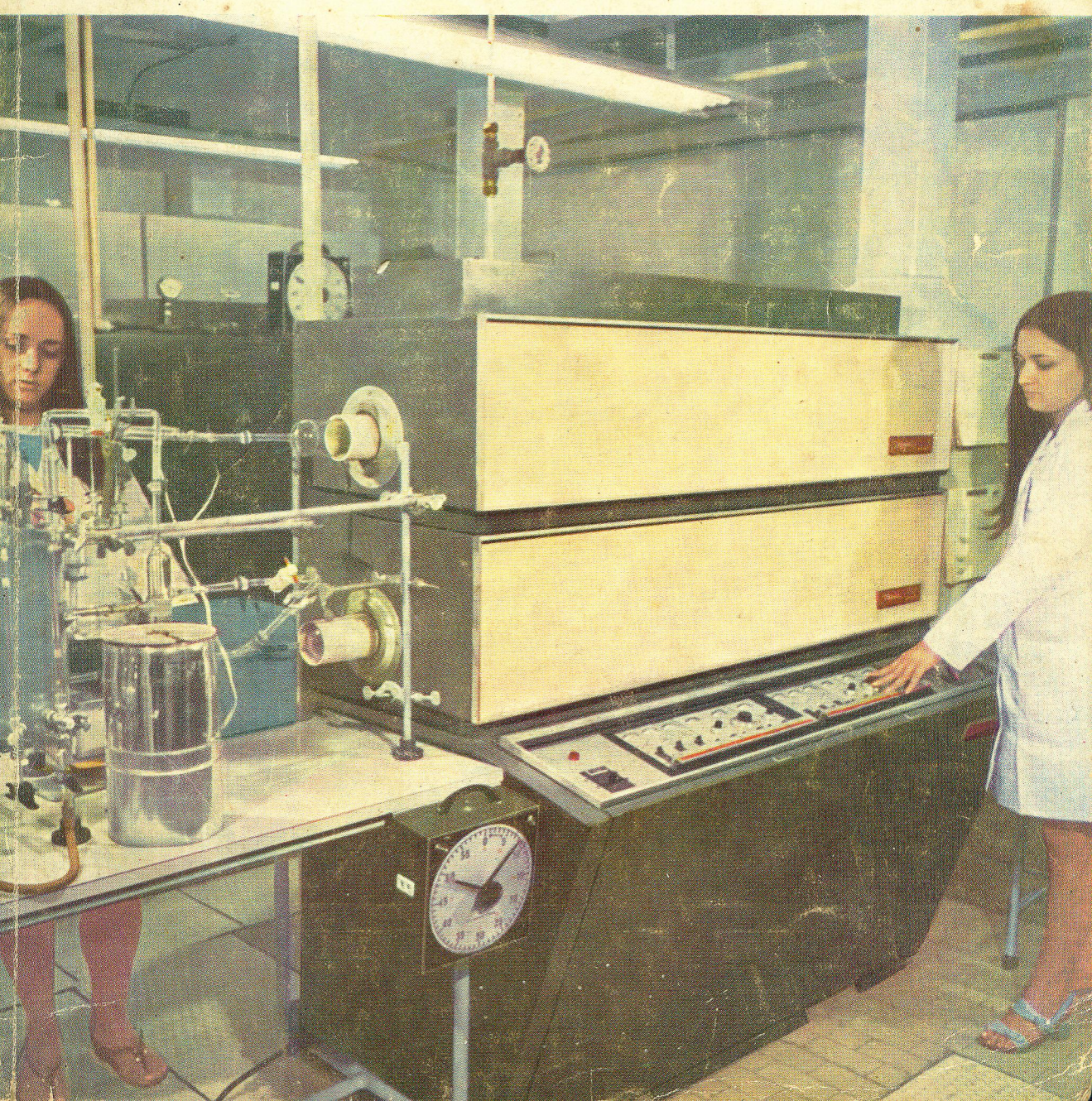
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

EDITADA PELO INSTITUTO R. T. MONITOR

MARÇO 1970 Nº 263 NCr$ 2,00





nós conhecemos o caminho certo.



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



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



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



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



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



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



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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

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

SECRETARIADO prático

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

INGLÊS

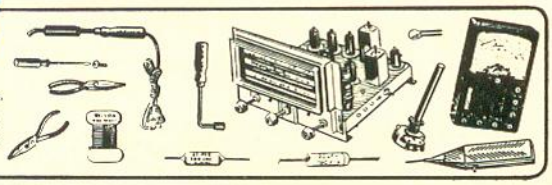
Complete-se profissionalmente, estudando essa lingua universalmente usada.

CALIGRAFIA

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

GRÁTIS

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



Mande-nos ainda hoje êste cupon

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....

RUA ..... N.º .....

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

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME .....

RUA ..... N.º .....

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

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

COMPRE BEM . . .
COMPRE QUALIDADE . . .
COMPRE BARATO . . .

LOJAS TRANCHAM

TRANCHAM ONDE TODOS OS TÉCNICOS COMPRAM PELOS MELHORES PREÇOS

• • •

- GRAVADORES
- CONJUNTOS P/ RÁDIOS
- TRANSFORMADORES
- INSTRUMENTOS
- ALTO-FALANTES
- CAIXAS ACÚSTICAS
- MICROFONES
- REGULADORES DE VOLTAGEM
- RÁDIOS
- ELETROLAS
- VÁLVULAS

E COMPONENTES EM GERAL

TRANCHAM ATENDE O ELETRÔNICO DE HOJE E O DE AMANHÃ COM AQUELA ATENÇÃO QUE LHE É PECULIAR

FAZEMOS REEMBÔLSO POSTAL PARA TODO O BRASIL

SOLICITEM LISTAS DE PREÇOS

TRANCHAM S. A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

MATRIZ: R. Sta. Ifigênia, 459 — Fones: 221-3928 . 221-1768
FILIAL: R. Sta. Ifigênia, 501/511/519 — Fones: 220-7299 - 220-6699 220-3090
INDÚSTRIA: R. Sta. Ifigênia, 556 — Fone 220-2785
ESCRITÓRIO: R. Sta. Ifigênia,560, Sala 1 — Fone: 220-3382

Ofertas "SIMPSON" para você...

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

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

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

"SIMPSON"

Distribuidora das Pilhas "PHILIPS" as melhores que há

Atacado e Varejo

"SIMPSON"

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

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

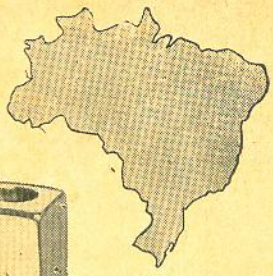
Com. e Ind. de Rádio e Televisão SIMPSON Ltda.

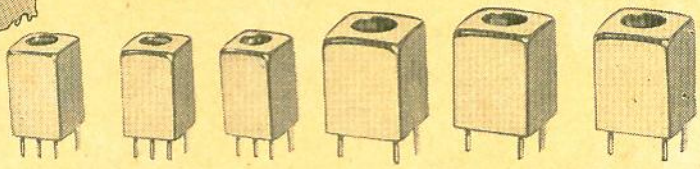
RUA DOS GUSMÕES, 319 — SANTA IFIGÊNIA — SÃO PAULO
TELEFONES: 220-8251 -- 220-8758 — CAIXA POSTAL, 6.999

QUALIDADE SEMPRE QUALIDADE

MIRA

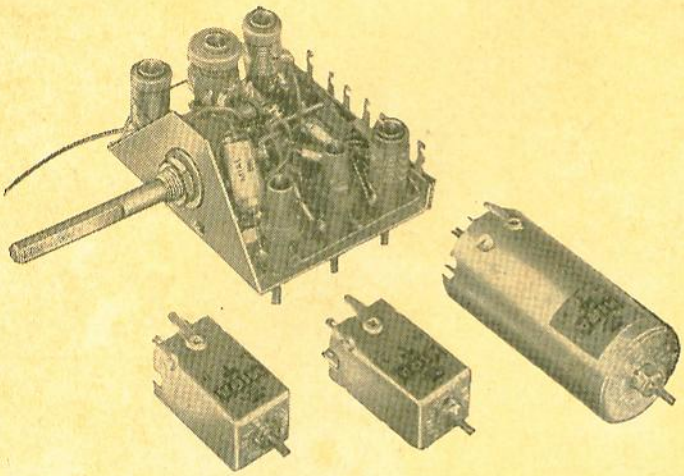
ANTES SÒMENTE NO JAPÃO
AGORA TAMBÉM NO BRASIL





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

CONSULTEM-NOS QUE TEREMOS SATISFAÇÃO EM ATENDÊ-LOS



MONOBLOCO PARA TRANSISTORES

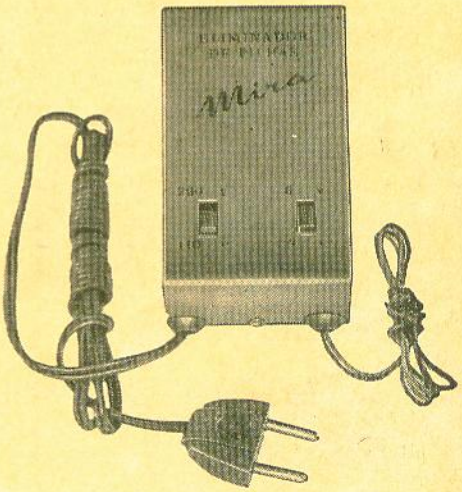
de 3 a 4 faixas, com a tradicional garantia **dos legítimos produtos "MIRA".**

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

SUPER-FONTE DE ALIMENTAÇÃO

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

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



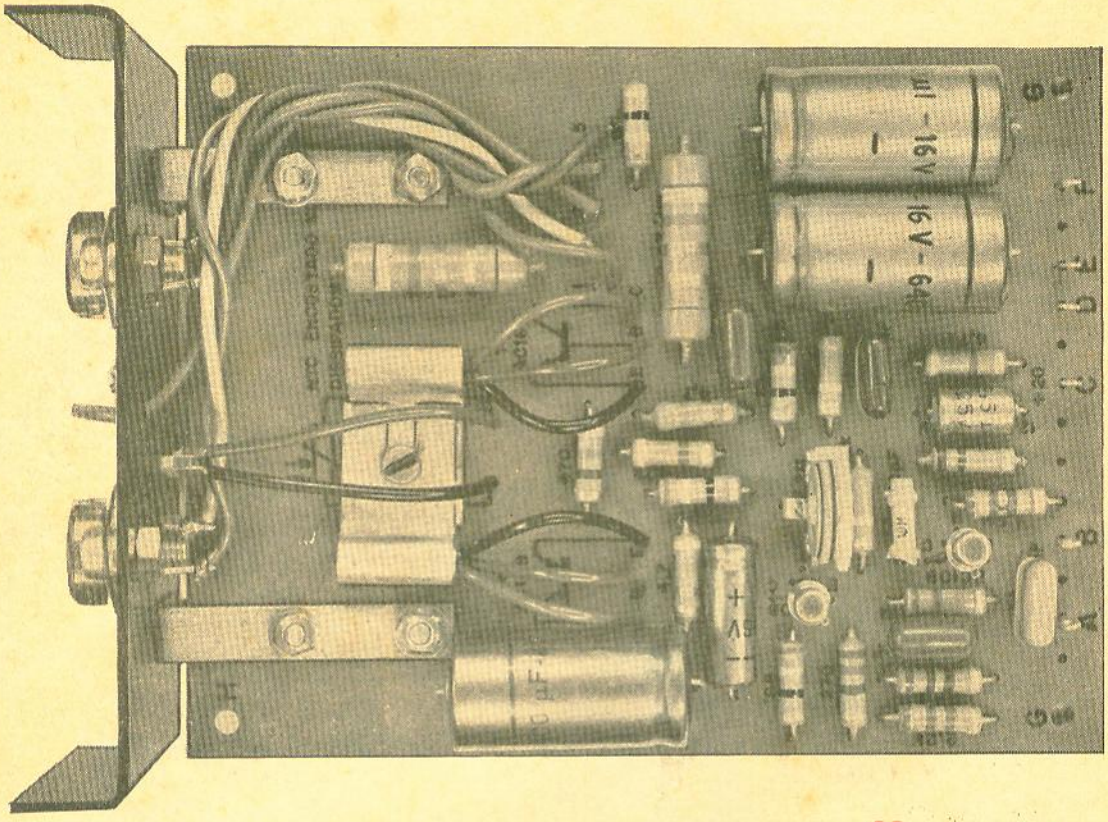
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

Fábrica e Escritório:

TRANSMINI INDÚSTRIA ELETRONICA LTDA.

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

SEU AMPLIFICADOR "HI-FI"... VEM AÍ



"Miniwatt"

O conjunto M-110 contém os componentes necessários à montagem de um amplificador "Hi-Fi" de 10W. É acompanhado de instruções de montagem claras, acessíveis e completas. A fiação é impressa, bastando inserir o terminal do componente e soldar. Em poucas horas seu amplificador de alta fidelidade estará funcionando. Quanto ao desempenho, pode ficar sossegado. O M-110 deixará V. satisfeito.

Potência máxima	12W	Faixa de resposta	28Hz a 22kHz
Distorção a 10W	1,8%	Relação sinal/ruído	66dB
Sensibilidade	250mV	Impedância de entrada	100kΩ

Mais um produto com a qualidade

IBRAPE

BIBLIOTECA "ABC" DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

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

EDIÇÕES DE ANTENNA — EMPRÊSA JORNALÍSTICA S. A.

SERVINDO AO BRASIL DESDE 1926



790

NCr$ 6,50



800

NCr$ 6,50



650

NCr$ 7,50



750

NCr$ 7,50



190

NCr$ 7,50



200

NCr$ 7,50

810

NCr$ 10,00



PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

790 ABC DA ELETRICIDADE

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

800 ABC DA ELETRÔNICA

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

650 ABC DOS TRANSISTORES

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

750 ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS

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

190 ABC DO RÁDIO MODERNO

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

200 ABC DAS ANTENAS

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

810 ABC DOS COMPUTADORES

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

DISTRIBUIDORES

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Rio: Av. Mal. Floriano, 148

São Paulo: Rua Vitória, 379/383

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

ERA O QUE FALTAVA EM SUA BANCADA



FAÇA VOCÊ MESMO o seu IMPRESSO em 15 minutos

O Laboratório para Circuitos Impressos produzido pela **PROCIEL** contém:

- Chapas Fenólicas Cobreadas
- Ingredientes Químicos
- Ferramentas Adequadas
- Manual de instruções fartamente ilustrado
- Tecnologia super-atualizada

... tudo, enfim, o que você necessita para executar o seu circuito impresso... em 15 minutos!



LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS
RÁPIDO • PRÁTICO • ECONÔMICO

solicite instruções para remessa:

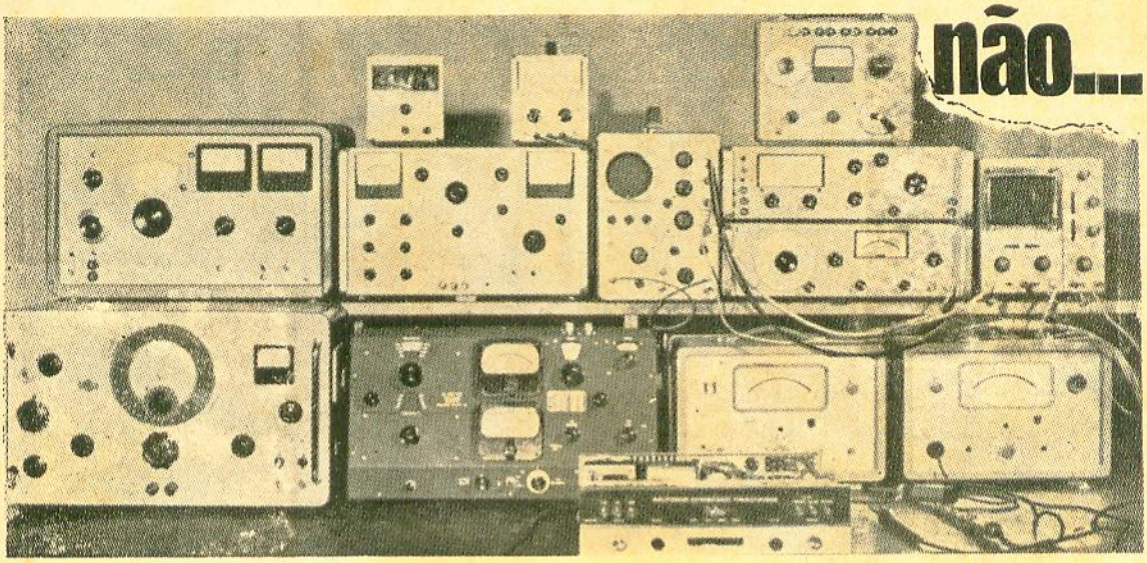
Rua Francisco Eugênio, 122 - Sob. - Rio - GB

e tenha em mente:

DAQUI PR'A FRENTE, NINGUÉM PROGREDIRÁ EM ELETRÔNICA SEM OS MODERNOS CIRCUITOS IMPRESSOS

ENG PROCIEL

Cabo Kennedy???



não...

é aqui mesmo no Brasil...

(OS APARÊLHOS SÃO OS MESMOS USADOS PELA "NASA")

É o moderno e preciso Laboratório da Delta S/A - Indústria de Aparêlhos Eletrônicos (custo superior a NCr$ 300.000,00 (80.000 Dólares)

IMPORTAMOS ÊSSES INSTRUMENTOS PARA QUE OS PRODUTOS DELTA SEJAM DE PADRÃO INTERNACIONAL.

Ao comprar um aparêlho sonóro, seja uma eletrola portátil, ou um conjunto de som estereofônico Hi-Fi

Há 25 anos fabricando o melhor em eletrônica.

EXIJA Delta

DE UM MEGAFONE PORTÁTIL A INSTALAÇÃO DE UM NAVIO DE GUERRA

A maior e mais avançada linha de equipamentos eletrônicos fabricada no pais, é de fabricação Delta.

DELTA S.A. IND. COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS (CAIXA POSTAL 2520 SP)

À VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO. EM TODO O BRASIL

MICROFONES AIWA

QUALIDADE E PERFORMANCE



MICROFONE M-18

Nível de saída: — 52 db.
Resposta de freqüência: 50 a 8.000 Hz.
Característica direcional: não-direcional.
Terminação: acima de 500 KΩ.
Dimensões: 60 ϕ x 165 mm.
Acabamento: Plástico prêto e invólucro perfurado cromado
Cápsula de cristal: CM-27 x 2.



MICROFONE M-23

Nível de saída: — 60 db.
Resposta de freqüência: 100 a 8.000 Hz.
Característica direcional: não-direcional.
Terminação: acima de 500 KΩ.
Dimensões: 30 ϕ x 85 mm.
Acabamento: Castanho claro e plástico branco.
Cápsula de cristal: CM-27.



MICROFONE M-28

Nível de saída: — 52 db.
Resposta de freqüência: 80 a 8.000 Hz.
Característica direcional: não-direcional.
Terminação: acima de 500 KΩ.
Dimensões: 30 ϕ x 15 mm.
Acabamento: Latão cromado.
Outros: Presilha na parte posterior.
Cápsula de cristal: CM-28.



MICROFONE M-120

Nível de saída: — 56 db.
Resposta de freqüência: 50 a 10.000 Hz.
Característica direcional: não-direcional.
Terminação: acima de 500 KΩ.
Dimensões: 29 ϕ x 87 mm.
Acabamento: Zinco fundido, cinza escuro.
Cápsula de cristal: CM-27.

A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

Jensen Comercial Importadora S.A.

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

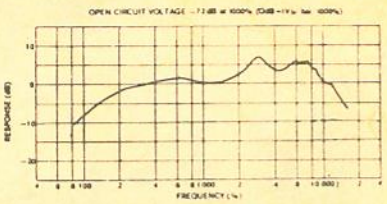
MICROFONES AIWA

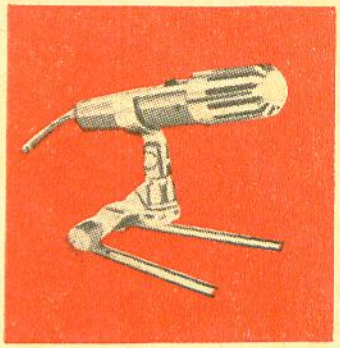
QUALIDADE E PERFORMANCE

MICROFONE DM-65

- Microfone não-direcional racionalmente projetado, compacto com características excepcionais de sensibilidade.
- Interruptor embutido no próprio microfone.
- Pode ser utilizado como microfone de mesa ou manualmente.

Impedância: 10 K ohms ou 50 K ohms
Nível de saída: — 72 db (a 10 K ohms)
Resposta de freqüência: 150 a 11.000 Hz
Características direcionais: não-direcional
Dimensões: 22 ϕ x 103 mm
Acabamento: zinco fundido, exceto parte do corpo que é de plástico

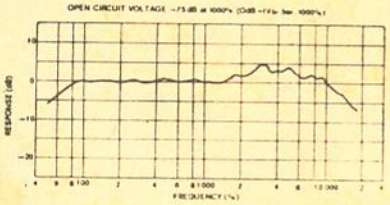




MICROFONE DM-66

- Microfone dinâmico não-direcional com ótimas características de resposta de freqüência.
- Compacto, robusto e de alta-fidelidade.

Impedância: 600 ohms ou 50 K ohms
Nível de saída: — 75 db
Resposta de freqüência: 50 a 15.000 Hz
Características direcionais: não-direcional
Dimensões: 35 ϕ x 190 mm
Acabamento: zinco fundido
Outros: interruptor embutido

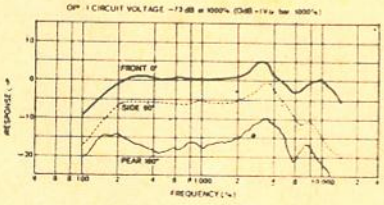


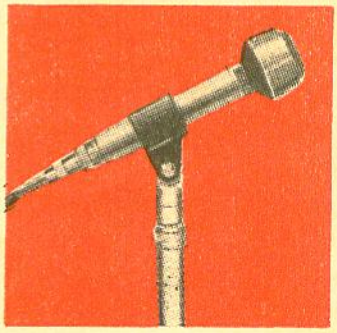


MICROFONE DM-67

- Microfone dinâmico unidirecional de construção rígida e desempenho estável.
- Ótimas características direcionais.
- Ótimo efeito estereofônico quando usado para gravações em conjunto com outras unidades similares.
- Altamente resistente às alterações de temperatura e umidade, suportando as mais adversas condições atmosféricas.

Impedância: 600 ohms ou 50 K ohms
Nível de saída: — 75 db
Resposta de freqüência: 100 a 17.000 Hz
Características direcionais: não-direcional
Dimensões: 40 ϕ x 175 mm
Acabamento: zinco fundido aluminizado e cromo acetinado
Outros: dispositivo de montagem e cabo de extensão





A VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

IMPORTADORES

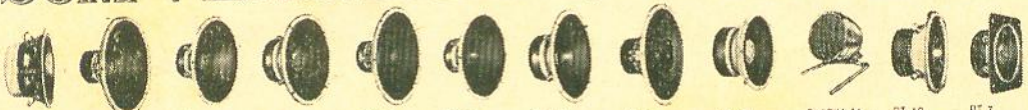
Jensen Comercial Importadora S.A.

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



UNIDADE PERFEITA DE SOM EM TODAS AS FREQÜÊNCIAS

SOM VERDADEIRO, SOM BRAVOX.



BW 300 WOOFER | BW 30 WOOFER | BW 25 WOOFER | BW 20 WOOFER | BF 30 FULL-RANGE | BF 25 FULL-RANGE | BF 20 FULL-RANGE | BC 30 COAXIAL | BS 16 SQUAWKER | CLARIM 11 | BT 10 TWEETER | BT 7 TWEETER

NATURAL, ESPONTÂNEO, LÍMPIDO, AGRADÁVEL, DE ABSOLUTA PUREZA. É O "SOM VERDADEIRO", O SOM DOS 12 MODELOS ALTA-FIDELIDADE BRAVOX, DOTADOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO EXCEPCIONAL, NUNCA ANTES ALCANÇADO. MONTADOS A PARTIR DE COMPONENTES E MATÉRIA-PRIMA DE ALTO PADRÃO TÉCNICO SELECIONADOS E TESTADOS EM INSTRUMENTAIS DE ALTA PRECISÃO, EXCLUSIVOS DA BRAVOX. OUÇA O "SOM VERDADEIRO". COMPRE BRAVOX ALTA-FIDELIDADE.

b BRAVOX **BRAVOX** ALTA FIDELIDADE

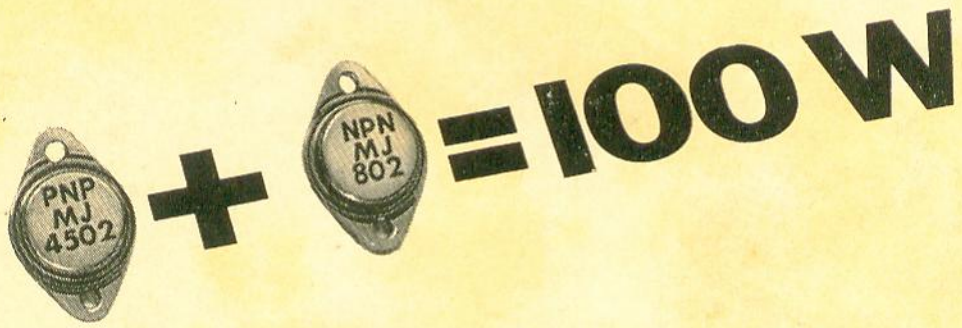
S/A - INDÚSTRIA E COMÉRCIO ELETRÔNICO
A MAIOR FÁBRICA DE ALTO-FALANTES DA AMÉRICA LATINA
C. POSTAL 17.107 - SÃO PAULO

AGORA É MAIS FÁCIL...

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

SIM... JÁ ESTÁ À SUA DISPOSIÇÃO NA TELEIMPORT, ENTRE OUTRAS, A SOLUÇÃO IDEAL PARA OS AMPLIFICADORES DE ÁUDIO:

PARES COMPLEMENTARES DE SILÍCIO PARA O ESTÁGIO FINAL DE ATÉ 100 WATTS DE SAÍDA, DA MOTOROLA



E PARA AMPLIFICADORES MENORES...
OS SEGUINTES PARES COMPLEMENTARES

2N5225	+	2N5226	=	0,5 WATT
MPSA05	+	MPSA55	=	2 WATTS
MPSU01	+	MPSU51	=	5 "
2N5190	+	2N5193	=	12 "
MJE2801	+	MJE2901	=	35 "

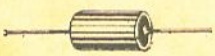
DISTRIBUIDOR dos Semicondutores MOTOROLA

TEL **TELEIMPORT ELETRÔNICA LTDA.**

Rua Santa Ifigênia, 402 -- 10º andar -- Fone: 37-7616 -- End. Teleg.: «DISPOSITIVOS» -- SP -- 2

CHERRY

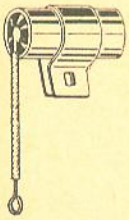
CONDENSADORES PARA RÁDIOS, TELEVISORES E VEÍCULOS.



Condensadores a óleo.



Condensadores poliéster.



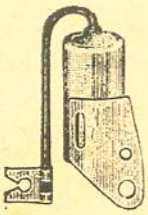
Volkswagen Sedan, Kombi e Karman-Ghia, com e sem braçadeira, todos

Porche - Goliath - 1957-58

Borgward Isabella - 1957-61

Linha Ford Brasil - todos

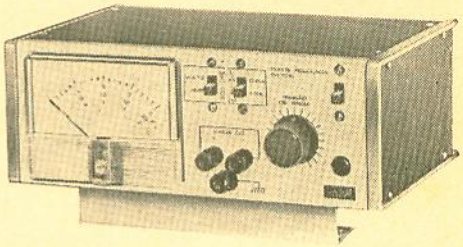
Ford 8 - 1957-59
Edsel 8 - 1958-59
Lincoln e Mercury - 1957-59
Ford USA 8 - 1957-62
Ford F-100, F-350, F-600



Ind. Eletrônica CHERRY S.A.

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

INSTRUMENTOS LABØ



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

CARACTERÍSTICAS:

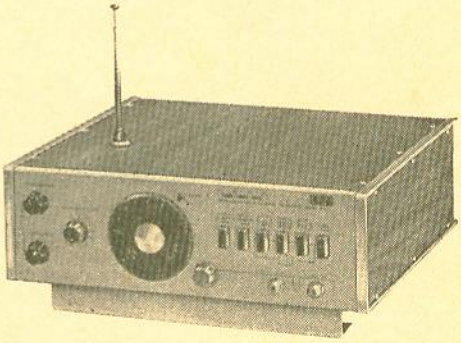
TENSÃO DE SAÍDA: 0 - 15 Volts continuamente variável.

MÁXIMA CORRENTE DE SAÍDA: 1,5 Ampères.

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

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

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



GERADOR DE IMAGENS — PARA TV MOD. IMCO

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

CARACTERÍSTICAS:

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

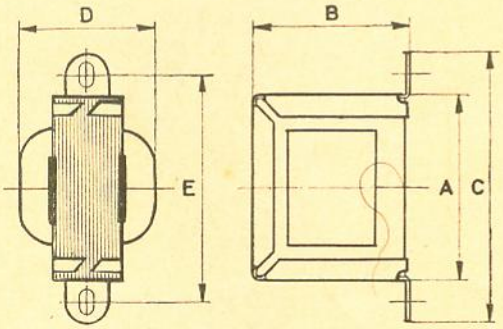
LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
R. Cachoeira, 1370 - Fone: 92-2154 - São Paulo - Brasil

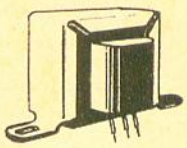
TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

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

* Blindagem eletrostática

Willkason





MONTAGEM "A"

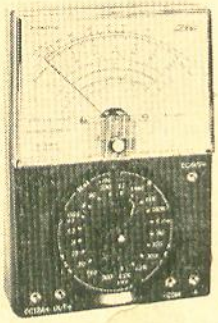
● Para TV ● Rádio ● Hi-Fi ● Radiotransmissão ● Fins Industriais ●

CASA DOS TRANSFORMADORES

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

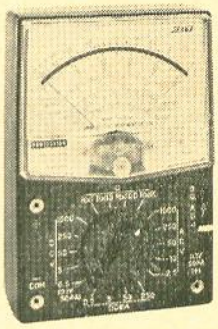
TESTE COM O MELHOR...

OS MULTIMETROS SANWA OFERECEM O MAXIMO EM DESEMPENHO, DURABILIDADE, VERSATILIDADE E SIMPLICIDADE DE MANEJO.



DC V: 0,3V 1,2V 3V 12V 30V 120V 300V 1,2kV 6kV (20kΩ/V)
AC V: 6V 30V 120V 300V 1,2kV (8kΩ/V)
DC A: 60μA 3mA 30mA 300mA 12A
OHM: X1 X100 X1k X10k (min. 0,5Ω e max. 50MΩ)
DB: −10~+17~+63db
BATERIAS: uma de 1,5V e uma de 22,5V.

Modêlo A-303TRD



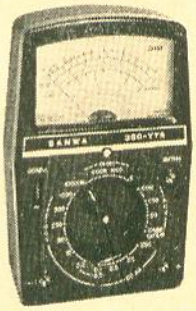
DC V: 0,1V 0,5V 5V 50V 250V 1kV (20kΩ/V)
AC V: 2,5V 10V 50V 250V 1kV (8kΩ/V)
DC A: 50μA 0,5mA 5mA 50mA 250mA
OHM: RX1 RX10 RX100 RX1k (min. 1Ω e max. 5MΩ)
DB: −20~+10db, +5~422~+62db
MEGOHM: 1~500M
μF (C): 100pF~0,2μF) com fonte externa
BATERIAS: duas de 1,5V.

Modêlo U-50DN



DC V: 5V 2,5V 100V 250V 500V (50kΩ/V) 1kV 5kV (25kΩ/V)
AC V: 5V 25V 100V 250V 500V 1kV (5kΩ/V)
DC A: 25μA 2,5mA 25mA 250mA
OHM: 0~10k 0~100k 0~1M 0~100M (min. 2Ω e max. 100MΩ)
DB: −20~+16~+62db
BATERIAS: uma de 1,5V e uma de 22,5V.

