em algumas características o policarbonato supera o poliester.

Na Tabela I pode-se notar que a faixa de freqüência de utilização dos capacitores de poliester e de policarbonato é a mesma, mas para freqüências acima de 1 kHz o fator de perdas do policarbonato é inferior ao poliester. Além disso, como vimos anteriormente, o policarbonato apresenta menor variação de capacitância e resistência de isolação com a temperatura.

FOLHAS DE ALUMÍNIO E ALUMÍNIO METALIZADO

As armaduras dos capacitores plásticos podem ser de folha de alumínio ou formadas por camadas finíssimas de alumínio depositado sobre o dielétrico por processo de metalização. Os capacitores cujas armaduras são metalizadas sobre o filme de plástico apresentam características de auto-regeneração, ou seja, ao atingir a tensão de ruptura do dielétrico, aparece uma descarga momentânea que evapora a camada de alumínio na área onde o dielétrico apresentou falha. Com isso a área afetada é isolada e as propriedades do capacitor são restauradas. O tempo necessário para o processo de auto-regeneração é menor que 10 μs. Durante esse tempo apenas uma pequena parcela da energia armazenada é gasta e a tensão no capacitor permanece praticamente a mesma. A variação da capacitância, após 10^3 descargas, é menor que 1%.

Os capacitores de poliester e policarbonato metalizado tendem a substituir os de papel metalizado nas aplicações em corrente contínua devido às suas características elétricas superiores, menor ocorrência de auto regeneração durante operação (filmes mais homogêneos) e resistência de isolação superior e mais estável.

BOBINAS

Dá-se o nome genérico de bobina ao conjunto formado pelo dielétrico e armaduras. Existem dois processos de fabricação de bobinas que resultam em capacitores com armaduras enroladas ou empilhadas. Os capacitores com arma-

TABELA I

Material	Fator de perdas para freqüências (Hz)			
	60	10^3	10^6	10^8
Poliester	210×10^{-5}	470×10^{-5}	$1\,600 \times 10^{-5}$	—
Policarbonato	900×10^{-5}	210×10^{-5}	$1\,000 \times 10^{-5}$	—

duras empilhadas ou em camadas, apresentam menor tg δ e a freqüência de ressonância é mais elevada.

PULSOS

Ao se carregarem capacitores com altas correntes instantâneas produz-se aquecimento nos pontos de maior resistência, isto é, na contactação das armaduras ou em locais onde a camada metalizada é muito fina. Esse aquecimento pode levar estes pontos à fusão, causando o aumento do fator de perdas em capacitores bobinados e a diminuição da capacitância em capacitores de camadas devido a diminuir o número dessas camadas. Por isso a contactação das armaduras dos capacitores de pulso é especialmente curta e de grande secção.

DISSIPAÇÃO DE CALOR

Para capacitores operando em regime de pulso ou senoidal, pode-se calcular a potência utilizando o modelo mostrado na Fig. 5.

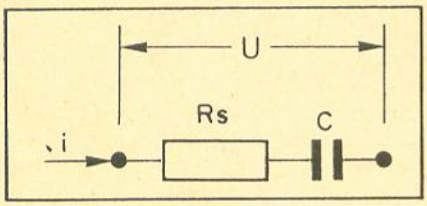


Figura 5

A potência dissipada é: $P = R_s\, i^2$

$$i = \frac{U}{\sqrt{R_s^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

$$P = R_s \frac{U^2}{R_s^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$P = R_s \frac{(\omega R_s C)\ (\omega C)\ U^2}{(\omega\ R_s C)^2 + 1}$$

O valor $(\omega\ R_s C)^2$ é igual à $(\text{tg}\ \delta)^2$ que para capacitores de filme de plástico é menor que 10^{-4}, nas piores condições. Podemos, portanto, simplificar a expressão para:

$$P = (\omega\ R_s C)\ .\ (\omega C)\ .\ U^2$$
$$P = \text{tg}\ \delta\ \omega C\ U^2 \ \ldots\ldots\ \text{(eq. 1)}$$

onde U é o valor eficaz

O calor gerado no capacitor, durante a operação, é dissipado pela sua superfície externa. Se não levarmos em consideração o calor dissipado pelos terminais (permissível se a dimensão geométrica do capacitor não é muito pequena), podemos usar a lei de Newton:

$$\Delta T = \frac{P}{KA}$$

onde:

P = potência dissipada
A = área da superfície do capacitor
Δ T = elevação de temperatura da superfície externa do capacitor em relação à temperatura ambiente
K = coeficiente de transferência de calor

O coeficiente K de transferência de calor depende do formato geométrico, tamanho do capacitor e das condições de fluxo do ar ambiente (ar estático, boa circulação de ar, circulação de ar forçada, etc.).

Nos capacitores auto-regenerativos, o calor transferido do seu interior para a superfície externa flue, principalmente através do dielétrico, devido à diminuta espessura da camada de alumínio. A condutividade térmica do dielétrico é baixa, o que implica em uma temperatura interna do capacitor maior do que a temperatura da superfície externa. Além disso, deve-se considerar também o tipo de revestimento que pode aumentar consideravelmente a resistência térmica entre bobina e superfície externa.

CAPACITOR DE POLICARBONATO METALIZADO "SCHIKO"

Achamos interessante analisar mais detalhadamente o capacitor de policarbonato metalizado Schiko*, pois esse apresenta algumas vantagens devido, principalmente, ao novo conceito utilizado na sua fabricação.

Além de possuir armaduras em camadas e policarbonato como dielétrico, apresenta um novo tipo de revestimento, que resulta numa resistência térmica menor que a dos revestidos com resinas, possibilitando seu emprego em circuitos de tensões alternadas mais elevadas.

Uma das maneiras de especificar as condições máximas a que pode ser sujeito o capacitor é através do monograma da figura 6.

* **Tecnologia Siemens, fabricado pela Icotron S.A.**

Para conhecermos a máxima tensão de pico permissível devemos conhecer a freqüência, o tempo de crescimento do sinal aplicado e proceder como mostra o monograma. Em alguns

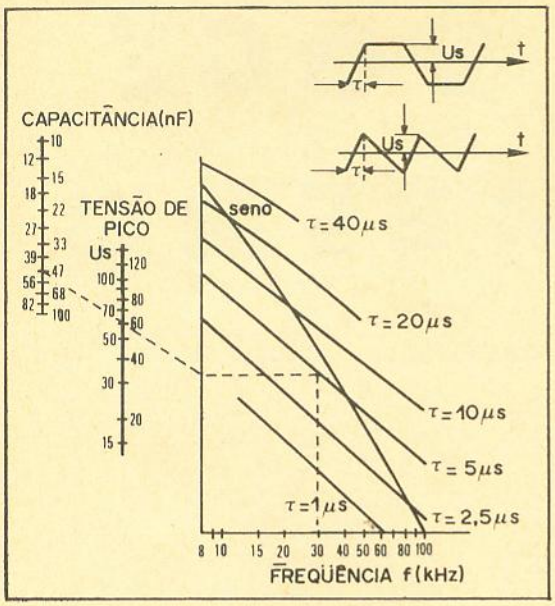


Figura 6

casos é interessante saber qual a potência dissipada no capacitor.

Para o cálculo dessa potência utilizamo-nos da equação 1 ($P = \omega C \operatorname{tg} \delta U^2$) e dos valores

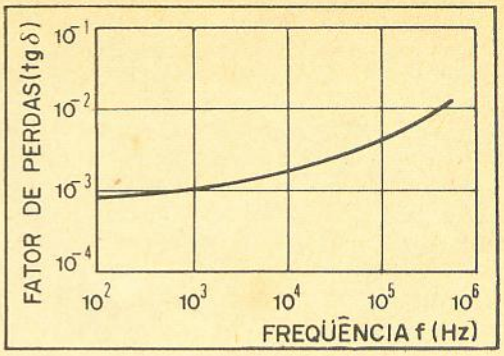


Figura 7

do fator de perdas da figura 7. Exemplo: a potência máxima dissipada num capacitor "Schiko" com $C = 0{,}047\ \mu F$ sujeito a um sinal senoidal de freqüência 15 kHz é:

$$P = 2\pi f C \operatorname{tg} \delta U^2$$
$$P = 2\pi C \times 15 \operatorname{tg} \delta U^2$$

A máxima tensão de pico permissível é obtida do monograma como sendo $U_s = 120$ V. A tensão eficaz $U = 94{,}85$ V.

O valor do fator de perdas é, no pior caso, $\operatorname{tg} \delta = 4 \times 10^{-3}$.

$$P = 2\pi \times 15 \times 4 \times 10^{-3} \times 0{,}047 \times \times 10^{-6} \times (94{,}85)^2$$
$$P = 159{,}4 \text{ mW}$$

Ω

PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA

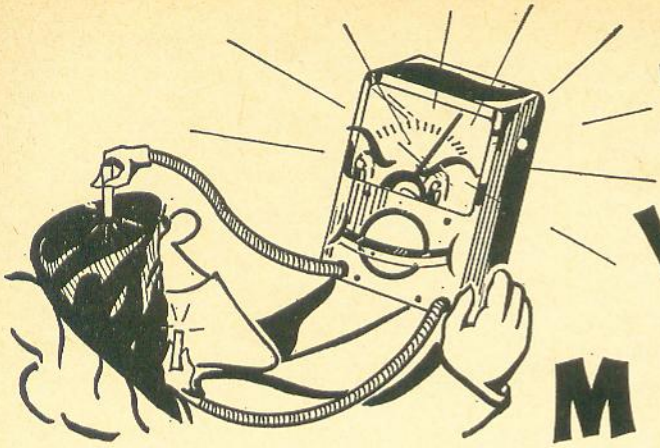
PARA MONTAGEM DO AMPLIFICADOR DE 1,5 W COM CI

Avisamos nossos leitores que as placas de fiação impressa para montar esse amplificador publicado nas Revistas 308 e 309 **estão esgotadas.**

Assim, solicitamos não mais nos enviarem o cupom-vale, pois não estamos em condições de atender seus pedidos. Quem é do grupo "depois eu faço"... não vai poder fazer!...

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

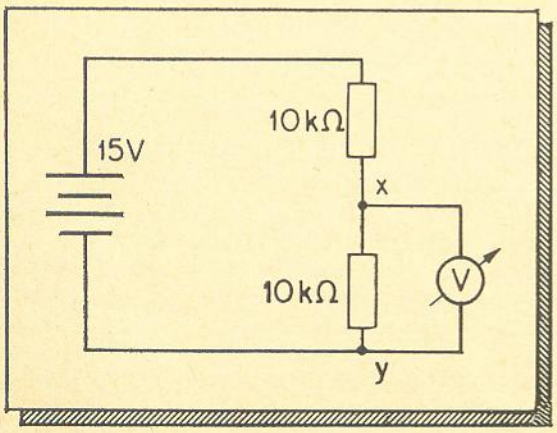
01208 — R. dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo — SP



TESTE VOCÊ MESMO

PROCURE LOCALIZAR DEZ UNIDADES ELÉTRICAS NO QUADRO ABAIXO.

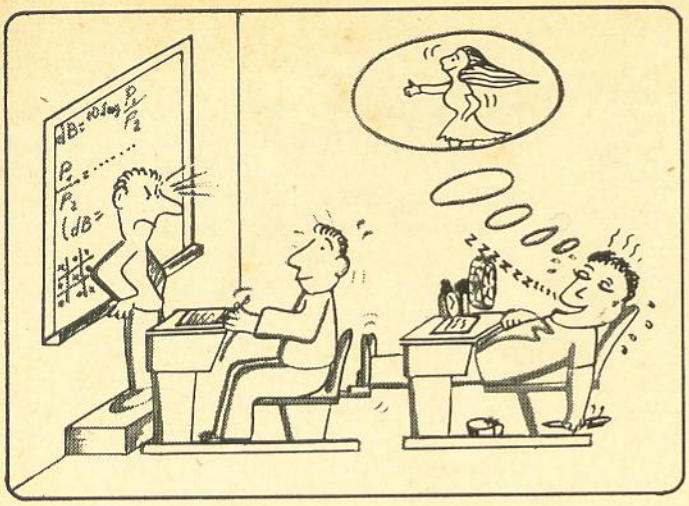
A	R	S	I	T	F	O	V	A	C
X	O	H	M	B	A	Y	O	K	O
C	E	E	L	M	R	A	L	S	U
B	R	N	S	W	A	T	T	A	L
E	B	R	G	R	D	A	U	L	O
L	A	Y	S	H	A	G	E	I	M
B	O	M	N	E	F	A	G	S	B
A	M	P	E	R	E	U	A	Q	R
A	R	B	O	T	N	S	I	P	T
C	I	G	M	Z	R	S	E	O	A



Na escala de 0 — 10 Volts, um voltímetro mede, entre os pontos X e Y (diagrama ao lado), uma tensão de 7,5 Volts. Nestas condições podemos afirmar que a sensibilidade do voltímetro é de:

- ☐ a) menos de 1 000 Ohms por Volt
- ☒ b) de 1 000 a 5 000 Ohms por Volt
- ☐ c) de 5 000 Ohms por Volt
- ☐ d) maior que 5 000 Ohms por Volt

(Respostas no próx. número)



O DECIBEL...

...E EU

Aquilino Leal *

A estória tem início no fim de um mês de novembro de uma tarde ensolarada em que os termômetros subiram tanto que se suspeitou terem alcançado "Mercúrio"!

Sentado a suar estava eu naquela sala de aula, já no ponto de saturação; dissipando uma brutal potência, esperava o início da aula de eletrônica e, enquanto isso, sonhava com a minha última conquista amorosa: Isabel!

Não sei quando iniciou a aula: "voava" tanto na matéria que cheguei a bater papo com Armstrong e Aldrin no mar da Tranqüilidade!

Tomei emprestado o módulo Águia ao ouvir algo como: "... desce Isabel ..." e, mais rápido que o pensamento, estava sintonizado na sala de aula a tempo de, novamente, ouvir o mestre profanar o gracioso nome: "... desce Isabel...". Não me contive, saí fora de mim e o bruto ameaçou-me com um "tri-ódio" que não tinha mais tamanho. Resolvi, então, entrar.

Gozei umas "férias" um tanto quanto forçadas!

Passado tempo, após o incidente, não me conformando com a perda da conquista amorosa, nela exaustivamente pensava. Como era linda! Casando-nos teríamos uma porção de harmônicos... harmônicos? Eu não acreditava! O "cretino" tivera a coragem de repetir a dose "... desce Bel ..." E agora mais íntima! Pelas barbas do Profeta! Como ousas profanar o nome daquela que nunca me traiu em minha presença? Dito isto arremeti-me contra o mísero brutal e antes de golpeá-lo balbuciou: "... deci... Bel...". Enfureci-me e para não mais escutá-lo arranquei dos meus ouvidos o martelo, a bigorna e com eles golpeei sua dura cabeça.

Novamente... "férias" antecipadas!...

Prevendo que me seria feita uma perseguição maior que aos cristãos, resolvi contratar um professor particular, a uns mil alunos! Foi nessa ocasião que vim a saber o que realmente era o "deci Bel" e, para que ninguém mais se veja em tais apuros nem passe a ser chamado "deci... Bel", passo a relatar, na íntegra, a aula recebida.

.....

"Você já deve ter ouvido falar no DECIBEL, cujo símbolo é dB, pois frases como as que se seguem são corriqueiras nos meios (!?) eletrônicos: "este amplificador tem um ganho de 40 dB"; "a antena Yagi apresenta um ganho de 12 dB"; a deênfase deste circuito produz uma atenuação de 6 dB por oitava"; "a atenuação

---

* **Prof. de Matemática e Física da Sociedade Universitária Celso Lisboa**

de uma onda eletromagnética no espaço livre é da ordem de 100 dB"; etc.

Para expressar razões entre potências, tensões, correntes, etc., teríamos de usar números grandes, portanto, difíceis de se "manusear". Por exemplo: um transistor polarizado de modo que a potência de 10 μW de entrada em base forneça a potência de 100 mW de saída em coletor temos uma razão entre a potência entregue à base e a potência entregue pelo coletor de 100 mW / 10 μW = 10 000, isto é, a potência em coletor é de dez mil vezes maior que a potência em base. Dizemos então, que houve um **ganho de potência.** Expressando-se a mesma razão em termos de dB teríamos, simplesmente, um ganho de 40 dB.

No caso acima a vantagem não é tão aparente; vejamos outro exemplo. Suponhamos que um radioamador transmita 200 W à antena e que seu interlocutor receba o seu sinal — em antena — com uma potência de 8 μW; haveria, então, a relação potência recebida por potência transmitida a 8×10^{-6} W / 200 W = 0,00000004, ou 4×10^{-8} o que equivale dizer que a potência recebida é 0,00000004 vezes menor que a potência transmitida. Dizemos, então, que houve uma **atenuação de potência.** Em termos de dB teríamos uma atenuação de 74 dB ou, o que é similar, um ganho de 74 dB.

Já se deve ter notado que quando se expressa o ganho ou atenuação em termos de dB o numero representativo de tal razão é muito mais simples; observe-se ainda as expressões **atenuação de 40 dB** é igual a um **ganho de —40 dB** e vice-versa, isto é, um **ganho de 67 dB** equivale a dizer uma **atenuação de — 67 dB** porém, na prática, costuma-se usar "os dB" como sendo positivos incorporando-se o termo **ganhou ou atenuação conforme, respectivamente, a razão seja maior ou menor que a unidade.**

O decibel — dB — é um sub-múltiplo de uma unidade chamada Bel, cujo símbolo é B; é a décima parte do Bel ou, em outras palavras: 10 dB = 1 B. O Bel não é usado em eletrônica por ser muitas vezes uma unidade demasiadamente grande para as medições.

Uma das razões para a existência do decibel já foi vista: outra, é a sensibilidade do ouvido humano para níveis sonoros. A referida sensibilidade **não é linear** — varia quase que logaritmicamente — o que equivale dizer que, se duplicarmos a potência de um áudio amplificador, o ouvido humano não irá perceber um nível de áudio equivalente ao dobro do anterior e sim, um pequeno aumento.

Também podemos citar o caso dos potenciômetros; no mercado existem dois tipos, em princípio: os lineares e os logaritmos; nos primeiros a rotação do eixo é diretamente proporcional à resistência apresentada, isto é, se o girarmos até à metade da excursão, a resistência apresentada será a metade da total, enquanto que nos logaritmos isso não sucede, não há proporcionalidade linear entre a rotação do eixo, a resistência entre um dos seus extremos e o ponto médio. Estes tipos de potenciômetros são largamente empregados no controle de volume dos áudio-amplificadores em virtude, como já foi dito, do ouvido humano não ser sensibilizado linearmente. Uma outra vantagem que o decibel fornece é a de que, quando dispomos de vários estágios em um sistema eletrônico e conhecemos os diversos ganhos individualmente, o ganho total do sistema é igual à soma algébrica de todos os ganhos individuais. Também, dispondo do ganho de corrente e o ganho de tensão de um sistema, podemos determinar o ganho de potência multiplicando os dois ganhos.

Basicamente, como já foi afirmado, o decibel é o logaritmo de uma razão entre potências, tensões, correntes, etc., a menos de uma constante. Essa constante para as potências é 10 e para as tensões e correntes é 20. As expressões matemáticas gerais para os três casos são:

1 — **para as potências:**

$$n^{o} \text{ de dB} = 10 \times \log (P_o/P_i)$$

P_o = potência de saída ou recebida
P_i = potência de entrada ou transmitida

2 — **para as tensões:**

$$n^{o} \text{ de dB} = 20 \times \log (V_o/V_i)$$

V_o = tensão de saída ou recebida
V_i = tensão de entrada ou transmitida

Para as correntes temos a mesma expressão bastando trocar, respectivamente V_o e V_i por I_o e I_i.

É obrigatório que as grandezas em pauta sejam da mesma natureza (tensão com tensão, corrente com corrente, etc.) bem como sejam expressas na mesma unidade de medida.

