eletrônica

JULHO/AGOSTO 1970 — N.º 40

Cr$ 2,20



NESTE NÚMERO

- MEDIDOR DE CURTO-CIRCUITOS
- A ANTENA COLETIVA

TODOS OS NOSSOS PROJETOS USAM MATERIAIS DE FÁCIL AQUISIÇÃO NO BRASIL

eletrônica

VOLUME VII
NÚMERO 40

JULHO
AGÔSTO

1970

diretor responsavel — A. Miehe
redator chefe — A. Franke
secretário — F. Chermont
expediente — M. Gerez
consultores tecnicos — Engs. M. Cavallini, T. Hajnal, L. Kliass
desenhos — A. J. Pereira
publicidade — D. Gomes
circulaçao — G. L. Volkart
fotografias — Fotolabor
serviços graficos — 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

MEDIDOR DE CURTO-CIRCUITOS EM ENROLAMENTOS — 229
A ANTENA COLETIVA — 235
RELATÓRIO ESPECIAL: O VÍDEO-DISCO — 240
SIMULAÇÃO DE DIODOS ZENER — 244
TESTE SEUS CONHECIMENTOS EM ELETRÔNICA — 247
UMA TROCA DE PILHAS COMPLICADA — 249
RESSONÍMETRO/ONDÂMETRO (conclusão) — 252
O QUE É REFRIGERAÇÃO PELTIER — 255
INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS LÓGICOS (III) — 259
LIVROS — 267
OFICINA — 269
CONSELHEIRO TÉCNICO — 272
NOTÍCIAS

CAPA — Consola com TRC, usado na disposição de células individuais sôbre a pastilha de silício, na fabricação de CIs. Veja também pág. 268 (Foto cortezia Motorola).

Todos os nossos projetos usam materiais de fácil aquisição no Brasil.

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: Cr$ 2,20; ASSINATURA 1 ANO: registrada, Cr$ 12,00, aérea registrada, Cr$ 17,50; ASSINATURA 2 ANOS: registrada, Cr$ 22,00; aérea registrada, Cr$ 33,00; ASSINATURA 3 ANOS: registrada, Cr$ 31,00; aérea registrada, Cr$ 47,00.

As assinaturas deverão ser enviadas para ETEGIL - C. P. 30.869 - S. P., utilizando o cupom de assinatura publicado na última página.



LISTA PARCIAL

N.º R 40

TELEVISÃO

Televisão Prática — Teoria, Defeitos, Esquemas — Isidro Cabrera — 8.ª Edição 22,00

Ajuste y Calibracion de Televisores — Saul Sorin — Albatros — Esp. 46,80

Receptores de Television — Valvulas y Transistores, V. H. F. y U. H. F. — Varlin — Esp. 41,60

Análise Dinâmica em TV — Isidro Cabrera e Jorge Martins — Electra 17,00

Curso Prático de Televisão G.E. — 7.ª Edição — Antenna 28,00

Guia Prático G.E. do Reparador de Televisão — 5.ª Edição — Antenna 17,00

TV Reparações pela Imagem — Isidro Cabrera e Jorge Martins — Electra 12,00

La TV Reparacion a su Alcance — J. de Ivana — Marcombo — Esp. 15,60

TV Práctica Fundamentos y Reparacion — (Basic Television) B. Grob — Esp. 83,00

Reparacion y Ajuste de TV por la Interpretacion de la Imagen en la — Pantalla — Fred Klinger — Esp. 13,00

Television con Transistores — R. Besson — Paraninfo — Esp. 29,25

Televisão Básica — em 5 Volumes — A. Schure — Freitas Bastos — Cada Vol. 12,00

Receptores de Television con Transistores — J. V. AbarraTegui — Paraninfo — Esp. 42,90

La Practica Del Osciloscopio — Fred Klinger — Marcombo — Esp. 15,60

El Osciloscopio, en la Reparacion de TV, Amolificadores Trasmisores y Receptores — Julio Rueda — Dalsa — Esp. 38,50

El Osciloscópio — Construcion Facil y Empleo — A. Zamora y Tobenas — Esp. 26,00

Antenas de Television — c/ F. M. U. H. F. y Colectivas — Daniel S. Leon — Esp. 26,00

Television en Color Explicada — W. A. Holm — Bib. Tec. Philips — Esp. 23,00

Fundamentos de la TV en color — Milton S. Kiver — Marcombo — Esp. 55,20

Introdução à TV a Côres, Sistema Pal-M — Vol. I — Nelson Orlando Senatori — Etegil — 1970 19,00

Principles of Colour TV Systems — C. R. G. Reed — Pitman 50,00

Curso Practico de TV en colores — Egon Strauss — H. A. S. A. — Esp. 50,40

Principles of Pal Colour Television And Related Systems — H V Sims — Ilife 35,00

SEMICONDUTORES

Manual Universal de Transistores y Reemplazos — Glem — 3.ª Edição — 1970 38,50

O Transistor — Teoria, Defeitos, Esquemas — Isidro Cabrera — 5.ª Edição 18,00

Diodos y Transistores — Teoria General — G. Fontaine — Bib. Tec. Philips — Esp. 48,75

Los Transistores en Audiofrecuencia — G. Fontaine — Bib. Tec. Philips — Esp. 58,50

Curso de Reparacion de Transistores y Circuitos Impresos — L. C. Lane — Esp. 26,00

Guia Mundial de Substituição de Transistores — 2.ª Edição — Antenna 8,50

ABC Dos Transistores — 2.ª Edição — George B. Mann — Antenna 8,50

El Transistor en la Teoria y la Practica — 4.ª Edição Miniwatt — Esp. 10,40

Reparacion de Radioreceptores con Transistores — M. Rognon, P. Duru — B. T. Philips 23,50

El Transistor en la Practica — J. Fialla y B. Almind — Esp. Paraninfo 21,45

Transistores — Técnicas e Aplicações — Waldir Chaves — Monitor 22,00

Transistores — Curso Intensivo — George C. Stanley — F. Bastos 12,00

Antologia dos Transistores — Monitor 14,50

El Transistor de Efecto de Campo y sus Aplicaciones — G. Gosling — Esp. 22,00

ACÚSTICA-HI-FI — ESTÉREO

Practica de la Alta Fidelidad — J. Riethmuler — Paraninfo — Esp. 29,25

Alta Fidelidad y Estereofonia al Alcance de Todos — Smith — Sorin — Esp. 42,00

Pantalla y Gabinetes Acusticos — Julio Rueda — Albatros — Esp. 63,70

Parlantes y Bafles de Alta Fidelidad — A. B. Cohen — Glem — Esp. 39,50

Circuitos Amplificadores de Hi-Fi — E. Rodenhuis — Bib. Tec. Philips — Esp. 15,60

Radio — Estereofonia — W. P. Neidig y P. W. Zwollo — Bib. Tec. Philips — Esp. 16,25

Aprenda Hi-Fi y Estéreo en 15 Dias — C. Gelert — H. A. S. A. — Esp. 24,70

Antologia Hi-Fi Estéreo — Monitor 10,50

Curso Esse de Alta Fidelidad — P. T. Bitencourt — Monitor 10,50

Circuitos Práticos de Áudio Hi-Fi, Estéreo — O. F. Vasconcelos — Antenna 14,00

Acústica Técnica — Lauro Xavier Nepomuceno — Etegil 39,00

ELETRÔNICA

Eletrônica Industrial — Ivan José Albuquerque — Vol. — F. Bastos 12,00

Eletrônica — George Corcoran — Henry Price — Globo 30,00

Prácticas de Electronica — Paul Zbar — Marcombo — Esp. 31,20

Practicas de Electronica Industrial — Paul Zbar — Marcombo — Esp. 31,20

Electrônica — L. Q. Orsini 25,00

Electronica Aplicada a La Industria — R. Kretzman Bib. Tec. Philips — Esp. 45,50

Eletrônica Básica — Elaborado p/ a Marinha dos EE.UU. em 6 vols. — Cada 12,00

Experimentos Electronicos — Gustav Buscher — Marcombo — Esp. 7,80

Montajes Electronicos C/ Celulas Fotoeléctricas — Wilhelm Henning — Marcombo — Esp. 12,35

Celulas Fotoeléctricas y Sus Aplicaciones Teoricas y Practicas — H. Carter y — M. DonKer — Bib. Tec. Philips — Esp. 22,75

Formulas y Calculos Para Electronica y Radio — W. E. Pannett — Paraninfo — Esp 16,25

Introducion Al Radar — (Enciclopedia de la Electronica Maymo Vol. 9) Esp. 16,00

ELETRICIDADE

Manual de Interruptores Automaticos — Porfirio Martinez — Paraninfo — Esp. 16,25

Tecnica de Conmutacion Con Reles — J. Appels, B. Geels — Bib. Tec. Philips — Esp. 45,50

Tecnologia de Las Medidas Eléctricas — Hans Orth — Gustavo Gili — Esp. 28,80

Transformadores de Potencia de Medida y de Protección Enrique Ras 49,40

Instalações Elétricas — Helio Creder — 1970 12,00

Fundamentos de Eletrotécnica p/ Tecnicos Tecidos de Eletrônica — P. J. M. Cavalcanti 15,00

Eletricidade Sem Mestre — Ed. Lima — 8.ª Edição 15,00

Iniciação à Eletrotécnica — Ed. Lima 10,00

Eletricidade Básica — Em 5 Vols. — Elaborado p/ a Marinha dos EE.UU. cada vol. 12,00

Eletricidade Industrial Básica — em 2 vols. — Cada 12,00

Esquemas de Bobinagens para Dinamos e Motores Elétricos — Zito 15,00

Principios de Eletrotécnica — Timbie & Bush — Globo 35,00

Reparacion de Pequeños Motores Eléctricos — K. Wilkinson — Esp. 24,00

Rebobinado de Motores Asincronicos — G. Solomaniuck — Esp. 23,00

Esquemas de Electricidad — J. Barry — Marcombo — Esp. 20,80

RADIOAMADORISMO

Aprenda Trasmisión en 15 Dias — Christian Geiert — H. A. S. A. — Esp. 24,50

The Radio Amateur Handbook-69 — Em Espanhol — Arbó 50,50

Construcion de Emisoras Típicas de Aficionado — J. Berens — Marcombo — Esp. 20,80

Antenas para Radioaficionado — Harry D. Hooton — W6TYH — Arbó — Esp. 34,00

Radio Handbook (Manual de Radio) 17.ª Edição — Willian I, Orr, W6SAI — Marcombo 86,45

Citizens Band Radio Handbook — David E. Hicks — 3.ª Edição 29,75

Single Side Band — Theory And Pratice — Harry D. Hooton — W6TYH 48,65

ABC'S Of Citizens Band Radio — Len Buckwalter 17,50

ORGÃOS ELETRÔNICOS

The Electronic Musical Instrument Manual — Alan Douglas — Pitman 55,00

Transistor Electronic Organs For The Amateur — Alan Douglas, S. Astley — Pitman 20,00

An Electronic Organ For The Home Construtor — Alan Douglas — Pitman 22,00

Frequency Divider Organs For The Construtor — Alan Douglas — Pitman 25,00

Electronic Organs — Emerson Anderson — Howard Sams 40,25

Electronic Organs — Vol. 2 — Norman Crowhurst — Howard Sams 38,50

ABC'S Of Electronic Organs — Norman Crowhurst — Howard Sams 20,65

TRANSCEPTORES-INTERCOMUNICADORES

Radiocontrol de Modelos Teledergidos — (Enc. de la Electronica Maymo) Vol. V 16,00

Transceptores a Transistores — Teoria, Montajes, Reparacion — A. P. Huguet — Esp. 28,60

Trasmisores, Receptores y Conversores p/ Banda Ciudadana (27 Mc/S) S. Sorin 35,00

Radio-Telefonos y Radio Control Transistorizados — Fernando Estrada — Esp. 31,20

Circuitos Transistorizados p/ Modelos Teledirigidos — Helmut Bruss — Esp. 12,35

Emisoras c/ Transistores p/ Mando a Distancia — Helmut Bruss — Esp. 7,80

Construccion Facil de Objetos Teledirigidos — A. Zamora — Esp. 28,60

REMESSAS PARA O INTERIOR E OUTROS ESTADOS:
Sem qualquer despesa, atenderemos 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 Cr$ 10,00, com despesas de porte por conta do comprador

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



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



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



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



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



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



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



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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

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

SECRETARIADO prático

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

INGLÊS

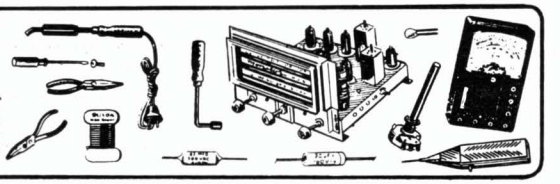
Complete-se profissionalmente, estudando essa lingua universalmente usada.

CALIGRAFIA

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

GRÁTIS

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



Mande-nos ainda hoje este cupon

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

DÍODO DE POTÊNCIA SIEMENS:



O melhor elo em correntes retificadas.

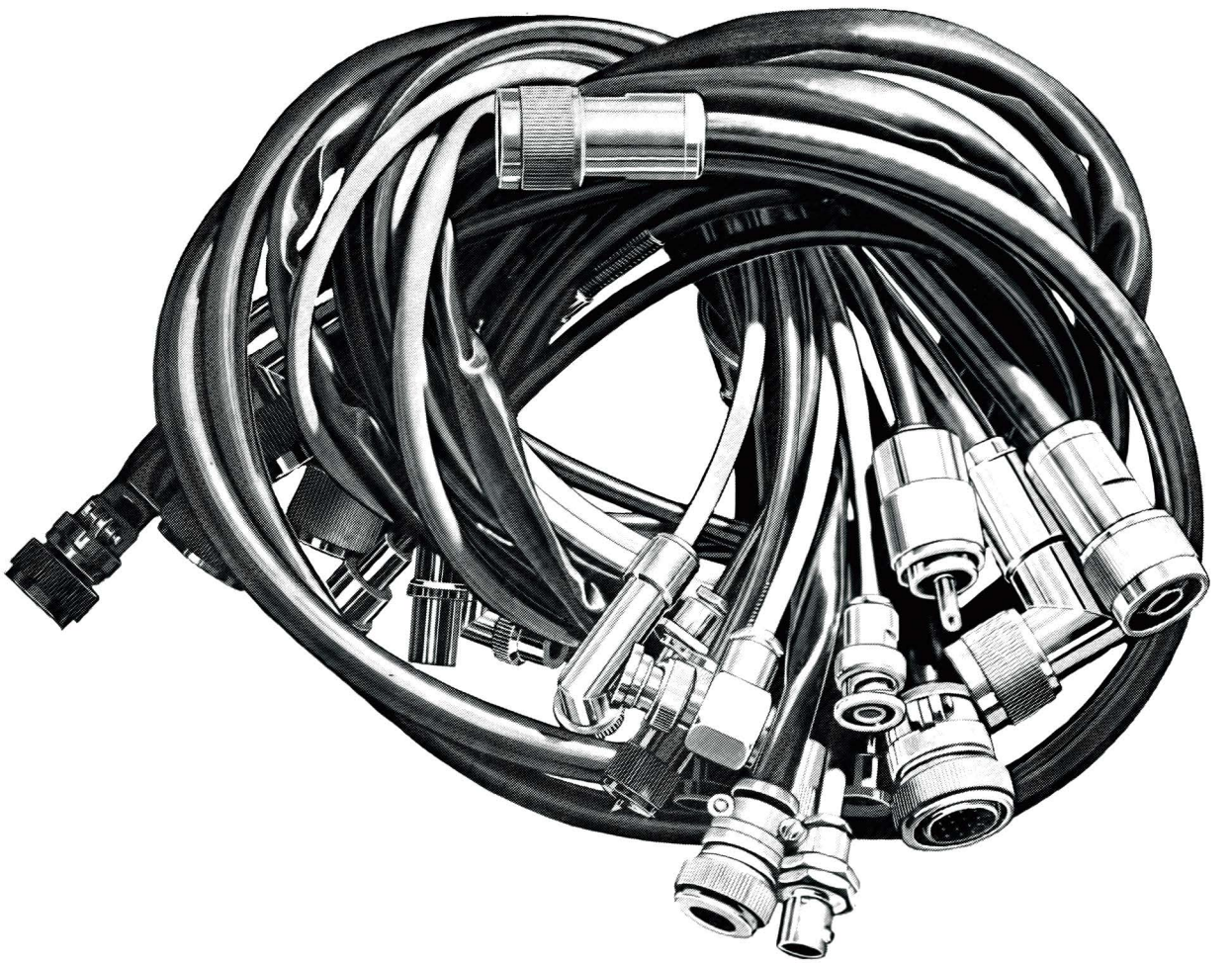
Os díodos de potência Siemens, de silício, permitem associação em paralelo para obtenção de qualquer corrente retificada. São do tipo encaixe. Econômicos. Usados em equipamentos de solda elétrica, em carregadores de baterias, alternadores para veículos, computadores. Funcionam em fontes de alimentação, equipamentos transistorizados, retificadores de centrais telefônicas, telecomunicações e eletrônica industrial. Características: corrente média direta: 25 A. Máxima tensão inversa de pico repetitivo: até 600 V. Máxima tensão inversa de pico não repetitivo: até 720 V.

icotron
UMA ORGANIZAÇÃO
SIEMENS

ICOTRON S.A. INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
Rua Missionários, 292 - Tel.: 269-0221 - São Paulo

WHINNER

Conectores da mais alta qualidade, fabricados dentro dos mais elevados padrões internacionais



TIPOS: UHF ● N ● BNC ● LC ● Etc.
CONECTORES ESPECIAIS
FÔRMAS DE BOBINAS ● PASSANTES DE TEFLON
SELETORES DE CANAIS
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA AERONAVES
PRODUTOS DA

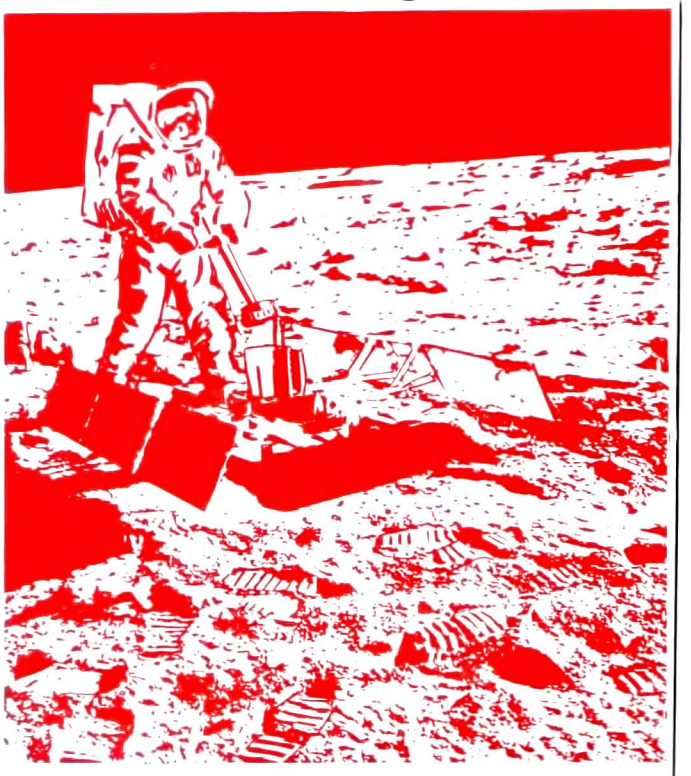
WHINNER S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

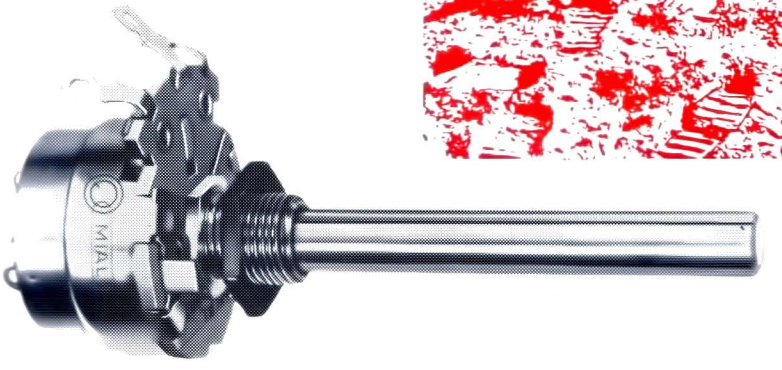
R. Afonso Celso, 982 ● Fones: 70-0640 ● 70-0671 ● Telegr. "Whinner" ● S. Paulo

MIAL

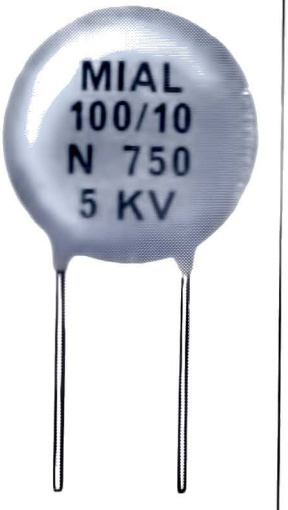
sempre na vanguarda

Conheça nossa variadíssima linha de potenciômetros, capacitores cerâmicos e capacitores em polistirol, produzidos dentro da mais moderna tecnologia, que caracteriza nossa fabricação.