Modêlo 320-X



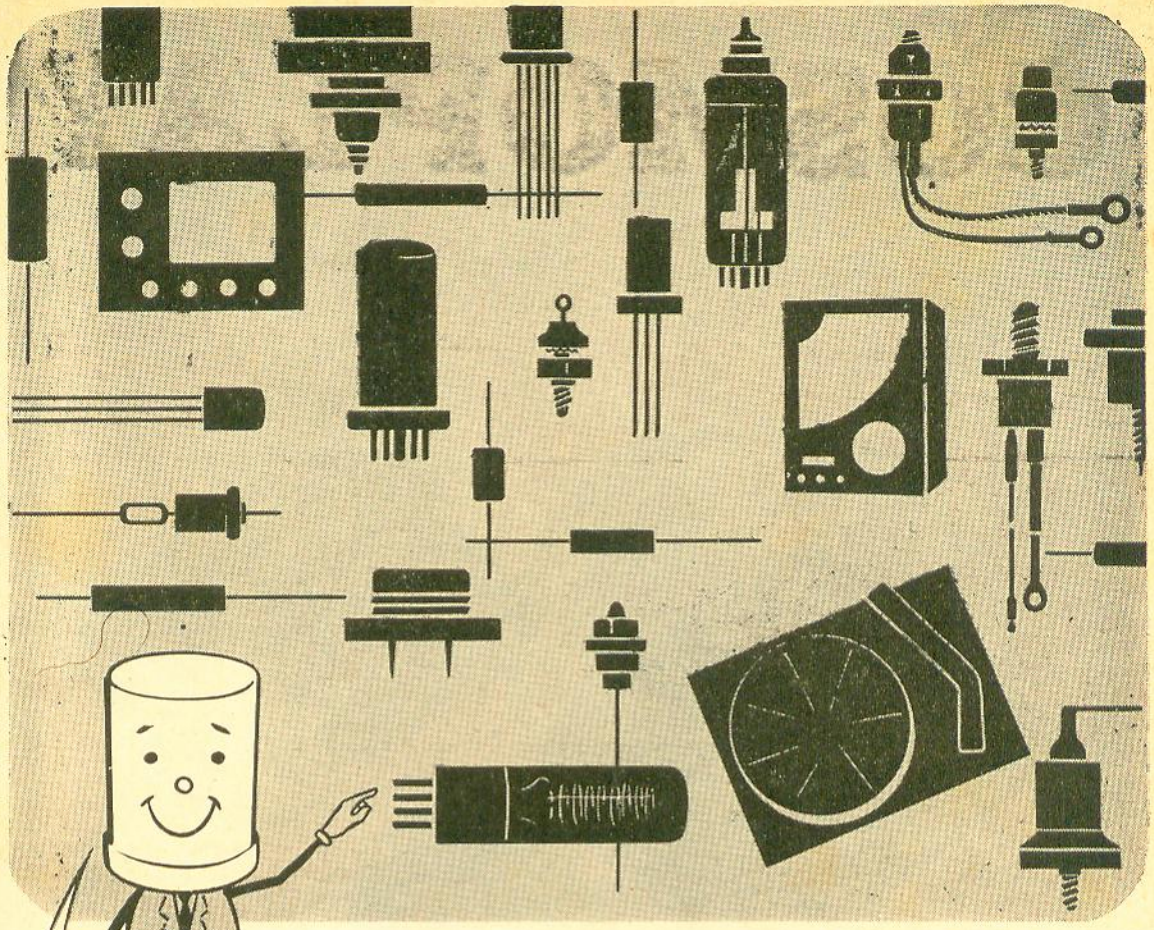
DC V: 0,5V 2,5V (10kΩ/V) 10V 50V 250V 500V 1kV (4kΩ/V)
AC V: 10V 50V 250V 1kV (4kΩ/V)
DC A: 100μA 2,5mA 25mA 250mA
OHM: R 100R 1000R 10000R (min. 1Ω e max. 20MΩ)
DB: −10~+22~+62db
μF (C): 0,001~0,3μF
H (L): 20~1000H) com fonte externa
BATERIAS: duas de 1,5V e uma de 22,5V.

Modêlo 360-YTR

VERIFIQUE VOCÊ MESMO PORQUE MAIS DE 80% DOS MULTÍMETROS UTILIZADOS NO JAPÃO LEVAM A MARCA SANWA, E PORQUE OS MULTÍMETROS SANWA SÃO UTILIZADOS EM MAIS DE 90 PAÍSES.

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.

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



tudo que você possa imaginar em eletrônica

Magna-ton tem.

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

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

Grande estoque de válvulas industriais e profissionais.

Distribuidor dos produtos "Miniwatt"

Monitor

Magna-ton
RÁDIO LTDA.

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

COSMOPLAY

RÁDIO-FONÓGRAFO MOD. 3739



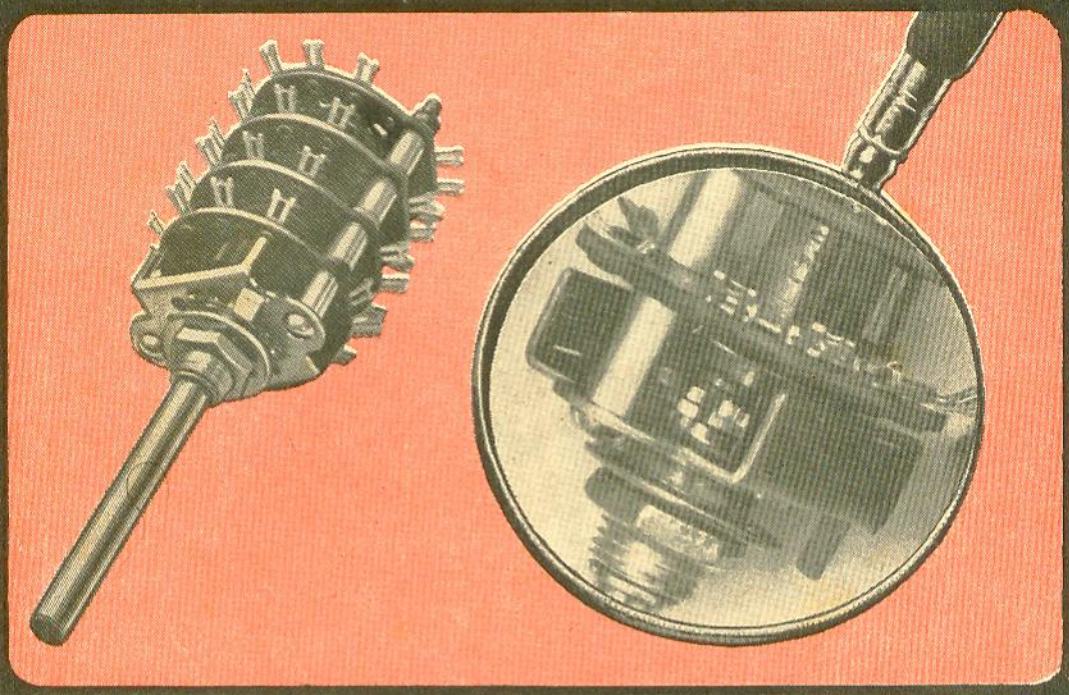
Portátil
de 3 faixas
e 3 rotações

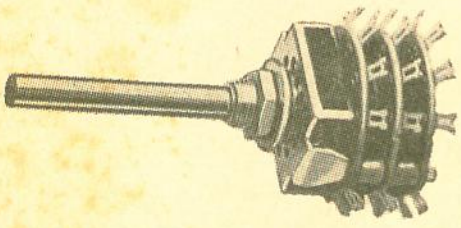
Circuito: 7 transistores, 5 diodos
Faixas: O.M. 520 - 1650KHz
O.C. I 4,6 - 6,4 MHz
O.C. II 8,8 - 12,5 MHz
Potência de saida: 1000 mW, sem distorção
800 mW - Altofalante: 8,5 x 12,5 cm (oval) - Antena: telescópica para ondas curtas e antena de ferrite p/ ondas médias. Rotação do Toca-Discos: 33 1/3, 45 e 78 rpm.
Cabeça reprodutora: Cristal com agulhas reversiveis.
Dimensões: 244 x 376 x 105 mm.
Pêso: 3 kg sem pilhas
Fonte de alimentação: 6V. (4 pilhas tamanho "D") C.A. 110 V. ou 220 V.

motoplay

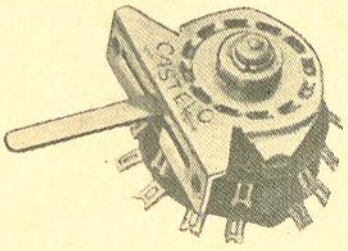
S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
AV. PROF. FRANCISCO MORATO, 5291
C.P. 11.026 - TEL. 286-8597 - SÃO PAULO - SP

NÔVO SISTEMA
em chaves de ondas





Chaves de ondas, com nôvo sistema mecânico, deslizamento sôbre roletes e molas flutuantes. Tamanhos grande e pequeno.



Chaves de alavanca. Fabricação de tipos especiais sob encomenda ou desenho técnico.

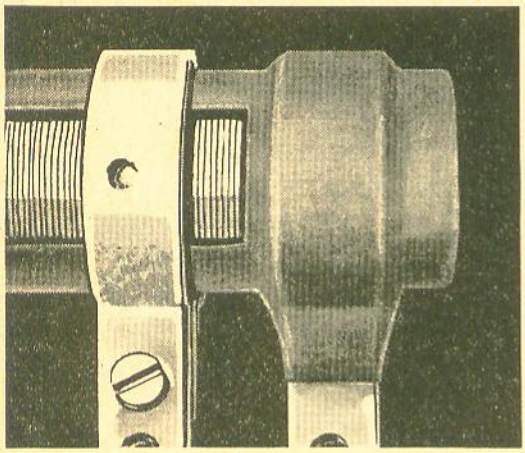
SISTEMA PATENTEADO - FUNCIONAMENTO PERFEITO
SEM VARIAÇÕES DE TORQUE
Solicitem consultas técnicas de nosso laboratório

CASTELO INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
Av. 15 de Dezembro, 265 - Fone: 3-1071
Bragança Paulista - E. S. P. - Bairro Tanque Moinho

Castelo

telewatt

RESISTORES



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

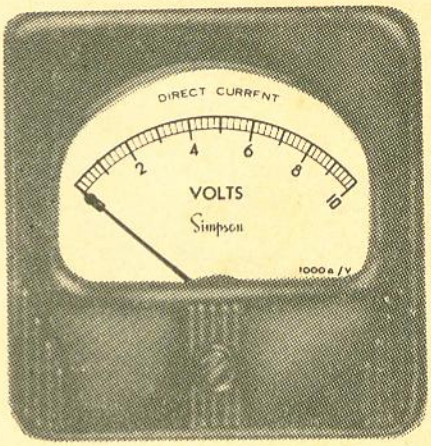
TELEWATT DO BRASIL LTDA

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

REPRESENTANTE EXCLUSIVO DA
ROSENTHAL ISOLATOREN GMBH
ALEMANHA

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

BERNARDINO E MIGLIORATO



INSTRUMENTOS DE PAINÉIS

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

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

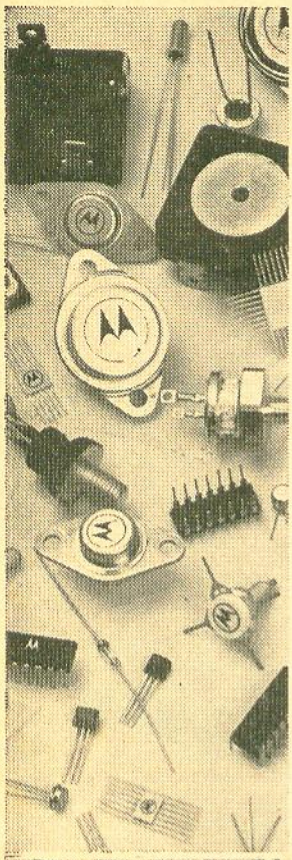
E OUTROS
DEZENAS DE MODELOS A SUA ESCOLHA.
Garantia e assistência técnica.
25 anos no ramo eletro-eletrônico.

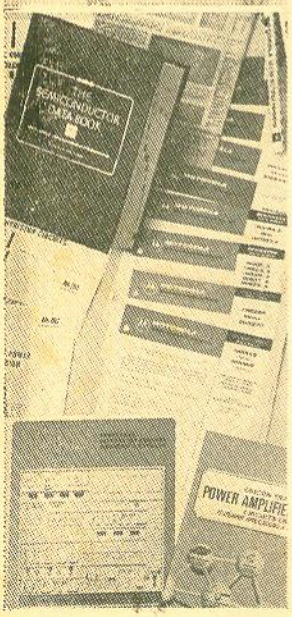
FONES: VENDAS: 36-8274
CONSERTOS: 36-1250

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

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

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





SEU PROBLEMA É SEMICONDUTORES?

Permita-nos ajudar-lhe na seleção adequada para resolvê-lo, dentro da maior linha mundial de semicondutores.

A linha MOTOROLA oferece-lhe mais de 18.000 tipos diferentes de semicondutores "standard," entre os quais:

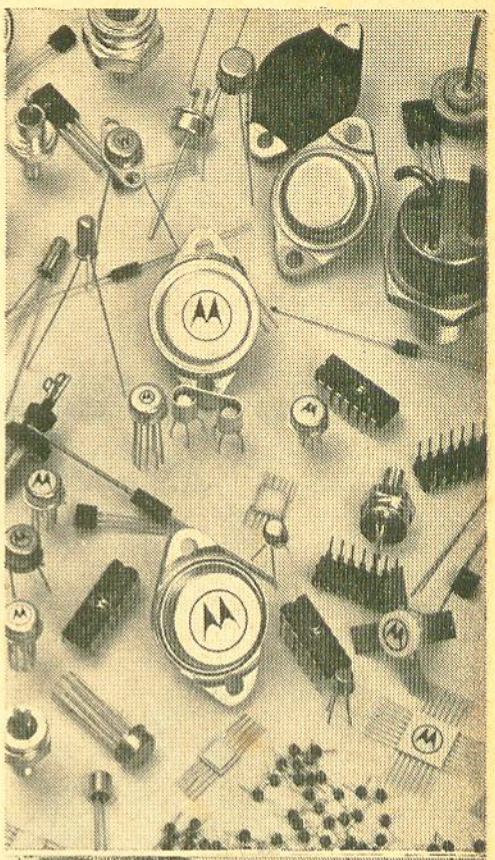
TRANSISTORES DE SILÍCIO
E DE GERMÂNIO
DIODOS E RETIFICADORES
ZENERS
TIRISTORES E DISPARADORES
DISPOSITIVOS MÚLTIPLOS
CIRCUITOS INTEGRADOS
(LINEARES E DIGITAIS)

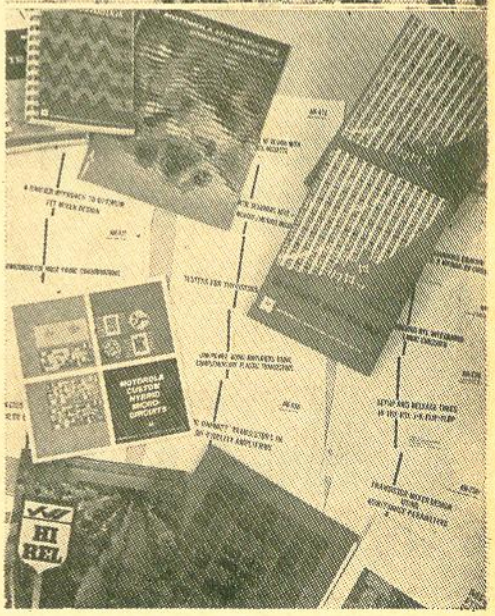
e ainda outros de fabricação especial para atender à exigências específicas.

Para assessoria e obtenção de dados técnicos (boletins de especificações, guias de seleção, notas técnicas, catálogos e livros) não hesite: chame-nos pelo telefone

287-2608

(São Paulo) que teremos o máximo prazer em servi-lo.

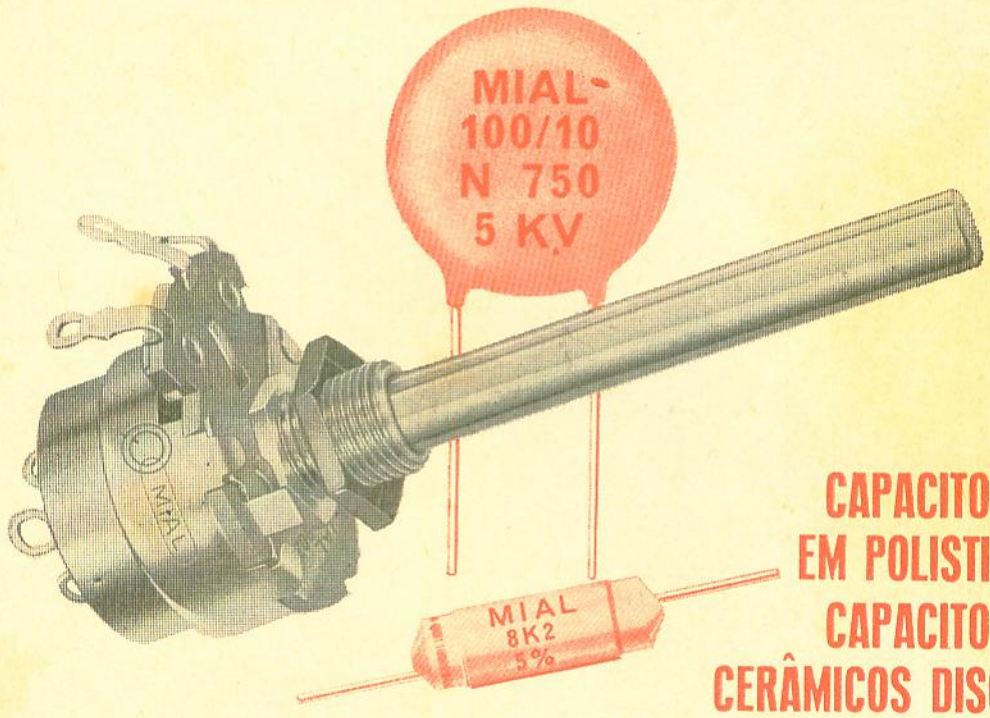




MOTOROLA Semicondutores Do Brasil Ltda
AV. BRIGADEIRO LUIZ ANTONIO, 1892, CONJ. 53 - SÃO PAULO

MIAL

POTENCIÔMETROS



CAPACITORES EM POLISTIROL
CAPACITORES CERÂMICOS DISCOS

MIALBRAS S.A.

INDUSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

RUA ALESSANDRO VOLTA, 111 (Fim da R. Michigan) BLOOKLIN NOVO - FONE: 267-9211 (PABX)
CAIXA POSTAL, 6297 • SÃO PAULO

REPRESENTANTES:-

ANTONIO BENTO & CIA. LTDA. R. Sá Viana, 115 • GRAJAÚ • RIO DE JANEIRO - GB
RUBENS DIAS SCOLA R. dos Andradas, 1664, 6.º cj. 601, C. Postal. 423 • P. ALEGRE - RS
F. LUCAS DE ALMEIDA Av. Barbosa Lima, 149 - s/ 414, C. Postal, 2261 • RECIFE - PE

SERVART PUB.

RÁDIO e TELEVISÃO

ANO XXIII — Nº 263 — MARÇO DE 1970

Distorcedor para Guitarras

Jack Jacques
de Radio - Electronics

O distorcedor é um dispositivo bastante interessante e útil, cuja finalidade é converter o sinal de saída de uma guitarra elétrica, que é essencialmente "limpo", num som distorcido, contendo uma grande quantidade de harmônicas, o que proporciona à guitarra um som mais "dinâmico". Com o auxílio de um interruptor de pé, pode-se controlar a saída do som com ou sem distorção; a quantidade de distorção também pode ser dosada por meio do respectivo contrôle no painel.

O circuito desempenha duas funções: a) amplificador "quadrador"; b) misturador. O amplificador quadrador gera uma onda quadrada com tempos de subida e descida bastante curtos. Esta configuração produz inúmeras harmônicas e ocasiona a distorção. Q1 e Q3 formam um amplificador de alto ganho, fàcilmente saturável. Qualquer sinal de entrada com uma amplitude superior a 10 mV produzirá uma onda quadrada na saída. A saída do amplificador quadrador é retirada do emissor de Q2 e, como resultado, há uma rotação de fase de 180º entre a entrada e a saída do amplificador quadrador.

A saída do amplificador quadrador e o sinal proveniente da guitarra são aplicados ao misturador, constituído por Q3 e Q4. Q2 é um transistor de efeito de campo, canal P, que apresenta através de sua porta, inversamente polarizada, uma impedância de entrada bastante alta. A mistura é feita através de R10, R11 e Q3. Q4 é um seguidor de emissor destinado a proporcionar

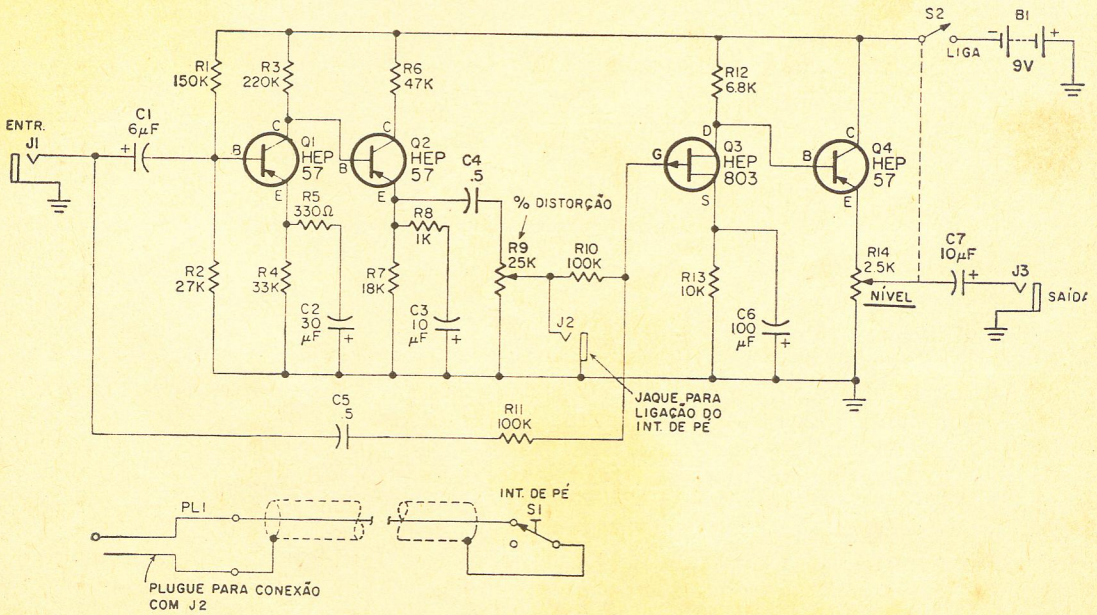


Figura 1

Diagrama esquemático do distorcedor.

uma saída de baixa impedância.

O potenciômetro R9 varia o nível da onda quadrada aplicada ao misturador, variando, conseqüentemente, a quantidade de distorção na saída, desde zero até uma onda quadrada com picos ligeiramente reduzidos. A presença ou ausência de distorção é controlada por meio de interruptor de pé, que é ligado ao distorcedor através de J2. Os contatos dêsse interruptor estão normalmente fechados, desviando para a terra a saída do quadrador, de maneira que sòmente a entrada vinda diretamente da guitarra é que atinge o misturador. Quando o interruptor de pé é comprimido, o contato é desfeito e os sinais provenientes do quadrador e da guitarra são misturados no misturador. Como os sinais que são misturados estão defasados de 180°, as fundamentais se cancelam e as harmônicas são realçadas.

O potênciômetro R14 (que aciona também o interruptor S2) controla o nível de saída. Uma vez que o misturador de áudio apresenta pequeno ganho, R14 pode ser usado para ajustar o ganho de maneira que a saída do distorcedor seja equivalente à da guitarra.

Para utilizar o distorcedor, liga-se a saída da guitarra ao jaque J1; o nível de saída da guitarra pode ser de 10 a 100 mV, sendo ideal uma saída de 45 mV. Êste nível possibilita uma atuação mais eficiente do contrôle de "porcentagem de distorção". O interruptor de pé é ligado a J2. Ao jaque de saída, J3, é ligado o amplificador que é operado da maneira convencional.

Para evitar que haja uma grande diferença no volume entre a operação com ausência de distorção ou com máxima distorção, o nível de saída da guitarra deve ser ajustado de maneira a ser mais ou menos equivalente à saída do distorcedor.

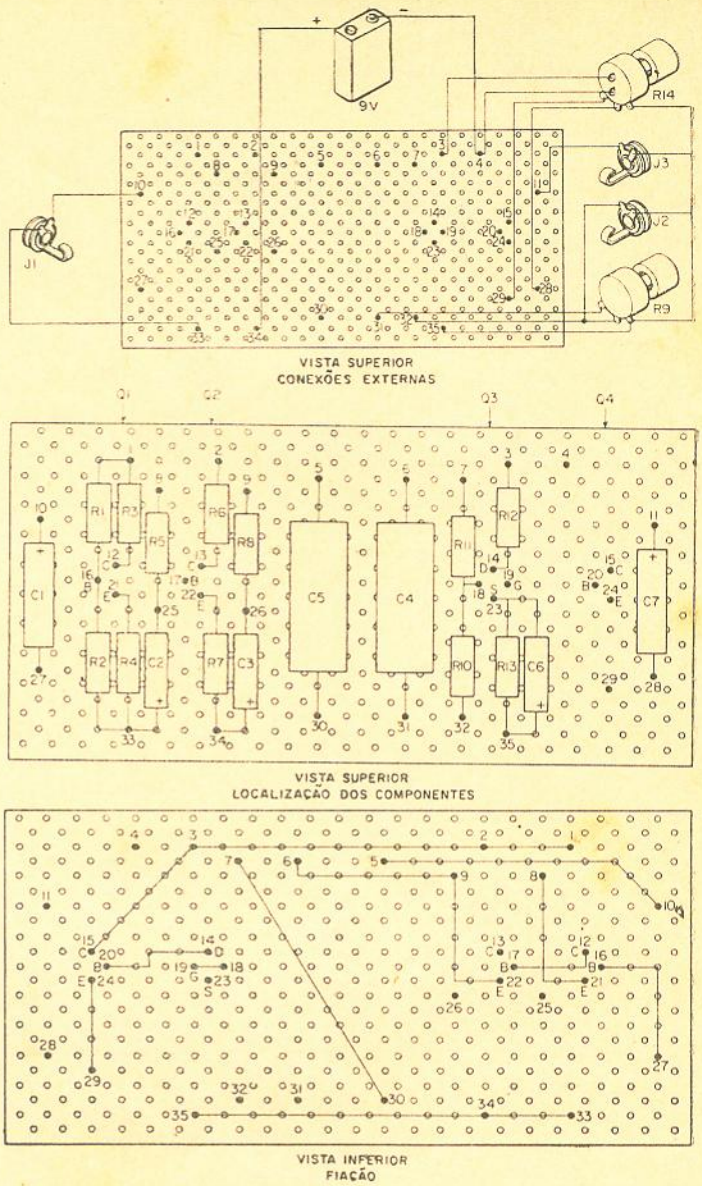


Figura 2

Detalhes de montagem dos componentes e ligações na placa perfurada.

Lista de componentes

C1 — condensador eletrolítico 6 μF, 15 V
C2 — condensador eletrolítico 30 μF, 15 V
C3, C7 — condensador eletrolítico, 10 μF, 15 V
C4, C5 — condensador tubular 0,05, 100 V
C6 — condensador eletrolítico, 100 μF, 15 V
R1 — 150 K
R2 — 27 K
R3 — 220 K
R4 — 33 K
R5 — 330 ohms

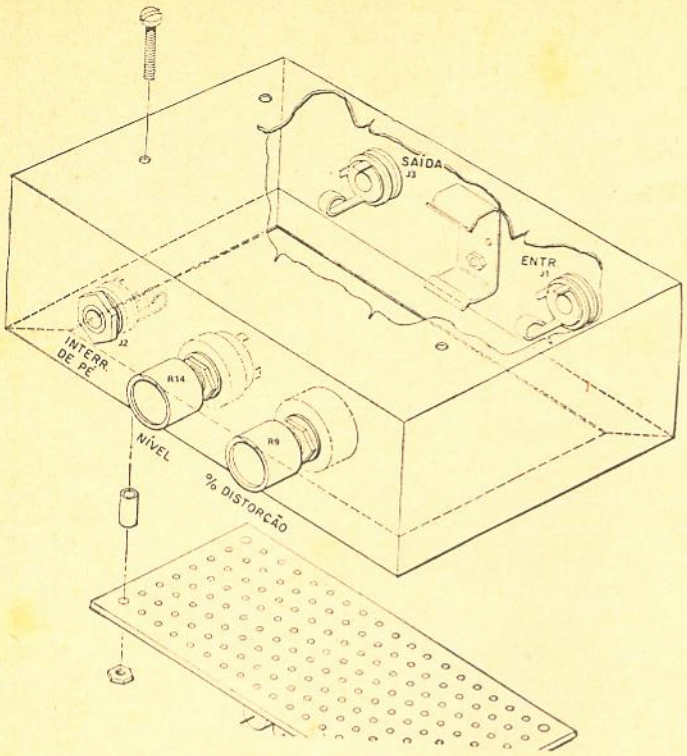


Figura 3

Localização dos contrôles e jaques na caixa, bem como a montagem da placa na mesma. A peça localizada entre J1 e J2 é o suporte da bateria de 9 V.

R6 — 47 K
R7 — 18 K
R8 — 1 K
R9 — Potenciômetro linear, 25 K
R10 — R11 — 100 K
R12 — 6K8
R13 — 10 K
R14 — potenciômetro linear, 2 500 ohms, com chave
(Todos os resistores são de ½ W, 10%)
Q1, Q2, Q4 — transistor HEP 57 (Motorola)
Q3 — transistor de efeito de campo, canal P, HEP803 (Motorola)
J1, J2, J3 — Jaque circuito aberto
PL1 — Plugue para jaque
B1 — bateria, 9 volts
S1 — interruptor de pé, contatos normalmente fechados.
S2 — interruptor simples, conjugado com R14.

Ω

AMPLIFICADOR REFORÇADOR PARA GUITARRAS — 50 W

Esclarecimento aos leitores

Em virtude das dúvidas que têm surgido quanto ao número de transformadores utilizados no amplificador reforçador para guitarras, publicado na revista nº 261 (janeiro de 1970), esclarecemos:

São utilizados dois transformadores, um "driver" com relação 6:1:1 (T1) e um transformador de fôrça, com primário para 110 V e secundário de 48 V (24 + 24), 1 ampère, com derivação central (T2), conforme consta do diagrama esquemático (figura 1) e da lista de materiais.

A confusão de alguns leitores advém do fato de aparecerem três transformadores no chapeado da figura 2, isto porque o autor possuía dois transformadores com secundário de 24 V cada um e aproveitou-os no lugar de T2. Assim, T1 e T2 do chapeado correspondem a T2 do esquema, enquanto que T3 do chapeado corresponde a T1 do esquema.

EQUIPAMENTO DE TELEFOTO PARA A SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA

Em breve a Polícia paulista estará operando um nôvo equipamento de telefone que acaba de encomendar à Siemens do Brasil. O sistema — recomendado pela Interpol e já adotado pelas polícias de New York, Chicago, Los Angeles, Dusseldorf, Kiel e Suttgart — permite o intercâmbio rápido de fotografias de suspeitos implicados em eventualidades ligadas à polícia. Além das fotos, são divulgados ainda impressões digitais, espécimes grafológicos, fotografias e esquemas do local da ocorrência. Em pouco tempo, todo êsse material chega às delegacias.

A encomenda da Secretaria da Segurança Pública compreende conjuntos de equipamento telefoto e ainda 32 teleimpressores que equiparão sua rêde interna de telex. As máquinas serão produzidas pela Dr. Ing. Rudolf Hell, subsidiária da Siemens.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA

17.4 — **Curvas características do triodo**

Para um determinado valor da tensão de polarização de grade da válvula triodo, sua curva característica é de forma parecida com a de uma válvula diodo, como se mostra na figura 17.11. No eixo horizontal do gráfico se marcam os valores de tensão de placa E_b (em volts) e no eixo vertical os valores da corrente de placa I_b (em miliampères). A curva traçada corresponde a um valor nulo ($E_c = 0$) da tensão de polarização de grade, isto é, essa curva foi foi obtida determinando-se os valores da corrente de placa para diferentes valores da tensão de placa, quando a grade estava com zero volt de polarização. Para um outro valor de tensão de grade, por exemplo $E_c = -2$ V, obtém-se uma outra curva, à direita da primeira. Os fabricantes de válvulas costumam oferecer manuais contendo uma família de curvas correspondentes a diversos valores de tensão de grade E_c, conforme se ilustra na figura 17.12.