Os logaritmos (cuja abreviatura é log, para quem não saiba) são encontrados em tabelas denominadas Tábua de Logaritmos.

Não são "os dB" mencionados os únicos existentes. Temos, por exemplo, dB_1, dB_m, etc., en-

tre outros que não analisaremos por não se enquadrarem no escopo desta aula.

De todos os problemas, o mais difícil para o "calouro" em dB, é encontrar uma relação apalpável entre os diversos valores expressos em dB; junte-se a isso que a matemática englobada para esses cálculos nem sempre é acessível à maioria dos entusiastas em eletrônica. Pensando nisso, foi estruturada uma tabela que nos permite calcular as relações existentes com uma aproximação muito mais do que suficiente para atender os "fominhas" e, simultaneamente, nos retira o trabalho de pesquisa da "alta matemática".

A tabela anexa baseia-se na periodicidade dos logaritmos e apresenta cinco colunas: a primeira apresenta os diversos valores de dB de 0 a 20 variando de meia em meia unidade; na segunda temos a relação (razão) entre potências com seis algarismos decimais; na terceira a mesma grandeza porém aproximada para apenas um algarismo decimal; na quarta coluna temos as razões entre tensões ou correntes com seis algarismos; na quinta e última coluna, a referida razão aproximada.

Antes de iniciar o manuseio da tabela convencionemos, para comodidade, o que se segue:

dB_p — decibel correspondente a uma relação entre potências;
dB_v — decibel correspondente a uma relação entre tensões ou correntes;
r_p — razão entre as potências;
r_v — razão entre as tensões ou correntes.

I) O número de dB encontra-se na tabela — não há o que errar; basta procurar na coluna correspondente a relação requerida.

Exemplos:

6 dB_p —— r_p = 3,981 072 ou aproximadamente 4,0

19,5 dB_p —— r_p = 70,794 578 ou aproximadamente 70,8.

II) O número não se encontra na tabela (é maior que 20): divide-se o número por 10 e procura-se a relação do resto; "corre-se" a vírgula para a direita tantas casas quantas o quociente da divisão indicar; se não for possível, completa-se com zeros.

Exemplos:

46 dB_p — dividindo-se 46 por 10 encontramos 4 para quociente e 6 para resto, procuramos então a relação para 6 dB_p obtendo 3,981 072; como o quociente da divisão é quatro, deslocamos a vírgula quatro casas para a direita, encontrando finalmente 39 810,72 ou aproximadamente 39 800.

104 dB_p — efetuando-se a divisão por 10 encontramos 10 para quociente e 4 para resto. Para 4 dB_p a tabela fornece 2,511 886. Temos de deslocar a vírgula dez casas decimais para a direita e como não há algarismos suficientes para tal completamos com zeros, obtemos desta forma 25 118 860 000 ou aproximadamente ..... 2 510 000 000.

70 dB_p — dividindo encontramos o resto 0 e quociente sete; a tabela fornece para 0 dB_p o valor 1,000 000; deslocando a vírgula sete casas encontra-se 10 000 000.

Para os decibéis referidos às tensões ou correntes — dB_v — o raciocínio é análogo ao anterior porém, em vez de dividirmos por 10 dividiremos por 20 conforme se constata nos exemplos abaixo:

6 dB_v —— r_v = 1,995 262 ou aproximadamente 2,0.

16,5 dB_v —— r_v = 6,683 439 ou aproximadamente 6,7.

79 dB_v —— — efetuando-se a divisão por 20 encontra-se para quociente 3 e para o resto 19; "entrando" na tabela com o número 19 obtemos 8, 912 509, como o quociente da divisão é 3 devemos deslocar a vírgula três casas para a direita e obtemos 8 912,509 ou aproximadamente 8 900.

103 dB_v — ao fazer a divisão por 20 encontra-se para quociente 5 e resto 3; a tabela fornece, para 3 dB_v: r_v = 1,412 538; deslocando-se a vírgula em cinco casas decimais tem-se r_v = = 141 253,8 ou aproximadamente 141 000.

Querendo-se expressar uma certa razão, em termos de dB basta o raciocínio inverso ao anterior, como se segue:

Ex. r_p = 2,23 corresponde a 3,5 dB_p
r_v = 5,6 corresponde a 15 dB_v

Quando as relações diferem das da tabela por questão de vírgula procedemos de acordo com as duas regras abaixo:

I) — para razões entre potências — procura-se na tabela o número correspondente a dB e acrescenta-se à sua esquerda um número que é igual à quantidade de casas inteiras do número menos uma.

dB	P_i/P_o	Aprox.	V_o/V_i ou I_o/I_i	Aprox.
0,0	1,000 000	1,0	1,000 000	1,0
0,5	1,122 018	1,1	1,059 254	1,1
1,0	1,258 925	1,3	1,122 018	1,1
1,5	1,412 538	1,4	1,188 502	1,2
2,0	1,584 893	1,6	1,258 925	1,3
2,5	1,778 279	1,8	1,333 521	1,3
3,0	1,995 262	2,0	1,412 538	1,4
3,5	2,238 721	2,2	1,496 236	1,5
4,0	2,511 886	2,5	1,584 893	1,6
4,5	2,818 383	2,8	1,678 804	1,7
5,0	3,162 278	3,2	1,778 279	1,8
5,5	3,548 134	3,5	1,883 649	1,9
6,0	3,981 072	4,0	1,995 262	2,0
6,5	4,466 836	4,5	2,113 489	2,1
7,0	5,011 872	5,0	2,238 721	2,2
7,5	5,623 413	5,6	2,371 374	2,4
8,0	6,309 573	6,3	2,511 886	2,5
8,5	7,079 458	7,1	2,660 725	2,7
9,0	7,943 282	7,9	2,818 383	2,8
9,5	8,912 509	8,9	2,985 383	3,0
10,0	10,000 000	10,0	3,162 278	3,2
10,5	11,220 185	11,2	3,349 654	3,3
11,0	12,589 254	12,6	3,548 134	3,5
11,5	14,125 375	14,1	3,758 374	3,8
12,0	15,848 932	15,8	3,981 072	4,0
12,5	17,782 794	17,8	4,216 965	4,2
13,0	19,952 623	20,0	4,466 836	4,5
13,5	22,387 211	22,4	4,731 513	4,7
14,0	25,118 864	25,1	5,011 872	5,0
14,5	28,183 829	28,2	5,308 844	5,3
15,0	31,622 777	31,6	5,623 413	5,6
15,5	35,481 339	35,5	5,956 621	6,0
16,0	39,810 717	39,8	6,309 573	6,3
16,5	44,668 359	44,7	6,683 439	6,7
17,0	50,118 723	50,1	7,079 458	7,1
17,5	56,234 133	56,2	7,498 942	7,5
18,0	63,095 734	63,1	7,943 282	7,9
18,5	70,794 578	70,8	8,413 951	8,4
19,0	79,432 824	79,4	8,912 509	8,9
19,5	89,125 094	89,1	9,440 609	9,4
20,0	100,000 000	100,0	10,000 000	10,0

Ex. $r_p = 89,1$ — para 8,91 a tabela fornece 9,5 dB_p e como são 2 as casas inteiras do número (8 e 9) temos de acrescentar 1 (2 — 1 = = 1) a 9,5 encontrando 19,5 dB_p;

$r_p = 7\,900\,000$ — a tabela fornece para 8,0 por aproximação, 9 dB_p temos de acrescentar um 2 (3 — 1 = 2) a 9 obtendo 29 dB_p;

$r_p = 2\,700\,000\,000\,000$ — a tabela não apresenta o valor 2,7; fazemos uma aproximação entre os valores 4,0 e 4,5 dB_p correspondentes respectivamente, aos valores de 2,5 e 2,8; optemos por 4,4 e, como o número apresentado tem 13 casas inteiras, deveremos acrescentar a 4,4 o número 12 (13 — 1 = 12) e assim temos 124,4 dBp.

II) — para relações entre tensões e correntes — procede-se de maneira análoga somente que devemos multiplicar o número de casas a serem acrescentadas, por dois.

(Conclui na pág. 46)

GERADOR DE PULSOS COM UNIJUNÇÃO

Newton C. Braga *

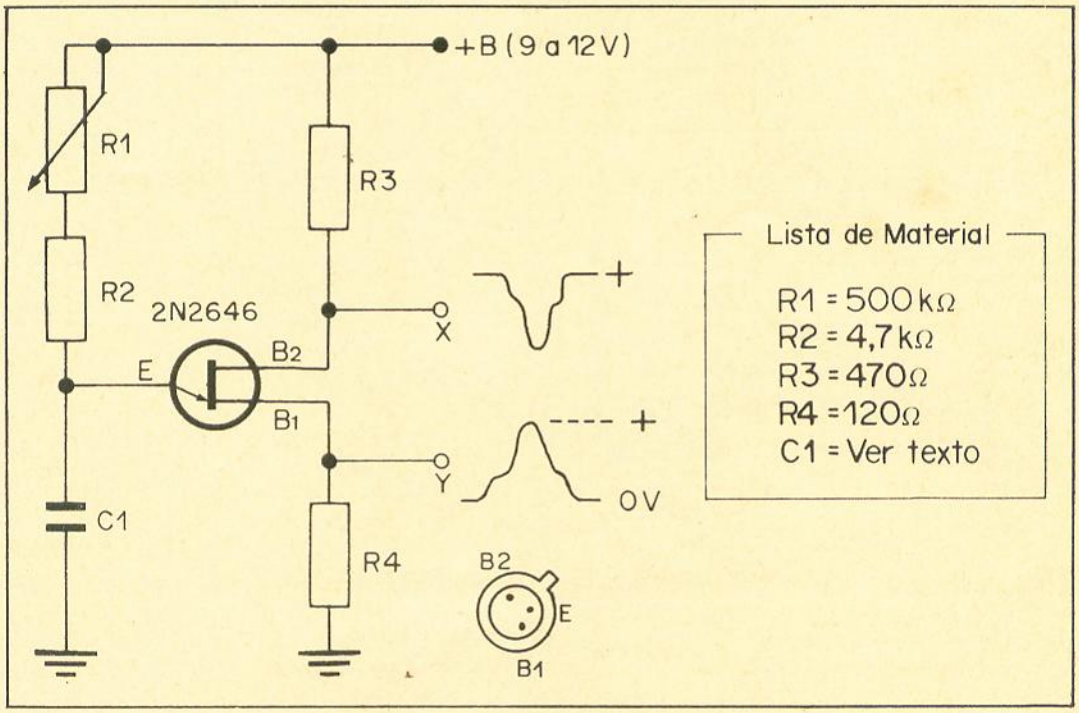


Figura 1

O circuito sugerido acima produz pulsos de 30 μs de duração, numa faixa de freqüência de repetição que se estende dos 25 Hz aos 30 kHz, dependendo dos valores dos componentes usados. Dentre as possíveis aplicações para este circuito citamos intervalores, bases de tempo para circuitos digitais, tacômetros, ou ainda injetores de sinais. Num dos próximos números, publicaremos uma interessante sinere eletrônica que utilizará como base dois destes geradores, numa configuração interdependente capaz de imitar a sirene normalmente usada em viaturas oficiais.

A base deste circuito é um oscilador de relaxação que tem no transistor 2N2646 seu elemento ativo. A base de tempo é dada pelos resistores R1, R2 e pelo capacitor C1.

Com os valores mostrados na fig. 1 a largura dos impulsos se mantém constante em 30 μs, aproximadamente, na faixa de freqüências compreendida entre 25 e 3 000 Hz. Se, porém, utilizarmos para C1 um capacitor de 0,01 μF, os impulsos terão sua duração reduzida para 3 μs

* Professor do Colégio Ético

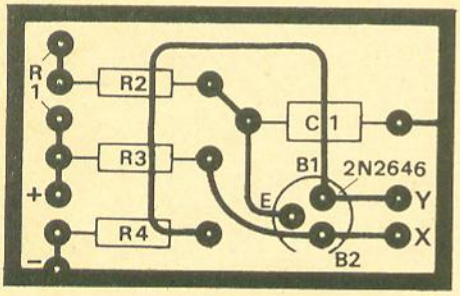
e a faixa de freqüências varrida irá dos 250 aos 30 000 Hz.

Em aplicações, como por exemplo intervaladores, em que baixas freqüências são exigidas, capacitores de até 1 000 μF podem ser usados casos em que a freqüência será tão baixa quanto 0,025 Kz (1 ciclo em cada 40 segundos).

Para suas aplicações próprias, o leitor poderá calcular a freqüência de operação deste oscilador pela fórmula:

$$f = \frac{1}{C_1 \times R_1}$$

f = Hertz
C = Farads
R = Ohms



PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA EM TAMANHO NATURAL (VISTA DO LADO COBREADO).

Figura 2

O importante a notar neste tipo de configuração é a virtual independência da freqüência de operação da tensão de alimentação. Na prática, uma variação de 10% na tensão de alimentação, modificará em menos de 1% a sua freqüência de operação.

Na fig. 2 o leitor tem a placa de fiação impressa para montar o gerador.

O transistor unijunção usado no protótipo (2N2646) encontra-se à venda na FILCRES (veja anúncio); no entanto, qualquer equivalente servirá.

Ω

O DECIBEL E EU

(Conclusão da pág. 44)

Ex. $r_v = 237{,}1$ — a tabela fornece para 2,371 o valor de 7,5 dB_v; o número fornecido apresenta 3 casas inteiras (2; 3 e 7) então teremos de acrescentar o número 4 que corresponde a duas vezes o número de casas inteiras menos uma; assim, vem 47,5 dB_v;

$r_v = 7\,000\,000$ — por aproximação para 7,07 temos 17 dB_v e neste caso temos 7 casas inteiras; assim teremos de acrescentar o número 12 ($2 \times (7 - 1) = 2 \times 6 = 12$) ao 17; como o mesmo já tem uma unidade, temos: $12 + 1 = 13$ e assim damos a resposta 137 dB_v.

A tabela também pode ser usada como uma Tábua de Logaritmos com uma aproximação máxima até centésimos; para tal procura-se o número do qual se quer saber o logaritmo na segunda ou terceira coluna; o logaritmo será dado na primeira coluna — coluna dos dB quando a mesma se divide por 10; os exemplos abaixo explicam.

log 2,5 = 0,4
log 22,4 = 1,35
log 56 = 1,75
log 560 = 2,75
log 5 600 = 3,75
log 251,1 = 2,14

Outras utilidades serão encontradas pelos estudiosos ....."

Com esta frase nada simpática ao meu bolso, o professor particular de despediu de mim: "Muito obrigado, volte sempre que tiver alguma dificuldade tanto em eletrônica, eletricidade, física ou matemática e, querendo, pode pagar a aula com cheque! E, quem ficou vermelho de raiva fui eu!...

Ω

ERRATA

SSB Fácil de Entender
(Revista nº 321)

Página 74:

Onde se lê: figura 2
Leia-se: figura 3

Onde se lê: figura 3
Leia-se: figura 2

SE SEU CINESCÓPIO A CORES JÁ ESGOTOU PROCURE TROCAR POR UM QUE DURE



CINESCÓPIOS A CORES SÃO CAROS. PORTANTO, ALÉM DA QUALIDADE IMPECÁVEL, SE ESPERA DELES LONGA DURAÇÃO. HÁ, TODAVIA, TUBOS QUE ESGOTARAM EM MENOS DE DOIS ANOS CAUSANDO DESPESAS PESADAS PARA O PROPRIETÁRIO.

AO ADQUIRIR SEU SEGUNDO CINESCÓPIO A CORES A ESCOLHA É SUA. INSISTA NAS MARCAS DE LONGA VIDA CONHECIDOS NO MUNDO INTEIRO

RCA HI-LITE®

RCA COLORAMA®

não pare pensando no amanhã...

O SEU FUTURO COMEÇA HOJE.



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.
Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.



RÁDIO, TRANSISTORES E TV (Branco e Preto e a Cores)
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos, inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.



DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO
DESENHO PUBLICITÁRIO
O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensável em todos os campos das atividades modernas, ganhando ótimos salários, com excelentes condições de trabalho.



ELETROTÉCNICA
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.



ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
ELETRICISTA INSTALADOR
ELETRICISTA ENROLADOR
Você aprenderá a projetar instalações elétricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas elétricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira.



MADUREZA GINASIAL
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.



CONTABILIDADE PRÁTICA
Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta própria.
SECRETARIADO
Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se às inúmeras oportunidades bem remuneradas.



INGLÊS COMERCIAL
AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
PORTUGUÊS - INGLÊS
PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA
CALIGRAFIA



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

Cursos de Especialização:

TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação técnica em RÁDIO E TV, para assegurar sua participação neste atualíssimo e rendoso campo de atividades profissionais.

TRANSISTORES / SEMICONDUTORES
Imprescindível para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam inclusos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minúcias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

INSTITUTO MONITOR S. A.
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

Este cupom é seu.

INSTITUTO MONITOR S. A.
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

UM PROVADOR DE TRANSISTORES DE FÁCIL CONSTRUÇÃO

José Carlos Telles *
Nelson Holzchuh **

Um dos instrumentos mais usados em oficinas de consertos e mesmo em laboratórios, é o provador de transistores. Neste artigo estamos publicando um de fácil construção e baixo custo que poderá ser montado mesmo por um principiante, bastando que para tal disponha de algumas ferramentas.

O nosso instrumento foi construído em uma caixa de PVC cujas dimensões e detalhes aparecem mais adiante e o galvanômetro usado foi um miliamperímetro "Engro" modelo 25 S, porém qualquer outro com características semelhantes servirá perfeitamente.

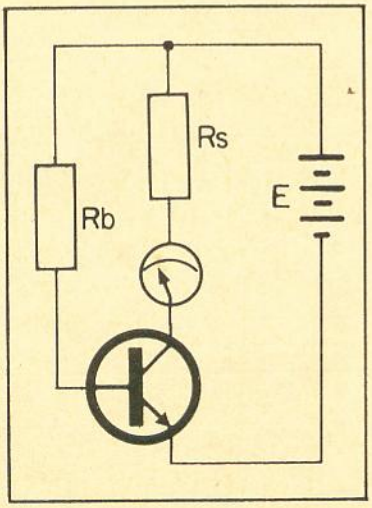


Figura 1

Circuito de polarização para medida de ganho do transistor em prova.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

Acreditamos ser mais fácil entender como funciona o provador, se os sub-circuitos forem explicados separadamente, antes de considerarmos o aparelho por completo.

O circuito de polarização é o mesmo usado para transistores de germânio e silício mudando, naturalmente, o valor do resistor de base e o nível de tensão da fonte (fig. 1).

No circuito de coletor, foi intercalado um miliamperímetro que mede a corrente do coletor. Lembrando que o "Beta" (β) é a corrente de coletor dividida pela corrente de base ($\beta = IC/IB$) conclui-se que, fixando-se uma corrente de base para todos os transistores, vamos ter correntes de coletor de acordo com o Beta de cada um. Como a escala do medidor foi convertida para um escala de "Betas", podemos ler diretamente o ganho de cada transistor em análise.

O interruptor colocado no painel do instrumento que seleciona o tipo de transistor a ser medido, quanto ao material de sua construção, (Ge ou Si), faz a troca do resistor de polarização de base, além de mudar a bateria de 3 V para 9 V, que foi necessário em virtude dos transistores de silício exigirem um nível maior de tensão para este tipo de medida.