MIALBRAS S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

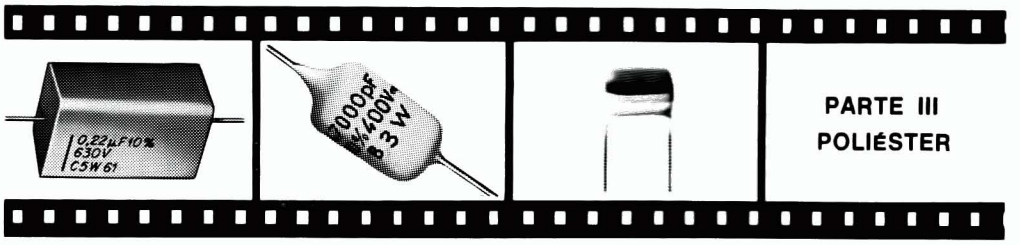
RUA ALESSANDRO VOLTA, 111 (Fim da R. Michigan) BLOOKLIN NOVO - FONE: 267-9211 (PABX)
CAIXA POSTAL, 6297 • SÃO PAULO

REPRESENTANTES:-

ANTONIO BENTO & CIA. LTDA. R. Sa Viana, 115 • GRAJAU • 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

CAPACITORES

como e onde usá-los



PARTE III
POLIÉSTER

Os capacitores de poliéster têm construção semelhante à dos capacitores de papel, isto é, duas fitas de alumínio separadas por uma película de material dielétrico (poliéster), enroladas até se atingir o valor desejado de capacitância.

Os capacitores de poliéster são fabricados na faixa de valôres de 1nF (0,001μF) até 1μF, com tolerância de ±10% e tensões de trabalho de 160V e 400V. São muito usados para acoplamento e desacoplamento em áudio e circuitos de TV. Devido a baixa tolerância e à pequena variação de capacitância com a temperatura, são especialmente indicados para circuitos RC (constante de tempo) em TV e filtros de áudio (rêdes de equalização, etc.).

Graças à homogeneidade e elevada rigidez dielétrica do poliéster, pode-se utilizar películas finíssimas como dielétrico conseguindo-se, em relação a um capacitor de papel de mesma capacitância, um componente cujo volume é três a cinco vêzes menor. Além de apresentar perdas dielétricas menores, o capacitor de poliéster têm duas vantagens básicas:

Não absorve umidade: quando se sabe que, num país de clima tropical como o Brasil, grande parte dos defeitos em aparelhos de Rádio e TV se deve à "fuga" nos capacitores de papel, o capacitor de poliéster é a solução ideal para eliminar tais defeitos.

Suporta sobretensões: num aparelho a válvulas, durante o tempo de aquecimento dos filamentos, a tensão de +B permanece alta e em funcionamento normal a temperatura interna é elevada. Para dar uma "margem de segurança" e garantir vida razoável, costuma-se utilizar capacitores de papel com isolação de duas a três vêzes à requerida no circuito (geralmente de 500V e 600V). Os capacitores de poliéster, além de suportarem uma sobretensão de 25% durante 1 minuto, podem trabalhar **continuamente** à tensão nominal (carimbada no corpo) até temperaturas de 85°C. Isto significa que, na maioria dos casos, um capacitor de papel de 600V pode ser substituído por um poliéster de 400V.

CAPACITORES DE POLIÉSTER METALIZADO

Nos capacitores de poliéster metalizado, são utilizadas duas películas de poliéster, nas quais, em uma das faces foi depositada uma camada de alumínio, substituindo a fita metálica. Aliando essa técnica à sua construção achatada com terminais radiais, o capacitor de poliéster metalizado ocupa espaço reduzidíssimo permitindo montagens compactas, especialmente em placas de fiação impressa. Suas dimensões são comparáveis às de capacitores cerâmicos de baixa tensão (40V) e apresentam:

Maior tensão de trabalho: 250V — 400V — 630V.

Menor variação com a temperatura: nos desacoplamentos de circuitos de F.I. em auto-rádios, por exemplo, funcionando a 60°C, um capacitor cerâmico de 100nF tem sua capacitância reduzida à metade. Isto significa que, em seu lugar, pode-se utilizar um de poliéster de 47nF, de dimensões idênticas e cujo valor não se altera.

Em relação aos capacitores de papel e poliéster convencional, o tipo metalizado oferece as seguintes vantagens:

Maior folga contra sobretensões: aguenta até 40% de sobretensão por 1 minuto. Isto quer dizer o seguinte: num TV com +B = 250V, por exemplo, durante o aquecimento das válvulas, o +B pode ultrapassar 300V; nestas condições, com um fator de segurança de 2, necessitaríamos de capacitores de papel de 600V. Utilizando-se capacitores de poliéster metalizado, basta que êstes sejam do tipo 250V.

Auto-regeneração: curto-circuitos eventuais, entre as placas do capacitor metalizado, são instantâneamente eliminados.

Ao comprar ou substituir capacitores de poliéster,

PREFIRA CAPACITORES "Miniwatt"

C 280 A CONQUISTA DO ESPAÇO

P-7-70-0119

A Eletrônica está ajudando o Homem a conquistar o Espaço e o capacitor de poliéster metalizado C 280 vai ajudar você a conquistar mais espaço em seus aparelhos.



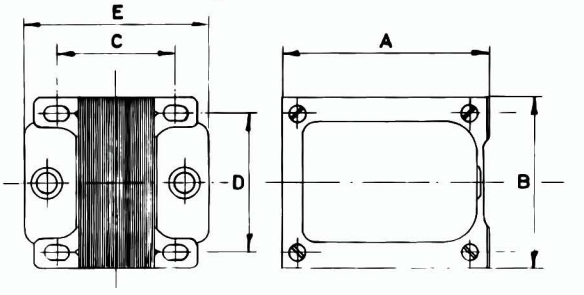
Lançamos o C 280: um capacitor de poliéster metalizado, pequeno, quadrado e estreito, projetado para proporcionar a você a conquista de espaço nas montagens, principalmente em placas de fiação impressa. O C 280 é menor e melhor do que qualquer capacitor convencional que você possa estar usando agora. Esqueça os desajeitados capacitores de papel, poliéster comum e de cerâmica. Ponha o C 280 em seu aparelho, economize espaço e fique com o melhor desempenho.

Capacitor C 280 MINIWATT, mais um produto com a qualidade IBRAPE

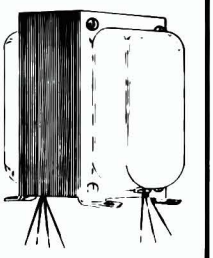
TRANSFORMADORES PARA AMPLIFICADOR HI-FI DE 100 W (IBRAPE) COM TRANSISTORES DE SILÍCIO

TRANSFORMADOR DE FÔRÇA

N.º 6790



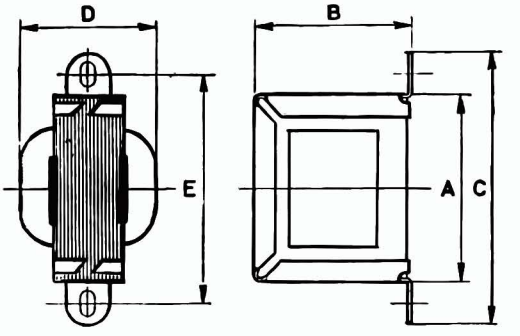
MONTAGEM "E"

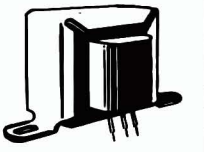


Primário: 110 + 110 V, f = 60 Hz
Secundário: 36 + 36 V, 2,50 A C. C.
Resistência total do primário: 2,50 Ω (C. C.)
Resistência do secundário: 0,6 + 0,6 Ω (C.C.)
Corrente do primário, sem carga: 0,145 A

TRANSFORMADOR EXCITADOR

N.º 6615





MONTAGEM "A"

Resistência do primário: 4,1 Ω (C.C.)
Resistência do secundário: 6,6 + 6,6 Ω (C. C.)
L = 180 mH @ 1 kHz; Q = 4,7
L_d = 0,4 mH @ 1 kHz
Relação de espiras: 1: 1 + 1

DIMENSÕES (em milímetros)	N.º	A	B	C	D	E
	6790	118	96	59	76	95
	6515	50	43	74	47	61

TRANSFORMADORES

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

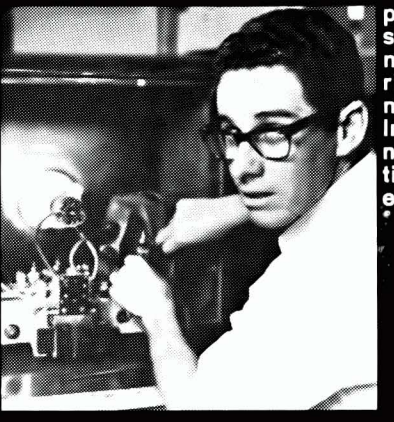
CASA DOS TRANSFORMADORES

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

P-7-70-0109

Esta peça pode prejudicar sua reputação.

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



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

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

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

SÃO PAULO
Centro - Rua General Jardim, 389, tel.: 256-9733 - PABX
Pinheiros - Rua Pinheiros, 1.397.

SANTOS
Rua Júlio Conceição, 197, tel.: 2-6542

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

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

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

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

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

CURITIBA
Av. 7 de Setembro, 3.465, tels.: 23-7984 e 22-3263

SALVADOR
Av. da França, 263 tel.: 2-1246

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

Serviço Técnico PHILIPS

PHILIPS



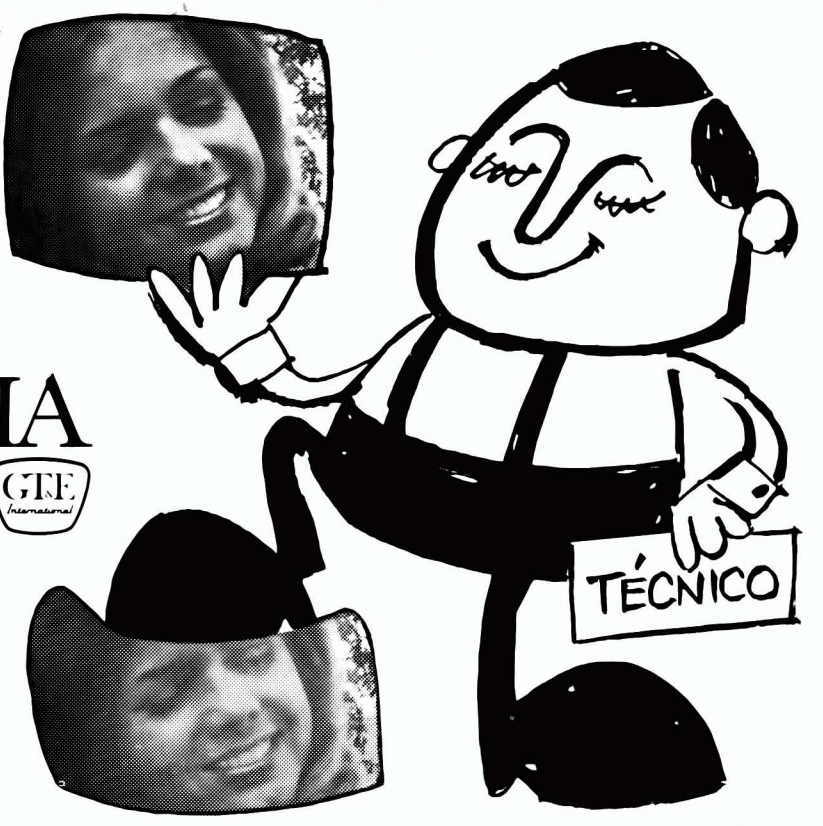
TEMOS, é a palavra mais pronunciada em nossa loja. Aos clientes que nos procuram na loja, aos que telefonam, escrevem ou telegrafam, a resposta invariável é: TEMOS!
Temos (perdão, é o hábito) orgulho disso e sem modéstia repetimos: TEMOS O COMPONENTE ou ACESSÓRIO ELETRÔNICO QUE VOCÊ PRECISA!

LOJAS NOCAR

Rua da Quitanda, 48 • Rio de Janeiro • GB.
Endereço telegrafico "RENOCAR"

IMAGEM OU SEMELHANÇA?

Você é técnico, sabe como uma boa imagem é importante. Use Sylvania.
O tubo original dos que não podem arriscar a imagem que têm.
O cliente que recebe uma boa imagem, passa a imagem adiante:
é assim que você aumenta o seu negócio.
Afinal, uma boa imagem é tudo o que o consumidor exige de você.



SYLVANIA

UMA EMPRÊSA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS GTE International

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS (BASE DE TROCA) DE CINESCÓPIOS

TUBOVIDEO COMERCIAL LTDA.
Rua Santa Efigênia, 568 - Tel. 220-8755
SÃO PAULO - SP

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

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

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

RADIO ELETRICA SANTISTA
Rua Cel. Fláquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A RADIAL DE J. ARAÚJO & IRMÃOS
Rua Pedro Pereira, 519/521 - Tel. 1-8549
FORTALEZA - CE

SYLVANIA PRODUTOS ELÉTRICOS LTDA.
Rua Senador Dantas, 71 [illegible] 505 - Tel. 222-4059
RIO DE JANEIRO - GB

2.000.000 DE CINESCÓPIOS SYLVANIA NO BRASIL!

DAR A VOLTA POR CIMA



Armando Pontedeiro Filho -Engenheiro Consultor

É coisa que não fazemos, no atendimento de nossos clientes. A rêde nacional de revendedores IBRAPE tem em permanente estoque e põe à sua disposição, todo e qualquer componente profissional para emissoras de rádio e televisão, eletrônica industrial e telecomunicações. Esqueça a velha cantilena: "está em falta". Se você não encontrar certo componente difícil, que precisa ser substituído, nós temos o equivalente. Eu sou engenheiro da IBRAPE e posso garantir que o seu problema será sempre bem resolvido. Na reposição de componentes eletrônicos profissionais, nós não passamos por cima... você tem o que quer. Com a qualidade Philips.

IBRAPE

P 0 70 020

Visite nosso revendedor mais próximo de você. Êle é seu amigo.

SÃO PAULO: CASA RÁDIO TELETRON LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 569 - Tels.: 220-7799 - 220-3955 • CENTRO ELETRÔNICO COMÉRCIO DE MATERIAIS ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 424 - Tel.: 221-3421 • COML. VÁLVULAS VALVOLÂNDIA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 299 - Tels.: 221-4306 - 221-3747 - 221-0630 • ELETRO RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1.º s/ loja conj. 2 - Tels.: 35-6294 - 32-5913 - 35-8892 • ELECTRON NEWS - RÁDIO E TV LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 349 - Tel.: 221-2729 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 304 - Tels.: 221-3498 - 221-2876 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.º and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÉ S.A. - Av. Rio Branco, 301 Tel.: 220-3811- Rua Santa Ifigênia, 218 - Tels.: 221-0754 - 220-3627 - 220-3427 • **RIO DE JANEIRO:** ELETRÔNICA PRINCIPAL LTDA. Rua República do Líbano, 43 - Tel.: 242-8346 • LOJAS NOCAR S.A. - RÁDIO ELETRICIDADE - Rua de Quitanda, 48 - Tels.: 242-1510 242-1733 • MAGNA - TON RÁDIO LTDA. - Av. Marechal Floriano, 41 - Tel.: 243-2582 • **PÔRTO ALEGRE:** COMERCIAL RADIO-ARTE LTDA. - Av. Alberto Bins, 615 - Tel.: 4-2677 • IMAN IMPORTADORA - MAURÍCIO FAERMANN & CIA. LTDA. - Av. Alberto Bins, 547/557 - Tel.: 4-7082 • **BELO HORIZONTE:** MORITZ RÁDIO ELETRÔNICA LTDA. - Rua Curitiba, 726 730 - Tel.: 22-9302 • **RECIFE:** "ORGANTEC" ORG. DISTRIBUIDORA E DE REPRESENT. LTDA. - Rua Vigário Tenório, 105 - 1.º andar - conj. 102 Tels.: 4-2229 - 4-3969 • **SALVADOR:** BETEL-BAHIA ELETRÔNICA E ELÉTRICA - Rua Saldanha da Gama, 17 - Tel.: 3-6418 • ELETRÔNICA NACIONAL - CHUNA ZIMELSON - Rua Guedes de Brito, 6 - Tel.: 3-2322 • **CURITIBA:** ELÉTRICA ARGOS LTDA. Rua Marechal Floriano Peixoto, 510 - Tel.: 22-6417 • **FORTALEZA:** A RADIAL - J. ARAÚJO & IRMÃOS - Rua Pedro Pereira, 519 Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217

ETEGIL — Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.