Para saber como se lê o gráfico acima, o leitor pode se basear no exemplo assinalado: partindo do valor de 120 V da tensão de placa e subindo até a curva $E_c = -2$ V, êle determina nessa curva o ponto P. Tirando daí uma horizontal até o eixo da corrente de placa, obtém o valor de 8 mA. Isso significa que, quando a tensão de placa fôr igual a 120 V e a tensão de grade —2 V, a corrente de placa será de 8 mA.

As curvas características da válvula triodo permitem a determinação de várias quantidades importantes para o conhecimento do aluno. Na figura 17.12 se traçou um triângulo tendo por vértices os pontos A, B e C. O lado AC dêsse triângulo não é bem reto, apesar de se achar num trecho quase linear de curva $E_c = -6$ V. Dentro das aproximações que a técnica permite, todavia, pode-se desprezar a ligeira curvatura apresentada pelo lado AC, considerando-o como se fôsse reto.

A primeira característica importante à qual nos referimos, é o **fator de amplificação** do triodo, designado pela letra μ (mu), letra do alfabeto gregro. No gráfico da figura 17.12 obtém-se o fator de amplificação dividindo-se a variação de tensão AB (na escala do eixo horizontal) pela variação correspondente de tensão E_c. Assim o trecho AB, medido em volts, na graduação do eixo horizontal, dá aproximadamente 40 volts. O ponto A está na curva $E_c = -6$ V. O ponto B está na curva $E_c = -8$ V. Houve, portanto, uma variação de 2 volts na tensão de grade E_c. Temos, portanto:

$$\mu = \frac{\text{AB (volts)}}{\text{Variação de } E_c \text{ (volts)}} = \frac{40 \text{ volts}}{2 \text{ (volts)}} = 20$$

A fator de amplificação dá uma idéia do ganho que a válvula pode proporcionar, num circuito amplificador. O ganho pròpriamente depende do fator de amplificação, mas depende também do circuito onde a válvula é empregada, conforme veremos mais tarde. É claro que uma válvula com maior fator de amplificação pode dar ganho maior do que outra com menor mu.

Outra característica muito importante é a resistência de placa do triodo, designada como R_p.

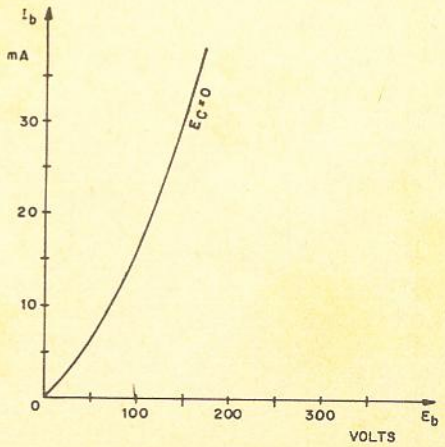


Figura 17:11

Ela é dada, no gráfico da figura 17.12, pela divisão do trecho AB, expresso em volts, pelo trecho BC, expresso em ampères. Assim, já vimos que o trecho AB corresponde a um valor de tensão de 40 volts. O ponto B corresponde a uma leitura de 4 mA da corrente de placa e o ponto C a uns 8,5 mA.

O trecho BC representa, portanto, uma variação de 8,5 — 4 = 4,5 mA (igual a quatro e meio miliampères), de corrente de placa. Convertendo para ampères, teremos:

4,5 mA = 0,0045 A

Efetuando a divisão:

$$Rp = \frac{40 \text{ volts}}{0{,}0045 \text{ A}} = 8\,888 \text{ ohms}$$

ou seja, a resistência de placa do triodo vale quase 9000 ohms.

A resistência de placa é uma característica muito importante da válvula amplificadora, porque vai pesar na **impedância de saída** do circuito. Se um amplificador deve ter uma impedância de saída mais alta ou mais baixa, a sua resistência de placa deve ser levada em conta.

A terceira característica fundamental das válvulas amplificadoras é a sua **transcondutância** designada pelo símbolo G_m. Ela é obtida, no gráfico da figura 17.12, dividindo-se o trecho BC, expresso em ampères, tal como se fêz acima, pela variação da tensão de grade Ec. Temos, portanto:

$$G_m = \frac{\text{BC (ampères)}}{\text{Variação de } E_c \text{ (volts)}} = \frac{0{,}0045}{2} =$$

= 0,00225 mhos

Na seção 1.7 da 1ª lição, vimos que a condutância é o inverso da resistência. A unidade de condutância é o MHO (inverso do ohm) (pronuncia-se mô). A transcondutância se mede na mesma unidade que a condutância, ou num múltiplo desta, denominado micronho:

1 micromho = 0,000001 mho

Em tais condições, a transcondutância acima calculada valerá 2250 micromhos.

Entre as três quantidades acima prevalece a seguinte relação:

$$\mu = R_p \times G_m$$

isto é, o fator de amplificação é igual ao produto da resistência de placa pela transcondutância. De fato, calculamos acima para R_p o valor de 8 888 ohms e para G_m 0,00225 mhos, o que dá:

$\mu = 8\,888 \times 0{,}000225 = 19{,}998$

ou, dentro da aproximação normal, $\mu = 20$, conforme se determinou gràficamente.

O fator de amplificação, a resistência de placa e a transcondutância do triodo são uniformes para tôdas as regiões das curvas características do triodo. Se tivéssemos calculado μ, R_p e G_m usando o triângulo DEF, em vez do triângulo ABC, obteríamos valores ligeiramente diferentes, o que se deve ao fato das características do triodo não serem lineares. A não-linearidade do triodo aparece de duas maneiras na figura 17.12:

1ª) As curvas $E_c = O$ e $E_c = -2$ V, etc não são retilíneas, mas apresentam uma curvatura sensível.

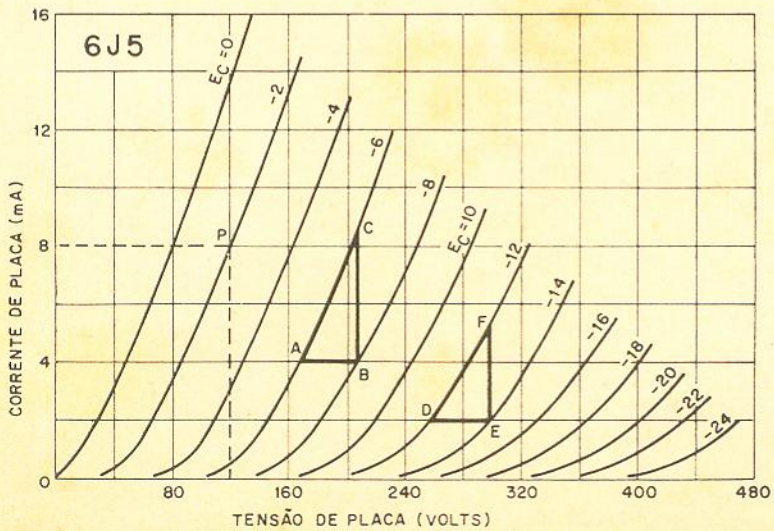


Figura 17:12

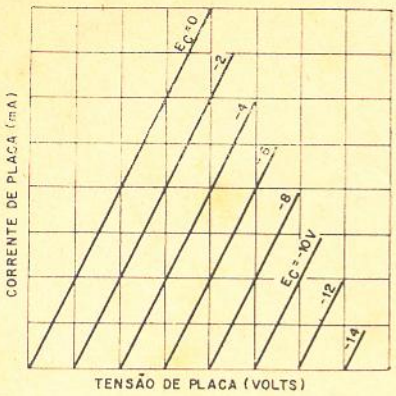


Figura 17:13

2ª) O espaçamento entre as curvas não é constante, isto é, as distâncias entre as curvas vizinhas não são as mesmas para tôdas as curvas.

Se existisse um triodo perfeitamente linear, suas curvas características teriam o aspecto da figura 17.13, sendo tôdas retilíneas, paralelas entre si e igualmente espaçadas uma da outra. Se fôssemos calcular μ, R_p e G_m num gráfico dêsse tipo, encontraríamos os mesmos valores em qualquer região das características.

17.5 — Diversos tipos de válvulas triodo

As válvulas triodo são empregadas em aplicações muito diversas, sendo fabricadas em modalidades as mais variadas. Assim, apenas para ilustrar, a válvula 6BN4A é um pequeno triodo do tipo miniatura, incapaz de operar com potências maiores do que uns poucos watts, ao passo que o triodo 5770, que tem mais de meio metro de altura, pode fornecer uma potência de saída de 100 KW (cem mil watts), com uma tensão de placa de 17.000 volts e debitando uma corrente de placa de 8,5 ampères!. Entre os dois extremos, naturalmente, há um número imenso de triodos de diversos tamanhos, destinados a diversas funções.

Os triodos se dividem, de um modo geral, em três categorias principais:

— triodos do tipo recepção
— triodos do tipo transmissão
— triodos para fins especiais

Dentre os triodos do tipo recepção (empregados em receptores de rádio e equipamentos análogos), podemos citar válvulas tradicionais como a 6C5 e a CJ5, muito comuns nos aparelhos antigos, hoje em dia encontradas mais raramente. Dentre os diodos de transmissão, além de 5770 já citada, podemos nos referir aos tipos da "época heróica" do rádio: os triodos 810, 811 e outros. Nos rádio-receptores comuns e nos transmissores para ondas médias, curtas e muito curtas, o triodo cedeu lugar para os tipos mais modernos de válvulas, com mais eletrodos (tetrodos, pentodos). Em muitas aplicações, todavia, como nas micro-ondas, por exemplo, tipos especiais de válvulas triodos continuam ocupando um lugar honroso e privilegiado. Tal é, por exemplo, o caso das válvulas "lighthouse" (farol), que estudaremos num estágio mais avançado.

QUESTIONÁRIO DA 17ª LIÇÃO

1 — Quantos eletrodos principais tem a válvula triodo?

2 — Como se denomina o eletrodo situado entre o catodo e a placa do triodo?

3 — Aumentando a tensão negativa de polarização de grade de um triodo, a corrente de placa aumenta ou diminui?

4 — Se a tensão negativa de grade de um triodo fôr muito aumentada, o triodo deixa de conduzir, ficando cortado. Como se denomina o valor dessa tensão, para a qual a válvula não mais conduz?

5 — Se a grade do triodo ficar positiva, pode haver corrente de grade?

6 — A grade do triodo está normalmente mais próxima do catodo ou da placa?

7 — Construindo-se um triângulo ABC nas curvas características de um certo triodo, determina-se o valor de 30 V para o trecho AB e de 2 volts para a variação de tensão de grade Ec. Qual o valor do fator de amplificação μ?

8 — No mesmo triângulo, o trecho BC corresponde a uma variação de 5 mA = 0,005 A da corrente de placa. Qual o valor de resistência de placa do triodo? (Faça a conta num papel de rascunho separado e escreva só o resultado).

9 — Uma válvula triodo tem uma resistência de placa de 10 000 ohms e uma transcondutância de 0,002 mhos. Qual o valor de seu fator de amplificação?

10 — As válvulas triodos são usadas em transmissores de rádio?

(continua no próximo número)

DÉCADA DE CONTAGEM TRANSISTORIZADA

de **Radio-Electronics**

O circuito que apresentamos constitui um excelente divisor de freqüência, de elevada precisão. Por exemplo, pode ser utilizado para dividir de 10 para 1 KHz, ou de 1 KHz para 100 KHz.

Normalmente há pouca tensão através de D1, enquanto êle conduz. Isso mantém a polarização de base em +10 volts, tensão essa suficiente para bloquear Q1. Os pulsos de sinal que têm uma amplitude de 5 volts e uma duração de 5 μseg são negativos, de maneira que bloqueiam D1. Conseqüentemente, Q1 permite a passagem de corrente para carregar C1 durante os intervalos dos pulsos.

D2 está normalmente bloqueado pelo potencial positivo (5 volts) aplicado ao seu catodo por meio de um divisor de tensão. Quando a carga de C1 atinge 5 volts, D2 conduz e um pulso positivo é aplicado à base de Q2.

Q2 e Q3 formam uma combinação regenerativa. Normalmente Q2 está bloqueado porque seu retôrno de base está a -16 volts. Sem fluxo através de R2, a base de Q3 está também polarizada no sentido da não condução.

O pulso de gatilho através de D2 desbloqueia Q2 e resulta num fluxo de corrente através de R2. Q3 também conduz. Isto gera um pulso positivo que passa através de D3, de volta a Q2, levando-o à condução e assim por diante. Q3 satura-se ràpidamente, descarregando C1 ao nível de — 10V.

A figura 2 mostra que o pulso gatilho de pico é seguido por uma queda abrupta para — 10V. Devido à saturação, Q3 não pode recuperar-

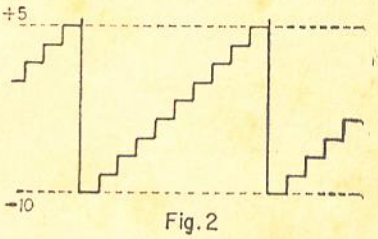


Fig. 2

se ràpidamente e mantém D1 descarregado durante o pulso. Por outro lado, êste mesmo pulso deverá ser incluído na contagem total e no êrro resultante.

R1 controla a quantidade de corrente que circula através de Q1. Além disso, êle determina o fluxo de carga de C1 (a altura de cada degrau de tensão) durante cada pulso de sinal. Para contagem em década e com os valores dados na figura 1, R1 deve ser ajustado para 300 ohms. Isto limita a corrente de carga em 15 mA. Ω

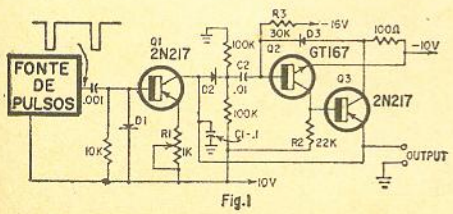


Fig.1

GOSTOU DESTA REVISTA?
RECOMENDE-A AOS
SEUS AMIGOS!

temas de televisão

O ESTÁGIO DE ENTRADA DOS TELEVISORES

WALDYR CHAVES *

5ª Parte

A válvula amplificadora de RF e circuitos associados

Tendo em vista o problema do ruído, invariàvelmente, todo seletor de canais de TV usa uma válvula amplificadora de RF. Ainda devido ao ruído, nos seletores mais recentes, são exclusivamente usadas as válvulas triodo. São as 3 versões principais que os projetistas adotam para colocar em funcionamento uma válvula triodo de modo a tirar o máximo benefício do baixo ruído gerado e ao mesmo tempo evitar a regeneração que se estabelece via capacidade placa-grade (relativamente grande nas válvulas triodo):

A) amplificador com grade à massa
B) amplificador em cascode
C) amplificador neutródino

A versão (A) há muito foi abandonada por apresentar um grande inconveniente, qual seja o de baixa impedância; esta baixa impedância não permite realizar nenhum ganho no circuito de entrada. Realizar algum ganho no circuito de entrada significa dizer aplicar maior tensão na grade da válvula de RF, condição muito apreciada para melhorar a relação sinal/ruído. Na figura 26 podemos ver um circuito típico de amplificação a triodo com a válvula funcionando na versão grade à massa. O sinal é introduzido diretamente no catodo, enquanto a grade é aterrada. Nessas condições, a impedância de entrada que carrega a fonte excitadora, de maneira simplificada, é dada por:

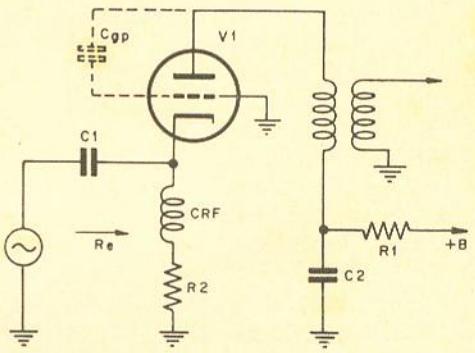


Figura 26

Triodo ligado na versão grade à massa.

$$Re = \frac{1}{gm}$$

onde gm é a transcondutância da válvula.

Sendo a válvula de 12.500 μmhos de transcondutância a impedância de entrada será tão pequena quanto $\frac{1}{0{,}0125} = 80$ omhs. Com êste valor tão baixo não podemos realizar nenhum ganho no acoplamento de entrada. Para um casamento de entrada de 75 ohms, por exemplo, a relação será pràticamente 1:1. A válvula amplifica tranqüilamente as freqüências bem elevadas sem risco de oscilações, pois, conforme está

* da Invictus S/A.

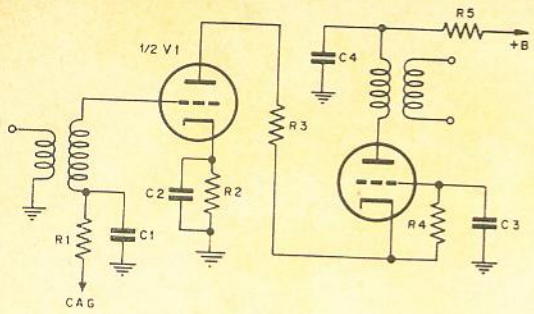


Figura 27

Circuito casco de versão série.

mostrado no circuito de figura 26, a grade está ligada ao chassi, formando, assim uma eficiente blindagem que evita a realimentação da saída para a entrada, através da capacidade interna da válvula.

O ganho realizado pela válvula é dado por

$$G = \frac{Rc}{rp + Rc} (\mu + 1)$$

onde Rc é a impedância de carga
rp é a resistência de placa
μ é o fator de amplificação.

O amplificador cascode

Nesta interessante versão do amplificador usamos dois diodos (ou uma válvula duplo triodo) ligados de tal forma que a primeira válvula excita a segunda através do catodo, sendo esta última ligada na configuração grade à massa (veja figura 27).

Note que a grade de V2 está efetivamente ligada à massa para os sinais de RF, através do condensador C3. O primeiro triodo (V1) "vê" como carga de placa a baixa impedância oferecida pela entrada em catodo de V2 que, conforme já vimos, é igual a $\frac{1}{gm}$. Desta maneira, V1 não realiza nenhum ganho e, assim sendo, fica eliminada qualquer possibilidade de oscilação por realimentação através da capacidade interna. V2 realiza ganho normal, porém, como tem a grade ligada à massa, não corre o risco de entrar em regeneração. Se as duas válvulas são idênticas, temos:

Impedância de carga imposta a V1

$$Z = \frac{1}{gm}$$

Ganho de V1

$$G = gm \times Z = \frac{gm}{gm} = 1$$

A válvula de entrada não realiza nenhum ganho, porém, ao contrário de um simples triodo ligado com a grade à massa, exibe uma impedância de entrada suficientemente alta. Desta forma, podemos ligar um transformador elevador na entrada e realizar um ganho considerável de tensão.

A tensão de alimentação (+B) deve ser o dôbro da tensão requerida por cada válvula, já que as duas estão conectadas em série. Pode ser também usada a versão paralela dos triodos, sem que se fuja da configuração cascode. Neste caso, a tensão de alimentação deve ser igual à tensão necessária a cada válvula.

O amplificador a triodo neutralizado

Esta é a versão usada em pràticamente todos os seletores da atualidade. Trata-se de um circuito bastante simples e de excelente desempenho. Além da simplicidade e eficiência, temos a considerar ainda o menor custo e o menor calor gerado em relação ao circuito cascode. Só temos uma válvula e, portanto, só há um filamento para ser aquecido (no circuito cascode são dois triodos). Temos o benefício da alta impedância de entrada e o menor ruído gerado por se tratar de válvula triodo. Para tornar possível o funcionamento normal nas freqüências elevadas, é necessário neutralizar cuidadosamente a válvula, condição esta que consiste em reinjetar na grade, com correta relação de fase, parte do sinal amplificado recolhido na placa. Na figura 28 temos um circuito prático de triodo neutralizado, usado pela maioria dos fabricantes de seletores de canais.

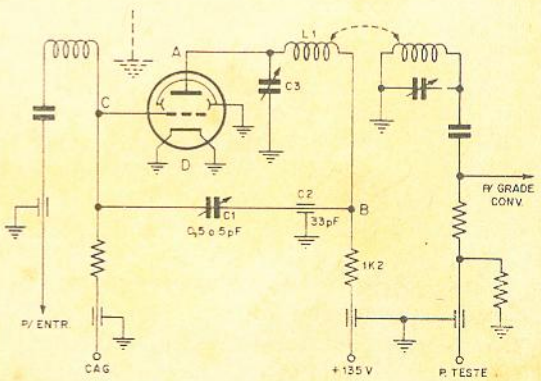


Figura 28

Circuito típico de RF tipo neutrode.

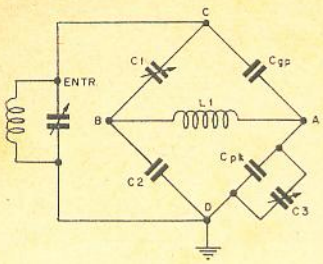


Figura 29

Circuito ponte equivalente para a neutralização.

A capacidade geométrica placa-grade de uma válvula triodo é equivalente à de um condensador tendo a área da grade e da placa como eletrodos e o vácuo como dielétrico (capacitância a frio). Êste valor geralmente é da ordem de 1 pF, porém, quando a válvula amplifica a capacitância resultante é muitas vêzes superior a 1 pF, devido ao efeito Miller.

Se uma tensão de +1 volt fôr aplicada à grade de uma válvula triodo inoperante (fria) então a tensão total através da capacitância grade-placa será de 1 V. Entretanto, se a válvula estiver em funcionamento normal e a mesma tensão de 1 V fôr aplicada na entrada, tendo o estágio um ganho —G, uma tensão =GV aparecerá na placa. A tensão através da capacitância placa-grade será agora de

$$1 - (-G) = (G + 1)\ V$$

Portanto, o simples fato de colocar a válvula em funcionamento multiplicou por (G + 1) a capacitância aparente grade-placa. Êste é o **efeito Miller.**

Através desta capacitância, parte da tensão de saída é realimentada para a entrada. O método clássico de evitar êste defeito pernicioso é realimentar externamente para a entrada uma tensão de igual amplitude, porém, de fase oposta para que as duas tensões resultem zero (uma tensão cancela a outra). A isto chamamos **neutralização.**

Examinando-se cuidadosamente o circuito da figura 28, vemos que a resistência de 1K2 em série com o circuito tanque de placa não está totalmente desacoplada, em virtude da baixa capacitância de c2; em conseqüência, uma pequena fração do sinal amplificado, presente no circuito de anodo, aparece no ponto B e daí é transferido para a entrada através do condensador de neutralização, C1. O circuito ponte equivalente para a neutralização está mostrado na figura 29. Para o perfeito equilíbrio e, portanto, completa neutralização, devemos ter a seguinte igualdade:

$$\frac{c1}{c2} = \frac{CGp}{Cpf + C3}$$

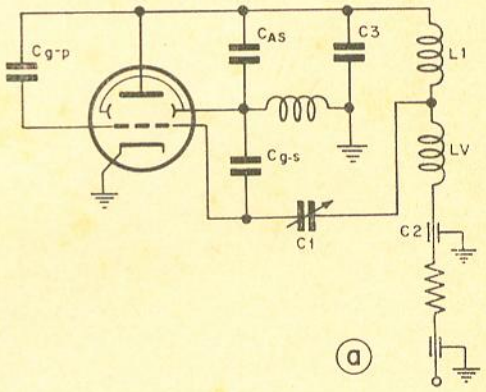
A ponte de neutralização é formada pelas capacitância de CGp, C3, C1 e C2 e é independente da freqüência. Entretanto, em tôrno de 200 MHz, a influência das indutâncias parasitas dos fios das ligações internas da válvula e do circuito externo não pode ser considerada negligível e contribui para desbalancear a ponte. Por exemplo, a indutância própria do fio de conexão da blindagem interna afeta a independência de freqüência da ponte (veja figura 30).

Da fórmula abaixo:

$$CG\ pef = CGp = \frac{C3\ C1}{C2} + \omega^2 (LV\ .\ C3\ .\ C1 - LS\ .\ CAS\ .\ CGS)$$

Concluímos que a influência de LS pode ser compensada pela indutância parasita LV.

Assim, parte da dependência de freqüência da condição de neutralização, isto é,



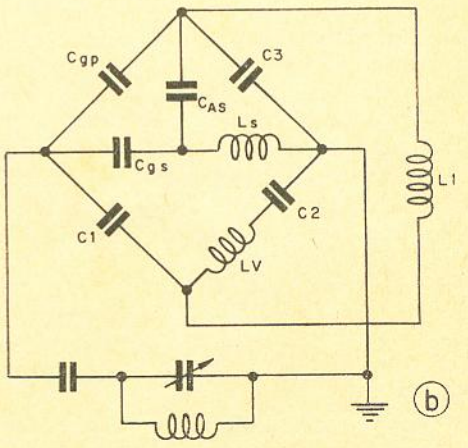


Figura 30

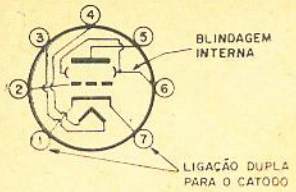


Figura 31

Diagrama de ligações das válvulas "frame--grid" EC900 e 6GK5.

ω^2 (LV. C3. C1 — LS. CAC. CGS) é tornada zero.

A válvula, quando está corretamente neutralizada, apresenta a melhor condição de casamento de entrada, gama de contrôle e fator de ruído.

O processo para o ajuste da neutralização é simples; leva-se a válvula ao corte, aplicando-se na grade uma tensão negativa da ordem de 15 volts. Sintoniza-se o seletor numa freqüência vizinha a 200 MHz (canal 10), injeta-se na entrada um sinal de elevada amplitude e regula-se o "trimmer" C1 para mínima saída. Quando se deseja um ajuste bem aprimorado, é necessário ligar na entrada um gerador de ruído e retocar cuidadosamente o "trimmer" de neutralização. Uma vez feita a neutralização do canal 10, geralmente, ela fica mantida para todos os canais.

A neutralização pode também ser feita retirando-se a alimentação de placa da válvula em vez de elevar a mesma ao corte através de uma elevada tensão negativa aplicada na grade, muito embora êste método não seja dos melhores. Há válvulas triodo especialmente projetadas para o estágio de RF dos seletores de canais. Entre elas podemos citar, por exemplo, a 6GK5 e a EC900. São triodos de grade de quadro ("framde-grid") de elevada transcondutância, baixa resistência equivalente de ruído e baixas capacitâncias intereletródicas. Com essas válvulas consegue-se uma etapa de RF de fácil neutralização, elevado ganho e baixo ruído. Naturalmente é necessário um "lay-out" muito bem estudado, com ligações curtas e componentes apropriados. As válvulas citadas acima possuem uma pequena blindagem entre a placa e a grade e duas ligações internas para o catodo, a fim de reduzir a indutância indesejável do catodo para a massa (veja figura 31).

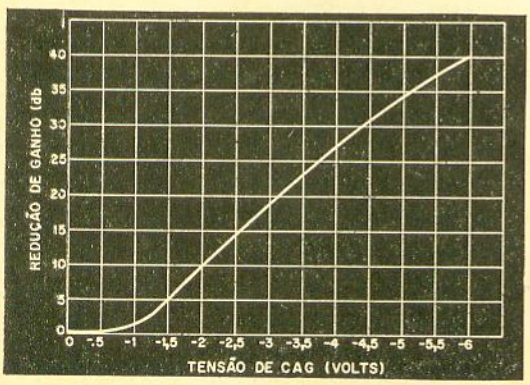


Figura 32

Redução do ganho total do seletor em função da tensão de grade da válvula de RF.

Uma característica muito importante a levar em conta é a redução do ganho com a aplicação da tensão negativa na grade — característica do CAG — a gama de contrôle deve ser bem elevada antes da válvula ser levada ao corte. Com as válvulas a que fizemos referência, consegue-se uma redução mínima da ordem de 45 db, requerendo a válvula uma polarização da ordem de —4 volts para uma redução no ganho de 30 db.

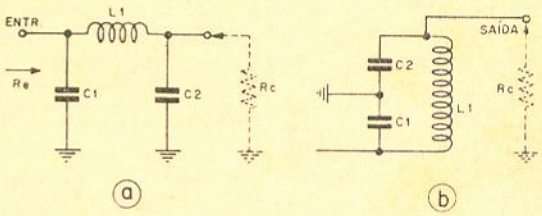


Figura 33

Filtro.
A) . . Representação clássica.
B) Representação de maneira diferente.

A curva típica de variação do ganho em função da polarização aplicada na grade pode ser vista na figura 32.

O acoplamento de entrada

Buscando maior simplicidade no sistema de comutação, emprega-se um filtro "pi" para acoplar a antena à entrada da válvula. A vantagem do filtro "pi" é que necessita de 2 contatos apenas na barra móvel ("strip") e proporciona um bom casamento, elevando o nível de sinal da entrada para a grade da válvula. Um filtro π é fácil de construir e funciona muito bem como adaptador de impedância, veja figura 33 A e B, onde temos o filtro representado na forma clássica (A) e em forma diferente (B), o que permite apreciar melhor o efeito de adaptação através da divisão capacitada, estabelecendo-se devidamente a proporção entre C1 e C2. A indutância C1 ressona com os condensadores C1 e C2 em série, notando-se que C1 fica diretamente sôbre a entrada e C2 sôbre a saída. A tensão desenvolvida sôbre a bobina se reparte em forma inversamente

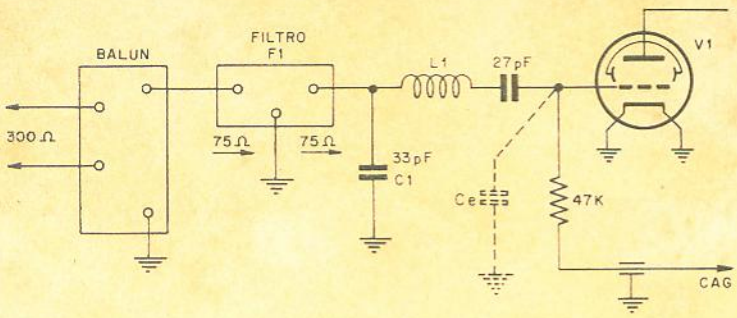


Figura 34

Na frente do filtro FI está ligado o filtro constituído por C1, L1, e Ce.

proporcional ao valor dos condensadores, ao passo que a impedância é inversamente proporcional ao **quadrado** do valor das capacitâncias. O ponto de união dos condensadores é a terra, comum à entrada e à saída. RC é a impedância que está ligada na saída do filtro. No lado do condensador de maior capacitância aparece a menor impedância, aparecendo, lògicamente, a maior impedância no lado do condensador de menor valor. Por exemplo, suponhamos que devemos adaptar por meio de um filtro uma impedância de entrada da válvula de 6000 ohms para 75 ohms, no canal 6. Aproximadamente, o filtro será calculado com segue:

RC = 4000 ohms
Ri = 75 ohms
f central = 85 MHz

C2 será a capacitância de entrada da válvula + a distribuída e vamos admitir que seja 6 pF

$$\text{Relação entre Rc e Ri} = \frac{4\,000}{75} = 53{,}5$$

$$\sqrt{53{,}5} = 7{,}3$$

O valor de Ci será de: $7{,}3 \times 6 = 43{,}8$ pF

O ganho de tensão proporcionado será de 7,3 vêzes, pois C1 será 7,3 vêzes maior do que C2.