O interruptor que faz a seleção do tipo do transistor quanto à polarização (PNP, NPN),

* Prof. Inst. Edson de Ciência Eletrônica Téc. Lab. TELESP
** Eng. Lab. TELESP

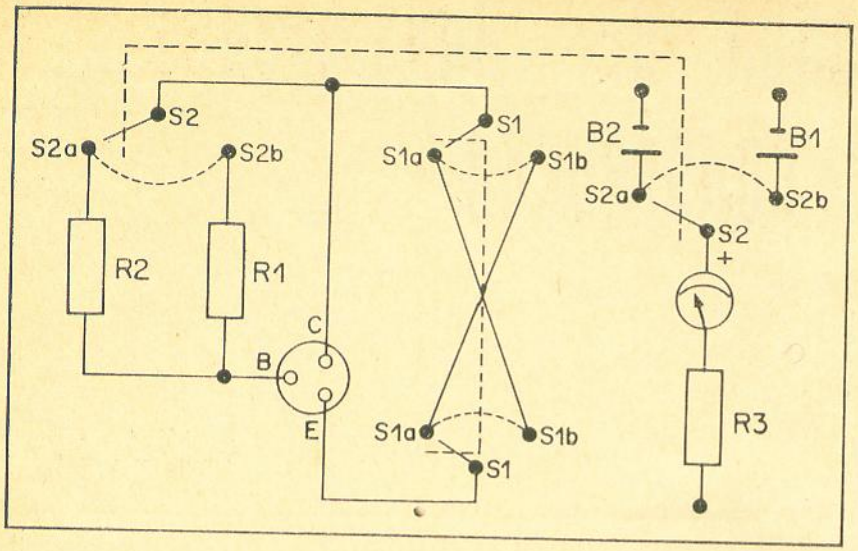


Figura 2

Circuito dos interruptores de seleção PNP-NPN e Ge-Si.

quando acionada, muda a polaridade das baterias, além de inverter as ligações do galvanômetro (fig. 2).

Finalmente, um terceiro interruptor, seleciona as medidas de ganho ou fuga. Esta última medida nos dá como referência as condições de bom funcionamento do transistor pois, se o nível de fuga for maior que o nível permissível indicado na escala do medidor, ele estará defeituoso. A medida de fuga (fig. 3) é feita com o transistor ligado da mesma forma que o circuito da fig. 1 porém sem polarização de base.

O circuito completo do medidor aparece na fig. 4. Se o observarmos detalhadamente vamos notar que o galvanômetro mede ao mesmo tempo a corrente de base e a de coletor, porém como a

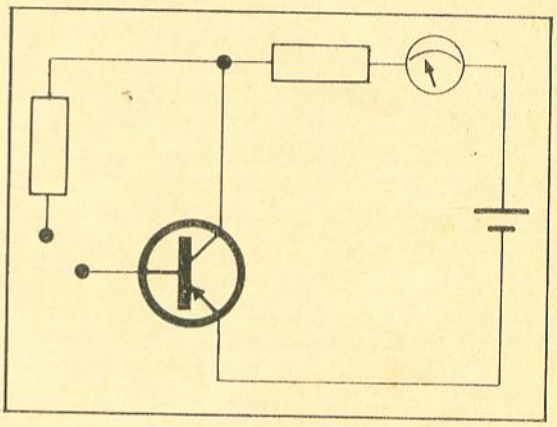


Figura 3

Circuito de polarização para medida de fuga.

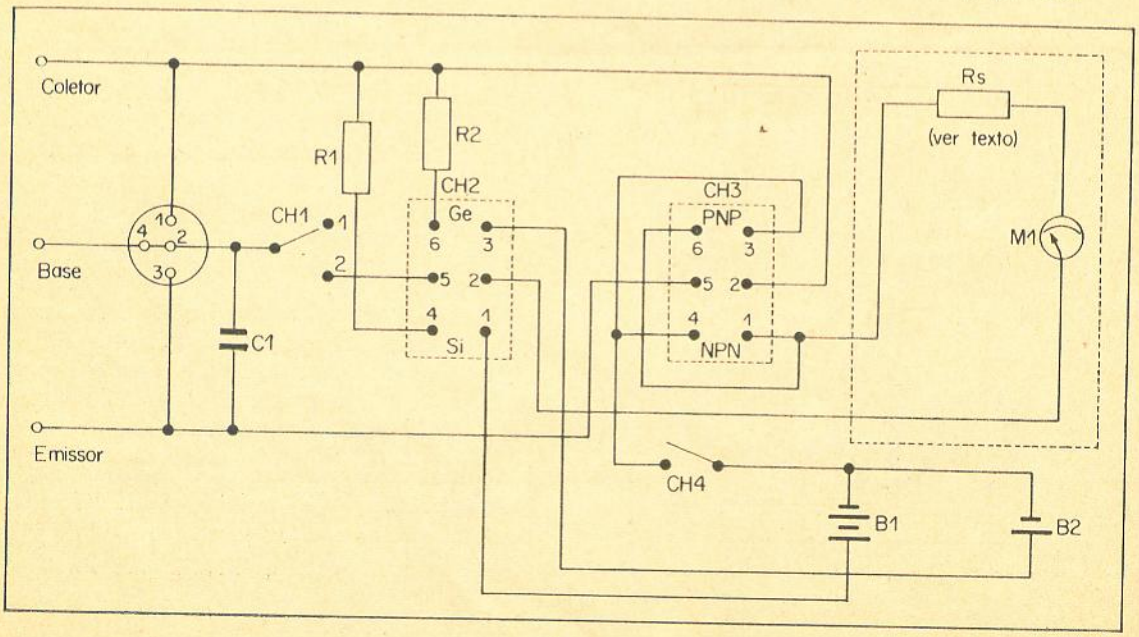


Figura 4

Diagrama esquemático do provador.

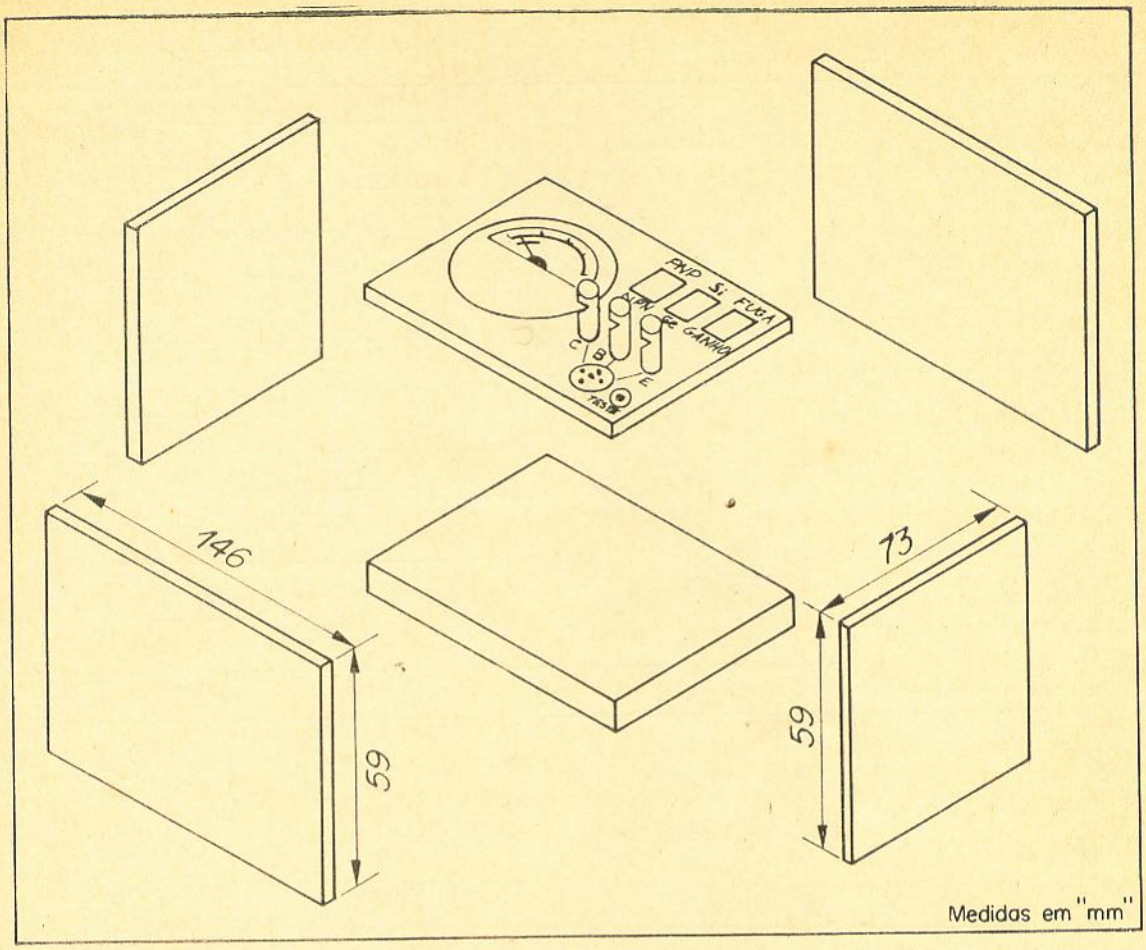


Figura 5

Vista explodida da caixa do provador.

corrente de base é desprezível com relação à de coletor, podemos considerar a leitura praticamente correta, mesmo porque a escala foi ajustada a partir de transistores com "Betas" conhecidos.

O capacitor de 6 800 pF colocado entre base e emissor do transistor em prova tem a função de aterrar a sua base para evitar que ele amplifique ruídos, principalmente os induzidos pela aproximação da mão do operador, fazendo com que o ponteiro de instrumento fique oscilando.

CONSTRUÇÃO DA CAIXA

Como já foi dito na introdução deste artigo, o instrumento foi montado em uma caixa construída com chapa de PVC de 3,5 mm de espessura e cujas dimensões aparecem na fig. 5. A chapa de PVC é encontrada em casas que vendem materiais plásticos.

Para facilitar, a furação da parte superior (fig. 6) deve ser feita antes de sua montagem.

A colagem das partes da caixa deve ser feita com cola empregada para colar canos de PVC, facilmente encontrada em casas que vendem artigos para construção civil.

A parte do fundo da caixa, foi feita com um pedaço de madeira maciça de 10 mm de espessura. As baterias foram presas neste pedaço de madeira com o auxílio de elásticos que foram colocados na tampa através de 4 cortes feitos com um pequeno serrote (fig. 7).

Depois de colada, a caixa deve ser lixada com lixa fina e, em seguida, devem ser aplicadas as letras indicativas das várias funções dos controles. As letras usadas por nós foram decalcáveis tipo Decadry, Letraset, Alfac, Mecanorma, etc.

Como acabamento final, deve-se aplicar uma camada de verniz incolor tipo "spray", deixando secar muito bem.

É importante salientar, que esta caixa foi dimensionada tendo como referência o galvanômetro "Engro" modelo 25 S, sendo que, se o lei-

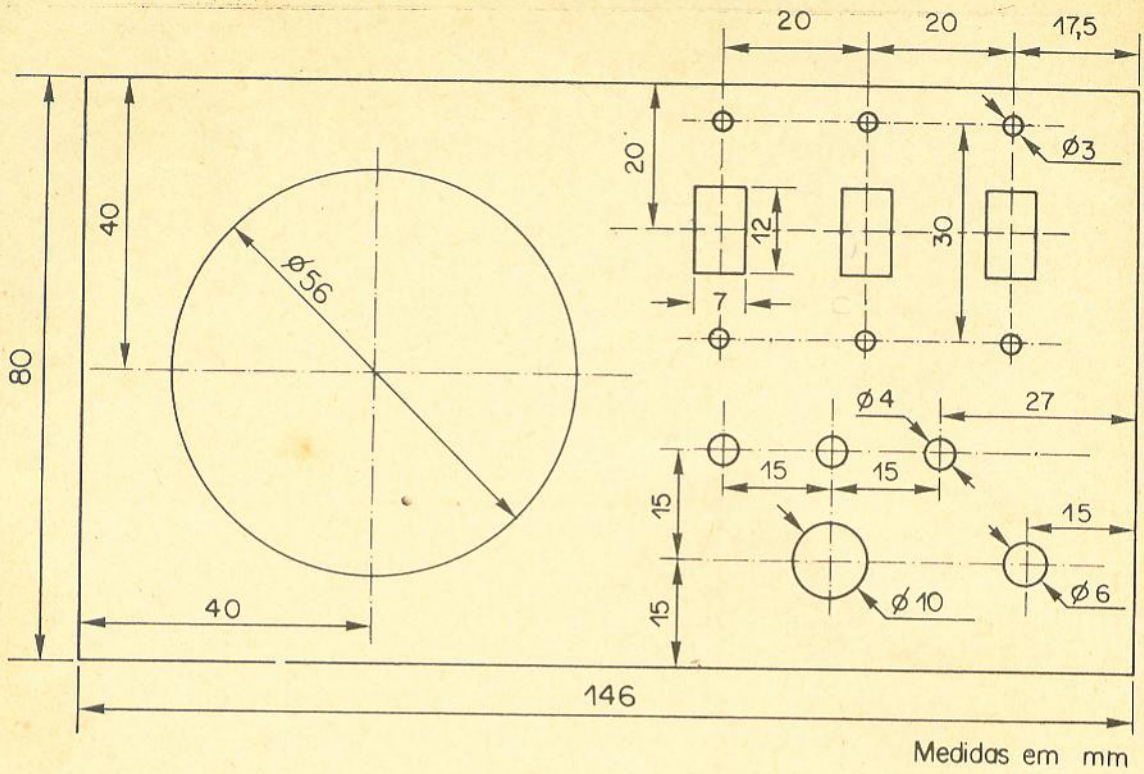


Figura 6

Furação do painel do provador.

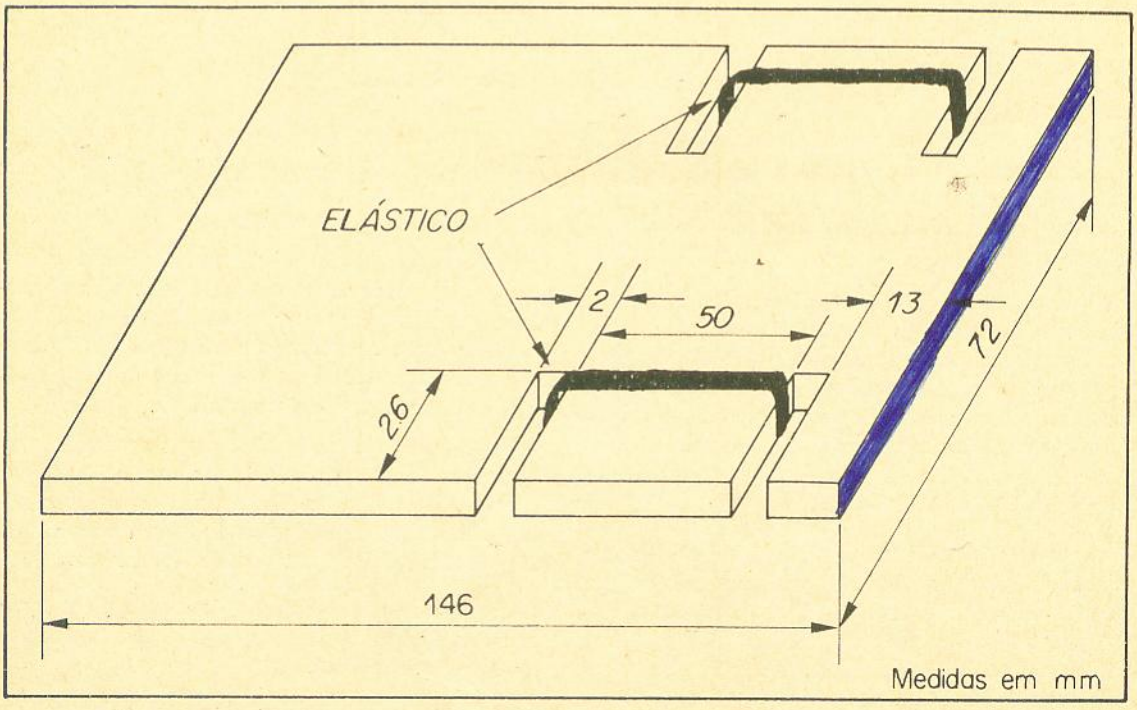


Figura 7

Detalhe do fundo da caixa do provador, que é feito em madeira.

4860/45 = 58 Ω

tor usar outro tipo de galvanômetro ela deverá ser dimensionada em sua função.

Pronta a caixa, partimos para a montagem.

GALVANÔMETRO

O galvanômetro é um miliamperímetro com fundo de escala 3 mA; porém, se por acaso encontrar dificuldades na sua aquisição poderá usar um de 1 mA e adaptá-lo para a nova medida (3 mA) colocando um resistor em paralelo com a bobina móvel do instrumento ("shunt").

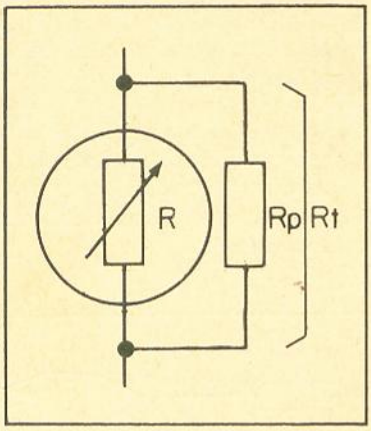


Figura 8

O cálculo de tal resistor é muito simples. Considerando como exemplo um instrumento de 1 mA, a corrente que irá percorrer o circuito será três vezes maior do que a que passaria pelo instrumento original. Assim sendo, é preciso saber o valor da resistência interna do instrumento, para poder calcular o resistor paralelo, que poderá ser medida com um multímetro. Sabendo-se tal valor podemos aplicá-lo à fórmula abaixo (R), sendo que, o segundo valor exigido (R_t) deverá ser três vezes menor do que o valor da resistência interna do instrumento, uma vez que a corrente que irá passar pelo circuito será três vezes maior (fig. 8).

$$R_p = \frac{R \times R_t}{R - R_t}$$

Assim, temos:

R_p = resistor paralelo ("shunt")
R = resistência interna do galvanômetro
R_t = resistência total do circuito

Exemplo:

$R = 90\ \Omega$
$R_t = 30\ \Omega$

$$R_p = \frac{90\ \Omega \times 30\ \Omega}{90\ \Omega - 30\ \Omega} =$$

$$= \frac{2\,700}{60} = 45\ \Omega$$

Portanto, se o exemplo fosse real, deveríamos colocar em paralelo com o galvanômetro um resistor de 45 Ω.

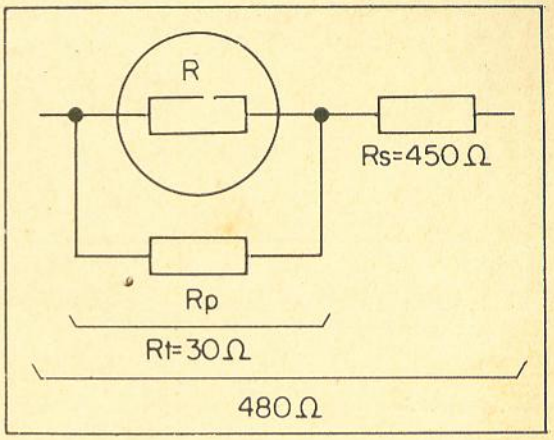


Figura 9

Um outro detalhe que deve ser considerado com relação ao galvanômetro, é que a resistência total do instrumento deve ser por volta de 480 Ω; se a resistência do instrumento for mais baixa que esse valor, deverá ser colocado um resistor em série com o circuito do galvanômetro a fim de ser atingido o tal valor. Como exemplo veja a fig. 9. A associação série e paralelo lhe dará o valor correto da resistência; use resistores de, pelo menos, 5% de tolerância.