R. Sta. Ifigênia, 180 — C. Postal 30869 — S. Paulo 2-SP — Tel. 34-3101

INTRODUÇÃO À

TV A CÔRES

SISTEMA

PAL - M

108 páginas, brochura, capa plastificada, 26 x18 cm

Esta obra teve sua origem na preparação de aulas para um curso de iniciação à TV a côres e trata do sistema de TV cromática adotado para o Brasil. A obra será complementada por outra que tratará dos circuitos, analisando-os para cada função.

Os 6 capítulos da presente obra são: 1 — Exposição do sistema de TV cromática; 2 — Noções de colorimetria; 3 — Princípios da TV a côres e compatibilidade; 4 — O sinal de crominância; 5 O sistema PAL; 6 — Análise funcional de um receptor PAL-M típico.

Cr$ 19,00

NOSSO PRÓXIMO LANÇAMENTO:

TELEFONIA - Princípios básicos

por Zoltan Fuzezi

Trata êste livro dos princípios fundamentais do estado da telefonia. Divide-se em 9 capítulos: 1 — História, economia e estatística; 2 — Componentes; 3 — Relés telefônicos; 4 — Análise dos circuitos de relés; 5 — Transmissão; 6 — Os aparelhos telefônicos; 7 — Comutação; 8 — Tráfego telefônico; 9 — Tarifas telefônicas.

Reserve desde já o seu exemplar, com a vantagem de desconto de 15% sôbre o preço de venda, enviando-nos o cupom abaixo:

.....

À ETEGIL

CX. POSTAL — 30869

São Paulo — SP

Peço reservar, sem compromisso algum por minha parte ..... exemplares do livro Telefonia — Princípios Básicos, desfrutando do desconto especial de lançamento de 15% sôbre o preço de capa. Aguardarei uma comunicação sua a respeito da data de publicação quando então enviarei o numerário correspondente.

NOME .....

END ..... CIDADE ..... EST. .....

INAUGURAÇÃO



TRANCHAM

A MAIOR ORGANIZAÇÃO COMERCIAL
DE ELETRÔNICA DO BRASIL

Com o objetivo de melhor atender seus clientes, inaugura em séde própria, com amplas e modernas instalações, mais uma loja, à Rua Santa Efigênia, 280, onde espera continuar merecendo a sua preferência.

Ampliando os vários departamentos tais como, Som, Componentes, Móveis, etc, inclusive o de reembôlso postal, encontra-se apta, a atender maior número de pedidos em menor espaço de tempo, o que sem dúvida virá facilitar enormemente os seus clientes.

TRANCHAM S. A.
Indústria e Comércio

MATRIZ E ESCRITÓRIO:	Rua Santa Ifigênia, 280 — FONES (PBX): 220-5922 — 220-5838 e 220-5183.
FILIAL N.º 1:	Rua Santa Ifigênia, 507 a 519 — Fones: 220-6699 e 220-7299.
FILIAL N.º 2 E FÁBRICA	Rua Santa Ifigênia, 556 — Fone: 220-2785.
FILIAL N.º 3:	Rua Santa Ifigênia, 459 — Fones: 221-3928 e 221-1768.

SÃO PAULO — BRASIL

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

Medidor de curto-circuitos em enrolamentos

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

É um instrumento de grande valia em uma oficina; neste artigo iremos explicar sua teoria e montagem com detalhes.

Diversas vêzes nos deparamos com o problema de termos um enrolamento de um transformador, choque, etc., o qual suspeitamos estar em curto. A primeira idéia, seria utilizar um ohmímetro para verificar êste curto. Para vermos a possibilidade dêste teste, imaginemos o seguinte exemplo.

Temos um choque de baixa freqüência que possui um enrolamento de 1000 espiras. A resistência ôhmica do fio em cada espira é 0,1 Ω. Assim a resistência ôhmica total do enrolamento será $1000 \times 0,1 = 100\,\Omega$. Imaginemos agora que uma espira entre em curto, o que é suficiente para inutilizar o choque. Agora temos 999 espiras com 0,1 Ω e 1 espira com 0,0 Ω (espira em cutro). A resistência total será: $999 \times 0,1 + 1 \times 0,0 = 99,9\,\Omega$.

Para detetarmos uma variação de 100 Ω (choque bom) para 99,9 Ω (choque ruim) teremos de ter, não um ohmímetro comum, mas sim uma ponte de medida de resistores, as quais normalmente só existem em laboratórios. Mesmo com esta ponte, necessitaríamos de saber qual era a resistência do enrolamento bom (100 Ω) e a que temperatura. Ora, êste valor após a queima do choque, torna-se por meios práticos impossível descobrir, pois o fabricante nos forneceria um valor médio e não o valor exato dêste particular choque que estamos testando. Por outro lado, a variação de temperatura ambiente é suficiente para alterar mais do que 0,1 Ω em 1000 espiras.

Desta explanação concluimos que é **impossível** com ohmímetro comum detetarmos um curto-circuito **em** enrolamento, salvo se êste curto fôr total ou **quase** total.

Em vista disto, resolvemos testar o enrolamento dinamicamente. Para tal imaginemos uma bobina de um circuito oscilador em funcionamento. Se em torno desta bobina colocarmos uma outra com espiras em curto (por exemplo, o nosso choque) se induzirá uma forte corrente nas espiras em curto, o que criará um campo magnético tendendo a anular o campo gerado pela bobina osciladora; isto forçará o oscilador a parar. Se não houver espiras em curto, não haverá o aparecimento do campo magnético contrário, e o oscilador continuará funcionando normalmente. Bastará agora termos um meio de medir se o oscilador funciona ou não, para sabermos se o enrolamento em teste está perfeito ou não. É com essa idéia que desenvolvemos o circuito da figura 1.

O conjunto I_1, T_{r1}, R_1, D_1 e C_1 formam uma fonte de alimentação de tensão negativa em relação ao chassi. É por isso que C_1 está com o positivo à massa.

O transistor T_1 e seus agregados formam um circuito oscilador. Um sinal qualquer que apareça em L_2 é realimentado através de L_3 à base do transistor. É esta realimentação que mantém o circuito oscilando. O potenciômetro regula a taxa de realimentação aplicada à base. Assim se o potenciômetro R_3 estiver em posição de resistência nula (0Ω), teremos a maior taxa de realimentação e o circuito oscila fortemente. Se formos aumentando a resistência de R_3 a taxa de realimentação irá diminuindo e o circuito irá oscilar cada vez mais fracamente até que, ao chegarmos por volta dos 10 kΩ êle pára de oscilar. O motivo de fazermos um oscilador com oscilação bem fraca é para que, mesmo com pequenos curto-circuitos que desejamos detetar, o oscilador páre de oscilar.

Observamos assim que o potenciômetro R_3 **ajusta** a sensibilidade de teste do medidor.

A bobina L_1 capta o sinal gerado em L_2 L_3, Quando o circuito oscila, teremos um sinal em L1 e quando não oscila, não existirá tensão induzida em L_1. Se pusermos um medidor sôbre os terminais de L_1, poderemos detetar quando o circuito para de oscilar. Todavia, observamos anteriormente que o oscilador é muito delicado e facilmente para de oscilar. Ora, colocar um medidor em L_1 é puxar energia do oscilador, e nestas condições ele para. Conclui-

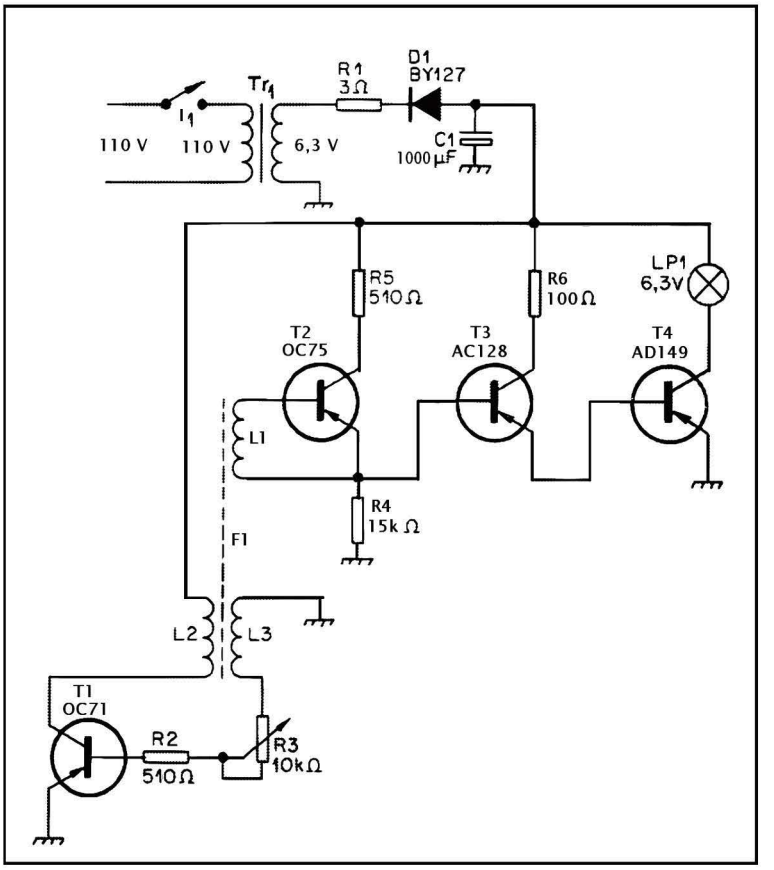


FIG. 1

mos que necessitamos de um medidor muito sensível. No nosso caso necessitaríamos de um medidor de 50 μA em fim de escala. Porém instrumentos desta sensibilidade custam muito caro e por isso optamos para outra solução.

Como vemos na figura 1 acoplamos a L_1 um circuito amplificador composto por T_2, T_3 e T_4. Acoplamos todos os transistores diretamente, pois desta forma evitamos capacitores de acoplamento e resistores de polarização.

Quando tivermos sinal em L_1 devido a oscilação de T_1, êste sinal será fortemente amplificado, de forma a acender a lâmpada LP_1. Se o oscilador pára, não haverá sinal em L_1, não haverá sinal amplificado e a lâmpada fica apagada.

Assim podemos relacionar:

bobina em teste com curto — oscilador parado — **lâmpada apagada**
bobina em teste sem curto — oscilador funcionando — lâmpada acesa.

Vista a teoria de funcionamento do circuito poderemos passar à descrição de montagem.

MONTAGEM

A primeira peça que iremos fazer é a chapa de circuito impresso. Para tal consiga um pedaço de fenolite (chapa de circuito impresso) com 1,5 mm de espessura x 55 mm de largura x 80 mm de comprimento. Não é necessário acertar as bordas pois isto será feito posteriormente.

Marque sôbre o lado cobreado a figura 2. Para tal intercale entre a fôlha da revista e a chapa de cobre, um carbono decalcando com uma esferográfica a figura. Observe se o carbono está realmente marcando no cobre. Caso isto não aconteça, é sinal de que a superfície do cobre está muito limpa. Engordure então levemente a superfície cobreada. repetindo o processo anterior. Note que o traço A (contorno) da figura 2 fique bem centrado na chapa de cobre.

Após decalcada a figura 2, tome um estilete, que poderá ser a ponta seca de um compasso velho, ou um prego com uma ponta bem afiada, e risque fortemente sôbre o cobre, tôdas as linhas marcadas pelo carbono.

Terminada a marcação deve-se efetuar todos os furos.

Os furos marcados com os números 11 e 12 deverão ser feitos com uma broca de 1/8" (aprox.: 3,2 mm). Em tais orifícios é que serão fixados os parafusos do transistor AD149. Desta forma é de todo conveniente que o leitor confira se os furos 11, 12, 10 e 14 coincidem com os de seu transistor antes de efetuar a furação.

Os furos 10 e 14 deverão ser feitos com uma broca de 1,6 mm (1/16").

Os demais furos serão feitos em uma broca de 0,8 mm (1/32"). Se o leitor tiver dificuldade em encontrar tal broca poderá improvisar, com um prego de 0,8 mm de diâmetro, afiando sua ponta. Colocando o prego na furadeira e usando-o como uma broca, terá furos idênticos aos conseguidos com a

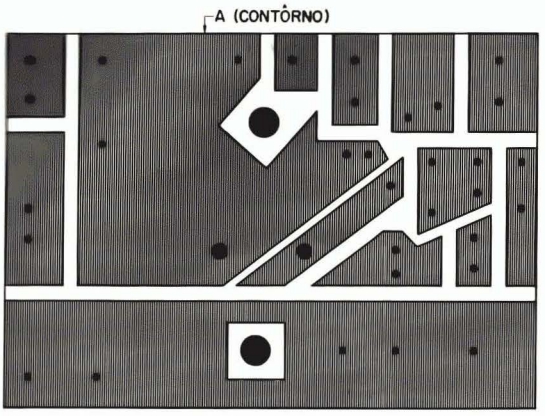


FIG. 2-A

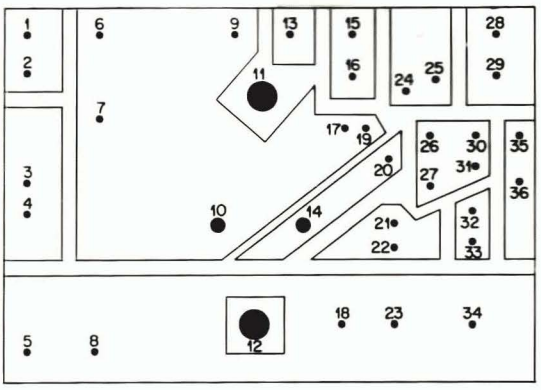


FIG. 2-B

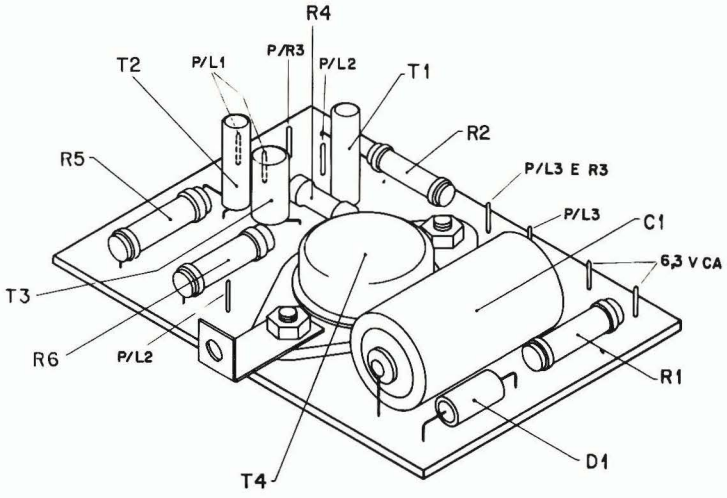


FIG. 2-C

broca. Não tente efetuar os furos martelando, pois rachará todo o fenolite.

Terminada a furação deveremos lavar tôda a chapa com água e sabão neutro (sabonete, sabão de côco, etc.), esfregando levemente o lado cobreado, com uma esponja de aço (palhinha Bom Bril). Após isto seque bem a chapa e passe, com um algodão, acetona no lado cobreado, deixando secar. Esta limpeza é necessária para que o esmalte que iremos aplicar adira bastante na chapa de cobre.

Com esmalte de unha, preencha no lado cobreado, tôdas as partes achuradas na figura 2A. É neste instante que os sulcos desenhados pelo estilete serão úteis, evitando que o esmalte ultrapasse o seu limite. Deve-se agora deixar o esmalte secar bastante. Após isto mergulhe a chapa esmaltada numa solução de percloreto de ferro. Êste produto é fàcilmente encontrado em casas de produtos químicos. De tempos em tempos (cada quinze minutos por exemplo) verifique se o cobre que não havia sido recoberto pelo esmalte (parte não achurada na figura 2A) já está totalmente corroído, isto é, vê-se nitidamente a chapa de fenolite sem vestígios de cobre. Caso ainda exista cobre deve-se deixar corroer mais tempo. Terminada a corrosão, lave em água corrente a chapa, utilizando sabão neutro. Enxugue bem e com um algodão e acetona limpe totalmente o esmalte da chapa. Com uma lima dê o arremate nos bordos da chapa até que seja atingido o contorno A da figura 2.

Lave novamente a chapa, utilizando agora esponja de aço e sabão neutro, esfregando a parte cobreada, até ficar brilhante.

Após secada a chapa aplique sôbre a face cobreada uma solução de álcool com breu. Tal aplicação serve para evitar a oxidação do cobre, e facilitar a soldagem.

Esta solução podrá ser fàcilmente preparada pelo leitor, tomando uma pedra de breu, triturando-a com um martelo, e misturando com álcool dentro de um vidro, agitando fortemente. Deveremos ir adicionando breu ao álcool até que se comece formar um resíduo de breu, no fundo do vidro, indicando que a solução está saturada.

Passaremos agora à montagem dos componentes na chapa de fenolite. Coloque entre os furos 2 e 3 um resistor de 3Ω (R_1). Tal resistor poderá ser feito em casa tomando-se um resistor de 1/2 W (que poderá até estar queimado, pois somente iremos usá-lo como suporte) e enrolando-se sôbre êle um pedaço de 11 cm de fio resistivo de 30 Ω/m. Assim 10 cm nos darão os 3Ω e o 1 cm restante servirá para ligarmos aos lides do resistor. Como normalmente solda comum não "pega" no fio resistivo, o melhor será limparmos bem as pontas dêste fio, torcermos sôbre os lides do resistor, e

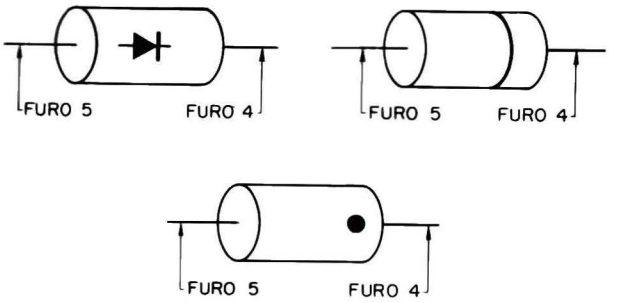


FIG. 3

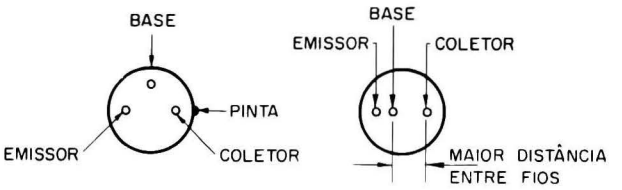


FIG. 5

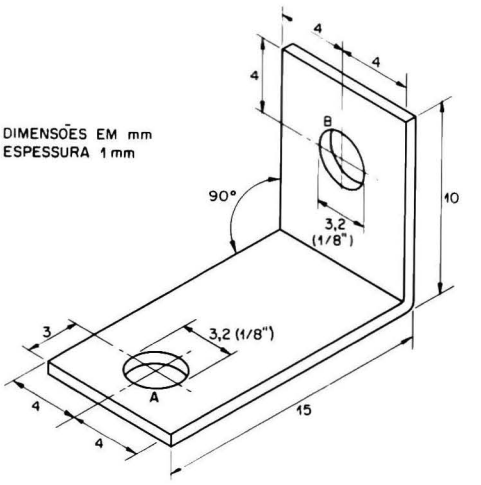


FIG. 4

sôbre estas torceduras enrolarmos um fino fio de cobre apertando fortemente. Depois aplicamos solda. É evidente que a solda não "pegou" no fio resistivo, porém temos um forte contato mecânico por pressão. Para evitar que haja oxidação, deveremos dar sôbre êste resistor diversas camadas de esmalte de unha.