Para calcular o valor da indutância L1, consideramos que os dois condensadores estão em série, assim C resultante será de:

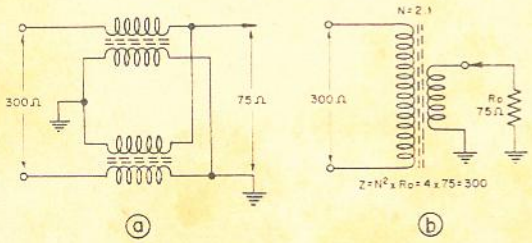


Figura 35

A) "balun" convencional.
B) circuito equivalente.

$$\frac{6 \times 43{,}8}{49{,}8} = 5{,}25 \text{ pF}$$

$$\frac{10^6}{6{,}28 \times 85 \times 5{,}25} = \frac{10^3}{2{,}78} = 360 \text{ ohms}$$

$$C1 = \frac{360}{530} = 0{,}68\ \mu\text{H}$$

Quando o seletor é ajustado (calibrado), retoca-se por último a bobina do filtro pi. Movimentam-se as espiras até ser conseguido o máximo ganho — condição esta que mostra estar corretamente calibrado o filtro. Para cada canal é comutada uma bobina que fica montada na barra móvel (ou na chave de onda, dependendo do tipo de seletor). Como o Q do filtro é baixo, a faixa de passagem de freqüência é mais do que suficiente para os 6 ou 8 MHz necessários desde a entrada de antena até a saída do seletor. Na figura 34 temos um circuito típico de entrada de um seletor de canais com o filtro pi inserido. O filtro transforma a impedância de entrada da válvula (veja anteriormente o que já falamos sôbre o valor da resistência de entrada das válvulas em função da freqüência) em 75 ohms. Neste ponto é ligado um filtro de 75 para 75 ohms, destinado a atender a tôdas as freqüências abaixo de 50 MHz, com rejeição aguda entre 40 e 46 MHz para uma enérgica eliminação da banda de freqüência intermediária. Segue-se um "balun" para balancear a entrada, transformando os 75 ohms em 300 ohms que são apropriados para carregar corretamente as linhas associadas

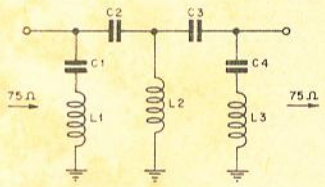


Figura 36

Filtro passa-altas.

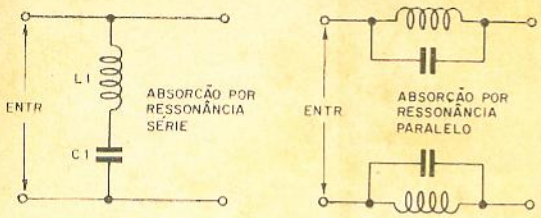


Figura 37

aos dipolos dobrados (antena e linha de transmissão). Há uma transformação de impedâncias de 75 para 300 ohms, ou seja, 1:4 em Z, transformação esta feita através de um "balun".

O "balun" consta de um núcleo especial com 2 perfurações onde enrolamos 2 ou 3 espiras, em cada lado, de fio paralelo com impedância característica de 150 ohms. Do lado de entrada da antena ligamos as duas bobinas (constituidas pelos 2 enrolamentos) em série, alcançando assim a impedância desejável de 300 ohms. Do outro lado (entrada do seletor) ligamos os dois enrolamentos em paralelo e alcançamos os 75 ohms necessários. Para balancear a entrada, liga-se o centro do enrolamento (união dos dois enrolamentos) à massa. Na figura 35 temos o esquema de um "balun" (A) e o circuito equivalente em (B). É fácil a fabricação do "balun", desde que se tenha o núcleo apropriado. Geralmente é necessário escolher com muito cuidado a qualidade do núcleo, para que se tenha uma transferência de energia sem muita perda. Entre o "balun" e o filtro pi, na maioria dos modelos de seletores de canais de alta categoria, liga-se um filtro complexo destinado a eliminar as freqüências indesejáveis. O filtro consta de uma seção passa-altas, seguida e precedida por dois "traps" que são ajustados na faixa de passagem da FI (entre 40 e 46 MHz). Como pode ser visto na figura 36, o filtro consta de 3 bobinas e 4 condensadores. Os condensadores são de 27 pF cada um com tolerância de 5% (N-750). As bobinas são enroladas sem núcleo (núcleo de ar) e o ajuste do filtro é feito comprimindo-se as espiras de cada bobina, de modo a alterar a indutância e com isto ajustar a ressonância nas freqüências pré-estabelecidas.

O "trap" de entrada é constituído por C1-L1, sendo o de saida constituido por C4-L3. A seção passa-altas está constituída por C2-C3-L2. Nos seletores mais econômicos, é comum o uso de um simples circuito ressonante em série ou em paralelo com a entrada ou, no máximo, 2 circuitos em série com os 2 fios de entrada — veja figura 37.

É importante um bom casamento de impedâncias na entrada do seletor de modo a transferir para a grade da válvula o maior sinal possível. Nas zonas de sinal fraco (zonas marginais) é importante aproveitar-se todo o sinal para manter a melhor relação sinal/ruído. Uma medida importante que sempre deve ser feita no laboratório, quando levantamos as características de determinado seletor, é o coeficiente de onda estacionária. Sôbre a técnica apropriada que deve ser aplicada para a medição, falaremos mais a frente. O sinal recolhido pelo seletor, naturalmente, depende do sinal induzido na antena e êste, por sua vez, depende da distância entre as antenas de transmissão e recepção e de outros fatôres mais, conforme pode ser depreendido examinando-se a fórmula abaixo, que nos dá a intensidade de campo na antena receptora em microvolts por metro:

$$E(\mu V) = \frac{9{,}3 \cdot \sqrt{P} \cdot Ht \cdot Hr \cdot f}{G^2}$$

onde:

P = potência efetiva irradiada, em KW

Ht = altura da antena de transmissão, em metros

Hr = altura da antena de recepção, em metros

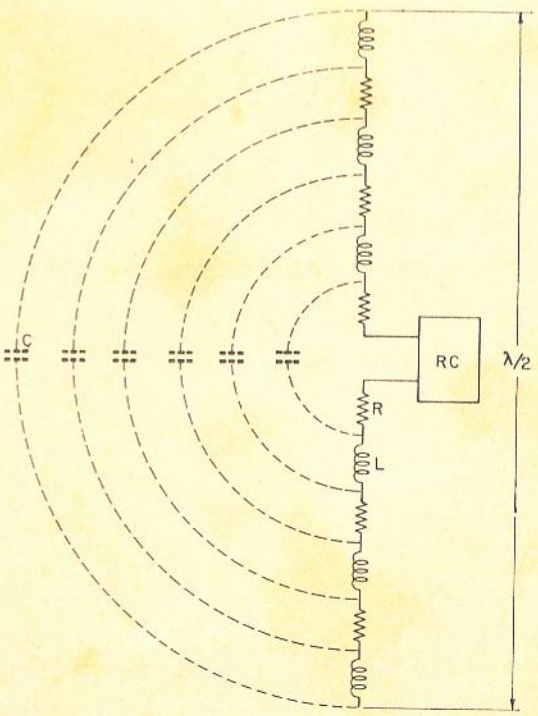


Figura 38

O dipolo é um circuito ressonante cujas constantes L, C e R estão distribuídas.

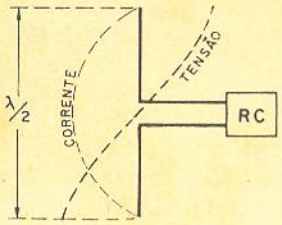


Figura 39

Distribuição da corrente e da tensão num dipolo simples de meia onda.

f = freqüência, em MHz
d = distância, em km

Por exemplo, tendo-se as seguintes condições:

P irradiada = 40 KW
Ht = 700 metros
Hr = 25 metros
f = canal 7 (180 MHz)
d = 30 000 metros (30 km)

$$E(\mu V) = \frac{9{,}3 \sqrt{40} \times 700 \times 25 \times 180}{30 \times 30} =$$

$$= \frac{9{,}3 \times 6{,}3 \times 7 \times 2{,}5 \times 1{,}8}{9} \times 10^3$$

$$= \frac{18{,}6}{9} \times 10^5 = 207.000 \ \mu\text{volts/metro} =$$

= 207 mv/metro—

Deve ser lembrado que esta será a intensidade de campo incidente na antena nas condições ideais, isto é, sem nenhuma reflexão ou obstáculo no percurso do sinal (árvores, edifícios, montanhas, etc.).

(Continua no próximo número)

EDIÇÕES MONITOR

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

Antologia Hi-Fi	NCr$ 10,50
Antologia de Transistores (Sel. Rev. Monitor)	NCr$ 14,50
Bancada de Serviço (Sel. Rev. Monitor	NCr$ 19,50
Calibração e Serviço de Receptores de TV	NCr$ 11,00
Construa seu TV 23"	NCr$ 9,50
Curso ESSE de alta-fidelidade	NCr$ 10,50
Dicionário Radiotécnico Brasileiro	NCrl 7,50
Guia do Principiante (Enciclopédia — 2º volume)	NCrí 6,00
Manual de circuitos	NCr$ 6,00
Manual de consertos	NCr$ 8,50
Manual de Letras	NCrí 6,00
Manual Prático de Televisão	NCr$ 11,00
Manual de Válvulas	NCr$ 9,50
Muito sôbre Televisão — 1ª parte (Sel. Rev. Monitor	NCr$ 10,50
Muito sôbre Televisão — 2ª parte (Sel. Rev. Monitor)	NCr$ 10,50
O Transistor e Você	NCr$ 9,00
Transistores em Rádio, Tel. e Eletr. (Kiver)	NCr$ 21,00
Transistores, Técnicas e Aplicações	NCr$ 22,00

PROCURE NAS BOAS LIVRARIAS OU PEÇA DIRETAMENTE PELO REEMBÔLSO POSTAL AO

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

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

Proteção do Circuito de Entrada de Transceptores

Irwin Math
de Radio-Electronics

Em muitos conversores transistorizados e estágios de RF, especialmente aquêles de transceptores para radioamadores, existe a possibilidade do transistor de entrada ser totalmente danificado. A figura 1 apresenta o diagrama simplificado de um estágio de entrada a transistor. Quando é ligado o transmissor, o relé de comutação de antena deveria ligar à massa a entrada do receptor. Entretanto, mesmo que o relé estabeleça excelente contato, uma pequena parte do sinal é geralmente induzida no primário do transformador de RF do receptor (T1), principalmente se o equipamento opera em UHF.

No caso do relé apresentar mau contato, poderá aparecer nesta bobina um sinal bem mais intenso. Uma vez que T1 é um transformador elevador (geralmente de 50Ω para 200Ω), a tensão que aparece no secundário (entre base e emissor de Q1) é cêrca de duas vêzes maior que a tensão no primário. Supondo-se que o transmissor coloque apenas 10 watts numa antena de 50 ohms, teremos cêrca de 60 volts pico-a-pico na antena. A não ser que os contatos curto-circuitantes do relé sejam excelentes, podemos dizer adeus a Q1, que não suporta mais que 3 ou 4 volts entre base e emissor. Mas, mesmo que os contatos sejam muito bons e tudo funcione perfeitamente, o perigo ainda existe.

Quando o relé passa da posição de transmissão para a de recepção, existe um instante em que a entrada do receptor não está mais curto-circuitada e o transmissor ainda está fornecendo energia à antena. Isto porque os eletrolíticos do transmissor levam

(Cont. na pág. 41)

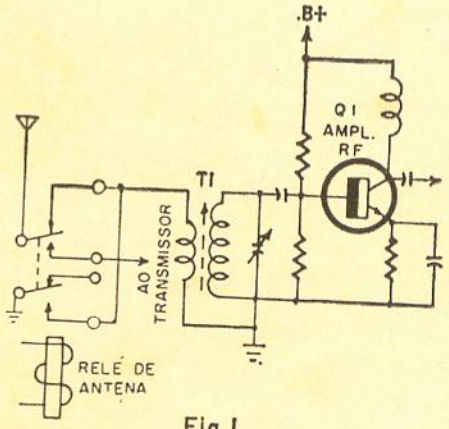


Fig. 1

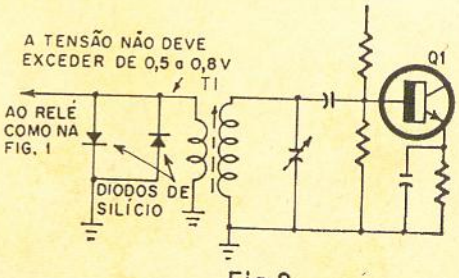


Fig. 2

FONTES DE ALIMENTAÇÃO

8ª Parte

Waldyr Chaves *

III) Suponhamos Ecc = 120 volts, Icc = 2A, VR% ondulação ≤ 1,3%
f = 50 Hz

1) Resistência de carga

$$RCARGA = \frac{120}{2} = 60 \text{ ohms}$$

2) Tomemos, para Rs, 3,6 ohms

3) $\frac{RS}{RCARGA}$ % = 6 %

4) Tiramos da figura 59 **
ωRCARGA C = 59

Calculamos C = 2660 μF
Arredondamos para 3000 μF o valor de C
O nôvo valor de ωRCARGA C fica modificado para 56,5

5) Relação de conversão, conforme gráfico da figura 57 = 0,82

6) $ET(MAX) = \frac{120}{0,82} = 146,5$ volts

$$ET(RMS) = \frac{146,5}{1,41} =$$

103,5 volts

7) Tensão de pico inverso aplicada aos diodos 2 × 146,5 = 293 volts

8) Corrente de RMS por retificador, conforme figura 60, para nωRCARGA C = 113 e RS/ηRCARGA % = 3%

$$\frac{IRMS}{Io} = 2,6$$

Corrente média por diodo retificador Io = 1A, então:

IRMS = 2,6 × 1 = 2,6 A

10) Da figura 61 tiramos:
Ipk/Io = 7,5, então Ipk = 7,5 A

11) Corrente inicial Ion

$$\frac{146,5}{3,6} = 41,2 \text{ A}$$

12) Dados para o projeto do transformador. Suponhamos
Ep = 110 volts
Relação de tensão N =

$$= \frac{110}{ET(RMS)} =$$

$$= \frac{110}{103,5} = 1,06$$ (meio secundário)

Suponhamos para rp, 0,8 ohm e para rs 1,2 ohm (meio secundário)
Resistência do primário transferida ao secundário =

$$= \frac{0,8}{1,06^2} = 0,71 \text{ ohm}$$

Resistência vista no secundário = 0,71 + 1,2 = 1,91 ohm
Resistência do diodo = 0,95 ohm
Resistência total no circuito secundário = 1,91 + 0,95 = 2,86 ohms
A resistência adicional deve ter um valor de 3,6 — 2,86 = = 0,74 ohm

Corrente de RMS IT(RMS) na metade de cada enrolamento do secundário = 2,6 A
ET(RMS) = 103,5 V
Volt-amp = 103,5 × 2,6 = = 269 VA

13) Corrente de ondulação (RMS) = 3,09 A

IV) **Circuito do dobrador de tensão simétrica (onda completa)**

Suponhamos Ecc = 600 volts, Icc = 1A, VR% ondulação ≤ 1% f = 50 Hz.
1) Resistência de carga =

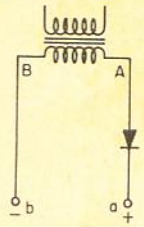
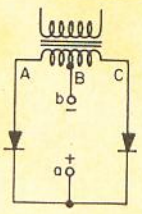
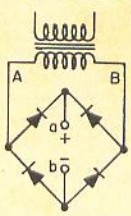
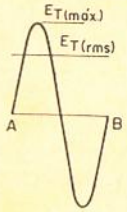
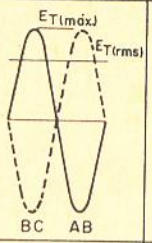
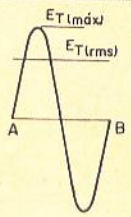
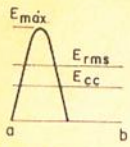
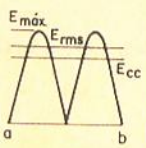
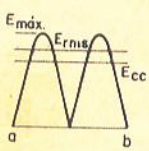
$$= \frac{600}{1} = 600 \text{ ohms}$$

2) RS — fixemos um valor de 12 ohms

---

* **da Invictus S/A**
** As figuras 59 a 62 foram publicadas na revista anterior (262)

DESEMPENHO DE CIRCUITOS RETIFICADORES — CONDIÇÕES IDEAIS

	MEIA ONDA	ONDA COMPLETA	ONDA COMPLETA PONTE
TIPO DO CIRCUITO RETIFICADOR			
TENSÃO SECUNDÁRIA DE ENTRADA POR FASE			
TENSÃO DE SAÍDA ATRAVÉS DE a-b	 Emáx. ET(máx.) Erms = 0,707 ET(rms)	 Emáx. = ET(máx.) Erms = ET(rms)	 Emáx. = ET(máx.) Erms = ET(rms)
NÚMERO DE PULSOS POR CICLO (N)	1	2	2
Tensão de saída			
Ecc em têrmos de tensão RMS de entrada p/ fase ETRMS	0,45	0,90	0,90
Ecc em têrmos da tensão RMS de saída ERMS	0,636	0,90	0,90
Ecc em têrmos da tensão de pico de saída Emax	0,318	0,636	0,636
Tensão de saída RMS (ERMS) em têrmos de Ecc	1,57	1,11	1,11
Tensão de pico de saída Emax em têrmos de Ecc	3,14	1,57	1,57
Corrente de saída			
Corrente média por retificador Io	Icc	0,51 Icc	0,51 Icc
IRMS por ramal — R	1,57 Icc	0,78 Icc	0,78 Icc
IRMS por ramal — L		0,707 Icc	0,707 Icc
I pico por ramal — R	3,14 Icc	1,57 Icc	1,57 Icc
I pico por ramal — L		Icc	Icc
Transformador			
Tensão secundária de RMS p/ ramal — ETRMS	2,22 Ecc	1,11 Ecc	1,11 Ecc
Corrente de RMS no secundário ITRMS — R	1,57 Icc	0,785 Icc	1,11 Icc
Corrente de RMS no secundário ITRMS — L		0,707 Icc	Icc

Volt-Ampères no secundário VAs	R	3,48 × Ecc Icc	1,74 × Ecc Icc	1,23 × Ecc Icc
	L		1,57 × Ecc Icc	1,11 × Ecc Icc
Fator de utilização do secundário Us	R	0,287	0,574	0,813
	L	0,636	0,90	0,675
Tensão no primário p/ ramal transform. Relação 1 : 1		2,22 Ecc	1,11 Ecc	1,11 Ecc
Corrente no primário p/ ramal (N = 1 : 1)	R	1,57 Icc	1,11 Icc	
	L	Icc	Icc	
Volt-Ampères no primário VAp	R	3,48 × Ecc Icc	1,23 × Ecc Icc	1,23 × Ecc Icc
	L		1,11 × Ecc Icc	1,11 × Ecc Icc
Fator de utilização do primário Up	R	0,287	0,813	0,813
	L		0,90	0,90
Freqüência fundamental de ondulação fr		f	2f	2f
% ondulação = Tensão de RMS de ond. fund. / Ecc × 100		111	47,2	47,2

R = carga resistiva
F = freqüência da rêde
L = carga indutiva

3) $RS/RCARGA\ \% = \frac{12}{600} \times 100 = 2\%$

4) Da figura 59 tiramos:
$\omega RCARGA\ C = 150$
Calculamos o valor de C = 795 μF
Valor prático para C = 1 000μF

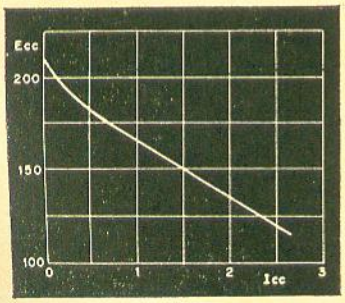


Figura 63

Curva de regulação. Circuito monofásico retificação de meia-onda com condensador de entrada no filtro.

Nôvo valor para $\omega RCARGA\ C = 188$

5) Da figura 58 tiramos o valor da relação de conversão que vem a ser 1,56 — para % RS/CARGA = 2% e $\omega RCARGA\ C = 188$

6) $ET(MAX) = \frac{600}{1,56} = 385$ volts

$ET(RMS) = \frac{385}{1,41} = 272$ volts

7) Tensão inversa de pico 385 × 2 = 770 volts

8) Corrente de RMS por diodo IRMS tirada da figura 60, para $\eta/\omega RCARGA\ C = 94$ e $RS/\eta RCARGA\ \% = 4\ \%$

$\frac{IRMS}{Io} = 2,5$

Corrente média por diodo = 1A

Então: :
IRMS = 2,5 × 1 = 2,5 A

10) Com valores de $n\omega RCARGA\ C$ e $RS/\eta RCARGA\ \%$ tirados de (8) entramos na curva da figura 61 e tiramos Ipk/Io = 6,9 Ipk = 6,9 A

11) Corrente inicial de pico Ion
$\frac{385}{12} = 32$ A

12) Dados para o projeto do transformador. Suponhamos uma tensão primária de 110 V.

$N = \frac{272}{110} = 2,47$

rs — suponhamos 2 ohms
rp — suponhamos 1 ohm

Resistência do primário transferida ao secundário
2,47 × 2,47 × 1 = 6,1 ohms
Resistência dos diodos = 2 × 0,95 ohms
Resistência total no circuito

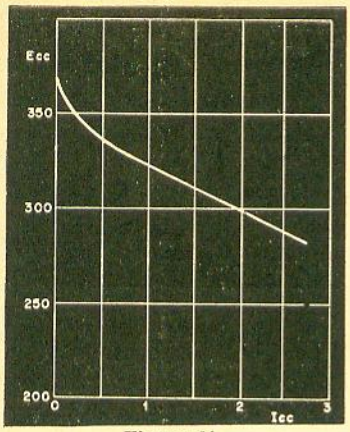


Figura 64

Curva de regulação. Circuito monofásico em ponte, onda completa com condensador de entrada no filtro.

secundário = 6,1 + 2 + 1,9 = 10 ohms

Resistência adicional = 12 — 10 = 2 ohms

Corrente de RMS no secundário

IT(RMS) = 1,41 × 2,5 = = 3,55 A

ET(RMS) — 272 volts

Volt-amp = ET(RMS) e IT-(RMS) = 272 × 3,55 = 963 VA

13) Corrente de ondulação (RMS) = 2,29 A

As curvas de regulação de voltagem para os 4 exemplos estão mostradas nas figuras 63 a 66.

O desempenho dos circuitos retificadores monofásicos e trifásicos, considerados na condição de funcionamento **ideal**, está sintetizado na tabela III.

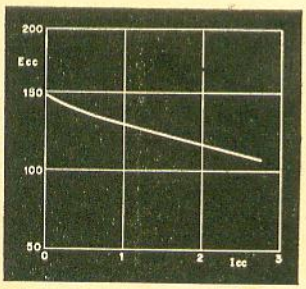


Figura 65

Curva de regulação. Retificação em onda completa com derivação central. Filtro com condensador de entrada.

Fontes regulares

As razões da necessidade de uma fonte reguladas são bem conhecidas. Quando desejamos que a tensão de saída seja pràticamente constante, isto é, independente das flutuações da tensão de alimentação da rêde e da variação em corrente de carga, ocorre-nos imediatamente o recurso de usar uma fonte eletrônicamente regulada.

Regulação com válvulas gasosas — As válvulas gasosas estabilizadoras de tensão a catodo frio, tipo VR, mantêm pràticamente a tensão em um circuito, de pequeno consumo de corrente, independente da variação da rêde de alimentação e da corrente de carga. Essas válvulas estabilizadoras, além de proporcionarem uma excelente estabilização, reduzem acentuadamente o nível de ondulação, agindo, portanto, como um condensador de elevada capacitância. O circuito básico com válvula estabilizadora gasosa está mostrado na figura 67, onde podemos ver que a válvula está ligada em série com uma resistência limitadora. A tensão de entrada não regulada deve ser maior que a tensão de ignição, pois, segundo podemos ver na curva típica de funcionamento de uma válvula VR (figura 68), a tensão de "partida" é cêrca de 20% superior à tensão normal de operação.

A corrente máxima que uma válvula VR pode regular é de ordem de 30 a 40 mA, sendo necessária uma corrente mínima de 5 mA através da válvula quando o circuito associado estiver consumindo a máxima corrente, pois, do contrário, a tensão de saída não será estável.

As válvulas gasosas do tipo VR são fabricadas para tensão de 75, 90, 105 e 150 volts. Os tipos mais comuns, com as tensões de partida e trabalho e gama de corrente de trabalho, estão relacionados na tabela abaixo.

As válvulas 0A2 e 0B2 são do tipo miniatura e admitem uma corrente máxima de 30 mA. Podemos ligar duas ou mais válvulas VR em série (figura 69) para regular tensões mais elevadas. Por exemplo, duas válvulas 0A3 ligadas em série entregam uma tensão regulada de 2 × 75 volts ou 150 volts. 2 válvulas 0D3 regulam 2 × 150 V = 300 volts.

Não é utilizada a operação de válvulas VR em paralelo, pois geralmente o que ocorre é que sòmente uma das válvulas associadas em paralelo fica ionizada, não permitindo que as demais entrem em regime de funcionamento. Para calcular o valor da resistência série — RS devemos usar a seguinte fórmula:

$$Rs = \frac{E\ ent. - Er}{I\ max}$$

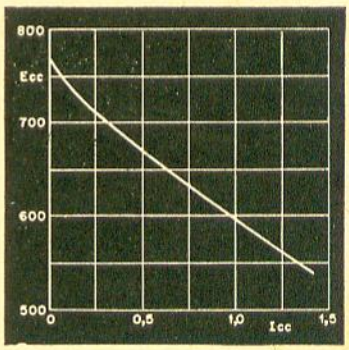


Figura 66

Curva de regulação. Circuito dobrador de tensão com filtro de entrada a condensador.

E ent = tensão de entrada não regulada — volts

Er = tensão regulada de saída — volts

Im = corrente máxima permitida pela válvula — amp

Exemplo:

Suponhamos uma válvula 0D3 — VR 150 ligada na saí-

Tipo	Tensão mínima de entrada (V)	Tensão de funcionamento (V)	Corrente de trabalho (mA)
0A2	185	150	5 - 30
0B2	133	108	5 - 30
0A3/VR75	105	75	5 - 40
0B3/VR90	125	90	5 - 40
OC3/VR105	135	105	5 - 40
0D3/VR150	185	150	5 - 40
874	125	90	10 - 50

da de um retificador de 250 volts.

$$Rs = \frac{250 - 150}{40 \times 10^{-3}} = \frac{100}{40} \times$$

$\times 10^3 = 2\,500$ ohms

Potência dissipada sôbre RS

$P = I^2 \times R = 40 \times 10^{-6} \times 2{,}5 \times 10^3 = 40 \times 40 \times \times 2{,}5 \times 10^{-3} = 4$ watts.

Devemos usar uma resistência de fio de 20 a 25 watts.

A queda de tensão através de uma válvula VR não pode ser mudada a não ser mudando o tipo da válvula. A tensão mínima que deve entregar a fonte (tensão de entrada não regulada) não pode ser inferior à tensão mínima de que necessita a válvula para ionizar o gás. Essa tensão está anotada na segunda coluna da tabela que apresenta os valores de tensão e corrente das válvulas reguladoras mais populares.

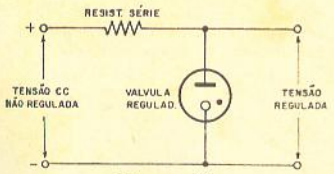


Figura 67

Circuito básico de uma fonte regulada com válvula do tipo VR.

Podemos imaginar uma válvula estabilizadora gasosa (0D3/VR150 por exemplo) como sendo uma resistência variável, cujo valor oscila entre 5 000 e 30 000 ohms e que entrega uma tensão constante de 150 volts.

Quando fôr desejável estabilizar um circuito de tensão bem baixa, digamos 35 volts, podemos pensar num divisor de tensão ligado na saída regulada de uma válvula VR de 75 volts. Tal procedimento só é válido se não houver variação na corrente de carga, isto é, serão corrigidas apenas as flutuações da tensão de entrada na rêde. Qualquer flutuação na corrente de carga trará como resultado uma menor ou maior queda de tensão na resistência série do divisor de tensão — R1 da figura 70 — e assim a tensão útil sôbre a resistência R2 sofrerá modificações. Para uma completa regulação de corrente, devemos tomar a tensão diretamente sôbre os eletrodos da válvula reguladora, sem qualquer resistência intercalada em série.

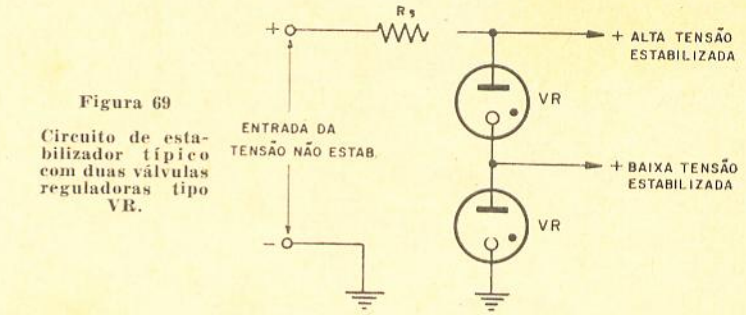


Figura 69

Circuito de estabilizador típico com duas válvulas reguladoras tipo VR.

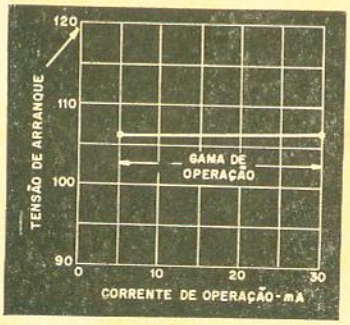


Figura 68

Característica de regulação da válvula VR-105-30.

Na figura 71 podemos ver uma fonte de alimentação completa, com duas válvulas 0D3/VR150 ligadas em série, estabilizando na saída 300 volts. O cálculo da resistência Rs é simples: basta considerar a máxima corrente através das duas válvulas e a soma das quedas de tensão através das mesmas. A tensão de entrada (Ecc não regulada) deve ser de 370 volts (2 × 185 V) no mínimo. Suponhamos que temos na entrada 385 volts. Vejamos o projeto completo.

tensão regulada = 300 volts

tensão de entrada = 385 volts

corrente máxima através das VRs = 40 mA

$$Rs = \frac{385 - 300}{40 \times 10^{-3}} = \frac{85}{40} \times 10^3 = 2120 \text{ ohms}$$

potência dissipada em RS

$40^2 \times 10^{-6} \times 2{,}12 \times 10^3 = 1{,}6 \times 2{,}12 = 3{,}4$ W

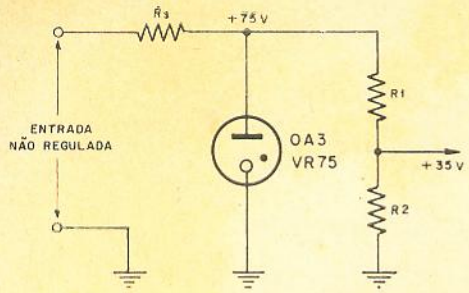


Figura 70

Circuito com uma válvula reguladora do tipo VR. A resistência RS limita a corrente através da válvula.

Devemos usar uma resistência de fio de 20 ou 25 watts.

No ponto central da ligação entre as válvulas VR temos uma tensão regulada de 150 volts. É preciso considerar que, se fôr ligada uma carga neste ponto, a corrente tomada pela mesma deve ser pequena (não maior que 10 a 12 mA), porque a válvula superior (VR1) conduz a corrente total de carga. A quantidade total de corrente tomada pelas duas cargas sôbre as suas derivações não deverá exceder de 40 mA.

As válvulas gasosas do tipo VR são ligadas a circuitos estabilizadores onde existe na entrada uma tensão bem maior que a tensão estabilizada de saída: se fôr retirada a válvula do suporte, a tensão de saída será igual à tensão de entrada (mais elevada) e, em certos casos, poderá trazer conseqüências desastrosas. Para evitar isto, tôdas as válvulas reguladoras Vr possuem uma ligação ponte entre dois pinos do suporte (veja figura 72). Se ligarmos a tensão de entrada do primário em série com os pinos 3 e 7, ao retirarmos a válvula do suporte, cortamos imediatamente a alimentação do primário e, como tal, já não haverá mais o perigo da sobretensão na saída regulada.

É recomendado uma resistência série mínima de 3 000 ohms para que a regulação seja eficiente. Isto nos diz que devemos procurar aplicar na entrada (tensão não regulada) uma tensão apreciàvelmente maior do que a tensão de trabalho da válvula VR.