CONVERSÃO DA ESCALA DO GALVANÔMETRO

A escala do instrumento usado, poderá ser facilmente convertida para leitura direta usando-se a tabela abaixo caso seja um miliamperímetro com fundo de escala 1 mA. Porém, se o galvanômetro for um "Engro" 25 S basta que o montador recorte a escala da fig. 10 e a cole sobre a original do instrumento.

mA	Beta
0,16	37
0,32	50
0,55	90
0,60	115
0,64	130
0,75	150
1,00	200

90 x 45 / 90 - 45 =

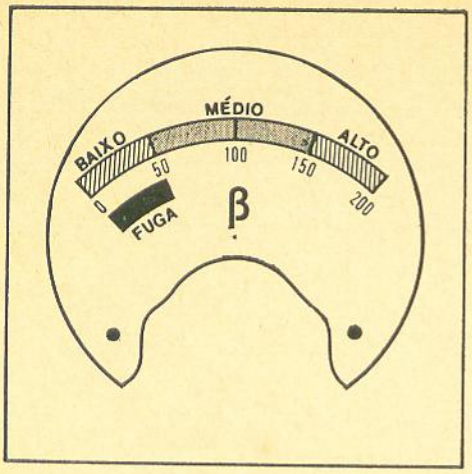


Figura 10
Escala em tamanho natural, usada pelos autores para o miliamperímetro Engro, modelo 25 S.

Obs. A escala para medir fuga deverá ser de 0 a 0,2 mA.

MONTAGEM

A montagem é bastante simples devendo ser observada a seguinte ordem:

1 — montar as chaves "H", o soquete e as tomadas para o transistor (pino com presilha), o interruptor para prova (tipo de pressão, miniatura) e o galvanômetro;

2 — soldar a fiação usando cabinho AWG 22 encapado com plástico;

3 — soldar os resistores e o capacitor;

4 — soldar os terminais da bateria.

Todo o material usado aparece na lista de materiais e para melhor orientação observe o esquema chapeado da fig. 11.

Depois de pronto e tudo conferido, coloque as baterias no pedaço de madeira que serve de fundo para a caixa, prendendo-as com um elástico. Finalmente, coloque esse fundo na caixa fixando-o com 4 parafusos.

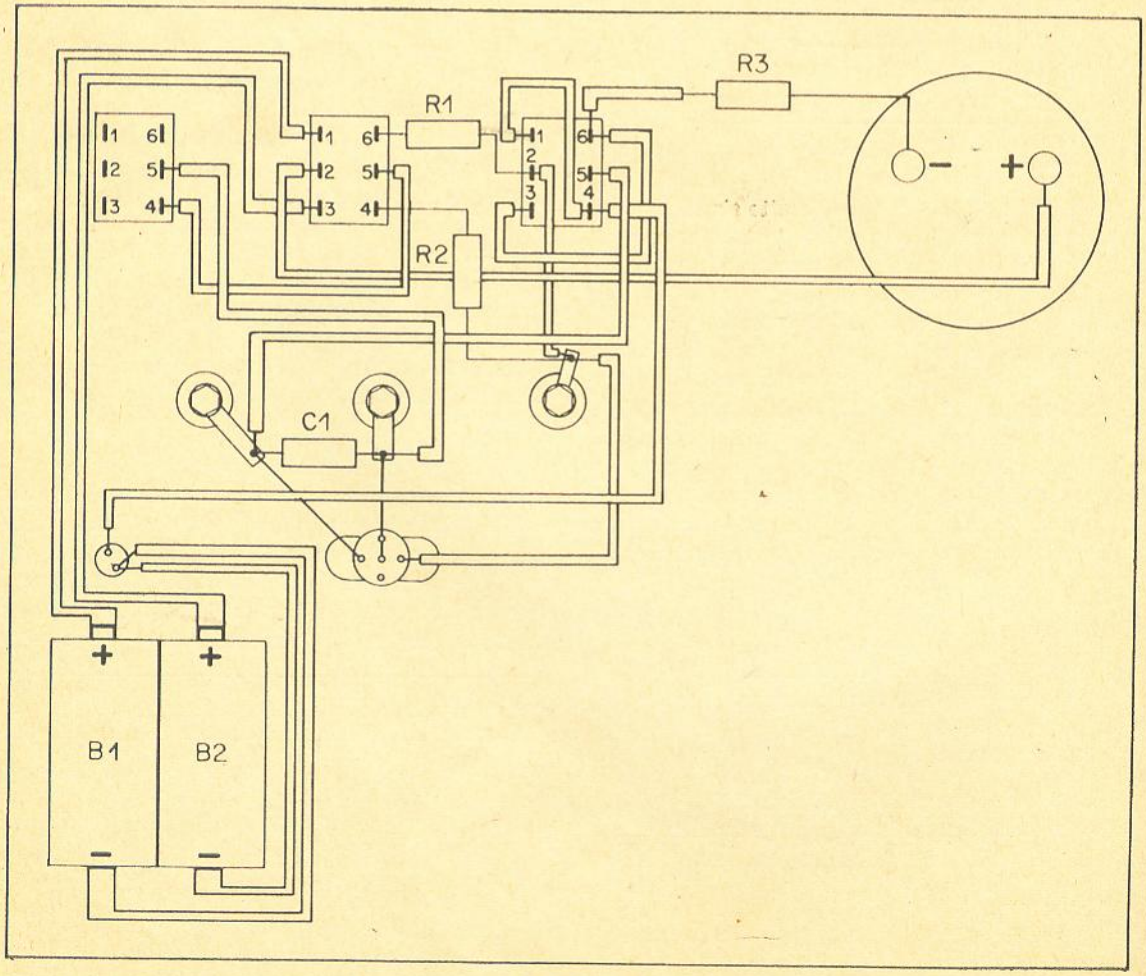


Figura 11
Chapeado da montagem do provador.

LISTA DE MATERIAL

CH_1, CH_2, CH_3 — interruptores deslizantes HH
3 tomadas tipo pino com presilha
1 soquete para transistores
CH_4 — interruptor, tipo pressão, miniatura
M_1 — galvanômetro (miliamperímetro de 3 mA) — ver texto
R1 — 470 kΩ 1/4 W, 5%
R2 — 120 kΩ 1/4 W, 5%
R3 — 470 Ω (ver texto)
C1 — 6,8 kpF
1 metro de fio rígido AWG 22 encapado em plástico
B1 — bateria de 9 V
B2 — 3 V (2 pilhas tipo lapiseira)
suporte para duas pilhas tipo lapiseira
6 parafusos de 1/8" com porcas

OPERAÇÃO

O uso do provador de transistores é muito fácil tendo que ser observada a seguinte ordem:

1 — coloque o transistor no soquete ou então, nos pinos com presilha, caso ele tenha os terminais compridos;

2 — ligue o interruptor (CH3) PNP/NPN para a posição correspondente à polarização do transistor;

3 — ligue o interruptor (CH2) Ge/Si para a posição correspondente ao tipo transistor;

4 — ligue o interruptor (CH1) Ganho/Fuga para a posição de medida desejada;

5 — aperte o botão "teste" (CH4) e faça a leitura do ganho ou fuga.

Para efetuar testes em diodos proceda pela ordem:

1 — ligue o diodo nos pinos com presilha entre os pontos E e C. Nota: não há necessidade de se observar a polaridade do diodo.

2 — coloque o interruptor Ganho/Fuga na posição ganho;

3 — aperte o botão "teste";

4 — ligue o interruptor PNP/NPN ora para a posição PNP ora para a posição NPN: se o diodo estiver bem o ponteiro do instrumento ora deverá deflexionar até o fim da escala e ora não deflexionará.

CONCLUSÃO

O medidor apresentado neste artigo cumpre bastante bem a sua finalidade principalmente se for usado em oficinas de conserto onde não é requerida grande precisão de medidas.

Todavia, poderá ser usado também em escolas, laboratórios, etc., para medidas rápidas fornecendo um valor bastante aproximado do Beta dos transistores.

N.R. — A simplicidade desta montagem é tão grande e os detalhes fornecidos são tão minuciosos que não deixa margens a dúvidas; é só ler com atenção, seguir "à risca a receita"... e pronto. É necessário que o leitor possua um pouco de bom senso, criatividade e um mínimo de conhecimentos para conseguir pleno êxito. Tudo foi fartamente experimentado e revisado, não apresentando erros ou omissões. O material é de facílima aquisição no comércio especializado (é lógico!!).

Ω



PARTE X

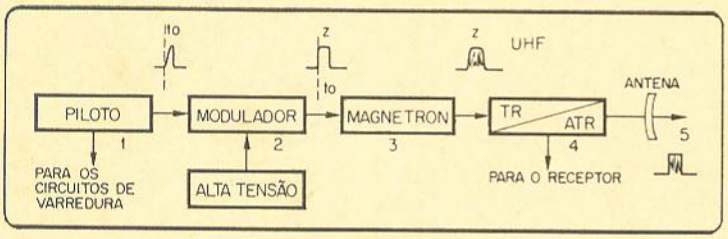


Figura 1

O diagrama em blocos da parte transmissora de um equipamento de Radar é mostrado na Fig. 1.

Note-se que:

1) o **piloto** fixa a cadência de repetição dos impulsos e, como conseqüência, o período de recorrência Tr;

2) o **modulador** aplica periodicamente a alta tensão ao magnetron; ele condiciona a forma e a duração τ do impulso;

3) o **magnetron** fornece a energia em UHF, ao ritmo dos impulsos;

4) o **sistema TR-ATR** isola o receptor e dirige a energia para a mesma;

5) a **antena** irradia a energia pelo espaço.

NOÇÃO DE POTÊNCIA

Se um usuário de energia elétrica utiliza um aquecedor de 1 kW durante 10 horas, o registro (ou "relógio") indicará um consumo de $1 \times 10 = 10$ kW/h.

Se o mesmo usuário utilizar o aquecedor durante uma hora desliga-o na hora seguinte, depois volta a ligá-lo, durante uma hora e, assim por diante, decorridas 10 horas o consumo registrado será de 5 kW/h.

Temos, evidentemente, a seguinte fórmula:

Consumo = potência do aparelho × tempo de funcionamento.

Analogamente, consideremos um Radar dotado das seguintes características:

— Potência transmitida = 500 kW
— Tempo de impulso = 1 μs
— Período de recorrência = 1 000 μs

O magnetron fornece durante 1 μs, uma potência de 50 kW, depois ele é interrompido durante 999 μs (período de recepção). A seguir novo impulso é emitido. Isto é ilustrado na Fig. 2.

No fim de 24 horas de funcionamento, o registro da estação indicará um consumo de:

$$500 \times \frac{1}{1\,000} \times 24 =$$

$= 12$ kW/h

Chamaremos de **potência de pico,** à potência entregue pelo magnetron, ou seja, P_p = 500 kW.

Chamaremos de **potência média** ou "potência consumida" ao valor:

---

* **Chefe do Laboratório da TELESP**

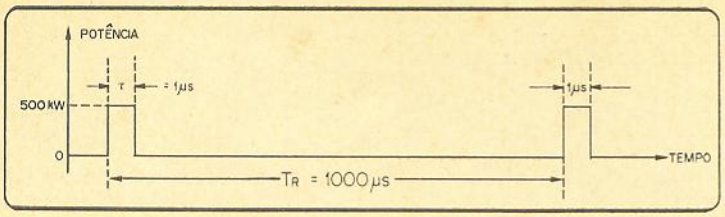


Figura 2

$$P_m = P_c \frac{\tau}{Tr} =$$

$$= 500 \times \frac{1}{1\,000} =$$

$$= 0{,}5 \text{ kW } (500 \text{ W})$$

Vemos aqui a enorme vantagem do sistema de transmissão por impulsos. O magnetron do Radar irradia no espaço uma energia comparável àquela de uma potente estação de radiodifusão e, no entanto, consome uma potência pouco superior à de um "ferro de passar roupas".

O rendimento do sistema é função da relação potência de pico/potência média e será tanto maior quanto menor o tempo de duração do impulso em relação ao período de recorrência.

A Fig. 3 mostra o diagrama em blocos do indicador de um Radar.

Note-se que:

1) o **piloto** sincroniza o início de cada impulso com o início da varredura na tela do tubo de raios catódicos (coincidência das origens);

2) os **circuitos de varredura** fornecem as tensões sob a forma de dente de serra; estas tensões aplicadas às bobinas de deflexão do tubo provocam na tela o deslocamento linear do ponto liminoso; sua duração condiciona a escala das distâncias no indicador;

3) o sistema de servo-mecanismo sincroniza a rotação da antena com a rotação da varredura (bobinas girantes) a fim de fazer coincidir o ângulo de exploração da antena com a escala angular do indicador;

4) o Wehnelt do tubo (grade de controle) recebe o sinal de vídeo (ecos) do receptor;

5) os sinais auxiliares fazem aparecer na tela do tubo os traços luminosos anexos: marcadores de ângulos, marcadores de distância, mapeamento de vídeo, etc.; estudaremos estas funções mais adiante.

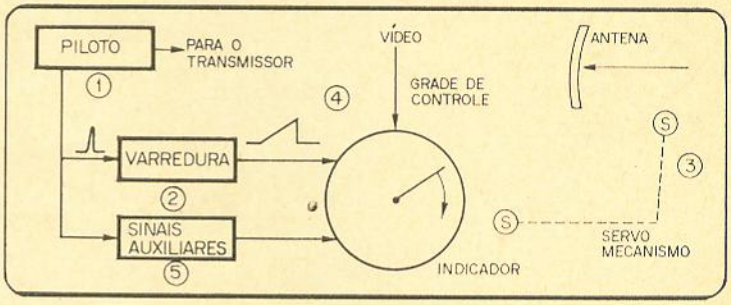


Figura 3

O diagrama em blocos do receptor é mostrado na Fig. 4.

Podemos fazer as seguintes observações:

1) A **antena** recebe a energia de UHF que se refletiu no obstáculo (alvo, objetivo);

2) O **sistema TR-ATR** envia a energia recebida para o receptor;

3) No estado atual da técnica é muito difícil amplificar diretamente sinais cuja freqüência é da ordem de 1 000 MHz; esta é a razão pela qual é feita, no estágio **misturador** a "mudança de freqüência" ou seja: "mistura-se" a onda de freqüência f_1 do eco com uma onda de freqüência f_2 pouco diferente, proveniente de um "oscilador auxiliar" chamado às vezes KLYSTRON;

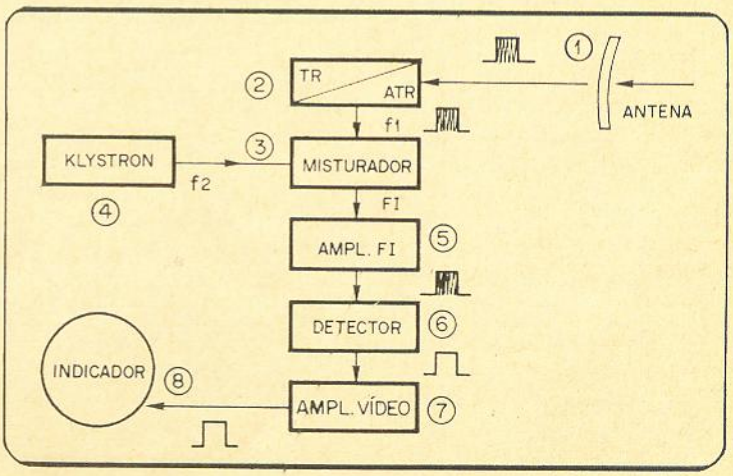


Figura 4

4) Consideremos, por exemplo, um transmissor de Radar operando na banda X, na freqüência de 9 370 MHz. Se o Klystron oscila na freqüência de 9 334 MHz obteremos, na saída do misturador, uma **freqüência intermediária** (FI) cujo valor será a diferença das freqüências "misturadas". Portanto:

FI = f_1 — f_2 = 9 370 — — 9 334 = 36 MHz, freqüência relativamente pouco elevada, mais fácil de amplificar.

5) O **amplificador de FI** amplifica os sinais provenientes do misturador;

6) o sinal é, a seguir, detectado no estágio **detector.** Aqui obtemos o sinal útil, ou seja a "envoltória de modulação" ou sinal de vídeo.

7) O sinal de vídeo é amplificado no(s) estágio(s) do AMPLIVÍDEO (ver fig. 4).

8) Finalmente, o sinal de vídeo de amplitude adequada é aplicado à grade de controle (ou Wehnelt) do tubo de raios catódicos onde aparece um ponto brilhante na recepção de um eco.

Vejamos algumas noções sobre o conceito de sinal MÍNIMO DETECTÁVEL.

Quando escutamos, num receptor de rádio, uma estação distante freqüentemente são ouvidos chiados, apitos, sinais parasitas e, se a estação for muito "fraca", não se ouvirá nada.

O "conforto" de uma audição é função da relação sinal/ /ruído. Esta é u'a lei geral, bastando a observação dos seguintes fenômenos:

1) um ruído fraco é percebido mais facilmente no silêncio do que numa multidão agitada onde todos falam;

2) um farol de automóvel acesso é visto mais facilmente à noite do que durante o dia.

No Radar, analogamente, um eco será distinguível (ou visível na tela) se sua amplitude "emergir" suficientemente do ruído observável na tela (Fig. 5).

Será mais difícil distinguir um eco se ele estiver superposto a um outro eco fixo ou uma nuvem.

O valor do sinal mínimo detectável "varia" portanto com as condições de "exploração" do espaço (condições atmosféricas, utilização ou não do eliminador de ecos de chuva, etc.) e não depende somente das características do receptor.

Neste ponto podemos fazer a síntese dos nossos conhecimentos e estabelecer o "diagrama em blocos" simplificado de um equipamento de Radar panorâmico (Fig. 6).

Vamos agora expor a **EQUAÇÃO DO RADAR.**

Seja um transmissor com potência de pico P.

Seja um alvo situado a uma distância R.

Se a antena fosse omnidirecional ela irradiaria a energia segundo uma superfície esférica. A superfície de uma esfera vale $4 \pi R^2$. A potência unitária, num ponto M da esfera é, portanto:

$$\frac{P}{4 \pi R^2}$$

Na prática, a antena é diretiva. Se o ponto M é situado na direção do ganho máximo (G), a potência unitária no ponto M será:

$$\frac{P}{4 \pi R^2} \cdot G$$

Se no ponto M tivermos um alvo com superfície equivalente τ e energia reenviada em todas as direções por este alvo será:

$$\frac{P.G}{4 \pi R^2} \cdot \tau$$



Figura 5

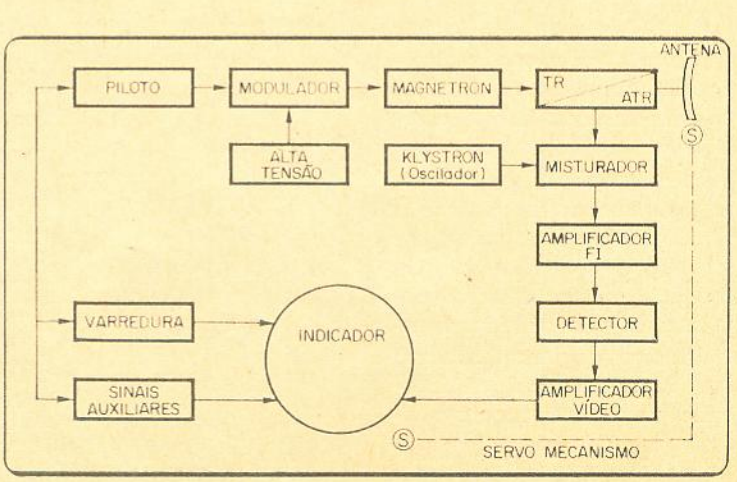


Figura 6

Ao nível da antena de recepção a energia do eco por unidade de superfície é pois:

$$\frac{P.G.\tau}{4\pi R^2} \cdot \frac{1}{4\pi R^2}$$

A energia global recebida pela antena com superfície equivalente será:

$$\frac{P.G.\tau}{4\pi R^2} \cdot \frac{S}{4\pi R^2}$$

Se esta energia corresponde ao "sinal mínimo detectável" Smin, o termo R representa o alcance do Radar:

$$Smin = \frac{P.G.\ \tau\ S}{(4\pi)^2\ R^4}$$

O ganho da antena está relacionada com a superfície equivalente através da fórmula:

$$G = \frac{4\pi S}{\lambda^2} \text{ e portanto } =$$

$$= S = \frac{G.\ \lambda^2}{4\pi}$$

De onde concluímos que

$$Smin = \frac{P.G.^2\ \lambda^2}{(4\pi)^3\ R^4}$$

E, finalmente, calculamos o valor de R desta última expressão:

$$R^4 = \frac{P.\ G.^2\ \lambda^2\ .\ \tau}{(4\pi)^3\ Smin} \text{ e}$$

$$R = \sqrt[4]{\frac{P.\ G.^2\ \lambda^2\ \tau}{(4\pi)^3\ .\ Smin}} \quad (1)$$

A simplicidade da fórmula do alcance máximo do Radar é apenas aparente pois, apesar de podermos dar valores precisos a P, G e λ, é muito difícil determinar exatamente os valores de τ e Smin.