Coloque entre furos 4 e 5 um diodo BY127 ou algum equivalente. Note que o diodo terá uma marcação de posição como mostra a figura 3.

Entre furos 7 e 8 coloque um capacitor eletrolítico de 1000 µF por 15 V (C_1) sendo positivo no furo 7 e negativo no furo 8.

Encaixe o transistor AD149 nos furos 10, 11, 12 e 14. O furo 10 é emissor, 11 e 12 são do coletor e 14 é da base. Não é necessário se preocupar com a posição dêste transistor, pois, êle encaixa numa única posição.

Faça uma cantoneira de latão conforme a figura 4.

Coloque a cantoneira com o furo A coincidindo com o furo do transistor AD149 e furo 12. Esta cantoneira ficará sôbre o transistor e a parte do furo B ficará para o lado não cobreado da chapa. Esta cantoneira servirá de suporte do circuito impresso como veremos mais adiante.

Fixe transistor e cantoneira com parafusos e porcas através dos furos 11 e 12.

Coloque um resistor de 100 Ω ½ W 10% entre furos 22 e 23.

Coloque um resistor de 510 Ω ½ W 10% entre furos 33 e 34. Caso não encontre 510 Ω, compre alguns resistores de 470 Ω ½ W 10% e com um ohmiter, selecione o resistor mais próximo de 510 Ω. Coloque um resistor de 15 kΩ ¼ W 10% entre furos 17 e 26.

Coloque um resistor de 510 Ω ½ W 10% entre furos 15 e 28. Poderá selecionar outro de 470 Ω ½ W 10%.

Corte nove pedaços de 7 mm de fio nú, sólido n.º 18. Solde êstes pedaços nos furos 1, 6, 9, 13, 18, 25, 29, 30, 35, deixando o restante do fio, para o lado não cobreado do circuito impresso. Êstes fios servirão de terminais de ligação.

Coloque o transistor OC71 com emissor no furo 19, base no furo 16 e coletor no furo 24. Para o reconhecimento do emissor, base e coletor, recorra à figura 5.

Coloque o transistor OC75 com emissor no furo 31, base no furo 36 e coletor no furo 32. (vide Fig. 5).

Coloque o transistor AC128 com emissor no furo 20 base no furo 27 e coletor no furo 21. (vide Fig 5).

Solde agora todos os componentes no circuito impresso, tomando cuidado especial com os transistores para evitar sobreaquecimento. Após isto aplique sôbre a face cobreada e soldada, uma nova camada de álcool com breu.

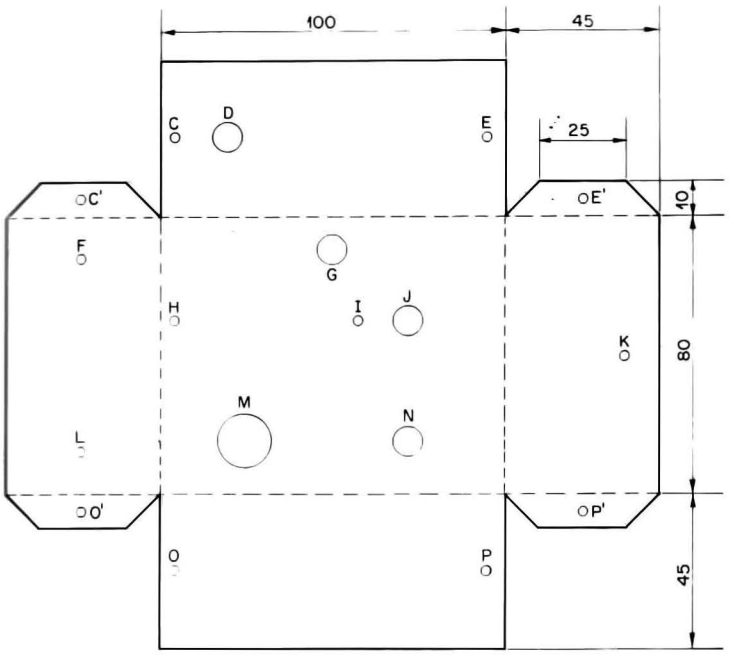
Passaremos agora à montagem do sistema F_1, L_1, L_2, L_3. F_1 é um ferrite do tipo usado em bobina de antena de rádio, com diâmetro de 10 mm e comprimento de 200 mm.

L_3 será enrolada em uma forma de material isolante de diâmetro externo 12 mm e comprimento 46 mm; o diâmetro interno deve ser tal que se possa introduzir o ferrite dentro da fôrma. Particularmente utilizamos como fôrma um tubo plástico de linha para costura "Corrente" que se "adaptou perfeitamente ao projeto". O fio que iremos utilizar é de bitola 28 esmaltado.

Faça um finíssimo furo lateral na base da fôrma e deixe para fora um pedaço de 25 cm de fio. Enrole sôbre a fôrma 133 espiras. Cubra êste enrolamento com uma fôlha de papel manteiga. Enrole sôbre o papel manteiga mais 133 espiras, no mesmo sentido que as anteriores. Faça um outro furo na face lateral e deixe sair um pedaço de 25 cm de fio. Torça levemente os dois fios. Preencha com cola-tudo os orifícios feitos na fôrma, a fim de dar uma rigidez mecânica na saída dos fios. Cubra os fios torcidos com um espagueti de 23 cm de comprimento. Cubra o enrolamento com papel comum dando duas camadas com cola.

L_1 e L_2 serão feitas também, com fio 28 em uma outra fôrma.

FIG. 6



Para confecção desta fôrma, deveremos conseguir um tubo isolante plástico ou fenolite de diâmetro externo 13 mm e comprimento 40 mm. O diâmetro interno deve ser tal que possa se introduzir o ferrite no interior da fôrma.

Recorte dois círculos de 46 mm de diâmetro em fenolite de 1 mm de espessura. No centro dêsses círculos faça um furo de maneira que o tubo de 13 mm de diâmetro encaixe bem justo.

Encaixe êstes círculos, um de cada lado do tubo, deixando internamente um espaço de 37 mm de comprimento. Cole com "Araldite" os pontos de encaixe do círculo com o tubo. Espere o tempo necessário para uma forte secagem.

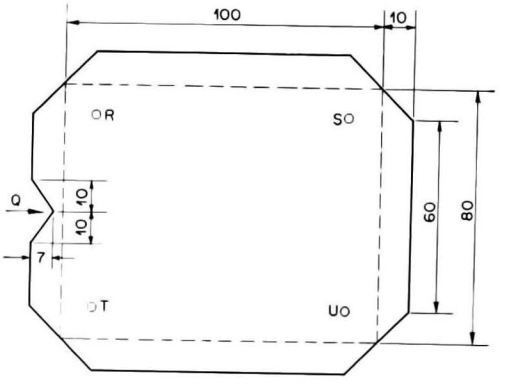
Faça um furo na face lateral da fôrma junto ao tubo, deixando para fora 15 cm de fio. Enrole uma primeira camada de 107 espiras de fio 28. Cubra com papel manteiga. Enrole uma segunda camada de 107 espiras cobrindo com papel manteiga. Repita até oito camadas. Enrole uma nona camada de 50 espiras, cobrindo com papel manteiga. Enrole uma décima camada de 50 espiras. Por um orifício praticado na face lateral da fôrma deixe sair um pedaço de 15 cm de fio.

Está assim terminado o enrolamento L_2 que deverá ter um total de 956 espiras, enroladas **no mesmo sentido.**

Cubra êste enrolamento com um cartão. Faça um orifício na face lateral deixando 15 cm de fio. Enrole 100 espiras de fio 28, cubra com papel manteiga repetindo até 4 camadas, perfazendo um total de 400 espiras, enroladas **no mesmo sentido** e que compõem o enrolamento L_1. Por um outro orifício deixe mais 15 cm de fio. Cubra o enrolamento com papel dando duas camadas com cola. Torça levemente os 4 fios, cobrindo-os com um espaguete de 13 cm de comprimento.

Nas faces laterais fixe duas cantoneiras iguais à da figura 4, de maneira a existir uma distância de 6 mm entre os extremos dos círculos e o lado do orifício B.

FIG. 7



Cole todos os fios da bobina contra a face lateral a fim de dar uma rigidez mecânica a êles.

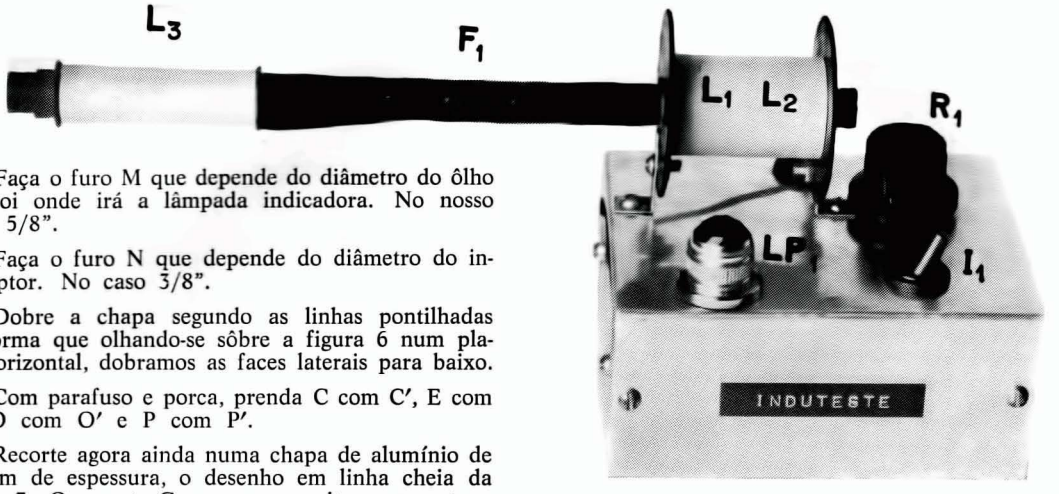
Encaixe as duas bobinas, uma de cada lado do ferrite, deixando em cada uma, uma ponta do ferrite para fora de 11 mm para L_3 e 7 mm para L_1/L_2. Fixe com palito e cola as formas contra o ferrite. Prenda com fita isolante o espaguete do enrolamento L_3 contra o ferrite. Nunca utilize fio para êste fim pois o fio enrolado em tôrno do ferrite se comportaria como uma espira em curto, anulando o funcionamento do testador.

Iremos agora confeccionar o chassi. Êste será feito com uma chapa de alimínio de 0,5 mm de espessura, e recortes segundo figuras 6 e 7.

Recorte a chapa de alumínio segundo o contôrno em linha cheia da figura 6. Faça os furos C, C', E, E', F, H, I, K, L, O, O', P, P', com broca de 1/8" ou 5/32". A distância entre os fuors F e L depende da distância dos furos do suporte do transformador de 110 V/6,3 V.

Faça os furos D e G com broca de 3/8".

Faça o furo J com uma broca de diâmetro igual às da rôsca do potenciômetro de 10 kΩ. No nosso caso 3/8".



Faça o furo M que depende do diâmetro do ôlho de boi onde irá a lâmpada indicadora. No nosso caso 5/8".

Faça o furo N que depende do diâmetro do interruptor. No caso 3/8".

Dobre a chapa segundo as linhas pontilhadas de forma que olhando-se sôbre a figura 6 num plano horizontal, dobramos as faces laterais para baixo.

Com parafuso e porca, prenda C com C', E com E', O com O' e P com P'.

Recorte agora ainda numa chapa de alumínio de 0,5 mm de espessura, o desenho em linha cheia da figura 7. O recorte G serve para evitar que se tampe o furo K do chassi.

Faça os furos R, S, T e U com diâmetro de acôrdo com o tipo de pés que usar. No nosso caso usamos pés de borracha de encaixe; os furos foram de 3/16".

Dobre a chapa segundo as linhas pontilhadas de forma que olhando-se sôbre a figura 7 num plano horizontal, dobramos as faces laterais para cima. Verifique se esta chapa que é o fundo do chassi, encaixa bem no chassi. Ajuste as faces laterais de maneira que êste fundo prenda-se ao chassi por pressão. Coloque os pés nos furos R, S, T e U.

Passemos à colocação das peças no chassi.

Encaixe no ôlho de boi dois fios trançados de 15 cm de comprimento.

Prenda o ôlho de boi no furo M.

Recorte o eixo do potenciômetro de 10 kΩ linear, deixando 12 mm além da rôsca. Solde dois fios trançados de 11 cm de comprimento segundo figura 8. Prenda o potenciômetro no furo J.

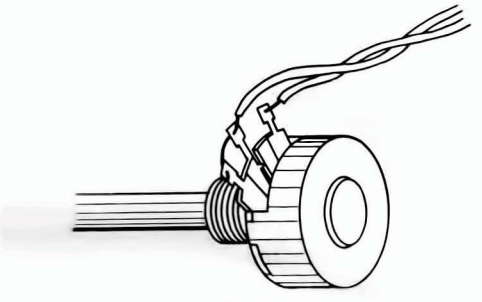


FIG. 8

Prenda um interruptor 1 via no furo N.

No furo D através da borracha passante, enfie o cordão de fôrça, dando um nó por dentro e deixando internamente 10 cm de fio.

Prenda o conjunto F_1 L_1 L_2 L_3, encaixando os furos B das cantoneiras com os furos H e I. Passe os fios das bobinas através da borracha passante do furo G. (vide fotografia do instrumento).

Prenda o transformador de 110 V/6,3 V nos furos F e L.

Solde um fio do primário do transformador no interruptor e o outro fio ligue com um dos fios do cordão de fôrça isolando posteriormente esta emenda.

Solde o fio restante do cordão de fôrça no outro polo do interruptor.

Solde os fios do secundário (6,3 V) do transformador nos pinos 1 e 6 do circuito impresso.

Solde os fios do ôlho de boi um no pino 18 e o outro na cantoneira que vai sôbre o coletor do transistor AD149.

Solde os fios do potenciômetro nos pinos 13 e 29.

Com um ohmiter meça a resistência dos enrolamentos L_1 e L_2. O enrolamento de maior resistência será L_2 e o de menor resistência será L_1. Não há confusão com os fios da L_3 pois êstes estão em espaguete diferente.

Solde os fios de L_1 nos pinos 30 e 35.
Solde os fios de L_2 nos pinos 18 e 25.
Solde os fios de L_3 nos pinos 9 e 13.

Ligue o cordão de fôrça na rêde de 110 V, acione o interruptor e verifique se girando o potenciômetro num sentido a lâmpada acende e no outro ela apaga. Na posição de lâmpada acesa, coloque um pedaço de fio formando uma espira em curto em torno do ferrite sôbre a bobina L_3. Se a lâmpada apagar, o aparelho está perfeito.

Caso não ocorra o funcionamento inverta os fios da bobina L_3, devendo agora funcionar, salvo algum êrro ou componente defeituoso na montagem.

Finalmente proteja a parte cobreada do circuito impresso com fita isolante.

Parafuse a cantoneira do circuito, furo B com furo K do chassi intercalando arruelas de fibra a fim de não haver contato entre cantoneira e chassi e de maneia que ao olharmos o chassi por baixo vemos os componentes do circuito. Ajeite todos os fios internamente e coloque o fundo.

Coloque no eixo do potenciômetro um knob tipo seta e desenhe em seu entôrno uma escala, que não necessita ser graduada.

UTILIZAÇÃO

Ligue o aparelho, ajuste o potenciômetro num ponto em que a lâmpada fique quase para apagar

(Cont. na pág. 251)

A ANTENA COLETIVA

LOUIS FACEN

Certo dia, quando voltava do almôço, o telefone tocou: era um cliente pedindo que eu fôsse consertar seu televisor. Pelo enderêço, verifiquei tratar-se de região de recepção bastante difícil, de modo que já me preparei mentalmente para enfrentar o pior.

Peguei a maleta de ferramentas e me dirigi para o enderêço do meu cliente. Ao chegar, verifiquei tratar-se de um edifício de apartamentos, de 20 andares. Subi ao terceiro andar e toquei a campaínha do apartamento 31. Momentos depois o meu cliente, o sr. Amaro, abriu a porta, convidou-me a entrar. Fomos diretamente à sala de estar e ligamos o televisor.

Depois de alguns ajustes nos contrôles, verifiquei que o receptor sòmente "pegava" o canal 2, e ainda assim, com chuvisco. Qualquer técnico de TV sabe perfeitamente que chuvisco na tela significa uma válvula amplificadora de RF fraca ou um defeito no sistema de antena. Antes de me decidir a abrir o aparelho, pedi ao sr. Amaro que me acompanhasse até o último andar do prédio, para verificar a sua antena.

Em certos casos, existem dezenas de antenas em cima do edifício e o próprio dono do TV não sabe qual a sua. É costume entre os técnicos, nestes casos, primeiro localizarem o fio de descida do seu cliente, depois escolherem a melhor antena e fazerem a ligação entre ambos. O verdadeiro dono da melhor antena, êste, coitado, tem o seu fio de descida ligado num cano qualquer.

Quando o elevador chegou ao último andar, o sr. Amaro apontou para um mastro, dizendo ser aquela a antena. Compreendi então que se tratava de uma antena coletiva.

Em cima do mastro havia três antenas, cada uma apontando para uma direção. Era o caso típico de recepção difícil, como eu já esperava. Seguindo os cabos das antenas, encontramos uma caixa metálica, aliás já bastante enferrujada. Abrimos a porta que, pelo barulho que faziam as dobradiças, não havia sido tocada há um século.

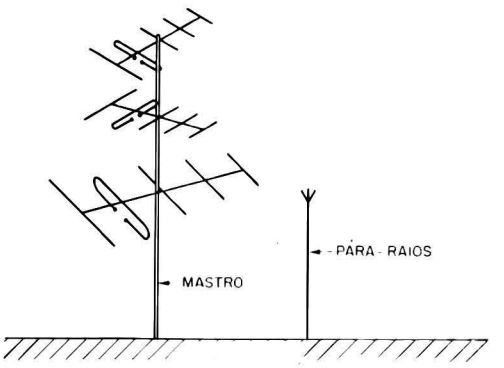


Fig. 1

Apareceram à nossa frente três amplificadores: um dêles estava sem válvulas, outro apresentava duas válvulas queimadas. O terceiro tinha tôdas as cinco válvulas acesas, provavelmente em tempo de serem aposentadas, com 20.000 horas de serviço cada uma.