(cont. no próximo número)

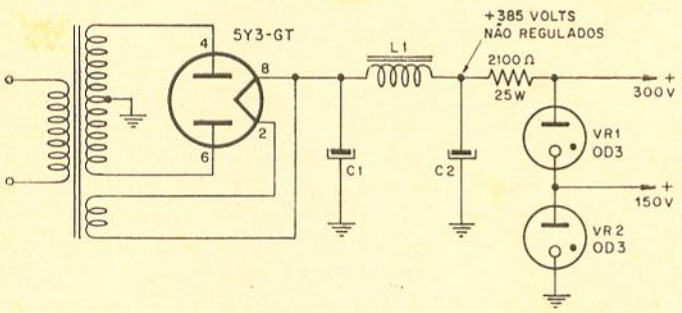
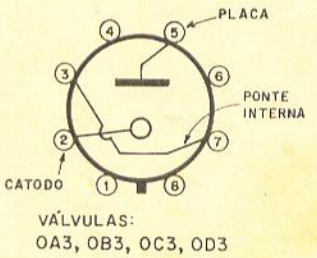


Figura 71

Fonte completa regulada por meio de duas válvulas VR ligadas em série.



VÁLVULAS:
OA3, OB3, OC3, OD3

Figura 72

Ligações internas de algumas válvulas VR — tipos mais populares.

Proteção do ...

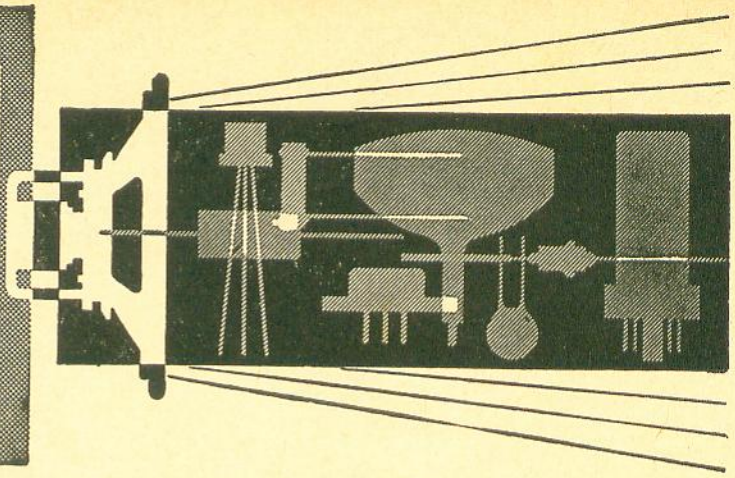
(Cont. da pág. 35)

um certo tempo para descarregar, de maneira que, mesmo que o tempo de descarga seja apenas 50 milisegundos (0,05 segundos), após haver sido aberto o relé, Q1 poderá ser danificado pelo pulso de alta tensão produzido neste curto intervalo de tempo.

Apresentamos na figura 2 um sistema bastante simples de proteção contra os riscos que acabamos de mencionar. Ligamos dois diodos de comutação de silício, com polaridades opostas, em paralelo com o primário da bobina de entrada. Uma peculiaridade dêstes diodos é que êles apresentam elevada resistência no sentido de condução quando a tensão a êles aplicada estiver abaixo de 0,5 a 0,8 volt. Qualquer tensão mais elevada levará o diodo a conduzir e, conseqüentemente, reduzirá a resistência na condução a apenas alguns ohms. Desta maneira, a tensão de entrada no amplificador de RF será sempre mantida dentro dos limites de segurança. Podem ser usados quaisquer diodos de comutação de silício, de média ou alta velocidade. Os diodos de germânio não funcionarão neste circuito porque não apresentam as mesmas características sob baixas tensões.

Ω

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



Motorola realiza seminário sôbre circuitos integrados

Realizou-se no dia 27 de janeiro, no Hotel Jaraguá, em São Paulo, um seminário, cujo tema foi "Integrated Circuit For Consummers". Patrocinado pela Motorola Semicondutores do Brasil contou o seminário com a participação de grande número de representantes das nossas principais indústrias de componentes e aparelhos eletrônicos, bem como da imprensa técnica.

Apresentado pelo Engº Gherardo Pellegrini (da Motorola Semicondutores do Brasil), o Engº Terry Moffat (de Phoenix, Arizona) realizou o seminário bastante elucidativo e profusamente ilustrado com o auxílio de "slides". O objetivo do Engº Terry Moffat foi procurar demonstar a tendência que os circuitos integrados apresentam para os próximos 5 anos no setor de entretimento (rádios, televisores, amplificadores, gravadores, etc). Segundo as previsões, o consumo de circuitos integrados sofrerá uma evolução tal que poderá atingir a impressionante cifra de 175.000.000 de unidades por ano em todo o mundo, o que representa um valor aproximado de US$ 95.000.000,00.

Segundo fomos informados, êste seminário foi o primeiro de uma série programada no intuito de colocar nossa indústria eletrônica a par das mais atualizadas inovações tecnológicas no campo dos semicondutores.

Também digno de nota foi o magnífico coquetel servido após o seminário.

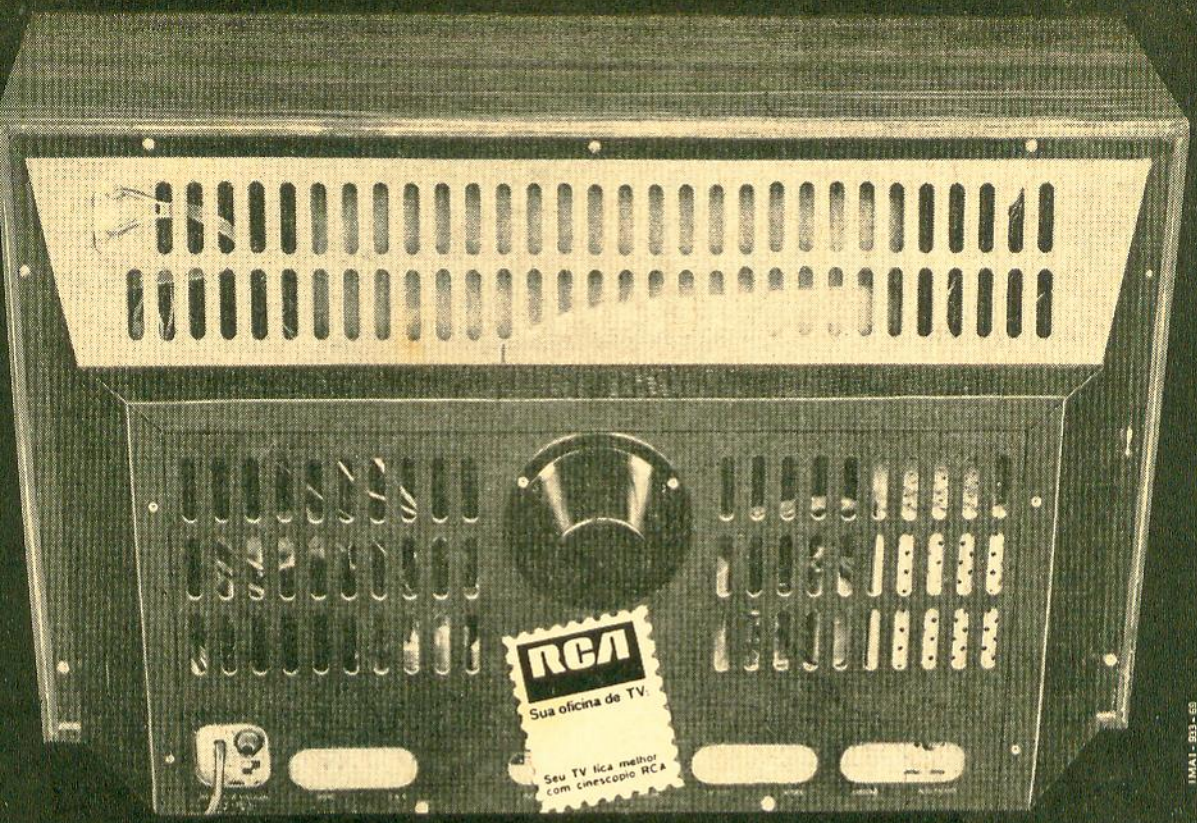
O MAIOR CICLOTRON ISÓCRONO DA HOLANDA

Recentemente, foi iniciada a montagem, na Universidade Estatal de Groningen, do maior ciclotron isócrono da Holanda. Com êste ciclotron, projetado pela Philips Holandesa, tanto os mais pesados como os mais leves núcleos podem ser acelerados. A energia para êstes projéteis nucleares pode ser controlada dentro de amplos limites: para os prótons ou núcleos de hidrogênio, entre 10 e 70 milhões de elétron-volts; para os dêuterons ou núcleos de hidrogênio pesado, entre 20 a 60 milhões de elétron-volts e para as partículas alfa ou núcleos de hélio, entre 40 e 120 milhões de elétron-volts. O feixe de radiações das partículas aceleradas pode ser obtido do acelerador por um sistema especial e dirigido ao alvo, que é uma placa contendo núcleos atômicos a serem estudados. Uma das partes mais impressionantes do ciclotron é o enorme eletro-ímã de 650 toneladas, cuja culatra e pólos foram construídos pela Rotterdam Drydock Co. O eletro-ímã foi montado em partes isoladas, cada uma pesando cêrca de 50 toneladas. A excitação do ímã e das incontáveis bobinas auxiliares requer uma energia de, aproximadamente, 600 KW. O ciclotron completo está sendo instalado no terreno do Instituto de Física Nuclear da Universidade de Groningen. A Universidade espera poder iniciar suas pesquisas nucleares em fins de 1970.

A SIEMENS ASSINA CONTRATO COM A SUVALE

A Siemens do Brasil assinou contrato com a SUVALE, Superintendência do Desenvolvimento do Vale do São Francisco para projeto, fabricação, fornecimento e montagem de equipamentos, compreendendo subestações blindadas, aparelhos de proteção, comando e contrôle, subestação ao ar livre, diversos outros materiais e serviços necessários para que a segunda etapa da usina Central Hidrelétrica de Correntina, na Bahia, possa entrar em operação.

Assinaram o contrato, pela SUVALE, o engenheiro Wilson de Santa Cruz Caldas e, pela Siemens, o seu presidente, embaixador Manuel Pio Corrêa, e o engenheiro Carlos Alberto Lohmann.



cartão de visita

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

RCA

OS SCR

5ª PARTE

Henrique Goldberger *

Processo de disparo dos SCR

A capacidade dos SCR de serem excitados à condução, respondendo a pequeno sinal de contrôle em seu gatilho, é o principal fator porque os mesmos são tão empregados em circuitos de contrôle de potência. Para obter-se perfeito disparo de um SCR torna-se necessária uma tensão e corrente de gatilho ou comporta adequadas, sem exceder as características máximas da comporta (gatilho), sendo esta seleção efetuada levando-se em consideração as características da unidade, a fonte de energia empregada, como também observar qual a carga ligada ao anodo do SCR.

Outros fatôres importantes nos projeto de equipamento empregando SCR são: a) a impedância da fonte do pulso de disparo; b) tempo total de cada ciclo (isto é, período de tempo em que o SCR permanece ligado ou em ondulação e o período de tempo em que êste permanece desligado, em corte); c) duração de tempo do pulso de disparo; d) período de tempo no qual o SCR está desligado, sem condução.

Como vimos anteriomente, a transição de um SCR do estado de **não condução** para o estado de **condução** é determinado pela ação do transistor existente no mesmo. Esta ação de comutação (de estado não condutivo para o estado de condução) ocorre com um aumento lento de corrente contínua de gatilho, precedida por uma ação simétrica do transistor, na qual a corrente de anodo (Ia) aumenta proporcionalmente à corrente de gatilho ou comporta (Ig). Conforme ilustrado na figura 1, o SCR, com tensão positiva aplicada ao seu anodo, possui característica tal que a corrente de anodo (Ia)

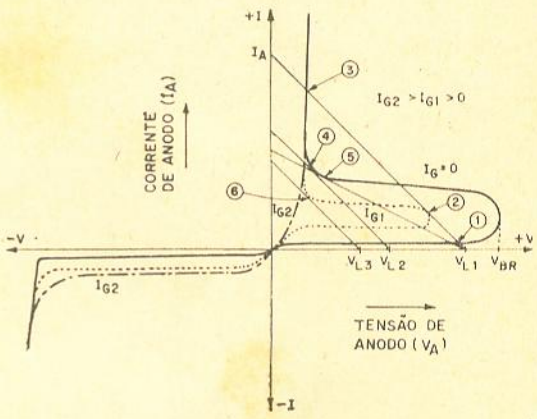


Figura 50

Curva característica anodo-catodo de um SCR com relação à corrente de comporta (ou gatilho).

é relativamente independente da tensão de anodo (Va). Isto ocorre até um determinado ponto, onde ocorre a avalanche nas junções dêste, causando tremendo aumento na sua corrente de anodo (Ia). Neste instante, a impedância instantânea de baixo sinal do SCR (dv/dI) muda ràpidamente, porém de forma gradativa, passando de resistência positiva alta para valor zero, surgindo logo em seguida um valor de resistência negativa, ocorrendo aumento da corrente de anodo (Ia), acompanhado de redução de anodo (Va). Êste efeito de resistência negativa continua até quase atingir o ponto de saturação dos transistores internos do SCR onde então a impedância de anodo do mesmo reverte de valor negativo para zero, e depois para o valor resistivo positivo de baixo valor.

* **Chefe de laboratório da Inderg Indústria Eletrônica Ltda**

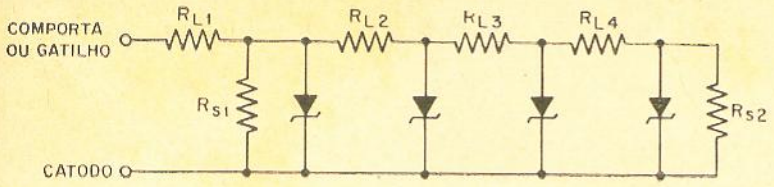


Figura 31

Circuito equivalente comporta-catodo de um SCR.

O disparo de um SCR depende da natureza da impedância do circuito externo de anodo, da tensão da fonte que alimenta o anodo e da corrente de comporta ou gatilho. Construindo-se uma linha de carga (linha de operação) nas curvas da figura 30, será mais fácil entender-se a ação de disparo do SCR. Marca-se no eixo vertical, correspondente à corrente de anodo positiva, um ponto denominado Ia, sendo seu valor correspondente à corrente de anodo quando a carga está ligada como se fôsse em curto-circuito através da fonte de alimentação de anodo.

A seguir, unem-se êstes dois pontos, isto é, traça-se uma linha entre os pontos V_L e Ia. Com corrente de gatilho zero (Ig = 0), a curva característica do SCR corta a linha de carga no ponto 1; Quando a corrente de comporta ou gatilho fôr Igl, a curva de característica do SCR torna-se tangente à curva de carga no ponto 2, onde a resistência negativa do SCR é igual em amplitude à resistência de carga ligada exatamente ao anodo do SCR. Desde que esta condição é instável, o SCR comuta a um estado de baixa impedância estabilizando no ponto de operação 3. Agora a corrente de gatilho (ou comporta) poderá ser removida, continuando o SCR a conduzir, permanecendo no ponto de operação 3. Se a tensão da fonte de alimentação de anodo fôr reduzida para o valor V_L2, a linha de carga (linha de operação) desloca-se para o ponto de origem, isto é, para a esquerda. Quando a linha de carga torna-se tangencial à curva de característica no ponto 4, a condição de operação da unidade novamente torna-se instável retornando agora o SCR à condição de alta impedância (estado desligado ou de corte. A corrente de anodo referente ao ponto de operação 4 é denominada corrente de substração (também chamada corrente de retenção ou manutenção) para o determinado ponto de operação. O SCR retornará ao estado

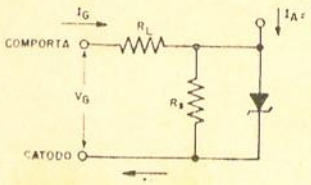


Figura 32

Circuito equivalente simplificado comporta-catodo de um SCR.

não condutivo, sòmente se a corrente de anodo atingir valor abaixo da corrente de sustentação, caso contrário o SCR continuará conduzindo, sem responder a qualquer tensão ou corrente aplicada ao seu gatilho.

Se, ao invés de ser reduzida a tensão da fonte para alcançarmos o ponto de operação 4,

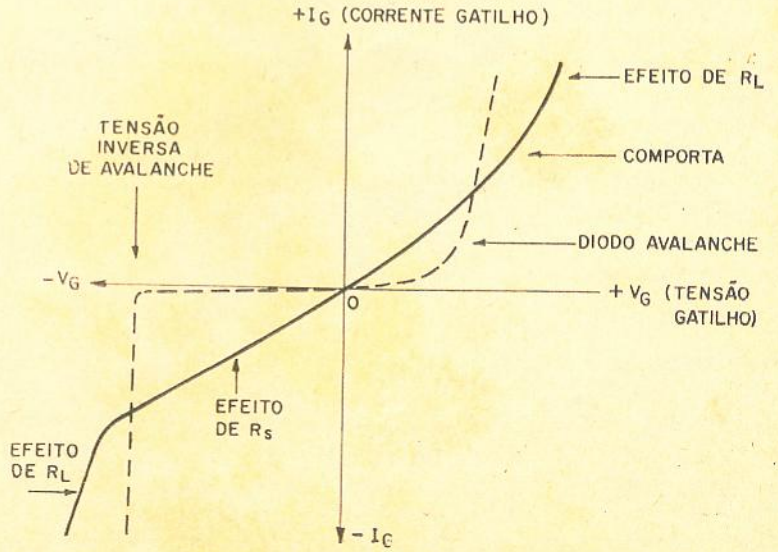


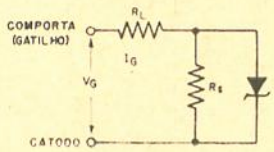
Figura 33

Circuito equivalente comporta-catodo de um SCR, comparada a um diodo zener (diodo avalanche).

fôsse a resistência de carga aumentada, nova linha de carga poderia ser traçada unindo o ponto V_{L1} a um valor de corrente de anodo mais abaixo. Esta linha de carga será tangente à curva de característica no ponto 5, cujo valor corresponde à corrente de sustentação, para esta condição específica de funcionamento. Se a corrente de comporta (o gatilho) fôsse mantida, enquanto a tensão da fonte de alimentação de anodo fôsse reduzida ao valor V_{L3}, ocorrerá desligamento do SCR no ponto 6, ocorrendo isto com valor baixo de corrente de anodo. Aumentando neste instante a corrente de comporta para um valor maior Ig_2 o SCR novamente disparará, porém, se a corrente de comporta fôr reduzida para um valor abaixo de Igl, o SCR novamente desligará, isto pelo fato de não haver atingido o ponto de **trava** no estado de condução (ou ligado). A **corrente de trava** geralmente é igual à corrente de sustentação na maioria dos SCR, porém, em alguns tipos de SCR, a corrente de trava é maior que a corrente de sustentação devido a áreas de condução não uniformes em pontos de operação a baixa corrente de anodo. Nestes casos, a previsão de disparo não será sòmente determinada pela interseção de resistência negativa com a linha de carga, conforme indicado no ponto 2, mas também ocorrerá alcançando um determinado ponto de corrente de anodo mínima conforme indicado no ponto 3. Portanto conclui-se que a previsão de disparo de um SCR depende simultâneamente das condições de anodo e de comporta (ou gatilho).

figura 34

Circuito equivalente comporta-catodo de um SCR no exato momento de disparo.



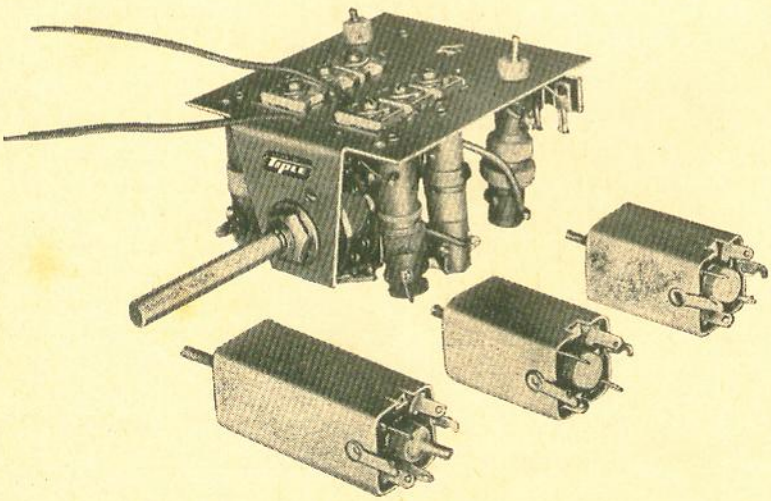
Características do gatilho de catodo do SCR

Os circuitos de disparo para um SCR devem ser projetados de forma a produzir fluxo de corrente da melhor forma possível entre os terminais do gatilho e catodo. O principal fator para êste projeto é a natureza da impedância apresentada por êstes dois terminais ao circuito de disparo. Portanto, para facilitar a análise, dividiremos a característica de disparo de um SCR em três subcapítulos antes de disparo,

MONOBLOCO PARA TRANSISTOR

3 FAIXAS

TIPLE



AGORA

Também fabricamos as famosas Bobinas "TIPLE" conservando a tradicional qualidade.

Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.
Rua Pedro, 684 -- Fone: 298-2710 -- Caixa Postal 17.031
Tremembé -- São Paulo

característica no momento do disparo e, finalmente, após o disparo.

Característica antes do disparo — O circuito equivalente da junção comporta-catodo de um SCR, quando não flui corrente eletrônica em seu anodo, está mostrado na figura 31. Nesta figura observa-se o circuito equivalente completo para baixas frequências, estando aberto o circuito de anodo, isto quer dizer, sem ter nenhuma tensão da fonte de anodo ligada ao mesmo. Na figura 32 observa-se o circuito equivalente simplificado da junção comporta-catodo, nas mesmas condições acima. A resistência em série RL representa a resistência lateral da camada de material semicondutor P ao qual o terminal da comporta está ligado. A resistência em paralelo R_s representa qualquer curto de emissor intencional ou inadvertido que exista na estrutura da junção comporta-catodo. Os valores de R_L e Rs são variáveis, sendo ambos resultantes do processo de projeto da estrutura interna do SCR, como também dos processos empregados na fabricação dos mesmos, podendo Rs ser extremamente alto em alguns tipos de SCR, enquanto que em outros tipos podem ser muito baixo. Os diodos representam diodos tipo avalanche (diodos zener) devido ao fato de que, nos SCR, as tensões de avalanche inversa das junções de comporta estão entre 5 a 20 volts. Sendo êste valor fàcilmente encontrado em circuitos de disparo.

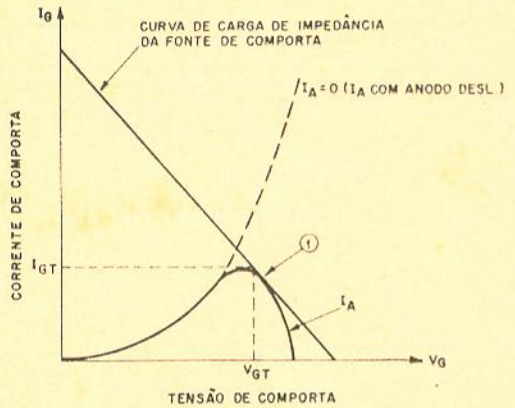


Figura 35

Curva de característica de comporta com o anodo ligado à fonte.

Na figura 33 observa-se a diferença entre uma característica típica de comporta de um SCR comparado à curva característica de um diodo de junção. Os efeitos relativos de R_L e Rs são claramente indicados nas diferentes regiões das curvas de característica. Quando a comporta é polarizada positivamente, a inclinação da curva é diretamente proporcional em função de R_L, não possuindo Rs nenhum efeito sôbre esta parte da curva. Quando aplicada uma tensão de comporta negativa, a tendência da junção comporta-catodo seria drenar corrente mínima, porém Rs, estando em paralelo com o diodo formado pela junção, alterará a inclinação da curva, sendo esta tanto inclinada quanto mais baixo fôr o valor de Rs. Quando a tensão negativa de comporta atingir a tensão inversa de avalanche, ocorrerá corrente de avalanche através da junção comporta-catodo, curtocircuitando Rs, que perde agora tôda sua influência sôbre a inclinação da curva. Neste momento, novamente R_L determinará a inclinação da curva de característica da junção comporta-catodo. Êstes circuitos equivalentes e sua curva de característica apenas se aplicam quando não há corrente de anodo, ou exista alguma pequena corrente de anodo, sendo esta bem menor que a corrente de comporta (Ig).

Característica da junção comporta-catodo de um SCR no momento exato de disparo.

Com a fonte de energia ligada ao anodo do SCR, o circuito equivalente modifica-se conforme indicado na figura 34, onde se inclui o fluxo de corrente de anodo através da junção de comporta a catodo. Desde que a corrente de anodo (Ia) é diretamente em função da corrente de comporta, a corrente total através da junção aumentará ràpidamente, aumentando, consequentemente, a tensão através da junção. Conforme a corrente de anodo (Ia) aumenta, a impedância de baixo sinal entre os terminais da comporta e catodo muda suavemente de valor positivo para zero, mudando posteriormente para valor negativo. Êste efeito pode ser observado na figura 35, onde a curva de característica da junção comporta a catodo torna-se tangencial com a linha de carga (L). Neste momento a corrente de anodo do SCR (Ia) torna-se degenerativa e o SCR pode ser enganchado na posição de disparo. (A expressão enganchamento ou enganchar quer dizer manter o SCR no estado de condução devido à sua ação de avalanche). Na figura 35, o Igt representa a corrente máxima de comporta necessária para disparar o SCR, sendo medida na parte máxima da curva.

(Continua no próximo número)

LEIA E ASSINE A

Revista Monitor de Rádio

e Televisão



COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS — CELSO M. PENTEADO SERRA

Uma obra essencialmente didática, principalmente para proporcionar ao leitor médio as bases de que necessita para poder penetrar mais a fundo no estudo da operação e da dinâmica dos computadores.

O texto se acha dividido em três partes: delineiam-se na primeira as nações preliminares sôbre a mecanização do cálculo e as generalidades acêrca do cômputo analógico e digital.

A segunda e a terceira partes são consagradas, respectivamente, ao estudo dos computadores analógicos e digitais. Procura-se, em cada capítulo, partir dos conceitos mais simples e chegar aos mais complexos, conduzindo-se o leitor por um caminho que lhe seja sempre acessível.

PREÇO NCr$ 32,00

FAÇA UMA VISITA À NOSSA LOJA E VERIFIQUE A ENORME VARIEDADE DE LIVROS NACIONAIS E ESTRANGEIROS SÔBRE ELETRÔNICA E ELETRICIDADE

ALGUNS DOS TITULOS DISPONIVEIS:

ORDEM	TITULO E AUTOR	NCr$
2887	**PRACTICAS DE ELECTRONICA** — PAUL B. ZBAR — MARCOMBO — ESP.	28,80
2883	**PRACTICAS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL** — P.B. ZBAR — MARCOMBO — ESP.	28,80
2091	**ELECTRONICA INDUSTRIAL APLICADA — TEORIA Y PRACTICA** — MURPH.. — ESP.	29,00
2153	**ELECTRONICA APLICADA** — T.S. GRAY — REVERTÉ — ESP.	54,00
2866	**ELECTRONICA Y RADIOELECTRICIDAD — BAJA FRECUENCIA** — G. THALMANN — ESP.	31,00
3031	**ELECTRONICA Y RADIOELECTRICIDAD — ALTA FRECUENCIA** — G. THALMANN — ESP.	38,50
3032	**ELECTRONICA Y RADIOELECTRICIDAD — RECEPTORES — TELEVISION** — G. THALMANN — ESP.	35,20
2386	**PRACTICAS DE RADIO Y RADIO REPARACION** — PAUL B. ZBAR — MARCOMBO — ESP.	14,50
3100	**FUENTES DE ALIMENTACION** — JULIO RUEDA — ALBATROS — ESP.	40,50
2310	**MANUAL DE VALVULAS Y REEMPLAZO** — (VALVULAS AMERICANAS Y EUROPEAS) C/ SUPLEMENTO — H.A.S.A. — ESP.	30,00
2479	**THE RADIO AMATEURS HANDBOOK — 1969** (EDIÇÃO CASTELHANA) ARBÓ	46,50
2775	**GRABADORES AL ALCANCE DE TODOS** — SAUL SORIN — DALSA — ESP.	39,00
2862	**CIEN ESQUEMAS DE AUDIOAMPLIFICADORES TRANSISTORIZADOS** — HUGUET — ESP.	24,20
2941	**PRACTICAS DE MEDICION C/ INSTRUMENTOS ELECTRONICOS** — P.B. ZBAR — ESP.	14,50

ORDEM	TITULO E AUTOR	NCr$
3106	**TRANSISTORES — CALCULO DE CIRCUITOS** — CURT MOERDER — LABOR — ESP.	43,50
2905	**CIRCUITOS ESTEREOFONICOS A TRANSISTORES** — E. DEL MONACO — ESP.	24,50
2835	**MANUAL DE CIRCUITOS CON TRANSISTORES** — CIRCUITOS COMERCIAIS — DALSA — ESP.	16,50
2688	**LA TV EN COLORES** — R. HURT — BIB. TÉCNICA PHILIPS — ESP.	18,00
2937	**AJUSTE CALIBRACION DE TELEVISORES** — SAUL SORIN — ALBATROS — ESP.	39,00
2084	**FUNDAMENTOS DE LA TV EN COLOR** — MILTON S. KIVER — MARCOMBO — ESP.	55,20
2739	**TV PRACTICA — FUNDAMENTOS Y REPARACIONES (BASIC TELEVISION)** GROB. — ESP.	70,40
2649	**PRACTICAS DE TV Y TV REPARACION** — PAUL B. ZBAR — MARCOMBO — ESP.	28,80
2924	**REPARACIÓN DE PEQUENOS MOTORES ELÉCTRICOS** — K. WILKINSON — ESP.	24,00
2421	**REBOBINADO DE MOTORES ASINCRÓNICOS** — G. SOLOMANIUCK — ESP.	23,00
2762	**MOTORES ELÉCTRICOS — REPARACION Y BOBINADO** — E. BONNAFOUS — ESP.	31,20
2139	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS** — HELIO CREDER	11,00
2116	**ELETRICIDADE SEM MESTRE** — ED. LIMA	15,00
2345	**NOÇÕES DE ELETROTÉCNICA** — MIGUEL MAGALDI	25,00
2049	**CURSO DE ELETROTÉCNICA** — CHESTER DAWES — 2 VOLS. — CADA	35,00

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:

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

REEMBÔLSO POSTAL

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

ETEGIL editôra técnico-gráfica industrial ltda.

r. sta. ifigênia, 180 - tel. 34-3101 - c. postal 30869 - s. paulo

Cálculo Simplicado de Resistores em Paralelo

Engº Haroldo Rocha Viana

A tabela que apresentamos neste artigo foi elaborada para facilitar ao máximo o cálculo da resistência equivalente a várias outras em paralelo. Como os resistores comuns são fabricados só em valores denominados preferenciais, a tabela foi calculada também sòmente para êstes valores.

Teoria

A resistência equivalente a uma associação de várias outras em paralelo tem como inverso um valor igual à soma dos inversos das resistências associadas.

Daí resulta que se pode calcular uma tabela com os inversos (ou múltiplos) dos valores preferenciais correspondendo a êstes valores e usá-las para o cálculo dos resistores em paralelo. A soma dos inversos corresponderá a um número que, na tabela, indicará qual o valor da resistência equivalente. Procedendo dêste modo, apenas se realizam adições, em lugar das adições, multiplicações e divisão, como é feito habitualmente.

Utilização

a) Considera-se o resistor de menor valor como o básico e reduzem-se os outros à mesma unidade dêle. Por exemplo, desejando associar em paralelo três resistores de 47 Ω, 5,6 MΩ e 8,2 MΩ, observa-se que o menor dêles é o de 47; reduzindo os outros à mesma unidade, vêm respectivamente, 5.600Ω e 8.200.000Ω.

b) Somam-se os valores dos números proporcionais respectivos que constam na tabela.

c) Procura-se na tabela o número proporcional (ou mais próxima) que corresponde à soma encontrada e se lê diretamente o valor da resistência resultante.