No entanto, a interpretação da fórmula (1) é interessante. Ela nos mostra que para os demais parâmetros constantes (ou seja, para um período de recorrência e uma duração de impulsos dada) é necessário, para aumentar o alcance do Radar:

- — aumentar a potência do transmissor;
- — aumentar o ganho da antena;
- — aumentar o comprimento de onda;
- — melhorar a sensibilidade do receptor.

Ela nos mostra também que, para dobrar o alcance do Radar, deveremos adotar uma das quatro soluções seguintes:

1) multiplicar a potência por 16;
2) multiplicar o ganho da antena por 4;
3) multiplicar o comprimento de onda por 4;
4) melhorar a sensibilidade do receptor na relação de 1:16.

Notemos no entanto que:

1) a potência tem custo elevado e as características dos magnetrons são limitadas;
2) as dimensões da antena se tornam rapidamente proibitivas para uma melhora pouco sensível do ganho;
3) a escolha do comprimento de onda é geralmente imposta por outros critérios;
4) a última solução, visando a melhoria da relação sinal/ruído do receptor é a mais lógica e a mais econômica e é com esta intenção que se trabalha atualmente.

INDICADORES

Para obter, na tela do Radar, as indicações de distância ou azimute necessárias à exploração do espaço, o meio mais simples seria fixar diretamente na tela do tubo uma escala transparente (gráfico).

Entretanto, além dos erros de paralaxe e de interpolação que podem daí ocorrer, esta solução apresenta inúmeros inconvenientes, ou seja: se o Radar utiliza várias escalas, deveremos dispor de diversos gráficos removíveis o que é pouco prático; em numerosas telas tipo P.P.I. é possível "descentralizar" o ponto representativo da estação, a fim de examinar um certo setor sob uma escala mais favorável (ver Fig. 7). Temos aqui um caso típico onde a escala transparente não pode ser usada.

Além disso, o maior inconveniente do sistema é sua falta de segurança. Se, por exemplo, devido a um acidente ou problema técnico qualquer, ocorrer uma variação no tempo de varredura, o operador não tem nenhum meio de se aperceber deste fato. Então sua escala de distância estará errada.

Por estas razões preferem-se os sistemas de "calibração" eletrônicos, sincronizados com a varredura, que se traduzem por traços luminosos na tela, assegurando uma correlação perfeita de todos os elementos.

1) MARCADORES DE DISTÂNCIA

Se aplicarmos periodicamente à grade de controle do tubo de raios catódicos uma série de impulsos muito curtos (aprox. 0,1 μs) e regularmen-

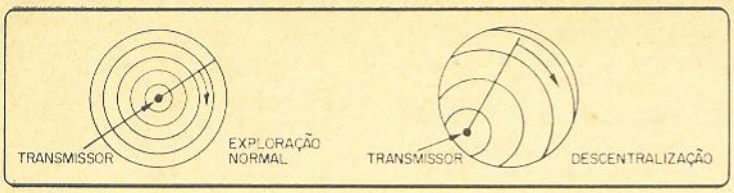


Figura 7

te espaçados, estes pulsos aparecerão, ao longo da varredura, como pontos mais luminosos, aparecendo na escala de tempos e como conseqüência, na escala de distâncias (Fig. 8).

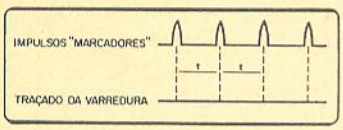


Figura 8

É necessário, evidentemente, que os marcadores sejam estáveis e que o primeiro deles se superponha exatamente na origem da varredura. Estas condições implicam, portanto, numa sincronização entre os circuitos eletrônicos dos marcadores e da varredura. Esta sincronização é feita pelo piloto. Já vimos que a distância Radar é dada por $\frac{Vt}{2}$.

Se quisermos obter marcadores a cada quilômetro deveremos adotar, entre cada impulso, um intervalo de tempo igual a:

$$t = \frac{2d}{V} = \frac{2}{300\,000} =$$

$= 6{,}66\ \mu s$ (ver Fig. 9)

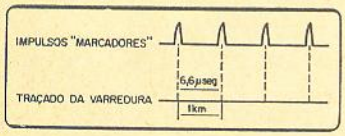


Figura 9

Se desejarmos marcadores a cada 5 km deveremos adotar um intervalo de tempo de $6{,}66 \times 5 = 33{,}3\ \mu s$, etc....

Numa tela PPI, à medida que o sistema de varredura gira, o deslocamento dos pontos luminosos produz círculos concêntricos regularmente espaçados ao redor da estação (Fig. 10).

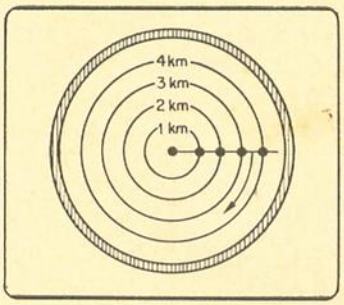


Figura 10

Se o operador mudar de escala, modificando o tempo de duração da varredura, os intervalos entre os círculos-marcadores aumentam ou diminuem nas mesmas proporções. A adaptação de escala é automática (Fig. 11).

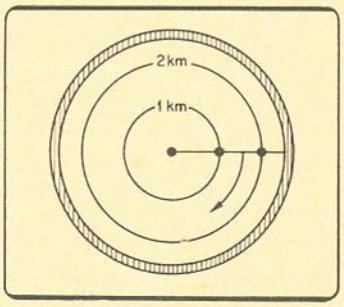


Figura 11

2) MARCADORES DE ÂNGULO

São traços luminosos aparecendo segundo um "raio" e materializando um eixo de aproximação, um objeto particular, etc. (ver Fig. 12).

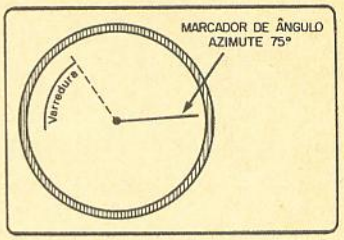


Figura 12

Obtemos os marcadores de ângulo aumentando a intensidade luminosa do ponto de uma varredura, para um dado ângulo de exploração.

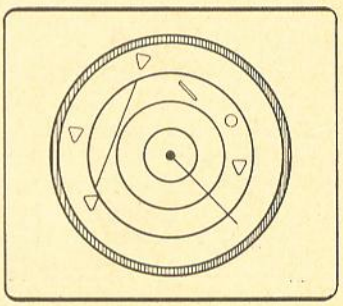


Figura 13

3) MAPEAMENTO DE VÍDEO

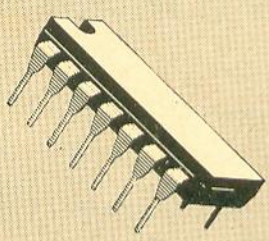
Podemos fazer aparecer outros traços, de formas variadas, materializando as posições de pistas, rádio-faróis, balisas, obstáculos perigosos, etc. (ver Fig. 13). Esta "carta eletrônica" oferece a vantagem de se adaptar automaticamente à escala utilizada.

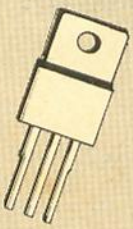
Nos casos onde a escala da tela é fixa, utiliza-se conjuntamente os procedimentos de calibração eletrônica e da escala transparente.

A superposição exata dos traços luminosos com o desenho é uma segurança adicional.

(continua no próx. número)

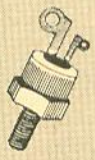
ESPECIALISTA EM SEMICONDUTORES





Transistores: pequena, média e alta potência, unijunção, programável, FET, RF, etc.

Diodos: comutação, sinal, retificadores, de referência, zener, varicap, etc.

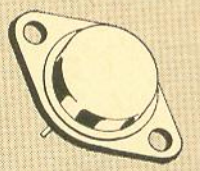


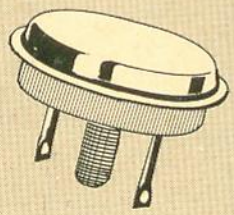


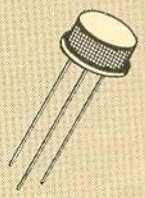
Tiristores: diodos controlados de silício: unilateral (scr) e bilateral (triac), disparador bilateral (diac).

Circuitos integrados:

digitais (ttl, dtl, rtl) CMOS, lineares (amplificadores operacionais, reguladores, etc).



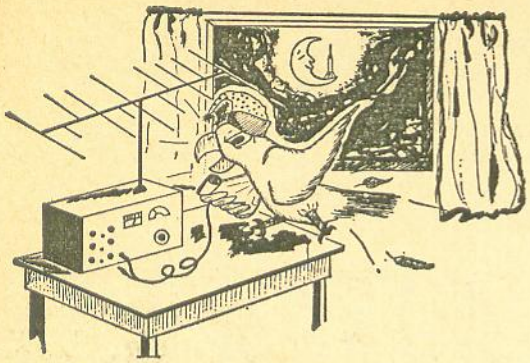




REPARTS indústria e comércio ltda.

Escritório e Vendas

RUA SANTA IFIGÊNIA, 402 - 7º ANDAR
FONE: 220-0398, 220-3395
SÃO PAULO - BRASIL



RADIOAMADORISMO

COMO OBTER MELHOR RENDIMENTO NOS 11 METROS

Alexandre Vergueiro Martins

Você, que é um operador devidamente licenciado da Faixa Rádio do Cidadão, nunca teve vontade de se tornar um radioamador? Apenas precisa aprender recepção e transmissão de sinais em Código Morse, a legislação referente ao radioamadorismo, adquirir conhecimentos fundamentais de técnica de eletrônica, fazer e... ser aprovado nos exames.

A maioria dos operadores dos 11 metros, face às facilidades encontradas, não tem o mínimo conhecimento operacional e muito menos de eletrônica. Como não pode utilizar equipamento de construção caseira (pelo menos face às exigências da legislação), tem de adquirir um transceptor, uma antena, instalar tudo (ou pagar para que alguém o faça), ligar dois ou três "botões" e ... falar!

Ocorre que a maior parte desses equipamentos é mal instalada. Resultado: o rendimento dos 5 Watts de potência máxima de entrada permitidos é baixo. Solução: a pior de todas, isto é, "arrumar" uma "famigerada" e ilegal "caixa preta", ou melhor, um amplificador de potência, alguns atingindo os extremos do absurdo dos 100, 500 ou mais Watts!!

Todos os transmissores são devidamente sintonizados pelos fabricantes; para isso eles, em seus laboratórios, dispõem de instrumental especializado, que normalmente (por várias razões, sendo que a mais convincente de todas é o preço) não existe no "shack" do CB. Ocorre que, da forma como são feitos os ajustes (com o uso de cargas artificiais, osciloscópio, etc.), a situação é outra face a uma antena.

Como dissemos, o operador apenas manuseia dois ou três "botões": não tem (e nem deve ter) acesso à sintonia. Uma coisa importante, como primeiro passo, será providenciar os ajustes nas condições de trabalho: o ideal seria a assistência técnica do próprio fabricante (o que, geralmente, não é fácil). No entanto, existem técnicos capacitados que poderão fazer esse serviço (cuide-se para que na verdade sejam técnicos competentes e não "técnicos" curiosos, caso contrário "a emenda será pior que o soneto"...).

Por outro lado, as maiores perdas são conseqüências dos maus sistemas irradiantes. Antenas mal construídas (sobretudo aquelas "inventadas", ou "milagrosas"), mal ajustadas ou mal instaladas podem fazer com que dos 5 Watts de entrada apenas sejam positivamente irradiados 5%.

Vejamos alguma coisa que o operador da Faixa do Cidadão pode fazer, mesmo que "não seja entendido no assunto".

Certifique-se que a flange suportadora do plano de terra da antena esteja bem ligada a um bom "terra"; a propósito, leia o artigo "Construção de Malhas de Terra para Telecomunicações e Aplicações Diversas", publicado na Revista nº 315. É comum ela encontrar-se, inclusive, mal apertada, nem sequer servindo para dar uma boa sustentação ao conjunto.

A impedância de saída da maioria dos equipamentos é de 50 Ω; no entanto, por questão

de economia, usam-se linhas de transmissão (cabo coaxial) de 75 Ω. Essa opção não ocasiona muito efeito na instalação de equipamentos móveis, porém, em estações fixas, quando a distância à antena é grande, as perdas são grandes (o cabo RG-8/U, equivalente ao Pirelli T.C.S.-100, apresenta cerca de 19,7 dB de atenuação por cada 100 m e uma impedância nominal de 52 Ω em 400 Hz).

Acerte o comprimento da linha de transmissão de equipamentos móveis. Muitas antenas são projetadas para que esse cabo tenha 1/2 λ (meio comprimento de onda), isto é, cerca de 5,5 m ou seus múltiplos (veja "Ondas Eletromagnéticas", publicado na Rev. nº 313); esse meio comprimento de onda normalmente é suficiente para conectar o transceptor instalado sob o painel a uma antena colocada no pára-choques traseiro do veículo.

Um útil acessório para o ajuste da antena é o medidor de intensidade de campo; você poderá adquiri-lo (e não é muito caro) ou, com um pouco de habilidade, montar o que sugerimos na fig. 1, o qual indicar-lhe-á, apenas, a potência de RF irradiada. A máxima indicação dada pelo instrumento significa que a antena está "dando" a máxima saída. Sintonize o detector do medidor de intensidade de campo próximo à antena, ou melhor, a mais ou menos 1/2 ou 1 comprimento de onda; ajuste sua antena para a máxima leitura no medidor (aumentando ou diminuindo o seu comprimento).

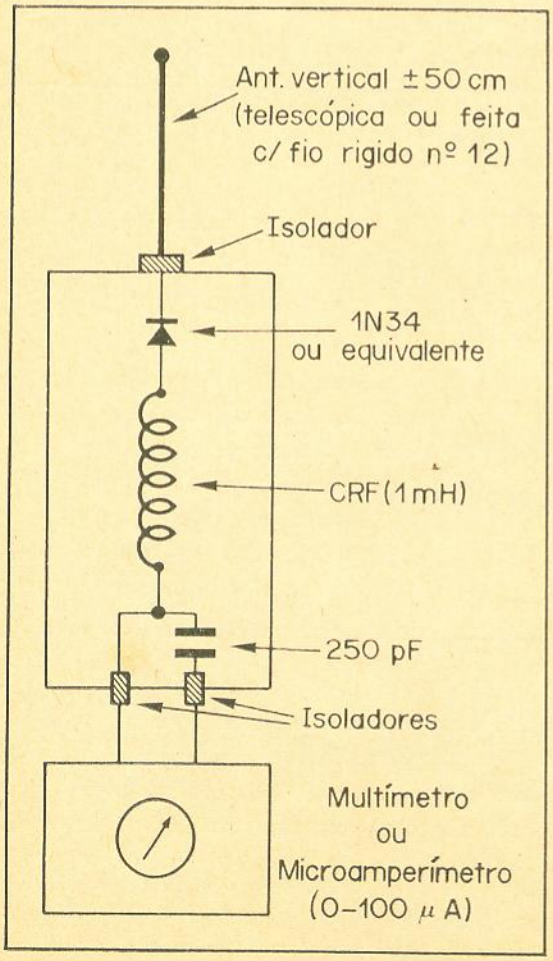


Figura 1

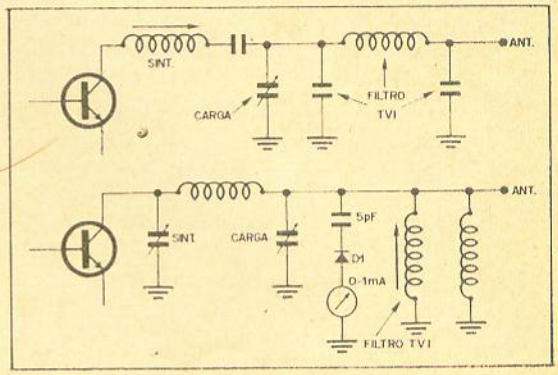


Figura 2

Alguns transceptores (sobretudo os de boa procedência) possuem um indicador de sintonia para auxiliar o ajuste da antena. Circuitos típicos são indicados na fig. 2. Este acessório é útil em ajustes preliminares, os quais serão complementados por meio do medidor de intensidade de campo, que indica a energia de RF irradiada. Normalmente tais indicadores de sintonia são acoplados ao estágio de saída por um diodo (D1) e muitas coisas podem ocorrer até à antena. Se os indicadores de sintonia e de intensidade de campo apresentarem máxima deflexão em diferentes pontos dessa sintonia, proceda a cuidadosas verificações, pois algo está errado; observe o sistema de "terra", o comprimento da antena e do cabo coaxial, conectores, etc.

A armadilha ("trap") contra interferências em televisão (TVI) usualmente é integrante do estágio de saída para atenuar a irradiação do 2º harmônico (que atinge o canal 2 em 54 MHz). Um televisor portátil é um bom indicador; com ele se observa a interferência enquanto se ajusta a armadilha de TVI.

Evite "tocar" a chave de fendas nos núcleos dos transformadores de FI: eles vêm alinhados de fábrica. Pode parecer-lhe que o receptor esteja pouco sensível; é provável que isso se deva à má instalação ou ao mau rendimento da antena. Os transformadores de FI só devem ser

calibrados por quem realmente "entenda da coisa" e possua um bom gerador de sinais: o "ouvidômetro" não serve e só pode levar a uma calibração com imagens e outros "bichos" mais. Além disso, para esse serviço, devem ser usadas ferramentas adequadas (chaves isoladas que se adaptem perfeitamente aos núcleos dos transformadores de FI).

Num equipamento móvel não é o suficiente instalá-lo "bonitinho". Certos ajustes são indispensáveis e os principais são sempre na antena: seu fabricante não pode prever em que tipo de veículo ela vai ser instalada e, por isso, ele admite um compromisso razoável. É indispensável proceder-se a alguns ajustes para compensar resistências ou capacitâncias espúrias.

Um osciloscópio seria uma "boa pedida" para bons ajustes (veja "Como Ligar o Osciloscópio no Transmissor", publicado na Rev. nº 314).

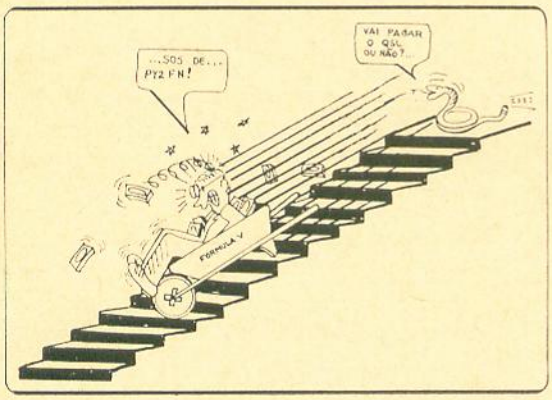
Sempre que for fazer ajustes no transmissor use uma carga artificial. Gostaria que alguém fizesse isso na freqüência que está usando? Portanto, não faça aos outros o que não quer que lhe façam.

Se seu equipamento estiver corretamente instalado você está apto a tirar o melhor rendimento dos 5 Watts que lhe são permitidos usar.

