eletrônica

NOVEMBRO/DEZEMBRO 1969 — N.º 36

NCr$ 2,20



NESTE NÚMERO

- PROVADOR DE TRANSISTORES
- LUZ ESTROBOSCÓPICA

TÔDAS AS APLICAÇÕES AQUI DESCRITAS, UTILIZAM MATERIAIS FÀCILMENTE ENCONTRADOS NO MERCADO NACIONAL





A Novik, além de fabricar os melhores alto falantes de alta fidelidade,

faz questão que Você faça bom uso dêles.

GRÁTIS

A Novik fornecerá, gratuitamente, aos interessados 4 valiosos projetos de sistemas de alta fidelidade e suas respectivas caixas, usando esta avançada linha de alto falantes. Escrever para o enderêço abaixo.

DIVISOR DE FREQUÊNCIA
DN-1 3 Canais

Perfeito balanceamento, com ajuste individual de médios e agudos, já incorporado. O maior requinte em Alta Fidelidade e Estereofonia.

CINEMA - HI-FI - STEREO
WN 15 XF-35 W
(15" - 380 mm.)

Alto falante projetado para reprodução plana em alta fidelidade da faixa de baixa frequência (woofer). Possui pesadíssima estrutura magnética (180.000 maxwells) e carcaça de alumínio fundido.

FULL RANGE
(agudos, médios e graves)
FPS-SUPER
6, 6x9, 8, 10 e 12 polegadas.

Alta eficiência, som agradável, sem distorção. O máximo para toca-fitas e super rádio de automóveis: 6 e 6x9.

FREQUÊNCIAS MÉDIAS
NM-1 - 15 W
NM-1S - 35 W

Perfeito reprodutor em alta fidelidade de frequências médias. Indispensável a um sistema de alta fidelidade de qualidade. Resposta: 1khz a 10khz

TWEETERS
NT1-F
NT1-F SUPER

Super-tweeter com resposta plana e natural até 22 khz. Eficiência elevada para acompanhar os modernos sistemas de alta fidelidade.

CONE AZUL: MENOR DISTORÇÃO - MAIOR REALISMO

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO
CAIXA POSTAL 7483
SÃO PAULO - BRASIL

eletrônica

VOLUME VI
NÚMERO 36

NOVEMBRO
DEZEMBRO

1969

diretor responsavel — A. Miehe
redator chefe — A. Franke
secretário — F. Chermont
expediente — M. Gerez
consultores técnicos — Engs. M. Cavallini, T. Hajnal, L. Kliass
desenhos — A. J. Pereira
publicidade — D. Gomes
circulação — G. L. Volkart
fotografias — Fotolabor
serviços gráficos — Escolas Profissionais Salesianas
R. da Moóca, 766
São Paulo

distribuição exclusiva — Fernando Chinaglia Distribuidora S.A.
R. Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro

proprietários e editôres — ETEGIL
Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.

redação e administração
R. Sta. Ifigênia, 180
Tel. 34-3101
C. P. 30.869
São Paulo - Brasil

SUMÁRIO

NOTÍCIAS DO MUNDO 364
ANTENA DIPÓLO UNIDIRECIONAL 367
LIVROS 370
O DECIBEL 372
PROVADOR DE TRANSISTORES 376
O OSCILOSCÓPIO (PARTE II) 380
LUZ ESTROBOSCÓPICA 389
COMPUTADORES ANALÓGICOS 392
O TRANSRUPTOR 395
FM, MÚSICA AMBIENTE, MULTIPLEX 398
OFICINA 400
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA — PHILIPS 06, RB.065/00 403
CONSELHEIRO TÉCNICO 405
ÍNDICE GERAL PARA 1969 407
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA — ZILOMAG EC — 358A 409

CAPA — A eletrônica desempenha papel da maior importância em todos os setores da atividade espacial. Na capa, o centro de contrôle do Kennedy Space Center. Foto NASA, cortesia USIS.

Tôdas as aplicações aqui descritas, utilizam materiais fàcilmente encontrados no mercado nacional.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução dos textos e das ilustrações publicados nesta revista, salvo mediante autorização por escrito da redação.

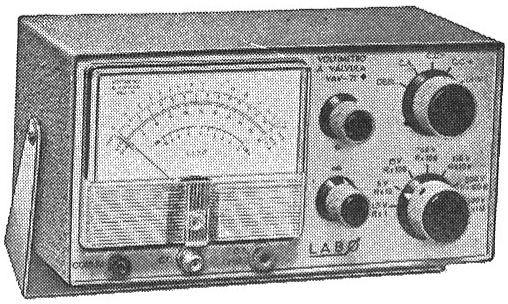
PREÇOS
Exemplar avulso e número atrasado: NCr$ 2,20; ASSINATURA 1 ANO: registrada, NCr$ 11,00, aérea registrada, NCr$ 14,50; ASSINATURA 2 ANOS: registrada, NCr$ 20,00; aérea registrada, NCr$ 27,00; ASSINATURA 3 ANOS: registrada, NCr$ 28,00; aérea registrada, NCr$ 38,00.
As assinaturas deverão ser enviadas para ETEGIL - C. P. 30.869 - S. P. utilizando o cupom de assinatura publicado na última página.

MILTON MOLINARI

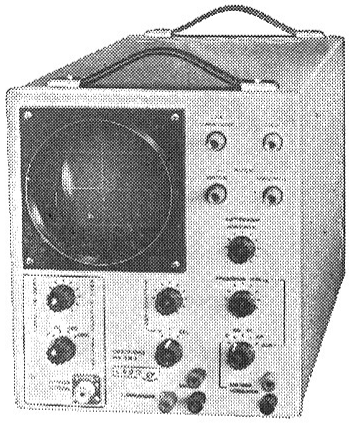
Rua Santa Ifigênia, 187 — Fone: 33-1764 — São Paulo
NÃO FAZEMOS REEMBÔLSO — SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

INSTRUMENTOS LABO

ALTA QUALIDADE — ÓTIMA APRESENTAÇÃO

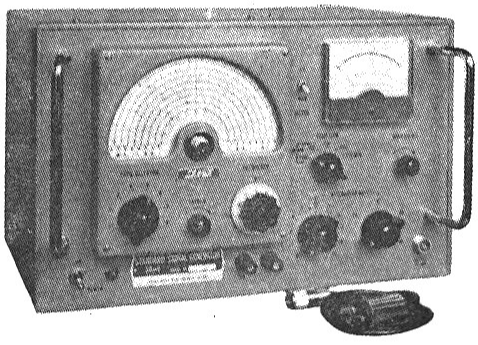


VOLTÍMETRO ELETRÔNICO
Mod. VAV-71
28 faixas de medição.
Excepcional estabilidade e precisão.



OSCILOSCÓPIO
DE 120 mm
Mod. 549-C
Resposta vertical
de 5 Hz até 5 MHz.

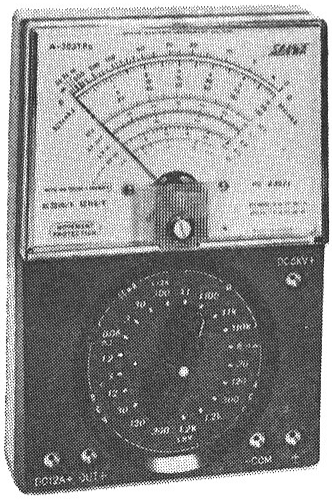
SANWA



GERADOR PADRÃO DE SINAIS
SG-5

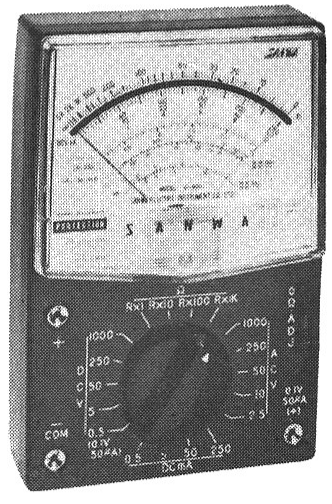
Gerador para uso geral, dotado de calibrador a cristal e contrôle automático de potência. Destinado a alinhamento de equipamentos de comunicações.

Gama de freqüências: 50 KHz a 30 MHz, em 8 faixas.
Precisão: melhor que + ou — 0,5%.
Modulação: externa ou interna (400 Hz e 1000 Hz).
Tensão de saída: 0 a 100 db/μV.
Impedância de saída: 76 Ω, + ou — 10%.



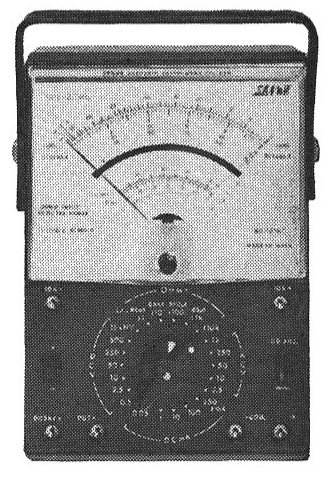
MULTITESTER SANWA A-303 TR$_D$

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



MULTITESTER U-50$_D$

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



MULTIMETRO 501 - ZTR$_D$

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

VAMOS TODOS CONJUGAR O VERBO "ECAR"

(dos dicionários: ECAR dar avisos em voz alta)

USANDO EM 1001 ATIVIDADES

MEGAFONE
portátil - uma só peça
transistorizado

Delta

FALE MAIS ALTO



- em excursões e turismo
- em férias e exposições
- nas torcidas esportivas
- nos estacionamentos e estações rodoviárias
- nos comícios e concentrações
- em grandes obras e construções

ENFIM... EM TODO LUGAR
ONDE SUA VOZ DEVA SER
OUVIDA E ENTENDIDA POR MUITOS

Éste produto foi aprovado e é usado pela MARINHA DE GUERRA BRASILEIRA sendo desenhado pelo maior fabricante de equipamentos sonoros do País.

Fabricado e garantido por
DELTA S.A. IND. COM. DE APARÊLHOS ELETRÔNICOS (CAIXA POSTAL 2520 SP)
Há 25 anos fabricando o melhor em eletrônica!

computadores analógicos e digitais

Uma obra essencialmente didática, principalmente para proporcionar ao leitor médio as bases 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: delineam-se na primeira, as noções 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.

Capítulos: 1.º — Generalidades sôbre cômputo analógico e digital; 2.º — Elementos operacionais passivos e ativos; 3.º — Servo-operadores; 4.º — Geradores de função; 5.º — Dinâmica do computador analógico; 6.º — Organização geral dos computadores analógicos; 7.º — Revisão e sumário da 2.ª parte (Computadores Analógicos); 8.º — Introdução ao cômputo digital; 9.º — Dinâmica do cômputo digital; 10.º — Códigos binários; 11.º — Noções de álgebra lógica 12.º — Circuitos básicos para o cômputo digital; 13.º — Contadores e registros; 14.º — A unidade aritmética; 15.º — A unidade de memória; 16.º — As unidades de contrôle, entrada e saída; 17.º — Organização geral dos computadores; 18.º — Técnicas especiais e correlatas.

Apêndices: 1 — A transformação de Laplace; 2 — Base ideal dos sistemas de numeração dos computadores digitais; 3 — Repertório de instrução do computador experimental "Lisa"; 4 — Relação das micro-operações do mesmo computador; 5 — Vocabulário Inglês-Português da tecnologia dos computadores.



Celso M. P. Serra — Computadores analógicos e digitais — 412 + XVI páginas — 225 ilustrações — 16 x 23 cm — brochura — capa plastificada — 1.ª edição — 1970.

NCr$ 32,00

A VENDA EM TÔDAS AS BOAS LIVRARIAS DO BRASIL

Caso não encontre o livro em sua livraria, peça à ETEGIL. Sem qualquer despesa adicional, enviamos o pedido acompanhado de cheque pagável em São Paulo, Vale Postal ou carta com valor declarado.

Também atendemos pelo Reembolso Postal, com despesas por conta do comprador.

ETEGIL

EDITÔRA TÉCNICO-GRÁFICA INDUSTRIAL LTDA.
Rua Sta. Ifigenia, 180 — Cx. Postal 30.869
Tel.: 34-3101 — End. Tel. "GRAFTRON"
São Paulo — 2 — SP.

COSMOPLAY

RÁDIO-FONÓGRAFO MOD. 3739



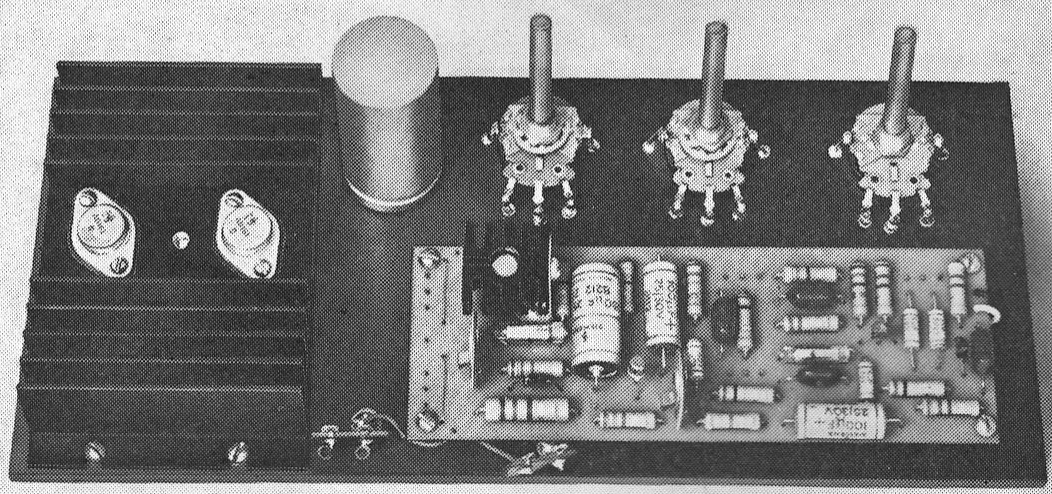
Portátil
de 3 faixas
e 3 rotações

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 saída: 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 reversíveis.
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

Quando se trata de capacitores use realmente capacitores.



Reduzem ao mínimo a influência dos elementos parasitas: resistência em série, resistência de isolação, ângulo de perdas, corrente de fuga etc. Trazem a responsabilidade Siemens, que é uma garantia de qualidade superior em qualquer produto eletrônico.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO
SIEMENS

ICOTRON S. A. INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
Rua Félix Guilhem, 1268 - C.Postal 1375 - End. Telegr. ELKOSTYR - S.Paulo

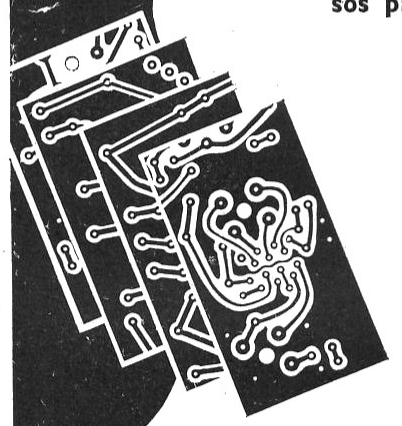
ERA O QUE FALTAVA EM SUA BANCADA



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:

R. 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



LISTA PARCIAL
N.º R-36

TELEVISÃO

Guia Prático GE do Reparador de Televisão — Antenna	15,00
Curso Prático de Televisão — GE — Antenna	25,00
Construcción de Antenas de Television — F. Rydstron y Fialla — Paraninfo — Esp.	24,50
Practicas de TV y TV Reparacion (Manual de Laboratorio) Zbar — Esp.	28,80
Esquemas Invictus — 2.ª edição — 1967 — Etegil	11,00
Formulas y Calculos p/ Eletronica y Rádio — W. E. Pannett — Espanhol	13,70
Televisão Pratica — Teoria — Esquemas — defeitos — Cabrera	22,00
Análise Dinamica em TV — Cabrera	17,00
TV Reparações p/imagem — Cabrera	12,00
Televisão Básica — A. Schure — 4 vols. — cada	10,00
Receptores de Television a Transistores — T. D. Towers — Esp.	58,80
Television Práctica — Fundamentos y Reparacion — (Basic Television) Grob — Esp.	70,40

RÁDIO

The Rádio Amateur's Handbook — Edição Espanhola ARBÓ	46,50
Construccion de Emisoras Típicas de Aficionado — J. Berens — Marcombo — Esp.	19,20
Aprenda Radio (para principiantes) Cabrera — 13.ª edição	15,00
Montagens de Amplificadores e Receptores — c/Chapeados — Cabrera	17,00
Fundamentos de Radiotécnica — Sheingold — Globo	24,00
Reference Data For Radio Engineers — 5.ª edição — 1969	130,00
Curso Técnico de Rádio — O. N. Martins	7,00
ABC do Radio Moderno — Walter G. Salm — Antenna	7,00
120 Esquemas de Radios Receptores — c/Válvulas e Transistores — Cabrera	13,00
Curso de Montagem — (manual do Montador) O. N. Martins	7,00
Novo Manual de Circuitos — Para o Montador e Reparador — O. N. Martins	7,00
Curso Prático de Radio — P/Principiante — O. N. Martins	7,00

TRANSISTORES

Transistores — Técnicas e Aplicações — Chaves — Monitor	18,00
Guia Mundial de Substituição de Transistores — Salms — Antenna	7,50
Antologia dos Transistores — Monitor	12,00
Transistores em Radio — TV e Eletrônica — Kiver —1.ª parte — Monitor	17,50
ABC dos Transistores — Antenna — G. B. Mann	7,50
Los Semiconductores y Sus Aplicaciones — Carlos A. Miraglia — Esp.	30,80
El Transistor de Efecto de Campo y Sus Aplicaciones — W. Gosling — Paraninfo — Esp.	22,00
Técnica de los Transistores — Schreiber — Marcombo — Esp.	26,50
30 Circuitos Transistorizados — L. Hildebrand — F. Bastos	8,00
35 Circuitos Transistorizados — L.Hildebrand — F. Bastos	8,00
36 Circuitos Transistorizados — L. Hildebrand — F. Bastos	8,00
Semicondutores — Fisica e Eletrônica — Cassignol	21,00
Semicondutores — Circuitos — Teoria e Prática — Cassignol	38,00

ELETRÔNICA

Praticas de Eletronica — (Manual de laboratorio y de enseñnza Acelerada) Zbar — Esp.	28,80
Practicas de Eletronica Industrial — (Manual de Laboratorio) Zbar — Esp.	28,80
Eletrônica Básica — Elaborada p/a marinha dos EE.UU — 6 vols. — cada	10,00
Controle Automático de Processos Industriais — Instrumentação — Sighieri	17,00
Controle Automático — Teoria e Projeto — Castrucci	20,00
Eletronica Industrial — Marantonio — Hoepli — Esp.	75,00
Dispositivos e Circuitos de Eletrônica Aplicada — P. Ehrlich	22,00
Eletrônica — L. Orsini	25,00
Elementos Básicos de Electronica — P Thuheau — Montesó — Esp.	21,60
Trabajos Prácticos de Eletrônica — Mounic — Ricard — Montesó — 4 vols. — Esp.	60,00
ABC da Eletrônica — F. J. Walters — Antenna	6,50
Componentes Eletrônicos — F. J. Walters — Antenna	10,00

ELETRICIDADE

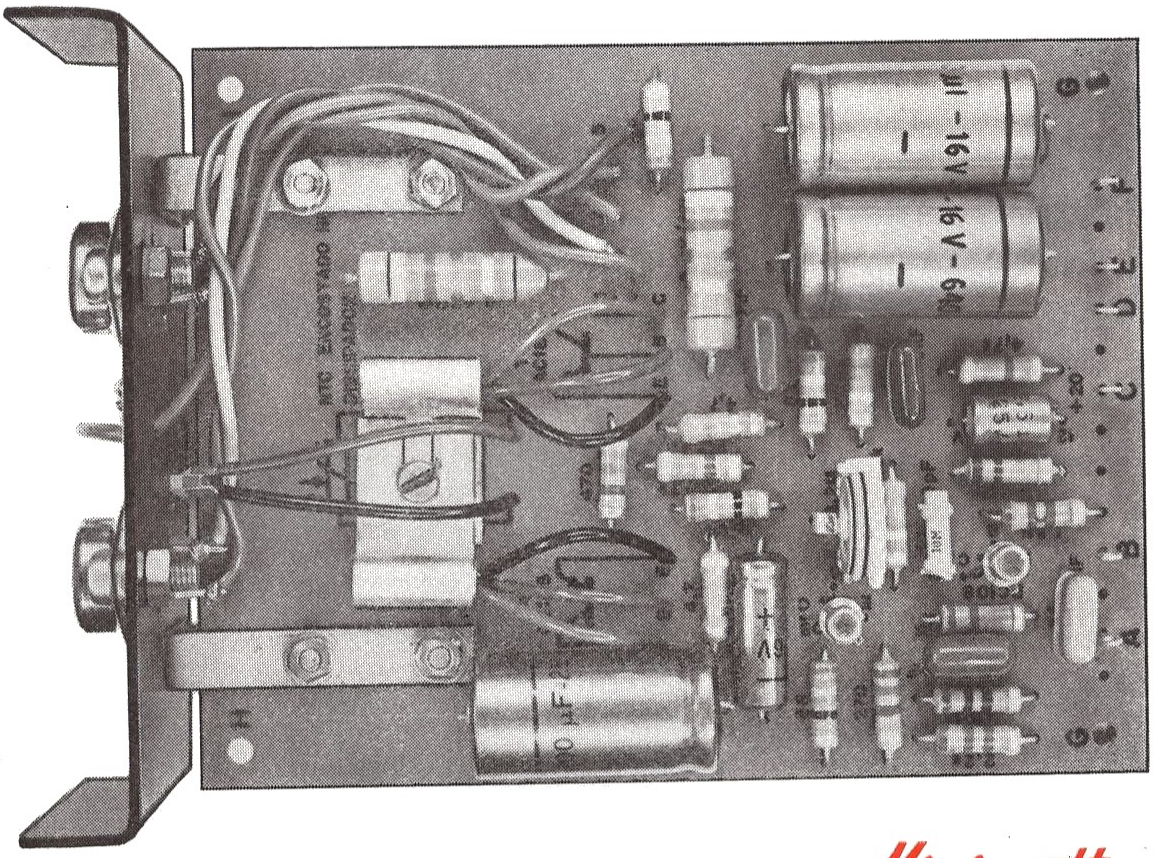
Eletricidade Sem Mestre — Ed. Lima — 8.ª edição	15,00
Instalações Elétricos — Hélio Creder	11,00
Reparacion de Pequeños Motores Eléctricos — K. Wilkinson — Montesó — Esp.	24,00
Eletricidade Básica — (Elaborado p/A Marinha dos EE.UU.) 5 vols. cada	10,00
Noções de Eletrotécnica — Miguel Magaldi — 3.ª edição	25,00
Eletrotécnica — Principios e Aplicações — Gray Wallace	18,00
Motores Elétricos — Reparacion y Bobinado — E. Bonnatous — Esp.	31,20
Manual Básico de Motores Elétricos — R. P. Torreira — Antenna	7,50
Circuitos Magnéticos y Transformadores — E. E. Staff del M. I. T. — Esp.	48,00
Curso de Eletrotécnica — Chester Dawes —2 vols. cada	35,00
Manual de Bobinado de Motores Monotásicos — P. Camarena — Esp.	24,00
Principios de Eletrotécnica — Timbie e Bush — Globo	24,00

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:
Sem qualquer despesa, enviaremos pedido acompanhado de cheque pagável em S. Paulo, Caixa Postal ou carta com valor declarado.

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. 35-4006 - c. postal 30869 - s. 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.

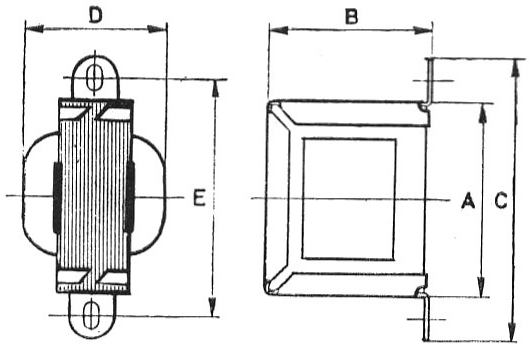
Potência máxima	12W	Faixa de resposta	28Hz a 22kHz
Distorção a 10W	1,8%	Relação sinal/ruído	66dB
Sensibilidade	250mV	Impedância de entrada	100kΩ

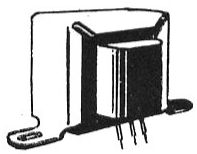
Mais um produto com a qualidade IBRAPE

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

NÚMERO	PRIMÁRIO 60Hz	SECUN-DÁRIO	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	50	84

* Blindagem eletrostática



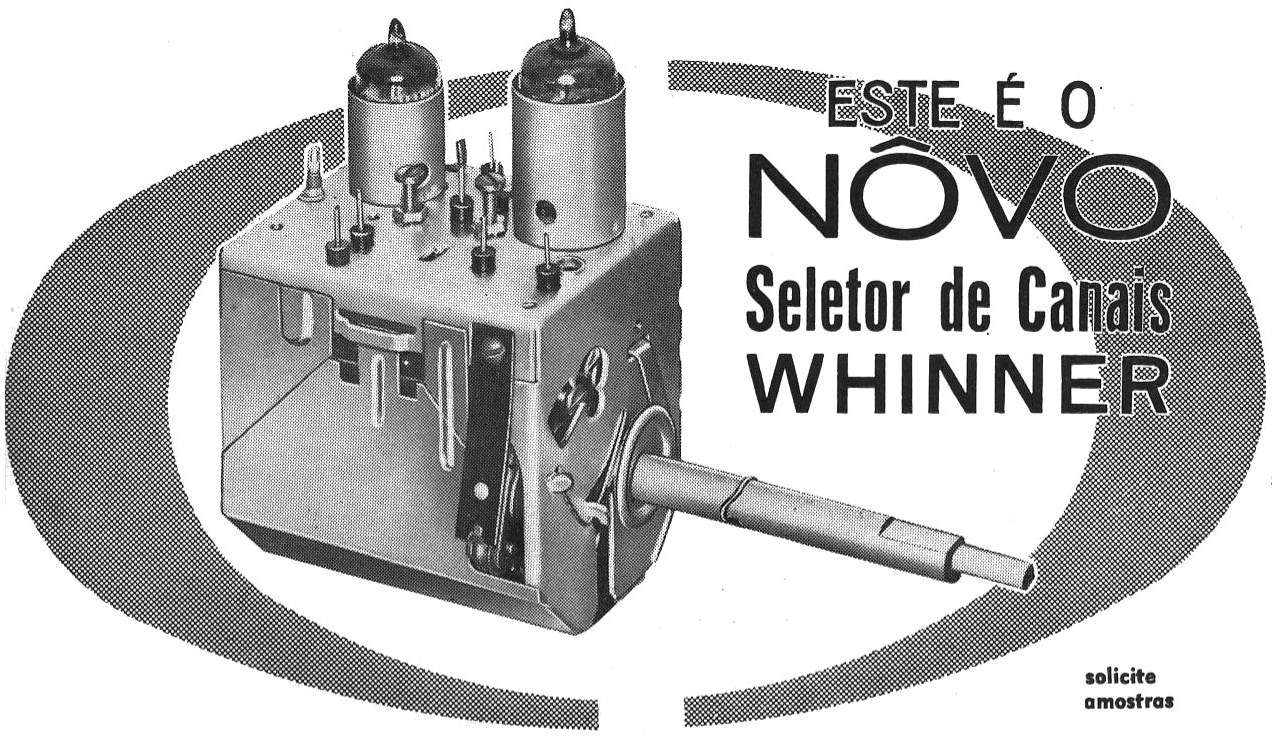


MONTAGEM "A"

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

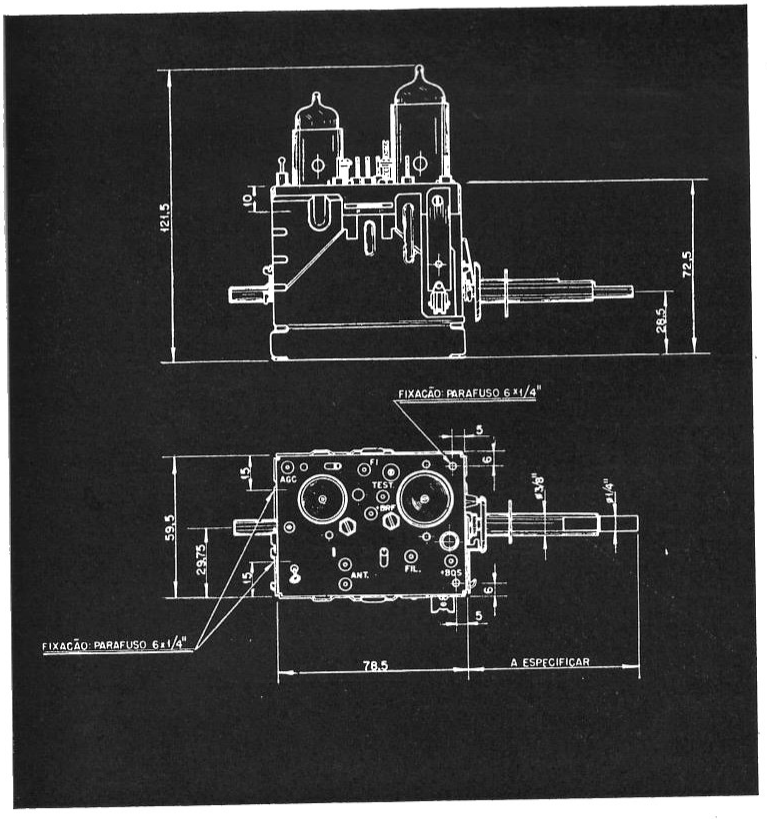
CASA DOS TRANSFORMADORES

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



ESTE É O NÔVO Seletor de Canais WHINNER

solicite amostras



CONHEÇA TAMBÉM A NOVA LINHA DE CONETORES WHINNER

PEÇAM MAIORES INFORMAÇÕES ESCREVENDO PARA ÊSTE ENDERÊÇO:

WHINNER ®

S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA AFONSO CELSO, 982 — TELEFONES 70-0640 E 70-0671

SÃO PAULO — 8



A Sylvania fêz um folheto



que fala e vende por você

(SE VOCÊ É TÉCNICO DE TV., PARABÉNS!)

Você sabe que existem por aí milhares de cinescópios em funcionamento precário. Mas falta algo para dinamizar êsse fabuloso mercado. Ou melhor, faltava. Porque a Sylvania fêz êste folheto, que V. está vendo apenas em parte e sem as suas belas côres. Êle fala tudo sôbre a necessidade da troca de cinescópios e ainda o credencia como a pessoa mais indicada para fazê-la. Agora basta V. preencher o cupom dêste anúncio e receber, inteiramente grátis, a primeira remessa de exemplares. Depois, é só distribuir entre seus clientes de oficina e domicílios. Não é todo dia que aparece uma idéia como essa. Aproveite-a.

Desejo receber, inteiramente grátis, 50 exemplares do folheto "Prepare-se para ver tudo melhor"

NOME: _____
(letra de fôrma)

ENDERÊÇO: _____
(letra de fôrma)

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS
GT&E International

Retire os folhetos nos distribuidores exclusivos abaixo relacionados ou remeta o cupom preenchido para a Cx. Postal 30.198 - São Paulo.