Exemplos:

1 — Seja calcular a resistência equivalente à associação anteriormente considerada. Consultando a tabela, encontram-se respectivamente, os números proporcionais: 21, 0, 0. Como 21

Resistência	Nº Proporcional	Resistência	Nº Proporcional	Resistência	Nº Proporcional	Resistência	Nº Proporcional
1	1000	10	100	100	10	1000	1
1,2	833	12	83	120	8	1200	1
1,5	666	15	67	150	7	1500	1
1,8	555	18	55	180	5	1800	0
2,2	454	22	45	220	4	2200	0
2,7	370	27	37	270	4	2700	0
3,3	303	33	30	330	3	3300	0
3,9	256	39	26	390	3	3900	0
4,7	213	47	21	470	2	4700	0
5,6	179	56	18	560	2	5600	0
6,8	147	68	15	680	1	6800	0
8,2	122	82	12	820	1	8200	0

corresponde a 47, segue-se que a resistência equivalente tem pràticamente êsse valor.

2 — Seja calcular a resistência equivalente à associação de quatro outras de 2,2 KΩ, 3,9KΩ, 33 KΩ e 46 KΩ.

Os números proporcionais são: 454, 256, 30, 18, cuja soma é 758. Como êste número está entre 666 e 833, segue-se que a resistência equivalente está entre 1,2 K e 1,5 K.

3 — Deseja-se obter uma resistência aproximadamente igual a 27 KΩ e para isto se associam dois resistores de 68 K e mais um, cujo valor se procura. Ora, 68 K corresponde ao número 15, e associando dois dêsses resistores, tem-se o número 30. Como 27 KΩ corresponde ao número 37, deve-se usar, como terceiro resistor, aquêle que corresponde ao número proporcional 37 — 30 = 7, ou seja, 150 K

Dissipação

Quanto maior o número proporcional, maior dissipação da resistência, Assim, considerando um resistor de 8,2 KΩ em paralelo com outro de 18 K, observa-se que os números proporcionais são 122 e 55 e que, portanto, a dissipação de resistor de 8,2 K será maior (cêrca de duas vêzes) que a do resistor de 18K, porque 122 é quase o dôbro de 55.

Indutores em paralelo e condensadores em série

A associação dêstes elementos obedece a fórmulas semelhantes e a tabela então pode ser usada do mesmo modo que para os resistores.

Em particular, como é um problema muito freqüente, a tabela ainda permite se ter uma idéia da tensão aplicada aos condensadores em série.

Suponha, por exemplo, que se associam em série três condensadores de 22,68 e 120 picofarads; os números proporcionais respectivos são 45, 15 e 8.

Quanto maior o número proporcional, maior a tensão aplicada. Então ao capacitor de 22 picofarads será aplicada uma tensão, ao de 68, uma tensão pràticamente igual a um terço daquela e ao de 120 picofarads uma tensão metade daquela aplicada ao condensador de 68 pF, porque 15 é a têrça parte de 45 e 8 é quase metade de 15.

Assim, se no condensador de 68 picofarads a tensão medida fôr de, por exemplo, 100 volts, no de 22 picofaradas será de cêrca de 300 volts e no de 120 picofarads, 50 volts, aproximadamente. A tensão aplicada à série será então: 100 + 300 + 50 = 450 volts, aproximadamente. Ω

Revendedores de componentes profissionais

IBRAPE

São Paulo

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

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

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

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

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

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

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

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

Rio de Janeiro

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

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

MAGNA - TON RÁDIO LTDA.
Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-2582

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

Pôrto Alegre

IMAN IMPORTADORA
MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA.
Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082

COMERCIAL RADIOARTE LTDA.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

Belo Horizonte

MORITZ RADIO ELETRÔNICA LTDA.
Rua Curitiba, 726/730 - Tel.: 22-9302

Recife

"ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA.
Rua Vigário Tenório, 105
1.º andar - conj. 102 - Tels.: 4-2229 - 4-3969

Salvador

BETEL - BAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA
Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418

ELETRÔNICA NACIONAL
CHUNA ZIMELSON
Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322

Curitiba

ELÉTRICA ARGOS LTDA.
Rua Mal. Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 4-6417

Fortaleza

A RADIAL - J. ARAUJO & IRMÃOS
Rua Pedro Pereira, 519 - Tel.: 1-9549

Belém

RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA
Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217



Chegue-se mais perto de seu público.

Fale claro, sem interferências.

Com potência total.

Válvulas transmissoras Philips garantem alta qualidade nas telecomunicações.

À venda nos revendedores de produtos profissionais Ibrape espalhados por todo o Brasil.

E lembre-se: quando precisar de equivalências para válvulas "difíceis", telefone para a Ibrape. Uma equipe de engenheiros está sempre a postos para prestar qualquer informação.

IBRAPE

e sua rêde nacional de revendedores.

promo

ATENÇÃO CARIOCA!

NÔVO ENDERÊÇO DA NOSSA FILIAL

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

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

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

30 ANOS DE ENSINO TÉCNICO NO BRASIL 1939 1969

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

FILIAL -- RIO

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

Relação Parcial de Emissoras Brasileiras da Faixa Tropical

Freqüência	Denominação	Potência	Cidade	Estado
2.340	Rádio Difusora Brasileira	500 W	Uberlândia	MG
2.390	Rádio Por Um Mundo Melhor	500 W	Gov. Valadares	MG
2.410	Rádio São Carlos	500 W	São Carlos	SP
2.420	Rádio Carajá de Anápolis	500 W	Anápolis	GO
2.450	Rádio Cultura de Araçatuba	500 W	Araçatuba	SP
2.460	Rádio Cacique de Sorocaba	500 W	Sorocaba	SP
3.245	Rádio Educadora Palmares	1.000 W	Maceió	AL
3.255	Rádio Clube de Marília	500 W	Marília	SP
3.255	Rádio Assunção Cearense	1.000 W	Fortaleza	CE
3.265	Rádio Tamandaré	1.000 W	Recife	PE
3.265	Rádio Ribeirão Prêto	1.000 W	Ribeirão Prêto	SP
3.275	Rádio Educação Rural de Tefé	1.000 W	Tefé	Acre
3.275	Bauru Rádio Clube	1.000 W	Bauru	SP
3.285	Rádio Emissora de Educ. Rural	1.000 W	Natal	RN
3.285	Rádio Aparecida	1.000 W	Apar. do Norte	SP
3.295	Rádio Educação Rural	1.000 W	Campo Grande	MT
3.305	Rádio Educadora de Cariri	1.000 W	Crato	CE
3.315	Rádio Gazeta de Alagoas	1.000 W	Maceió	AL
3.315	Rádio Itatiaia	500 W	Belo Horizonte	MG
3.325	Rádio Difusora Hora Certa	1.000 W	Guarulhos	SP
3.325	Rádio Borborema	1.000 W	Campina Grande	PB
3.335	Rádio A Voz do Sertão	500 W	Pres. Prudente	SP
3.335	Rádio Marajoara	1.000 W	Belém	PA
3.345	Rádio Alvorada de Londrina	1.000 W	Londrina	PR
3.355	Rádio Olinda de Pernambuco	1.000 W	Olinda	PE
3.365	Rádio Difusora Paraná	500 W	Londrina	PR
3.385	Rádio Clube de Terezina	1.000 W	Terezina	PI
3.395	Mossoró Rádio Sociedade	1.000 W	Mossoró	RN
4.755	Rádio Brasil	1.000 W	Campinas	SP
4.755	Rádio Difusora do Maranhão	2.000 W	São Luís	MA
4.765	Rádio Sociedade Feira de Santana	1.000 W	F. de Santana	BA
4.775	Rádio Progresso de São Paulo	5.000 W	São Paulo	SP
4.775	Rádio Dragão do Mar	1.000 W	Fortaleza	CE
4.785	Rádio Ribamar	500 W	São Luís	MA
4.785	Rádio Difusora do Guaporé	1.000 W	Pôrto Velho	Rondônia
4.795	Rádio Tabajara	1.000 W	João Pessoa	PB
4.795	Rádio Difusora de Congonhas	1.000 W	Cong. do Campo	MG
4.805	Rádio Difusora do Amazonas	5.000 W	Manaus	AM
4.815	Rádio Difusora de Petrópolis	1.000 W	Petrópolis	RJ

Freqüência	Denominação	Potência	Cidade	Estado
4.815	Rádio Iracema de Fortaleza	1.000 W	Fortaleza	CE
4.825	Rádio Educadora de Parnaíba	500 W	Parnaíba	PI
4.825	Rádio Clube de Varginha	500 W	Varginha	MG
4.835	Rádio Difusora de Roraima	1.000 W	Roraima	B. Vista
4.835	Rádio Soc. Triângulo Mineiro	500 W	Uberaba	MG
4.845	Rádio Difusora de Terezina	500 W	Terezina	PI
4.855	Rádio Difusora de Taubaté	1.000 W	Taubaté	SP
4.865	Rádio Clube do Pará	2.000 W	Belém	PA
4.875	Rádio Jornal do Brasil	1.000 W	Rio de Janeiro	GB
4.885	Rádio Difusora Acreana	1.000 W	Rio Branco	Acre
4.885	Rádio Cultura de Poços de Caldas	500 W	Poços de Caldas	MG
4.895	Rádio Baré	1.000 W	Manaus	AM
4.895	Rádio Bahia	1.000 W	Salvador	BA
4.905	Rádio Relógio Federal	5.000 W	Rio de Janeiro	GB
4.915	Rádio Difusora de Macapá	2.000 W	Macapá	Amapá
4.915	Rádio Cultura de Araraquara	1.000 W	Araraquara	SP
4.925	Rádio Industrial de Juiz de Fora	1.000 W	Juiz de Fora	MG
4.935	Rádio Poti	1.000 W	Natal	RN
4.935	Rádio Clube de Lins	1.000 W	Lins	SP
4.945	Rádio Difusora Mearim	500 W	Caxias	MA
4.945	Rádio Capixaba	1.000 W	Vitória	ES
4.945	Rádio Educadora de Bragança	1.000 W	Bragança	PA
4.955	Rádio Cultura de Campos	2.000 W	Campos	RJ
4.965	Rádio Jornal do Brasil Central	500 W	Goiânia	GO
4.975	Rádio Timbira	2.000 W	São Luís	MA
4.975	Rádio Mapinguari (R. Copacabana)	2.000 W	São Gonçalo	RJ
4.985	Rádio A Voz do Oeste	500 W	Cuiabá	MT
5.025	Emissora Rural A Voz de S. Franc.	1.000 W	Petrolina	PE
5.025	Rádio Difusora de Aquidauana	1.000 W	Aquidauana	MT
5.035	Rádio Espírito Santo	1.000 W	Vitória	ES
5.035	Rádio Anhanguera	1.000 W	Goiânia	GO
5.045	Rádio Imperial	5.000 W	Petrópolis	RJ
5.055	Rádio Vitória	1.000 W	Vitória	ES
5.055	Rádio Cultura de Cuiabá	1.000 W	Cuiabá	MT

(N.R. — Esta relação foi compilada com base em fontes as mais variadas sendo possível, portanto, que haja omissões ou incorreções).

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

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



A grande missão Giga-Elco

Conhecido também por Computer Grade Electrolytic, o GIGA-ELCO - mais nôvo membro da família de capacitores profissionais da ICOTRON - foi elaborado especialmente para equipamentos de alta responsabilidade como computadores, retificadores para telefonia, carregadores de bateria, fontes, etc.

Características principais: ● Capacidades: 5000µF, 10000µF, 15000µF, 25000µF ● Tensões: 15 V, 25 V, 50 V, 70V, 100V ● Alta corrente de ondulação: Até 9A ● Dimensões padronizadas: 65 mm x 110 mm ● Alta confiabilidade - vida longa. GIGA-ELCO é o Eletrolítico especial p/ missões importantes.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO
SIEMENS

ICOTRON S. A. - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
C. P. 1375 - Tel.: 260-0872 - S. Paulo.

FABRICAÇÃO de TRANSISTORES

Engº Victor N. Leal *

É crescente o interêsse dos profissionais de Eletrônica em tôrno dos componentes de fabricação nacional, não só pelo padrão de qualidade em constante aprimoramento, como também pela facilidade de aquisição e assistência por parte do fabricante. É natural, portanto, que êsses profissionais indaguem se determinado componente é fabricado no Brasil ou se aqui é submetido apenas às fases finais do processo de fabricação.

Nossa intenção neste artigo é mostrar ao leitor o transistor Philco brasileiro, apresentando, além do seu histórico, a descrição do processo utilizado em sua fabricação.

Histórico

A idéia de fabricar transistores de silício no Brasil surgiu na Philco por volta de 1963, época em que foram lançadas comercialmente nos Estados Unidos as técnicas planar e planar-epitaxial de fabricação de cristais semicondutores em silício.

Apesar de já ter adquirido naquela altura máquinas e equipamentos para fabricar transistores de germânio, a direção da emprêsa ràpidamente chegou à conclusão de que, em face da tecnologia recém desenvolvida, aquêles transistores, em pouco tempo, não teriam condições técnicas para competir com seus novos concorrentes no crescente mercado brasileiro. Assim, decidiu-se pela implantação da fabricação local de transistores de silício.

Já em 1964 foram iniciadas as importações de fornos especiais para difusão dos circuitos semicondutores — processo utilizado pela tecnologia planar — os quais, instalados em princípios de 1965, iniciaram um período de experiências e acertos que permitiriam, mais tarde, a produção em volume.

Ainda em 1965, foi escolhida a embalagem plástica para encapsulamento dos cristais, a qual daria condições de baixo custo, item essencial para competição com o produto importado que, além de produzido no exterior em grande escala, ainda entraria no país com pequena tributação alfandegária.

Concluída a fase de experiência, foi finalmente iniciada a pré-produção com uma montagem de 100 unidades diárias, em maio de 1966. Em seguida, começou a etapa de testes de confiabilidade antes da liberação do produto para fornecimento.

Em setembro de 1966, depois de totalmente aprovados quanto à qualidade e já com os estoques suficientes para garantir suprimento contínuo, foram fornecidos os primeiros transistores para a própria Philco, que desde então passou a consumi-los em quantidades crescentes.

A partir de maio de 1967, já com experiência suficiente de fornecimento contínuo e em grande escala, foi iniciada a venda dos transistores Philco às indústrias do ramo, que a essa altura trabalhavam na adaptação de seus modelos para poderem receber transistores de silício.

Em princípios de 1968 foi realizada a primeira exportação para o México, a qual seguiu-se de diversas outras, em quantidades cada vez maiores, fato que veio afirmar definitivamente a qualidade do produto nacional.

A Philco permitiu ao Brasil tornar-se o único país da América Latina a realizar a fabricação de transistores, desde a difusão do cristal.

Descrição do processo de produção

I — Fabricação de pastilhas — difusão

O processo inicia-se a partir dos discos de silício monocristalino, contendo pequenas impure-

* Gerente do Depto. Adm. Transistores da Philco Rádio e Televisão Ltda

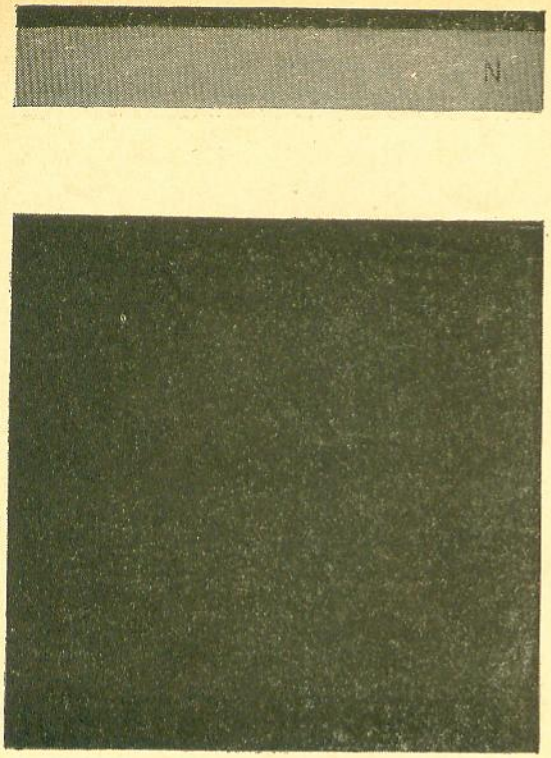


Figura 1 — Oxidação

Inicia-se a operação, fazendo crescer, em alta temperatura, uma camada de óxido sôbre o diodo de silício. Essa camada servirá de proteção contra difusão de impurezas em regiões que não devem ser atingidas nas fases subseqüentes do processo.

zas que determinam o tipo do semicondutor constituído por êste material (tipo N ou tipo P).

Em cada disco (cujo diâmetro é de 3 cm aproximadamente), após terminada a difusão, estarão contidos de 3000 a 5000 transistores.

1 — Oxidação

A primeira operação consiste em fazer crescer sôbre o silício uma camada de óxido que irá servir de proteção contra a difusão de impurezas durante os diversos períodos do processo (figura 1).

2 — Difusão da base

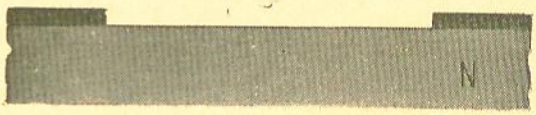
Sôbre os discos, também chamados de "wafers", é colocada uma película foto-sensível que, após revelada, será resistente a determinados ácidos. Em seguida, leva-se a um aparelho especial (alinhador), onde se fará a reprodução fotográfica da geometria da base de todos os transistores. Neste aparelho, um "flash" de luz com comprimento de onda adequado impressiona o filme depositado sôbre os discos de tal maneira que, depois de revelado o mesmo, na região de base o filme seja sensível ao ataque por ácidos.

Terminada esta operação, as peças são atacadas por um ácido que retira não só o filme como também o óxido de silício (figura 2). Desta forma, em cada disco ficam abertas pequenas janelas no óxido onde se encontra exposto o silício, que, em seguida, será submetido, em alta temperatura, a um fluxo de elemento especial que se difundirá através do mesmo, alterando suas características, de maneira a inverter o tipo do semicondutor que constituia a pastilha inicialmente (no caso de pastilha N, torna-se tipo P nas regiões difundidas e vice-versa) (figura 3).

3 — Difusão do emissor

No final da operação anterior, nas regiões em que foram abertas as janelas que expuseram o silício, cria-se uma nova camada de óxido.

Os discos recebem então nova deposição de película foto-sensível e são levados às máquinas de alinhamento onde serão reproduzidas as geo-



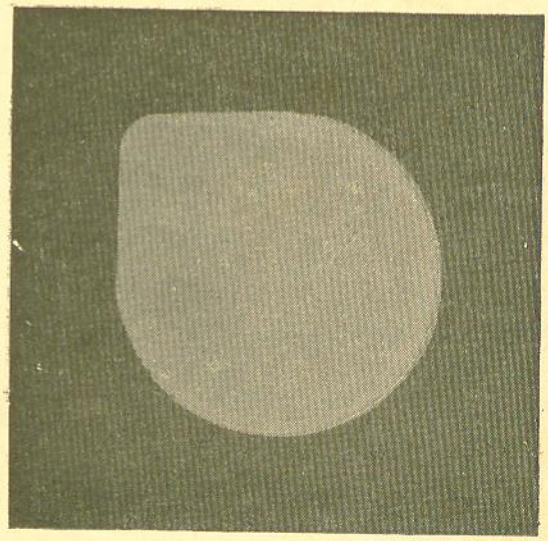


Figura 2 — 1.ª retirada de óxido

Sôbre o disco ("Wafer") é aplicada uma película foto-sensível, resistente a determinados ácidos. A seguir, é feita a reprodução fotográfica da geometria da base de todos os transistores (contidos no disco). Um "flash" de luz impressiona aquela película, tornando-a, depois de revelada, sensível ao ataque por ácidos, na região da base. Êsses ácidos retiram também o óxido.

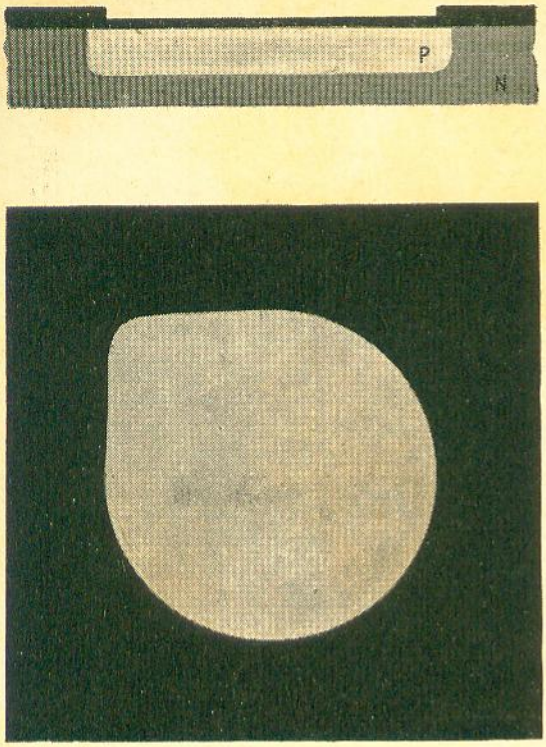


Figura 3 — Difusão da base

Pelas áreas abertas no óxido, se realiza a difusão de impurezas no silício, de modo a inverter o tipo de semicondutor que constituía o disco virgem. Após essa operação, cresce uma nova camada de óxido sôbre o silício.

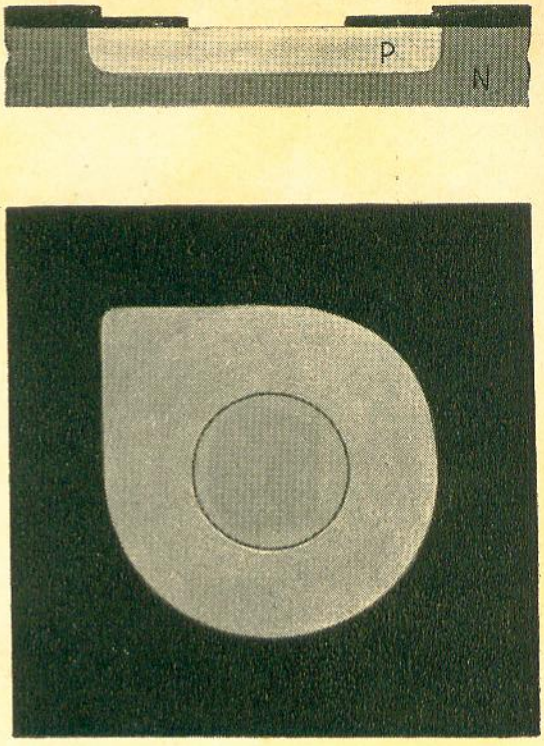


Figura 4 — 2.ª retirada de óxido

A operação anteriormente descrita é agora repetida, mas sòmente na região do emissor de cada um dos transistores.

metrias dos emissores dentro de cada região da base completada anteriormente.

Após a exposição do "flash" há novamente o ataque pelo ácido, retirando a película de óxido e deixando exposto o silício dentro da região de base (figura 4). Após isto, as peças são levadas ao forno de difusão e expostas a um fluxo de outro elemento especial que se difundirá no silício exposto (figura 5), tornando-o do mesmo tipo de silício que constituía o disco inicialmente (tipo N ou tipo P).

A esta altura, os transistores pròpriamente ditos estão terminados, contendo cada um características elétricas próprias. Tôdas as fases subsequentes da fabricação de pastilhas visam apenas a prepará-los para as futuras operações de montagem e encapsulamento.

4 — Formação dos contatos ou metalização

É novamente depositada a película foto-sensível sôbre os discos que são em seguida levados aos alinhadores. Desta vez se gravarão sôbre o filme as áreas em que serão abertas janelas nas bases e emissores (figura 6), após a exposição ao "flash", revelação e ataque ácido.

Terminada esta fase, os discos são levados a uma câmara de alto vácuo, na qual se faz evaporar alumínio, que se deposita uniformemente sôbre os mesmos, formando uma superfície especular. Em seguida, é pela última vez depositada a película foto-sensível e os discos são levados aos alinhadores e expostos à luz, que gravará na película as geometrias dos contatos metálicos das bases e emissores.

Após a revelação faz-se um ataque ácido que retira o alumínio, das regiões inconvenientes deixando-o formar os contatos desejados (figura 7). Os discos, a esta altura, já têm o aspecto final, faltando apenas a formação de liga entre o alumínio e o silício.

Para isto são novamente levados ao forno em alta temperatura, permanecendo no mesmo o tempo adequado.

5 — Polimento e teste

Antes de seguirmos para o teste final, os discos recebem um polimento no verso da superfície em que foram difundidos os transistores, o qual será o contato do coletor para a monta-

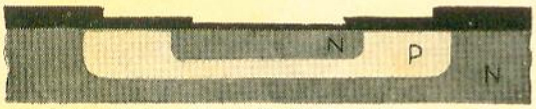
gem. São em seguida testados em aparelhos especiais que medem individualmente as características de todos os transistores. Nesta altura, aquêles, cujas características não atingem os mínimos especificados, são rejeitados, recebendo na superfície dos contatos da base e emissor uma pinta de identificação.

Os discos agora estão prontos para receber o corte que permitirá a separação dos diversos transistores com a respectiva eliminação dos rejeitados.

II — Montagem

1 — Preparação das plaquinhas ("dice") para montagem

Os transistores bons, já partidos em plaquinhas na operação anterior (cada plaquinha é menor que o pingo dêste i), são colocados, juntamente com pequenos discos de liga de ouro, em bandejas e servirão de alimentação para a primeira operação de montagem. Tôdas as operações são efetuadas com auxílio de microscópios.



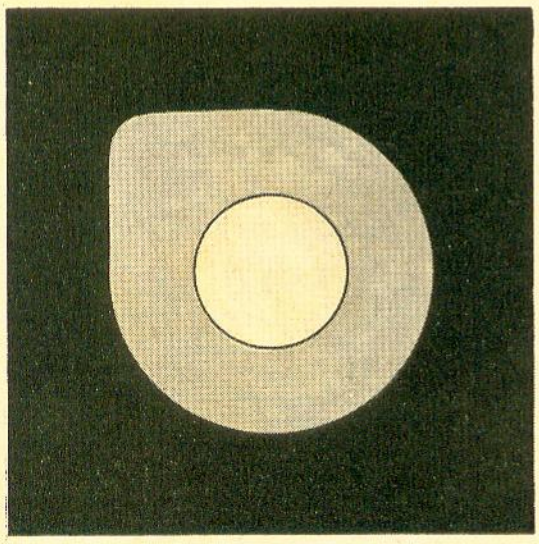
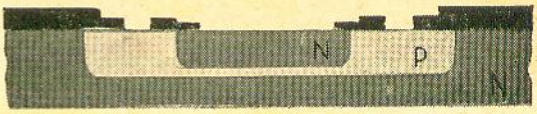


Figura 5 — Difusão do emissor

Repete-se a operação de difusão de impurezas através do silício exposto, de modo a torná-lo semicondutor, do mesmo tipo do disco virgem. Tal como na "difusão da base", cresce mais uma vez uma camada de óxido sôbre o silício. Aqui os transistores pròpriamente ditos já estão formados e com tôdas as suas características elétricas estabelecidas.



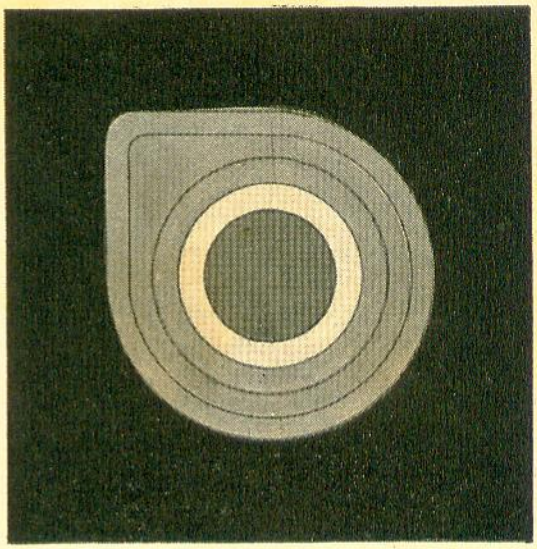


Figura 6 — 3.ª retirada de óxido

Ainda uma vez é retirado o óxido. Esta operação visa a expor o silício nas regiões da base e do emissor de cada um dos transistores, onde, posteriormente, serão formados os contatos metálicos.

2 — Soldagem das plaquinhas

Sôbre um aquecedor especial é colocado o terminal do coletor, que é banhado a ouro. Em seguida, o operador, que tem à sua disposição as bandejas preparadas na operação anterior, transporta inicialmente, com uma pinça especial, um disco de ouro e deposita-o sôbre o terminal, retornando em seguida à bandeja para transportar a plaquinha que é o próprio transistor, depositando-o sôbre o ouro fundido no terminal.

3 — Soldagem dos fios de ligação

Em seguida, o terminal do coletor, contendo a plaquinha soldada é levado a um aparelho especial para a soldagem por termo-compressão do fio de ouro nos contatos da base e emissor da plaquinha.

4 — Montagem na base cerâmica

O terminal do coletor contendo a plaquinha e os fios de ligação é então montado manual-

mente em uma pequena base cerâmica que servirá de estrutura para o transistor terminado. São colocados também dois outros terminais que servirão como terminais de base e emissor. Os fios de ouro serão então orientados, de forma que a extremidade livre fique encostada no terminal da base ou do emissor respectivamente.

5 — Soldagem dos terminais

Em seguida, as bases cerâmicas, contendo o terminal do coletor com plaquinha e fio de ligação, além dos terminais de base e emissor, são levadas a um aparelho de solda a ponto onde se fará passar uma corrente elevada entre o fio de ouro e o terminal respectivo, no qual se encontra encostado o primeiro desde o final da operação anterior. Com isto, obtém-se a soldagem dos terminais.

Nesta altura, todos os contatos externos dos transistores estão efetuados, faltando apenas para o seu término o fechamento que servirá não só para isolar mecânica e elètricamente a plaquinha (transistor) do meio ambiente, como também para dar estrutura mecânica ao componente como um todo.

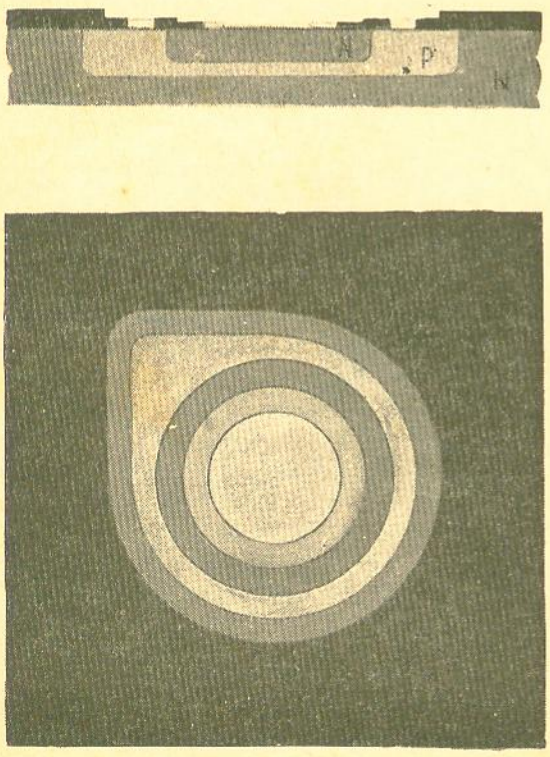


Figura 7 — Formação dos contatos metálicos

Nas regiões expostas é depositado o alumínio, que servirá de contato metálico da base e do emissor de cada um dos transistores.

6— Encapsulamento

Tôdas as bases terminadas na operação anterior recebem então uma gôta de resina epoxy apropriada e são em seguida levadas à estufa para a polimerização da mesma, após o que estará terminado o transistor, que, em seguida, será submetido a um teste final de montagem, em que medidas elétricas são efetuadas a fim de controlar a qualidade do componente e do processo da fabricação.

III — Teste e classificação

Os transistores terminados na montagem são entregues à seção de teste e classificação, onde são submetidos inicialmente a um envelhecimento térmico que consiste em comutar à temperatura ambiente, entre 25° a 125°C e vice-versa, por diversos ciclos.

São em seguida levados para os aparelhos de classificação, que, após medirem suas características elétricas, classificam-nos, segundo as mesmas, em diversos grupos.

Cada grupo é então separado e levado para as máquinas carimbadoras, nas quais os transistores recebem os códigos respectivos, estando prontos para utilização.