Um conselho final: adquira (ou monte) um medidor de ondas estacionárias (SWR — ROE); aprenda a usá-lo convenientemente e verá como pode aproveitar a RF! A tabela I anexa dar-lhe-á uma noção das perdas que uma determinada taxa de ondas estacionárias lhe pode ocasionar. A freqüência central (f_0) da Faixa do Cidadão é 27 094.664 kHz; nela deverá ocorrer o melhor rendimento do seu conjunto transceptor/antena.

R.O.E.	PERDA
1/1	0%
1,5/1	20%
2/1	33%
3/1	50%
5/1	67%
9/1	80%
Inf. [∞]	100%

VISITA



A Redação desta Revista foi honrada com a visita de um «velho amigo da casa», Pedro de Servi — PY2FN.

Apresentou-se-nos cheio de escoriações, mancando, e com um braço na tipóia. Assustou-nos a aperência do Pedro; pensamos que ele tinha participado da última reunião de diretoria de um dos mais populares clubes esportivos da Capital Paulista, do qual é inveterado torcedor, mas isso não ocorreu.

O nosso bom amigo estava construindo uma escada de concreto em seu maravilhoso sítio. Lá para as tantas resolveu «testar» a sua obra, descendo por ela com um carrinho de mão. Apareceu uma cobra que, não concordando com ele, o assustou. O Pedro rolou pelos 40 degraus, com carrinho de mão e tudo, indo testar o solo!...

Resultado? A ilustração fala mais que tudo...

Ω

INSTITUTO MONITOR NO RIO

No Rio, para maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E A CORES, E ELETRÔNICA GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS E INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL -- RIO

Av. Marechal Floriano, 38 -- Sobreloja 208 -- Fone: 243-9990
20000 - RIO DE JANEIRO - GB

INTRODUÇÃO À MULTIPLEXAÇÃO POR DIVISÃO DE FREQÜÊNCIA (F. D. M.)

CONCLUSÃO

Francisco Bezerra Filho *

MODULAÇÃO E DEMODULAÇÃO COM MODULADORES BALANCEADOS

Os moduladores e demoduladores, mais conhecidos como MODEM, nos equipamentos de Multiplex são iguais fisicamente só mudando os tipos de sinais e o ponto onde são aplicados, um com função inversa à do outro. Primeiramente vamos explicar só os moduladores e como exemplo usaremos um modulador em anel (além deste temos outros tipos assim como: Shunt, Ponte e Modulador Série).

Os circuitos dos moduladores adquirem as mais variadas formas, mas basicamente todos têm o mesmo objetivo. Os moduladores servem ao mesmo tempo como modulador e como conversor de freqüência, ou seja, são capazes de combinarem ou transladarem um sinal de áudio para o nível de rádio freqüência, com o auxílio de uma portadora de RF. No processo de modulação e demodulação usamos elementos não lineares, assim como, válvulas, transistores ou diodos em estado sólido; atualmente já são usados circuitos integrados projetados especialmente para essa função, sendo que estes têm diversas vantagens em relação aos moduladores discretos ou convencionais (assim como tamanho e confiabilidade).

Nos moduladores, a freqüência da portadora não tem utilidade; após a modulação a mesma é praticamente eliminada pelo próprio processo de modulação. Este tipo de modulador recebe o nome genérico de **modulador balanceado.** Na saída temos duas bandas laterais com a portadora suprimida. O ponto mais importante no modulador balanceado é a simetria entre os elementos (os diodos e as tomadas dos transformadores tanto no primário como no secundário) que são responsáveis pela supressão da portadora; isto significa que existem pelo menos duas partes do circuito que são iguais, tanto quanto possível. Pode-se dizer que, se esta simetria for perfeita, a eliminação da portadora será de 100%; contudo, na prática, quando conseguimos uma supressão de 30 dB, consideramos o modulador satisfatório. Em geral os filtros "selecionam faixa" que seguem o modulador, atenuam a portadora em mais uns 30 dB, que corresponde a uma relação de atenuação em tensão de aproximadamente 1 000 vezes, fazendo com que a rejeição da portadora seja da ordem de 60 dB, o que já é suficiente para os aparelhos de multiplex, SSB ou ISB.

* **Prof. de Rádio Comunicação da Escola Técnica Lavoisier**
Laboratório de Telecomunicações e Micro-Ondas das Ind. Brasileiras Reunidas Philips S.A. — Divisão INBELSA

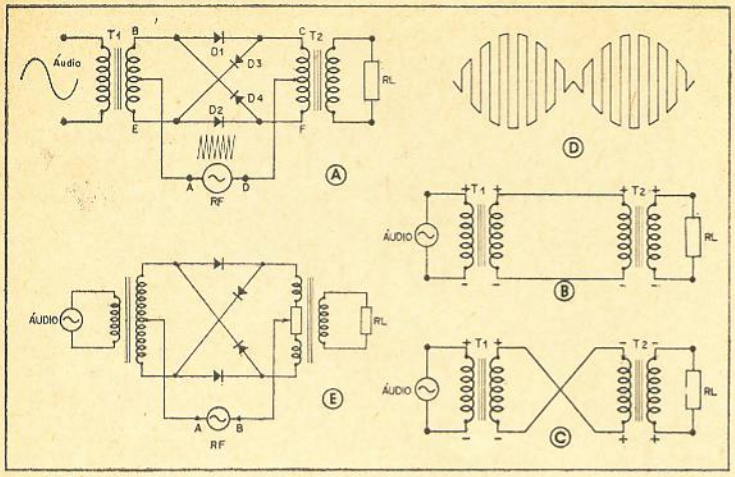


Figura 1

Modulador em anel: A — Circuito básico; B — Circuito equivalente no semi-ciclo em que A é mais positivo que D; C — circuito equivalente para D mais positivo que A; D — forma de onda em RL; E — modulador com elementos para balanceamento.

FUNCIONAMENTO DO MODULADOR BALANCEADO EM ANEL

Para compreendermos melhor o funcionamento dos moduladores balanceadores é necessário considerarmos alguns aspectos teóricos relativos a um sinal modulado com a portadora suprimida.

Na fig. 1 esquematizamos um modulador em anel. Os diodos D1, D2, D3 e D4 formam uma rede cruzada; na entrada e saída do modulador temos transformadores com derivação central. O sinal do canal de voz é aplicado através do primário de T1. Os diodos têm a função de interruptores de alta velocidade invertendo a polaridade do sinal do canal de voz de acordo com a velocidade da portadora, sendo para isso necessário que a amplitude do sinal da portadora seja no mínimo 10 vezes maior que o sinal do canal de voz.

Nas derivações centrais dos transformadores é introduzido o sinal do oscilador gerador de portadora que tem uma forma de onda senoidal pura. No instante em que o pólo A do oscilador estiver positivo em relação a B acontecerá o seguinte: os diodos D1 e D2 conduzirão fortemente, D3 e D4 ficarão "abertos", pois estarão polarizados em sentido inverso. Em conseqüência temos:

1) — pelos transformadores passarão duas correntes em sentido aposto; uma na malha ABCD e a outra em AEFD. Se os 2 caminhos forem idênticos as correntes serão iguais e por terem sentidos opostos no transformador T2, não induzirão tensão alguma no secundário deste. Por isso a freqüência do oscilador de portadora não aparecerá no secundário de T2 e a tensão da portadora sobre RL é nula.

Nesta condição os diodos D1 e D2 conduzirão fortemente e podem ser considerados como um circuito fechado. Desta maneira o circuito equivalente será o da fig. 1-B. Vê-se que o sinal do canal de voz passará diretamente para a saída.

2) — no instante em que o pólo D, do gerador de portadora estiver mais positivo em relação a A, os diodos D3 e D4 conduzirão e D1 e D2 estarão abertos. Nestas condições não passará o sinal da portadora para a carga e o circuito equivalente é o da fig. 1-C. Observamos agora que o tom de voz, aparece na carga com o sinal invertido. Como o sinal da portadora estará sempre mudando de polaridade num ritmo correspondente à sua freqüência, é claro que os circuitos equivalentes se revezam em função da velocidade da freqüência na portadora, acarretando correspondente inversão na polaridade do tom transferido para a carga. Desta maneira o sinal resultante

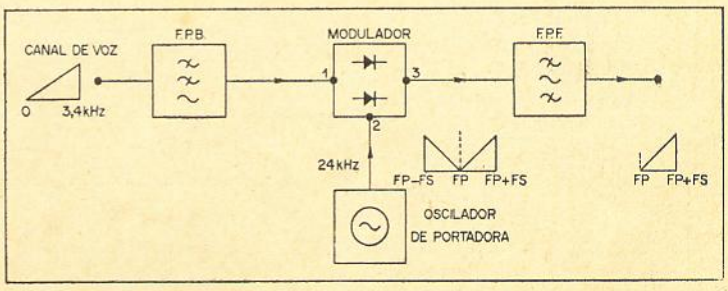


Figura 2

FP = freq. da portadora (24 kHz)
FS = freq. do sinal modulante (0 — 3,4 kHz)
FP — FS = banda lateral inferior
FP + FS = banda lateral superior.

será o aspecto que mostra a fig. 1-D.

MODULAÇÃO DO CANAL DE VOZ

Vamos tomar por base o esquema da fig. 2 onde temos na entrada "1" sinal do canal de voz, ou sinal modulante que tem um espectro de freqüência que vai de 300 Hz a 3 400 Hz. Na entrada "2" injetamos o sinal da portadora do canal, na freqüência de 24 kHz; na saída "3", temos o sinal modulado constituído de 3 freqüências, sendo uma a portadora, suprimida em 30 dB e as duas bandas laterais, uma inferior (ou seja, a diferença da portadora com a freqüência máxima do canal de voz Fp — Fs $(_{max})$ e a superior (formada pela freqüência da portadora mais a freqüência máxima do canal de voz, F_p + + F_s $(_{max})$.

Após o filtro "passa faixa", é selecionada a banda lateral superior, rejeitando-se a banda lateral inferior e atenuando a portadora em uns 30 dB.

Como vimos no início deste artigo, a freqüência do gerador de portadora é de freqüência muito maior que a freqüência de voz ou sinal modulante. No multiplex, as freqüências das portadoras de canais são num total de 6, que vão de 12 a 32 kHz, com um intervalo de 4 kHz entre si, ou seja, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 kHz. O canal de voz ocupa um espectro de 300 Hz a 3,4 kHz. No nosso caso podemos substituir o canal de voz por um tom senoidal de 3 kHz, para facilitar a compreensão do que vamos expor a seguir. Se aplicarmos ao modulador uma freqüência de portadora de 24 kHz e um tom de sinal modulante na freqüência de 3 kHz, para um ciclo do tom de 3 kHz, aparecerão 8 ciclos da portadora.

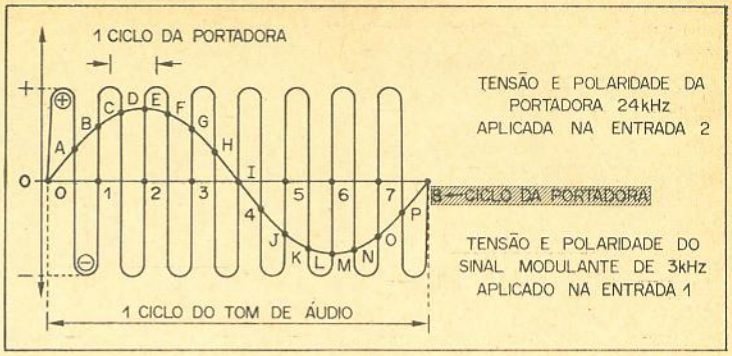


Figura 3

Na fig. 3 temos a portadora de 24 kHz sendo modulada pelo tom de áudio de 3 kHz. O sinal modulante e a portadora foram colocados no mesmo eixo do tempo, um sobrepondo o outro, para dar uma visão melhor do exposto. Sobre a senoide do sinal modulante foram colocadas letras que possibilitam identificar seus intervalos; no seu semi-ciclo positivo, temos as letras de A a H e, no semiciclo negativo, de I a P. Notamos que em todos os intervalos do sinal modulante a portadora muda de polaridade. No intervalo "A" é positiva e no intervalo "B" é negativa e assim sucessivamente. Quando aplicamos os dois sinais na entrada do modulador em anel (cada um na sua respectiva entrada) a polaridade da portadora após a modulação muda no ritmo da portadora; em conseqüência a envoltória que corresponde ao sinal modulador ora é positiva ora é negativa mesmo quando o sinal de áudio, ou sinal modulante na entrada está no seu semi-ciclo positivo. Como vemos na fig. 4, no intervalo A a H o sinal modulante é positivo e na saída os intervalos A, C, E e G são positivos enquanto B, D, F e H são negativos. Isso mostra que a envoltória que corresponde ao sinal modulante é fracionada na saída, aparecendo somente uma pequena amostragem do sinal modulante. A forma de onda na saída tem a mesma forma do sinal modulante, no intervalo A a H, onde o sinal modulante está aumentando de zero até atingir o máximo positivo em "E" e voltando ao eixo do zero no ponto "H". O sinal na saída durante esse intervalo passou por diversas polaridades; o mesmo ocorre com o intervalo de I a P.

Continuando esse processo, pode-se comprovar que a envolvente da onda de saída do modulador em anel coincide com a curva do sinal modulante original; no que diz respeito à amplitude, corresponde praticamente com a do sinal modulante ou tom de 3 kHz

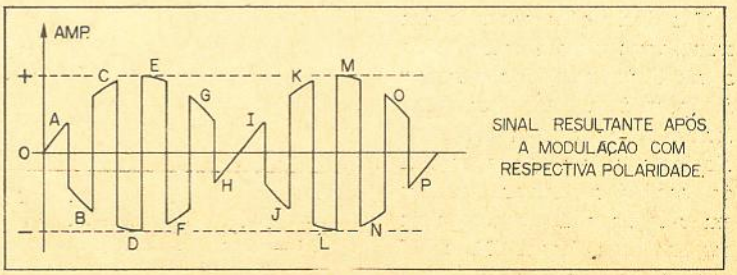


Figura 4

e, o período da cada ciclo corresponde, com o período da freqüência da portadora. A fig. 4 mostra a forma de onda na saída do modulador. Podemos ver que a envolvente tem a mesma forma do sinal modulante e que não há interrupção na tensão de saída para qualquer que seja a polaridade do gerador de portadora.

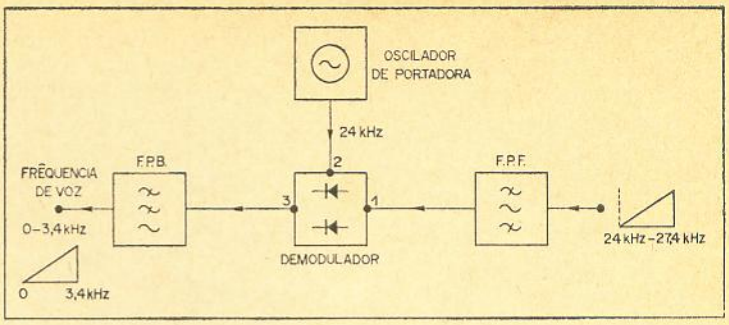


Figura 5

A eliminação da freqüência portadora se faz quase sempre simultaneamente com o próprio processo de modulação. Na saída do modulador o que vamos ter é na realidade duas bandas laterais, que são em síntese o produto das duas freqüências aplicadas do modulador, sendo uma a diferença entre a freqüência da portadora e o tom do sinal modulante (24-3 kHz = 21 kHz que é a banda lateral inferior) e o outro é a soma da freqüência do sinal modulante (ou seja, 24 kHz + 3 kHz = = 27 kHz que corresponde a banda lateral superior de acordo com a fig. 2. Podemos notar que tanto a freqüência da portadora, assim como o sinal modulante, não aparecem na saída, porém, convertido em outras freqüências, ambas pelo efeito que durante a modulação sofreram numa conversão para outra freqüência devido à presença dos diodos como elementos não lineares. Pela ação dos filtros (visto nos capítulos anteriores) eliminamos uma das bandas só utilizando a outra, tanto podendo ser a superior como a inferior. Normalmente, em Multiplex, usamos a banda lateral superior.

DEMODULADOR

O demodulador é um elemento essencial na recepção modulante ou canal de voz. O seu funcionamento é similar ao modulador usado na transmissão, sendo que faz o papel inverso. O resultado do processo da demodulação é de recompor o sinal de voz transmitido, ou seja, um processo no qual permite separar o sinal modulante, neste caso o próprio sinal de voz da portadora.

Examinemos a fig. 5. Há a recepção de um canal multiplexado com portadora de 24 kHz, modulada por um canal de voz que vai de 0 — 3,4 kHz, usando a banda lateral superior, ocupando um espectro de freqüência que vai de 24 — 27,4 kHz.

O sinal modulado passa por um filtro passa faixa, é aplicado na entrada "1" do demodulador; na entrada "2" injetamos um sinal de 24 kHz com forma de onda senoidal pura que pode ser o mesmo sinal do gerador de portadora usada na transmissão. Pelo processo de heterodinação, há um batimento do sinal injetado com o sinal recebido com espectro de 24 — 27,4 kHz, resultando na saída só o espectro correspondente à diferença entre as duas freqüências, como é mostrado na Tabela I, em conseqüência vamos ter o canal de voz que foi transmitido do lado da transmissão. A portadora injetada de 24 kHz é suprimida pelo próprio demodulador balanceado e o residual é rejeitado pelo filtro passa baixa com freqüência do canal de voz.

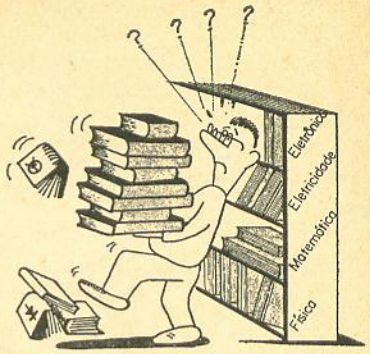
O método exposto também é válido para demodular o sub-grupo ou grupo; o princípio é o mesmo, com pequenas alterações.

TABELA I

COMO É CONSEGUIDA A FREQÜÊNCIA DE VOZ POR BATIMENTO

Freqüência da Portadora	Freqüência Recebida	Canal de Voz ou Sinal Resultante
24 kHz	24 kHz	0
24 kHz	25,0 kHz	1 kHz
24 kHz	26 kHz	2 kHz
24 kHz	26,5 kHz	2,5 kHz
24 kHz	27 kHz	3 kHz
24 kHz	27,4 kHz	3,4 kHz

Ω



LIVROS EM REVISTA

GUIDEBOOK OF ELECTRONIC CIRCUITS

Autor: John Markus. **Idioma:** inglês. **Editor:** McGraw Hill. **Número de páginas:** 1 067. **Formato:** 23 × 29 cm. **Preço atual:** Cr$ 320,00.

Este novo receituário de circuitos eletrônicos foi escrito em primeiro lugar para o engenheiro projetista que achará entre 3 600 circuitos apresentados certamente um que possa servir como base para o desenvolvimento desejado, mediante adaptação de valores. E se não achar o que procura, poderá verificar, pelo menos, como outros projetistas resolveram um problema parecido, facilitando assim o início do trabalho.

Em segundo lugar o livro dirige-se ao amador que usará os circuitos tal como apresentados. Nesta coletânea certamente achará tudo o que precisa, desde o abridor de portas de garagem até a fechadura eletrônica de segurança.

Todos os circuitos trazem todos os valores dos componentes, a fim de poupar ao experimentador cálculos incômodos. Na legenda de cada circuito aparece a fonte da qual foi extraído o mesmo, com todos os detalhes; quem quizer maiores detalhes sobre o assunto pode obtê-las na fonte original.

Como já foi dito, o livro apresenta 3 600 circuitos dentro de uma divisão em 131 capítulos. Para achar o circuito desejado procura-se inicialmente no índice alfabético de capítulos. Estes vão desde "alarm-circuits" até "zero--voltage detectors" passando por circuitos de áudio, para automóveis, conversores, contadores, digitais, pisca-pisca, divisores de freqüência, controle de lâmpadas etc.