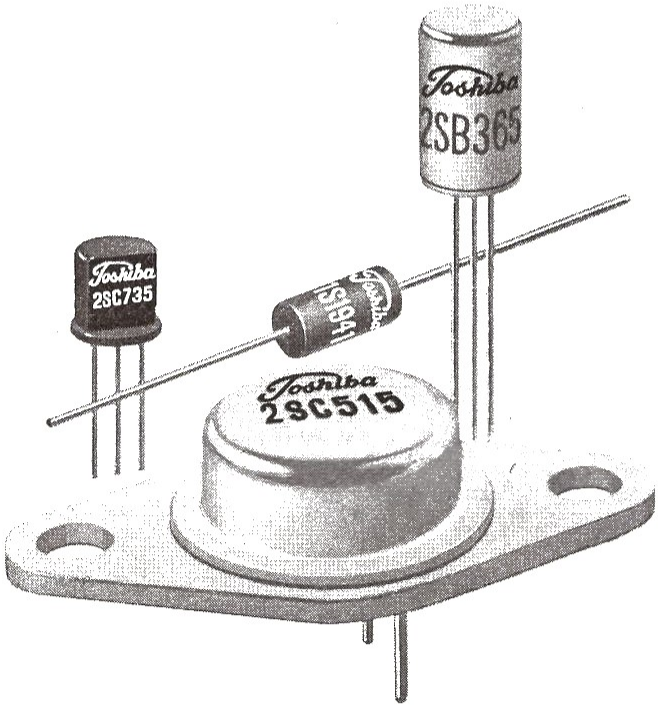
DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS (BASE DE TROCA) DE CINESCÓPIOS SYLVANIA

SÃO PAULO - Capital: **ELETRÔNICA LANZEL** - Av. Celso Garcia, 4413, Tatuapé - Rua Comendador Cantinho, 497 - Fone: 295-2123 • **TUBOVIDEO** - Rua Sta. Ifigênia, 568 - Fone: 220-8755 • **ATLAS RÁDIO PEÇAS** Largo do Cambuci, 55 - Fone: 278-7420 • **ARCLOVI COMERCIAL ELETRÔNICA** - Rua Oscar Freire, 2554 Fone: 282-0559 • SÃO PAULO - Interior: **CASA HENRIQUE RIGHI** - Praça Paulo Toledo, 5, Taubaté • GUANABARA: **SYLVANIA PRODUTOS ELÉTRICOS LTDA.** - Estrada Vicente de Carvalho, 730 - Galpão A-56 Fone: CETEL - 91-0494

EM TODO O MUNDO NÃO SE ENCONTRARÁ NADA MELHOR!

Toshiba

A marca de maior prestígio mundial.





Grupo Oito

A maior fábrica do mundo de válvulas e semicondutores: um ritmo de produção mensal de 8 milhões e 20 milhões respectivamente.

Representante para o Brasil:

INTERCÂMBIO COMERCIAL NOMURA LTDA.

Av. Paulista, 1009, 17.º andar - Telefones: 287-3721 - 287-8704 e 287-2226 São Paulo - Brasil

Fabricante: **TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO.,LTD.**-Tokyo-Japan



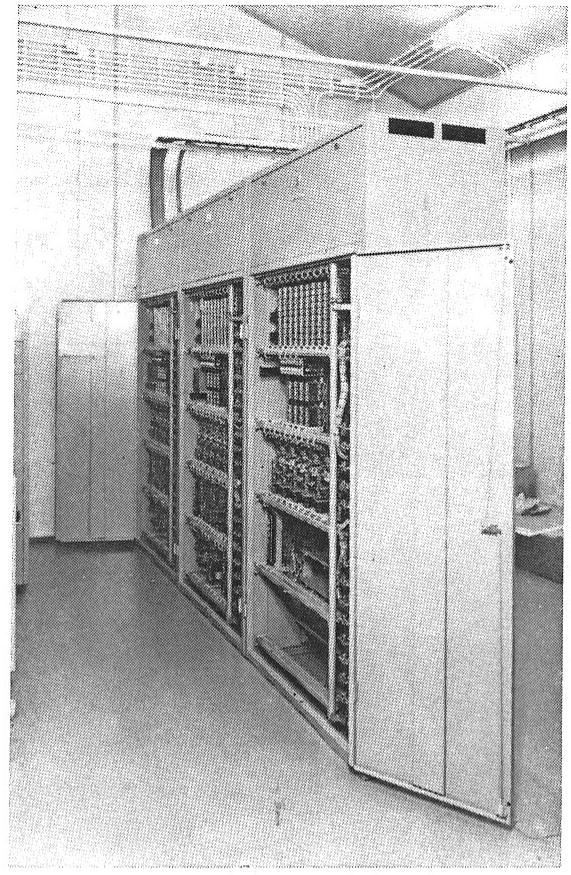
SUBMARINO NUCLEAR PARA PESQUISAS

O primeiro submarino nuclear do mundo para pesquisas foi lançado pela marinha dos Estados Unidos. Intitulado NR-1, deverá começar a operar em meados do próximo ano. Tem 43 metros de comprimento, 3,6 metros de diâmetro e pesa 400 toneladas, sendo o menor submarino nuclear já construído. Pode ficar submerso por um mês, levando dois cientistas e uma tripulação de cinco. Tem três vigia, luzes externas e câmaras de televisão e um braço manipulador de contrôle remoto. Os projetos de pesquisas a serem realizados pela nave incluem mapeamento das áreas continentais dos Estados Unidos e pesquisas geofísicas, minerais e biológicas do oceâno. O submarino foi construído em Groton, Connecticut, nos estaleiros da General Dynamics Corporation.

TELEFONIA AUTOMÁTICA — MAIS UM PASSO

O mercado brasileiro contará, dentro em breve com o lançamento de vários tipos de Centrais Telefônicas Automáticas. Trata-se de um empreendimento da PHILIPS ELETRÔNICA DO NORDESTE S/A., a mais recente unidade fabril no Recife.

No início das atividades serão produzidos dois grupos de equipamentos telefônicos: no primeiro, Centrais Públicas tipo UD, com capacidade máxima de 00 assinantes, para pequenas cidades, e Mesas Interurbanas, fornecidas com a Central UD, caso as ligações sejam efetuadas por meio de uma telefonista; no segundo, Centrais Particulares PABX (private automatic branch axchange) e PAX (private automatic exchange) para comunicações externas e internas. As centrais PABX são ligadas à Central Pública na cidade por meio de linhas — tronco. As centrais PAX não têm essas linhas — tronco e servem sòmente para comunicações internas de um escritório.



A linha PABX se apresenta de vários tipos: UH 30 para até 30 ramais; Uh 45 com capacidade máxima de 45 ramais; UH 200, que pode atender de 50 a 300 ramais. A linha PAX, por enquanto, lançará apenas um tipo: UP 50 para 50 ramais. Um aspecto especial do UM 200 é que também pode ser operado por telefonista cega.

Todos êsses tipos de telefonia automática são usados em mais de 60 países. Baseando-se em tecnologia avançada que utiliza o princípio do comando indireto, com registro e marcador que garante comunicação eficiente, extremamente rápida e sem ruído.

PEGADAS NA LUA VISÍVEIS POR SÉCULOS

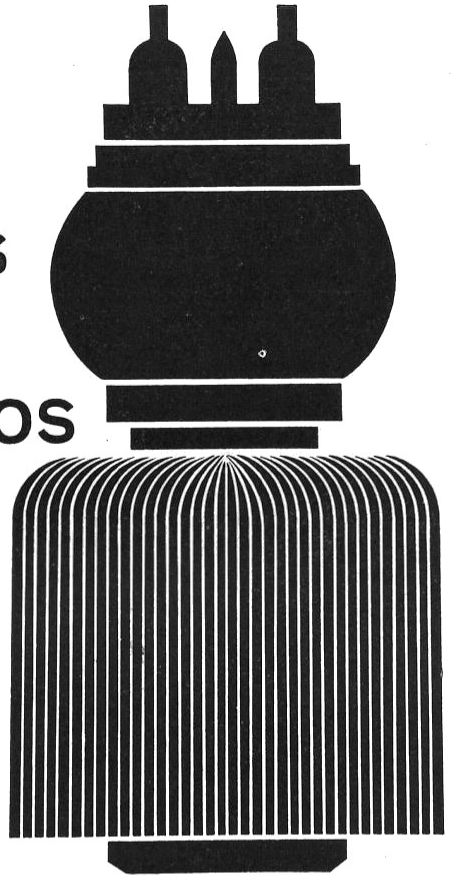
CENTRO ESPACIAL DE HOUSTON, (IPS) — As pegadas dos astronautas da Apollo-11 na Lua têm cêrca de 3,8 cm de profundidade, como as marcas dos pés de uma pessoa que caminha sôbre um campo recém arado. Quem diz isso é o dr. Elbert A. King Junior, geólogo da NASA responsável por amplos estudos de geologia lunar.

Mas, ao contrário das pegadas na Terra, as dos astronautas na Lua poderão permanecer visíveis durante séculos, pois lá não há chuva, vento ou

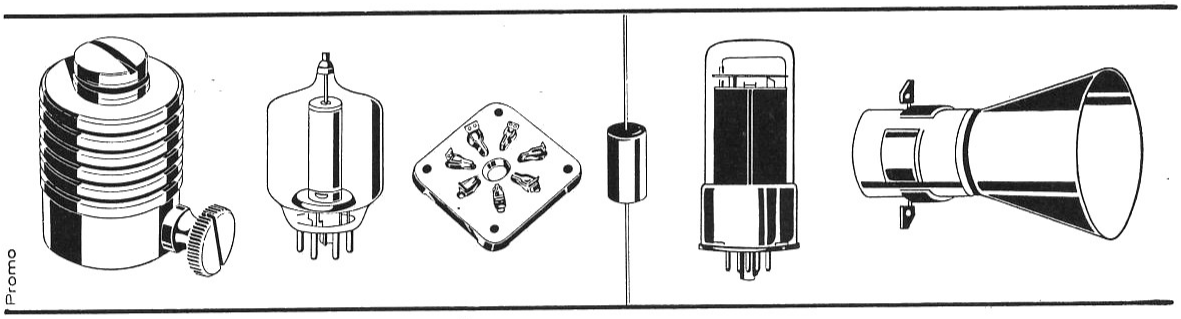
(Cont. na pág. 411)

válvulas soquetes e acessórios

IBRAPE



produtos profissionais
para equipamento
profissional e
aplicações industriais



Promo

ATACADISTAS DE PRODUTOS PROFISSIONAIS

SÃO PAULO

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 299
Tel.: 34.00.04

Electro Rádio Ltda.
Rua Seminário, 199 - 1º s/loja - conj. 2/3
Tels.: 35.62.94 - 32.59.13

Electron News - Rádio e TV Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 349
Tel.: 35.19.67

Casa Sotto Mayor S.A.
Rua Libero Badaró, 645
Tels.: 36.31.66 - 35.12.70

Casa Rádio Teletron Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 569
Tel.: 37.83.06

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 304
Tel.: 34.74.62

Centro Eletrônico Comércio de Materiais Eletrônicos Ltda.
Rua Santa Ifigênia, 424
Tel.: 36.31.02

Rádio Emegê S.A.
Av. Rio Branco, 301
Tels.: 34.68.88 - 36.22.39 - 32.86.66

RIO DE JANEIRO

Eletrônica Principal Ltda.
Rua República do Líbano, 43
Tel.: 42.83.46

Lojas Nocar S.A. - Rádio Eletricidade
Rua da Quitanda, 48
Tels.: 42.15.10 - 42.17.33

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Marechal Floriano, 41
Tel.: 43.26.82

Rei das Válvulas Eletrônicas Ltda.
Av. Marechal Floriano, 22
Tel.: 23.41.04

PÔRTO ALEGRE

Iman Importadora
Maurício Faermann & Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 557 - Tel.: 4-7082

Comercial Rádio-Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677

BELO HORIZONTE

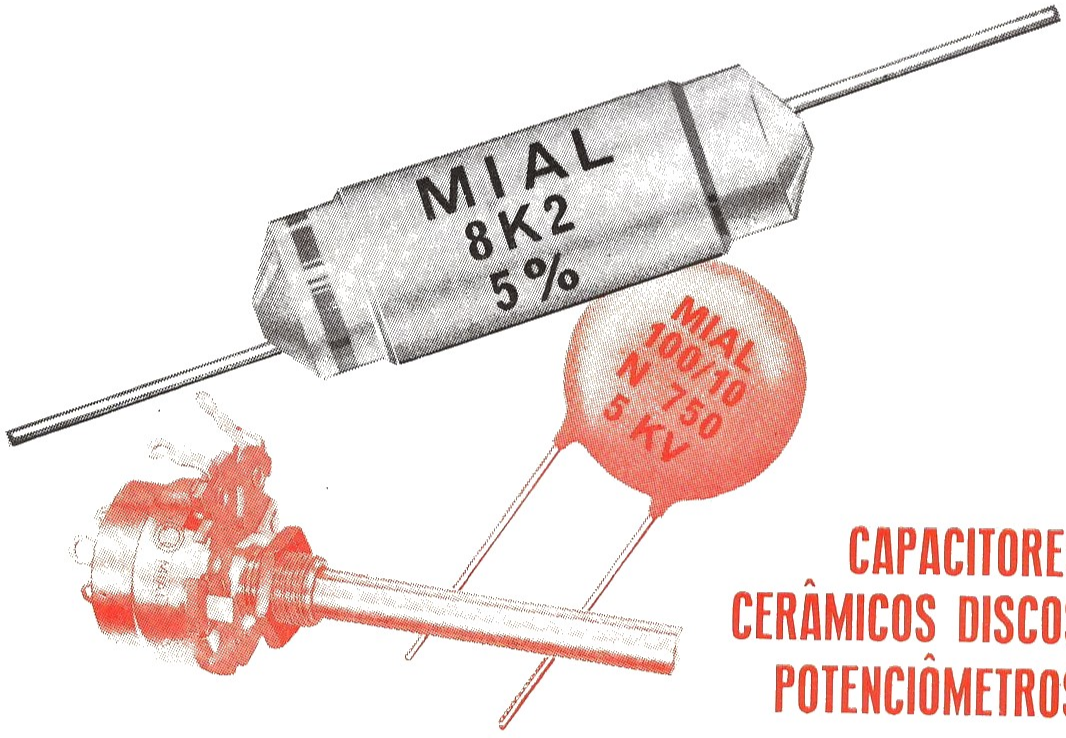
Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
Rua Curitiba, 726/730
Tel.: 2.93.02

RECIFE

"ORGANTEC"
Org. Distribuidora e de Represent. Ltda.
Rua Vigário Tenório, 105
1º and. - conj. 102 - Tels.: 4.22.29 - 4.39.69

MIAL

CAPACITORES EM POLISTIROL



CAPACITORES
CERÂMICOS DISCOS
POTENCIÔMETROS

MIALBRAS S.A.

INDÚSTRIA 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

SERVAPUB

ANTENA DIPÓLO UNIDIRECIONAL

O dipólo é a antena de televisão mais comum que existe e presta serviços excelentes em áreas de sinal forte. Devido à sua construção simples e econômica, as desvantagens que apresenta são consideradas como secundárias.

As principais desvantagens dêste tipo de antena, são sua impedância baixa e sua sensibilidade bi-direcional. A impedância pode ser aumentada ao valor usual de 300 ohms, acrescentando-se um condutor paralelo ao dipólo, o que resulta em um dipólo dobrado. A sensibilidade bi-direcional, porém, só pode ser alterada para uni-direcional mediante o acréscimo de refletores e diretores, resultando assim uma estrutura bastante complicada e, portanto, dispendiosa.

A sensibilidade bi-direcional é bastante desagradável no momento em que há muitos sinais refletidos por prédios vizinhos ou morros. Neste caso, todos os sinais interferentes que atingem a antena pela parte de trás são captados tão bem pela mesma como os sinais vindos do transmissor. Portanto, a imagem será acompanhada por fantasmas fortes que não podem ser eliminados por uma orientação diferente da antena. Conseqüentemente, é necessário instalar uma antena mais completa, não devido à falta de sensibilidade, mas para poder suprimir os sinais posteriores.

Nestes casos, aconselhamos a experimentar a antena descrita a seguir, que corresponde a uma antena dipólo de feitio especial: as duas varetas do dipólo comum são curvadas em forma circular até que as duas pontas quase se toquem; entre estas duas pontas é colocado um resistor não indutivo de 500 ohms

O diagrama de sensibilidade direcional, que no dipólo simples tem a forma típica de um 8 (fig. 1-a), é alterado no dipólo circular de tal maneira que numa das direções a sensibilidade é aumentada, enquanto na outra direção a mesma é diminuída (fig. 1-b). A relação entre as sensibilidades dos dois lados é de aproximadamente 5 para 1. Embora esta relação são seja tão boa como a apresentada por outros tipos especiais, ajudará bastante na supressão de fantasmas.

A figura 2 mostra as dimensões da antena. O aro deve ficar em posição horizontal. O diâmetro

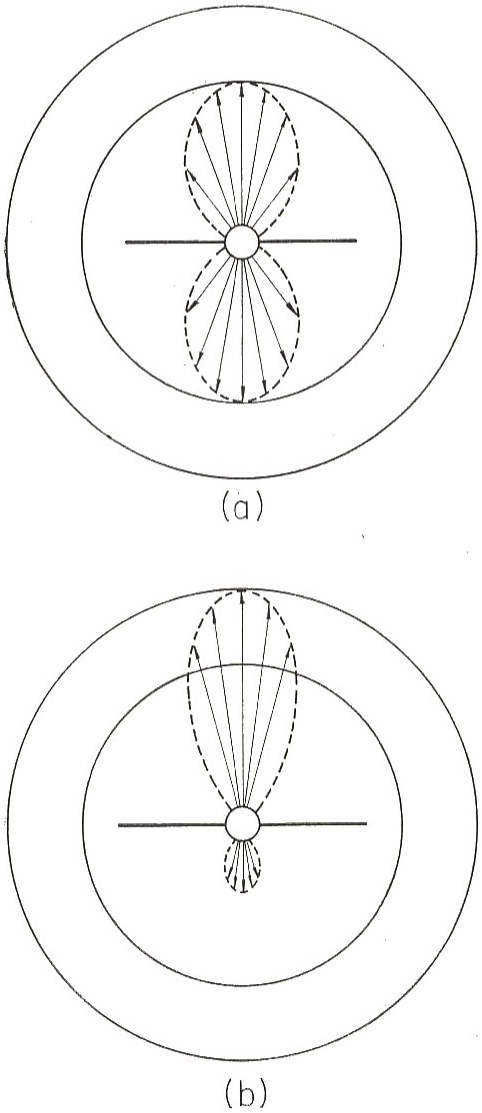
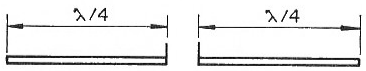


FIG. 1



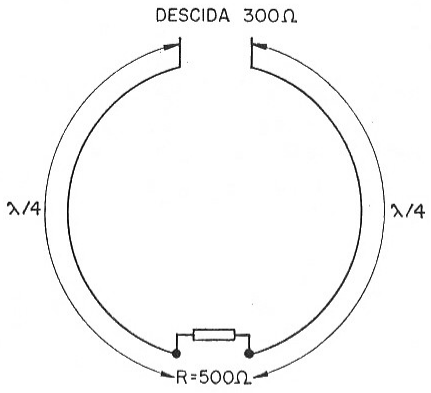


FIG. 2

do aro depende do canal a ser recebido. Se a frequência central dêste fôr de 79 MHz, então o comprimento de onda será de 300/79 = 3,80 mertos. A circunferência do aro portanto será de 1,90 m, o que corresponde a um diâmetro de 190/3,14 = 60, 5 cm.

Usando-se tubo de alumínio para a formação do aro, a antena resulta tão leve que não haverá problemas mecânicos para suportar a estrutura.

A construção é tão simples que pode ser feita em poucas horas, sendo portanto o tipo ideal para o experimentador.

A tabela I fornece, já calculadas, as dimensões para os diversos canais. Como pode ser notado, os diâmetros diferem relativamente pouco dentro das faixas de canais baixos — 2 a 6 — (0,87 a 0,57 m) e de canais altos — 7 a 13 — (0,27 a 0,22 m). Poder-se-ia usar, para cada faixa, um valor médio — por exemplo: 0,70 a 0,75 m para canais baixos, 0,25 m para canais altos.

TABELA I

CANAL	DIÂMETRO (m)
2	0,87
3	0,78
4	0,71
5	0,62
6	0,57
7	0,27
8	0,26
9	0,25
10	0,25
11	0,24
12	0,23
13	0,22

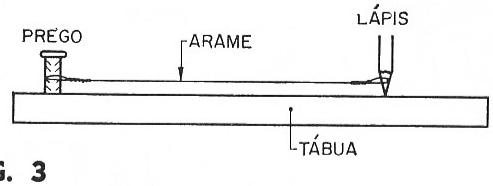


FIG. 3

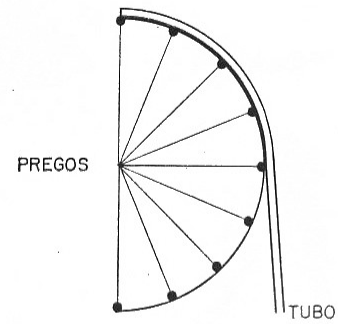


FIG. 4

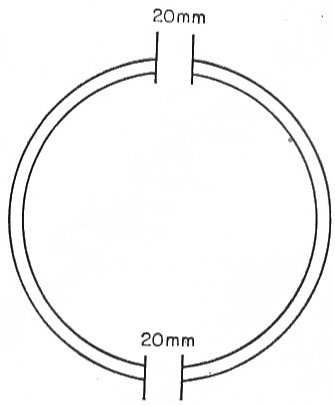


FIG. 5

MONTAGEM

A parte mais trabalhosa da montagem é dar aos tubos uma curvatura adequada e uniforme. Para isso, procedemos da seguinte maneira:

Numa tabua de dimensões apropriadas, fazemos o desenho de uma circunferência com diâmetro 1 cm menor que o diâmetro da antena que desejamos construir. Como compasso improvisado para êsse fim pode servir um pedaço de arame ou fio (ou mesmo barbante) fixado ao centro ou com prego e em cuja extremidade é prêso um lapis (fig. 3)

Traçada a circunferência, colocamos ao longo da mesma, pregos sem cabeça de 1,5 a 2 cm de comprimento, distanciados de 5 a 10 cm um do outro. Curvamos então o tubo de alumínio por **fora** dos pregos, que servem de guias (fig 4).

Depois de curvadas as duas metades da antena, cortamo-las nas dimensões corretas (fig. 5), e achatamos as suas extremidades (fig. 6) prendendo-as na morsa e apertando. Dando um acabamento erredondado à parte achatada e furando (fig. 6-b) temos a parte metálica da antena pronta.

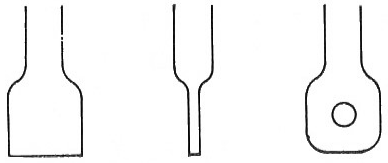


FIG. 6

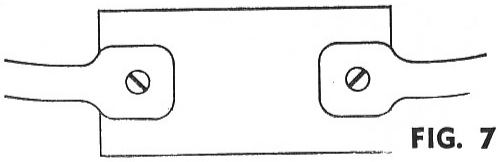
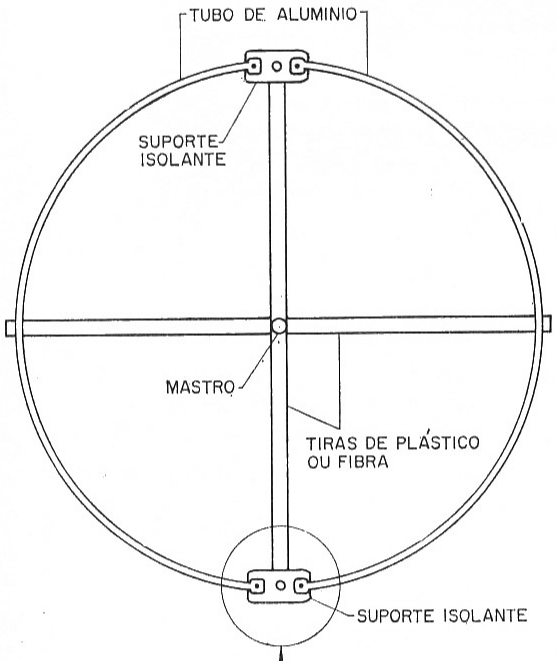


FIG. 7



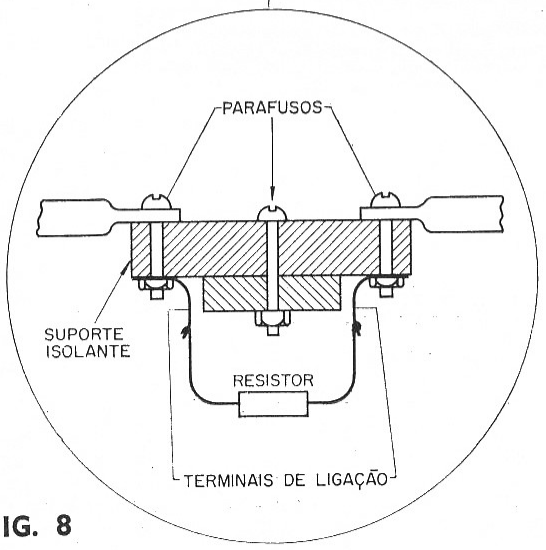


FIG. 8

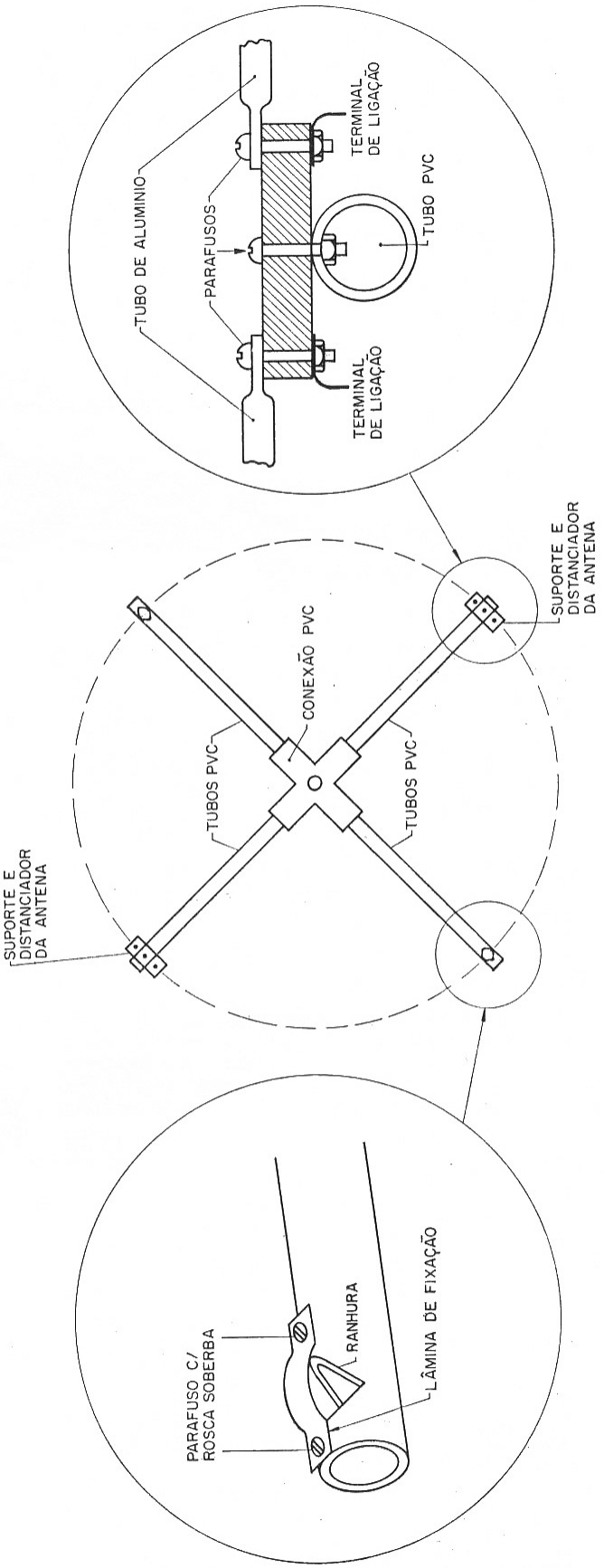


FIG. 9

(Cont. na pág. 402)



COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS

Celso M. Penteado Serra
ETEGIL — S. Paulo
412 págs. 16 × 23 cm, brochura, português

Nas atividades científicas, administrativas e militares, surge frequentemente a necessidade da realização de cálculos que abrangem um grande volume de dados, os quais devem ser processados através de um número imenso de operações. Tais dados são das mais variadas espécies: resultados de medidas, informações numéricas de natureza estatística, valôres financeiros, etc. Existe, também, a possibilidade de se operar com dados fornecidos contìnuamente por dispositivos de medida ou deteção servindo os resultados dos cálculos efetuados para controlar contìnuamente um sistema dinâmico, o que é, em essência o problema dos equipamentos automáticos, como os sistemas de direção e estabilização dos foguetes, os sistemas eletrônicos de direção de tiro anti-aéreo, etc.

Os computadores se destinam, por excelência, a resolver os problemas de cálculo em larga escala e a efetuar o processamento de dados e informações em geral, encontrando também amplo emprêgo no campo da automatização e dos sistemas de contrôle.

Trata o presente livro dos princípios fundamentais do cálculo analógico e digital, da organização e funcionamento dos computadores eletrônicos e ainda dos principais tipos de circuitos e componentes empregados na construção dêsses equipamentos. Abrangendo, dessa maneira, a quase totalidade dos domínio da computação eletrônica, não pode o compêndio reivindicar a menor pretensão de se considerar como uma obra completa, mesmo por que em poucos setores da eletrônica, como nêsse, existe a oportunidade de se observar tamanha rapidez no desenvolvimento de novos conceitos, componentes e técnicas. Daí porque sòmente as publicações menos formais, como os artigos e os boletins informativos, conseguem, de algum modo, acompanhar **"pari passu"** a evolução da matéria.

Uma das intenções mais sérias do trabalho é, não obstante, guardar a devida proporção entre suas várias partes, de modo que os assuntos possam ser tratados aproximadamente no mesmo nível sem que o desenvolvimento mais ou menos pronunciado de alguns incorra na atrofia dos restantes. Não seria possível manter o menor gráu de uniformidade ao longo da obra se um ou outro capítulo tivesse de receber uma quota privilegiada de cuidados e atenções. Nos textos do gênero, aliás, o maior esfôrço dispendido pelo autor é justamente no sentido de refrear a tentativa de abordar com notória ênfase os assuntos de sua preferência ou especialização.

A obra deixa transparecer, em quase tôda sua extensão, a preocupação de ser didática ao máximo e rigorosa ao mínimo. No que se refere à natureza eminentemente complexa da organização dos computadores, julgou-se que o cunho didático seria de suma importância, principalmente por conferir ao leitor médio as bases de que êle necessita para poder penetrar mais ao fundo no estudo da operação e da dinâmica dos computadores. Seria fastidioso, por outro lado, procurar definir os conceitos envolvidos na computação analógica e digital com aquêle rigorismo peculiar aos tratados de maior vulto. A lógica de alguns dêsses conceitos é, por vêzes, muito fugidia, e qualquer pretensão no sentido de se construir com maior rigor as definições há de conduzir, provàvelmente, para o terreno das controvérsias.

O texto se acha dividido em três partes: delineam-se, na primeira, as noções preliminares sôbre a mecanização do cálculo e as generalidadse acêrca da computação analógica e digital.

A segunda e a terceira parte não 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. O leitor mais abastado em conhecimentos creditará na conta dos menos favorecidos o quinhão de tédio que essa orientação lhe possa oferecer.

CONTEÚDO: 1 — Generalidades sôbre cômputo analógico e digital; 2 — Elementos operacionais passivos e ativos; 3 — Servo-operadores; 4 — Geradores de função; 5 — Dinâmica do computador analógico; 6 — Organização geral dos computadores analógicos; 7 — Revisão e sumário da 2a. parte (Computadores analógicos); 8 — Introdução ao cômputo digital; 9 — Dinâmica do cômputo digital;

10 — Código binários; 11 — Noções de álgebra lógica; 13 — Contadores e registros; 14 — A unidade aritmética; 15 — A unidade de memória; 16 — As unidades de contrôle, entrada e saída; 17 — Organização geral dos computadores; 18 — Técnicas especiais e correlatos. APÊNDICES: 1 — A transformação de Laplace; 2 — Base ideal do sistema de numeração dos computadores digitais; 3 — Repertório de instruções do computador experimental "Lisa"; 4 — Relação dos Micro-operações do computador experimental "Lisa"; 5 — Vocabulário Inglês-Português da terminologia dos Computadores.

SEMICONDUCTOR ELECTRONICS EDUCATION COMMITTEE (SEEC)

(7 Volumes)
Diversos autôres
John Wiley Sons, Inc.
14 × 21,5 cm, brochura, inglês

Esta série foi preparada pelos membros acadêmicos e industriais do Semicondutôr Electronics Education Committee para uso no ensino universitário. Focaliza diodos e transistores de junção, encarando-os como dispositivos de indiscutível importância tecnológica e que servem de introdução dispositivos semicondutores. Os autores dão ênfase, em tôda a série, às relações entre os princípios físicos dos transistores e suas potencialidades e limitações nos circuitos eletrônicos.