Testes especiais

Além do envelhecimento térmico que é feito no lote inteiro, procede-se por amostragem a testes de vida, de choque térmico e de armazenagem a alta temperatura, nos quais submetem-se os transistores a condições extremas para verificar a sua confiabilidade e determinar os limites reais para sua operação.

O processamento acima descrito foi utilizado pela primeira vez nos Estados Unidos em 1963 e visa a permitir uma melhoria na qualidade dos transistores, além de uma redução do custo de fabricação. O processo aplica-se especialmente a transistores de silício e a técnica de fabricação descrita é a técnica planar e planar-epitaxial.

O silício apresenta sôbre o germânio uma série de vantagens técnicas que farão provàvelmente com que êle o substitua por completo em futuro próximo, fato êste que já está acontecendo nos centros mais avançados da tecnologia eletrônica do mundo.

Gostaríamos de ressaltar que a maior parte dos projetos e desenvolvimentos dos transistores fabricados no Brasil é feita por engenheiros brasileiros, utilizando, naturalmente, o apoio técnico e desenvolvimentos efetuados nos Estados Unidos. Além disso, grande parte do equipamento de fabricação, teste, contrôle, contagem etc (mecânicos e eletrônicos) é fabricada pela própria Philco brasileira.

Ω

Seu Problema é Semicondutores ?

(Diodos, transistores, etc.)

A SOLUÇÃO É TELETRON!

Oferecemos a mais completa linha de Semicondutores em qualquer aplicação:

TAMBÉM ESTAMOS NA «3ª GERAÇÃO DA ELETRÔNICA»

VARIADO SORTIMENTO DE CIRCUITOS INTEGRADOS

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

TRANSISTORES:

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

TIPOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

RESISTORES NÃO LINEARES

Variáveis à luz
Variáveis à temperatura
Variáveis à tensão

DISPOMOS DE TRANSISTORES, SUBSTITUTOS PARA TODOS OS TIPOS MUNDIAIS.

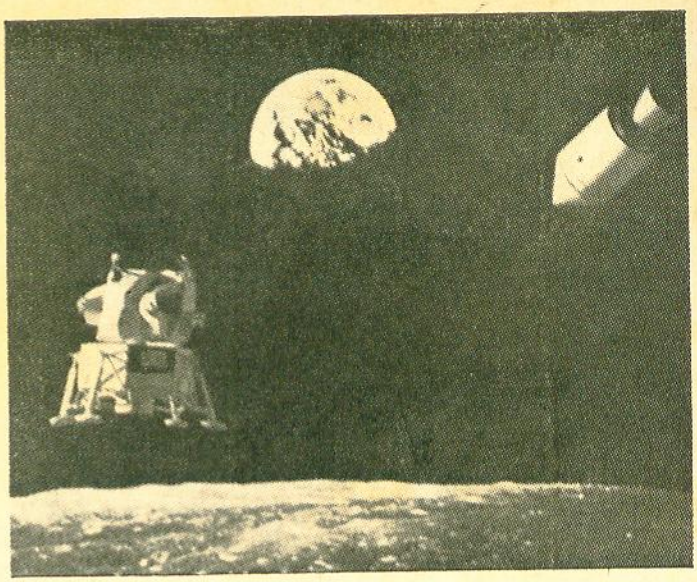
Atendemos aos pedidos do Interior sòmente com cheque visado, vale postal ou pelo reembôlso aéreo Varig — Efetuamos qualquer despacho rodoviário, postal, ferroviário e aéreo.

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

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

TELEFONES: 220-7799 — 220-3955

Transistores Motorola na Lua

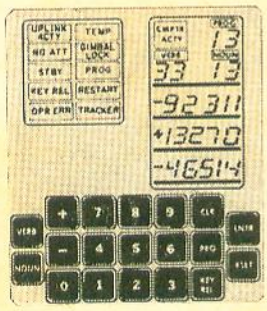


Desde a primeira vez em que o homem pisou o solo lunar, sua ida, permanência, e regresso foram amparados pelo mais complexo equipamento eletrônico. Dentro da maioria dêsses equipamentos trabalhavam em silêncio os semicondutores da Motorola.

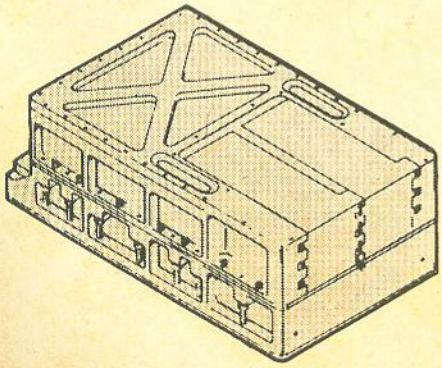
Mais especificamente, podemos citar transistores de silício NPN/PNP nos computadores da Apollo e do módulo lunar. Êstes computadores, desenvolvidos pela Raytheon Space and Information Division, são o coração dos sistemas de direção e navegação da espaçonave e são os únicos componentes **não redundantes** em todo o sistema.

O computador do módulo de comando fornece as informações críticas de direção necessárias à colocação da espaçonave na injeção trans-lunar apropriada e novamente na inserção em órbita lunar. É responsável também pela viagem de volta à Terra. O computador do módulo lunar fornece informações essenciais tanto para a descida na Lua como para o reencontro com a nave de comando. Qualquer falha do equipamento, em que qualquer fase da missão, poderá significar fracasso total.

A confiabilidade dos transistores e de outros semicondutores Motorola, utilizados nas naves Apollo, são o melhor atestado da qualidade dêstes componentes.



"Display" e teclado de acesso ao computador



Aspecto externo do computador

Leia e assine

Revista Monitor

de

Rádio e Televisão

TABELA INTERNACIONAL DE ILUMINAÇÃO

Colaboração da
S.A. Philips do Brasil

INTRODUÇÃO

Nas publicações da Philips nos diversos países, as recomendações dos níveis de iluminação muitas vêzes diferem com respeito aos seus valores para a mesma tarefa visual. Isto é compreensível, uma vez que cada tarefa representa um compromisso econômico em relação ao que seria ideal.

Ideais, por exemplo, são os valores entre 1 500 e 2 000 lux, determinados pelos investigadores Balder, Blackwell e Bodmann. O que é econômicamente possível no que se refere ao nível de iluminação é, em grande parte, determinado pelas recomendações ou normas aceitas em cada país.

A Organização Philips, no plano internacional, naturalmente trabalha com uma só recomendação, baseada em tôdas as pesquisas efetuadas.

A presente Tabela Internacional de Iluminação, que é geral, poderá se aproximar da iluminação ideal o mais possível. A técnica de lâmpadas torna possível dar ao consumidor de luz uma instalação confortável de iluminação a um custo aceitável para as fontes de luz e o consumo de energia elétrica.

EXPLANAÇÃO

A iluminação de interiores de prédios exige a disponibilidade de luz natural, de uma instalação de luz-artificial, ou de ambas. Existem diversas maneiras de instalar as fontes de luz e distribuir o fluxo luminoso no recinto.
A iluminação tem tanto um aspecto quantitativo, como qualitativo. O aspecto quantitativo é expresso como o nível da iluminação, medido em lux. As propriedades qualitativas da iluminação incluem a sua distribuição, a direção da luz, os contrastes de luminância, a luminância no campo da visão e a côr da luz, enquanto que as características da superfície do teto e das paredes igualmente influem.

O nível de iluminação recomendado sòmente considera o aspecto quantitativo, isto é, a quantidade de luz incidente sôbre o plano de trabalho, expressa na unidade de iluminação: lux. Êste nível é mais ou menos uma medida do fluxo luminoso que deverá ser instalado. Num ambiente de trabalho, êste nível é medido na altura do plano de trabalho. Num recinto recreativo, como uma sala de estar ou de recepção, não existe um plano de trabalho determinado. O efeito da iluminação, neste caso especial, é julgado principalmente pela luminância e a côr das paredes, os rostos e roupas dos presentes e as flôres nas mesas. Para efeito de simplicidade, estas mesas são consideradas como um plano de trabalho imaginário, sôbre o qual um certo iluminamento deve ser mensurável, como uma indicação da quantidade de luz a ser instalada.

A instalação de iluminação deverá ser projetada de maneira que uma quantidade suficiente de luz incida sôbre o plano de trabalho e, ainda mais, essa luz deverá ser de qualidade tal que possibilite executar o trabalho sob condições ideais. Os inúmeros tipos de trabalho poderão ser classificados de acôrdo com as respectivas tarefas visuais, que poderão diferenciar substancialmente entre si. As cifras mostradas na presente tabela são valores médios. Na prática, poderá ocorrer variação de 30 a 60% em relação aos diversos pontos do recinto, dependendo da posição das luminárias.

Os valores de iluminação na tabela incluem uma margem de 1:2. No lado direito são indicados os valores mínimos, enquanto que os valores do lado esquerdo poderão ser classificados como desejáveis ou bons. Se compararmos êsses valores com os da iluminação natural, é óbvia a relatividade dessas recomendações.
Estas recomendações, atuais, nos darão níveis de iluminação de 150 a 2000 lux, os quais, em comparação com a luz natural, que flutua externamente entre 5000 e 100.000 lux e internamente entre 500 e 10000 lux, são ainda bastante inferiores. Portanto, a quantidade de luz insta-

lada ainda é um meio têrmo entre os valores desejáveis ou usuais e o nível que podemos obter técnica e econômicamente.

A base teórica dos níveis de iluminação aplicados hoje em dia foi determinada por um número de pesquisadores durante os últimos 20 anos, como Weston (Grã-Bretanha), Blackwell (EE UU.), Balder (Países Baixos) e Bodmann (Alemanha.). Com base nas pesquisas, especialmente de Weston, relativas ao nível ideal de iluminação, um nôvo código foi feito em 1949, pela English Illuminating Engineering Society. A base de Weston foi um comportamento relativo do ôlho na execução de uma certa tarefa visual, isto é, a leitura de impressos normais, na qual o tamanho do detalhe da letra e o contraste com um determinado fundo formam os componentes que determinam em um certo caso a iluminação.

As recomendações nos principais países europeus, por volta de 1940 eram baseadas num comportamento relativo do ôlho de aproximadamente 80%. Em 1960, essas recomendações nos países europeus eram baseadas num comportamento relativo do ôlho de 90 a 95%. Nos Estados Unidos já existe, há diversos anos, uma base de 95 a 98% para o comportamento relativo do ôlho. Essas diferenças nos comportamentos relativos dos olhos explicam em grande parte as diferenças em níveis de iluminação recomendadas nos diversos países. De fato, é preciso lembrar que nessas recomendações as conseqüências econômicas determinam em grande parte as possibilidade dos valores para êsse comportamento do ôlho.

Um outro aspecto de iluminação, que foi estudado no último decênio é a relação entre o nível de iluminação e a idade do observador. As recomendações geralmente aceitas para êsse nível são baseadas no comportamento dos olhos de uma pessoa de idade média. Diversos pesquisadores sugeriram que, do ponto de vista da organização industrial, seria desejável considerar, em maior extensão do que a usual, as características biológicas do indivíduo. Para possibilitar que objetos pequenos e grandes possam ser vistos com o mesmo grau de visibilidade, as pessoas de certa idade necessitam de um nível de iluminação consideràvelmente maior do que as pessoas mais jovens. A tabela mostra o resultado dessas investigações, especialmente do Dr. J.C. Fortuin, que fêz testes em aproximadamente 10.000 pessoas.

Os valores desta tabela são baseados, no estilo convencional, nas características da média das pessoas (50%), não sendo consideradas quaisquer dificuldades visuais.

Até agora, as recomendações de todos os países se fundamentam nesse princípio. É de se esperar, porém, que, considerando a enorme variação da capacidade visual, as recomendações futuras venham também a incluir as necessidades das pessoas cujos olhos possuem menor capacidade visual do que o normal.

ILUMINAÇÃO E IDADE (Fortuin)

quantidade de luz necessária para determinada tarefa visual válida para 50% e para 90% da população

com 4 anos de idade	1 ×	quantidade de luz necessária para ler
10	1/3	1 (41 anos)
20	1/2	1,5 (45 anos)
30	2/3	2 (50 anos)
40	1	4 (57 anos)
50	2	6 (65 anos)
60	5	~ (71 anos)

MEDIÇÃO DA ILUMINAÇÃO

Para determinar um nível de iluminação, usa-se um luxmetro. Êste instrumento consiste essencialmente de uma célula fotoelétrica ligada com um miliamperímetro. A escala dêsse instrumento é calibrada em lux e em "footcandle" ou m/pé².
Durante a medição, a célula fotoelétrica deverá ser conservada no plano de trabalho, isto é horizontalmente quando se tratar de um plano de trabalho horizontal. Deverão ser evitadas sombras sôbre a fotocélula. Essas células são extremamente sensíveis a temperaturas e a danos mecânicos. Às vêzes elas são protegidas por um vidro. Neste caso, porém, a luz incidente sob um certo ângulo é computada no seu valor, em virtude da reflexão do vidro. Existem células com proteção esférica, de modo que a luz incidente sob um certo ângulo atinge normalmente a sua superfície. Alguns luxmetros são corrigidos para a côr da luz, o que significa que podem ser aplicados para qualquer côr de luz. Outros são calibrados para lâmpadas incandescentes, de modo que deverão ser utilizados fatôres de correção para se obter o resultado certo ao medir-se luz colorida.

Quando a iluminação média de um recinto tem que ser determinada, o plano de trabalho deverá ser dividido em um número de áreas de igual superfície, sendo a medição feita no centro de cada uma dessas áreas menores. A média dessas medições nos fornece a iluminação média

do recinto. Para obter um resultado o mais aproximado possível da realidade, deverá ser feita uma quantidade relativamente grande de medições.

Finalmente, é necessário controlar a voltagem antes de se efetuarem as medições. Caso haja necessidade de uma medição exata, é indispensável controlar a temperatura nas proximidades das lâmpadas, quando se tratar de lâmpadas fluorescentes. Essa temperatura deverá estar entre 22 e 24°C.

O luxmetro não é um aparelho de precisão. É normal uma tolerância de 10%, para mais ou para menos. É preciso controlar o instrumento a intervalos regulares; no mínimo, duas vêzes por ano.

TABELA 1.

NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO POR CLASSES DE TAREFAS VISUAIS

	lux
Mínimo para ambientes de trabalho	150
Classe 1	
Tarefas visuais simples e variadas	500 — 250
Classe 2	
Observações contínuas de detalhes médios e finos	1000 — 500
Classe 3	
Tarefa visual contínua e precisa (desenhos, p.ex.")	2000 — 1000
Classe 4	
Trabalho muito fino (como consertos de relógios) (Acima de 1 000 lux, a iluminação, em muitos casos, será aumentada sòmente por meio de iluminação local)	acima de 2000

TABELA 2.

NÍVEL DE ILUMINAÇÃO POR TAREFA VISUAL GERAL

Trabalho bruto	500 — 250
Trabalho normal	1000 — 500
Trabalho fino	2000 — 1000
Trabalho muito fino	acima de 2000

ILUMINAÇÃO INTERNA

Residências	lux
Salas de Estar	
Geral	150
Local (leitura, escrita, bordado etc)	1000 — 500
Cozinhas	
Geral	150
Local (fogão, pia, mesa)	500 — 250
Quartos de Dormir	
Geral	150
Local (espelho, penteadeira, cama)	500 — 250
Halls, escada, despensas, garagens	
Geral	150
Local	500 — 250
Escolas	
Escolas de Enfermagem	150
Cursos Primários	
Salas de aula	500 — 250
Salas de educação física	150
Cursos Secundários	
Salas de aula	500 — 250
Salas de Ciências	500 — 250
Salão de Reuniões	150
Salas de educação física	150
Escolas de Aprendizagem Doméstica	
Costura e Outras Atividades	1000 — 500
Arte Culinária	500 — 250
Escolas Técnicas Médias e Superiores	
Salas de Aula	500 — 250
Salas de Desenhos	1000 — 500
Salas de Trabalhos Manuais	500 — 250
MUSEUS	
Geral	150
Quadros (iluminação complementar)	500 — 250
Esculturas e Outros Objetos	1000 — 500
ESTAÇÕES DE ESTRADAS DE FERRO	
Salas de Espera	150
Esculturas e Outros Objetos	1000 — 500

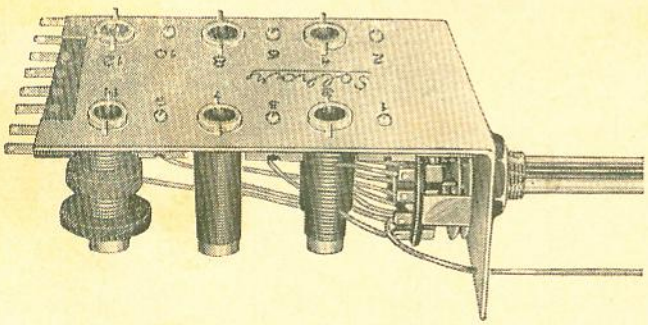
	lux
Salas de Refeições	150
Depósito de Bagagens	500 — 250
Plataformas	150
Lavatórios	150

HOSPITAIS

Sala dos Médicos	
Geral	150
Mesa de Trabalho	1000 — 500
Dispensário	
Geral	150
Mesa	1 000 — 500
Depósito de Remédios	150
Salão de Reuniões	150
Banheiros	
Geral	150
Espelhos (iluminação complementar)	500 — 250
Biblioteca	500 — 250
Pronto Socorro	
Geral	1000 — 500
Local	20000 — 10000
Corredores e Escadas	150
Escritórios (ver ESCRITÓRIOS)	
Cozinhas	500 — 250
Laboratórios	
Salas de Pesquisas	500 — 250
Mesas de Trabalho	1000 — 500
Salas de diagnósticos e Terapêuticas	
Geral	500 — 250
Mesa de Diagnósticos	1000 — 500
Departamento Cirúrgico	
Sala de Operação, iluminação geral	1000 — 500
Mesa de Operação	40000 — 20000
Sala de Esterilização	1000 — 500
Departamento de Raio X (ajustável)	0 — 150
Departamento Dentário	
Sala do Dentista, geral	500 — 250
Cadeira do Paciente	10000 — 5000
Lavatórios	150
Departamento de Maternidade	
Mesa de Partos	10000 — 5000

MONTAGEM FÁCIL
ÓTIMO RENDIMENTO
QUALIDADE COMPROVADA

Solhar



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

Alta sensibilidade e seletividade.

SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

Enderêço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» — São Paulo

	lux
Sala de Parto, geral	500 — 250
Berçário	150
Salas de Espera	150
Lavanderia (ver LAVANDERIAS)	
Quartos Particulares para Pacientes	
Geral	150
Cama	500 — 250

SALÕES PARA ESPORTES	500 — 250

ESCRITÓRIOS

Escritórios de Desenhos	
Escritórios de Registros, Cartografia etc.	acima de 2000
Desenho, Engenharia Mecânica e Arquitetura	2000 — 1000
Desenho Decorativo e Esboços	1000 — 500
Máquinas de Contabilidade	1000 — 500
Estatística e Contabilidade	1000 — 500
Salas de Datilógrafas	1000 — 500
Arquivos (incluindo acomodações para trabalhos de menor importância)	500 — 250
Arquivos	150
Salas de Gerentes	500 — 250
Salas de Recepção	150
Salas de Conferências	500 — 250
Cantinas	150

LOJAS

Vitrinas	
Centros Comerciais de Grandes Cidades	
Geral	2000 — 1000
Iluminação Suplementar com Facho Concentrado	10000 — 5000
Outros locais	
Geral	1000 — 500
Iluminação Suplementar com Facho Concentrado	5000 — 2500
Interior das Lojas	
Lojas de Artigos Diversos	1000 — 500
Centros Comerciais de Grandes Cidades	1000 — 500
Outros Locais	500 — 250

HOTÉIS E RESTAURANTES

Banheiros	150
Espelhos (iluminação suplementar)	500 — 250
Salões, Escadas, etc.	150
Cozinha	500 — 250
Quartos	
Geral	150
Cama (iluminação suplementar)	500 — 250
Escrivaninha	500 — 250
Penteadeira	500 — 250
Salões	
Salão de Conferências	150
Tablados	500 — 250
Exposições e Demonstrações	500 — 250
Salas de Reuniões de Hóspedes	150
Restaurante	150
Bar	150

TINTURARIAS

Marcação, Classificação, Lavagem e Limpeza	500 — 250
Inspeção e Remoção de Manchas	acima de 2000
Passagem de Roupas	
Máquina Manual	1000 — 500
Consertos e modificações	2000 — 1000

LAVANDERIAS

Lavagem de Roupas	150
Passagem de Peças a Ferro, Pesagem, Contagem e Marcação	500 — 250
Calandragem, Classificação	500 — 250
Passagem Manual a Ferro, de peças delicadas (saias e golas de vestidos	1000 — 500

USINAS DE AÇO

Laminação	
1.ª Fase de Laminação, Laminação Plana, Laminação a Quente de Tiras, Laminação a Frio de Tiras e Chapas	150
Trefilação de Tubos, Vergalhões e Fios	500 — 250
Fabricação de Chapas	
Estanhagem, Galvanização, Laminação a Frio	500 — 250
Salas das Máquinas	150
inspeção	
Chapas pretas, Chapas Laminadas	1000 — 500
Chapas Estanhadas e Outras Superfícies Claras	1000 — 500

SIDERÚRGICAS

Depósitos de Matérias-Primas	150
Áreas de Carregamento	150
Enchimento de Fornos	
Poço de Resíduos	150
Aberturas para Inspeções	150
Fundição de Lingotes	150
Depósitos de Lingotes	150
Consertos de Portas dos Fornos e Material Refratário	150

	lux
Depósito de Refugos	150
Compartimento de Trituração	150
Fabricação de Aço	150

FUNDIÇÕES

Fabricação de Moldes e Machos (trabalho de precisão)	1000 — 500
Fabricação de Moldes e Machos (trabalho grosseiro)	500 — 250
Fundição e classificação de Peças Fundidas	500 — 250
Limpeza e Acabamento	500 — 250
Inspeção (material de precisão)	2000 — 1000
Inspeção (material grosseiro)	1000 — 500

INDÚSTRIA METALÚRGICAS

Usinagem Grosseira e Trabalhos de Ajustador	500 — 250
Usinagem Média e Trabalho de Ajustador, Trabalhos Grosseiros de Plaina, Tôrno e Polimento	1000 — 500
Tôrno e Polimento	1000 — 500
Usinagem de Precisão e Trabalhos de Ajustador, Máquinas de Precisão Automática, Plainamento, Tôrno de Precisão e Polimento de Alta Qualidade	2000 — 1000
Usinagem de Alta Precisão e Trabalhos de Ajustador	acima de 2000

FORJARIAS 500 — 250

FABRICAS DE AUTOMÓVEIS

Montagem de Carroçarias	500 — 250
Linha de Montagem dos Chassis	1000 — 500
Construção de Carroçarias, Montagem das Partes Componentes	500 — 250
Acabamento e Inspeção	2000 — 1000

GARAGENS

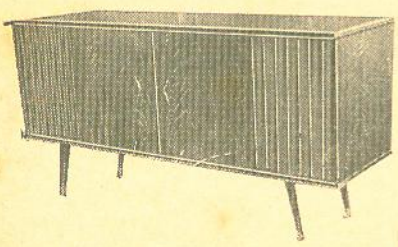
Oficina	500 — 250
Bancadas	1000 — 500
Áreas de Lubrificação	150
Poços de Lubrificação	500 — 250
Lavagem	500 — 250
Estacionamento	150
Loja	1000 — 500

INDÚSTRIAS DE AVIAÇÃO

Fabricação	
Perfuração, rebitagem e pivotagem	500 — 250
Cabinas de Pulverização	1000 — 500
Riscagem de chapas de alumínio, fabricação de gabaritos ou modelos, de braçadeiras, partes da fuselagem, peças das asas, etc.	1000 — 500
Soldagem	
Iluminação Geral	500 — 250
Iluminação suplementar sôbre o trabalho	acima de 2000
Montagem	
Trem de Aterrisagem, montantes, peças das asas, casco da fuselagem e outras peças grandes	1000 — 500
Montagem Final	
Colocação dos motores, peças das asas, trem de aterrissagem, etc.	1000 — 500
Inspeção da fuselagem completa e equipamentos	1000 — 500
Consertos das máquinas-ferramentas	1000 — 500

ESTALEIROS

Salão de montagem	500 — 250
Modelagem	1000 — 500
Oficina de Solda	500 — 250
Rampa de Lançamento	
Guindastes	150



DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES

LUIGI BACCHINI

CASA FUNDADA EM 1952

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

Fabricados em Imbuia, Pau-ferro e Jacarandá.

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

SOLICITEM CATÁLOGOS E LISTAS DE PREÇOS

FABRICA E VENDAS:

Rua do Oratório, 2722A -- SÃO PAULO

Para pedidos e correspondência: Caixa Postal, 13.261 (Agência Moóca) Ônibus 374 — V. Oratório (Saindo da Praça Clóvis Beviláqua) — Atende-se até às 19,00 Hs. Sábados até às 12.00 Hs.

Zonas de Transporte	150
Zonas de Trabalho	500 — 250

SOLDA

Iluminação Geral	500 — 250
Solda de arco de precisão (manual) —	acima de 2000

PINTURA PULVERIZADA

Imersão, pulverização, remoção de camadas antigas, lixamento, pintura e acabamento	500 — 250
Pintura e acabamento de alta qualidade	1000 — 500
Pintura e acabamento de qualidade superior (automóveis, pianos)	2000 — 1000

FUNILARIAS

Bancada, prensa, tesoura, estampagem, máquinas para formar cilindros a frio, máquinas perfuradoras	500 — 250
Inspeção de chapas de metal estanhado e galvanizado, riscagem de desenhos em chapas de metal	2000 — 1000

USINAS ELÉTRICAS

Equipamento de ar condicionado	
Instalação de ventilação, condensadores de cinza, instalação ventiladora para fuligem e cinza,	150
Ferramentas e acessórios, como baterias acumuladoras, tubulações alimentadoras de caldeiras, compressores e jogos de instrumentos afins	150
Plataformas de caldeiras	150
Alimentação de combustível	150
Transportadores de carvão, trituradores, instalação para pó de carvão	150
Embasamento da turbina	150
Sala da turbina	150
Instalação de hidrogênio e C02	150
Salas para amolecimento de água	150
Laboratório Químico	500 — 250
Salas de contrôle (quadro distribuidor)	
Salas grandes de contrôle centralizado	1000 — 500
Salas pequenas de contrôle simples	500 — 250
Parte posterior dos quadros de distribuição vertical)	150
Salas de centros telefônicos automáticos	150

TRATAMENTO DE CARVÃO

Trituração, peneiramento, lavagem	150
Classificação (correia transportadora)	500 —250

MARCENARIAS E CARPINTARIAS

Serragem e aparelhamento, trabalho grosseiro	150
Dimensionamento, plainagem, lixamento grosso, aparelhamento semipreciso, colagem, folheamento e montagem	500 — 250
Aparelhamento de precisão, lixamento fino e acabamento	1000 — 500

MOINHOS DE FARINHA

Moagem, peneiramento, purificação	500 — 250
Embalagem	150
Inspeção do produto	1000 — 500
Limpeza de peneiras, passagens, inspeção de tanques	150

PADARIAS

Sala de mistura	500 — 250
Porta-massa (iluminação vertical)	150
Sala de fermentação	150
Sala de preparação	500 — 250
Espaço de forno	150
Decoração e modelagem	500 — 250
Sala de embalagens	150

INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS

Seleção de Refugos	500 — 250
Limpeza e lavagem	500 — 250
Classificação pela côr (salas de corte)	2000 — 1000
Corte e remoção de caroços e sementes	500 — 250
Enlatamento	
Mecânico (correia transportadora)	500 — 250
Manual	500 — 250
Inspeção de telas cheias (amostras para testes)	2000 — 1000
Trabalho com latas	
Inspeção	2000 — 1000
Selagem das latas	500 — 250
Acabamento de latas e acondicionamento em caixas de papelão	150

FÁBRICAS DE CONSERVAS DE CARNE

Abate de gado	150
Limpeza, corte, cozimento, moagem, enlatamento e acondicionamento	1000 — 500

CONFEITARIAS	lux
Seção de Chocolate	
Quebra, seleção, extração de gordura, alisamento e purificação, transporte	500 — 250
Fábricas de balas	1000 — 500
Recheios	
Mistura, fervura, amassamento	500 — 250
Decoração (manual)	1000 — 500
Confeitos Consistentes	
Mistura, fervura, amassamento	500 — 250
Corte, classificação e acondicionamento	1000 — 500

USINAS DE AÇÚCAR	
Moagem, mistura, fervura, transporte	500 — 250
Usinagem centrífuga, purificação, peneiramento	1000 — 500
Inspeção de côr	2000 — 1000
Armazenamento	150

USINAS DE LEITE	
Sala de esterilização, armazenamento de garrafas, instalações de lavagem de latas para leite, instalações de resfriamento, salão de resfriamento, pasteurizado de cremes	150
Classificação de garrafas	500 — 250
Máquinas de lavar garrafas, inspeção	1000 — 500
Inspeção durante o enchimento	1000 — 500
Sala de pesagem	150
Balanças	500 — 250
Laboratórios	1000 — 500

CERVEJARIAS	lux
Câmara de Fermentação	150
Fervura e lavagem de barris	150
Enchimento (garrafas, latas, barris)	500 — 250

INDÚSTRIA TÊXTIL	
Algodão	
Abertura de fardos, mistura, classificação	150
Cardação, estiragem, engomagem, enrolamento de bobinas e carretéis, fiação	500 — 250
Tecelagem	1000 — 500
Inspeção:	
Peças estacionárias	1000 — 500
Peças de movimento rápido	acima de 2000
Sêda e Fibras Sintéticas	
Desengomagem, tingimento, secagem	150
Enrolamento de bobinas e carretéis, retorção, urdimento, fiação:	
Fios de côres claras	500 — 250
Fios de côres escuras	2000 — 1000
Tecelagem	1000 — 500
Lã	
Abertura de fardos, mistura, classificação	150
Inspeção	1000 — 500
Cardação, estiragem, engomagem, retorção, enrolamento de espulas	500 — 250
Fiação:	
Branca	500 — 250
Colorida	1000 — 500
Tecelagem:	
Branca	1000 — 500
Colorida	2000 — 1000

FÁBRICAS DE BORRACHA	
Processamento de matérias-primas:	
Trituração, vulcanização	150
Calandragem	500 — 250
Outras Operações	
Máquinas para pneumáticos de veículos, mangueiras de borracha, moldagem por compressão, moldagem por extrusão, refinação	500 — 250
Inspeção final	2000 — 1000

TRABALHOS COM COUROS	
Prensagem e polimento	2000 — 1000
Inspeção, classificação, corte e costura	2000 — 1000

FABRICAÇÃO DE COUROS	
Limpeza, curtimento, estiragem, tingimento	150
Divisão, descarnamento e preparação	500 — 250
Acabamento e inspeção	1000 — 500

FÁBRICAS DE PAPEL	
Abertura e trituração, calandragem	150
Máquinas de papel, corte, usinagem, refinação	500 — 250
Máquinas de papel — lado úmido	500 — 250
Máquinas de papel — lado sêco, inspeção, laboratórios	1000 — 500

PRODUTOS DE PAPEL	lux
Salão de fabricação	500 — 250

TIPOGRAFIAS	
Fundição de Tipos	
Confecção de matrizes	1000 — 500
Fundição de tipos — mecânica ou manual, classificação	500 — 250
Oficinas Tipográficas	
Inspeção de côres	2000 — 1000
Montagem de tipos na máquina, sala para montagem manual de tipos	1000 — 500
Impressão	500 — 250
Mesas de fôrmas	1000 — 500
Revisão	1000 — 500
Seção Eletroquímica	
Gravação, retocagem e acabamento de matrizes	1000 — 500
Estereotipagem	500 — 250
Litografia	
Gravação, tiragem de provas	500 — 250
Retocagem e inspeção	1000 —500
Preparação de côres	1000 — 500
Colocação de máscaras	1000 — 500

ENCADERNAÇÃO DE LIVROS	
Dobragem,montagem, colagem etc.	500 — 250
Corte, perfuração e costura	500 — 250
Gravação e inspeção	2000 — 1000

INDÚSTRIAS QUÍMICAS	
Fornos de operação manual, secadores estacionários, caldeiras e tanques de cristalização	150
Fornos mecânicos, caldeiras a vapor e tanques de destilação, secadores mecânicos e tanques de cristalização, vasos de evaporação, filtragem, alvejamento.	150
Caldeiras de engrossamento, extração, filtragem e equipamento de nitração, eletrólise.	150

FÁBRICAS DE TINTAS	
Geral	150
Geral Igualação de côres de acôrdo com os padrões	150
(localmente na fábrica)	2000 — 1000

FÁBRICAS DE VIDRO	
Salas de mistura e salões de fornos, moldagem a pressão, resfriamento e sopramento a máquina.	500 — 250
Esmerilhamento, corte dimensional, prateamento	500 — 250
Esmerilhamento fino, polimento, chanframento	1000 — 500
Gravação, polimento e inspeção	2000 — 1000

INDÚSTRIA CERÂMICA	
Trituração, filtragem e prensagem, secagem	150
Moldagem, acabamento e limpeza	150
Coloração e vitrificação (grossa)	1000 — 500
Coloração e vitrificação (delicada)	2000 — 1000

FÁBRICA DE SABÃO	
Fervura, corte, fabricação de pó e flocos	150
Prensagem, acondicionamento e embalagem, enchimento das caixas de papelão com sabão em pó e acondicionamento das caixas	500 — 250

INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO	
Inspeção de material	
Tecidos claros	acima de 2000
Tecidos escuros	acima de 2000
Corte e Passagem	
Tecidos claros	1000 — 500
Tecidos escuros	2000 — 1000
Costura e Guarnecimento	
Tecidos claros	2000 — 1000
Tecidos escuros	acima de 2000

FÁBRICAS DE CALÇADOS	
Couro	
Riscagem de modelos, corte, costura, formação de pares e classificação	2000 — 1000
Pregação com tachas, colocação de solas, pregueação, colocação nas fôrmas, colocação de viras, enrijecimento, limpeza, tingimento e polimento	2000 — 1000
Borracha	
Lavagem, tratamento do composto de borracha, confecção de lençóis de borracha	150
Envernizamento, vulcanização, calandragem, corte da parte superior e solas	500 — 250
Rolamento de solas, colagem do revestimento interno, montagem e acabamento	1000 — 500

FÁBRICAS DE CHAPÉUS	
Tingimento, impermeabilização, limpeza e refinação	1000 — 500
Formação, dimensionamento, perfuração, confecção da aba, acabamento e passagem a ferro	2000 — 1000
Costura e quarnecimento	acima de 2000

INDÚSTRIAS DE LUVAS	lux
Corte, prensagem, perfuração	2000 — 1000
Confecção de malhas, classificação	1000 — 500
Costura, guarnecimento, inspeção	acima de 2000

INDÚSTRIAS DE FUMO	
Secagem, rasgamento e outros processos	150
Inspeção e classificação	2000 — 1000
Máquinas para cigarros e charutos	1000 — 500

LOCAIS DE ARMAZENAMENTO	
Armazéns Gerais (não usados freqüentemente)	150
Armazéns das fábricas (usados freqüentemente):	
Armazenamento de volumes grandes	150
Volumes pequenos	150
Volumes muito pequenos	500 — 250

HANGARES	
Consertos e manutenção	500 — 250
Revisão de motores	1000 — 500

ILUMINAÇÃO EXTERNA	
Iluminação de ruas	**Cd/m2**
Área externa construída:	
Rua para tráfego motorizado	2
Rua tronco	1,5
Rua principal de importância	1
Área interna construída	
Artéria principal	2
Rua arterial	2
Rua de lojas com tráfego	1
Rua de lojas sem tráfego importante	0,75
Rua residencial com tráfego	0,75
Rua residencial sem tráfego importante	0,5
Praça de passeio	0,5 — 2
Rua em área industrial ou portuária	1
Cais, eclusas de desembarcadouros ou pontes sôbre importante via navegável	1

TRÁFEGO AÉREO	lux
Pátios de Manobras	25 — 50

ESPORTES	
Estádios	250 —500
Campos de treinamento	75 — 150
Pistas de corridas de cavalos	125 — 250
Quadras de tênis	225 — 450

Observações sôbre a Tabela de Iluminação

1. Trabalhos de precisão usualmente exigem concentração dos olhos em pequeninos detalhes, com pouco contraste e durante prolongados períodos. A visibilidade adequada é assegurada através da iluminação geral combinada com uma iluminação local adicional. A quantidade de luz é importante, assim como a sua direção e difusão. Luminâncias muito elevadas das fontes de luz (lâmpadas sem luminárias), reflexões incomôdas no campo de visão dos observadores, bem como pesadas sombras, devem ser evitadas.