Depois desta inspeção expliquei ao sr. Amaro que não seria possível que seu televisor funcionasse com a instalação naquele estado. A única coisa que poderia descer pelo cabo até seu televisor seria um raio, já que o mastro da antena era muito mais alto que o pára-raios. Aliás, êste parecia servir somente como "enfeite". Consternado êle perguntou-me o que eu poderia aconselhar no caso. Disse-lhe que chamasse a firma instaladora da antena.

Descemos, pelo elevador, até o primeiro andar onde morava o síndico do prédio; êste nos explicou que o sistema de antena coletiva havia sido instalado por um rapaz que, pouco depois, havia-se mudado sem deixar enderêço. Pelo seu serviço que eu havia visto até o momento, o rapaz tinha de fato muitas razões para sumir sem deixar enderêço.

O síndico perguntou-me se eu estava disposto a fazer uma revisão geral e eu concordei. Antes, explicou-me êle, seria preciso fazer um orçamento, consultando-se os condôminos. Despedi-me do sr. Amaro, cujo televisor afinal não estava defeituoso, e voltei ao último andar. Com lápis e papel na mão, anotei todo o material necessário e calculei a mão de obra que iria dispender. Entreguei o resultado ao síndico, que pediu-me para telefonar depois de uma semana.

Uma semana mais tarde, fiquei sabendo pelo telefone, que a minha proposta havia sido aceita pela coletividade. Comprei todo o material necessário, tomei um táxi e rumei para lá. O síndico apresentou-me seu filho, Joãozinho, que estava em férias e me ajudaria no serviço. Posteriormente, o rapaz ficaria encarregado da manutenção da antena coletiva, a fim de garantir continuidade no seu funcionamento. O Joãozinho é radiotécnico e trabalha para uma grande firma de rádio e televisão; não encontraria pois, dificuldades para aprender a lidar com a antena coletiva.

Subimos ao alto do prédio e resolvi fazer primeiro um teste do sinal. Liguei uma extensão à tomada do medidor de intensidade de campo e, usando um dipólo padrão, comecei a medir as intensidades dos sinais de cada canal. Fiz as medições nos mais diversos pontos da cobertura e, justamente onde estava instalado o mastro havia a melhor recepção. Nisto o meu antecessor havia acertado, talvez por sorte. O canal 2 dava 600 μV, o canal 4 indicava 80 μV e o canal 5 obtive 70 μV. Nos canais altos, o resultado foi 50 μV para o canal 7 e 60 μV para o canal 9; o canal 13 estava "estourando" com 300 μV.

Como se sabe, para uma amplificação eficiente, com pouco ruído (chuvisco) é necessário entrar com mais de 100 μV no amplificador. Neste sentido a amplificação da imagem é como a ampliação de fotografias. Uma fotografia mal tirada não pode ser ampliada, pois todos os defeitos seriam ampliados ao mesmo tempo. Os valores obtidos com a antena dipólo de teste eram satisfatórios, pois, com antenas yagi eu poderia obter sinais bem mais fortes.

Nesta altura, mandei o Joãozinho descer as antenas do mastro, para verificação. Elas se achavam ainda em bom estado, mas os comprimentos dos dipólos pareciam não coincidir com as dimensões corretas para nenhum dos canais. Não foi possível saber qual a fórmula usada pelo meu antecessor para calcular as antenas. Uma delas tinha comprimento certo para o canal 12; possivelmente, a intenção era fazê-la para o canal 13. Resolvi aproveitar esta antena para o canal 13; liguei-a ao cabo coaxial de descida através de um "balun" (transformador de impedâncias).

Mandei o Joãozinho pintar todos os parafusos da antena com Neutrol (pixe), antes de instalar a antena de nôvo no mastro, para evitar corrosão. Quando êle tirou o pincel da lata para pintar, o vento soprou tudo em minha direção e fui atingido em cheio. Com a camisa branca tôda manchada de pixe, eu mais parecia um autêntico torcedor do Corintians... Depois de alguns suculentos palavrões e dos pedidos de desculpas do Joãozinho, continuamos o nosso trabalho e pouco depois a antena estava instalada sôbre o mastro.

Levei o medidor de campo para junto da caixa dos amplificadores; liguei um televisor portátil (a transistores) junto com o medidor e mandei que o Joãozinho girasse a antena para a direita e para a esquerda, até encontrar uma posição onde a máxima intensidade combinasse com a melhor imagem. Às vêzes, com a máxima intensidade há sombras na imagem; nestes casos é adotado o melhor compromisso entre intensidade e nitidez. Felizmente, isso não aconteceu no meu caso e consegui obter 400 μV com a yagi de cinco elementos.

Os canais 7 e 9 situavam-se aproximadamente na mesma direção e, conforme as medições antes efetuadas, seus sinais eram bastante fracos. Assim sendo, instalei duas antenas novas de 4 elementos, para o canal 8 e com espaçamento largo, a fim de captar tanto o canal 7 como o 9. O resultado foi um sinal de 130 μV no 7 e 150 μV no canal 9; isto seria bas-

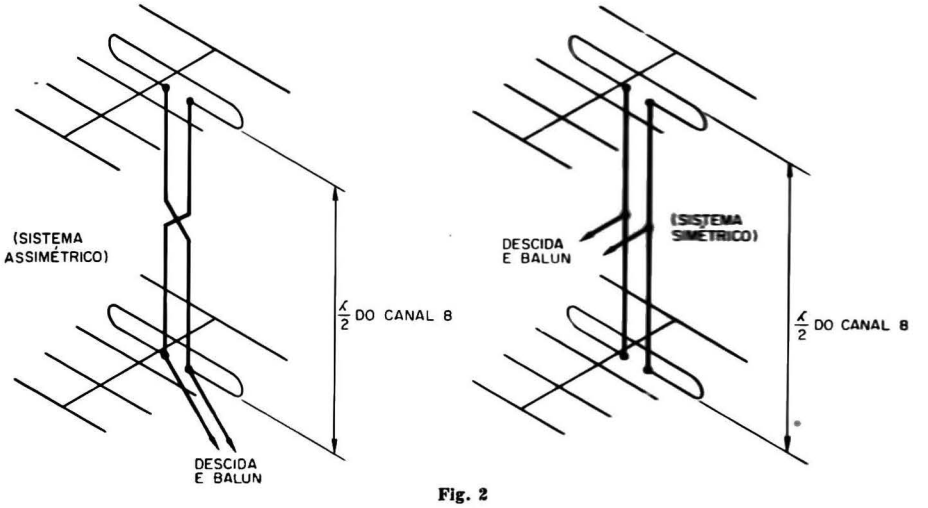


Fig. 2

Ligações das antenas para os canais 7 e 9.

tante satisfatório, se não houvesse um pouco de interferência.

O cabo coaxial e o "balun" estavam ligados à antena inferior. Resolvi experimentar a disposição simétrica no centro da linha de transmissão entre as duas antenas. Isto eliminou a interferência, embora a fixação do balun e do cabo de descida neste ponto resultasse menos prática.

Para os canais baixos a situação era mais difícil de resolver, porque o canal 4 estava situado numa

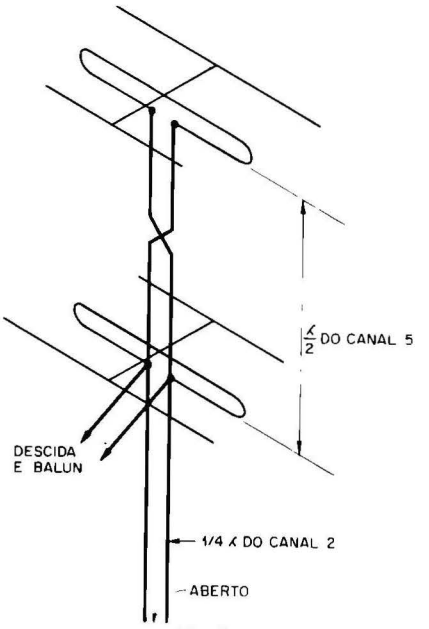


Fig. 3

Ligações das duas antenas do canal 5

direção enquanto que o 2 e o 5 estavam noutra. Adotei então o seguinte critério. Em vista de ser o 5 o canal mais fraco, instalei duas antenas novas, de três elementos para o canal 5. Apontei uma delas para o canal 4 e a outra, para os canais 2 e 5. Se analisarmos o diagrama de recepção de uma antena de 3 elementos, podemos verificar que, dentro de um ângulo de 50° o ganho é muito bom; dêsse modo, a antena apontada para o canal 5 captava também o canal 4 e vice-versa. Com êste arranjo, obtive um resultado de 150 μV para o canal 5 e 140 μV para o canal 4.

O grande problema passou a ser o canal 2, cujo sinal subiu para 1800 μV. Êste canal poderia sobrecarregar o amplificador e para evitar isto, êle tinha de ser atenuado. Lembrei de que, ligando-se uma linha de transmissão de um quarto de onda com o extremo aberto, ela representa um curto-circuito, no seu ponto de ligação, para a freqüência para a qual foi dimensionada. Resolvi pôr isto em prática. Tirei duas varetas da antena velha e cortei cada uma para 140 cm (um quarto de onda do canal 2). Liguei as duas varetas ao dipólo inferior formando uma linha de transmissão com o extremo aberto. Esta manobra baixou o sinal do canal 2 para 700 μV, sem prejudicar os canais 4 e 5.

Com êstes resultados, eu me dei por satisfeito; mandei o Joãozinho apertar as braçadeiras e pintar todos os parafusos com "Neutrol". Desta vez, porém, eu me retirei para lugar seguro enquanto êle lidava com o pixe. Comecei a verificar a caixa dos amplificadores. Um dêstes era para o canal 13, o segundo para os canais 7 e 9 e o terceiro para o 4 e o 5. Para o canal 2, não havia amplificador, talvez porque êste era captado no prédio, mesmo sem antena externa. Retirei os três amplificadores da caixa e os embrulhei, para levá-los à oficina, onde eu estaria em melhores condições de fazer uma revisão e recalibração.

Êste trabalho levaria de dois a três dias; expliquei ao Joãozinho como proceder para revisar as tomadas em cada apartamento e testá-las para localizar qualquer curto-circuito.

O prédio tinha duas prumadas; assim, com dois apartamentos por andar e vinte andares, existia um total de 40 tomadas a serem revisadas. No andar térreo, as duas últimas tomadas estavam providas de resistores de terminação, de 75 ohms, para evitar ondas estacionárias nos cabos. Tôdas as tomadas eram do tipo com derivação capacitiva. Um capacitor de 1000 pF isolava a tomada contra corrente alternada, condição muito necessária quando se liga televisores tipo "rabo-quente" (CA-CC) e também para evitar choque elétrico ao encostar na tomada.

A isolação dos sinais de RF entre a prumada e as tomadas era feita com capacitores de 3,3 pF, do 11.° ao 20.° andares. Um capacitor dêstes representa, para os canais baixos, uma isolação de 20 dB, para os canais altos, 12 dB. Com isto, os canais altos, que são mais atenuados pelo cabo coaxial da prumada, são menos atenuados na derivação capacitiva, resultando portanto um equilíbrio.

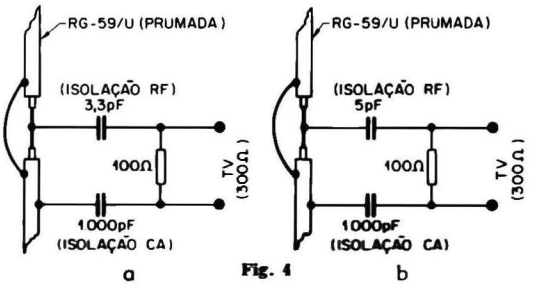


Fig. 4

a) Ligações nas tomadas do 11° ao 20° andares.

a) Ligações nas tomadas do 1° ao 10° andares.

Do primeiro ao 10.° andares, onde o sinal já está bastante atenuado, haviam sido ligados capacitores de 5 pF. Êste valor isola os canais baixos em 17 dB e os canais altos em 10 dB.

O resistor de 100 ohms, em paralelo com a impedância de entrada do televisor, de 300 ohms, resulta num valor que se aproxima bastante da carga ideal do sistema.

Depois destas explicações e algumas instruções adicionais para os trabalhos a serem executados por ele, despedi-me do Joãozinho e voltei à oficina. No dia seguinte, eu iria começar a revisão dos amplificadores.

Antes, porém, era necessário verificar o ganho que seria necessário. Considerando-se a pior das hi-

póteses, ou seja a última tomada no andar térreo, cheguei à seguinte conclusão. Dos 20 andares do prédio, com 3 metros cada um, cheguei a um comprimento do cabo coaxial de 60 metros; adicionando a esta medida mais 10 metros para a parte superior do prédio, obtemos um total de 70 metros, de cabo RG-59. Êste cabo atenua os canais baixos em 0,1 dB por metro e os canais altos em 0,18 dB por metro; assim obtemos uma perda total, no cabo, de 7 dB nos canais baixos e 12,6 dB nos canais altos.

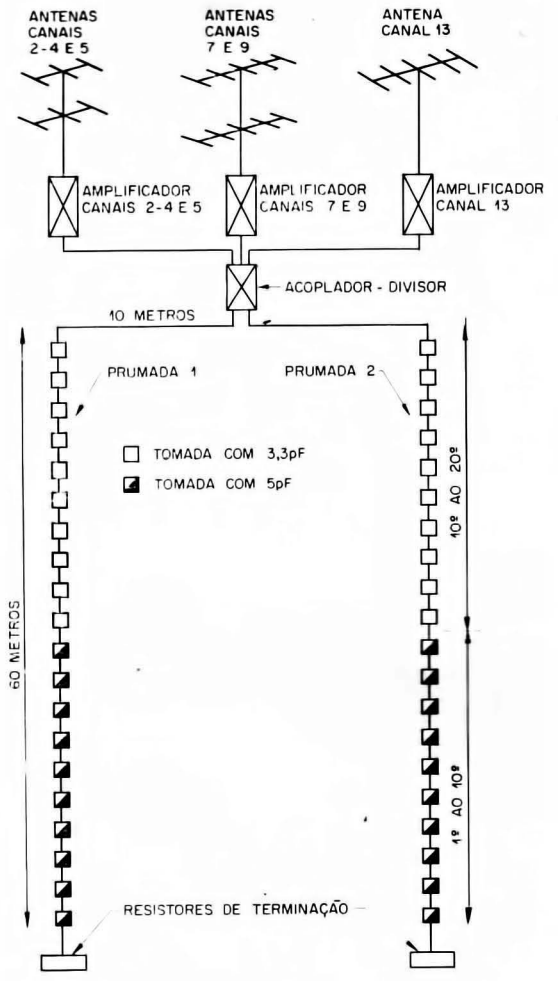


FIG 5

Considerei mais 6 dB de perdas no acoplador divisor entre os amplificadores e as prumadas. A perda em cada tomada superior (com 3,3 pF) é de 0,1 dB nos canais baixos e 0,37 dB nos canais altos. Nas tomadas inferiores (do primeiro ao décimo andares, com 5 pF) a perda nos canais baixos é de 0,18 dB e nos canais altos de 0,7 dB. Temos assim, nos dez andares superiores, uma perda total de 1 dB nos canais baixos e 3,7 dB nos canais altos; nos dez andares inferiores, as perdas seriam de 1,8 dB nos canais baixos e 7 dB nos canais altos.

Para uma imagem absolutamente isenta de chuvisco, na maioria dos televisores é necessário, na entrada um sinal de aproximadamente 500 a 1000 μV. Assim, pois, os sinais recebidos pela antena, em nosso caso iriam requer uma amplificação adicional de, no mínimo, 12 dB (4 vêzes).

Os dados assim obtidos permitem-nos calcular o ganho necessário no amplificador. Obtém-se 27,8 dB para os canais baixos. (6 dB acoplador-divisor) + + (7 dB — cabo) + (1 dB — tomadas superiores) + (1,8 dB-tomadas inferiores) + (12 dB — amplificação do sinal). Para os canais altos, resulta um ganho necessário de 40,7 dB (6 dB — acoplador-divisor) + (12 dB — cabo) + (3,7 dB — tomadas superiores) + (7 dB — tomadas inferiores) + + (12 dB — amplificação do sinal).

Agora sabendo o ganho, comecei a consertar os amplificadores. Troquei tôdas as válvulas e demais peças que não se achavam em perfeitas condições. Depois, verifiquei com o gerador de varredura ("sweep") e o osciloscópio, a resposta de freqüência e o ganho. O amplificador do canal 13 apresentava um ganho de 35 dB (57 vêzes), mas, levando em conta que o sinal de entrada do canal 13 era 3 vêzes (5,9 dB) mais forte que o dos canais 7 e 9, eu me dei por satisfeito.

O segundo amplificador, para os canais 7 e 9, já deu mais trabalho, porque, embora tivesse boa amplificação, era instável e tinha a tendência de oscilar parasìticamente. Calibrando-o para uma faixa mais larga, tornou-se estável, mas o ganho deixou de ser satisfatório. Também não convém utilizar um amplificador com banda passante maior que a necessária, devido ao aumento desnecessário do ruído, que é proporcional à largura da faixa. O primeiro estágio dêste amplificador era do tipo cascode e resolvi neutralizá-lo. Tendo conseguido isto, tudo se normalizou.

Restava agora sòmente o terceiro amplificador, que estava realmente em mau estado. Além disso, o seu circuito não era adequado para amplificar desde o canal 2 até o 5, ou talvez até a faixa de FM, com um ganho adequado. Resolvi montar um amplificador nôvo e diferente e, como primeiro passo, "limpei" o chassi.

Comecei a estudar um livro sôbre amplificadores de banda larga, mas logo percebi que êle não me ajudaria em nada. Aliás, seu conteúdo era tão vago que cheguei a acreditar que tivesse sido impresso por falta de serviço na tipografia. Recorri a um amigo, que me emprestou uma revista especializada. Nesta, encontrei o esquema de amplificador que, com algumas modificações, podia ser adaptado perfeitamente às minhas necessidades.

Montei o circuito no chassi, e, depois de "apanhar" um pouco, consegui resultados satisfatórios. Na entrada, apliquei de nôvo com sucesso, o estágio "cascode" neutralizado, que havia experimentado anteriormente. Lembrando que a recepção do canal 2 era muito forte no local, resolvi "concentrar" o ganho mais nos canais 4 e 5, para obter um certo equilíbrio na saída do amplificador. A experiência demonstrou que, canais fortes e fracos amplificados simultâneamente e com alto ganho, normalmente interferem entre si; uma curva de calibração adequada pode evitar êste inconveniente.