Vol. 1 — ISP — Introduction to Semicondutor Physics — R.B. Adler, A.C. MITH, R.L. Longini.
Vol. 2 — PEN — Physical Electronics and Circuit Models of Transistors — P.E. Gray, D. De Witt, Boothroyd, J.F. Gibbons.
Vol. 3 — ECP — Elementary Circuit Properties of transistors — C.L. Searle, A.R. Boothroyd, E.J. Angelo Jr. P.E. Gray, D. O. Pederson.
Vol. 4 — CLT — Characteristcs and Limitations of transistors.
R. D. Thornton, D. DeWitt, E. R. Chenette, P.E. Gray.
Vol. 5 — MTC — Multistage Transistor Circuits — R. D. Thornton, C. L. Searle, D. O. Pederson, R. B. Adler, E. J. Angelo, Jr.
Vol. 6 — DTC — Digital Transistor Circuits — J. N. Harris, P. E. Gray, C. L. Searle.
Vol. 7 — TCM — Handbook of Basic Transistor Circuits and Measurements R. D. Thornton, J. G. Linvill, E. R. Chenette, H. L. Ablin, J. N. Harris, A. R. Boothroyd, J. Willis, C. L. Searle.

MOTORES ELÉCTRICOS — REPARACIÓN Y BOBINADO

E. Bonnafous
Ed. Gustavo Gili S.A. — Barcelona
332 págs., 15,5 x 21 cm, brochura, castelhano

O motor elétrico é atualmente o meio mais simples e econômico para a produção de fôrça motriz. Suas aplicações acompanharam de perto a evolução da mecanização na indústria, na lavoura, na economia doméstica e nos escritórios. A grande variedade de potências, a suavidade do funcionamento, a diversidade das características de acôrdo com os tipos, permitem obter o motor elétrico mais adequado a cada aplicação. Uma avaria, um defeito, podem paralizar uma fase vital de um processo de produção, ou uma operação importante em qualquer ramo de atividades. Como na maior parte dos casos não é possível ter-se uma unidade de reposição para cada tipo de motor elétrico usado, é preciso que se disponha de elementos para o consêrto rápido de qualquer defeito que possa surgir.

O objetivo desta obra é colocar à disposição dos interessados noções técnicas indispensáveis e uma documentação prática, de consulta fácil, para uma instalação correta e, caso preciso, um diagnóstico seguro para os consêrtos que vierem a se tornar necessários.

Sumário: 1 — Noções de Eletrotécnica; 2 — Funcionamento dos Motores Elétricos; 3 — Tecnologia Elétrica; 4 — Instalação, Manutenção e Reparação dos Motores Elétricos; 5 — Rebobinagem dos Motores Elétricos.

COMPENDIO PRÁCTICO DE ACÚSTICA APLICADA

José Perez Miñana
Ed. Labor S.A. — Barcelona
576 págs., 16 x 23 cm, encadernado, castelhano.

A acústica se acha em pleno processo de expansão e, ao mesmo tempo, de síntese. Começou a ser utilizada com finalidades práticas, no final do século passado. Desde então inúmeras descobertas têm ampliado seu campo de aplicação, principalmente através da criação industrial de uma série de materiais para o tratamento acústico. A presença da eletrônica no estudo do fenômeno sonoro deu origem à Eletroacústica. Esta obra abrange as facetas mencionadas e, por isso, apresenta grande interêsse para engenheiros, arquitetos e técnicos que se venham a defrontar com problemas de som em seus mais variados aspectos, bem como estudantes nestes setôres, em relação à Acústica Aplicada.

Sumário: 1 — Introdução e conceitos básicos; 2 — Origem e formação do som; 3 — Audição — Unidades sonoras; 4 — Leis do som; 5 — Fontes sonoras a voz e os instrumentos musicais; 6 — Absorção e reflexão do som-Tempo de reverberação — Fórmulas — Difusão e frequências próprias; 7 — Acústica Gráfica; 8 — Materiais — Ensaios — Coeficientes de absorção; 9 — Eletroacústica; 10 — Acústica de ambientes — Maquetas; 11 — Sonorização; 12 — Tipos de Ambientes; 13 — Ruído; 14 — Supressão da causa produtora de ruído; 15 — Tratamentos antivibratórios; 16 — Isolamento — Ensaios, Tabelas; 17 — Ultra-sons.

TEORIA DA ELETROTÉCNICA

Alfonso Martignoni
EDART — São Paulo (Série Manuais Técnicos)
315 págs., 18 x 24,5 cm, brochura, português.

A mais recente edição desta obra, que até agora vinha sendo publicada em dois volumes, apresenta uma inovação: os fenômenos elétricos são apresentados da mesma forma como a ciência moderna os interpreta, isto é, não mais considera o sentido da corrente como o convencional, do polo positivo ao negativo, mas como um fluxo de elétrons, do negativo ao positivo. Isto elimina uma série de confusões que sistemàticamente se verificavam na interpretação dos fenômenos do eletromagnetismo e indução eletromagnética.

Sumário: 1 — Eletrostática; 2 — Eletrodinâmica; 3 — Correntes contínuas; 4 — Princípios de Eletroquímica; 5 — Magnetismo; 6 — Eletromagnetismo; 7 — Magnetismo induzido e propriedades magnéticas dos vários corpos; 8 — Fôrça e Trabalho Eletromagnéticos; 9 — Correntes alternadas; 10 — Circuitos elétricos com corrente alternada enrolados sôbre ferro; 11 — Sistemas polifásicos; 12 — Ações magnéticas dos sistemas polifásicos; 13 — Conversão de corrente alternada em corrente unidirecional.

O decibel

Por SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

É muito comum ouvirmos frases como: "o atenuador reduz de 5 dB", "resposta plana dentro de 3 dB", "amplificador com ganho de 30 dB", "antena com ganho de 9 dB", etc. Quantos não há que não "sentem" realmente o valor desses números, provàvelmente por falta de familiarização com o dB.

O decibel é um submúltiplo da unidade Bel (B) valendo 1/10 do Bel, isto é, 10 dB valem 1 B. Normalmente usa-se apenas o decibel.

Para termos idéia de como reage o ouvido humano diante de potências sonoras, vejamos o seguinte exemplo. Liguemos um aparêlho que dê uma potência de 10 W e observamos a sensação auditiva. Aumentemos a potência sonora até nosso ouvido sentir o dôbro do nível sonoro. Neste instante medimos a potência e verificamos que se trata de 100 W e não de 20 W como era de se esperar. Se aumentarmos mais até que a sensação dobre novamente, teremos 1000 W e se formos adiante termos 10000 W.

Notemos que os logarítmos na base dez das potência acima são:

$$\log 10 = 1,\ \log 100 = 2,\ \log 1000 = 3,\ \log 10.000 = 4$$

(Nota: os logarítmos de qualquer número são encontrados em tabelas denominadas tábuas de Longarítmos) — Vide RE n.º 15 para explicações sôbre Logarítmos.

Percebemos que ao se passar de 10 para 100 e log possa de 1 para 2, exatamente como no exemplo do ouvido humano.

Desta forma observamos que o nosso ouvido fornece ao cérebro uma informação que não segue uma variação linear com a potência, mas sim uma variação logarítmica. Caso isto não acontecesse, como poderia o nosso ouvido, que tem sensibilidade para distinguir o zumbido de uma mosca, suportar um nível sonoro como o de uma turbina de avião a jato.

Se a variação fosse linear, ou o nosso ouvido não seria tão sensível, ou estouraria na presença de uma turbina em funcionamento.

É por êsse motivo também que normalmente usamos, no contrôle de volume sonoro dos amplificadores, potenciômetros logarítmicos.

Convém notar que a curva de resposta em função da potência do ouvido humano não segue exatamente a curva logarítmica como mostramos até agora, porém esta aproximação é muito boa.

Inicialmente a aplicação do decibel se restringia a áudio. Mais tarde se generalizou pela simplificação que êle traz, servindo para antenas, amplificadores, linhas de transmissão, etc.

O decibel é definido como dez vêzes o logarítmo na base dez da relação de potência:

$$G_p = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

G_p — ganho de potência em dB
P_1 — potência de entrada
P_2 — potência de saída.

Suponhamos que na entrada de um amplificador seja aplicada uma potência de 2 W e na saída tenhamos uma potência de 8 W, então o ganho de potência em dB será

$$G_p = 10 \log \frac{8}{2} = 10 \log 4$$

Mas log 4 em uma tábua de logarítmos vale 0,602

$$G_p = 10 \log 4 = 10 \times 0{,}602 = 6{,}02 \text{ dB}$$

Suponhamos agora que um transmissor entregue uma potência de 500 W e na antena chegue uma potência de 455 W, então o ganho de potência em dB será:

$$G_p = 10 \log \frac{455}{500} = 10 \log 0{,}91$$

Mas log 0,91 não existe na tabela. Procura-se então a mantissa de 91 na tabela e tem-se 959. Após isto efetua-se $-1{,}000 + 0{,}959 = -0{,}041$. Desta forma temos:

$$G_p = 10 \log 0.91 = 10 \ (-0{,}041) = -0{,}41 \text{ dB}.$$

O sinal **menos** que aparece, significa que em vez de ampliação de sinal, tivemos atenuação de sinal, o que é evidente pois na linha de transmissão entraram 500 W e saíram 455 W.

Se quiséssemos evitar o sinal negativo bastaria calcular de modo inverso, porém tendo já em mente que se trata de atenuação. Ou seja:

$$G_p = 10 \log \frac{500}{455} = 10 \log 1{,}1$$

Mas log 1,1 tem-se procurando na tabela a mantissa de 11 e temos 0,41; então

$$\log 1{,}1 = 0{,}041$$

$$G_p = 10 \log 1{,}1 = 10 \times 0{,}041 = 0{,}41 \text{ dB}$$

A partir da definição de ganho em potência em dB e do conhecimento de que:

$$P = E \cdot I = I^2 \cdot R = E^2/R$$

podemos deduzir ganho de tensão e ganho de corrente em dB, **porém sôbre impedâncias R iguais.**

$$G_p = 10 \log P_2/P_1$$

Mas $P_1 = I_1^2 \cdot R_1$ e $P_2 = I_2^2 \cdot R_2$

Supondo então $R_1 = R_2$ teremos:

$$G_I = 10 \log \frac{I_2^2 \cdot R_1}{I_1^2 \cdot R_2}$$

$$G_I = 10 \log (I_2/I_1)^2$$

$$G_I = 20 \log \frac{I_2}{I_1}$$

Da mesma forma podemos deduzir para o ganho de tensão:

$$G_V = 10 \cdot \log \frac{E_2^2}{R_2} \cdot \frac{R_1}{E_1^2}$$

sendo $R_1 = R_2$, vem

$$G_V = 10 \cdot \log \frac{E_2^2}{E_1^2}$$

$$G_V = 2 \cdot 10 \log \frac{E_2}{E_1}$$

$$G_V = 20 \cdot \log \frac{E_2}{E_1}$$

É bom frisar: para o ganho de potência não interessa a impedância dos circuitos onde são medidas as potências. Porém para o ganho de tensão ou de corrente em dB é necessário que os valores de tensão ou corrente sejam referidos à **mesma impedância.**

Normalmente a impedância padronizada é de 600 Ω, para instrumentos de medida de decibeis, embora o ganho de tensão ou corrente independa do valor da impedância, exigindo-se apenas que sejam iguais.

Se em um circuito com impedância de entrada igual à saída tivermos na entrada 2 V e na saída 8 V, o ganho de tensão em dB será:

$$G_V = 20 \log \frac{8}{2} = 20 \log 4 = 20 \cdot 0{,}602 = 12{,}04 \text{ dB}$$

Assim a frase "o atenuador reduz de 5 dB", devemos saber se é em potência, tensão ou corrente. Se for tensão por exemplo teremos que:

$$20 \log \frac{E_1}{E_2} = -5 \qquad \log \frac{E_1}{E_2} = -\frac{5}{20} = -0{,}25$$

Mas na tabela não existe a mantissa − 0,25, logo devemos procurar a mantissa 1,00 − 0,25 = 0,75. Para a mantissa 0,75, a tabela fornece aproximadamente 56. Assim temos que

$$\log 0{,}56 = -0{,}25 = \log \frac{E_1}{E_2}$$

Isto implica em:

$$\frac{E_1}{E_2} = 0{,}56 \qquad E_1 = -0{,}56\ E_2$$

O sinal negativo é devido ser atenuador. O resultado indica a tensão de saída E_1 é 0,56 vezes a de entrada. Assim se, na entrada tivermos 100 V, na saída teremos 56 V.

Outra frase como: "Resposta plana dentro de 3 dB", normalmente se refere a curva de resposta em freqüência. Para tal adotamos em uma determinada freqüência o nível de zero dB, e calculamos os outros níveis em relação a êste pré-fixado. Por exemplo, veja-

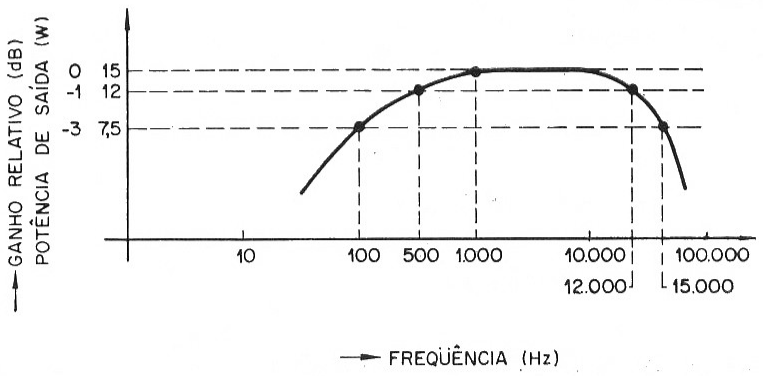


FIG. 1

mos em amplificadores de áudio. Nesta curva de resposta normalmente é a de potência de saída em função da freqüência de entrada. Como freqüência de referência costuma-se utilizar os 1000 Hz.

Suponhamos que o nosso amplificador dê 15 W em 1000 Hz. Se referirmos o nível de potência em 1000 Hz expresso em dB teremos:

$$N_p = 10 \log \frac{15}{15} = 10 \log 1 = 10 \cdot 0 = 0 \text{ dB}$$

Assim temos o nível de zero dB a 1000 Hz.

Vejamos agora qual a potência que teremos a –3 dB.

$$N_p = 10 \log \frac{P}{15} = -3$$

$$\log \frac{P}{15} = \frac{-3}{10} = -0,3$$

$$1,0 - 0,3 = 0,7$$

Procurando a mantissa 0,7 encontramos aproximadamente 5

$$\log \frac{P}{15} = -0,3 = \log 0,5$$

Isto implica em:

$$\frac{P}{15} = 0,5 \qquad P = 15 \times 0,5 = 7,5 \text{ W}$$

Assim temos que a potência a – 3 dB é de 7,5 W ou seja metade da potência a 100 Hz. Entrando com êste valor na curva de resposta como mostra a fig. 1 temos que esta potência ocorre nas freqüências de 100 Hz e 15000 Hz.

Desta forma podemos dizer que a curva de resposta do amplificador vai desde 100 Hz até 15000 Hz dentro de 3 dB.

Se o nível fôsse menor, por exemplo – 1 dB teríamos:

$$N_p = 10 \log \frac{P}{15} = -1$$

$$\log \frac{P}{15} = \frac{-1}{10} = -0,1$$

$$1,0 - 0,1 = 0,9$$

Procurando a mantissa 0,9 encontramos aproximadamente 8

$$\log \frac{P}{15} = -1 = \log 0,8$$

$$\frac{P}{15} = 0,8$$

$$P = 15 \times 0,8 = 12 \text{ W}$$

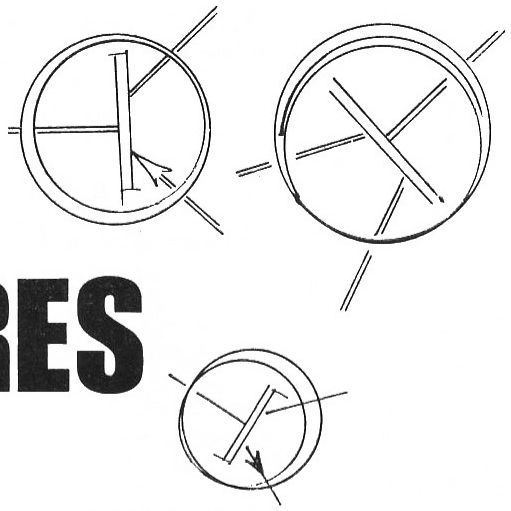
Na figura 1 teríamos que esta potêncgia ocorre em 500 Hz e em 12.000 Hz. Desta forma podemos dizer que a curva de resposta do amplificador vai desde 500 Hz até 12000 Hz dentro de 1 dB. Note-se que esta segunda especificação é mais exigente do que a primeira.

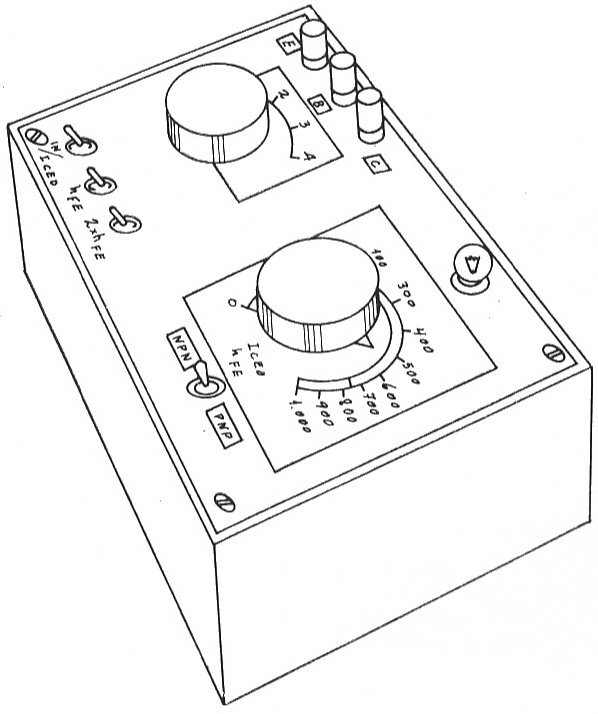
Quando se fala de ganho de antenas em dB, normalmente se refere à antenas direcionais, que possuem um ganho maior em uma direção do que em outra. O ganho de antenas normalmente são referidos a um dipolo de meia onda, enquanto outras vezes se refere a uma antena com ganho igual em tôdas as direções. Uma antena dipolo de meia onda por exemplo tem um ganho de 2 dB sôbre a antena de ganho igual em tôdas as direções.

Dada a necessidade de termos um nível de potência de referência, para instrumentos de medida, criou-se o dBm que é o decíbel relativo a 1 miliwatt. Assim tem-se que zero

(Cont. na pág. 394)

PROVADOR DE TRANSISTORES





Lembra-se daquêle transistor de potência que recebeu uma sobrecarga e foi substituido porque Você não confiava mais nele... e daqueles outros transistores que, aproveitados em várias experiências, agora "repousam" na sucata, com suas marcas de identificação quase desaparecidas? É claro que Você gostaria de saber a extensão dos danos sofridos pelo transistor sobrecarregado — mas como? Poderia pedir a um amigo para testar... e êste aproveitaria certamente para uma "gozação" pelo pouco cuidado que Você teve no manuseio e nas experiências. E ninguém gosta de ser alvo dessas pilhérias.

Eis outra sugestão: construir o provador descrito neste artigo e determinar, Você mesmo, a magnitude da **corrente quiescente coletor — emissor** do seu transistor de saída e qual a ordem de grandeza do **fator de amplificação de corrente estática.** Ou utilize-o para provar ao seu colega que não há curto-circuito entre **coletor e emissor** de seu transistor excitador (e que, portanto, deve haver outro problema com o seu circuito). Em uma questão de segundos, êste pequeno aparelho, barato e robusto, permite determinar se um transistor é PNP ou NPN. No final do artigo, damos a relação de alguns transistores frequentemente usados e os "valores de teste" correspondentes.

Convém lembrar que êste provador, embora auxiliar precioso, não pode ser considerado, em hipótese alguma, como instrumento de precisão.

No projeto dêste provador vários fatôres tiveram de ser levados em consideração. A qualidade de um transistor depende em grande proporção da "corrente de fuga" entre coletor e base (I_{CBO}). Esta corrente é normalmente de valor muito reduzido, obrigando para sua medição, ao uso de instrumentos altamente sensíveis. No entanto, a corrente de fuga entre coletor e emissor é aproximadamente h_{FE} vêzes mais elevado que I_{CBO} e por essa razão, mais fàcilmente mensurável (h_{FE} é o fator de amplificação de corrente estática). Na verdade, êste processo tem um inconveniente: sendo muito grande o valor de h_{FE} do transistor sob teste, o valor de I_{CEO} pode resultar tão grande que implicaria na sua rejeição embora, na realidade esteja perfeito.

Outra dificuldade é que os valores de I_{CEO} variam de um tipo de transistor para outro. Para um transistor de silício em boas condições nosso provador apresenta um valor próximo de

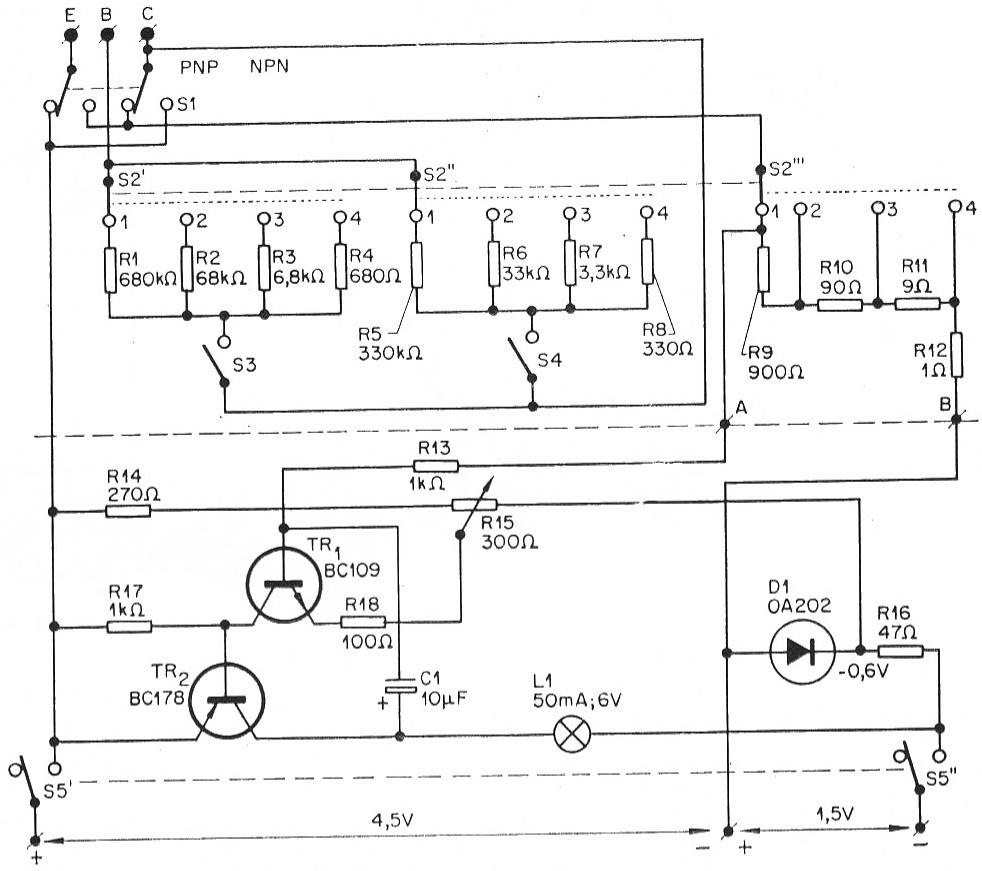


FIG. 1

zero, mesmo em se tratando de um tipo de potência. Os transistores de germânio apresentam corrente de fuga muito mais elevada; um transitor de saída de germânio pode apresentar deflexão total da escala.

Embora pareça ser difícil determinar se um transistor está defeituoso ou não, a solução que encontramos resolve a grande maioria dos problemas. Uma escala pré-calculada (fig. 2) poderá ser recortada e aplicada ao painel, abaixo do botão correspondente. Essa escala apresenta três **áreas** de valores I_{CEO} (sem dar os próprios valores) e os valores correspondentes de h_{FE}.

O CIRCUITO

O circuito completo é apresentado na fig. 1. Podem ser observadas duas partes distintas; uma, acima da linha tracejada, em que é "gerada" a tensão a ser medida, a outra abaixo da mesma linha, onde essa tensão é amplificada e transformada em sinal visível.

A primeira parte compreende, de cima para baixo (no circuito):

— três terminais para a ligação dos fios do transistor a ser provado, marcados Emissor, Base Coletor;

— A chave S_1 que, na posição PNP, liga o coletor do transistor em prova a um dos resistores $R_9 \ldots R_{12}$, na posição NPN, liga o emissor aos mesmos resistores.

— A chave S_2, seleciona o resistor de base entre $R_1 \ldots R_4$ (quando S_3 está fechada) e $R_5 \ldots R_8$ (quando S_4 está fechada). Seleciona também o resistor do coletor entre $R_9 \ldots R_{12}$.

— As chaves S_3 e S_4, que ligam a base do transistor em prova através do resistor de base escolhido por S_2, ao seu coletor.

— Os pontos A e B, onde aparecerá a tensão a ser medida.

A segunda parte, abaixo da linha tracejada, é uma espécie de voltímetro eletrônico; a tensão não é lida num miliamperímetro, mas indicada por uma pequena lâmpada incandescente que pode estar apagada, acesa ou intermitentemente acesa.

O circuito compreende dois estágios amplificadores; a lâmpada sinalizadora está ligada à saída. Parte da tensão sôbre a lâmpada é realimentada à entrada de TR_1, através do capacitor eletrolítico C_1. Ajustando-se R_{15} para que o ganho total do élo seja superior a 1, o amplificador transforma-se em oscilador. A frequência de oscilação é de aproximadamente 4Hz e a lâmpada "piscará" neste rítmo. O botão de contrôle de R_{15} pode então ser calibrado em têrmos de corrente de coletor (ou emissor) do transistor em teste e, em outra escala, no ganho de corrente estática. Como já mencionamos anteriormente, a escala da fig. 2 já está calibrada.

As três áreas apresentadas na escala significam:

área sombreada:

transistores pequenos: qualidade média até má

transistores grandes: qualidade média a boa (quanto maior a potência do transis-

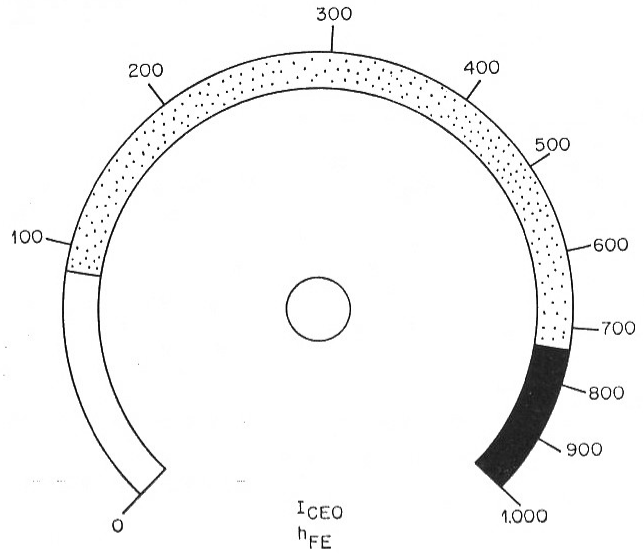


FIG. 2

tor, maior a corrente de fuga permissível)

área prêta: transistor defeituoso

Recomendamos algumas experiências com o provador, comparando os resultados obtidos com diferentes transistores. Logo Você adquirirá suficiente experiência para saber se um transistor está bom ou não.

MONTAGEM

A montagem é extremamente simples, dispensando explicações adicionais. Tôdas as chaves, terminais, etc, são presos diretamente ao painel frontal; os componentes da parte amplificadora são montados numa pequena parte isolada; os resistores de R_1 a R_{12} são suportados diretamente pelos terminais da chave S_2. A fig. 3 apresenta uma sugestão para o painel. As chaves (tipo botão, ou se não fôr possível encontrar chaves de 2 polos deste tipo, de alavanca) S_5, S_3 e S_4 estão no canto esquerdo inferior e S_1 à direita. S_2 está na parte central à esquerda e R_{15}, à direita. Êste arranjo tem um motivo específico: durante o teste, dois dedos da mão esquerda comprimem dois botões (S_5 e S_3 ou S_5 e S_4) ao mesmo tempo em que a mão direita ajusta R_{15}. Para as pessoas canhotas, outro arranjo pode ser mais conveniente.

Os terminais **E B** e **C** podem ser do tipo borne isolado. Pode-se também substituí-los por pequenas "garras" isoladas, ou então, usar ambas as soluções em conjunto. O uso dos jacarés (cada um com um fio flexível de 15 a 20 cm) facilita a ligação de transistores de potência.

É recomendável o uso de 4 pilhas de 1,5V, do tamanho usual para lanternas. O emprêgo de pilhas muito pequenas poderá acarretar problemas durante o teste de transistores de potência cujo consumo de corrente seja relativamente elevado.

Dimensões recomendadas para a caixa de madeira do provador são, 17 cm de comprimento, 13cm de largura e 7 cm de altura.

UTILIZAÇÃO

Antes de iniciar o teste, deve-se colocar a chave S_2 na posição "1". Durante o teste, é conveniente que o transistor seja tocado frequentemente com a mão, a fim de verificar o seu aquecimento.

a) **O teste de um transistor desconhecido** (teste do h_{FE}).

Ligar o transistor aos bornes. Apertar os botões S_5 e S_3 simultâneamente, ajustando R_{15} até que a lâmpada pisque. Se isto acontece com R_{15} indicando zero, virar a chave S_1 (PNP-NPN) para a outra posição. Sabe-se então se o transistor é PNP ou NPN pela posição de S_1. Pode-se prosseguir com os testes descritos a seguir:

b) **Teste de um transistor conhecido**

1 — Teste de corrente de fuga (I_{CEO})

Ligar o transitor aos bornes. Verificar se S_1 está na posição correta. Apertar S_5 e ajustar R_{15} até a lâmpada piscar. Observar a área da escala indicada pelo indicador de R_{15}:

branco — transistor bom

cinza — (transistores pequenos) médio a mau (transistores grandes) médio a bom

prêto — transistor defeituoso.

Estando o indicador muito próximo à posição zero, o transistor pode ser de muito boa

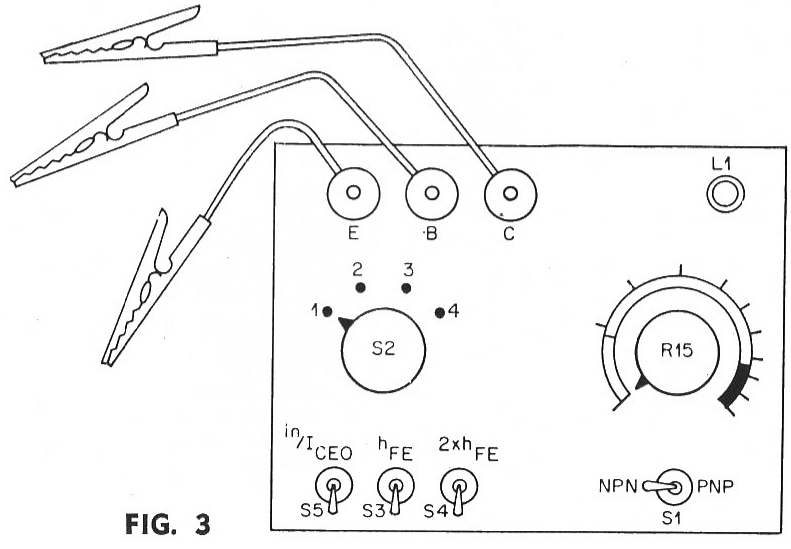


FIG. 3

qualidade (na maioria dos casos isto acontece com os transistores de silício) mas convém inverter a chave S_1 para eliminar qualquer dúvida.