Nas últimas 42 páginas do livro o leitor encontrará um índice de circuitos mais detalhado, com mais de 10 000 designações diferentes. Este índice facilita a procura de um circuito que pode ter vários nomes diferentes.

Do mesmo autor já foram publicados dois outros títulos sobre o mesmo assunto: "Source-book of Electronic Circuits" em 1968 e "Electronic Circuits Manual" em 1971. O primeiro ainda apresentou muitos circuitos com válvulas enquanto que o segundo apresentou praticamente só circuitos com semicondutores. Os três volumes em conjunto fornecem mais que 10 000 circuitos diferentes, certamente a maior coletânea de circuitos eletrônicos jamais apresentada.

PROJETO DE COMPUTADORES DIGITAIS

Autor: G.G. Langdon Jr. e E. Fregni. **Idioma:** português. **Editora:** Bluecher. **Número de páginas:** 299. **Formato:** 15 × 23 cm. **Preço atual:** Cr$ 46,00.

A primeira versão deste texto surgiu como "notas de aula" de um curso ministrado pelo professor Langdon na Escola Politécnica de S. Paulo. Mais tarde, em conjunto com o eng. Fregni, o texto foi ampliado, para servir também para outros cursos. Os primeiros capítulos apresentam as unidades básicas de um sistema isoladamente e os últimos analisam o problema de como interligar essas unidades

e como controlar os sinais no tempo.

O capítulo primeiro oferece um resumo do que se entende serem os pré-requisitos para os capítulos seguintes. Um problema básico nessa área é o da representação dos números internamente à máquina e o capítulo seguinte é dedicado ao estudo e comparação das inúmeras maneiras de se representarem tais números e operar com tais representações. São definidas algumas unidades básicas, tais como registradores, unidades aritméticas etc., que são interligadas para formar um sistema completo. Tais unidades, que por sua vez, são subdivididas em partes menores, os blocos lógicos, são estudadas no capítulo 3.

O capítulo 4 é reservado ao estudo das memórias, um dos assuntos mais importantes no projeto de computadores e que está em rápido desenvolvimento, enquanto que no capítulo 5 existe uma descrição detalhada de um minicomputador. A existência de tal matéria é justificada pela necessidade de um exemplo que ajude o estudante, a essa altura, a entender como as unidades, estudadas isoladamente, funcionam como um todo.

No capítulo 6 estudam-se as diferentes maneiras de organizar as unidades básicas, formando um sistema completo. Apresentam-se também alguns exemplos reais, tais como PDP-8, IBM S/360 e Borroughs 5 000. O capítulo seguinte é dedicado ao estudo dos processos de entrada e saída. Também aí se manteve o que os autores procuram fazer em todo o livro: apresentar inúmeras diferentes soluções para o mesmo problema e, sempre que possível citar um exemplo real.

O capítulo 8 oferece um breve estudo das unidades de controle. Dá-se ênfase às diferenças entre as unidades de controle cujo funcionamento é definido por circuitos (hardwired) e as micro programadas.

MANUAL DE PUESTAS A TIERRA

Autor: F. R. Vasallo. **Idioma:** espanhol. **Editora:** CEAC. **Número de páginas:** 166. **Formato:** 13 × 18 cm. **Preço atual:** Cr$ 38,00.

O problema da ligação terra em equipamentos elétricos é de grande importância, pois evita acidentes dos usuários, caso haja alguma falha no sistema. Mesmo que o usuário não é atingido por uma carga lesiva, o susto ao receber um choque pode causar acidentes graves.

Este manual foi escrito especificamente para mostrar como podem ser evitados acidentes, através de ligações à terra. Inicialmente é explicado o que acontece quando há contacto direto ou indireto do usuário com um dos fios da rede, sendo em seguida apresentados os diversos sistemas de proteção. No terceiro capítulo são descritas as diversas possibilidades para fazer boas tomadas à terra, sendo este talvez o capítulo mais importante do livro. Estão descritos e ilustrados todos os sistemas usuais para conseguir baixas resistências entre a tomada e o solo e após as explicações gerais são mostrados 20 exemplos de circuitos para proteção contra contactos indiretos e outros adicionais para proteção contra falhas entre circuitos de alta e baixa tensão (transformadores).

O capítulo final trata de pára-raios, sua instalação, zona de proteção e ligação à terra. Em resumo: um manual que traz bastante informação útil para o técnico instalador e de manutenção.

THE HOME APPLIANCE CLINIC

Autor: J. Darr. **Idioma:** inglês. **Editora:** TAB. **Número de páginas:** 194. **Formato:** 13 × 21 cm. **Preço atual:** Cr3 75,00.

Um livro dedicado ao técnico de rádio e TV norte americano, que além desta especialidade conserta mais ou menos todos os aparelhos eletrodomésticos que existem em um lar americano.

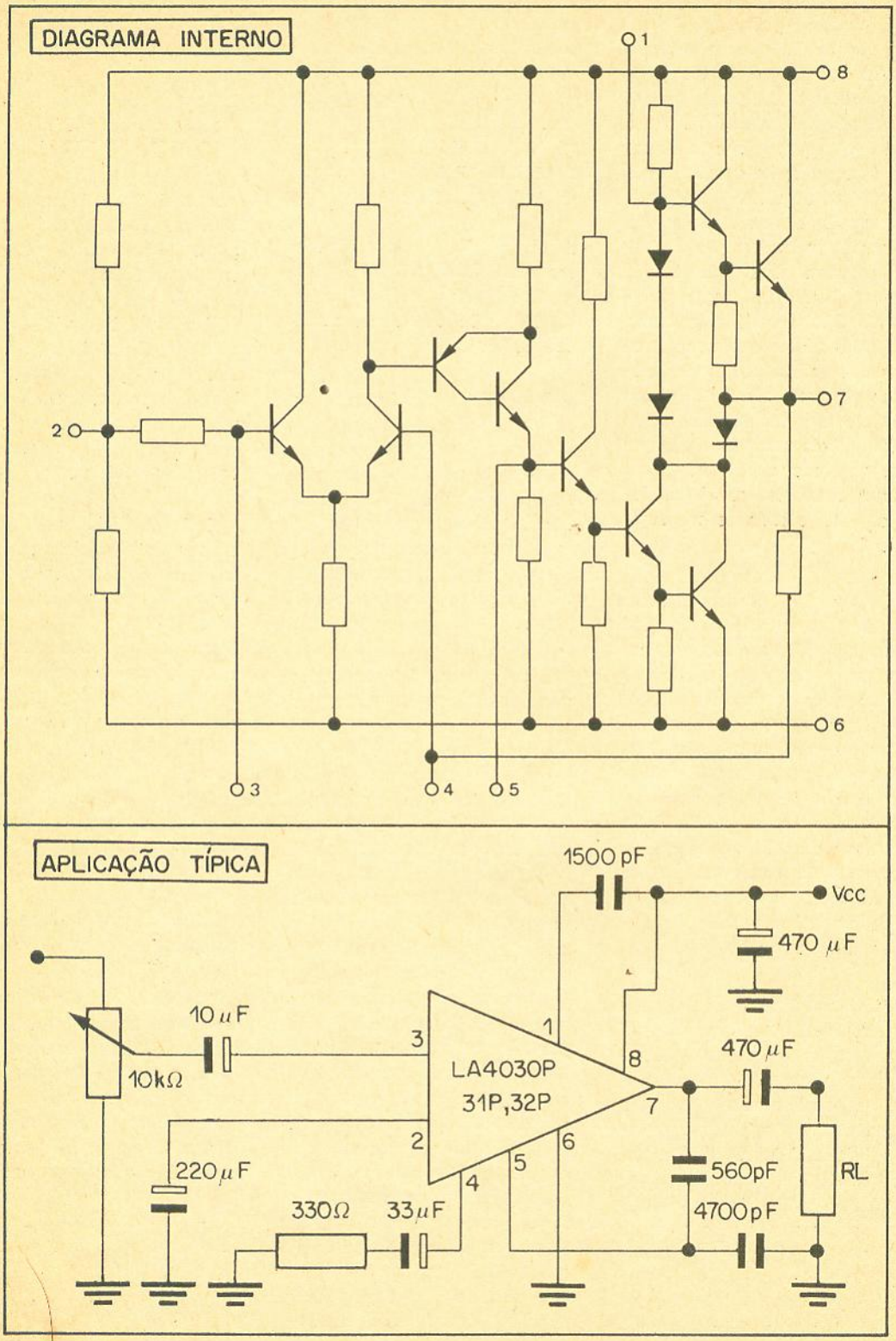
Cada capítulo trata de uma determinada espécie de aparelho, relacionados no índice do livro. Portanto, se a sua faca elétrica de cortar carne falhou, achará no capítulo correspondente, como desmontar a mesma, quais os defeitos mais prováveis e como consertar e testar depois a faca.

Em total são 42 capítulos com os mais diversos aparelhos, desde o aspirador de pó, até o acendedor eletrônico de cigarros, secador de roupas com controle eletrônico ou máquina elétrica de café.

Talvez entre nós o livro não é tão interessante para o conserto destes aparelhos todos e sim, para sabermos o que existe em outros países, como foram lá resolvidos certos problemas de controle e a qual grau de sofisticação atingido.

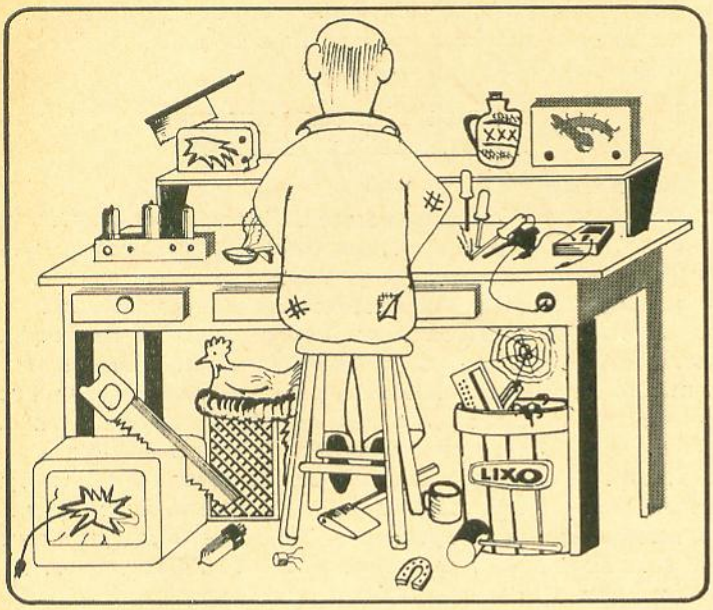
Como sempre, o autor usa um estilo bastante humorístico para dar conselhos ou explicar alguma coisa, o que torna a leitura bastante interessante, mesmo se a gente não pretende consertar coisa alguma.

CIRCUITOS INTEGRADOS { LA4030P / LA4031P / LA4032P }



Colaboração do Departamento Técnico da
FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Bancada de Serviço



INSPEÇÃO DE SERVIÇO DAS TELAS DOS CINESCÓPIOS CROMÁTICOS

Ocasionalmente os técnicos de TV recebem queixas de seus clientes com relação a manchas escuras que aparecem nas telas dos cinescópios recém substituídos. O presente artigo trata da natureza e origem de tais imperfeições, os métodos ou recursos que o reparador deve aplicar e seguir para poder contestar às perguntas dos clientes. Armado com alguns dados fundamentais, o técnico já estará preparado para satisfazer o cliente sem grande dificuldade e sem ter que "tirar" o cinescópio do aparelho.

NATUREZA DAS IMPERFEIÇÕES NA TELA

As imperfeições dividem-se em duas categorias. A primeira é quando uma ou mais "aberturas" da máscara de sombra é bloqueada por alguma partícula estranha devido, normalmente, às pancadas que ocorrem durante o transporte e manipulação. A segunda refere-se à escassez ou falta parcial dos pontos fosforescentes. Sabe-se que em uma tela há aproximadamente um milhão deles, parte intrínseca do processo de fabricação; sempre ocorrerá a falta de alguns, seja de que marca for o cinescópio. Por isso é falsa a afirmação de que hajam telas uniformemente perfeitas.

CONSIDERAÇÕES DE ACEITAÇÃO

As normas desenvolvidas pelos fabricantes para determinar a qualidade se baseiam em uma enorme quantidade de ensaios e provas em que se observaram as reações de tele-espectadores com relação aos efeitos controlados das placas em condições normais de uso doméstico.

Entre os fatores determinados que se revestem de maior importância, destaca-se o tamanho do ponto fosforescente, a sua quantidade e a separação relativa entre os mesmos (quanto maior for a separação, menor será o inconveniente visual), a distribuição dos pontos (a área crítica é a que abrange aproximadamente a quarta parte da zona central) e o controle do ponto (os de alto contraste aparecem pretos; os de contraste médio apresentam-se acinzentados ou brilhantes).

A característica das telas, assim como a pureza da cor e outros parâmetros elétricos do cinescópio inspecionam-se cuidadosamente pelo menos duas vezes em dispositivos de provas especiais, para garantir que estejam conforme as exigências estipuladas. Ademais, levam-se a cabo exames visuais das telas durante suas várias

fases de fabricação; empregam-se calibradores especiais de desenho para medir com precisão os limites das imperfeições que poderão aparecer, com a finalidade de determinar a aceitabilidade do cinescópio. Com os aperfeiçoamentos das técnicas de desenho e fabricação desenvolvidas nos últimos anos, as tolerâncias relativas às imperfeições se reduziram ao ponto de que atualmente só constituírem uma fração ínfima dos valores anteriormente admitidos.

Aberturas bloqueadas podem ser localizadas somente com o cinescópio em funcionamento, já que quando uma ou mais delas se encontram obstruídas impedem que algumas partes do feixe eletrônico "golpeiem" a tela e excitem o fósforo em um ou mais dos pontos tricolores. O resultado será um ponto de cor escura de dimensões variáveis, conforme a quantidade de aberturas bloqueadas na máscara de sombra.

A maior parte das aberturas ou furos obstruídos se origina de alguma minúscula partícula do revestimento interno ou de substância estranha que se desprende por fortes sacudidas durante o transporte e se alojam nessas aberturas. Mesmo assim, as citadas obstruções podem obedecer à alta tensão existente no marco da máscara a qual as atrae. Freqüentemente elas se podem retirar inclinando-se o cinescópio (ou o televisor) para trás de forma que o seu canhão fique voltado para baixo ou, então dando uma leve batida na sua superfície, com a palma da mão, na área do ponto.

PONTOS FOSFORESCENTES PARCIALMENTE FALTANDO

A segunda fonte de imperfeições constitue na ausência total ou parcial de pontos fosforescentes, os quais geralmente se encontram mediante um minucioso exame da superfície do cinescópio, como, por exemplo, durante sua limpeza. Neste caso o cinescópio não está excitado e os pontos faltantes aparecem como manchas escuras, as quais regra geral, não se vêem à distância visual normal de dois metros. Ademais, a maioria delas não se notam quando o cinescópio está funcionando e a tela está iluminada pelo feixe eletrônico. Tais imperfeições tão pouco se notam quando o sinal de TV aparece na tela. Por essa razão, o tubo de imagem cromática se deverá inspecionar unicamente em busca de im-

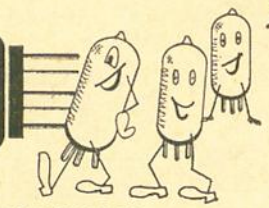
Componentes - Eletrônica - Televisão - Áudio
GRÁTIS - AMPLOS ESTACIONAMENTOS



PEÇA PEÇAS

ATENÇÃO TÉCNICOS!!!

Válvulas





IBRAPE - RCA - SILVANIA - G E TOSHIBA - HITACHI

1B3	6BE6	6S4	33GT7	ECL82	PCL82
1X2	6BL7	6V6	33GY7	ECL85	PCL85
5U4	6BQ7	6X4	35Y4	EF183	PL36
5Y3	6CB6	12AU7	50C5	EF184	PY88
6AL5	6CG7	12BY7	DY802	EL36	PL509
6AM8	6CG8	12DQ6	EC900	EY88	XCL82
6AQ5	6DQ6	17JZ8	ECC189	PC900	XL36
6AV6	6EM5	21GY5	ECF80	PCF80	XY88
6BA6	6L6	23V9	ECF801	PCF801	

Tubos novos à base de troca

19XP4	21DEP4
21CBP4	23ARP4
21YP4	23FP4

Garantia real 1 ano

Completa linha de todos os tipos de válvulas para TV a cores

REMETEMOS PARA TODO O PAÍS, PEDIDOS SUPERIORES A Cr$ 100,00 CONTRA CHEQUE VISADO OU REEMBOLSO - ELETRÔNICA IPIRANGA C. POSTAL 042.415.

ELETRÔNICA IPIRANGA

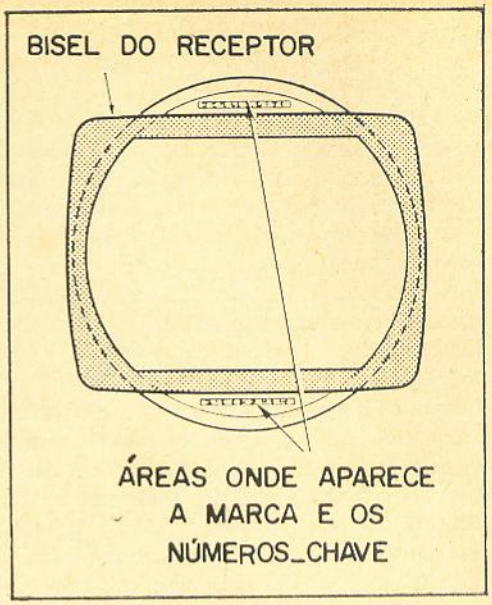
Loja 1 - R. Bom Pastor, 268 - Fones: 273-5402 - 273-0947 - Ipiranga
Loja 2 - Av. Engenheiro Armando Arruda Pereira, 507 - Jabaquara SP

Anotar promoções

perfeições na tela quando o televisor está em funcionamento.

MARCAS ESPECIAIS EM TELAS DE CINESCÓPIOS REDONDOS

Existem dois aspectos únicos que se devem levar em conta relacionados com telas de cinescópios circulares de 53 cm (21") — 70°. Um deles pode-se descrever melhor como uma "prega" ou "raia" no vidro que se pode confundir facilmente com um raio. Essa "prega" ou "raia" é na realidade uma marca causada pelo molde do fabricante de vidros durante a manufatura do painel a qual caracteristicamente aparece em uma forma ou outra em todas as telas de cinescópios circulares de 53 cm. Dita marca, no entanto, aparece fora da zona de visão da tela (sempre aparece dentro da área que cobre o bisel do receptor) e, portanto, carece de importância (fig. ao lado).



A segunda característica própria das telas de 53 cm é que às vezes se vê uma série de números na sua parte externa; são números-chaves que se empregam como identificação durante a produção, os quais voltam a aparecer fora da zona de visão, sem nenhuma conseqüência.

CONSIDERAÇÕES DO CLIENTE

Uma vez que o cliente se deu conta da aparição de manchas na tela de cor, faz-se sentir a natureza humana, se torna hipercrítico e põe reparos até na mais insignificante imperfeição.

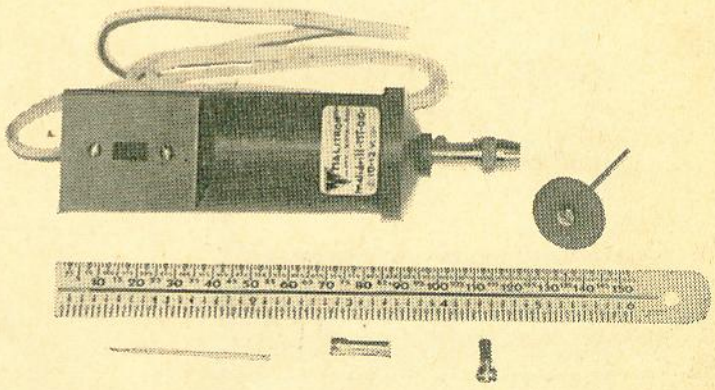
RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

A FERRAMENTA INDISPENSÁVEL PARA FAZER PLACAS DE FIAÇÃO IMPRESSA

MALIDRILL

Inédito lançamento desta mini-furadeira. Totalmente nacional, garantia de assistência técnica. Imprescindível para a correta furação de placas de fiação impressa com base de fenolite ou fiberglass. Outras aplicações: relojoaria, ourivesaria, aeromodelismo, etc. Veja completas informações na pág. 51 da Revista 319.