O ganho do amplificador era tão bom, que resolvi fixar a freqüência de corte acima da faixa de FM, a fim de aumentar a utilidade da antena coletiva. Consegui um ganho de 40 dB praticamente

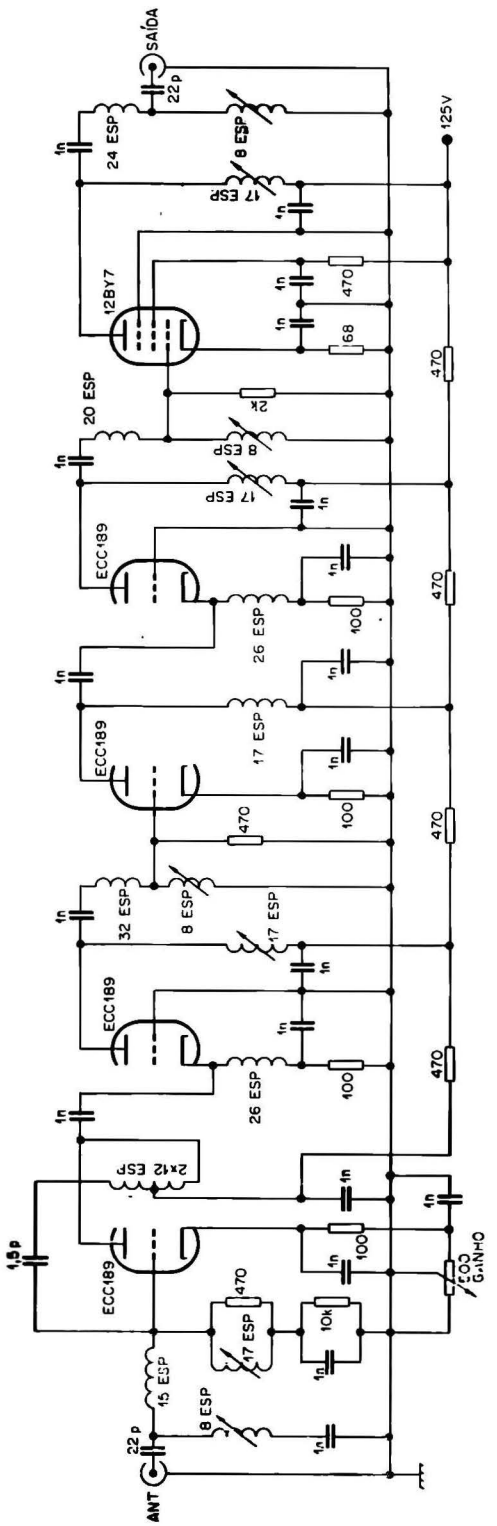


Fig. 6

Amplificador para os canais baixos. **As bobinas fixas foram** enroladas com fio AWG 26 **sôbre fôrma de diâmetro 5 mm;** as bobinas ajustáveis **foram enroladas com fio AWG 24** sôbre fôrma **de diâmetro 7 mm.**

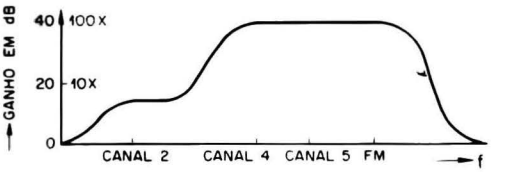


Fig. 7

Curva de resposta de frequências do amplificador.

plano, desde o canal 4 até o fim da faixa de FM, em 112 MHz.

Deixei os amplificadores ligados por diversas horas e depois verifiquei mais uma vez o ganho e a resposta de freqüência, porque o aquecimento pode provocar deformações graves nesta última. Em casos extremos, já encontrei amplificadores que depois de uma hora de serviço, suprimiram o som de um dos canais de TV; ao esfriarem, o som voltava. Neste campo, os amplificadores transistorizados têm um grande futuro.

No dia seguinte, bem cedo, voltei ao prédio com os amplificadores. O síndico e seu filho já estavam à minha espera. O Joãozinho havia revisado tôda a instalação e me garantiu que tudo estava em perfeita ordem. Ajudou-me a levar os amplificadores para o elevador e subimos à cobertura do prédio. Aí, a primeira coisa que notei foi o pára-raios, que havia sido elevado acima do mastro das antenas. O mastro e a caixa dos amplificadores estavam ligados para a massa com um fio n.º 8, ao cano de entrada da caixa d'água. Elogiei o serviço do Joãozinho (um rapaz com um futuro brilhante, pensei comigo mesmo — embora eu não tivesse ainda esquecido a "pixada" que dêle havia recebido).

Começamos a instalar os amplificadores e fizemos as entre-ligações. Terminado êste serviço, deixei os contrôles de ganho dos amplificadores no mínimo. Ligamos a chave de fôrça e descemos com o televisor portátil e o medidor de campo ao primeiro andar. No apartamento do síndico, pai de Joãozinho, captamos bem a todos os canais, embora o 7 e o 9 a meu ver pudessem ser um pouco mais fortes. Retornamos ao alto do prédio e avançamos um pouco o contrôle de ganho do amplificador correspondente aos canais 7 e 9.

Uma nova verificação no primeiro andar confirmou uma notável melhora. Todos os canais estavam agora com mais de 500 μV. Expliquei ao Joãozinho que, mais tarde, quando as válvulas começassem a enfraquecer, êle poderia abrir mais os contrôles de ganho dos amplificadores.

Para evitar que algum curioso pudesse mexer no equipamento, coloquei um cadeado na caixa de ferro e entreguei a chave ao Joãozinho, que daí em diante seria o responsável pela manutenção da antena. Avisamos o zelador, para que ligasse os amplificadores ao meio-dia e desligasse à meia-noite. Fizemos mais alguns testes de recepção em diversos outros apartamentos, em companhia do síndico; os inquilinos ficaram entusiasmados com a qualidade da imagem.

O síndico entregou-me então o cheque, correspondente ao pagamento dos meus serviços. Considerando minha missão cumprida, voltei à oficina onde era grande a quantidade de serviço acumulado à minha espera.

relatório especial

VÍDEO-DISCO: UM NÔVO SISTEMA DE GRAVAÇÃO DE IMAGENS

Você vai à sua discoteca, escolhe alguns discos, coloca-os em seu toca-discos e... assiste ao seu cantor ou "show" predileto... pelo seu televisor!

Utopia? Fantasia? Não. Dentro de dois ou três anos, isto bem poderá se tornar realidade.

A princípio julgamos tratar-se de uma elaborada brincadeira de primeiro de abril. Afinal, no exterior, muitos (jornalistas e outros) têm-se divertido pegando peças dêsse tipo em dezenas ou centenas de milhares de incautos.

A notícia, porém, não é de abril. Por ela respondem firmas européias da mais absoluta idoneidade, que jamais permitiriam o uso de seu nome para tais gracejos: AEG-Telefunken e Teldec (esta, subsidiária conjunta da Telefunken e Decca).

Em 24 de junho último, quatro engenheiros dessas duas firmas, fizeram em Berlim a primeira demonstração pública de seu invento, que pode revolucionar o campo do entretenimento no lar. Com base nos dados fornecidos pelos inventores durante essa demonstração pudemos preparar êste relatório para nossos leitores.

Há várias décadas (no Brasil, duas) a televisão vem procurando satisfazer uma necessidade cada vêz maior da humanidade: manter-se em contacto com o mundo que a cerca. E tem condições de satisfazer essa necessidade da maneira mais direta e eficiente, enviando-as diretamente para nossos lares. Com certas limitações, é claro, limitações que aparecem principalmente ao espectador "blasé", para o qual já passou a primeira onda de entusiasmo.

O público tem uma possibilidade muito limitada de influir sôbre o que assiste, a não ser mudando para outro canal. Deve contentar-se com aquilo que os produtores lhes apresentam. E a escôlha do melhor programa nem sempre é fácil pois, embora em muitos casos funcionem vários canais de TV na cidade, pode acontecer que em determinados horários, o espectador (mais exigente) nada encontra de aproveitável. E isto acontece mesmo em São Paulo, onde funcionam nada menos que sete canais de TV.

Muito embora em outros países seja bem melhor o nível das programações, ainda persiste a limitação do fator tempo: nem sempre, no momento exato em que o deseja, pode o espectador encontrar aquilo que espera. O desejo de escolher, êle próprio, o programa que deseja ouvir ou assistir é bem demonstrado, por analogia, pela situação rádio-disco. Embora tendo à sua escolha dezenas de programas de rádio, a qualquer hora do dia ou da noite, nem por isso o público deu as costas ao disco fonográfico.

Há anos que os técnicos, cientistas e engenheiros vêm se ocupando do problema de estender ao vídeo as vantagens proporcionadas ao campo do áudio pelo disco fonográfico e pela fita magnética. As soluções até hoje apresentadas não são, porém, amplamente satisfatórias, restringindo-se a sua aplicação principalmente às emissoras e alguns mais favorecidos pela fortuna. Para o usuário comum, até o momento não são suficientemente simples, confiáveis e (principalmente) baratos para que se possa considerá-las viáveis. O vídeo-disco é a primeira solução que parece preencher êsses três requisitos fundamentais.

Exigências básicas a um sistema de registro de imagens

Em essência, qualquer processo de registro (entre os quais, a escrita, o disco fonográfico, a fita magnética, o filme cinematográfico) dispõe o fluxo temporal das informações, ao longo de um meio de armazenagem, que pode ser uma linha impressa, um sulco de disco, uma película magnetizável ou um filme sensibilizado.



Os quatro inventores do vídeo-disco (da esquerda para a direita): Dickopp, Klemp, Redlich e Schüller.

O processo, no entanto, sòmente é completado se se dispuzer de meios para a recuperação da informação, retirando-a do meio armazenador, convertendo-a em mensagem inteligível e — principalmente — cópia fiel daquela que foi registrada.

O processo pode ser analisado em três etapas: a primeira, o dispositivo de entrada e gravação, a segunda o meio armazenador e por fim, o dispositivo de saída e reprodução.

No caso da gravação de sons, o fluxo de informações é da ordem de 3.10^5 bits (*) por segundo, ou sejam, 300 000 elementos de informação por segundo. Os meios de armazenagem são, o disco fonográfico, com capacidade de reter informações com densidade de 5000 bits por milímetro quadrado e a fita magnética, de capacidade limitada por motivos de ordem prática, para 1000 bits por milímetro quadrado.

Na transmissão elétrica de imagens, o fluxo de informações é 100 vêzes maior que o da transmissão de sons, ou seja, cêrca de 3.10^7 bits por segundo. Assim, um meio de registro com a capacidade de armazenagem de um disco fonográfico ou fita magnética deveria dispôr de uma área cem vêzes maior para receber gravação de imagens com a mesma duração. O leitor pode imaginar um rôlo de fita com 60 cm de largura..... ou um disco "long play" com 3 metros de diâmetro ?

Como se vê, são dois os problemas fundamentais para o desenvolvimento de um sistema de gravação elétrica da imagem. O primeiro refere-se à obtenção de um meio de armazenagem capaz de reter maior densidade de informações que os até agora conhecidos para o registro de sons. O segundo relaciona-se aos aparelhos e dispositivos de registro e leitura, capazes de introduzir e retirar satisfatòriamente êsse fluxo extremamente denso de informações do meio de registro.

Exigências impostas pelos utilizadores

Como espectadores e felizes proprietários de um dispositivo de registro de imagens queremos, antes de tudo, que essas imagens, armazenadas por qualquer processo, apareçam na tela, com suficiente definição, estabilidade, etc. Pelo menos em preto e branco, se possível, porém, a côres. (A TV a côres não tarda no Brasil, e é bom estar-se preparado).

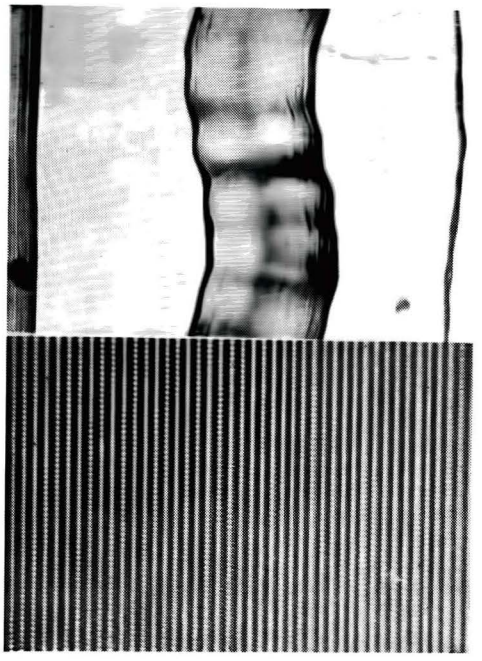
Em segundo lugar, exigimos duração razoável para a gravação ou seja, uma capacidade suficiente do meio de armazenagem para que possamos gravar sem interrupções, uma partida de futebol (45 minutos de cada vez). Ou pelo menos, vários minutos, digamos o tempo de gravação atual de um disco fonográfico chamado "compacto", permitindo apreciar não só a voz, mas o rosto de nossa cantora predileta.

Em terceiro lugar, o preço é um fator muito importante. O disco fonográfico deve



O vídeo-disco permite reproduzir, num televisor doméstico, programas de TV pré-gravados em um disco de baixo custo.

(*) "Bit" é a designação dada à unidade elementar de informação. Resultou da contração de "Binary digit", ou seja, digito binário.



Comparação da largura do microssulco convencional usado em gravações de áudio (em cima) com o sulco empregado no vídeo-disco (em baixo). O primeiro proporciona cêrca de 10 a 13 sulcos por milímetro, ao passo que o segundo permite deter 130 a 150 sulcos por milímetro.

sua enorme popularidade justamente ao seu preço módico e ao custo razoável do equipamento reprodutor. De nada serve um processo de retenção de imagens altamente perfeito, porém inacessível aos menos aquinhoados.

Em quarto lugar, gostaríamos de fazer nossas próprias gravações caseiras, como o fazemos com o gravador de fita. Utilizaríamos para isso, a parte de recepção do televisor, ou então uma câmera de TV ou ainda, um a filmadora "super 8". Eventualmente, poderíamos ter o desejo de apagar tais gravações e reaproveitar o meio e gravação usado.

Finalmente, seria extremamente útil e prático, principalmente em gravação com finalidades voltadas para o ensino, se pudéssemos localizar ràpidamente uma determinada passagem da sequência gravada, sem grandes perdas de tempo na apresentação das partes que, no momento, não nos interessam. A isto poder-se-ia denominar "acesso rápido".

Processo de gravação

Atualmente já são conhecidos vários processos de registro de imagens que satisfazem em maior ou menor grau, a algumas das exigências anteriormente citadas.

Indiscutìvelmente o processo mais divulgado é o da fita magnética (vídeo-fita ou "vídeo-tape"). Permite a realização de gravações domésticas utilizando o receptor de TV ou a câmera de TV, possibilita apagamento e reaproveitamento da fita, é igualmente apropriado para P&B e côres e não requer processamento da fita após a gravação. O tempo de gravação é satisfatório. O fator que limita sua aplicação em larga escala é o preço, na maioria dos casos bastante elevado. Vários outros processos tentam, no momento, impor-se à preferência dos consumidores: o EVR, desenvolvido pela CBS, o Selectavision, da RCA e o processo ótico-eletrônico, de exploração de filmes cinematográficos "super-8" por meios eletrônicos e sua exibição no televisor.

Os primeiros dois processos mencionados, o EVR e o Selectavision, não permitem a realização de gravações domésticas, restringindo-se, para o telespectador, à reprodução de material pré-gravado em estúdios adequadamente equipados. O processo de exploração elétro-ótica permite a cada um exibir em seu próprio televisor os resultados de sua técnica de cineasta-amador. Todos os processos possuem tempo de duração adequado. Nenhum dêles, porém, possibilita um acesso rápido a determinadas sequências, pois, em todos êles o meio de armazenamento possui a forma de fita enrolada.

Vídeo-disco + transdutor de pressão — uma nova solução

Em 1960, por ocasião de um simpósio realizado na Holanda, os maiores nomes do setor "gravação" previam um futuro negro para o disco fonográfico. Pouquíssimos acreditavam que êle ainda existisse em 1980. No entanto, êle aí está, popular como nunca, sentindo apenas de leve a concorrência que lhe vem movendo a fita magnética (*). Qual o segrêdo dessa popularidade, que nem os "experts" puderam prever há dez anos?

As razões principais são duas. Em primeiro lugar, a densidade relativamente alta de informações que é capaz de reter. Em segundo lugar, o mecanismo que imprime rotação uniforme ao disco é consideràvelmente mais simples que aquêle usado para o deslocamento longitudinal uniforme da fita — e com isso, bem mais barato. Além disso, a duração da gravação de um disco parece ter sido feita "sob medida" para o gôsto popular — nem muito curta nem muito longa. A fita, com tempo muito mais dilatado, às vêzes resulta cansativa para o ouvinte.

Disso tudo partiram os nossos heróis, Klemp, Schueller, Dickopp e Redlich. Conhecendo sobejamente as limitações atuais de um disco fonográfico, estabeleceram as exigências impostas pelo elavadíssimo fluxo de informações de uma gravação de imagem em disco para depois tentar desenvolver um processo para satisfazer a essas exigências.

Até aí, parece muito simples, mas na prática, estão fora de cogitação os tradicionais processos de gravação e reprodução empregados há quase um século na técnica do disco fonográfico. A solução por êles desenvolvida permite alcançar a densidade mínima de 500.000 bits por milímetro quadrado,

(*) Sòmente o aparecimento dos gravadores "cassette" conseguiu abalar ligeiramente a posição do disco no mercado.

Cem vezes maior que o usual em discos fonográficos. Igualmente importante, foi encontrar um processo confiável de reconversão dessa densidade de informações armazenadas (correspondendo às frequências de 3 a 4 MHz usuais em transmissões de vídeo) novamente em impulsos elétricos. A concretização dessa técnica deve-se, principalmente, à criação de um nôvo tipo de transdutor, sensível não à velocidade do movimento do estilete (agulha) como na técnica tradicional, mas às variações de pressão sôbre um material piezoelétrico. Também o disco propriamente dito é diferente daquilo que nos é familiar.

Em primeiro lugar, êsse disco é uma lâmina extremamente fina e flexível de PVC. A gravação é feita em função de variações de profundidade do sulco ao invés de por desvios laterais do mesmo. A largura dos sulcos é bem menor que nos discos fonográficos: enquanto êstes possuem normalmente de 10 a 13 sulcos por milímetro, os vídeo-discos possuem de 130 a 150 sulcos por milímetro. Finalmente, o mecanismo de reprodução é diferente do usual: a rotação do disco é maior. Na Europa, onde o padrão é de 25 quadros por segundo, é de 1500 por minuto a rotação do disco. Para o nosso padrão seriam necessárias 1800 rotações por minuto. Isto porque, a cada rotação do disco, deve ser reproduzido um quadro completo da imagem.

Espera-se, para breve, o desenvolvimento de técnicas complementares que possibilitam a gravação e reprodução também de imagens coloridas; os princípios fundamentais das respectivas soluções já foram experimentalmente comprovados.

Vemos assim, que em princípio, o vídeo-disco preenche os mesmos requisitos básicos de reprodução que os outros processos anteriormente conhecidos. Cabe então a pergunta, para que investir grandes somas e os esforços de quatro dos mais competentes engenheiros no campo da gravação durante cinco anos para no final, desenvolver um nôvo processo para o registro de imagens, cujas características de desempenho em pouco diferem daquelas dos sistemas conhecidos?