Pode também acontecer que S_1 está na posição correta, mas os fios de coletor, emissor e base estão incorretamente ligados. Com o indicador no outro extremo da escala é conveniente fazer a mesma verificação. Caso seja impossível fazer com que a lâmpada pisque, altera-se a posição de S_2 para "2". Permanecendo acesa a lâmpada, estará constatada a existência de curto-circuito, o que pode ser comprovado virando a chave para a posição "3".

2 — **Teste de amplificação** (h_{FE}).

S_2 é retornada para a posição "1". Aperta-se S_5 e S_3 simultâneamente. Ajusta-se R_{15} até a lâmpada pisca e lê-se o valor de h_{FE} na escala. Soltando S_3, aperta-se S_4, mantendo S_5 apertada. Ajusta-se novamente R_{15} até a lâmpada piscar e lê-se o valor de cado deve ser aproximadamente o dôbro do lido anteriormente. Caso isto não acontecer, repete-se todo o processo de prova com S_2 na posição "2" e caso ainda assim não seja possível obter o resultado desejado, na posição "3" e, no caso de transistores de potência, na posição "4". Em cada posição, são feitas duas leituras, uma apertando-se S_3 e a outra S_4. Em cada caso, a leitura obtida com o uso de S_4 deve ser o dôbro da leitura obtida com S_3.

A corrente na base, com S_2 na posição "1" e $S_5 + S_3$ apertados é de aproximadamente 6 μA; com $S_5 + S_4$ apertados é de cêrca de 12 μA. Na posição "2" de S_2 estes valôres são multitiplicados por um fator de 10, na posição "3" por um fator de 100 e na posição "4" por um fator de 1000.

VALÔRES TÍPICOS DE h_{FE} DE TRANSISTORES DE USO CORRENTE.

OC 71	PNP	30– 75
OC 74	PNP	65–200
OC 75	PNP	65–130
OC 79	PNP	25–125
OC 26	PNP	15– 75
AF 114	PNP	apr. 120
AF 115	PNP	apr. 150
AF 116	PNP	apr. 150
AF 117	PNP	apr. 150
AC 125	PNP	50–100
AC 126	PNP	65–140
AC 127	NPN	apr. 100
AC 128	PNP	55–175
AC 187	NPN	100–500
AC 188	PNP	100–500
AD 149	PNP	30–100
AD 161	NPN	80–320
AD 162	PNP	80–320
AF 121	PNP	apr. 80
AF 124	PNP	apr. 150
AF 126	PNP	apr. 150
BC 107	NPN	110–435
BC 108	NPN	110–435
BC 109	NPN	210–800
BF 115	NPN	45–165
CK722	PNP	apr. 20

LISTAS DE MATERAIS

TR_1	—	BC 109
TR_2	—	BC 178
D_1	—	OA 202
S_1	—	Chave 2 pólos, 2 posições
S_2	—	Chave 3 pólos, 4 posições
S_3, S_4	—	Chave 1 pólo, tipo botão de campainha
S_5	—	Chave 2 pólos, com retôrno por mola (para intercomunicador ou similar)
L_1	—	Lâmpada 6 V, 50 m A (Philips 7121 - D ou similar)
C_1	—	10 μ F, 16 V
R_1	—	680 kΩ
R_2	—	68 kΩ
R_3	—	6,8 kΩ
R_4	—	680 Ω
R_5	—	330 kΩ
R_6	—	33 kΩ
R_7	—	3,3 kΩ
R_8	—	330 Ω
R_9	—	900 Ω (2 × 1,8 kΩ em paralelo)
R_{10}	—	90 Ω (2 × 180 Ω em paralelo)
R_{11}	—	9 Ω (2 × 18 Ω em paralelo)
R_{12}	—	1 Ω, 8 W
R_{13}	—	1 kΩ
R_{14}	—	270 Ω
R_{15}	—	Potenciômetro linear, 300 Ω
R_{16}	—	47 Ω
R_{17}	—	1 kΩ
R_{18}	—	100 Ω

OBS — Todos os resistores, salvo indicação em contrário, são de carbono, 1/2 W.

O OSCILOSCÓPIO

PARTE II

SERGIO AMERICO BOGGIO

Amplificador Horizontal

O circuito é semelhante ao do amplificador vertical anteriormente explanado.

O contrôle que lá ajustava o ganho vertical aqui ajusta o ganho horizontal e se denomina "contrôle de ganho horizontal". A chave atenuadora vertical normalmente não existe no circuito horizontal.

O contrôle de posição vertical aqui se denomina "contrôle de posição horizontal" e pode mover a imagem para a esquerda ou para a direita

Na entrada do amplificador horizontal temos uma chave **seletora de varredura** que o liga a uma varredura externa ou na rede através de um contrôle de fase que tem por finalidade ajustar o ponto em que se inicia a varredura ou liga também à varredura interna. Normalmente tal chave se acha conjugada com a chave que seleciona a frequência da varredura horizontal.

A Fonte de Alimentação

A fonte de alimentação deve prover tensão de alimentação aos filamentos das válvulas e tensão contínua para placas e grades auxiliares.

Além disto deve poder fornecer uma alta tensão contínua para alimentar o TRC. Normalmente as placas e grades aceleradoras do TRC estão a um potencial de cêrca de 300 V; o mesmo que é utilizado nos estágios de amplificação vertical e horizontal. O catodo, grade de contrôle e grade foco, trabalham a um potencial negativo de cêrca de 1.200 V. Assim consegue-se uma diferença de potencial de cêrca de 1.500 V entre catodo e placa. Note que no osciloscópio trabalhamos com tensão negativa elevada no catodo, enquanto que em TV é o segundo anodo que trabalha com tensão positiva elevada, em relação ao chassis.

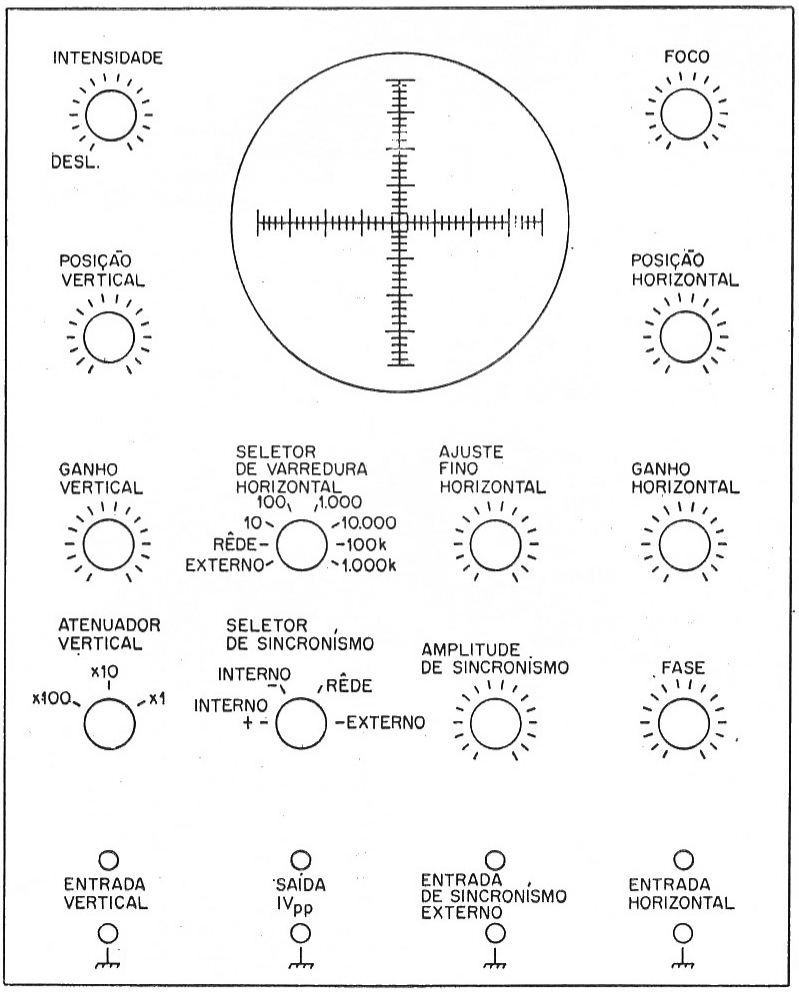


FIG. 14

Controles Aplicados ao TRC

O contrôle de intensidade, é a realidade um potenciômetro que regula a tensão aplicada ao catodo do TRC. Se a tensão entre grade de contrôle e catodo fica pequena, temos forte luminosidade na tela, pois o feixe de eletrons é bem intenso. À medida que a grade se torna mais negativa em relação ao catodo a luminosidade na tela diminui.

O contrôle de foco é também através de um potenciômetro que regula a tensão aplicada à grade de foco.

O contrôle de formação de ponto é um outro potenciômetro porém de ajuste interno, que regula a tensão aplicada às grades aceleradoras de forma que o feixe atinja a tela provocando um círculo (ponto luminoso).

Até o momento vimos como funcionam os circuitos básicos do osciloscópio. Poderá o leitor encontrar osciloscópios com circuitos mais sofisticados, porém o princípio é invariável.

Painel de Contrôles

Na figura 14 encontramos o painel genérico de osciloscópio. Bàsicamente um osciloscópio deve ter os contrôles que tabelamos a seguir, dando o equivalente em Inglês.

Desligado	"Off"
Ligado	"On"
Intensidade	"Intensity"
Foco	"Focus"
Posição Vertical	"Vertical Position" ou "Vertical Centering"
Posição Horizontal	"Horizontal Position" ou "Horizontal Centering"
Ganho Vertical	"Vertical Gain"
Ganho Horizontal	"Horizontal Gain"
Seletor de Varredura Horizontal ou Base de Tempo	"Horizontal Frequency" ou "Time Base"
Ajuste Fino Horizontal	"Horizontal Fine Frequency"
Atenuador Vertical	"Vertical Attenuator"
Seletor de Sincronismo	"Synchronism Selector"
Amplitude de Sincronismo	"Synchronism Amplitude"
Fase	"Phase"
Entrada Vertical	"Vertical Input"
Entrada Horizontal	"Horizontal Input"
Entrada de Sincronismo	"Synchronism Input"
Saída 1 V pp (pico a pico)	"I Vpp Output"
Rêde	"Line"

O contrôle de intensidade conjugado com a chave liga-desliga serve para pôr o aparêlho em funcionamento e regular o luminosidade na tela Para evitar o desgaste prematuro do TRC deve-se usar luminosidade suficiente, mas não excessiva. Isto se consegue evitando que a luz ambiente atinja a tela em cheio. Se colocarmos um tubo cilíndrico enegrecido em tôrno da tela, a luminosidade ambiente não a atingirá diretamente, o que exigirá menos luminosidade no tubo. Isto significa que o contrôle de intensidade ficará numa posição menos intensa e, em conseqüência, o tubo se desgastará mais lentamente. É também por êsse motivo que normalmente os osciloscópios trazem tal proteção. O motivo de desgaste é que se o feixe de eletrons atinge fortemente sempre um mesmo ponto da tela, acabará por destruir aí a camada de fósforo. É por isso que não se deve deixar um ponto luminoso parado queimando a tela.

O contrôle de foco serve para fazer com que tenhamos um ponto luminoso e não um borrão. Se tal ajuste não fôr feito, a imagem que se formar na tela não será bem delineada, tornando-se imprecisa, descomoda e até impraticável a sua observação.

Os contrôles de posição vertical e horizontal servem para que possamos deslocar a imagem ou ponto, para cima ou para baixo e para a direita ou esquerda, conseguindo-se desta forma centralizar a imagem.

O contrôle de ganho vertical tem a função de variar o tamanho da imagem na direção vertical.

O atenuador vertical varia também o tamanho da imagem na direção vertical, porém de passo em passo. No nosso caso a variação é de 10 em 10 vêzes. Assim, na posição x1 temos a imagem proporcional à tensão de entrada. Na posição x10, a imagem será 10 vêzes menor que a anterior, sendo por isso que devemos multiplicar o resultado obtido por 10. Na posição x 100 a imagem será 100 vêzes menor que a primeira, por isso devemos multiplicá-la por 100.

O contrôle de ganho horizontal serve para variar o tamanho da imagem na direção horizontal, alargando ou estreitando a imagem.

Pelo seletor de varredura horizontal escolhemos o tipo de deflexão que o feixe irá sofrer horizontalmente. Na posição "externo" podemos então injetar uma varredura externa através da "entrada horizontal". Na posição "rêde" a varredura é obtida com a tensão da rêde. Nas outras posições temos varreduras com dente de serra em diversas frequências. A seleção da faixa de frequência é feita de acôrdo com a frequência que está sendo aplicada à entrada vertical.

O ajuste fino horizontal serve para melhor ajustar a frequência de varredura, dentro da faixa escolhida pelo seletor anterior. Êste ajuste é manejado até se conseguir uma forma de onda simples e estacionária na tela.

Quando usamos varredura pela rêde, é necessário ajustarmos a fase onde se inicia tal varredura. Com êste fim é que existe o contrôle de fase.

A chave "seletora de sincronismo" permite comutar o sin-

cronismo entre quatro posições: duas internas, uma em rêde e outra externa. Na posição interna positiva a imagem que se formar no osciloscópio irá começar **sempre** pelo seu semiciclo positivo. Na posição interna a imagem começará **sempre** pelo semiciclo negativo. O motivo de sublinharmos o sempre é que se medirmos diversas tensões que estejam em fase ou não em uma posição "interna", tôdas elas começarão no mesmo semiciclo e poderemos então concluir errôneamente que elas estão tôdas em fase. Como medir estas fases veremos mais adiante.

Muitas vêzes o sinal que estamos medindo tem relação direta com a tensão da rêde, sendo então neste caso preferível sincronizar a varredura com a rêde.

Outras vêzes estamos injetando na "entrada vertical" um sinal todo especial, difícil de sincronizarmos. Neste instante é que lançamos mão de um sincronismo externo, o qual é injetado na "entrada de sincronismo externo" e sua amplitude é regulada pelo contrôle "amplitude de sincronismo".

A saída de 1Vpp fornece uma tensão senoidal de frequência igual à da rêde e de amplitude de 1 volt de pico a pico da senóide, ou 0,5 V de pico ou ainda 0,354 $V_{(CA)}$. Tal tensão serve para calibração do osciloscópio em diversas medidas como veremos mais adiante.

Ajustes Prévios

Antes de usarmos pròpriamente o osciloscópio, necessitamos ajustar alguns contrôles. Primeiramente com o aparêlho desligado colocamos o seletor de varredura em uma posição interno e o contrôle de ganho horizontal no máximo. Com isto garantimos que na hora em que o osciloscópio funcionar se forme uma linha luminosa e não um ponto que pode ser perigoso para a tela. Após, ligamos o osciloscópio, colocando o contrôle de intensidade num ponto médio e aguardamos alguns minutos de aquecimento.

A seguir ajustamos a luminosidade a um nível agradável e satisfatório e em seguida o foco até que o traço que o feixe eletrônico descreve fique o mais fino possível, quer dizer, bem nítido. A essas alturas os contrôles de posição foram alterados de tal modo que a imagem (linha horizontal) ficasse no centro da tela. Isto posto o osciloscópio está preparado para ser usado.

Operações para uma medição típica

O sinal a ser analisado deve ser injetado na entrada vertical. Através do seletor de varredura escolhemos a frequência do dente de serra mais conveniente para obtenção de uma figura com dois a quatro ciclos. Isto é feito colocando-se o seletor na faixa que inclui a frequência do sinal em questão, após o que provàvelmente a imagem ainda é confusa e se movimenta. Então, uma vez pré-ajustado o botão "amplitude de sincronismo" no mínimo (todo à esquerda), atuamos sôbre o ajuste fino horizontal até que a imagem pare e tenhamos uma figura simples, composta por alguns ciclos da tensão medida. Certamente a imagem continuará se deslocando lentamente, então, basta aumentar um pouco a amplitude de sincronismo. Poderá acontecer que a imagem não caberá na tela, então reduziremos o ganho horizontal e/ou vertical.

Como exemplo vamos verificar a forma de onda que temos na saída de 1 V pp. Para tal ligamos a entrada vertical (só o polo vivo) com a saída de 1 V pp, a massa já é comum internamente. Variamos o seletor de varredura como indicado acima e caimos na faixa de 10 Hz a 100 Hz, pois a frequência dêste 1 V pp é da rêde, no caso 60 Hz. Porém a imagem se movimenta ràpidamente. Com amplitude de sincronismo no mínimo atuamos sôbre o ajuste fino de varredura. Com tal ajuste conseguimos colocar dois ciclos na tela de forma a ficarem estáveis após um toque na amplitude de sincronismo. Se estão muito grandes na direção vertical, reduzimos um pouco o ganho vertical. Após isto podemos observar o desenho da senóide. Tal figura representa a forma de onda da tensão aplicada.

Quando apenas desejamos observar a forma de onda, procedemos da maneira acima; porém não temos informação de frequência e valôres de tensão. Para isto é necessário calibrar o osciloscópio como veremos a seguir.

Medição de Tensões

Para medirmos uma determinada tensão alternada, necessitamos de uma tensão de referência. É da precisão dêste valor que também dependerá a precisão da medida. É comum encontrar 1 Vpp como tensão para calibração.

O primeiro passo é ligar a tensão de referência à entrada vertical e ajustar a imagem. Após isto colocamos o atenuador vertical na posição x 1 e ajustamos o contrôle de ganho vertical de forma que a imagem ocupe 10 traços na tela, como vemos na figura 15a. Assim fica estabelecida uma correspondência de 1 Vpp para 10 traços no osciloscópio.

A seguir desligamos a tensão de referência e injetamos o sinal que desejamos medir. Ajustamos sua forma de onda até têrmos uma onda simples e estável. Porém **nunca** devemos modificar a posição do contrôle de ganho vertical, pois desta forma descalibramos o instrumento e não mais haverá a relação de 1 Vpp para 10 traços. Caso a imagem caia fora da tela como nos ocorreu. mudamos a posição do atenuador vertical para x 10 e se ainda não conseguirmos que a imagem caia no interior da tela passamos para x 100. É evidente que cada vez que mudamos o atenuador, mudamos também a calibração; todavia, neste caso sabemos qual foi o fator: 10 ou 100 vêzes. No nosso exemplo, como a imagem caiu fora da tela, passamos o atenuador para a posição x 10 e conseguimos ler na tela 8 traços tal como vemos na figura 15b. Porém 8 traços na escala de x 10 correspondem a 80 traços na escala de x 1.

Para sabermos o valor da tensão basta aplicar uma regra de três como a seguir:

Se 1 Vpp corresponde a 10 traços
x Vpp corresponde a 80 traços

Assim teremos que

$$x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 80 \text{ traços}}{10 \text{ traços}} = 8 \text{ Vpp}$$

Suponhamos outra situação: na escala de x10 não pudemos ver e passamos para a escala de x100, conseguindo 14 traços. Ora, 14 traços na escala de x100, correspondem a 1.400 traços na escala de x1. Aplicando a regra de três temos:

Se 1 Vpp corresponde a 10 traços

x Vpp corresponderá a 1400 traços

Logo

$$x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 1.400 \text{ traços}}{10 \text{ traços}} = 140 \text{ Vpp}$$

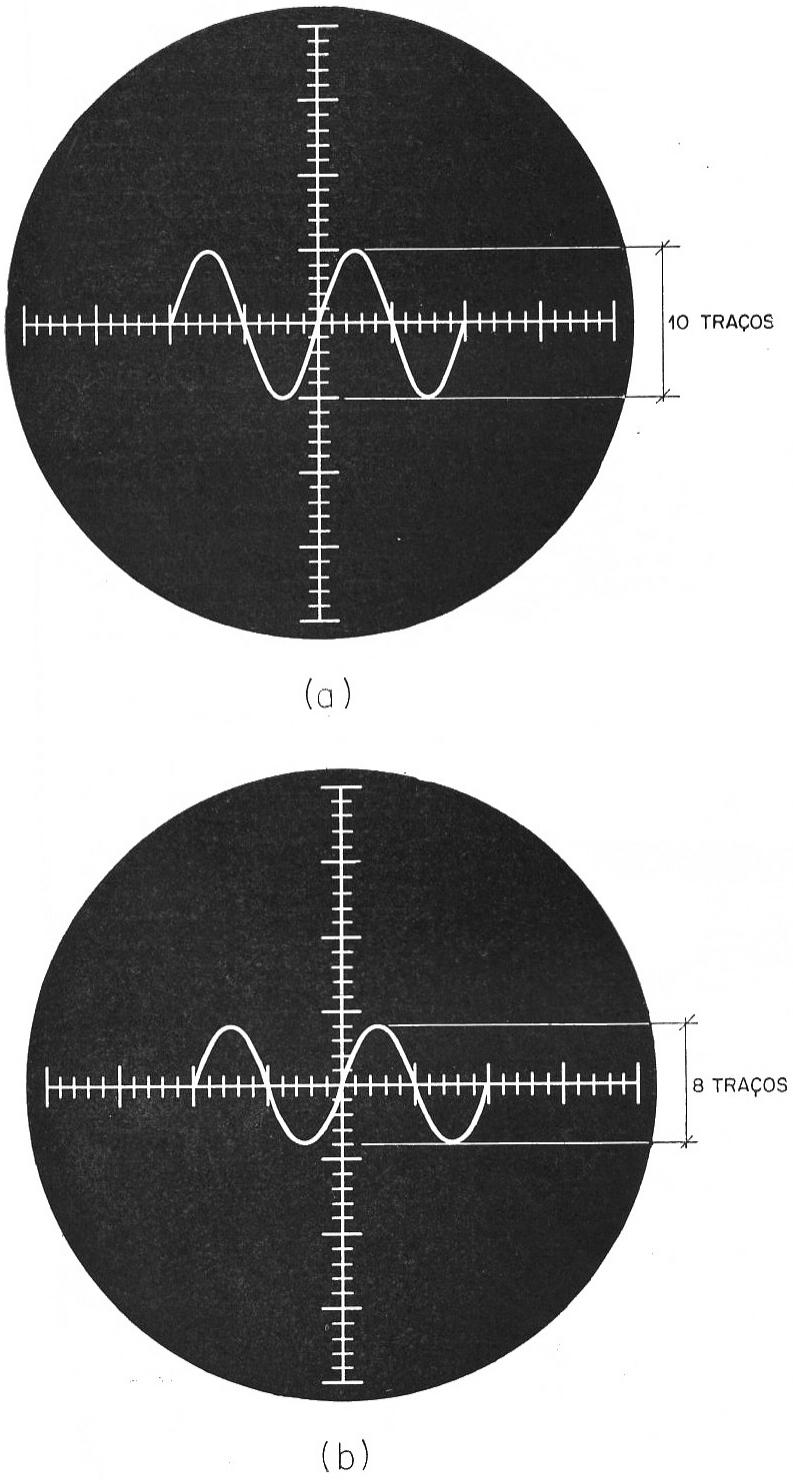


FIG. 15

Poderia também acontecer que mesmo na escala de x100 não fôsse possível ver tôda a imagem; teríamos de voltar a escala de x1, injetar novamente 1 Vpp e reajustar 1 Vpp para 2 traços Note que com êste recurso a precisão da medida diminui pois a leitura de dois traços é mais imprecisa que com mais traços:

Feito tal ajuste, injetamos novamente o sinal a ser medido e na escala de x100 contamos os traços, digamos 40 traços que é normalmente o máximo número de traços possíveis. Mas 40 traços em x100 correspondem a 4.000 traços em x1. Aplicando a regra de três temos:

Se 1 Vpp corresponde a 2 traços

x Vpp corresponderá a 4.000 traços

Logo

$$x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 4.000 \text{ traços}}{2 \text{ traços}} = 2.000 \text{ Vpp}$$

Assim concluímos que o nosso osciloscópio pode medir diretamente até 2.000 Vpp. Caso seja necessário medirmos valores mais elevados, poderemos fazer um divisor de tensão resistivo, do qual conhecemos a relação de divisão e medimos agora na derivação com o osciloscópio tal como mostra a figura 16. O divisor apresentado nesta figura divide a tensão de entrada por 10 Se aplicamos 5000 Vpp teremos no osciloscópio 500 Vpp, uma vez que a impedância de entrada do vertical é muito maior que 100 kΩ.

Até agora nos preocupamos com tensões superiores a 1 Vpp, porém existirá a necessidade de medirmos tensões inferiores a 1 Vpp.

Para a medição de tensões inferiores a 1 Vpp o procedimento é análogo, injeta-se a tensão de 1 Vpp na escala de x10 e ajustam-se 10 traços.

Após essa calibração entramos com o sinal que desejamos medir e o ajustamos. Se conseguirmos ter a imagem completa na própria posição x10 lemos o número de traços, digamos 6, e aplicamos a regra de três:

Se 1 Vpp corresponde a 10 traços

x Vpp corresponderá a 6 traços

Logo $$x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 6 \text{ traços}}{10 \text{ traços}} = 0{,}6 \text{ Vpp}$$

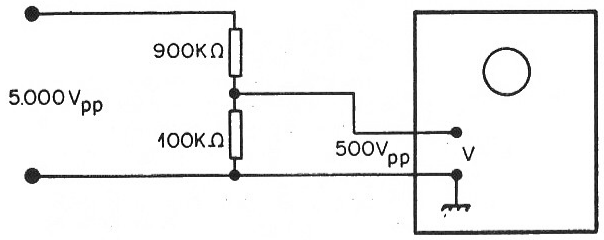


FIG. 16

Caso na escala de x10 a imagem fôr muito pequena, deveremos passar para a escala de x1 e verificar o número de traços que, por exemplo, poderá ser 4 traços. Para regra de três, lembrando que agora 1 Vpp coresponde na escala de x1 a 100 traços teremos:

Se 1 Vpp corresponde a 100 traços
x Vpp corresponderá a 4 traços

$$\text{Logo} \quad x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 4 \text{ traços}}{100 \text{ traços}} = 0{,}04 \text{ Vpp}$$

Poderá acontecer que mesmo na escala de x1 a imagem ainda seja muito pequena. Neste caso iremos recalibrar o osciloscópio, injetando o sinal de 1 Vpp na escala de x100 e com o contrôle de ganho vertical no máximo lemos o número de traços, seja 5. Assim se 1 Vpp corresponde na escala de x100 a 5 traços, na x1 corresponderá a 500 traços. Injetamos agora o sinal que desejamos medir e colocamos na escala onde seja possível se obter a imagem a qual, como exemplo, apresentou dois traços mínimo que se pode ler com alguma precisão). Aplicando a regra de três temos:

Se 1 Vpp corresponde a 500 traços
x Vpp corresponderá a 2 traços

$$\text{Logo} \quad x = \frac{1 \text{ Vpp} \times 2 \text{ traços}}{500 \text{ traços}} = 0{,}004 \text{ Vpp ou } 4 \text{ mVpp}$$

Assim concluímos que o mínimo que o nosso osciloscópio pode medir é 0,004 Vpp ou 4 mVpp.

Convém lembrar agora que êsse 1 Vpp tem uma freqüência de 60 Hz e quando ajustamos o amplificador vertical para a leitura de tensão êle é exato nesta freqüência ou ainda dentro da resposta plana do amplificador.

Normalmente ajustamos o osciloscópio com tensões senoidais. Porém, tanto os sinais para calibração como aquêles a serem medidos podem ser onda quadrada, dente de serra, etc. O que importa é o valor pico-a-pico.

Medida de Corrente

Para a medida de corrente com o osciloscópio, usa-se o mesmo artifício que o utilizado para medição de corrente com o voltímetro eletrônico. Tal artifício acha-se representado na figura 17.

Trata-se na realidade de um resistor R que é colocado em série com o circuito do qual se deseja medir a corrente. A corrente que circula por ela desenvolve em seus terminais uma tensão de igual forma de onda, freqüência e fase da corrente. Basta pesquisarmos com o osciloscópio o valor da tensão e a corrente será dada pela Lei de Ohm; I = E/R onde I é a intensidade de corrente em App (Ampère pico-a-pico), R é a resistência conhecida em ohms e E é a tensão lida em Vpp.

Um cuidado deve-se ter na escolha do resistor R. Primeiro, sua resistência: ela deve ser suficientemente baixa para não interferir no circuito, porém o seu valor deve ser suficiente para permitir alguma deflexão do feixe eletrônico no osciloscópio. Assim o leitor escolherá o resistor de acôrdo com o circuito onde irá fazer a medida, tendo em vista o melhor compromisso entre as imposições vistas acima. Em segundo lugar, deve-se observar que o resistor não apresente uma capacitância ou indutância que possa modificar o valor da impedância do circuito na freqüência em que estamos medindo. Lembre-se de queexistem resistores de fio e de grafite indutivos. Tudo depende da freqüência de operação. Outra recomendação de ordem prática é que se possvel usar terra comum entre carga e osciloscópio de modo que R também poderá ter um terminal aterrado; isso evita interações, efeitos e perturbacões indesejáveis entre os aparêlhos

Medida de Freqüência

a) **Pelo tempo de varredura** — Um dos métodos de medida de freqüência se baseia no tempo de varredura. Vejamos um exemplo: liguemos à entrada vertical do osciloscópio a saída de 1 Vpp. Ajustemos a forma de onda até que tenhamos um ciclo na tela. Como sabemos a freqüência dêste sinal é a rêde (60 Hz). Se um ciclo aparece na tela, isto significa que o tempo de varredura horizontal é igual a 1/60 s ou que sua freqüência é de 60 Hz. Assim calibramos a varredura para uma freqüência de 60 Hz. Se agora desligamos a entrada vertical do 1 Vpp e

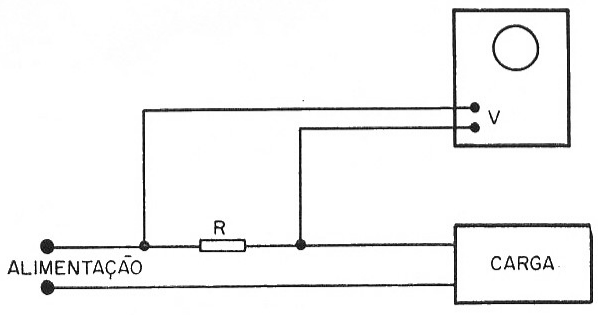
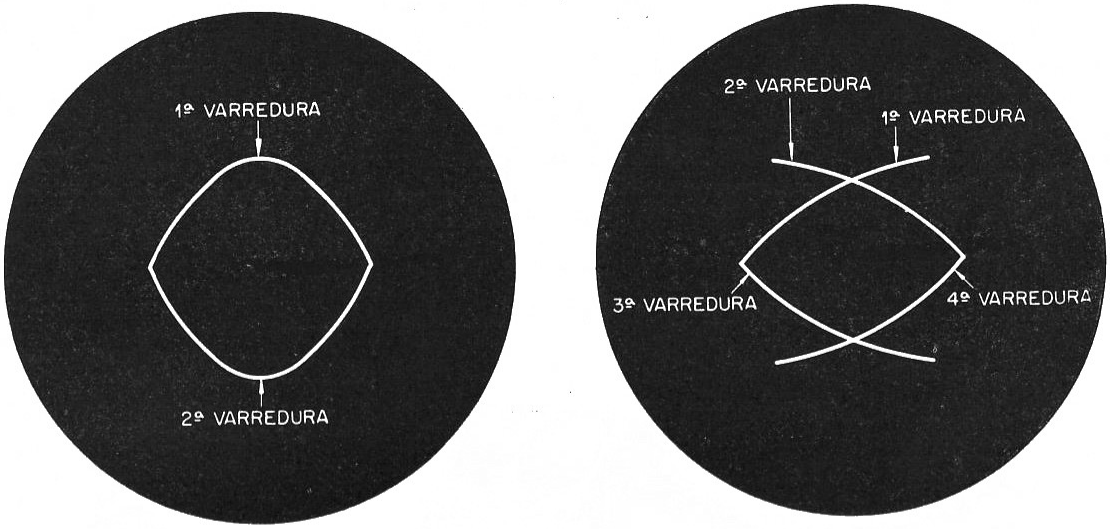


FIG. 17



(a) (b) **FIG. 18**

nesta entrada injetamos o sinal do qual desejamos saber a freqüência teremos que contar o seu número de ciclos. Se aparecerem dois ciclos significa que em um tempo de 1/60 s conseguem-se formar 2 ciclos, logo cada ciclo leva a metade do tempo ou seja 1/120 s; daí temos que a freqüência será de 120 Hz, ou seja, o dôbro de 60 Hz. Anàlogamente se aparecerem 5 ciclos teremos que a freqüência é de 5 x 60 ou seja 300 Hz, e assim por diante. Uma figura semelhante à da fig. 18a indica que em 1/60 s o feixe varre sòmente meio ciclo da onda, portanto, um ciclo completo leva 1/30 s e sua freqüência é de 30 Hz. Na fig. 18b temos que 1/4 de ciclo leva 1/60 s logo o ciclo inteiro leva 1/15 s e a freqüência é de 15 Hz.