PREÇO: Cr$ 160,00
Impostos inclusos no preço.

PAGAMENTO: cheque visado pagável em S. Paulo.
NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.
Frete por conta do comprador; se desejar pelo correio, enviar mais Cr$ 10,00.
PREÇO VÁLIDO POR 60 DIAS

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

01208 -- RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 5009 -- SÃO PAULO - SP

Armado de antemão com os conhecimentos necessários é muito importante para o técnico em TV nesse momento expor-lhe um tanto cuidadosamente todos os fatores considerados para chegar às normas geralmente aceitas pela indústria do ramo, que todos e cada um dos cinescópios passou por uma série de inspeções de qualidade consideradas as mais exigentes. Ademais, se deverá explicar que a natureza intrínseca da tela com seu aproximadamente milhão de pontos fosforescentes, significa que nenhuma delas, seja que marca for, como questão prática, está totalmente livre de imperfeições.

Quando se atende alguma reclamação relativa a defeitos na tela, o cinescópio sempre deverá ser observado à distância visual, à luz normal doméstica e com sinal de TV presente. Este procedimento garantirá que a avaliação se efetue sob as condições de visão as mais reais possíveis, fator este em que se baseará a aceitabilidade. Por experiência se sabe que o perito em TV que se apega às recomendações que lhes servem de orientação nos serviços de reparação, jamais terá alguma dificuldade para resolver rapidamente a maioria dos problemas relacionados com a qualidade das telas.

(Do Boletim Informativo da GTE Sylvania)

Ω

NOVIDADES

HANDBOOK DE LOS CIRCUITOS
3ª edição — espanhol — 520 páginas — formato 20 × 28 cm. Mais de 400 circuitos de receptores com válvulas e transistores, de automóveis, amplificadores comuns e de HI-FI, pré-amplificadores, cambiadores, gravadores, transmissores etc., das mais diversas marcas **Cr$ 126,00**

MANUAL DE CIRCUITOS DE TELEVISION
12ª edição (1974) — 352 páginas — formato 27 × 36 cm — espanhol. 450 circuitos de televisores incluindo os transistorizados, das mais diversas marcas como Soni, Crown, Motorola, Philips, Geloso, Texas, e muitas outras **Cr$ 120,00**

INSTRUMENTAL DE REPARACIONES
por Arque. Injetor de sinais — Analisador dinâmico — Atenuadores — Provadores de válvulas, transistores, cristais e componentes. 346 páginas — espanhol **Cr$ 145,00**

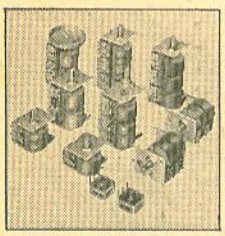
EQUIPAMENTOS MAGNETELÉTRICOS:
Transdutores, Transformadores e Máquinas por G. R. Slemon. Volume I: Processos de conversão de energia elétrica — Análise de sistemas magnéticos — Transformação de energia elétrica. 240 págs. — português **Cr$ 69,00**
Volume II: máquinas comutadoras — Máquinas polifásicas. 554 págs. — port. — **Cr$ 69,00**

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 30,00, com despesas por conta do comprador.

LITEC
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

DOUGLAS APRESENTA:

Capacitores variáveis



Tipos de ar ou dielétrico plástico (polyvaricon), de uma a oito seções, para AM, FM e AM-FM e outros usos especiais. Com redução de engrenagens, diversos isolamentos, como cerâmica, poliester e fibra de vidro, obtendo assim características térmicas adequadas.

Se o componente é Douglas, a garantia é total.

O controle de qualidade dos componentes Douglas começa com a rigorosa seleção das matérias primas e só termina quando o cliente recebe um produto perfeito.
Capacidade de produção, qualidade controlada, e pontualidade na entrega.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161
tels: 295.0722 PBX e 296.0084 Vendas
Caixa Postal 7755 - São Paulo

ERRATA

Circuitos Integrados ao Alcance de Todos

(Rev. 322)

Pág. 73 — fig. 8: CI6 — 7490

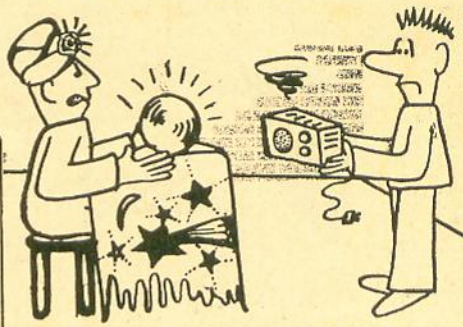
CI8 — 7490

Pág. 74, 3ª coluna

Onde se lê: "...ficadores "binários"...

Leia-se: "...ficadores 9368 foram eliminados entrando em seu lugar decodificadores "binários decimais" 74141;...

CONSULTAS



REGULAMENTO

1 — As consultas deverão ser acompanhadas do nome e endereço do consulente.
2 — Cada leitor poderá mandar, mensalmente, **o máximo de três perguntas, desde que relacionadas com artigos publicados nos últimos 20 (vinte) números desta Revista.** Reservamo-nos o direito de atender às que esclareçam dúvidas razoáveis ou de interesse geral.
3 — As perguntas terão de ser objetivas, formuladas com clareza, sem serem demasiadamente extensas, sempre **mencionando o número da Revista da publicação.**
4 — As Consultas deverão vir em **correspondência totalmente à parte de qualquer outro assunto** e enviadas à Secção de Consultas — Revista Monitor — Caixa Postal 30 277 — 01000 - S. Paulo — SP.
5 — **Responderemos exclusivamente através desta Secção.**

IRAFUAN SOEIRO
S. LUÍS — MA

Pergunta-nos sobre as conexões dos transistores usados em "O Mosquitinho" (Rev. 303).

A representação da fig. 3 está correta. Além do mais, se possui informações da IBRAPE, poderá confirmar. As ligações do BC 107, BC 108, BC 109 diferem das do BC 238. Veja o seu Manual da IBRAPE.

JOSÉ CARLOS C. MENDONÇA
R. DE JANEIRO — GB

Referindo-se ao "Gerador de Áudio com Circuito Integrado" (Rev. 320) pergunta-nos:

1 — Que significam os n.os 1, 2 e 3 na placa de fiação impressa?

Nesses pontos deve ser ligado por meio de fios o potenciômetro de controle de freqüência (R5).

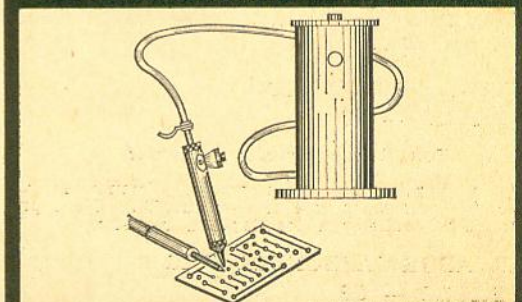
2 — Porque foi omitido, na disposição dos componentes, o resistor R7?

Em vez de R5, na representação esquemática da disposição dos componentes (fig. 3) leia-se R7.

3 — Parece-lhe que a placa de fiação impressa não foi reproduzida certa.

A placa de fiação impressa está perfeita e é reprodução fiel da usada no protótipo, o qual funciona perfeitamente.

Novo
REVOLUCIONÁRIO
Limpador de Solda a Vácuo e
AUTOMÁTICO!
CETEISA
- especial para integrados.

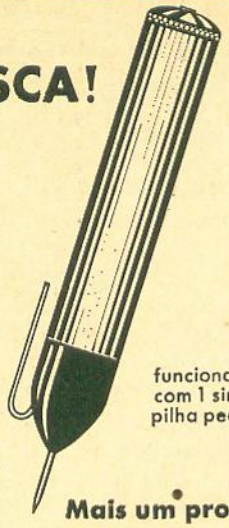


Vantagens: • Poder de sucção instantâneo, automático e sem rearme.
• Sem trepidação ou jogo de seringa.
• Grande economia de tempo.
Um leve toque de botão e a seringa CETEISA faz a remoção!
Peças cambiáveis.
Fabricado por
CETEISA - Centro Técnico e Industrial Santo Amaro S. A.
Rua Senador Flaquer, 292-A - Fone: 247-5427 - CEP 04744
S. Amaro - S. Paulo

ACERTE NA MOSCA!

injetor de sinais CETEISA

Localiza com rapidez, qualquer defeito em RADIOS TEVÊS AMPLIFICADORES VITROLAS, etc.



funciona com 1 simples pilha pequena

Atende-se pelo Reembolso Postal. Cr$ 42,00 + frete.

Mais um produto CETEISA

Centro Técnico Industrial de Santo Amaro
Rua Senador Fláquer, 292-A
CEP 04744 - S. Amaro -
Fone 247-5427 - S. Paulo

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ Estado _____

FRANCISCO ANTONIO DO AMARAL
CAMPINAS — SP

Não possue as Revistas de números 280 a 320 e pergunta-nos se em algum deles foi publicado algo sobre sintonizador ou receptor de FM.

Viu qual o resultado de ter deixado de comprar a sua Revista Monitor? Por que não faz uma assinatura? Assim não irá se esquecer de a adquirir. Os números 282 e 292 estão esgotados. Veja na Revista 313 um "Decodificador para FM Estéreo". Consulte o anúncio de um excelente sintonizador que é fabricado aí na sua cidade!

JUVENAL SILVA NETO
S. PAULO — SP

Formula-nos diversas perguntas.

Veja o Regulamento desta secção. Quanto ao circuito do transceptor veja as Revistas 288 a 293 e procure antes conhecer a legislação a respeito.

SALVADOR CARBONELL PUIG
S. PAULO — SP

Consulta-nos sobre "Faixa do Cidadão e Radioamadorismo" (Revista 320).

A potência máxima de entrada permitida é de 5 W. O endereço da Delegacia Regional do DENTEL em São Paulo é Rua Itaquera, 519. Dê uma "lindinha", com atenção, ao Regulamento desta secção.

JOÃO CARLOS O. MARTINI
OSASCO — SP

Pede-nos mais informações sobre o "Receptor Experimental de FM" (Revista 321).

Leia com atenção, pois as perguntas que nos faz são assunto do artigo!...

MÁRIO ROBERTO B. GARIBE
R. DE JANEIRO — GB

Pretende modificar o "Contador Digital" (Revista 318) para transformá-lo num freqüencímetro digital e consulta-nos a respeito.

A norma desta secção não é revisar projetos ou modificações pretendidas por leitores. Sua idéia não funciona. Aguarde que um freqüencímetro digital está quase pronto para ser publicado: verá que a "coisa" não é tão simples assim...

LUIZ CARLOS O. NETTO — PY1DUI
CAMPOS — RJ

1 — Consulta-nos sobre o material para a montagem do "Chuveiro Eletrônico" (Rev. 302).

O material encontra-se em qualquer boa casa especializada; não há equivalentes IBRAPE.

2 — Quais as alterações para o seu funcionamento em rede de 110 V?

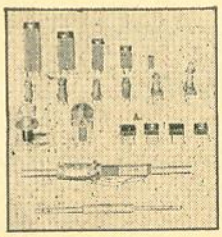
Não é aconselhável o uso em 110 V; no entanto, substitua o triac por outro para a corrente solicitada pelo chuveiro e para a tensão da rede.

FORA DE REGULAMENTO

Nereu Souza Borges (Torres — RS)
Ivan Soares Ferreira (Campo Belo — MG)
Oscar Funes (Araraquara — SP)

DOUGLAS APRESENTA:

Bobinas-indutores



Centenas de modelos diferentes, e variedade de tamanhos e formatos próprios para cada aplicação. Tipos standard e miniaturizados para inserção em circuitos impressos ou para fiação. Todos os modelos para rádio, TV e comunicações.

Se o componente é Douglas, a garantia é total.

Para a Douglas fabricar um componente, é chegar a perfeição.
Cada estágio da produção passa por estritos contrôles para que elevados standards sejam mantidos.
Capacidade de produção, qualidade controlada, e pontualidade na entrega.

Douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161
tels: 295.0722 PBX e 296.0084 Vendas
Caixa Postal 7755 - São Paulo

REVISTA MONITOR
DE RÁDIO E TELEVISÃO

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30 277 - S.P.

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Produtor e Redator Técnico:
ALEXANDRE VERGUEIRO MARTINS

Secretária de Redação:
IVETE COZENIOSQUI SILVA

Desenhos:
CARLOS W. MALAGOLI
CHOJI HUMBERTO KITAHARA

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLÁUDIO R. RODRIGUES

COLABORADORES PERMANENTES:
Prof. Álvaro D. Moraes Filho
José Carlos J. Telles
Prof. Newton C. Braga
Octávio A. T. Assumpção
Romeu Toddai
Engº Sérgio Américo Boggio
Engº Tomás Hajnal

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

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

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30 277
SÃO PAULO - SP

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

ASSINATURAS

1 ano ..... Cr$ 90,00

2 anos ..... Cr$ 175,00

Índice dos anunciantes

Bernardino & Migliorato 4

Ce-Cap 16

Ceteisa 77, 78

Cinemax 17

Constanta 7

Douglas 19, 76, 78

Electra 11

Eletrônica Ipiranga 74

Filcres .....8, 9, 12 e 13

FNS 21

IDIM 3

Instituto Monitor 48

Instituto Monitor — Rio 65

Kasval 2

Kron 31

Labo 11

Litec 22, 76

Micro Stand 6, 22

Motorola 6

Novik 5

Radiotécnica Aurora .....4, 10, 14 e 75

RCA 47

Renz 2

Reparts 61

Solhar 18

Stevaux 19

Transistécnica 1

Victor T. Mauri 21

Watson 16

Willkason 15

Monitor

REVISTA MONITOR
de Rádio e Televisão

Nº 323
ANO XXVIII
MARÇO
1975

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Sumário

Construa um Multiprovador Digital 23
Comunicações em Micro-Ondas 32
Capacitores de Filme Plástico 35
Teste Você Mesmo 40
O Decibel e Eu 41
Gerador de Pulsos Com Unijunção 45
Um Provador de Transistores de Fácil Construção 49
Técnicas do Radar — PARTE X 56
Radioamadorismo: Como Obter Melhor Rendimento nos 11 Metros 62
Introdução à Multiplexação por Divisão de Freqüência (F.D.M.) — Conclusão 66
Livros em Revista 70
Circuitos Integrados 72
Bancada de Serviço: Inspeção de Serviço dos Cinescópios Cromáticos 73
Consultas 77
Índice dos Anunciantes 79

NOSSA CAPA

Fotografias dos protótipos de dois excelentes aparelhos para seu laboratório: UM MULTIPROVADOR DIGITAL (pág. 23) e um PROVADOR DE TRANSISTORES (pág. 49).

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de inteira responsabilidade do anunciante.

nova linha

WINCO BRASIL...



MODELO 4 000 C BANDEJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm Lateral: 360 mm
Altura: 170 mm Peso: 7.200 g



MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm Lateral: 340 mm
Altura: 175 mm Peso: 5.750 g



MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm Lateral: 302 mm
Altura: 162 mm Peso: 3.800 g



MODELO AUTOMÁTICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm Lateral: 207,5 mm
Altura: 165 mm Peso: 1.900 g



MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm Lateral: 302 mm
Altura: 161,5 mm Peso: 3.850 g



MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm Lateral: 302 mm
Altura: 161,5 mm Peso: 3.680 g



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm Lateral: 207,50 mm
Altura: 81 mm Peso: 900 g

VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha
de cambiadiscos
WINCO-BRASIL
cobrindo todas as necessidades
e exigências técnicas
das indústrias
eletrônicas internacionais.

WINCO

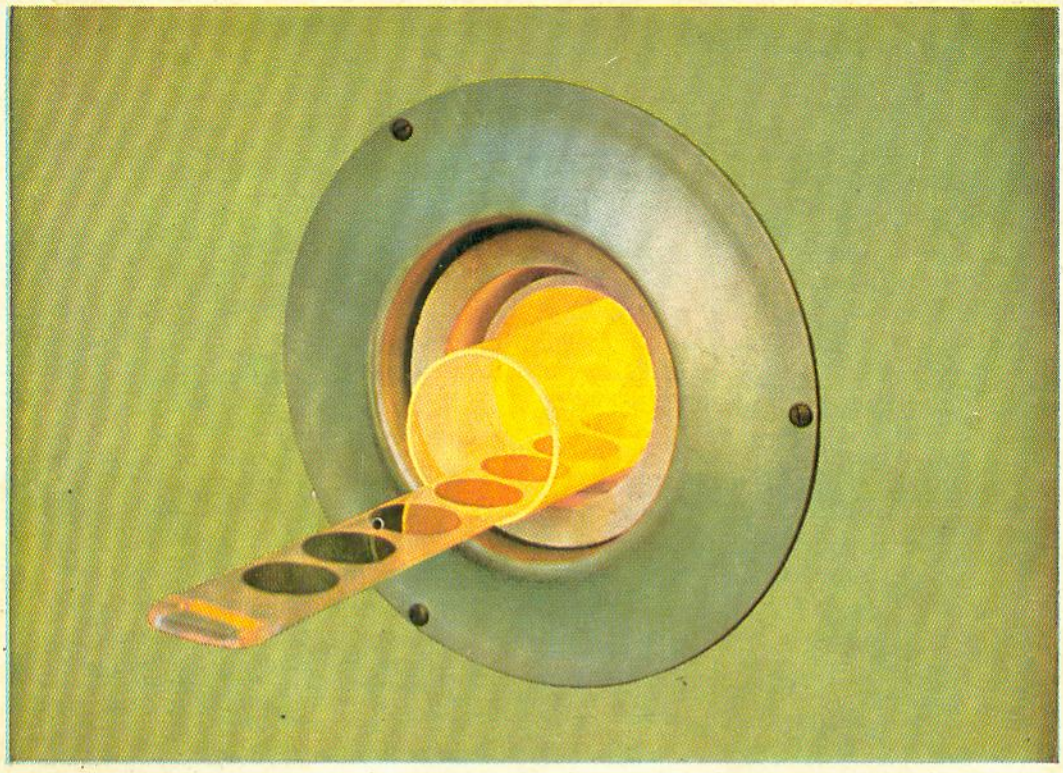
SINONIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
Rua Coriolano, 1454 -- Fone: 65-6531
Código Postal 05047 -- São Paulo - SP

mecânica promoções



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transistores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transistores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional. Fabricando integralmente o Transistor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

PHILCO - Jogos completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

PHILCO Ford

REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Rua Ururaí, 95 ● **TRANCHAM S.A. IND. E COM.** - Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 ● **COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 585 ● **RÁDIO EMEGÊ S.A.** - Av. Rio Branco, 301 ● **CIVILE & CIA LTDA** - Rua Antonio de Barros, 235 ● **ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA** - Rua Antonio de Barros, 322 **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA** - Rua Vapabussu, 463 ● **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA** - Rua Santa Ifigênia, 304 ● SANTOS: **JERÁDIO COM. IND. LTDA** - Rua João Pessoa, 230 GUANABARA: **PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA** - Mem de Sá, 204 ● **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA** - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 ● **CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA** - Av. Gomes Freire, 196 ● PORTO ALEGRE: **COMERCIAL RÁDIO LUX LTDA** - Av. Alberto Bins, 625 ● SALVADOR: **TV PEÇAS LTDA** - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.