2. Para serviços de inspeção em funilarias e usinas de leite, a iluminação deve ser de tal forma que:
   a. a área de radiação da luminária seja maior do que o tamanho dos objetos sob inspeção;
   b. a luminância esteja dentro dos limites para obter confortáveis condições de contraste. Isso envolve o uso de luminárias com dimensões amplas e luminância relativamente baixa.
3. Os quadros de pintura escura, expostos em museus, com muita delicadeza de detalhe, exigem uma iluminação 2 a 3 vêzes maior.
4. Algumas vêzes poderá ser necessário um valor maior do que 1000 lux para realçar todo o efeito de uma escultura exposta num museu.
5. As condições de superfície do material inspecionado nas usinas de aço podem ditar cuidado especial na escolha da natureza e lugar de colocação das lâmpadas e do método pelo qual o trabalho é feito.
6. a. Os valores de iluminação especificados para lojas referem-se às mercadorias expostas e a outros itens de possível interêsse. O plano no qual o valor de iluminação é importante pode ser vertical ou horizontal ou ter qualquer direção intermediária.

   b. Quando se usam lâmpadas fluorescentes, a côr da luz é considerável importância. Uma combinação de lâmpadas incandescentes e fluorescentes é freqüentemente adotada para a obtenção de um efeito satisfatório.
   c. A desuniformidade de iluminação pode ser aceitável se combinar adequadamente com o arranjo dos artigos expostos.

7. Quando, em residências, se usa iluminação local para uma tarefa visual especial, a luminância da tarefa deve ser em proporção com o nível de fundo da luminância. Isso implica dizer que não se pode dispensar um grau adequado de iluminação geral, tendo em vista que se deve evitar uma fadiga indevida motivada pela freqüente readaptação dos olhos.

Ω

CONSULTAS

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

REGULAMENTO:

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

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

ALDO FRANCINNI
MARINGÁ
PARANÁ

Faz diversas perguntas a respeito do "Misturador eletrônico de côres" (revista n.º 256).

No caso de usar lâmpadas para iluminar árvores de natal (ou similares), elas deverão ser de 110 V, 6W e, portanto, deverão ser ligadas em paralelo e não em série, como supõe. A quantidade de 25 lâmpadas de 6 W refere-se à quantidade máxima de lâmpadas por canal (6 × 25 = 150 W), o que não impede que se empregue um número menor.

Quanto aos semicondutores, dirija-se às casas especializadas (veja anúncios nesta revista).

RUI MENDES DA SILVA
GOVERNADOR VALADARES
MINAS GERAIS

Também com referência ao "Misturador eletrônico de côres", deseja saber se as três lâmpadas de 150 W são ligadas em série ou em paralelo e se pode usar lâmpadas comuns de 150 W ao invés de "spot-light".

As lâmpadas não são ligadas nem em série nem em paralelo; cada uma é ligada a um circuito misturador independente, no ponto denominado "tomada para carga" (figura 2). O chassi que se vê no cabeçalho do artigo e na figura 3 contém três circuitos idênticos ao apresentado na figura 2, todos montados numa única placa e que alimentam cada um uma lâmpada.

Quanto à substituição das lâmpadas, é viável, desde que sejam montadas em refletores adequados e que na frente de cada um seja colocada um filtro vermelho, azul e verde, respectivamente.

ARIOSTO F. SIQUEIRA
SÃO PAULO
CAPITAL

"Constatei uma discrepância entre o esquema do "Amplificador reforçador para guitarras" (revista 261) e o chapeado apresentado na figura 2, pois, pelo esquema, temos apenas dois transformadores (T1 e T2) e no chapeado constam 3 transformadores (T1, T2 e T3).

Os esclarecimentos estão na página 23 desta revista.

SÍLVIO P. P SOUZA
PÔRTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Adquiriu o transistor AD150 e deseja saber quais as ligações, uma vez que êle possui apenas 2 terminais.

O invólucro corresponde ao coletor e os dois terminais, olhando-os de frente, de maneira que estejam acima da linha de centro do transistor, o da esquerda é a base e o da direita é o emissor.

FONTES PINTO
SALVADOR
BAHIA

Possui um rádio a acumulador (6 V) e tentou alimentá-lo com uma fonte de 6 V para rádio transistor, não conseguindo resultados.

O consumo de um rádio de acumulador, principalmente em conjunto com o vibrador, é bastante elevado e sua fonte não "dá nem pra saída". Aliás seria antieconômico construir uma fonte de 6 VCC e com ela alimentar o rádio. Existem meios mais simples e econômicos: eliminar o vibrador e alimentar o rádio por meio de um retificador adequado.

JESUS ANDRÉ
ITABIRA
MINAS GERAIS

Deseja saber como ligar o filamento da 12AU7 para ser alimentado com 6,3 V.

Interligue os pinos 4 e 5 e aplique os 6,3 V entre o pino 9 e a interligação do 4 com o 5.

Quanto à possibilidade de utilizar o transformador mencionado por V. S.ª, nada podemos adiantar, uma vez que desconhecemos suas características.

OLENTINO THEODORO
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — Deseja saber quais os instrumentos necessários à calibração de televisores.

Os instrumentos básicos para a calibração de televisores são o gerador de varredura e gerador de marcação (em geral incorporados em um único instrumento), osciloscópio e voltímetro eletrônico. Quanto ao procedimento para a calibração de televisores, existem inúmeros livros e artigos a respeito, escapando, portanto, dos moldes desta seção.

2 — "Qual o valor da resistência da bobina móvel do alto-falante do órgão eletrônico, publicado na revista 252?".

Pode utilizar qualquer alto-falante de 4 a 8 ohms.

LUCIDORO DA MOTTA WALTMAN
DOM PEDRITO
RIO GRANDE DO SUL

"Referindo-se ao artigo "Misturador eletrônico de côres", pergunta-nos se está certa a "voltagem indicada (117 V) ou se é 110 V, 60 Hz".

Filho, negócio seguinte: o original é americano e lá (dizem) é 117 V. Aqui nós dizemos que é 115 ou 110 V, conforme a companhia e a localidade. Em geral não é uma coisa nem outra, pois a tensão ("voltagem", como alguns chamam) varia de um lugar para outro e de uma hora para outra. Portanto, o importante é saber se a tomada é de 110 V ou 220 V, embora elas variem, respectivamente, de 90 a 120 V e de 200 a 240 V.

Portanto, pode largar brasa na tomada de 110 V (nem que ela dê 90, 100, 110, 115 ou 120 volts), tá?

WALTER FRIEDMANN
PÔRTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

"Desejo saber o que vem a ser SCR1".

SCR (ou RCS) significa retificador controlado de silício. Nos circuitos em que são empregados diversos SCR, costuma-se designá-los por SCR1, SCR2, SCR3 e assim por diante.

EDILSON PINHEIRO
FORTALEZA
CEARÁ

"Qual o princípio de funcionamento dos distorcedores para guitarra?"

Veja artigo a respeito nesta revista.

WERNER SCHULZE
SÃO PAULO
CAPITAL

Deseja saber se já publicamos algo sôbre memórias magnéticas.

Não. Mas você poderá encontrar detalhes sôbre o assunto no livro "Computadores analógicos e digitais", de Celso M. Penteado Serra, recém-editado pela Etegil — Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda. — S. Paulo.

LIONE VIEIRA QUEIROGA
GOIÂNIA
GOIÁS

1 — "O que significa decibel?"

É uma unidade empregada para exprimir a grandeza de uma variação do nível de sinal ou de som. Um decibel é a quantidade que deve variar a pressão de uma onda sonora senoidal pura para que a variação seja perceptível ao ouvido humano normal. A quantidade de variação em nível de potência, expressa em decibéis, é igual a dez vêzes o logaritmo comum da relação entre duas potências (db = 10 log P2/P1).

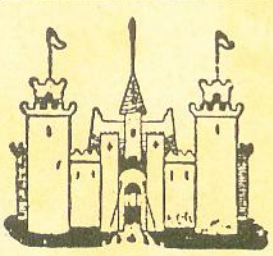
2 — "O que é indutância?"

É a propriedade de um circuito elétrico ou dois circuitos vizinhos, que determina a fôrça eletromotriz induzida num dos circuitos por determinada variação de corrente no outro. A indutância é medida em henrys e seu símbolo é L.

3 — "O que significa gauss?"

É a unidade de indução magnética do sistema eletromagnético CGS. É baseada na equação E = BlV, onde E é a fôrça eletromotriz, em abvolts, induzida num condutor de l centímetros, movendo-se com uma velocidade de V centímetros por segundo, através de um campo magnético que tenha uma indução magnética de B gauss. Os três fatôres são perpendiculares entre si.

(Demorou um pouco mas as respostas saíram bonitas, não é, Lione? Mas o redator não tem mérito algum neste caso, pois elas foram "chupadas" do Dicionário de Rádio, Televisão e Eletrônica, da Editôra Globo).



CASA RÁDIO FORTALEZA

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

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

PERFEITO SERVIÇO DE REEMBÔLSO POSTAL E AÉREO

SOLICITEM NOSSA LISTA DE PREÇOS

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

LUIZ HEIDRICH
MARCELINO RAMOS
RIO GRANDE DO SUL

1 — **"Por que as fábricas de rádio transistor omitem o transformador de saída, sacrificando assim a nitidez tão desejada para escutar música?"**

Ao contrário do que você supõe, a eliminação do transformador de saída contribui bastante para a melhoria da qualidade de som (melhor resposta de freqüência). Os rádios em que você constatou deficiência de qualidade do som (e que, por coincidência, não possuíam transformador de saída) têm outros problemas no estágio de áudio, mas não culpe a ausência do transformador de saída como responsável pela deficiência.

2 — **Deseja saber qual o diodo de silício que pode substituir a 5U4G que trabalha numa fonte de 400 V, 200 mA.**

Pode utilizar o BY127.

JOÃO BATISTA M. XAVIER
FORMOSA D'OESTE
PARANÁ

Envia-nos o diagrama esquemático de uma fonte para pilha e luz e queixa-se de que, com interruptor simples, o chassi dá choque.

Com interruptor simples a única maneira de interromper ambos os circuitos (pilha e rêde) é a que você utilizou. A solução para o caso seria empregar um interruptor de dois pólos.

VITO G. MANDLOVICH
SÃO PAULO
CAPITAL

1 — **Deseja saber o valor do resistor R4 do artigo "Sereia eletrônica", publicado na revista n.º 251.**

O valor do resistor é de 470 ohms, 1/2 watt.

2 — **Quer saber entre os transistores SK3005 e SK3020 qual é o de potência.**

Ambos são do tipo de baixa potência (baixa dissipação de calor).

FERNANDO A. COVALSKI
PÔRTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL

Deseja saber se o amplificador estereofônico "Comando" modêlo H-21 não utiliza condensador de catodo nas válvulas de saída ou se houve engano no esquema.

O esquema está correto.

"ESTUDIOSO"
PETRÓPOLIS
RIO DE JANEIRO

Pergunta se é viável a substituição da 6DQ6-A pela 6DQ6-B.

Perfeitamente.

ROGÉRIO G. ARAÚJO
SALVADOR
BAHIA

Deseja saber qual a função do contrôle com LDR num televisor que possui (Colorado).

O LDR (Light Dependent Resistor) faz variar automàticamente a luminosidade da tela em função da luminosidade ambiente.

Com referência ao mesmo aparelho, queixa-se de que a imagem aparece com um "branco forçado" apresentando muitos pontos luminosos.

É provável que o tubo esteja defeituoso.

JORGE NAGASAKI
GARÇA
SÃO PAULO

Deseja saber se pretendemos publicar um instrumento medidor de corrente com indicadores digitais e memória interna.

Não, por enquanto não temos nada programado nesse sentido.

"E.R."
VERA CRUZ
RIO GRANDE DO SUL

1 — **Possui um eliminador de pilhas que fornece 7 volts na saída de 6 volts e 10 volts na saída**



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

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

de 9 volts. Pergunta se pode ligá-lo a um rádio, sem correr o risco de danificá-lo.

Pode ligar, sem susto. Você mediu a tensão de eliminador sem carga; quando êle fôr ligado ao rádio, a tensão cairá para o valor correto (e, mesmo que permaneça em 7 volts, não haverá problema).

2 — Queixa-se de um rádio transistor que às vêzes deixa de funcionar na faixa de ondas médias.

Verifique a polarização do transistor oscilador.

TELMO JAIME TARTAROTTI
CAXIAS DO SUL
RIO GRANDE DO SUL

Deseja saber como obter licença para instalação de uma estação de radiodifusão.

Dirija-se ao Contel (Conselho Nacional de Telecomunicações) — Av. Pres. Vargas, 482 — Rio de Janeiro.

SÉRGIO FAVERO
SANTA BÁRBARA D'OESTE
SÃO PAULO

Tem um amplificador comercial que possui diversas entradas, inclusive para FM. Deseja saber de que ponto do rádio deve retirar o sinal para injetar no amplificador.

O sinal deve ser retirado logo após o detector.

SAFCO S.A

CONDENSADORES ELETROLITICOS

PARA CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS

Até 5.000 microfarads ..... 50 Volts

PARA CIRCUITOS DOBRADORES DE TENSAO

100 — 150 — 200 Microfarads

PARA FILTRAGEM — ALTA TENSAO

Até 500 Volts — qualquer capacidade

Solicitem catálogos à

SAFCO S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 - Sto. Amaro
Fones: 269-0214 e 269-2470
Caixa Postal 12.819 - SÃO PAULO

MÁRCIO M. PENTEADO
CAMPINAS
SÃO PAULO

Deseja saber como calcular o alcance de um transmissor.

Existem inúmeros fatôres que influem no alcance de um transmissor: potência, freqüência, tipo de emissão (AM, CW, SSB, etc.), antena, linha de transmissão, localização, condições de propagação etc., etc.

JOSÉ CARLOS SIQUEIRA
SÃO PAULO
CAPITAL

"Para quantos miliampères é o choque de RF (L2) do VFO transistorizado, publicado na revista n.º 251? É necessário que seja miniatura?"

Pode ser de 50 mA. Quanto ao tamanho, não é imprescindível que seja miniatura. Pode usar um choque normal.

LUÍS BERNARDINI FILHO
BELO HORIZONTE
MINAS GERAIS

Montou um rádio galena e deseja usar um diodo de germânio. Pergunta-nos qual o tipo mais indicado e qual a polaridade correta.

Pràticamente qualquer diodo serve (1N34, OA79, OA85 etc.) quanto à polaridade, é indiferente.

"MACUCO"
RIO DE JANEIRO
GUANABARA

Deseja saber qual a diferença entre as lâmpadas pilôto n.º 46 e n.º 47.

Ambas são para 6 e 8 volts, sendo que a diferença está no consumo de corrente. A 46 é para 250 miliampères, enquanto que a 47 é para 150 mA.

A. M. SOARES
RECIFE
PERNAMBUCO

Deseja saber se pode substituir a válvula 6CU6 pela 6BQ6.

Sim.

EDNEY LEME FONSECA
SANTOS
SÃO PAULO

"Que vem a ser tempestade magnética?"

São flutuações rápidas e erráticas no campo magnético da terra. A tempestade magnética ocorre ao mesmo tempo em todo o mundo, sendo mais intensa nas regiões polares. Sua duração em geral é de vários dias. Acredita-se que estas tempestades sejam ocasionadas pela emissão periódica de partículas durante os períodos de grande atividade das manchas solares. Os corpúsculos causam movimento anormal dos íons na atomsfera, o

que, por sua vez, gera elevadas correntes elétricas. O campo magnético, associado a estas correntes, interfere com o campo magnético normal da terra, produzindo as tempestades magnéticas.

Durante as tempestades magnéticas, as ondas de freqüência baixa têm sua propagação melhorada, porém as de freqüência de cêrca de 6 MHz para cima podem sofrer grandes perturbações. Em muitos casos, certas freqüências não oferecem condição alguma de propagação, ficando totalmente "mudas" durante períodos de até 48 horas. Em outras freqüências, o desvanecimento ("fading") é tão pronunciado que pràticamente impossibilita as comunicações.

MORITA YAMATO
SÃO PAULO
CAPITAL

Deseja saber o que significam NTSC, SECAM e PAL.

São os três diferentes sistemas de TV a côres atualmente adotados. O NTSC é o sistema americano, o SECAM, o francês, adotado também em alguns países da Europa e na Rússia e o PAL é o sistema alemão, adotado nos demais países euro e também no Brasil.

JAIME F. ASSAD
BAURU
SÃO PAULO

Pergunta-nos se poderá utilizar (no "Misturador eletrônico de côres" — revista 256), dois condensadores de 16 μF × 350 V, em paralelo, no lugar do condensador de 33 μF × 50 V.

Sim.

CKS oferece pelo Reembôlso Postal

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

sòmente **NCr$ 14,70**

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

sòmente **NCr$ 23,70**

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

sòmente **NCr$ 47,20**

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

sòmente **NCr$ 59·40**

CKS

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

FINALMENTE LIBERADA A FAIXA DO CIDADÃO

Esta boa notícia nos chegou às mãos quando encerrávamos os trabalhos desta edição. Por isso não foi possível transcrever a portaria nº 33, de 26/1/1970, que regulamenta o Serviço «Rádio do Cidadão».

Parabéns ao Ministro de Estado das Comunicações Sr. Hyggino C. Corsetti, por êste ato, há tanto esperado, e que só benefícios trará não só aos cidadãos como também à Indústria e ao Comércio.

Aos leitores mais afoitos recomendamos um pouco de paciência, porque esta notícia não significa que a faixa seja livre e que vocês possam utilizá-la como bem entenderem. A regulamentação é extensa e, em alguns pontos, suscita dúvidas. Mas o importante é que foi dado o primeiro passo: já existe a faixa «Rádio do Cidadão». O que importa agora é que todos os BX e não-BX legalizem sua situação e que todos obedeçam à Portaria nº 33.

O serviço «Rádio do Cidadão» é subdividido em quatro classes, a saber:

Classe A — (Estações Fixas, Terrestres ou Móveis). Para comunicados particulares, operadas por diletantismo ou curiosidade científica.

Classe B — (Fixas, Terrestres ou Móveis). Para comunicações entre pessoas físicas e/ou jurídicas (particulares e oficiais) para fins administrativos e outros não previstos para a classe A.

Classe C — (Fixas, Terrestres ou Móveis «Emergência»). Para comunicações entre pessoas físicas e/ou entidades de serviços públicos para comunicações de emergência, proteção da vida humana e da propriedade.

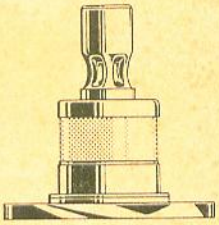
Classe D — (Fixas, Terrestres ou Móveis) — Para rádio — sinalização e/ou telecomando.

Serão atribuídos ao serviço «Rádio do Cidadão» 27 canais, na faixa de 26,96 a 27,23 MHz. À classe A serão destinados os canais 2 a 7; à classe B os canais 8 a 21; à classe C os canais 1, 12 e 22; à classe D os canais 3D, 7D, 11D, 15D e 19D.

Os prefixos serão constituídos pelas letras PX seguidas da letra indicadora da classe e do número correspondente à região em que se encontra a estação (1 a 9) e, por fim, do número designativo da estação constituído por 4 algarismos.

CARACTERÍSTICAS DE DIODOS DE SILÍCIO RETIFICADORES DE POTÊNCIA

(Produzidos pela IBRAPE)

I_{FAV}	6A	10A	14A	20A	40A	100A	150A	250A (400A)
INVÓLUCRO								
V_{RRM}	DO-4[1]		DO-4[2]		DO-5		Fornecidos com cabo de ligação	
200V			BYX30/200			BYX32/200		BYX33/200
300V	BYX38/300	BYX42/300	BYX30/300		BYX52/300			
400V			BYX30/400	BYX13/400		BYX32/400	BYX14/400	BYX33/400
500V			BYX30/500					
600V	BYX38/600 BYX39/600	BYX42/600			BYX52/600			
800V	BYX39/800			BYX13/800		BYX32/800	BYX14/800	
900V	BYX38/900	BYX42/900			BYX52/900			
1000V	BYX39/1000							
1200V	BYX38/1200	BYX42/1200		BYX13/1200	BYX52/1200	BYX32/1200	BYX-14/1200	

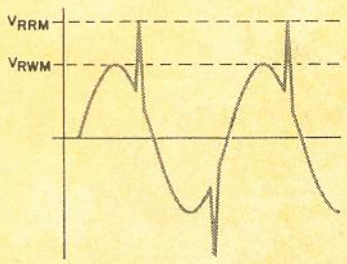
Avalanche Controlada

Todos os tipos: R após a designação = diodo com polaridade invertida

SIGNIFICADO DOS SÍMBOLOS LITERAIS

I_{FAV} - Valor médio total da corrente de condução

V_{RRM} - Valor de pico da tensão inversa repetitiva



PARA O TÉCNICO

EQUIVALÊNCIAS DE CINESCÓPIOS EUROPEUS POR U.S.A.

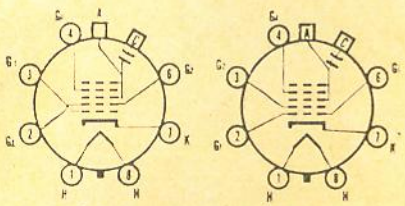
AW	36-21	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	14HP4
AW	36-24	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	14CP4
AW	36-80	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	14RP4
AW	46-64	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	17BP4
AW	43-69	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	17BP4
AW	43-80	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	17AVP4
AW	43-88	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	17DKP4
AW	43-89	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	17DKP4
A	47-11-W	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	19xP4
A	47-19-W	(6,3 VTS x 600 mA)	Substituto —	19xP4
A	47-20-W	(6,3 VTS x 600 mA)	Substituto —	19xP4
AW	47-91	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	19xP4
AW	53-20	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	21ZP4
AW	53-80	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	21CBP4
AW	53-86	(3,15 VTS x 600 mA)	Substituto —	21DAP4
AW	53-88	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	21DAP4
A	59-11-W	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	23ARP4
A	59-17-W	(6,3 VTS x 600 mA)	Substituto —	23ARP4
A	59-19-W	(6,3 VTS x 600 mA)	Substituto —	23ARP4
AW	59-90	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	23ARP4
AW	59-91	(6,3 VTS x 300 mA)	Substituto —	23ARP4
AW	59-92	(3,15 VTS x 600 mA)	Substituto —	23ARP4
AW	59-93	(3,15 VTS x 600 mA)	Substituto —	23ARP4

SUBSTITUIÇÕES DE TIPOS ESPECIAIS

17DAP4 — 8JK — (2,68 x 450) Subst. — 17DKP4 — 8HR — (6,3 x 600)
17DRP4 — 8JK — (2,68 x 450) Subst. — 17CKP4 — 8HR — (6,3 x 600)
19ABP4 — 8JK — (2,68 x 450) Subst. — 19YP4 — 8HR — (6,3 x 600)
21EAP4 — 8JK — (2,35 x 600) Subst. — 21EQP4 — 8HR — (6,3 x 600)

ALIMENTAR OS FILAMENTOS C/ 6,3 VTS. E INVERTER G2 C/ G1 OU SEJA PINO 2 C/ 3 (Vide esquema abaixo)

ESQUEMAS



*8-JK *8-HR

A tabela acima foi gentilmente fornecida pela firma Cinemax Produtos Eletrônicos Ltda — Rua Cachoeira, 309 — Belém — S. Paulo.

Se você não quiser destacá-la da revista, a Cinemax terá a máxima satisfação em fornecê-la mediante solicitação sua.

Índice dos anunciantes

Bernardino, Migliorato	18
Begli	46
Bravox	10
Casa dos Toca-discos	79
Casa dos Transformadores	13
Casa Rádio Fortaleza	78
Casa Rádio Teletron	61
Castelo	17
Cherry	12
Cinemax	4ª capa
CKS	81
Delta	7
Etegil	48
Ibrape	4, 50, 51
Icotron	55
Instituto R. T. Monitor	34,.52
Jensen	8, 9
Labo	12
Loja do Livro Eletrônico	5
Luigi Bacchini	72
Magna-ton	15
Marambaia	65
Metalnorte	54
Mialbrás	20
Motoplay	16
Motorola	19
Prociel	6
RCA	43
Safco	80
Sanwa	14
Simpson	2
Solhar	70
Teleimport	11
Telewatt	18
Tranchan	1
Transmini	3
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE RÁDIO e TELEVISÃO

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

ANO XXIII
Nº 263
MARÇO 1970

HÁ 20 ANOS DIVULGANDO A TÉCNICA A SERVIÇO DA ELETRÔNICA

NOSSA CAPA

Fabricação de transistores. (ver página 56)

SUMÁRIO

Distorcedor para guitarras	21
Curso básico de eletrônica	24
Década de contagem transistorizada	27
O estágio de entrada dos televisores (5ª parte)	28
Proteção do circuito de entrada dos transceptores	35
Fontes de Alimentação (8ª parte)	36
Noticiário Industrial	42
Os SCR (5ª parte)	44
Cálculo simplificado de resistores em paralelo	49
Lista de emissoras — Faixa Tropical	53
Fabricação de transistores	56
Tabela internacional de iluminação	63
Diagrama comercial	66
Consultas	77
Liberada a «Faixa do Cidadão»	81
Características de diodos de silício retificadores de potência	82

Propriedade de:
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator:
OCTAVIO A. T. ASSUMPÇÃO

Secretário:
WALDOMIRO RECCHI

Direção gráfica:
IGNÁZ WEITMANN

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

Contato:
ROBERTO FINATTI

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

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

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

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

CIRCULAÇÃO

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

Tiragem: 23.000 exemplares

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

ASSINATURAS

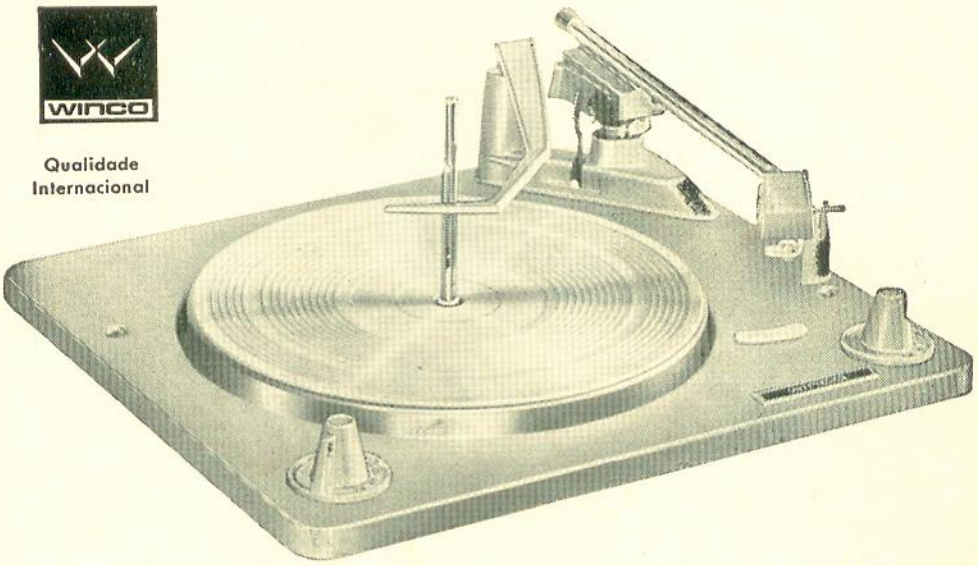
1 ano com registro	NCr$ 21,50
2 anos com registro	NCr$ 42,00

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

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

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

Qualidade
Internacional



WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE EM
CAMBIADISCOS AUTOMÁTICOS

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

FÁBRICA

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

REPRESENTANTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL

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

BRASIL

unimo-nos
para melhor servi-lo

ELETRÔNICA NASCIMENTO

ELÉTRICA UBIRAJARA

CINEMAX®

Sr. técnico: Valorize sua mão de obra.

Ao trocar cinescópios, prefira

INVICTUS

Distribuidor Exclusivo

Monitor

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

CINEMAX
PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.

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

Belém - São Paulo