Êste modo de medida exige que as freqüências sejam múltiplos ou submúltiplos inteiros da freqüência da rêde, a qual por seu turno, varia ao longo do dia. Além disso há limitação quanto a freqüências altas.

b) **Por gerador** — êste método é apresentado por ser de interêsse acadêmico, além do que não é prático. Ajustamos os contrôles do osciloscópio para que o sinal em questão produza, digamos, um ciclo na tela, verificamos em que faixa de freqüências o gerador interno de varredura se situa. Tomamos um gerador de áudio ou de RF (dependendo daquela faixa vista). Injetamos agora o sinal dêste gerador no lugar do sinal em questão e variamos sua freqüência até obtermos um ciclo na tela sem tocar nos contrôles de varredura do osciloscópio. A freqüência do gerador assim obtida é a freqüência do sinal em questão.

c) **Por batimento** — aqui também se faz necessário o uso de um gerador de sinais. O sinal do gerador e aquêle em questão são misturados num elemento não linear (diodo) — ver fig. 19 — para que haja o batimento

Antes de ligarmos o circuito devemos, por meio da saída de 1 Vpp (60 Hz), ajustar a varredura do osciloscópio para que dê 2 ciclos. Feito isto passamos a ajustar a freqüência do gerador até obtermos na tela a fig. 20 onde aparecem 2 ciclos de baixa freqüência que são resul-

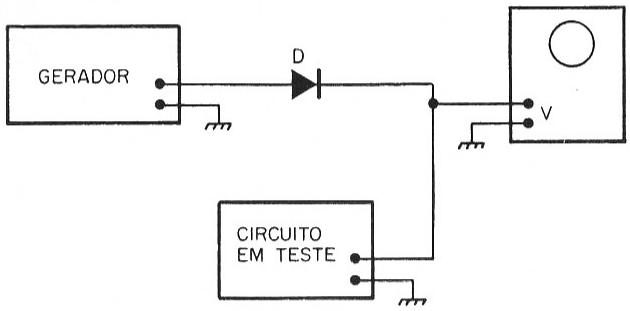


FIG. 19

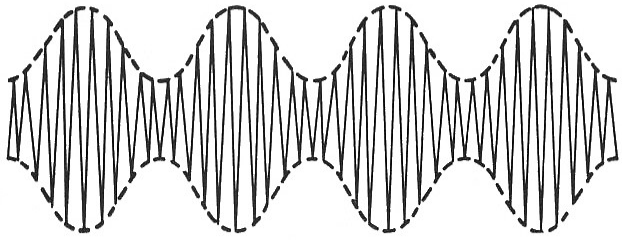


FIG. 20

tantes do batimento. Como a 2 ciclos corresponde 60 Hz, a 4 ciclos corresponde 120 Hz. Isto quer dizer que o nosso gerador está a 120 Hz a mais ou a menos da freqüência que desejamos medir. Se continuarmos aumentando a freqüência do gerador, encontraremos novamente esta situação, desta forma o valor real será a primeira freqüência mais 120 Hz. Por exemplo: suponhamos que na primeira medida o gerador estava em .... 1.000.000 Hz; logo, a freqüência do sinal em teste poderia ser 99.880 Hz ou 1.000.120 Hz. Na segunda medida obtivemos .... 1.000.240 Hz. Logo a freqüência do sinal em teste pode ser ... 1.000.120 Hz ou 1.000.360 Hz. É fácil perceber que o valor real da freqüência em teste é 1.000.120 Hz, pois antes o batimento foi "por baixo" e depois foi "por cima".

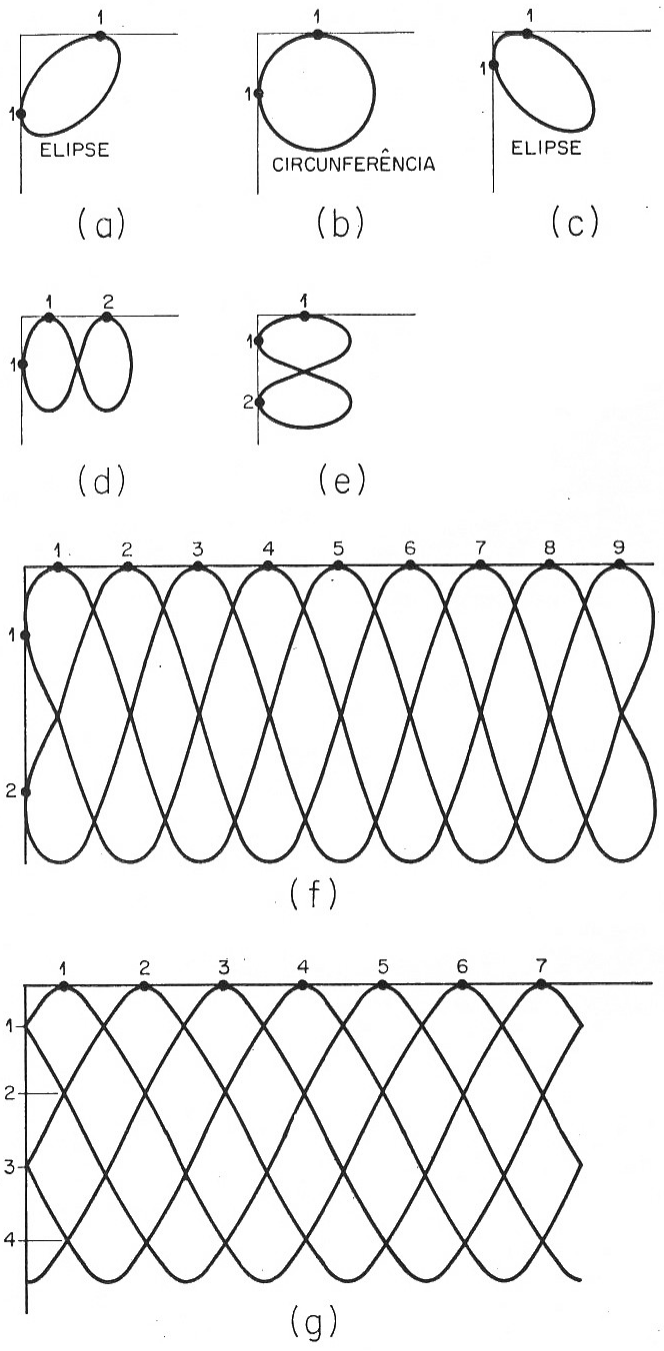


FIG. 21

Se tivermos bastante paciência poderemos conseguir o batimento 0 Hz e aí a freqüência do gerador será a mesma da em teste. Todavia, o ajuste é difícil e a leitura é imprecisa.

É lógico ainda que se o leitor em vez de encontrar 4 ciclos, encontrar 8 por exemplo, isto significa que a diferença das freqüências é de 240 Hz.

Convém observar que para êste método os níveis de tensão do gerador e do circuito em teste devem ser próximos para que possamos perceber o batimento na tela do osciloscópio.

d) **Por figuras de Lissajou** — de um modo geral procedemos da seguinte maneira: passamos o seletor de varredura para varredura externa; injetamos na entrada vertical o sinal cuja freqüência desejamos medir e na entrada horizontal o sinal de um gerador de sinais capaz de produzir a mesma freqüência. Ambos os sinais devem ser senoidais. Ajustamos os contrôles de ganho horizontal e vertical de maneira a termos uma figura (borrada) aproximada a um quadrado dentro da tela. Depois vamos variando a freqüência do gerador até obtermos uma figura semelhante às apresentadas na figura 21.

Em 21 **a, b** ou c temos que a freqüência no vertical é igual à horizontal, variando apenas a fase entre as mesmas. Como medir a fase trataremos mais adiante. Surge agora uma dúvida: a de que antes com a varredura interna igual à freqüência do vertical tínhamos um ciclo senoidal, e agora temos uma circunferência ou elipse. Tal fato se explica pois antes na varredura interna a deflexão era uniforme. provocada por uma onda dente de serra e agora a varredura não é mais uniforme pois é provocada por uma onda senoidal (temos da Física que da composição ortogonal de dois movimentos ondulatórios senoidais em fase resulta uma circunferência).

Em 21d a freqüência aplicada ao vertical é o dôbro da aplicada ao horizontal. Em 21e dá-se o contrário onde a freqüência aplicada ao vertical é metade da horizontal Daí podemos concluir uma fórmula que se baseia nos pontos onde a figura tangencia duas retas imaginárias uma horizontal e outra vertical:

$$\text{Freq. vert.} = \frac{\text{n.º de tangentes hor. x freq. hor.}}{\text{n.º de tangentes verticais}}$$

Aplicando a fórmula a 21**a, b, c** teremos:

$$\text{Freq. vert.} = \frac{1 \text{ x freq. hor.}}{1}$$

Logo, as freqüências são iguais.

Aplicando a 21d temos:

$$\text{Freq. vert.} = \frac{2 \text{ x freq. hor.}}{1}$$

Daí concluímos que a freqüência vertical é o dôbro da horizontal.

Aplicando a 21e temos:

$$\text{Freq. vert.} = \frac{1 \text{ x freq. hor.}}{2}$$

Então a freqüência vertical é metade da horizontal.

Aplicando a 21f, temos:

$$\text{Freq. vert.} = \frac{9 \text{ x freq. hor}}{2}$$

Portanto, a freqüência vertical vale 4,5 vêzes a freqüência horizontal.

Caso acontecer como a figura 21g, em vez de contarmos os pontos de tangência na vertical, contamos os cruzamentos e ao número dêles acrescentamos uma unidade.

$$\text{Freq. vert.} = \frac{7 \text{ x freq. hor.}}{4 + 1}$$

Daí concluímos que a freqüência vertical é 7/5 vêzes a freqüência horizontal.

Como vimos, o método pelas figuras de Lissajous nos dá uma relação entre as freqüências. Assim, tendo-se um gerador aplicado ao horizontal, variamos sua freqüência e obtemos uma figura de Lissajous; verificamos em que valor de freqüência ela ocorre, bastando para isso proceder a leitura na escala do gerador, aplicamos a fórmula acima e teremos como resultado a freqüência que aplicamos no vertical.

Neste método a precisão sòmente depende do gerador que aplicamos à entrada horizontal.

É evidente que poderemos aplicar o sinal a ser medido na entrada horizontal e o gerador de medida na entrada vertical, valendo tôda a explicação anterior. Êste recurso de inverter as entradas é algumas vêzes utilizado quando um dos amplificadores do osciloscópio não responde tão bem quanto o outro acima de uma determinada freqüência.

e) **Por eixo Z** — Um outro método bastante preciso contudo mais dificultoso, é o que utiliza o eixo Z. Tal método consiste em aplicar o sinal a ser medido na entrada vertical, ajustando-se o osciloscópio de forma a termos dois ciclos na tela (novamente utilizamos varredura interna).

Na entrada do eixo Z, que normalmente se encontra na parte posterior do osciloscópio, injetamos o sinal de um gerador capaz de produzir uma freqüência igual a que está sendo aplicada na entrada vertical. Devido ao fato de tal entrada não possuir amplificador normalmente, necessitamos de um gerador que seja capaz de fornecer uma tensão de saída de cêrca de 30 Vpp.

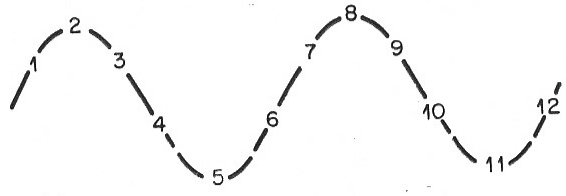


FIG. 22

Cada pico negativo dêsse sinal aplicado à grade de contrôle do tubo (entrada do eixo Z) leva o tubo ao corte aparecendo uma "falha" (ou apagamento) nos ciclos desenhados.

Deveremos variar a freqüência do gerador até que tais falhas sejam bem visíveis e estacionárias. Após isto contamos o número de falhas e dividimos pelo número de ciclos, para sabermos quantas falhas por ciclo temos. O número de falhas por ciclo dá o valor de quantas vêzes a freqüência aplicada em Z é maior do que a aplicada no vertical. Por exemplo: aplicamos um sinal na entrada vertical, ajustamos dois ciclos na tela, introduzimos o gerador no eixo Z e conseguimos 12 falhas. Logo, cada ciclo possui 6 falhas. Como a freqüência indicada no gerador era 1200 Hz temos que a freqüência aplicada ao vertical valia 1.200 divididos por 6, ou seja 200 Hz caso tivessemos lido 13 falhas deveríamos considerar 14, pois 14 divididas 2 dá 7 falhas por ciclo, já que é impossível termos 7 falhas em um ciclo e 6 no outro. Às vêzes acontece que uma das falhas coincide com o retôrno do feixe, ficando invisível. Êsse é o motivo de insistirmos para que se tenham 2 ciclos na tela; se tivéssemos apenas um ciclo não perceberíamos a coincidência de falha com retôrno.

Outro cuidado a tomar é que as falhas devem cair igualmente em ambos os ciclos tal como mostra a figura 22.

Também neste método a precisão só depende da precisão do gerador. A vantagem dêsse método sôbre o Lissajous é que êste se aplica a qualquer forma de onda, enquanto o de Lissajous não. A desvantagem é a dificuldade de ajuste que requer alguma paciência.

Vimos assim diversos métodos para medidas de freqüência. A utilização de um ou de outro depende do equipamento e do tempo que dispomos para fazer a medida do tipo de forma de onda, da precisão exigida, etc.

Medida de Fase

Para medirmos a diferença de fase entre dois sinais utilizamo-

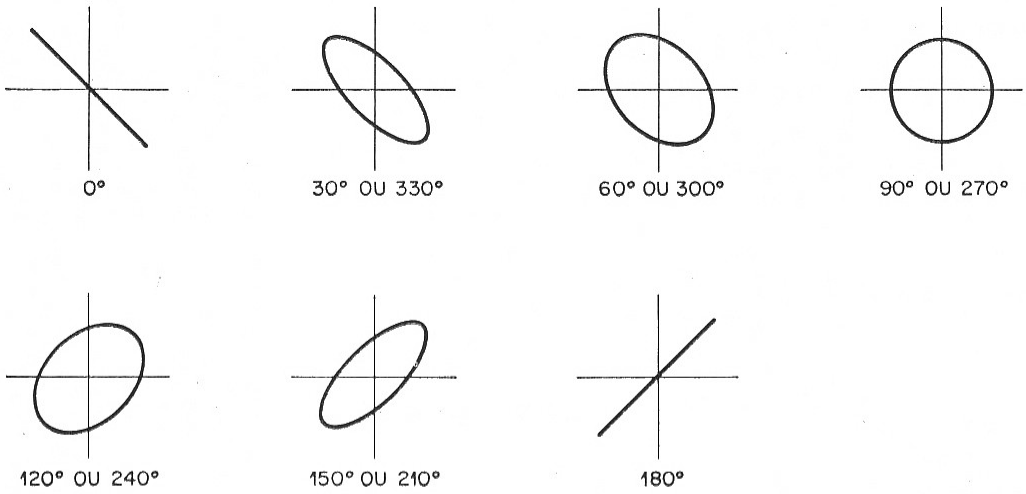


FIG. 23

-nos das figuras de Lissajous. Para tal, utilizamos o osciloscópio com varredura externa. Na entrada vertical injetamos um dos sinais e na entrada horizontal injetamos o outro.

Na figura 23 apresentamos diversas figuras que poderão aparecer e suas diferenças de fases. Na figura 24 mostramos um método geral para a leitura da fase. Primeiramente faz-se com

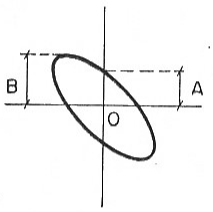


FIG. 24

que o centro da elipse caia exatamente na intersecção dos eixos, ponto 0. Depois mede-se (em cm ou traços) a distância A que consiste na distância do eixo horizontal até a intersecção da figura com o eixo vertical; mede-se também a distância **B** que vai do ponto mais alto da figura até o eixo horizontal. Aplicando a fórmula seguinte temos a fase:

Seno (ângulo da fase) = A/B

Suponhamos que em uma medida **A** vale 3 traços e **B** vale 5 traços. Então seno (ângulo da fase) = 3/5 ou seja 0,6. Entrando com o valor 0,6 numa tabela de senos encontramos o ângulo de 36° 55'.

Medida de Tempo

Suponhamos ter a figura 25 na tela de um osciloscópio e desejamos saber quais são os tempos de subida, de descida e do patamar.

Para tal ajusta-se a forma de onda e mede-se a freqüência determinando o tempo de varredura. Suponhamos que a freqüência foi de 10 Hz, logo, o tempo de varredura será 1/10 s vêzes 2, pois temos 2 ciclos na tela e assim temos 1/5 para tempo de varredura. Após isto verifica-se o número total de traços que a imagem ocupa na tela (eixo horizontal; digamos 34 traços. Ora, se 34 traços levam 1/5 de segundo, um traço levará 1/5 dividido por 34 e teremos 1/170 s.

Agora que sabemos que cada traço vale 1/170 segundos bastará ver o número de traços que a imagem ocupa na parte que desejamos saber o tempo e multiplicar pelo tempo de um traço. No primeiro patamar temos 8 traços, logo sua duração é de 8/170, aproximadamente 47 ms (ms = milisegundos).

Na descida (e na subida) temos 2 traços, logo sua duração é de 2/170, aproximadamente 11,8 ms.

O patamar inferior possui 5 traços, logo sua duração é de 5/170 s, aproximadamente .... 29,4 ms.

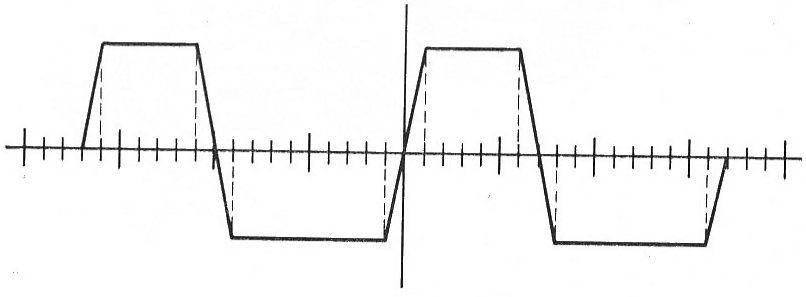
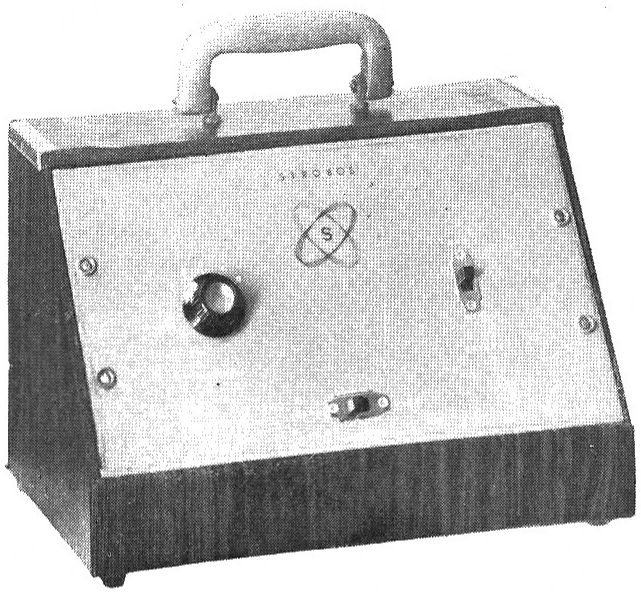


FIG. 25

LUZ ESTROBOSCÓPICA: montagem a baixo custo

Por

JOSÉ CARLOS FERREIRA



O dispositivo que passamos a descrever foi resultado de uma idéia surgida durante experiências efetuadas em laboratório, enquanto aplicávamos um gerador de ondas senoidais a um amplificador valvular, para levantar a sua curva de resposta. Na ocasião alguém mencionou algo a respeito de luz estroboscópica. Nesse momento deu-se o "estalo". Ligamos aos terminais do alto-falante um transformador de saída invertido e aplicamos o sinal resultante a uma lâmpada fluorescente, a qual acendia sincronizada com o sinal de entrada.

Saimos então para a experimentação, visando um dispositivo barato, confiável e que produzisse o mesmo efeito das unidades comerciais. Acreditamos haver conseguido o nosso objetivo, com o circuito que passamos a descrever.

Na figura 1 encontramos o circuito completo do estroboscópio.

Os transistores TR_1 e TR_2, em conjunto com seus componentes formam um multivibrador astável.

Tal multivibrador funciona da seguinte maneira:

Suponhamos que no momento em que se liga o circuito ocorra um pico negativo na base de TR_1. Isto implica em aumento de corrente de coletor de TR_1, que em conseqüência diminui a tensão de coletor. Tal diminuição corresponde a um pico positivo (note que o chassi é positivo) na base do TR_2, através do capacitor C_1. Êste pico positivo fará com que a corrente do coletor de TR_2 diminua, aumentando a tensão deste coletor. Isto implica em um pico negativo aplicado à base de TR_1 através de C_2. Desta forma, a base de TR_1 fica mais negativa e tudo se repete novamente, até que TR_2 entre em corte. Neste instante o multivibrador pára. Agora, o capacitor C_1 começa a se descarregar, tirando após algum tempo TR_2 do corte. Isto corresponde à situação em que TR_2 tivesse recebido um pulso negatvio na sua base.

Como pode-se notar, tudo se repete novamente, até levar TR_1 ao corte.

Desta maneira o circuito fica oscilando, produzindo uma tensão alternada com forma de onda quadrada. A freqüência desta onda quadrada, é comandada pelos valôres de R e C do circuito. É com o intuito de variar esta freqüência que por meio da chave S, selecionamos os resistores R_1, R_2, R_3, R_4 e R_5.

O multivibrador poderia já comandar um relé, que, no entanto, deveria ser bem sensível e rápido. Todavia, êsse relé, além de ser muito caro, normalmente possui baixa capacidade de corrente nos seus contatos. Em vista disto é que optámos pela inclusão de TR_3, um transistor amplificador de potência, o qual irá comandar o relé encarregado de comutar o primário de um transformador de fôrça, o qual aplica 350 volts de tensão alternada às extremidades de uma lâmpada fluorescente de 40 watts.

Se algum dos leitores objetar que 40 watts não é luminosidade suficiente, lembre-se que estamos aplicando uma tensão quase 4 vêzes maior que aquela normalmente utilizada.

Poderíamos ter feito a comutação por meio de um dispositivo semicondutor, tal como tiristor, TRIAC, etc, mas o relé pareceu-nos mais barato e confiável, pela potência envolvida, sem preocupação com limites de tensão inversa, dissipação térmica e outras complicações.

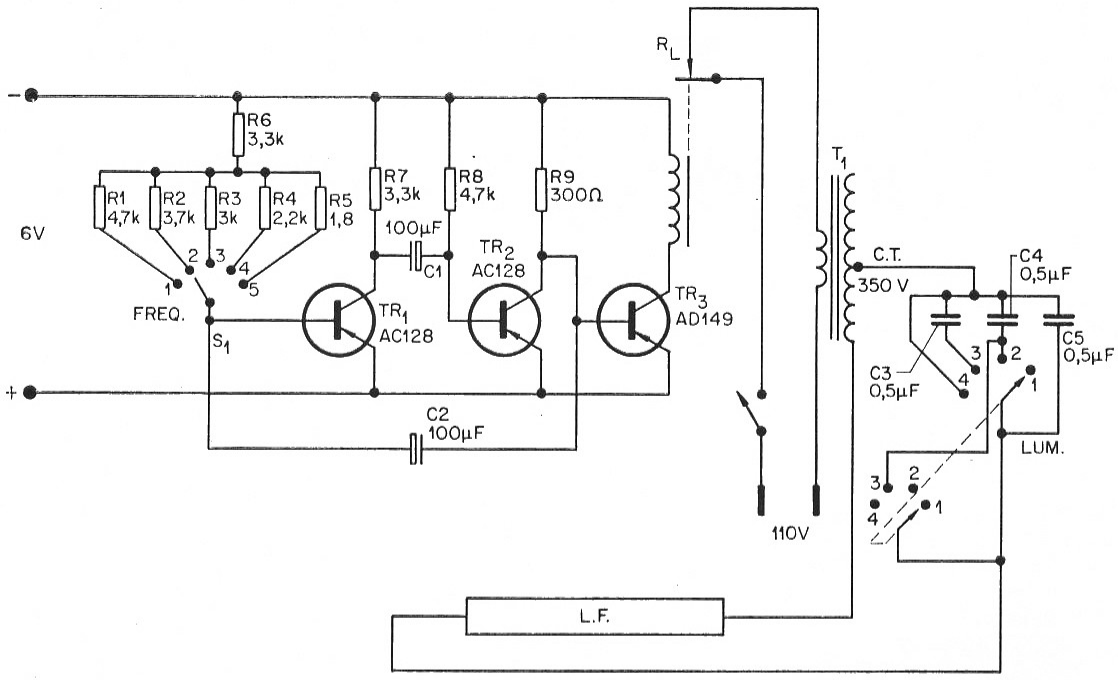


FIG. 1

Quanto à lâmpada utilizada, pode ser aproveitada entre as que são jogadas fora pelas lojas e escritórios, pois, a única condição que se impõe é de que não esteja com o bulbo quebrado. Mesmo com o filamento queimado, são perfeitamente utilizáveis, pois o nosso aparelhinho prescinde de aquecimento inicial para que se produza a ionização do gás, a qual é resultante apenas de alta tensão aplicada.

A freqüência de cintilação é governada pela chave S_1, de um pólo e 5 posições ou, se o leitor assim o desejar, por um potenciômetro de 5 kΩ, linear, que proporcionará um contrôle continuamente variável.

Todos os 3 transistores trabalham frios, sem necessidade de dissipadores térmicos. Optámos pela alimentação do multivibrador com pilhas, já que a corrente drenada é de cêrca de 300 mA, intermitente, e não representa grande consumo para 4 pilhas tamanho grande.

Nada impede, porém, que se faça uma pequena fonte de alimentação ligada à rêde de energia, ficando o equipamento inteiramente eletrificado.

Uma sugestão para tal fonte se encontra na figura 2.

Para se obter sucesso na montagem, devem ser observadas algumas precauções: Utilize em T_1 um transformador de boa marca, para 120 mA, pois a demanda de corrente é grande, embora intermitente, e um transformador de má qualidade ou que não suporte a corrente drenada, irá trabalhar com temperatura elevada, podendo queimar-se em pouco tempo.

A unidade por nós utilizada, após 1 hora de funcionamento contínuo, apresentava aquecimento abaixo do normal.

Se a lâmpada ficar distante da caixa do estroboscópio, cuidado com os fios que levam tensão a ela, pois apresentam possibilidade de causar forte descarga aos menos cuidadosos.

Devido aos valôres de R e C do circuito, a forma de onda na saída não é rigorosamente quadrada, isto é, TR_1 fica mais tempo conduzindo de que no corte, o que acarreta uma saída de pulsos retangulares, de curta duração, necessários para o correto funcionamento da unidade. Devido a êste fato, utilizamos os contatos normalmente fechados do relé.

A freqüência dos lampejos também pode ser modificada pelo valor de C_2, sendo que outros valôres podem ser tentados, para que se obtenha efeitos diferentes dos mencionados.

A figura 3 apresenta uma sugestão para o painel e suporte onde se aloja a lâmpada.

A montagem do circuito foi executada em 2 subpaineis de chapa fenólica com ilhóses. Num dêles foram fixados todos os

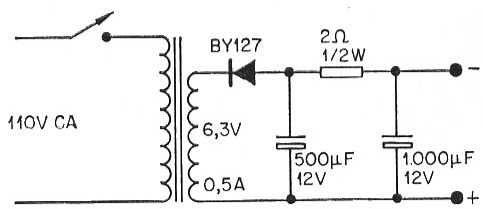


FIG. 2

componentes e no outro os transistores, sendo ambos interligados por um cabo de fios flexíveis.

A quase totalidade dos componentes utilizados foi aproveitada da miscelânea existente na oficina, o que provàvelmente ocorrerá com a maioria dos nossos leitores, pois os valôres não são críticos.

Os resistores R_1 a R_5 devem ser escolhidos com cuidado, medindo-se até encontrar os valores mais aproximados.

O autor agradece a valiosa Colaboração do Sr. S. A. Boggio no preparo dêste artigo.

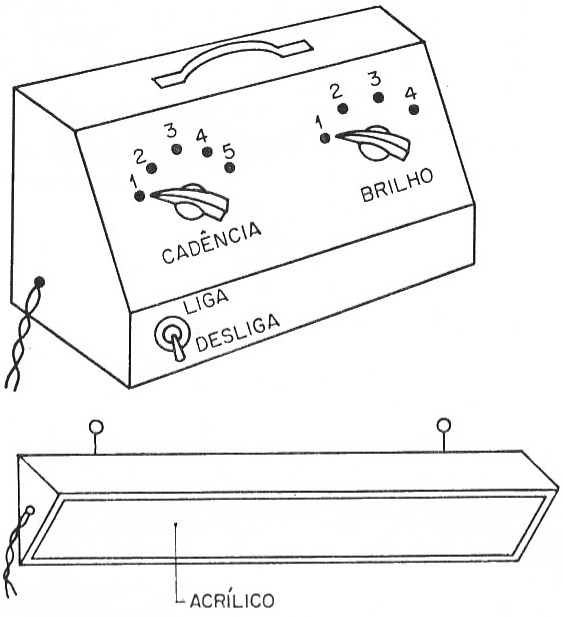


FIG. 3

LISTA DE MATERIAL

TRANSISTORES

2 — AC 128 ou equivalente
1 — AD 149 " "

RESISTORES

2 — 4,7 kΩ 1/2 W
1 — 3,7 kΩ "
2 — 3,3 kΩ "
1 — 3,0 kΩ "
1 — 2,2 kΩ "
1 — 1,8 kΩ "
1 — 300 Ω "

CAPACITORES

2 — 100 μF 12 V eletrolítico
3 — 0,5 μF 1200 V papel

DIVERSOS

1 transformador de fôrça 110 V/350 V 120 mA

1 relé inversor 10 Ω 6 V (do tipo usado em automóveis)

1 chave 1 x 5

1 chave 2 x 4

1 chave interruptora 1 via

1 par de suportes para fluorescente

1 lâmpada fluorescente 20 ou 40 W 110 V (vide texto)

1 cordão de fôrça
chassis de chapa fenólica, caixa, botões, fios, etc.

COMPUTADORES ANALÓGICOS

PROF. WALTER CELSO DE LIMA

F. E. U. E. C.

A maioria das vêzes, quando se fala em computadores analógicos refere-se ao que se conhece em engenharia por "analisador eletrônico diferencial". Êste é um tipo de computador analógico; uma aplicação específica do princípio geral de computação por analogia.

Melhor será definir os têrmos já empregados. Analogia é concordância ou correspondência entre duas relações de coisas, uma com a outra; uma semelhança parcial em circunstâncias particulares sôbre a qual pode-se basear uma comparação. Um exemplo: existe analogia entre o coração humano e uma bomba hidráulica. Certamente o coração e a bomba não são do mesmo material. Porém, existe suficiente semelhança entre o coração e uma bomba em relação o que êles fazem, de tal modo que pelo estudo de um é possível aprender alguma coisa sôbre o outro. Observe também que existe uma vantagem: é muito mais fácil estudar, analisar uma bomba em funcionamento do que um coração vivo. Pode-se então dizer que uma bomba hidráulica é um analisador mecânico (ou hidráulico) específico (para estudo de corações, p. ex.).

Daqui já se pode concluir que um "analisador eletrônico diferencial" é um dispositivo eletrônico que por análises baseadas em analogia estuda equações diferenciais. Bem, isto parece um pulo grande. Veja-se então novamente a bomba hidráulica e o coração humano.

Aqui já existe a idéia básica de computação por analogia. Tem-se algo — um dispositivo, um sistema ou uma estrutura, um aparelho que se deseja estudar ou testar (o coração p. ex.). Mas encontra-se nêste estudo inconvenientes, perigos ou dificuldades. Tenta-se então encontrar um modêlo, uma analogia (a bomba).