Características do vídeo-disco

A resposta a essa pergunta está no fato de pela primeira vez, ter sido possível aliar as características mais desejáveis a uma escala de preços realmente acessível.

A resolução horizontal do vídeo-disco é da ordem de 3 MHz com relação sinal-ruído de 40 dB, valores bastante semelhantes aos que podem ser alcançados também pelos outros sistemas, embora talvez a um custo mais elevado. Tais valores são os limites mínimos para a obtenção de um bom desempenho.

No vídeo-disco o som é gravado e reproduzido simultaneamente com a imagem, ocupando o espaço correspondente aos intervalos de apagamento horizontal no mesmo sulco. Nos outros processos, o som ocupa uma trilha separada e requer captadores ou



Aspecto do vídeo-disco

transdutores adicionais, simplificando porém a parte eletrônica do sistema.

O tempo de duração da gravação de um vídeo-disco é da ordem de 5 minutos para discos de 21 cm e de 12 minutos para discos de 30 cm. O emprêgo de cambiadores automáticos permitiria a composição de programas de maior extensão. Embora em princípio os meios de gravação em forma de fita possibilitem maiores durações, o disco encontra-se exatamente na faixa de duração de maior popularidade (anàlogamente ao que sucede com o disco fonográfico).

O material de base do vídeo-disco é uma película plástica de baixo custo. Na sua fabricação podem ser empregados os modernos processos de produção em massa. Um fator muito importante é a relação entre o tempo necessário à produção de uma unidade do disco e o tempo de programa, ou seja, a duração do programa gravado nesse disco. Calcula-se êsse fator em aproximadamente 1000:1, levando a um baixíssimo custo horário de gravação, o mais baixo de todos os sistemas de vídeo-gravação até hoje realizados na prática.

O transdutor de pressão usado na reprodução é de construção simples e sua produção em massa a baixo custo não representará problemas. Quanto aos aparelhos reprodutores (toca-discos) são simples e robustos, bem mais simples, por exemplo, que um toca-discos HI FI atual. Segundo os cálculos dos seus inventores, tais aparelhos serão bem mais acessíveis que os gravadores de vídeo-fita.

(Cont. na pág. 254)

Simulação de diodos Zener

EDMUNDO PANZOLDO TEIXEIRA *

A primeira pergunta que o leitor pode formular certamente será — "mas por que simular diodos Zener se existem os que cobrem as mais diferentes faixas de tensão e de dissipação?".

Realmente, são fabricados no mundo uma gama enorme de diodos Zener. Todavia, a disponibilidade no mercado brasileiro é restrita em diversidade. Mesmo dentro da faixa fàcilmente obtenível, muitas vêzes ocorre que justamente aquêle valor de tensão que nós precisamos está em falta. Além disso, pelo fato de o circuito simulador usar bàsicamente um diodo Zener de pequena dissipação (ou um componente que lhe equivale) e um transistor, pode ocorrer que você já possua em sua gaveta algum dêsses componentes. Daí o interêsse que êste artigo pode despertar entre os leitores, tanto pelo seu lado prático como pelo teórico então abordado.

Para a faixa acima de 2,5 watts de potência de dissipação não existem diodos Zener no mercado brasileiro. O leitor pode completar essas "janelas" aplicando adequadamente os conhecimentos e indicações expostos adiante.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A Fig. 1 apresenta a associação de componentes (diodo Zener D_1, transistor T_1 e resistor R_1) que equivale a um diodo Zener de dissipação muito maior que a de D_1.

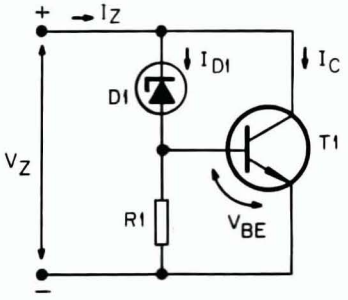


FIG. 1

Quando a tensão entre os terminais da associação atingir um valor que permita a condução de D_1 (na região Zener), o transistor T_1 entra em condução. A corrente que passa pelo transistor é a maior parte da que atravessa a associação. A corrente que passa por D_1 é aquela de base do transistor, acrescida de uma parcela, pràticamente constante, que circula através de R_1.

A uma variação na corrente do transistor corresponde uma na do diodo, em valor absoluto h_{FE} vêzes menor.

Se se fizer a corrente através de D_1 algumas vêzes maior que a corrente máxima de base de T_1 (o que nem sempre é possível, devido à dissipação permissível de D_1), a variação porcentual da corrente de D_1 será menor que a correspondente daquela de T_1. Dêsse modo, as caractersíticas de regulação do Zener são melhoradas. R_1 garante também o funcionamento do Zener como regulador quando I_B fôr muito baixo.

A associação ilustrada na Fig. 1 comporta-se como um único diodo de referência, sendo suas características aproximadas:

$$V_Z = V_{Z1} + V_{BE}$$

onde V_{Z1} é a tensão de regulação do diodo zener D_1

$$\left.\begin{array}{l} P_D = P_{C\ max} \text{ do transistor} \\ I_Z = I_{C\ max} \text{ do transistor} \end{array}\right\}$$

onde se supõe que a dissipação e a corrente máxima correspondente a D_1 estejam respeitadas.

O valor de Vz é limitado pelo $V_{CE\ max}$ do transistor.

TIPOS DE CIRCUITOS

Foram experimentados vários tipos de circuitos, dos quais apresentamos 3 (Fig. 2).

Nos circuitos das figuras 2-a e 2-b, é possível fazer-se a corrente através de D_1 algumas vêzes maior que a corrente de base de T_1, mesmo para situações desfavoráveis (isto é, transistor na máxima corrente e h_{FE} mínimo). Verificou-se que, no caso dos circuitos ilustrados em 2-a e 2-b, é razoável fazer-se a corrente através de D_1 5 vêzes maior que

* E. E. da Universidade Mackenzie.

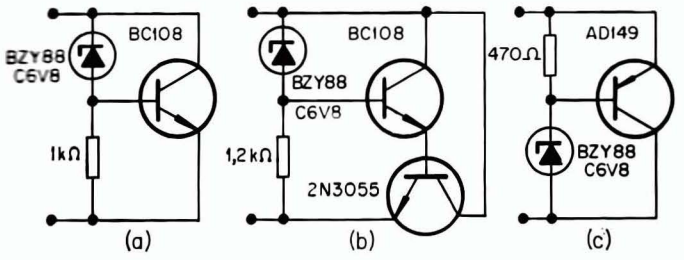


FIG. 2

aquela de base de T_1, considerando-se um h_{FE} típico para êsse transistor e uma corrente de coletor normal de funcionamento (para o BC107, por exemplo, que tem h_{FE} típico da ordem de 250 e h_{FE} mínimo da ordem de 100; no caso mais desfavorável a corrente do diodo seria ainda substancialmente maior que a de base).

Portanto, a corrente que atravessa o resistor R_1 e que polariza T_1 será 4/5 da que atravessa D_1 (nas condições acima estabelecidas), donde:

$$R_1 = \frac{5\,V_{BE}}{4\,I_{D1}}$$

Os valores de R_1 assim calculados não variam muito para determinada classe de transistores; valores típicos são os ilustrados nas figuras 2-a e 2-b.

Ainda, tomando como exemplo o BC107, cuja corrente máxima é 100 mA, teríamos:

para $h_{FE} = 250$

$$\left.\begin{array}{l} I_{BM} = 0{,}4\text{ mA} \\ I_{R1} = 0{,}7\text{ mA} \end{array}\right\} \; I_{D1} = 1{,}1\text{ mA} \simeq 3 \cdot I_{BM}$$

para $h_{FE} = 100$

$$\left.\begin{array}{l} I_{BM} = 1\text{ mA} \\ I_{R1} = 0{,}7\text{ mA} \end{array}\right\} \; I_{D1} = 1{,}7\text{ mA} = 1{,}7\,I_{BM}$$

Normalmente, a corrente de coletor é limitada pela dissipação máxima de coletor (a não ser em casos de V_{CE} muito baixos), e a situação é mais favorável que a acima descrita.

Para os casos da figura 2-c), entretanto, em que se quer utilizar um transistor de média potência e um diodo sòmente (sem o transistor intermediário), nem sempre é possível atingir-se essa condição favorável de $I_{D1} \gg I_{BM}$, devido a problemas de dissipação em D_1. Como a corrente máxima permissível através de D_1 depende do particular valor de V_{Z1} (e, portanto, varia para diodos de uma mesma série), é conveniente, nesses casos, medir-se o h_{FE} do transistor para I_C conveniente, para evitar-se o problema do espalhamento (aliás, êsse processo é sempre aconselhável, uma vez que o que se pretende é obter um dispositivo que simule, para uma particular aplicação, um diodo Zener de características especiais). O resistor R_1, nesse caso, (Fig. 2-c), serve apenas para garantir uma corrente mínima através do diodo.

Devido ao compromisso entre a corrente no diodo de referência D_1 e a corrente na base do transistor, podem ser associados vários pares diodo-transistor. Dependendo da finalidade básica da associação, os pares em estudo foram subdivididos em quatro grupos principais:

— Baixa tensão de referência, baixa potência de dissipação e alta estabilidade de tensão de referência com a temperatura.
— Baixa tensão de referência, média potência.
— Alta tensão de referência, média potência.
— Alta potência de dissipação.

a) **Baixa tensão de referência, baixa potência de dissipação e alta estabilidade térmica.**

A principal característica de estabilidade térmica da associação provém do fato de que um desvio positivo na tensão de referência de D_1, devido à temperatura, é parcialmente compensado por um desvio negativo na tensão V_{BE} do transistor. O transistor e o diodo D_1 devem estar acoplados tèrmicamente. ΔV_{BE} do transistor tem um valor aproximadamente igual a -2 mV/°C e, portanto, se D_1 fôr escolhido com S_z (coeficiente de variação de tensão de referência com a temperatura) aproximadamente igual a $+2$ mV/°C, as variações positiva e negativa se compensam completamente. Os diodos Zener com tensão de referência entre 5,6 e 7,5 V têm o valor requerido de S_z.

Para esta finalidade podem ser utilizados os pares transistor/diodo: BC107, BC108, BC167, BC168/BZY88. Observe-se que, com essas associações, não há aumento na potência permissível. O objetivo delas é apenas a melhora do desempenho em relação à temperatura.

b) **Baixa tensão de referência, média potência.**

Estão enquadrados neste item os seguintes pares transistor/diodo:

$$\text{AD149} - \text{BZY88} \left\{\begin{array}{l} I_{Z\,max} = 3{,}5\text{ A} \\ P_{D\,max} = 32{,}5\text{ W} \\ V_{Z\,max} = 30\text{ V} \end{array}\right.$$

$$\text{AD150} - \text{BZY88} \left\{\begin{array}{l} I_{Z\,max} = 3{,}5\text{ A} \\ P_{D\,max} = 27{,}5\text{ W} \\ V_{Z\,max} = 30\text{ V} \end{array}\right.$$

Êsses casos correspondem ao circuito da Fig. 2-c, já comentado, e requerem cuidados especiais quanto à corrente e à dissipação máximas do diodo.

Tomando como exemplo o AD149, a máxima corrente de coletor sòmente poderá ser usada até um V_{CE} da ordem de 9 V. O diodo da série BZY88 adequado para essa tensão é o C8V2, cuja máxima corrente é da ordem de 45 mA, pois essa série é de 400 mW de dissipação. Nessas condições, a associação apenas poderá ser usada se:

$$I_{D1} > I_{B\,max}$$

$$I_{D1} > \frac{I_{C\,max}}{h_{FE}}$$

ou

$$h_{FE} > \frac{I_{C\,max}}{I_{DI}}$$

$$h_{FE} > \frac{3.500}{45} = 80.$$

Para $h_{FE\,min} = 30$, a corrente seria de aproximadamente 120 mA, e o único diodo da série que poderia ser utilizado seria o C3V3.

Como já fôra dito, a corrente através de R_1 (aproximadamente 0,15 mA), apenas garante a regulação do diodo quando $I_B \simeq 0$.

É claro que se poderia utilizar uma configuração análoga à da figura 2-b que, entretanto, não é econômicamente viável para êsse caso de média potência.

Na região entre 1 W e 20 W de dissipação, o diodo BZX93, de 20 W de dissipação, encontra-se no mercado e é relativamente econômico. Entre 20 e 30 W, qualquer uma das associações acima resolve o problema.

c) **Alta tensão, média potência.**

O diodo Zener de maior tensão de referência da série BZY88 é o BZY88/C27, de 27 V, sendo necessários, portanto, vários dêles em série, para atingirmos uma tensão de referência da ordem de 100 V. Dêste modo, a influência da temperatura na tensão de referência do conjunto fica bastante acentuada, pois S_z aumenta com a voltagem de referência e estamos empregando diodos em série. Para o BZY88/C27, S_z vale +23,5 mV/°C. Associando-se 3 dêles em série teremos:

$$S_{zt} = 3 \times S_z + \Delta V_{BE}$$
$$S_{zt} = 3 \times 23{,}5 - 2 = 68{,}5\ mV/°C$$

para uma tensão de referência de $3 \times V_z = 3 \times 27 = 81$ V.

Empregaremos nas associações dêste grupo o diodo Zener BZX61, pois podem ser adquiridos com tensão de referência de até 75 V. Além disso, podem ser encontrados no mercado diodos de até 180 V de tensão de referência, pertencentes à série 1N957 a 1N991.

Os seguintes pares diodo-transistor pertencem a êste grupo:

$$BD115 + n\ BZX61 \begin{cases} I_{Z\,max} = 150\ mA \\ P_{D\,max} = 6\ W \\ V_{Z\,max} = 220\ V \end{cases}$$

Com n = 2 para o Zener BZX61/C75 teremos um Zener equivalente de $V_z = 150$ V.

$$BF177/178 + n\ BZX61 \begin{cases} P_{D\,max} = 1{,}7\ mA \\ I_{Z\,max} = 50\ mA \\ V_{Z\,max} = 60\ V\ (BF177) \\ \qquad\qquad 120\ V\ (BF178) \end{cases}$$

Com n = 1 para o par BF177 + BZX61/C56 teremos $V_z = 56$ V.

Com n = 2 para o par BF178 + BZX61/C56 teremos $V_z = 112$ V.

(Cont. na pág. 248)

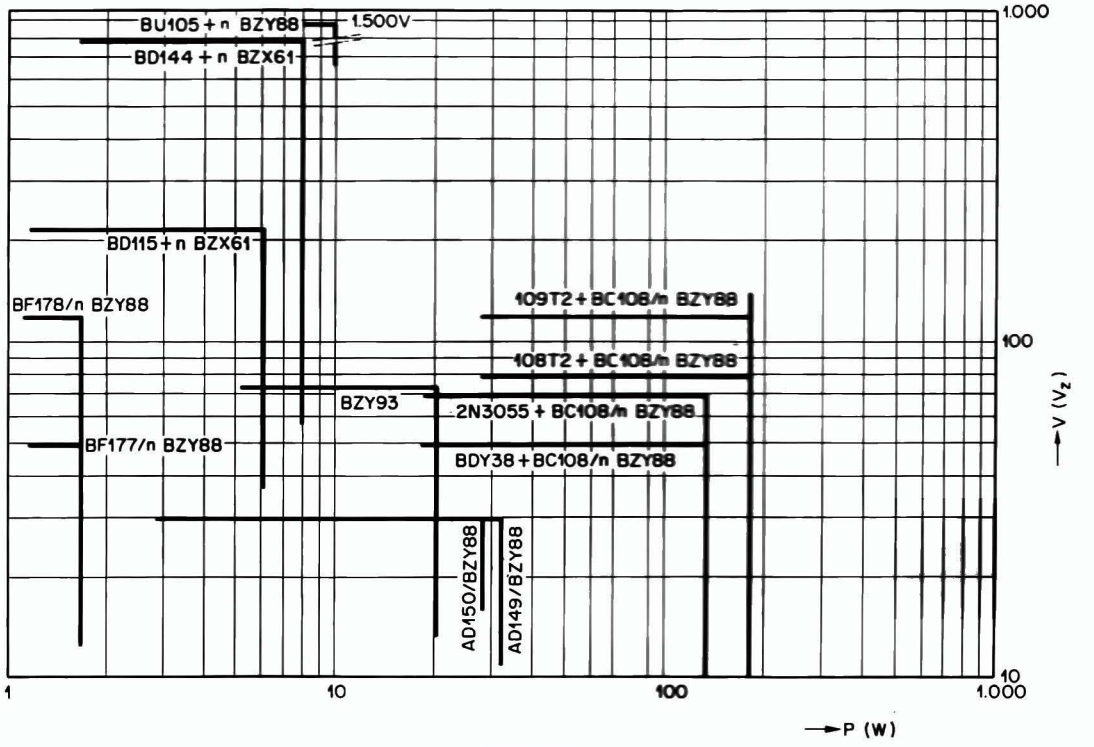


FIG. 3

TESTE seus conhecimentos em ELETRÔNICA

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

1.º) Quando medimos a corrente que circula em um resistor devemos colocar:

a) Voltímetro em paralelo com o resistor
b) Voltímetro em série com o resistor
c) Miliamperímetro em série com o resistor
d) Miliamperímetro em paralelo com o resistor

2.º) Se num resistor de 20 kΩ circular uma corrente de 5 mA, teremos sôbre resistor uma queda de tensão de:

a) 4 V
b) 100 V
c) 25 V
d) 15 V

3.º) Colocando-se um capacitor entre grade e anodo de um triodo amplificador, devido ao "Efeito Miller" teremos:

a) redução da impedância de entrada
b) aumento da impedância de entrada
c) não muda a impedância de entrada, mas aumenta a impedância de saída.
d) não muda a impedância de entrada, mas diminue a impedância de saída.

4.º) O termistor é um:

a) capacitor variável
b) resistor variável
c) indutor variável
d) capacitor fixo.

5.º) Se os capacitores eletrolíticos da fonte de alimentação de um rádio-receptor estiverem abertos, teremos no alto-falante:

a) chiado
b) apito
c) zumbido
d) mudo

6.º) Na corrosão de circuitos impressos utilizamos:

a) tetracloreto de carbono
b) graxa silicone
c) ácido sulfúrico
d) percloreto de ferro

7.º) Para reduzir a frequência de ressonância de um circuito LC paralelo, podemos:

a) diminuir o valor de C
b) diminuir o valor de L
c) aumentar o valor de C
d) as alternativas "b" e "c" estão corretas

8.º) Devemos curto-circuitar o medidor do multímetro, quando o transportamos para:

a) proteger os diodos retificadores
b) evitar que as pilhas se descarreguem
c) amortecer o movimento do ponteiro
d) evitar que se desenvolva uma tensão entre os terminais e danifique o galvanômetro.