Trata-se de outro dispositivo, sistema, estrutura ou aparelho, que é suficientemente parecido com o original que se deseja estudar, mas que é diferente do original naquilo que é inconveniente, perigoso ou dificultoso.

Existem vários tipos de analogia usadas pelos pesquisadores para o estudo de sistemas:

1. modêlos em escala
2. modêlos matemáticos

Êste último é frequentemente dito como "simulação analógica".

O modêlo em escala tem a mesma forma, estrutura e proporção que o original, mas difere dêste apenas em tamanho.

Um exemplo de um modêlo em escala usado em engenharia é o túnel de vento, onde se testa por exemplo a aerodinância de um avião. O túnel de vento e o modêlo reduzido de um avião é um computador analógico, uma vez que com êstes instrumentos pode-se calcular e testar a forma e estrutura de um avião. Simula, pois, em escala reduzida as condições reais existentes na alta atmosfara. O outro exemplo, usado em biônica, é o modêlo de um ôlho, por exemplo, em escala ampliada. Constrói-se um ôlho composto de plástico e fotocélulas, semelhante em forma, estrutura, proporção e funcionamento ao ôlho humano. Desta forma pode-se estudar a estrutura e o funcionamento do ôlho humano.

Mais um exemplo, é o modêlo em estrutura ampliada da molécula dos ácidos nucleicos: o ácido desoxirribonucleico (DNA) e o ribonucleico (RNA). Por meio da estrutura ampliada dêstes ácidos, estuda-se melhor os problemas da reprodução animal.

Percebe-se que os modêlos em escala podem ser de dois tipos: reduzidos e ampliados.

Os modêlos em escala encontram muitos usos como nos exemplos acima, porém êles tem sérias limitações, tais como:

1 — São úteis para investigar sòmente uma determinada coisa; são analisadores de uso específico.

2 — o modêlo em escala pode não ser análogo ao original, com respeito às características que se deseja estudar. Por exemplo: no modêlo reduzido de um canal aparece o problema da tensão superficial da água.

Os modêlos matemáticos superam as deficiências dos modêlos em escala. Desde que se conhece as características matemáticas que se deseja estudar, é possível se encontrar outro sistema que tenha as mesmas características matemáticas. Em outras palavras, que seja o análogo matemático do sistema original. Êste outro sistema que matemàticamente é análogo ao sistema original, não necessita ter forma, estrutura ou proporção sequer parecida com o sistema original. Simplesmente as equações que regem dois sistemas — o

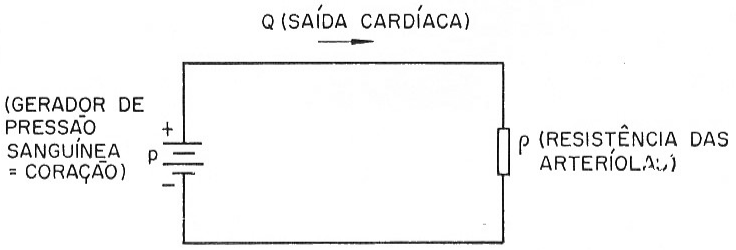


FIG. 1

modêlo matemático — devem ser análogos. Por exemplo, existe uma analogia matemática aproximada entre a circulação sanguinea numa artéria e um resistor elétrico ligado a uma fonte de tensão elétrica. A circulação sanguinea numa artéria pode ser descrita de maneira linearizada e aproximada pela equação

$$\rho = \frac{P}{Q}$$

onde **P** é a pressão sanguinea, **Q** é a saída cardíaca, ou seja, volume de fluxo de sangue que sai do coração para a aorta e ρ é a resistência oferecida ao fluxo de sangue pelas arteríolas. Esta equação é análoga à lei de Ohm para circuitos elétricos, ou seja

$$R = \frac{E}{I}$$

onde **E** é a tensão elétrica, **I** é a intensidade de corrente elétrica e **R** é a resistência elétrica. Desta forma pode-se construir um sistema de analogia direta (uma analogia com propósitos específicos) do sistema descrito matemàticamente acima.

Existem dois tipos de analogia matemática: — a de propósitos específicos e a de propósitos gerais. As de propósitos específicos podem ser exemplificadas pelas simulações de sistemas de energia elétrica. Não existem dois sistemas exatamente iguais, mas todos incluem linhas de transmissão, transformadores, geradores, etc. Um analisador de rêdes é um computador analógico de propósitos específicos que usa analogia matemática. O analisador de rêde, por exemplo só serve para estudar sistemas de energia elétrica.

No computador analógico de propósitos gerais usam-se elementos que têm analogia física com operações matemáticas básicas, tais como soma, multiplicação e integração. Exemplo de analogia física que adiciona: dois canais hidráulicos que se juntam num só. Porém, quando se simula sistemas físicos, está-se interessado no comportamento dinâmico do sistema, ou seja, no comportamento do sistema em relação ao tempo. O comportamento dinâmico da maioria dos sistemas físicos é descritos por "equações diferenciais". Consequentemente um computador analógico de propósitos gerais é projetado para simular sistemas representáveis por equações diferenciais e é conhecido como analisador diferencial.

(Equações diferenciais são equações que relacionam duas ou mais variáveis em têrmos de derivadas ou diferenciais).

O mais conhecido e usado computador analógico mecânico é a régua de cálculo. Aqui usa-se uma analogia física (adição do logarítimos por meio de duas lingüetas) de uma operação matemática (multiplicação). Outros tipos de computadores analógicos mecânicos usam engrenagens, bielas e outros dispositivos mecânicos; como exemplo: o analisador de marés, analisadores de tiro, o "soroban" (ábaco de cálculo japonês), etc.

Alguns dêstes, como se pode observar, são computadores para propósitos especiais, outros são para propósitos gerais.

Embora as analogias mecânicas tivessem sido largamente usadas no passado, hoje são quase totalmente substituidas pelas analogias elétricas. Isto devido a dois fatôres:

a) Ligar e desligar dispositivos mecânicos é inconveniente e leva algum tempo.
b) Os elementos mecânicos são bastante limitados em velocidade devido à sua inércia.

Estas duas desvantagens não existem em sistemas elétricos: é muito fácil ligar fios e a velocidade dos sistemas elétricos é limitada apenas pela velocidade da luz.

Uma analogia elétrica de uma operação matemática é simplesmente um dispositivo que combina diferentes valôres de alguma quantidade elétrica, usualmente tensão elétrica,

da mesma maneira que os números são combinados numa operação matemática. Assim existem dispositivos eletrônicos que adicionam (o somador), que multiplicam por uma constante (os potênciômetros), que multiplicam por uma variável (os multiplicadores), que integram variáveis (os integradores), etc. Não há interêsse, para os que não são engenheiros eletrônicos, saber **como** êstes dispositivos fazem estas operações. Mas interessa saber que existem dispositivos que fazem isto.

Desde que se conhece o modêlo matemático de um sistema físico pode-se usar um computador analógico ou um digital. Ao menos teòricamente, se um problema fôr formulado para um computador analógico, êle pode ser estudado por um computador digital. Pergunta-se logo quais as vantagens e desvantagens do uso de um ou outro, pois, ainda que o mesmo problema possa ser solucionado analógica ou digitalmente, existem diferenças significativas.

No computador analógico pode-se formular o problema de tal maneira que existe uma correspondência perfeita entre o sistema físico e o analógico simulado. Isto significa que a qualquer ação do sistema corresponde uma ação no analógico simulado.

Já no computador digital, o procedimento é puramente matemático. Para chegar a uma resposta o computador digital adiciona, subtrai multiplica e compara milhares de vêzes e finalmente imprime a resposta. Esta resposta corresponderá a medidas feitas na saída do sistema analógico correspondente, porém o método pelo qual o computador digital acha esta resposta tem pouca ou nenhuma correspondência com o sistema físico original. Embora se possa aprender o **que** faz o sistema original por meio de um computador digital, não se pode aprender **como** êle faz.

No computador analógico existe uma unidade separada para cada operação matemática — os blocos — e tôdas estas unidades operam simultâneamente, isto é, em paralelo. Conclui-se que a velocidade de resposta é instantânea, isto é, no mesmo momento em que se coloca para funcionar o computador analógico, já existe uma resposta a ser medida.

No computador digital existe sòmente um elemento que faz computações — a unidade aritmética — e esta unidade deve fazer tôdas as operações, em sequência, isto é, em série.

O computador digital, entretanto, pode ser mais preciso. A resposta de um computador analógico é uma quantidade medida, e a precisão depende do aparelho medidor desta quantidade.

A principal diferença existente é que o computador digital trabalha com a classe de variáveis discretas.(*) O cálculo se faz então por alteração discreta de estados da variável. No computador analógico a classe de variáveis é contínua. O cálculo se faz então por alteração contínua das magnitudes de tais variáveis.

(*) Variável discreta é aquela cuja alteração se dá "por degraus".

O DECIBEL

(Cont. da pág. 375)

dBm corresponde a uma potência de 1 mW; logo aplicando a relação de decibeis em potência teremos que 1 W corresponde a 30 dBm. Como para instrumentos fixou-se a impedância de 600 Ω temos que 1 dBm corresponde a 1 mW aplicado em 600 Ω dando então uma tensão de 0,77460 V ou uma corrente de 0,00129 A. Assim temos que 0 dBm corresponde a uma tensão de 0,77460 V ou a uma corrente de 0,00129 A, **em uma carga de 600 Ω.**

É por êste motivo que nos multímetros a escala de decíbel, normalmente coincide com uma escala d etensão alternada, na maioria dos casos na de 10 V (CA). Se o leitor observar, quando o ponteiro está sôbre o 0 dB (o correto é 0 dBm) ao mesmo tempo êle está sôbre 0,77460 volts na escala de tensão.

Em vista disto o multímetro só lê corretamente o valor de decibel, se estivermos medindo em cargas iguais a 600 Ω.

O TRANSRUPTOR

Por

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

Uma novidade que vem revolucionando há alguns anos a técnica de comando a distância é o elemento denominado TRANSRUPTOR. Tal componente, inventado pela equipe **Wagner W. Martins, Walter Del Picchia, Décio G. Silveira, Sérgio Del Picchia** e fabricado pela Abvolt — Equipamentos Digitais Ltda, nasceu de pesquisas feitas na EPUSP, na cadeira de Eletrotécnica Aplicada. O estudo de sistemas com êste componente já está no currículo de diversas escolas, tais como Escola de Engenharia Mauá, Escola Técnica Bandeirantes, Escola Politécnica e também no Instituto de Energia Atômica da USP.

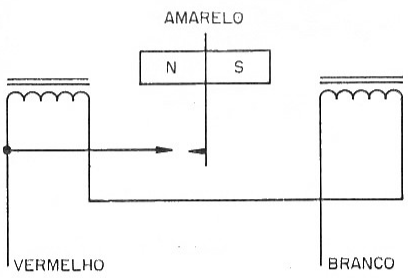


FIG. 1

Na figura 1 encontramos uma representação simbólica do transruptor. Trata-se de duas fôrmas de material isolante, sôbre as quais são enroladas bobinas. Em seus centros encontram-se núcleos de ferro. Um terminal da bobina é ligado a um fio vermelho e êste por sua vez a um contato fixo. O outro terminal da bobina é ligado a um fio branco. Restam ainda dois terminais das bobinas, os quais são interligados, formando desta maneira uma **única bobina.**

Entre as bobinas e concentricamente com elas encontra-se um ímã de ferrite, equipado com um contato o qual vai ligado ao fio amarelo.

É fácil perceber que o ímã pode ocupar duas posições estáveis; uma do lado esquerdo, fechando o contato entre fio vermelho e amarelo, prendendo-se magnéticamente ao núcleo da esquerda (atração magnética entre núcleo de ferro e ímã) e outra posição do lado direito, abrindo o contato e prendendo-se magnéticamente ao núcleo da direita.

Para podermos inverter os estados em que se encontra o contato, basta aplicarmos um pulso de corrente de pequena duração, ora em um sentido, ora noutro.

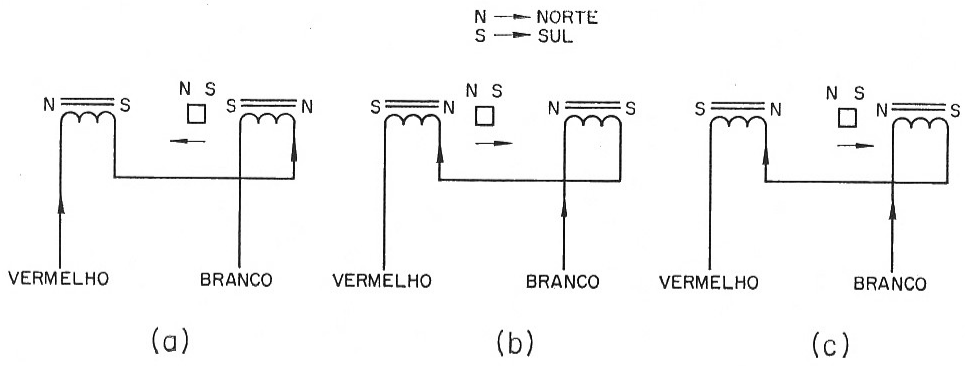
Na figura 2a temos o ímã prêso magnéticamente ao núcleo da direita. Porém aplicamos uma corrente que entra pelo fio vermelho e sai pelo branco. Nos núcleos criam-se polaridades como a indicada na figura. Haverá então repulsão do lado direito do imã e atração do lado esquerdo, desta forma êle inverte seu estado, indo prender-se magnéticamente ao núcleo da esquerda e fechando o contato. Após isto não interessa, nem influi no funcionamento, termos corrente circulando na bobina. Na figura 2b dá-se exatamente o contrário: a corrente entra pelo fio branco e sai pelo vemelho; desta maneira conseguimos inverter o estado novamente, fazendo com que o contato fique agora aberto. Na figura 2c mostramos que de nada adianta aplicarmos novamente corrente no mesmo sentido que o anterior.

É exatamente o fato de não necessitar de corrente para manter-se em qualquer um dos estados, que torna o transruptor diferente e superior ao relé, pois êste último necessita de corrente para mantê-lo em um dos estados. A vantagem surge de que, sendo o comando por pulsos, gasta-se menos energia elétrica, a bobina pode ser bem menos dimensionada, pois não haverá problemas de aquecimento como ocorre nos relés onde constantemente flui corrente.

Como vimos, para haver inversão basta que circule corrente unidirecional na bobina, num determinado sentido. Desta forma a bobina pode ser alimentada por tensão contínua ou pulsante. A vantagem de trabalhar com tensão pulsante, consiste em podermos utilizar o transruptor em rêdes de corrente alternada, inserindo apenas um retificador sem a necessidade de filtros.

Na figura 3 encontramos uma foto externa em tamanho natural do transruptor AB-1 da Abvolt, cujas dimensões são, 3 cm de diâmetro por 4 cm de comprimento. Na figura 4 temos a representação simbólica dêste

FIG. 2



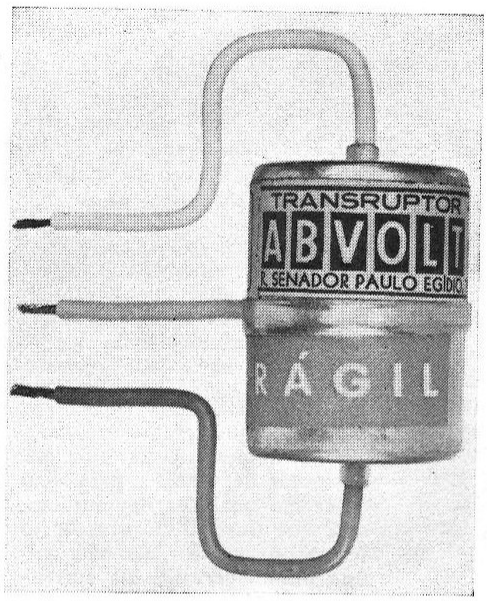


FIG. 3

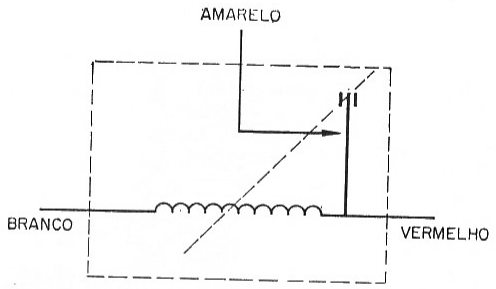


FIG. 4

transruptor, tal como é representado em esquemas técnicos.

Na figura 5 mostramos a ligação de uma lâmpada residencial pelo método clássico e com transruptor.

Em 5a temos o método clássico, no qual todos os fios devem ter bitola suficiente para suportar a corrente que flui pelo filamento da lâmpada. Além do mais, o interruptor deverá ser robusto para suportar também a corrente da lâmpada. Um outro fato é que, por serem de grande bitola os fios que vão ao interruptor, o conduite embutido na parede deverá ser de diâmetro relativamente grande.

Na figura 5b temos a transruptorização do circuito da figura 5a. Os fios que levam cor-

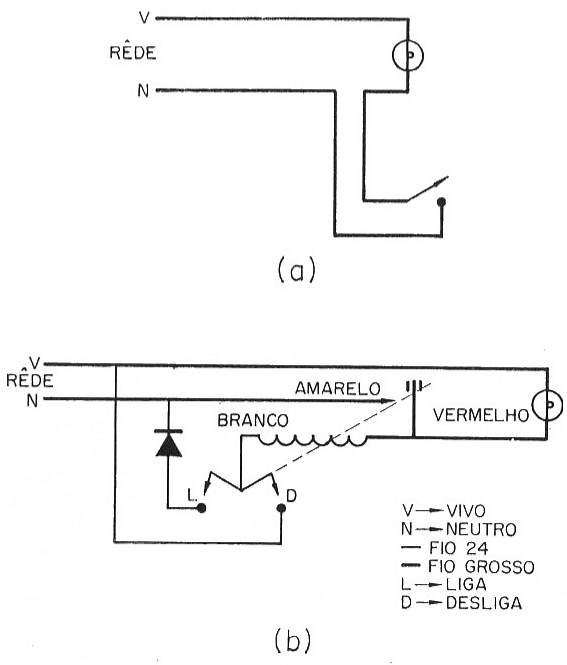


FIG. 5

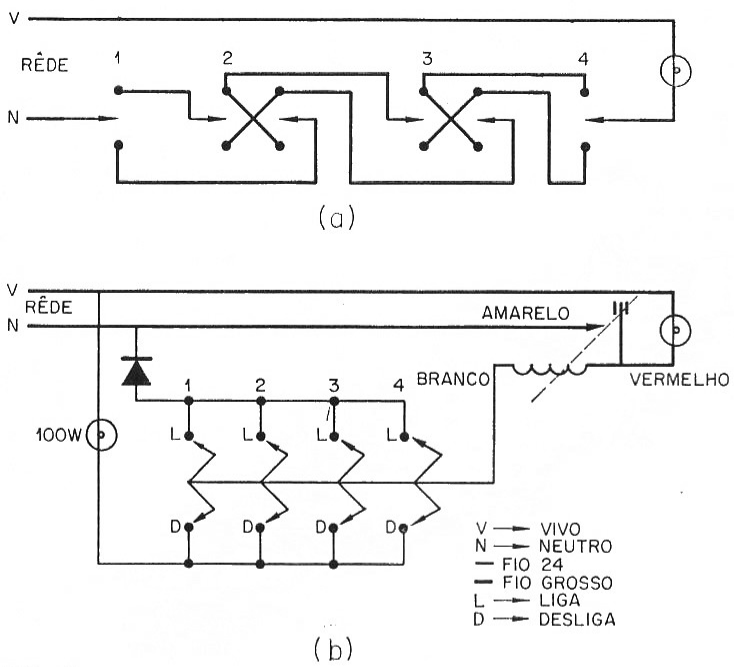


FIG. 6

rente à lâmpada, terão a mesma bitola que no caso anterior, porém os fios de comando e a chave liga-desliga serão muito menos robustos que os usados na figura 5a, já que por êles irão passar apenas pulsos de corrente no momento de se ligar e desligar o circuito. As bitolas dos fios de comando vão desde N.º 20 a 24 B & S, bitolas estas usadas normalmente para os delicados circuitos eletrônicos. É evidente que se os fios de comando são mais finos, menor em diâmetro será o conduite.

A vantagem do transruptor, que já se percebe, aumenta, quando desejamos comandar uma lâmpada ou qualquer outra carga de determinados pontos, tais como as luzes que se tem em escadas. Na figura 6 mostramos os dois métodos, em uma ligação com 4 pontos de comando.

Em 6a temos o método clássico, que exige chaves de comando especiais, e todos os fios de comando de grande bitola; além disso é necessário que para cada chave tenhamos 4 dêsses fios, aumentando muito o diâmetro dos conduites. Em 6b ilustramos a solução com transruptor, onde se pode notar que o circuito é o mesmo que o apresentado na figura 5b, com a diferença de haver mais interruptores, porém todos do mesmo tipo. Utiliza, em cada chave de comando, um fio a menos que no método clássico, além de exigir um fio mais fino. A lâmpada de 100 W intercalada nesse circuito, serve apenas como proteção ao circuito no caso de duas pessoas acionarem simultâneamente os interruptores, uma querendo ligar, e outra desligar o circuito. Outra vantagem, é que se posteriormente desejarmos comandar a mesma carga (lâmpada) a partir de outros pontos, bastará acrescentar apenas mais algumas chaves em paralelo com as outras, sem complicações para o circuito, ao contrário do que ocorreria no método clássico.

Pelos exemplos acima dados percebemos que o transruptor oferece vantagens inúmeras, principalmente quando desejamos possuir um centro de comando, do qual possamos ligar ou desligar os circuitos, tais como em escolas, lojas industriais, hospitais e mesmo em residências.

Pode-se também utilizar o transruptor no campo da eletrônica em substituição aos relés que vão trabalhar por pulsos. Um caso por exemplo seria no contrôle remoto de televisores no que diz respeito à chave liga-desliga.

Outra aplicação que se mostra eficiente é em sistemas de alarme contra roubo ou ainda em certos comandos de elevadores.

O leitor já deve ter percebido um mundo enorme de aplicações para êsse nôvo elemento, o Transruptor, principalmente no comando à distância e automação.

Salve 1970!

★ Paz,
Harmonia,
Saúde,
Prosperidade
para o nôvo ano, são
os votos de
Electron,
Revista Eletrônica
Etegil ★ ★

FM, Música Ambiente, Multiplex

EDMAR MAMMINI

Diretor Técnico da Amelco S. A. Ind. Eletr.

Existe uma grande confusão entre o público leigo em assuntos de eletrônica e radiodifusão, no tocante às diferenças e relações existentes entre Frequência Modulada, Música Ambiente e Multiplex. E essa confusão inclui muitos técnicos que, quando perguntados, não sabem dar uma resposta satisfatória, contribuindo assim com a sua parcela para aumentar ainda mais a confusão geral. Neste artigo pretendemos justamente estabelecer com exatidão as diferenças e as inter-relações existentes entre os conceitos representados pelos nomes acima citados.

FREQUÊNCIA MODULADA

Como o nome diz, é a modulação de uma R.F. em frequência, ao contrário do que é comumente feito em emissoras de "Broadcast" em ondas longas médias ou curtas, onde a modulação é feita em amplitude (AM) A modulação em frequência apenas é um sistema de transmissão e não, como pensam muitos, o nome dado a uma determinada faixa de frequências.

O sistema FM pode ser aplicado em qualquer faixa de frequências de RF. O seu emprêgo depende exclusivamente das exigências impostas pelo tipo de informação que se quer transmitir. Por exemplo, nas transmissões de televisão, o som deve ter a melhor qualidade possível; por essa razão, usa-se na maioria dos países do mundo. transmitir as informações de som de TV em frequência modulada.

Convencionou-se, por acôrdo internacional, reservar uma faixa do espectro das radiações eletromagnéticas exclusivamente para transmissões comerciais em FM. Essa faixa, situada entre os limites de 88 e 108 MHz, portanto entre os canais 6 e 7 de televisão passou a ser conhecida como "faixa de FM". Daí o fato de muitos pensarem ser FM uma faixa de transmissão. No Brasil, usa-se frequentemente as transmissões de FM para "Link" [1] entre os estúdios e os transmissores das emissoras de ondas médias ou curtas; devido a isso, ao sintonizar uma estação nessa faixa, o que se recebe é exatamente a mesma programação das respectivas emissoras de ondas médias e curtas. Além disso, normalmente as transmissões são feitas a potência reduzida, resultando muitas vêzes em recepção mais deficiente que nas emissoras normais. Na América do Sul algumas emissoras usam o sistema de FM para transmitir programações de música ambiente.

MÚSICA AMBIENTE

Nada mais é que uma seleção de músicas próprias para melhorar as condições ambientais nos locais onde seja possível adotá-la. A música funcional é um tipo especial de música ambiente, pois o seu objetivo é aumentar a produtividade da mão de obra por intermédio da música. Estudos feitos

(1) LINK — do Inglês, ligação. Têrmo usado comumente em rádioemissão que indica um complexo de aparelhos que transmitem continuamente de um local para outro, programaçes diversas, sem intuito de que sejam recebidos por outro. Substitui, portanto, as linhas físicas entre os dois locais.

nêsse sentido já provaram sua eficiência. Os próprios compêndios sôbre organização de emprêsas são unânimes em indicar as vantagens de música ambiente que, está provado, traz os seguintes benefícios: em escritórios, aumenta a concentração no trabalho, reduz a tensão e a fadiga, diminue as faltas do pessoal e evita conversas em serviços; nas lojas e armazéns: estimula o impulso de compra, evita a afobação e os enganos e torna os empregados mais amáveis; nos restaurantes e hotéis: cria atmosfera acolhedora, reduz a tensão às refeições, torna os empregados mais estimados e reduz os enganos no serviço; nos consultórios: diminue a excitação e o mêdo, torna o ambiente mais agradável, os clientes se sentem melhor.

Existem no Brasil firmas especializadas trabalhando nesse ramo, usando para tanto um sistema convencional de serviços de altofalantes, e sendo a programação enviada ao local desejado por linha telefônica ou através de transmissões, convencionais ou não, e em alguns casos, em frequência modulada.

MULTIPLEX

Da mesma forma que a FM, o Multiplex é apenas um sistema de transmissão, usado para finalidades específicas e com algumas vantagens inerentes. Não se trata de forma alguma de um sistema com a finalidade de complicar a transmissão e dificultar a recepção por parte dos interessados-corujas [2]. Graças ao multiplex, é possível transmitir duas ou mais informações em um único canal de RF. Isto frequentemente se torna desejável ou necessário, por existir um único canal disponível para determinado serviço ou ter sido concedido pelo Govêrno um único canal. Como exemplo, podemos citar as companhias telefônicas, que em seus sistemas interurbanos (onde a faixa usada é a de microondas) multiplexam dezenas ou mesmo centenas de canais de voz, usando uma única portadora de RF com frequência da ordem de 2 a 4 GHz (1 GHz Gigahertz — corresponde a 1.000 MHz).

Os sistemas de transmissão Multiplex, usados pelas emissoras comerciais que operam em frequência modulada podem ser enquadrados em dois tipos

a) para transmissões estereofônicas, usam-se duas frequências convencionais, uma de 19 kHz e outra de 38 kHz. A primeira é uma frequência pilôto e a outra uma sub-portadora modulada em amplitude. Maiores detalhes sôbre êste assunto, são dados em nosso número 19, pág. 13.

b) para transmissões de música ambiente, podem ser usadas sub-portadoras de 41 e 67 kHz. Cada uma destas portadoras por sua vez, é modulada em frequência, permitindo a transmissão, num único canal, de 3 informações diferentes: a do canal principal e as duas das sub-portadoras.

FM X MÚSICA AMBIENTE

Para muitos, falar-se em FM é o mesmo que falar em música ambiente: são consideradas sinônimos. Vejamos qua a relação que há entre ambas e porque existe a confusão.

As primerias transmissões em FM entre nós foram feitas por firmas especializadas na exploração do ramo da sonorização de ambientes. Os únicos receptores de FM existentes eram os fornecidos e instalados pela própria emissora. A programação era igual para todos e o assinante pagava uma taxa pelo uso do receptor e do sistema de sonorização. Não havia então, nenhuma proteção legal para essas firmas que impedisse o aparecimento dos ouvintes "gratuitos". A única proteção era uma falha do mercado, a inexistência de receptores para FM destinados à venda ao público em geral.

Posteriormente, várias firmas lançaram no mercado, receptores e sintonizadores de FM; a venda dêsses receptores foi fácil, pois, o argumento de vendas era o melhor possível, isto é, que o ouvinte receberia apenas música. A música transmitida era música ambiente e os compradores dos novos receptores, recebendo-a em sua casa, passaram a confundir radiodifusão em FM com música ambiente. E a confusão persiste até hoje. Outros passaram a pensar que as transmissões de voz em FM fôssem impossíveis ou proibidas, o que obviamente, é um absurdo.

As emissoras nada puderam fazer para defender-se, e os danos causados foram grandes. Muitos clientes das emissoras devolviam o equipamento, para não mais pagar as mensalidades devidas; ato contínuo adquiriam novas instalações, para cujo uso não pagavam à emissora cujas transmissões captavam. Esta, aos poucos foi sentindo os prejuízos decorrentes da redução de seu número de assinantes. Tiveram de aumentar as taxas cobradas aos que restavam, provocando com isso, mais desistências.

FM X MULTIPLEX

As emissoras procuraram um meio de se protegerem e o encontraram. É um sistema cujos detalhes a princípio sòmente elas conheciam: o multiplex. Pararam as transmissões normais de música ambiente. Sendo transferidas agora, para o sistema multiplex, que ainda proporciona outra vantagem para as emissoras: garante o amparo legal. Desta vez os prejudicados foram os instaladores não autorizados, que não tiveram nenhuma saída e perderam por completo seus clientes. Êstes também foram prejudicados, pois não puderam aproveitar os investimentos que haviam feito nas instalações.

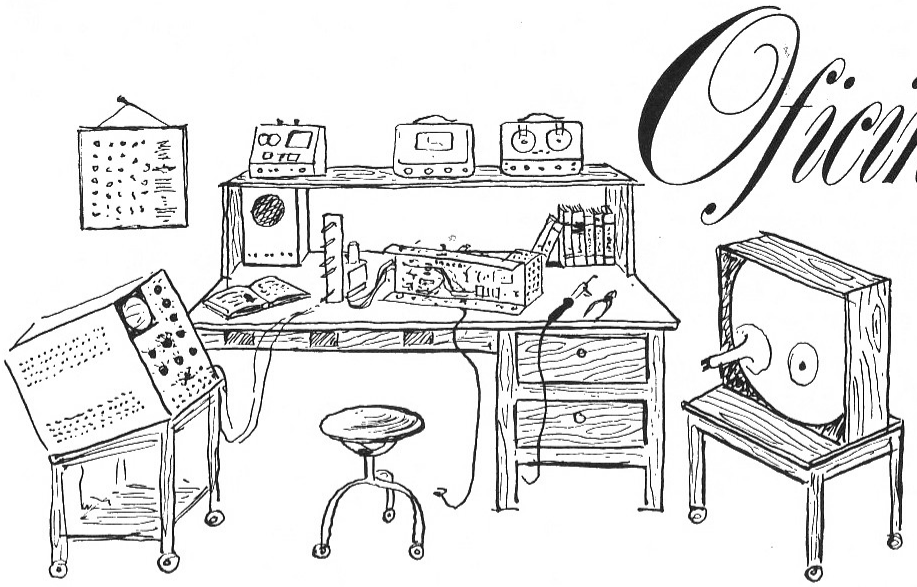
O sistema Multiplex (MPX), neste caso particular foi adotado, não como auxiliar no aumento da capacidade na transmissão de informações, como explicado anteriormente, mas com o propósito unico de dificultar a recepção aos não autorizados.

Daí a crença generalizada que nos referimos acima. Os órgãos competentes para a legislação de transmissão em nosso país aprovam regularmente o uso do sistema multiplex para distribuição de música ambiente, sendo transferidas agora, para o sistema estas o direito de cobrar taxas mesmo quando os receptores são instalados por terceiros.

A solução ideal para o problema seria terem os fabricantes liberdade de venda ao mercado, podendo inundar de boa música lares, escritórios; consultórios etc., porém, que os compradores declarassem seus aparelhos a quem de direito na localidade onde fôssem usados e pagassem uma taxa módica às emissoras que irradiam a música ambiente.

Com isto, as emissoras teriam um acréscimo no número de seus assinantes, diminuindo sobremaneira as taxas, que atualmente são elevadas. Outro caminho a ser tomado, seria o envio para as emissoras, por parte dos comerciantes de receptores em MPX, de um extrato da Nota Fiscal de venda, no qual constaria obrigatòriamente o enderêço onde seria instalado o equipamento. Dessa forma as emprêsas exploradoras da música ambiente estariam amparadas, evitando ainda as despesas decorrentes da aquisição de receptores e dos problemas com a respectiva manutenção.

(2) CORUJA — Têrmo usado em linguagem do pessoal que opera com rádio, que significa alguém que escuta as coisas alheias sem proveito próprio.



Oficina

SERGIO A. BOGGIO
ANTONIO P. MIGUEL

GRAVADOR QUE NÃO APAGA

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

Encontra-se sôbre a bancada, um gravador a válvula, que ao ser feita uma regravação, não apaga a gravação anterior, superpondo as duas gravações.

Todo gravador possui no mínimo duas cabeças, uma gravadora e outra apagadora. Às vêzes estas duas cabeças encontram-se numa mesma cápsula, outras vêzes em cápsulas separadas. Seguindo o sentido de deslocamento da fita, esta passa primeiro pela cabeça apagadora, e depois pela gravadora. Se o gravador estiver na posição de tocar, a cabeça apagadora está desligada, e a cabeça gravadora está funcionando como captadora do sinal contido na fita. Quando estamos na posição de gravar, a cabeça apagadora recebe uma tensão constante, produzindo um campo magnético, que vai apagando a gravação anterior existente na fita. Depois, esta fita apagada passa defronte à cabeça gravadora, que nela grava o sinal que está recebendo. Se a cabeça apagadora não funcionar, a fita chega à cabeça gravadora ainda com a gravação anterior, e então as duas gravações se superpõem. Do exposto concluimos que o defeito do nosso gravador está localizado no estágio apagador.

Existem dois tipos básicos de estágio apagador, o de campo contínuo e o de campo alternado.

No campo contínuo, a cabeça apagadora recebe uma tensão contínua, que produz um campo magnético contínuo ,o qual apaga a gravação existente na fita.

No de campo alternado, é aplicada à cabeça apagadora uma tensão alternada de amplitude constante. É evidente que esta tensão alternada será gravada na fita, e se a freqüência fôr de áudio, ouviremos um apito durante a reprodução.

É por êsse motivo que a freqüência da tensão alternada aplicada à cabeça apagadora é da ordem de 30 kHz.. Esta freqüência não é audível, e apenas deficientemente reproduzida pelo amplificador de áudio do gravador.

Normalmente, o tipo mais usado para o apagamento é o campo alternado.

O circuito de apagamento do nosso apagador acha-se represen-

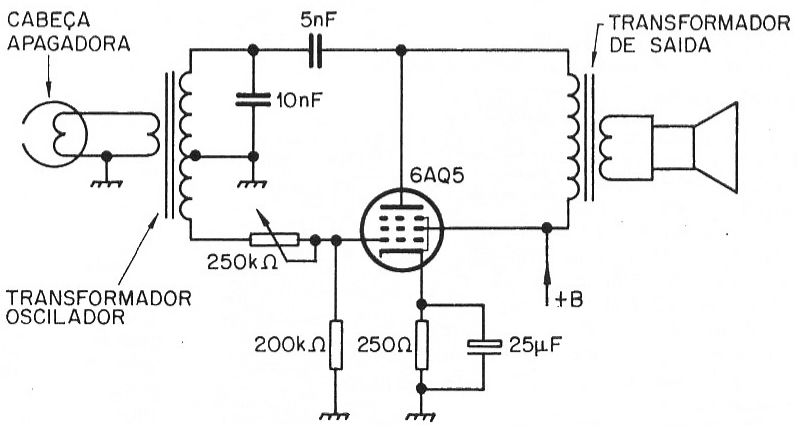


FIG. 1

tado na figura 1. Na realidade, temos o circuito apagador junto ao estágio de saída.

O primeiro elemento a ser testado é a cabeça apagadora, que pode ter seu enrolamento interrompido ou em curto-circuito.

Para verificar sua interrupção, utiliza-se um ohmímetro, medindo-se a sua resistência de passagem, que é normalmente, baixa. Ao fazermos esta medida, o teste acusou ser perfeito o estado da cabeça.

É necessário ter muito cuidado para **não** fazer medição com homímetro na cabeça gravadora/reprodutôra, por engano, pois, a corrente contínua do instrumento poderia deixar uma imantação remanescente e inutilizar a cabeça.

Por se tratar de resistência baixa, um curto-circuito dificilmente seria identificado com um ohmímetro. Para uma outra comprovação bem mais segura, toma-se um gerador de áudio, liga-se à cabeça apagadora, ajusta-se uma freqüência de cêrca de 30 kHz e põe-se o gravador a funcionar. Se agora houver apagamento, mesmo que não seja total, a cabeça apagadora está em ordem; caso contrário, deveremos trocar a cabeça.

Como no nosso caso se verificou um perfeito apagamento, concluímos pela inocência da cabeça apagadora.

A seguir, passamos à pesquisa do circuito oscilador. O primeiro passo é verificar as tensões aplicadas sos eletrodos da válvula. Feito êsse teste, no nosso caso, encontramos as tensões aparentemente em ordem.

Nêste estado de coisas, o melhor agora será testar os componentes do oscilador que são: transformador oscilador e casa-aplicadas aos eletrodos da válvula e cabeça apagadora, potenciômetro de 250 kΩ, capacitores de 10 nF e 5 nF.

Os outros elementos devem estar em ordem pois o gravador reproduz perfeitamente as fitas: logo, a válvula, o transformador de saída, resistor de catodo, resistor de escape de grade de contrôle e capacitor de catodo estão em perfeito estado.

Para testarmos o transformador oscilador, desligamo-lo do circuito, e testamos sua continuidade de enrolamentos e isolação entre enrolamentos e núcleo por meio de um ohmímetro. Se algum enrolamento estiver interrompido ou houver curto entre enrolamentos ou entre enrolamento e núcleo, deveremos trocar o transformador em questão.

Pode acontecer que um dos enrolamentos, possua algumas espiras em curto-circuito, defeito que não será evidenciado pela medição da resistência. Para fazermos a verificação da existência dêsse defeito, o melhor será aplicar a saída de um gerador de áudio a um dos enrolamentos e medir, com um voltímetro para corrente alternada, a tensão enrolamento ou entre enrolamento. A freqüência que o gerador de áudio deverá estar aplicada deverá ser próxima do valor de oscilação, no caso 30 kHz

Conhecendo-se a tensão aplicada e a tensão que saiu para o voltímetro, verifica-se e a relação entre elas segue a relação de espiras ou a relação de impedâncias do transformador, que deve ser conhecida a priori.

As relações são:

$$E_p/E_s = N_p/N_s = \sqrt{\frac{Z_p}{Z_s}}$$

onde:

E_p tensão no primário ou tensão aplicada pelo gerador

E_s tensão no secundário ou tensão lida no voltímetro

N_p número de espiras do primário

N_s número de espiras de secundário

Z_p impedância do primário

Z_s impedância do secundário

Caso o transformador não siga a relação acima, é evidência de curto-circuito em um dos enrolamentos, sendo necessária a troca de tal transformador.

No nosso caso, a medida inocentou também o transformador.

Depois disto examinamos com um ohmímetro o potenciômetrc de 250 kΩ, que serve para ajustar a taxa de realimentação, ajustando assim o melhor ponto de oscilação. O valor da resistência do potenciômetro e o contato de seu cursor estavam perfeitos.

Finalmente, testamos com um ohmímetro os capacitores de 10 nF e 5 nF. O capacitor de 10 nF apresentou-se em curto-circuito, sendo necessária a sua substituição.

É evidente que no caso que estamos estudando, deveríamos testar primeiramente os capacitores e depois o transformador, já que o teste deste último é muito mais difícil que o do capacitor, como aliás vimos anteriormente.

Depois de termos trocado o capacitor, e termos remontado o circuito e as partes mecânicas, o gravador voltou a funcionar a contento. O que ocorria na realidade, é que pelo fato de o capacitor estar em curto-circuito, colocou o transformador oscilador em curto-circuito externo, impedindo desta maneira a oscilação do circuito.

Sérgio Américo Boggio

QUADRO PEQUENO

O televisor se apresenta com falta de altura e falta de largura ao mesmo tempo.

De imediato identificamos como causa algo que tenha relação, ao mesmo tempo, com a deflexão vertical e a deflexão horizontal. A ligação existente diz respeito à alimentação da tensão de polarização ou seja, a tensão de +B.

Êste defeito, aliás muito comum, normalmente é provocado pela diminuição de tensão de +B.

Tendo-se o esquema do televisor, o consêrto será facilitado pela marcação do valor de +B. Mas como não podemos ter em mãos o esquema, devemos recorrer ao um exame cuidadoso dos componentes que possam causar êste defeito, uma vez que êste defeito pode ser provocado por componentes da saída horizontal. Em alguns televisores as mesmas causas de "falta de largura" poderão causar êsse defeito, bastando que a deflexão vertical seja alimentada pela tensão de +B reforçado (++B ou "Booster")

Partimos para o consêrto considerando a falta do esquema do televisor.

Em primeiro lugar, devemos saber se a tensão de rêde está correta. Está claro qe o defeito só ocorrerá quando esta tensão estiver baixa. Mas, não se deve estranhar se o proprietário do televisor informar que anteriormente o defeito não ocorria com

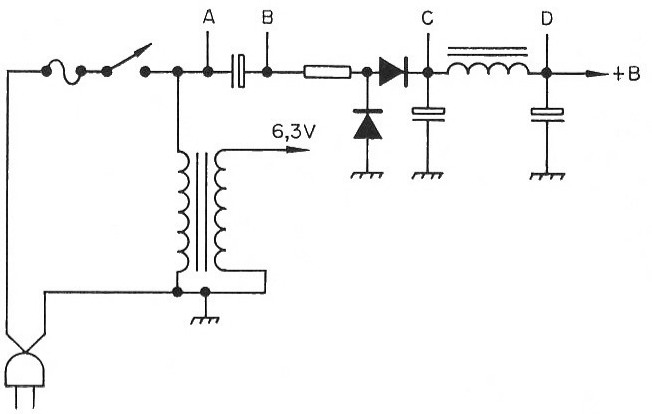


FIG. 2

pequenas variações de tensão de rêde. Isto é bem possível: suponhamos que num televisor a válvula retificadora esteja fraca; poderá o aparelho ainda funcionar perfeitamente com a tensão normal, porém já aparecendo o defeito com variações, mesmo pequenas, da tensão de alimentação. Lògicamente, o defeito se apresentará mais acentuado que se a valvula estivesse perfeita.

Em seguida, devemos verificar a posição da ficha de troca-voltagem. Esta ficha de troca-voltagem, normalmente está colocada na parte traseira do chassi, com a marcação, na tampa traseira, da tensão de entrada. É comum estar na posição 125 V.

Retirada a tampa traseira, substituiremos a válvula retificadora (se houver no TV) pois ela poderá estar com pouca emissão.

Prosseguindo com o consêrto, devemos testar os condensadores eletrolíticos da fonte de alimentação; estando êles com capacidade abaixo da normal a tensão de +B diminui, principalmente em se tratando de retificação de meia onda ou com dobradores de tensão.

Para êste teste basta termos uma fonte com dobrador de onda completa. Colocamos o voltímetro ligado entre o chassi e o ponto D. Deixando-o ligado, temos a marcação da tensão do +B; ligamos em seguida um condensador eletrolítico, entre os pontos A e B, tomando cuidado com a polarização do mesmo. Apesar de êste condensador ser do tipo comum de rôsca, e parecer estar ligado ao chassi, não está. Nos dobradores de tensão de 1/2 onda também aparece um dos condensadores eletrolíticos sem ligação com o chassi. Nestes condensadores de rôsca usam-se arruelas isolantes.

Da mesma forma, devemos testar os outros condensadores, ligando-se o condensador eletrolítico entre o chassi e os pontos C e D.

Não devemos nos esquecer de substituir os condensadores eletrolíticos que apresentem sinais de terem sofrido vasamento.

Prosseguindo com o consêrto, devemos testar os diodos retificadores. Nos dobradores de tensão, fazemos uma comparação entre os dois, medindo continuidade nos dois sentidos.

Resta-nos ainda testar o resistor de proteção dos diodos (se houver); seu valor é bastante baixo, por volta de 5 Ω; uma alteração para 15Ω ou 20Ω já é suficiente para provocar o defeito.

Estando estes componentes citados em condições de funcionamento podemos considerar a tensão de +B. normal.

Se bem que poucos notem êste detalhe, muitas vêzes são encontrados nos televisores, tensões de filamento de valor abaixo do normal, chegando a aparecer 4, 5 V ao invés de 6, 3 V. Isto deve ser atribuido a defeito do transformador de fôrça.

Em aparelhos que empregam resistores (N.T.C. ou não) em série com os filamentos não se deve esquecer dêsses resistores.

Se, apesar de a tensão de +B estar perfeita, o defeito continuar, devemos verificar em outro artigo, (R.E. n.º 35 — pág. 335) se o televisor tiver o circuito de deflexão vertical alimentado pela tensão de +B reforçado (obtida na saída horizontal).

Antonio Pereira Miguel

ANTENA DIPÓLO UNIDIRECIONAL

(Cont. da pág. 369)

As duas metades são unidas por peças isolantes plásticas de lucite, acrílico, etc. (Fig. 7).

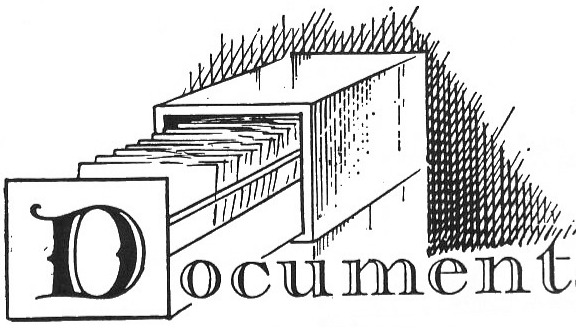
Os mesmos parafusos que fixam o tubo aos suportes isolantes prendem igualmente terminais de ligação para o fio de descida e o resistor de 500 Ω.

Êste resistor deve ser envolto em fita isolante, espaguete ou outro material que lhe dê uma proteção adequada contra as intempéries.

Resta apenas construir um suporte de fixação ao mastro da antena, o que pode ser feito de duas maneiras.

O primeiro processo é mediante o emprêgo de tiras de plástico (ou fibra) de 3 a 5 mm de espessura, unidos em forma de cruz, uma delas colada ou parafusada aos dois suportes isolantes. A outra suporta a parte central de cada arco e a êle é fixada (fig. 8) Ao cruzamento das duas tiras é parafusado o mastro vertical.

A segunda solução consiste no emprêgo de tubulações plásticas, do tipo usado para água (fig. 9) unidas por uma conexão.



Documentação TÉCNICA

PHILIPS — 06.RB.065/00

ALIMENTAÇÃO:

110 e 220 volts. C.A.

FREQUÊNCIA INTERMEDIÁRIA:

455 kHz

POTÊNCIA DE SAÍDA:

300 mW

ALTO-FALANTE:

N D 2400 Hz (25 ohms)

FAIXAS DE ONDAS:

O.M. = 517 — 1622 kHz (580 — 185m)

TRANSISTORES:

TS 401 — AF 114 = Oscilador e conversor

TS 402 — AF 114 = Amplificador de FI.

TS 403 — 126 = Ampl. e excitador de A.F.

TS 404 — OC 74 =

DIODOS:

GR 406 = OA79

GR 407 = BY127

DIMENSÕES:

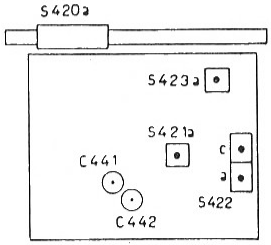
250 x 177 x 80 mm

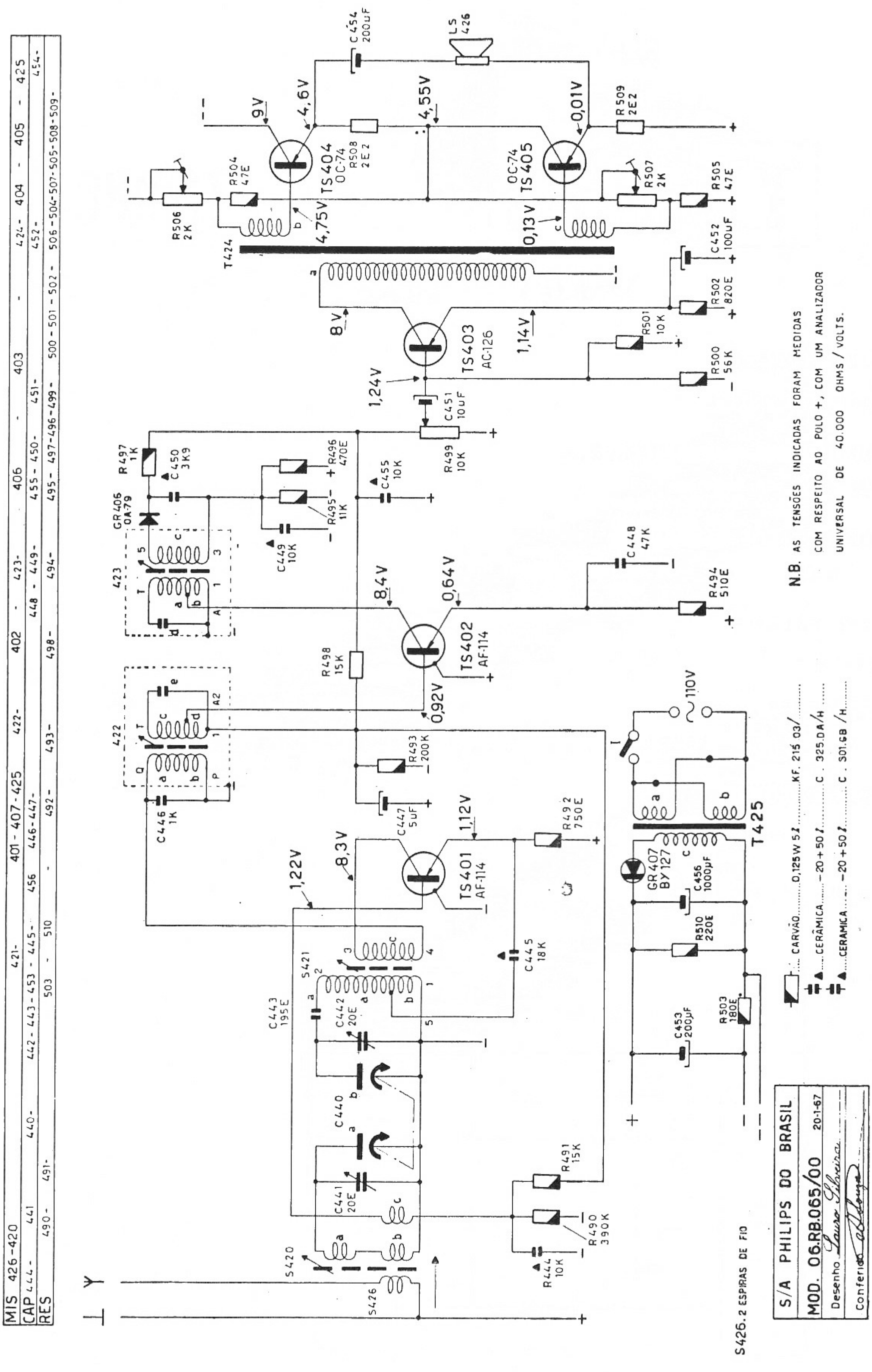
CALIBRAÇÃO DO RECEPTOR — AJUSTE DOS CIRCUITOS DE FI E RF.

OBS.: — Antes de iniciar a calibração dos circuitos de FI, curtecircuite a bobina S 420 C e aplique o sinal modulado através de um capacitor de 33.000 pF à base de TS 401.

Para a calibração dos circuitos de RF, aplique o sinal modulado à entrada para a atena (fio cinza).

Circuito de	Sinal	Ponto de ajuste	Ajustar para saída máxima (± 50 mW)
F.I.	455 kHz	Capacitor variável aberto	S 423a, S 422a e S 422 c
R.F.	1635 kHz	Capacitor variável aberto	C 442
	512 kHz	Capacitor variável fechado	S 421a
	Repetir as 2 operações acima		
	1500 kHz	Sintonize o receptor	C 441
	550 kHz		S 420 a (deslizando-a sôbre o bastão de ferrite)
	Repetir as 2 operações acima		




MIS 426-420 421- 401-407-425 422- 402 - 423- 406 - 403 - 424- 404 - 405 - 425
CAP 444- 441 440- 442-443-453-445- 456 446-447- 448-449- 455-450- 451- 452- 454-
RES 490- 491- 503 - 510 - 492- 493- 498- 494- 495-497-496-499- 500-501-502- 506-504-507-505-508-509-
N.B. AS TENSÕES INDICADAS FORAM MEDIDAS COM RESPEITO AO PULO +, COM UM ANALIZADOR UNIVERSAL DE 40.000 OHMS / VOLTS.
CARVÃO 0,125W 5% KF. 215 03/
CERÂMICA -20+50% C. 325.DA/H
CERÂMICA -20+50% C. 501.GB /H.
S426. 2 ESPIRAS DE FIO
S/A PHILIPS DO BRASIL
MOD. 06.RB.065/00 20-1-67
Desenho
Conferido
TS401 AF-114
TS402 AF-114
TS403 AC-126
TS404 OC-74
TS405 OC-74
GR406 OA79
GR407 BY127
T424
T425
LS 426
110V

Conselheiro técnico

TÔDA CORRESPONDÊNCIA PARA ESTA SEÇÃO DEVE SER ENDEREÇADA PARA
REVISTA ELETRÔNICA — CONSELHEIRO TÉCNICO — CAIXA POSTAL 30 869
SÃO PAULO — SP

REGULAMENTO

1.º — As consultas devem ser obrigatòriamente datilografadas, em fôlha isenta de qualquer outro assunto. Deve constar nome e endereço, além de pseudônimo, se desejado.

2.º — A exposição dos problemas ou da pergunta deve ser a mais completa e detalhada possível, indicando exatamente aquilo que é desejado. Poderão ser feitas, no máximo, 2 (duas) perguntas em cada período de 2 meses, por consulente.

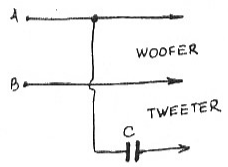
3.º — As respostas serão dadas exclusivamente através das páginas da revista, levando-se em conta, no atendimento, as limitações de espaço e o tempo necessário a eventuais pesquisas.

4.º — Sòmente serão atendidas as consultas que, a critério da Equipe Consultiva, forem consideradas de interêsse mais amplo, e não apenas visando uma minoria; em cada número será fornecida uma relação de consulentes a quem deixamos de atender, citando-se o motivo do não atendimento.

5.º — Não nos comprometemos a elaborar circuitos ou realizar cálculos ou fornecer nomes de firmas comerciais, embora possamos fazê-lo se tal medida se justificar para melhor atendimento da consulta.

013
ARNALDO ALVES DA CRUZ
SÃO PAULO — SP.

Desejando montar o amplificador Estereofônico Transistorizado publicado na Revista Eletrônica n.º 25 de janeiro/fevereiro de 1968, venho por meio desta solicitar de V. S. se digne conceder as informações do que segue anexo.



Ponto (A): Ligado a junção de C6, C7, C13, C14.

Ponto (B): Ligado ao coletor de T3, T6, de (AD 149).

1 — Pode-se usar o filtro acima no citado amplificador?

2 — Qual a capacidade do condensador para melhor desempenho do amplificador?

3 — Qual a impedância de Tr_1, Tr_2, e se encontra na praça?

1 — O filtro indicado pelo consulente, isto é, capacitor C em série com tweeter e tudo em paralelo com o woofer, pode ser usado no amplificador mencionado.

2 — Para melhor desempenho C deve ser de poliester; é calculado pela fórmula:

$$C = \frac{R_t}{2\pi f}$$

onde R_t é a impedância do tweeter e f é a freqüência a partir da qual o tweeter começa a responder, essa freqüncia deve ser próxima da freqüência mais alta que o woofer pode reproduzir. Por exemplo. se o tweeter é de 8 ohms e a freq. f = 3 kHz então C = 7 μF; se f = 5 kHz, para o mesmo tweeter, C = 4 μF.

3 — Não faz sentido especificar Tr1 e Tr2 por suas impedâncias. Êsses transformadores V. certamente não encontrará prontos na praça, todavia informamos que qualquer fabricante de transformadores para áudio poderá fàcilmente enrolá-los, ainda mais que as suas dimensões não são muito críticas.

015
EURICLES FERREIRA DE ALMEIDA
SÃO PAULO — SP.

Com referência à Fonte de Alimentação Estabilizada (RE 32) pergunta:

"A graxa de silicone, que só conheço de nome, é fácil de encontrar e por êste nome mesmo? Há alguma técnica que deve ser aplicada?

Prefiro construir chassis e caixa, de alumínio, chapa 16 o que não me parece inconveniente."

A graxa de silicone é encontrada por êsse mesmo nome na DOW CORNING DO BRASIL (Rua Adolfo Gordo, 238).

Ela deve ser aplicada entre as superfícies que devem estar em bom contato térmico, ou seja, entre NTC e T_3 e ainda entre T_3 e chassis sôbre o qual ficará montado o coletor.

Pode construir o chassis e a caixa com chapa 16 de alumínio.

016
RONALDO D'ÁVILA ROENICK
RIO DE JANEIRO — GB.

Folheando o n.º 33 dessa revista, de maio/junho de 1969, encontrei um artigo assinado pelo senhor Sérgio Américo Boggio, que despertou grande interêsse. Tal artigo encontra-se na página 187 da referida revista e interessou-me pela simplicidade e grande utilidade prática.

Desejo portanto, saber onde posso obter informações a respeito dos valôres dos elementos que compõem o circuito, uma vez que me decidi montá-lo.

A série de artigos do sr. Sérgio Américo Boggio, destina-se a fornecer indicações quanto à teoria do funcionamento e (principalmente) utilização dos mais diversos instrumentos para o técnico. Entretanto, os circuitos que ilustram êstes artigos **não** são circuitos completos, na maioria dos casos, mas diagramas simplificados, **apenas** para ilustrar as explicações. Mesmo fornecendo os dados solicitados, não podemos garantir que V. Sa. venha a ter êxito na montagem, sem uma série (mais ou menos longa) de experiências e ajustes. Estamos preparando a publicação de artigos essencialmente práticos sôbre o assunto "instrumentos para laboratório", que iniciaremos, provàvelmente, em meados do ano vindouro. Aguarde portanto.

017
ERICH MUSCHELLACK
JOINVILLE — SC.

Na revista eletrônica n.º 25, no artigo "Padrão secundário de freqüência". é preciso usar uma estação WWV, para calibrar rádio receptor comum?

Nos EE. UU. a National Bureau of Standard Frequency Standards mantém entre os seus serviços estações de rádio de prefixo WWV, WWVH e WWVL. A primeira delas (WWV) está em Fort Collins, Colorado com 10 kW de potência transmitindo em 5,10 e 15 MHz, com 2,5 kW em 2,5, 20 e 25 MHz.

Existe entre outras no mundo a LOL na Argentina (Buenos Aires) com 2 kW em 5,10 e 15 MHz.

Estas estações podem ser recebidas por qualquer rádio-receptor de ondas curtas de boa sensibilidade

018
ANTÔNIO CARLOS DOS SANTOS
SÃO CAETANO DO SUL — SP.

Montei um amplificador estereofônico, utilizando o pré-amplificador publicado no n.º 28 e o amplificador de 20 W do n.º 23.

Como já tinha 2 pares de transistores AD150 e pelo manual de substituição constatei que êles eram equivalentes ao AD149, resolvi usá-los na montagem. Quando coloquei o aparelho em funcionamento, os dois transistores de um canal, entraram em curto emissor-coletor instantâneamente e do outro canal após alguns minutos de funcionamento.

Gostaria de saber o motivo da destruição dos transistores, pois o circuito está correto e a tensão da fonte era de 45 V.

O motivo da destruição dos transistores é o seguinte: A máxima tensão permissível, entre coletor e emissor (V_{CES}) do AD150 vale 32 volts, enquanto que para as mesmas condições o AD149 tolera até 50 volts. Como o amplificador que o consulente utilizou possui $+B = 45$ volts jamais poderia funcionar no lugar do AD149 qualquer transistor de V_{CES} menor que 45 volts.

ÍNDICE GERAL

1969

ÁUDIO

Avaliação do ganho de áudio-amplificadores	31
100 Watts de áudio com silício	46
A realimentação	110
Distorção harmônica e por intermodulação	120
Pré-amplificador com Silício	167
Verificando a qualidade de um amplificador	171
Amplificadores sem transformador (I)	176
O que é pré-éco	241
Amplificadores sem transformador (II)	246
Amplificadores sem transformador (III)	308
Caixa acústica "Bass-reflex"	321

COMPONENTES

Serviços de um LDR (parte II)	37
Serviços de um LDR (conclusão)	94
Retificadores de Silício	182
Os ignitrons	195
Seletor de canais para VHF, com transistores	233
Como são as fitas magnéticas? (I)	236
Como são as fitas magnéticas? (II)	316
Descargas internas em cinescópios	332
O transruptor	395

DIVERSOS

Unidades legais no Brasil (I)	53
Cultura pelo ar	91
Radiações no espaço	106
Unidades legais no Brasil (II)	128
Como são as fitas magnéticas? (I)	236
Unidades de medida: múltiplos e submúltiplos	244
A IV EE em revista	250
Estroboscopia	302
Como são as fitas magnéticas? (II)	316
O Decibel	372
Luz estroboscópica	389
Computadores analóligos	392
FM, Música Ambiente Multiplex	398

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Zilomag ART 94	64
Empire TRT 60	206
Philips 06GF 926	272
Zilomag EC-358A	409

INSTRUMENTOS DE TESTE

O voltímetro eletrônico	27
O voltímetro eletrônico (conclusão)	117
Gerador de áudio	187
Gerador de varredura	254
O osciloscópio (I)	324
Provador de transistores	376
O osciloscópio (II)	380

MONTAGENS DIVERSAS

Mini-transceptor VHF, parte 1	21
100 Watts de áudio com silício	46
Mini-transceptor VHF, parte 2	113
Fonte de alimentação estabilizada	125
Pré-amplificador com silício	167
O jôgo "Padres x índios"	174
Mini-transceptor VHF, parte 3	197
Seletor de canais, FI de vídeo, CAG em estado sólido	258
Construa seu conversor de ondas curtas	295
Fonte de alimentação estabilizada regulável	310
Antena dipolo unidirecional	367
Provador de transistores	376
Luz estroboscópica	389

OFICINA

Rádio

Apito em receptores c.a-c.c.	60
Rádio-receptor mudo	135
Rádio com distorção	203

Autorádio valvular com intermitência 270
Rádio transistorizado com distorção 336

Televisão

Televisor sem imagem e sem som (I) 61
Televisor sem imagem e sem som (II) 134
Televisor sem som 204
Falta de altura 269
Televisor com falta de largura 335
Televisor com quadro pequeno 401

Outros

Gravador que não apaga 400

SEMICONDUTORES

Mini-transceptor VHF (I) 21
A estabilização de tensões com semicondutores 43
100 Watts de áudio com silício 46
Projeto de um seletor de canais (I) 102
Mini-transceptor VHF (II) 113
Fonte de alimentação estabilizada 125
Pré-amplificador com silício 167
Amplificadores sem transformador (I) 176
Retificadores de silício 182
Projeto de um seletor de canais (II) 190
Mini-transceptor VHF (III) 197
Seletor de canais para VHF, com transistores 233
Amplificadores sem transformador (II) 246
Seletor de canais, FI de vídeo, CAG em estado sólido 258
Construa seu conversor de ondas curtas 295
Amplificadores sem transformador (III) 308
Fonte de alimentação estabilizada regulável 310
Luz estroboscópica 389
Provador de transistores 376

TELEVISÃO

Cultura pela ar 91
Projeto de um seletor de canais (I) 102
Projeto de um seletor de canais (II) 190
Seletor de canais para VHF, com transistores 233
Seletor de canais, FI de vídeo, CAG em estado sólido 258
Descargas internas em cinescópios 332

Televisão (consertos)

Televisão sem imagem e sem som (I) 61
Televisão sem imagem e sem som (II) 134
Televisor sem som 204
Falta de altura 269
Televisor com falta de largura 335
Televisor com quadro pequeno 335
Televisor com quadro pequeno 401

TEORIA

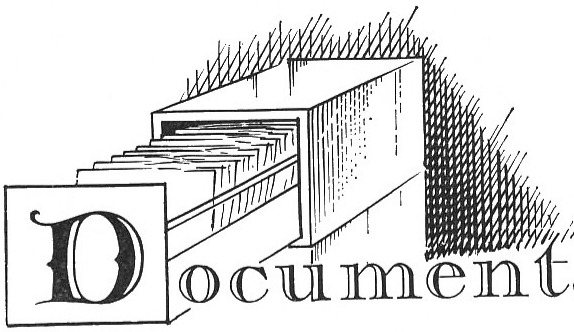
Transformação Delta-Estrêla 23
Radiações no espaço 106
A realimentação 110
Distorção harmônica e por intermodulação 120
Os ignitrons 195
Como são as fitas magnéticas? (I) 236
O que é pré-éco? 241
Como são as fitas magnéticas? (II) 316
O decibel 372
Computadores analógicos 392
O transruptor 395
FM — Música ambiente — Multiplex 398

TELECOMUNICAÇÃO
TRANSMISSÃO
RECEPÇÃO

Mini-transceptor VHF (parte I) 21
Rápida medição da potência de RF 100
Mini-transceptor VHF (parte II) 113
Mini-transceptor VHF (parte III) 197
Construa seu conversor de ondas curtas 295
FM, Música Ambiente, Multiplex. 398

ERRATA

O artigo "Caixa Acústica Bass — Reflex" é de autoria do Sr. RAFAEL GUIJARRO DEL POZO, do Colégio Industrial Lavoisier



Documentação TÉCNICA

ZILOMAG

MOD. EC-358 A

ESPECIFICAÇÕES

Gama de Frequências:

Ondas Médias 530 — 1650 kHZ
Ondas Tropicais 2,2 — 7,2 MHZ
Ondas Curtas 6,9 — 22,5 MHZ

Frequência Intermediária: 455 kHZ

Potência de Saída: 3 Watts sem distorção

Tensões de Alimentação:

90 — 115 — 125 — 200 — 220 — V-CA

Cambiador Automático:

Rotações: 16,33 1/3, 45, 78 Rpm

TABELA DE CALIBRAGEM

Circuito de FI.

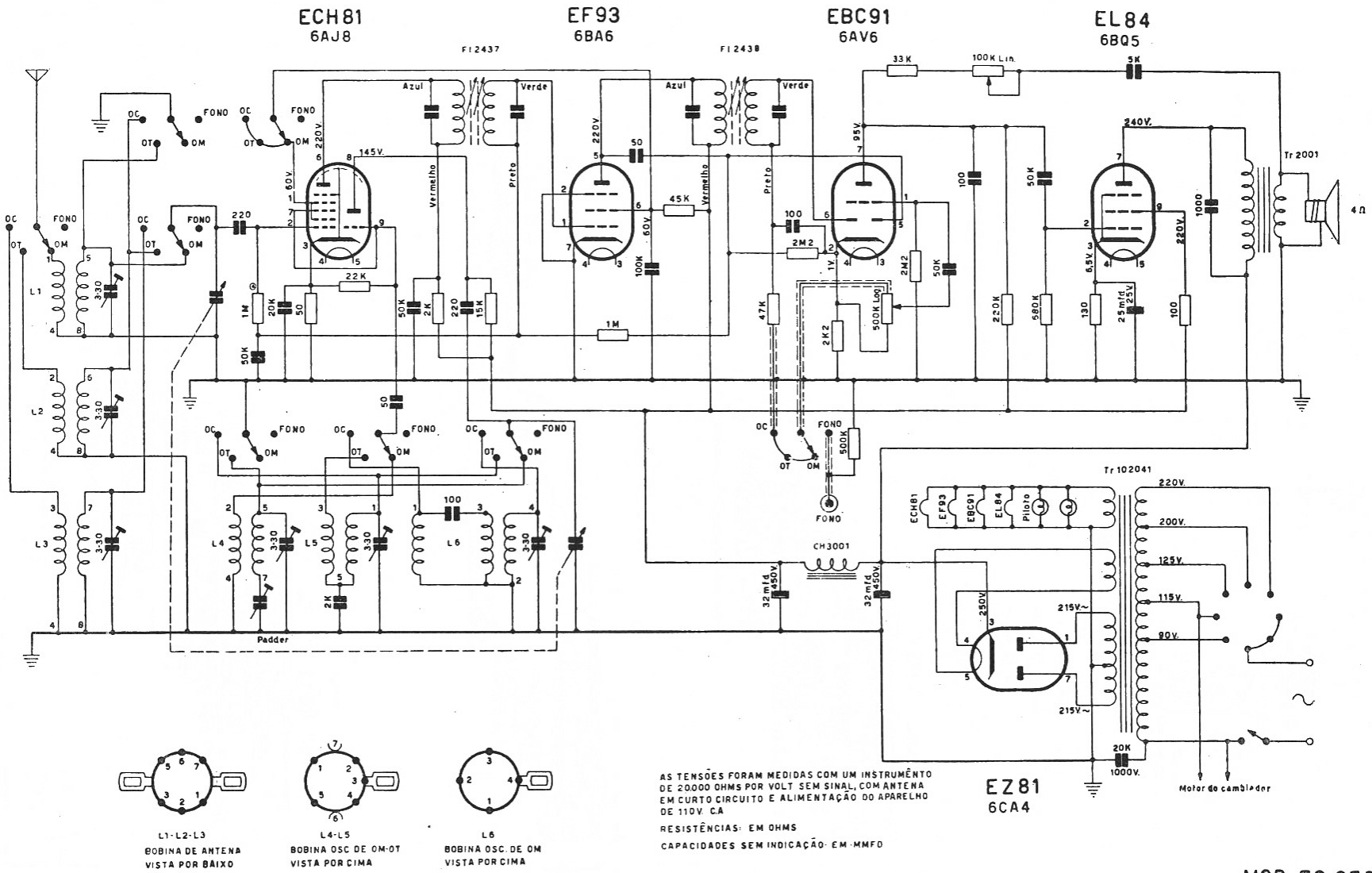
Aplique um sinal modulado de 455 Khz ao pino 2 da válvula ECH-81, através de um condensador de .005 Mfd., respeitando as seguintes operações:

1.a - Chave de ondas na posição de O. L.
2.a - Condensador variável totalmente aberto.
3.a - Contrôle de volume no máximo.
4.a - Ligue um medidor de saída de 0 a 3 volts 1/2 watt em paralélo ao alto-falante.
5.a - Ajuste os núcleos dos FI pela máxima indicação do instrumento, na seguinte ordem: N_4 - N_3 - N_2 - N_1

Circuito de Antena e Oscilador

Operações	Antena	Dial	Frequência do Gerador	Chave de ondas	Ajuste
1	80 pf	1650 Khz	1650 Khz	OL	C-1 (oscilador)
2	80 pf	1500 Khz	1500 Khz	OL	C-2 (antena)
3	80 pf	600 Khz	600 Khz	OL	Padder
4	400 ohms	7,2 Mhz	7,2 Mhz	OT	C-3 (oscilador)
5	400 ohms	6 Mhz	6 Mhz	OT	C-4 (antena)
6	400 ohms	22,5 Mhz	22,5 Mhz	OC	C-5 (oscilador)
7	400 ohms	18 Mhz	18 Mhz	OC	C-6 (antena)

Nas operações 3, 5 e 7 balançar levemente o variável, até obter a máxima sensibilidade.
As operações 2 e 3 deverão ser repetidas.
Nas operações 5 e 7 se obtiver dois sinais deve-se calibrar na capacidade mínima do trimmer.


ECH81
6AJ8
EF93
6BA6
EBC91
6AV6
EL84
6BQ5
FI2437
FI2438
Azul
Verde
Vermelho
Preto
OC
OT
OM
FONO
L1
L2
L3
L4
L5
L6
3-30
Padder
CH3001
Tr 102041
Tr 2001
4 Ω
EZ81
6CA4
Motor do cambiador
AS TENSÕES FORAM MEDIDAS COM UM INSTRUMÊNTO DE 20000 OHMS POR VOLT SEM SINAL, COM ANTENA EM CURTO CIRCUITO E ALIMENTAÇÃO DO APARELHO DE 110V. CA
RESISTÊNCIAS: EM OHMS
CAPACIDADES SEM INDICAÇÃO: EM MMFD
L1-L2-L3
BOBINA DE ANTENA
VISTA POR BAIXO
L4-L5
BOBINA OSC DE OM-OT
VISTA POR CIMA
L6
BOBINA OSC. DE OM
VISTA POR CIMA

MOD. EC-358A

NOTÍCIAS DO MUNDO

(Cont. da pág. 364)

outro fenômeno atmosférico, nem qualquer espécie de vida, que possa apagá-las. Além disso, muito provàvelmente, outros astronautas não pisarão sôbre aquelas mesmas pegadas em futuro próximo, já que, conforme os planos atuais, as próximas espaçonaves americanas com destino à Lua descerão em regiões diferentes do satélite, a fim de obter novos conhecimentos sôbre as condições em várias áreas lunares.

Todavia, a Lua é contìnuamente bombardeada, como a Terra, por partículas semelhantes a poeira, chamadas micrometeoritos e, ocasionalmente, por pedaços maiores de rocha, os quais podem desfazer as pegadas de Armstrong e Aldrin. Meteoritos ainda maiores atingem o nosso satélite com intervalos maiores e os bem grandes chegam à sua superfície com intervalos de centenas e até mesmo milhões de anos.

Radiações de muitas variedades atingem contìnuamente a Lua, porém, acredita-se que elas tenham um efeito relativamente muito pequeno sôbre as características geológicas de sua superfície. Talvez um efeito maior seja exercido pelas temperaturas que se alternam severamente no satélite terrestre, variando de repente de 120 graus centígrados acima de zero, durante o dia lunar, para 172 abaixo, à noite.

Ainda assim, os cientistas são de opinião que mesmo essas fôrças combinadas levariam um ou dois séculos para apagar as pegadas.

O COMPUTADOR NA FOTOGRAFIA

Está sendo desenvolvido nos Estados Unidos um sistema melhorada de revelar fotografias que algum dia permitirá aos cientistas fotografar minúsculas moléculas, e até átomos, dentro de células vivas. Pesquisadores do Laboratório de Propulsão a Jato do Instituto de Tecnologia da California, estão trabalhando num sistema de processamento de fotos por computador que pode ser ligado a uma máquina de raio-X, um microscópio eletrônico ou um microscópio ótico para produzir radiografia ou micrografos com maior realce. Os cientistas do LPJ usaram técnicas de computador para melhorar as fotos tiradas por espaçonaves da Lua e Marte, salientando as imagens e eliminando distorções. As fotos são processadas transformando a luz e pontos escuros em números. Por exemplo, zero poderá representar branco e o número 255 representar preto, com tons de cinza representados por números entre 0 e 255. Um computador é então programado para manipular êsses números a fim de dar realce à qualidade da fotografia. Quando a técnica for adaptada para pesquisa biomédica, acredita-se que as fotografias possibilitarão ver um átomo numa célula viva.

SERÃO OS SONS HUMANOS UNICOS NO GÊNERO?

Novos estudos realizados por um cientista americano indicam que os macacos são incapazes de emitir os sons que os humanos usam ao falar. Os resultados parecem contradizer a crença de que fala humana é gerada sòmente por orgãos que evoluiram para comer e respirar. Em vez, parece que o homem possue um aparelhamento vocal que é único no gênero e elaborado em parte para a produção do som. A crença de que a voz humana é

Oriel

- Válvulas Nacionais e Importadas.
- Transistores, Diodos e Retificadores Profissionais e Semi-Profissionais.
- Instrumentos de Medição em geral e Ferramentas.
- Cinescópios (Tubos) novos e à Base de Troca.
- Gravadores, Toca-Fitas, Rádios e Fonógrafos.
- Linha Completa de Microfones
- Alto-Falantes e Caixas Acústicas
- Componentes Eletrônicos para Rádio, TV, FM e Amplificadores.
- Material Elétrico

MATRIZ:

Rua Santa Ifigênia, 312

Fone 32-9206

(aberta diàriamente até às 22 hs)

FILIAL:

Rua Voluntário da Pátria 1779

Fone 298-6291

SÃO PAULO — C.P.30336

SEMICONDUTORES

GENERAL ELECTRIC

Nós não temos tudo que V. venha pedir
oferecemos porém tudo que precisa
para modernizar e baratear
os seus circuitos de contrôle e comando.

UJT — transistor unijunção
CUJT — transistor unijunção complementar
SCS — comutador controlavel de silicio
DIAC — diodo bipolar de disparo
SUS — comutador unilateral
SBS — comutador bilateral

e a mais nova maravilha eletrônica, o...

PUT

transistor unijunção **PROGRAMÁVEL,** qual por meio de duas resistências externas permite variar os parâmetros inalteráveis até ontem, tais como η, R_{BB}, I_P e I_V.

programe e construa os seus circuitos
s o b m e d i d a

Informações e Vendas em

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS
ARTIMAR LTDA.
Lgo. São Bento, 64 - c/ 101
Fone 35-2452 São Paulo-1

Eletrônica "RUDI" Ltda.

MATERIAS ELETRÔNICOS

• • •

Preços especiais para Técnicos e Amadores.

• • •

Completo sortimento de válvulas, transistores e gravadores.

• • •

Vendas por atacado e a varejo.

Rua Sta. Ifigênia, 379-381
Fones 34-3499 e 34-3389
End. Teleg. "ELRUDI"
SÃO PAULO — SP

uma função "superposta" levou a maioria dos cientistas e filósofos interessados no assunto a concluir que os macacos são fisicamente capazes de falar, mas não têm cérebro suficiente para isso. Todavia, dr. Philips Lieberman, da Universidade de Connecticut e do Laboratório Haskins na cidade de Nova York, salienta que essa crença começou a enfraquecer devido à persistente incapacidade de se ensinar chimpanzés a falar. O dr. Lieberman gravou sons de gorilas, chimpanzés e macacos Rhesus em vários zoológicos. Analisou acusticamente os sons, estudou o trato vocal para ver que mecanismo estava envolvido na produção do som. Uma de suas descobertas mais importantes é que não existe evidência de que êsses animais movam as línguas ao prodnzir sons. O cientista aponta que os animais não têm nada que se pareça à faringe humana, formada pela extremidade posterior da língua e mudando de forma continuamente durante a fala. Sua obra não elimina a possibilidade de primatas mais elevadas formarem uma língua dos sons que emitem. A descoberta do dr. Lieberman tem implicações para o problema de evolução da fala humana, pois levanta a possibilidade de que o centro da voz no cérebro e a capacidade vocal desenvolveram juntas para o propósito específico da linguagem.

ALTOFALANTE PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS

Uma firma britânica desenvolveu um pequeno mais potente altofalante submarino que pode ser usado para dirigir audio-comunicações para os merguhadores a 90 metros abaixo da superfície, sem ser necessária a utilização de equipamento receptor.

Acústica Técnica

Lauro Xavier Nepomuceno

A aplicação da Acústica à Arquitetura está adquirindo importância crescente em nosso país. Esta obra é a primeira editada no Brasil que dedica uma parte apreciável de seu conteúdo a êste assunto.

Capítulos: Introdução — Grandezas e unidades — Sistemas mecânicos oscilatórios — O ar como massa vibrante — Radiação e propagação do som — Elementos acústicos — Acústica Arquitetônica e de ambientes — Redução do barulho e vibrações — Acstica subjetiva — Transdutores — Acústica de Comunicações.

592 páginas, 350 ilustrações
Brochura, formato 16 x 23 cm
Capa plastificada

NCr$ 33,00

ETEGIL — Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 180 — C. Postal 30869
Tel.: 34-3101 — São Paulo - SP

O equipamento, que é conhecido pelo nome de "Subaqua 10" tem várias aplicações além da de fornecer um meio de comunicação entre a superfície e os mergulhadores. Com um amplificador e um microfone, acondicionados numa pequena caixa de metal que é ligada às cintas de montagem do cilindro, permite a comunicação entre os mergulhadores, ou dos mergulhadores para os barcos ou para a base na costa. É também útil como fonte de som para treino e pesquisas submarinas.

O equipamento é de construção robusta e é alojado numa caixa de aço inoxidável, compensada consoante a pressão em que é usada, para permitir a sua utilização em profundidades até 90 metros e tem um imã que pesa 185 gramas. A bobina utiliza um fio chato numa forma sistética reforçada para fornecer regidez adicional.

O "Subaqua 10" tem um alcance de frequência de 300 Hz a acima de 30 kHz. A potência normal é de 10 W a uma potência máxima de 25 W e a impedância é de 4 ohms a 1 kHz. Quando usado nas comunicações à superfície, entre o barco e a costa, tem um alcance de cêrca de 300 metros.

Mede 95 mm de comprimento por 83 mm de diâmetro; pesa 1 kg na atmosfera e 0,5 kg submerso a 1,83 metros.

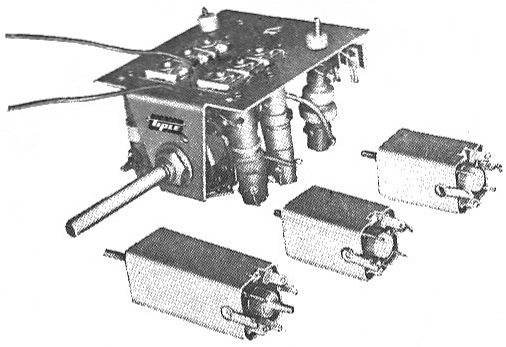
MÁQUINA PORTÁTIL DE MOLDAGEM DE PLÁSTICO

Ilustrada na figura está uma máquina instroduzida no mercado por uma firma britânica para moldagem de p.v.c. é própria para a junção e re-

(Cont. na pág. 416)

BOBINAS TIPLE

MONOBLOCO p/TRANSISTOR 3 FAIXAS



AGORA TAMBÉM FABRICAMOS AS FAMOSAS BOBINAS

TIPLE

CONSERVANDO A TRADICIONAL QUALIDADE

Beqi

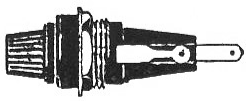
IND. COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 — Fone.: 298-2710

Caixa Postal 17031

TREMEMBÉ

SÃO PAULO



COMPONENTES ELETRÔNICOS

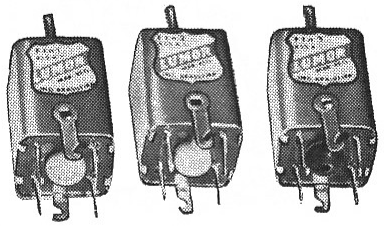
- PORTA-FUSÍVEIS
- KNOBS
- MANOPLAS
- VISORES
- BORNES
- PINOS-BANANAS
- GARRAS JACARÉS
- TERMINAIS
- SUPORTES P/ CRISTAIS
- MUDANÇAS DE VOLTAGEM
- DIAIS VERNIER
- RÉGUAS CONETORAS
- BARRAS DE LIGAÇÃO P/ TELEF.

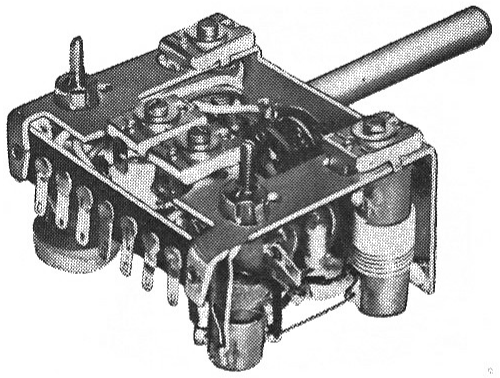
JOTO

R. Dr. Miguel Paulo Capalbo, 90

Fone: 93-9971 — S. Paulo

NOVO BLOCO...!





MONObloco "LUMOR" M-1004 TR.

Econômico - Tamanho reduzido
Fácil ajuste

CARACTERÍSTICAS:

4 faixas de onda: 530 a 1700 KHz - 4,6 a 6,4 MHz - 8,5 a 12,3 MHz - 6,5 a 18 MHz.

Circuito econômico com 7 transistores e 1 diodo.

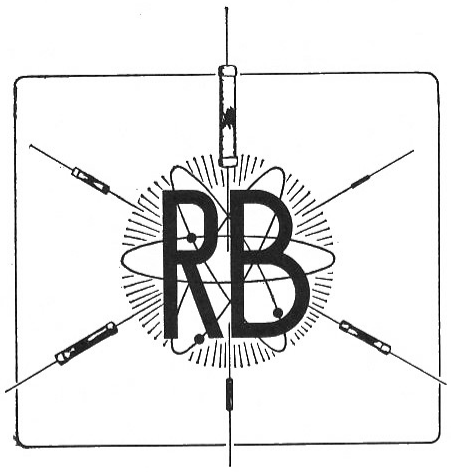
Alta sensibilidade e seletividade.

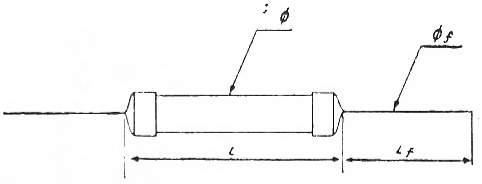
BOBINAS LUMOR MAR. REG. IND. BRASILEIRA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA

RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ

TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO





Tipo	Resistência Min. Ω	Resistência Máx. MΩ	Potência máxima W	Tensão máxima V	Dimensões mm L	Ø	LS	ØS
TM	1	5	0,25	500	10	3	30	0,7
TN 1	3	10	0,5	700	16	4,5	30	0,8
TN 2	5	10	1	1000	24	4,5	30	0,8
TN 3	5	10	2	1000	33	6,2	30	0,8
TN 4	5	10	3	1400	42	8,3	30	0,8

R. B. Resistências Brasileiras S/A.

Indústria e Comércio de Componentes Eletrônicos

RB

MATRIZ
Rua João Ramalho, 37 e 37-B — Santo Amaro — Fone: 269-4792
C. G. C. — 56.991.277/1 — Insc. 105.979.655
Enderêço Telegr. — "Errebesa" — Correspondência para:
Caixa Postal — 3131 — Centro — São Paulo — Brasil.

FILIAL
Rua Barão do Rio Branco, 283 — Santo Amaro — Fone: 269-6043
C. G. C. 56.991.277/2 — Inscr. 100.102.685.

ELECTRON

A única revista brasileira de engenharia eletrônica (bimestral) iniciou com seu número 35 (setembro-outubro — 1969) a publicação do projeto completo de um receptor para **TV a côres, sistema PAL-M.**

Trata-se portanto, do primeiro receptor projetado para as futuras transmissões a côres no Brasil. Em seu número 36, além da continuação da série, focaliza, entre outros assuntos:

- Projeto de Amplificadores de 50 w.
- Contrôle Analógico de sistemas de ventilação.
- Disparo de Ignitrons por meio de Tiristores.

ELECTRON pode ser encontrado nas principais bancas de todo o país.

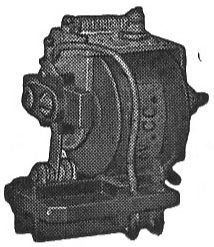
Assinaturas:

ETEGIL, rua Sta. Ifigênia, 180
Caixa Postal — 30.869 — São Paulo

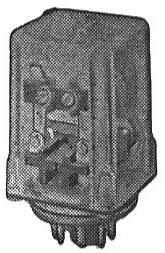
Preço das assinaturas:

1 ano (6 números) NCr$ 23,00
2 anos (12 números) NCr$ 40,00
3 anos (18 números) NCr$ 54,00

R E L É S



1, 2 e 3 pólos
TIPO AB 1
reversíveis



TIPO OP 2
2 pólos reversíveis
TIPO OP 3
3 pólos reversíveis

Os relés sensíveis da série AB e OP, são de alta qualidade do tipo miniatura. As bobinas são enroladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. As aplicações principais são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

RELÉS ESPECIAIS PARA TRANSISTORES
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

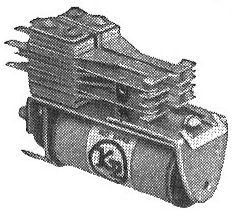
METALTEX

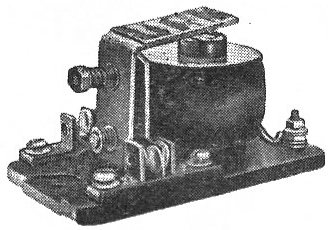
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - Tel. 267-2120
Vila Olímpia — S. Paulo

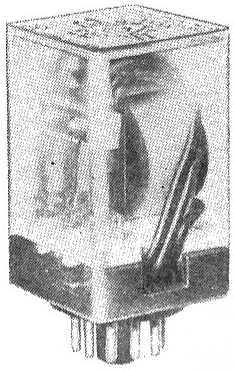
15 ANOS 1954·1969

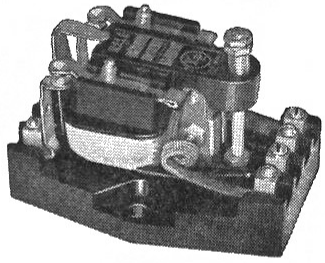
RELÉS KAP

DE TODOS OS TIPOS
PARA TODOS OS FINS









APARELHAGENS ELETRO MECÂNICAS "KAP" LTDA.
RUA MADRE DE DEUS, 546
FONE 93-9332 - C. P. 4395
SÃO PAULO - BRASIL

HEWLETT hp PACKARD

Completa linha de instrumentos para Eletrônica, Medicina e Química

Informações e Vendas no Distribuidor Exclusivo para o Brasil

HEWLETT-PACKARD DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LIMITADA

São Paulo: Rua Cel. Oscar Pôrto, 691
Fone: 288-7111

Rio: Av. Franklin Roosevelt, 84 — Cj. 203
Fone: 32-9733

(Cont. da pág. 413)

paração de cabos pequenos e grandes, para a moldagem de componentes eletrônicos, ou para encapsular as partes traseiras das fichas e tomadas fornecendo uma proteção eficaz contra vibração, choque ou entrada de humidade. As aplicações potenciais da máquinas encontram-se nas indústrias elétricas, aeronáuticas, marítimas, de construção e engenharia civil.

A técnica empregada utiliza uma pasta de p.v.c. de consistência fina que é injectada num molde. Quando este molde está cheio é colocado entre as platinas da máquina que são mantidas termostàticamente em dispositivo de contagem de tempo que foi prèviamente ajustado para o tempo requerido; o tempo depende da massa de material que se pretende curar. No fim do período de tempo estabelecido, ouve-se uma vespa e o molde pode ser removido. A moldagem alcança a sua resistência máxima à temperatura do ambiente devendo deixar-se arrefecer antes de se retirar do molde.

Êste método de moldagem assegura uma fusão completa entre o material de junção e o material principal — este fator é da maior importância sempre que se necessitem de juntas estanques. A pasta p.v.c. encontra-se à venda numa grande variedades de côres e graus de dureza. Pode ser ligada a quase todos os materiais, incluindo vidro chumbo, madeira, corda e metais se se utilizar um adesivo especial.

A máquina pode ser fornecida para trabalhar com correntes de 230-240 V ou 110-115 V consoantes as especificações dos clientes. Pesa 6,35 kg.

SAFCO
CAPACITORES ELETROLÍTICOS

INDEC
CAPACITORES DE PAPEL IMPREGNADO

SAFCO S/A participa aos seus amigos e clientes que já iniciou em suas novas instalações, com direitos de fabricação adquiridos, a produção de capacitores de papel impregnado marca INDEC, além dos seus tradicionais capacitores eletrolíticos, atendendo assim, às necessidades das indústrias de ar-condicionado, automobilística e de iluminação.

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

- Capacitores de papel impregnado, de 236 V a 660 V.
- Capacitores para ignição (todos os modelos).
- Capacitores para supressão de ruídos.
- Capacitores de poliéster (reinício da produção em janeiro 70).
- Capacitores eletrolíticos de 15 V a 450 V.

SAFCO S.A.
INDÚSTRIA e COMÉRCIO

Rua Missionários, 50 — Sto. Amaro
Telefones: 269-2470 — 269-2729 — 269-0214
Caixa Postal, 12.819 — End. Telegr. Safconovea
São Paulo — Brasil

APLIQUE NOS SEUS PROJETOS

BOBINAS SOLHAR

ALTO PADRÃO DE QUALIDADE

NOVOS LANÇAMENTOS

- Choques RF para todos os fins
- Bobinas Super Miniaturizadas para Circuitos Impressos
- Trimmers miniaturizados em réguas de 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Todos os tipos de bobinas e monoblocos de Rádio e Televisão, para Válvulas e Transistores, VFO, UHF e FM — Auto-Rádio com etapa de Alta, Filtro de Alta-Freqüência para TV, etc.

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

RUA TITO N.ºs 978/980 - TELEFONE: 62-9214 - CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SOLHARTRONIC"
SÃO PAULO, 10

Economize!

... com uma assinatura de

revista eletrônica

v. recebe



- 6 fascículos pelo preço de 5 (assinatura 1 ano)
- 12 fascículos pelo preço de 9 (assinatura 2 anos)
- 18 fascículos pelo preço de 13 (assinatura 3 anos)

Basta preencher e enviar o cupom abaixo, acompanhado da respectiva importância em cheque, vale postal ou registrado com valor declarado para ETEGIL - Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda. - Caixa Postal 30.869 — São Paulo 2-SP.

O mesmo cupom pode ser também utilizado para a aquisição de números atrasados.

Queira por gentileza verificar se no enderêço fornecido há serviço de entrega postal.

R 36

PEDIDO DE ASSINATURA

- ☐ 1 ano, sob registro NCr$ 11,00
- ☐ 2 anos, sob registro NCr$ 20,00
- ☐ 3 anos, sob registro NCr$ 28,00
- ☐ 1 ano, via aérea reg. NCr$ 14,50
- ☐ 2 anos, via aérea reg. NCr$ 27,00
- ☐ 3 anos, via aérea reg. NCr- 38,00

PEDIDO DE NÚMEROS ATRASADOS

CADA FASCÍCULO NCr$ 2,20

Preencha os dados abaixo solicitados, observando a relação dos números esgotados: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

N.º																
Quant.																

Importância total NCr$ .....

Nome .....

Enderêço ..... C. Postal .....

Cidade ..... Estado .....

O pagamento foi enviado por meio de:

☐ Cheque ☐ Vale Postal ☐ Registro c/ valor declarado, em nome de ETEGIL — Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda. — São Paulo.

CRESCEMOS

COM

O

BRASIL!

ANOS	POP. BRASILEIRA	RESIDÊNCIAS
1968	89.376.000	17.875.000
1970	95.305.000	19.261.000
1972	101.818.000	20.676.000
1974	110.200.000	22.570.000

(IBGE - DEE - MARK)

Dentro de 6 anos, seremos 110 milhões de brasileiros, a consumir quantidades cada vez maiores de produtos industrializados.

Nós, da Douglas, desde já, estamo-nos aparelhando para fazer face às mais pesadas demandas nacionais (e da América Latina).

Douglas RADIOELÉTRICA S. A.

Rua Melo Peixoto, 161 - Telefones: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227 - São Paulo
C. Postal 7755 - End. Telegráfico BOBINAS



eis o nosso retrato!

Fruto do trabalho pertinaz e dinâmico de muitos anos. Mercê do prestígio que conquistamos, somos conhecidos nos vários setores do ramo eletrônico como:

- **"A Loja do Radiotécnico"**
- **"A Loja do Radioamador"**
- **"A Loja das Válvulas"**
- **"A Loja que tem tudo"**
- **"A Loja P'ra Frente"**

Por isso, engenheiros, radiotécnicos, radioamadores, enfim tôda clientela, afirmam:

"Não perco tempo. Vou diretamente às Lojas Nocar"

LOJAS NOCAR

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

no campo da eletrônica NOCAR tem o componente que você precisa