9.º) A freqüência do gerador de varredura horizontal de um TV é no padrão brasileiro:

a) 30 Hz
b) 60 Hz
c) 7.550 Hz
d) 15.750 Hz

10.º) Quando guardamos o multiteste, não devemos deixá-lo na escala de ohms para evitar:

a) a afirmativa não é verdadeira
b) que as pilhas se descarreguem
c) que se queime o galvanômetro
d) que os shunts se alterem devido à corrente constante que circula por êles.

11.º) Um capacitor de ".047" vale:

a) 0,047 mF;
c) 4700 pF;
b) 47 nF;
d) 0,47 μF.

12.º) A corrente "I" durante o funcionamento permanente do circuito da fig. 1 (pág. 248) é:

a) 0,00 mA
b) 1,00 mA
c) 1,19 mA
d) 0,83 mA

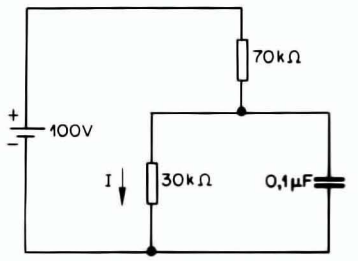


FIG. 1

13.°) A tensão no capacitor durante o funcionamento permanente do circuito da fig. 1 é:

a) 30,0 V
b) 35,7 V
c) 0,0 V
d) 24,9 V

14.°) A tensão sôbre o resistor de 30 kΩ, no instante em que ligamos o circuito da fig. 1 é:

a) 30,0 V
b) 35,7 V
c) 24,9 V
d) 0,0 V

15.°) Nos multitestes normais, as escalas de tensão alternadas são calibradas para a leitura de:

a) tensão com forma de onda quadrada
b) tensões com forma de onda senoidal
c) as alternativas "a" e "b" estão corretas
d) tensões com qualquer forma de onda, pois a tensão elétrica independe da forma de onda.

16.°) Um transformador com rendimento de 90%, está ligado a 200 V e consome 3 A. No seu secundário está sendo consumida uma corrente de 1,5 A. A tensão do secundário é:

a) 400 V
b) 360 V
c) 420 V
d) 200 V

17.°) Temos uma tensão senoidal de 564 V_{pp} (volts pico a pico). Seu valor eficaz é:

a) 248 V
b) 282 V
c) 564 V
d) 200 V

18.°) Um capacitor de 5 μF acha-se ligado numa frequência de 315 Hz. Sua reatância capacitiva é aproximadamente:

a) 150 Ω
b) 100 Ω
c) 200 Ω
d) 250 Ω

19.°) Na associação série de resistores de valôres diferentes, as correntes são:

a) diferentes e as tensões iguais
b) diferentes e as tensões também
c) iguais e as tensões também
d) iguais e as tensões diferentes

20.°) Se comprarmos um resistor de 100 kΩ, 1 W e 10% de tolerância, seu valor estará compreendido entre:

a) 110 kΩ —— 90 kΩ
b) 110 kΩ —— 105 kΩ e 95 kΩ —— 90 kΩ
c) 105 kΩ —— 95 kΩ
d) 110 kΩ —— 100 kΩ

RESPOSTAS À PÁGINA 280 DESTA REVISTA

SIMULAÇÃO DE DIODOS ZENER

(Cont. da pág. 246)

BD144 + n BZX61 { $I_{Z\,max}$ = 250 mA; $P_{D\,max}$ = 8 W; $V_{Z\,max}$ = 800 V

Com n = 10 para o Zener BZX61/C75 teremos V_Z = 750 V.

BU105 + n BZX61 { $I_{Z\,max}$ = 2,5 A; $P_{D\,max}$ = 10 W; $V_{Z\,max}$ = 1.500 V

Com n = 20 para o Zener BZY61/C75 teremos V_Z = 1.500 V.

Qualquer outra combinação de diodos Zener que fornecer a tensão desejada, dentro das características do transistor, pode ser utilizada.

d) **Alta potência de dissipação.**

Para potências maiores do que 50 W, não existem diodos Zener no mercado.

Lançando mão da nossa associação, temos os seguintes diodo-transistores que podem ser utilizados nessa faixa de potência:

2N3055 + BC108/n BZY88 { $I_{Z\,max}$ = 15 A; $P_{D\,max}$ = 115 W; $V_{Z\,max}$ = 70 V

BDY38 + BC108/n BZY88 { $I_{Z\,max}$ = 6 A; $P_{D\,max}$ = 115 W; $V_{Z\,max}$ = 50 V

108T2 + BC108/n BZY88 { $I_{Z\,max}$ = 30 A; $P_{D\,max}$ = 175 W; $V_{Z\,max}$ = 80 V

109T2 + BC108/n BZY88 { $I_{Z\,max}$ = 30 A; $P_{D\,max}$ = 175 W; $V_{Z\,max}$ = 120 V

Por razões de economia, foi adicionado mais um transistor à associação, ao invés de se utilizar um diodo Zener de maior dissipação, adequado à maior corrente de base dos transistores citados neste item.

Os dois transistores em conexão Darlington agem como se fôssem um único transistor de $h_{FE} = h_{FE1} \times h_{FE2}$.

Nestas associações, a corrente pelo diodo de referência D_1 foi mantida, quando possível, abaixo de 10 mA, por isto a inclusão de mais um transistor neste último tipo de associação. Se se quizer trabalhar com a corrente pelo diodo D_1 perto do limite máximo recomendado, êste transistor não será necessário, dando margem a novos pares diodo-transistor não apresentados, seguindo o circuito, modêlc análogo ao ilustrado na figura 2-c.

O quadro da figura 3 torna mais clara uma visão do conjunto.

UMA TROCA DE PILHAS COMPLICADA ...

LOUIS FACEN

Era um sábado, daquêles que nos fazem pensar em praia, piscina, pescaria. Era o que eu estava pensando, ao meio dia, quando me preparava para fechar a oficina. Aí, apareceu o meu vizinho Paulo e pediu-me que trocasse as pilhas de seu rádio, que falava muito baixinho.

O jôgo iria começar às três horas e "Seu" Paulo queria ouvir os gols de Pelé & Cia com um volume razoável, sem precisar colar o ouvido ao alto-falante.

Abri a tampa do rádio, um Spica, e retirei as quatro pilhas. Com uma lâmpada de 1,5 V constatei que, de fato, estavam esgotadas. (Êste teste é aconselhável, uma vez que nem sempre a culpa pelo baixo volume do rádio pode ser atribuída às pilhas. Coloquei nôvo jôgo de pilhas e "abri" o volume. Para a surprêsa de ambos, o rádio permaneceu mudo.

Retirei de nôvo as pilhas. Testei uma por uma: as quatro estavam boas. Com uma faquinha, raspei os contatos do suporte; recoloquei as pilhas no rádio. Encostando o alto-falante no ouvido, movimentei o controle de volume para frente e para trás: escutei o ruído característico de um potenciômetro já bastante usado. Constatei dessa maneira, que a parte de audiofrequencia funcionava e que o defeito devia estar na FI ou no estágio conversor.

A esta altura o meu vizinho perguntou como era possível que o rádio parasse assim, de repente. Expliquei-lhe que muitos defeitos acontecem na hora da troca das pilhas, porque os componentes meio defeituosos ainda aguentam enquanto a tensão é baixa, mas se estragam quando o rádio recebe a tensão máxima das pilhas novas.

O "Seu" Paulo achou que, provàvelmente, havia se soltado um fio por baixo, aliás, uma opinião geralizada entre os clientes. Sabemos, por experiência de muitos anos, que fios soltos em circuitos impressos são uma raridade.

Mesmo assim, tirei o "knob" do dial e os três parafusos de fixação do rádio. Com o circuito impresso fora da caixa, fiz uma inspeção visual, já que cheiro de queimado nos rádios portáteis é coisa difícil de ser encontrada. Constatei sinais de cloreto de amônio (popularmente conhecido como "ácido das pilhas") que havia corroido o circuito impresso em diversos pontos.

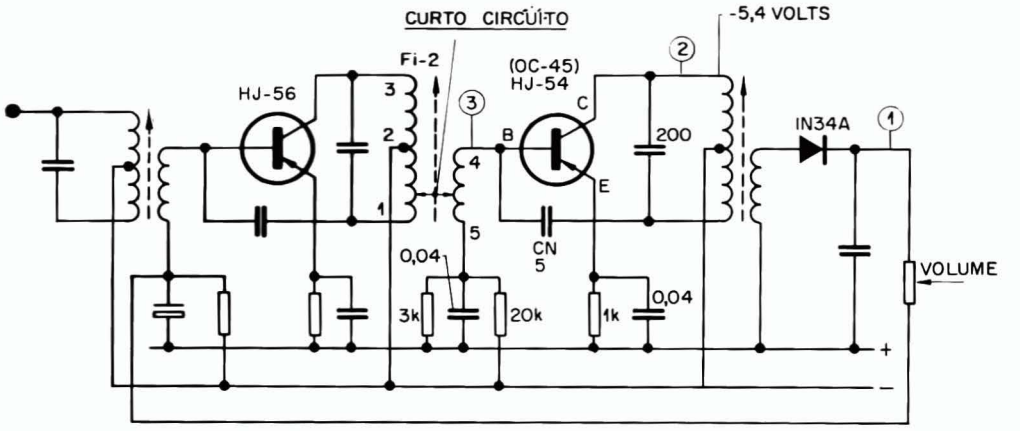
Mostrei o estrago ao "Seu" Paulo, explicando-lhe que isto poderia ser a causa do defeito do rádio. Segundo êle contou, o rádio havia sido "encostado" por alguns meses e as pilhas tinham vazado; mas depois de uma limpeza superficial e com pilhas novas funcionara normalmente outra vez.

Escovei as partes onde se via zinabre [1] com uma escovinha de latão e depois limpei tudo com tetracloreto de carbono. Nenhuma das ligações do circuito impresso estava completamente interrompida; restaurei as mais atingidas com solda e pedacinhos de fio, para garantir o futuro do rádio.

Neste ponto, convidei meu vizinho a tomar um café no bar ao lado, porque estava com um gôsto meio amargo na boca, provocado pelo pó do zinabre que eu havia escovado. Enquanto tomávamos o café elogiei o rádio e expliquei que se tratava de um aparelho muito bom, provàvelmente o mais fabricado em todo o mundo. Poderia, disse-lhe, funcionar ainda muitos anos, se fôsse tratado com o merecido carinho. (Nada melhor do que valorizar o rádio do freguês, porque para um aparelho de alto valor e estimação não se tem dó de gastar dinheiro para o consêrto).

Voltamos à oficina onde o "paciente" nos esperava sôbre a bancada. Tirei o injetor de sinais da gaveta onde sempre o guardo. (Êsse injetor é de fabricação caseira e está acondicionado numa carcaça de capacitor eletrolítico). Injetei o sinal no contrôle de volume. O alto-falan-

(1) Azinhavre, um depósito de côr verde provocada pela oxidação do cobre devido à umidade (N. da R.).



① ② ③ PONTOS DE INJEÇÃO DO SINAL

FIG. 1

te apitou "firme", confirmando o perfeito funcionamento do amplificador de áudio.

Transferi a ponta de prova do injetor para o coletor do último transistor de FI, um HJ-54. Também aí o sinal era normal. Injetei o sinal na base deste mesmo transistor e em lugar de se tornar mais forte, ficou muito mais fraco. Isto significava que o transistor não amplificava.

Alguma coisa tinha acontecido nesta estágio, justamente o mais atingido pelo vazamento das pilhas. Peguei o multímetro e coloquei o seletor na escala de 10 volts, para medir as tensões dêste transistor. A ponta positiva do multímetro, que vai à massa, fixei à carcaça do variável. Isto porque todos transistores dêste rádio são do tipo PNP e têm tensões negativas em seus eletrodos, (ao contrário dos transistores NPN, que são alimentados com tensões positivas).

Medi a tensão no coletor, que acusou 5,4 volts. Levando-se em consideração o fato de as pilhas terem uma tensão de 6 volts e que o resistor de filtragem da linha de alimentação provoca uma pequena queda, os 5,4 volts podem ser considerados normais.

Passei a medir a tensão na base e, qual não foi minha surpresa ao encontrar, aqui também, a tensão de 5,4 volts! Como se sabe, na base deve-se ter um valor igual ao da tensão de emissor, mais a polarização. Esta é, para um transistor de germânio como é o HJ-54, cêrca de 0,15 V e, desta forma, resulta uma tensão total de aproximadamente 1 V de base à massa.

Julguei que a alta tensão encontrada na base fôsse proveniente de um curto-circuito na seção base-coletor do transistor. Por outro lado, a seção base-emissor devia estar aberta, pois caso contrário a tensão seria mais baixa.

Dessoldei o transistor com cuidado e retirei-o do circuito. Com uma agulha grossa desobstruí os furinhos do circuito impresso para depois poder encaixar de nôvo o transistor. Liguei o multímetro na escala de "ohms" e medi as resistências direta e inversa entre emissor e base. Tanto a direta como a inversa acusaram "infinito", portanto, o transistor estava interrompido entre base e emissor. A seção base-coletor, que eu julgava em curto-circuito, para minha surprêsa estava perfeita. acusando 300.000 ohms de resistência inversa e 200 ohms de resistência direta.

Nesta altura, eu me perguntei, porque então a tensão alta na base? Tornei a medir no circuito impresso, com o transistor fora do seu lugar; a tensão permanecia em 5,4 V. Estudei ràpidamente o esquema e conclui que a causa poderia ser o capacitor de neutralização com fuga ou então um curto-circuito entre primário da bobina de FI n.º 2.

Como sempre faço primeiro a coisa mais fácil, cortei com uma faquinha a ligação do circuito impresso que liga o capacitor de neutralização à base. Ao medir novamente a tensão na ligação da base, a situação permanecia inalterada inocentando o capacitor. Restabeleci a ligação que havia cortado, soldando.

Só restava a bobina de FI. Pressionando-a de um lado para outro e sempre aquecendo os pinos por baixo com o ferro de soldar, passo-a-passo conseguí retirá-la intacta do circuito. Um rápido exame com o multímetro (posição de "ohms") mostrou de fato a existência de um curto-circuito entre primário e secundário ou seja, a solução do enigma.

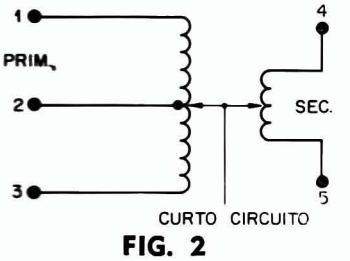


FIG. 2

O meu vizinho já começava a ficar impaciente com o aparecimento em cadeia de peças defeituosas em seu rádio. Já eu me preocupava mais com a bobina de FI n.º 2, que eu não tinha em estoque; as lojas que vendem peças para rádios já estavam fechadas àquela hora. O transistor não constituía problema, porque eu tinha um OC-45 à minha disposição; êste transistor substitui perfeitamente o HJ-54.

Retirei a blindagem da bobina de FI; um rápido exame visual dos enrolamentos com uma len-

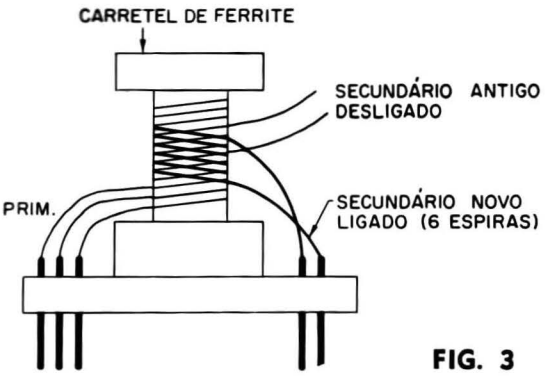


FIG. 3

te de aumento nada revelou, porque o secundário é enrolado bifilarmente com o primário. Desta forma, só poderia tratar-se de uma falha de isolação do esmalte do fio. Tentei desenrolar a bobina, mas em vão, porque o fio estava fixado com uma cola. Antes que conseguisse tirar uma espira, eu estragaria todo o enrolamento.

Pensei então em uma solução diferente: desligar simplesmente o atual secundário e fazer outro, com algumas espiras por cima do velho enrolamento.

Antes era preciso conseguir um fio fino como um cabelo para fazer êste enrolamento. Lembrei-me então que as bobinas de antena, devido ao efeito pelicular, são enroladas com fio Litz, para ter menor resistência em rádio-frequência e em razão disso, um fator de qualidade mais alto.

Verifiquei minha caixa de sucatas e encontrei uma bobina de antena com o fio ainda em boas condições. Retirei a capa de sêda do fio Litz e cortei um dos muitos fiozinhos de que o mesmo se compõe. Com êste fiozinho enrolei 6 espiras sôbre a bobina de FI (com uma pinça e olhando através da lente de aumento). Liguei o nôvo enrolamento aos dois pinos correspondentes ao secundário e recoloquei a bobina na blindagem.

O meu vizinho apreciou muito o meu trabalho mas achou que isto era mais um trabalho para relojoeiro do que para rádio-técnico.

Após um rápido teste com o ohmímetro, para descobrir eventuais curto-circuitos ou interrupções, soldei a bobina de FI novamente no seu lugar. Também o transistor OC-45 veio a ocupar o seu pôsto como amplificador de FI, substituindo o HJ-54 estragado.

Recoloquei as pilhas no rádio (que eu havia retirado do suporte durante o serviço de soldagem). Para alegria minha e do meu vizinho, o rádio tocava. Com o máximo cuidado montei o circuito impresso de nôvo dentro da caixa.

Liguei o rádio novamente, para fazer um teste geral. A sensibilidade e a seletividade me pareceram razoáveis; assim, não arrisquei uma recalibração do canal de FI, com receio de interromper a bobina improvisada e dei o serviço por terminado.

Por um momento deixei de ser técnico para ser comerciante e efetuei a cobrança do consêrto e das peças. Com o dinheiro no bôlso, despedi-me do vizinho, fechei a oficina e fui prestrar minha homenagem à feijoada que me esperava em casa.

Alguns meses já passaram desde êsse dia. O "seu" Paulo está cada vez mais satisfeito com o rádio, tanto que está até pensando em mandar fazer um nôvo estôjo de couro para êle...

MEDIDOR DE CURTO-CIRCUITOS EM ENROLAMENTOS

(Cont. da pág. 234)

(é nesse instante que a escala tem serventia) sendo êste o ponto de máxima sensibilidade. Se não necessitarmos de tanta sensibilidade poderemos deslocar o potenciômetro no sentido de deixar a lâmpada acesa.

Coloque em torno de L_3, o enrolamento que deseja testar. Se êle estiver em curto a lâmpada apagará; caso contrário não há curto-circuito entre espiras. Porém êle poderá estar interrompido. Para tal coloque por meio de um fio, os terminais do enrolamento em curto. Se a lâmpada apagar significa que o enrolamento tem continuidade; caso contrário está interrompido.

Resumindo:

Terminais do enrolamento	lâmpada	Estado do enrolamento
aberto	acesa	sem curto *
aberto	apagada	com curto
fechado	acesa	interrompido
fechado	apagada	com continuidade *

* Bom.

LISTA DE MATERIAL

1 — transformador de 110 V/6,3 V, 0,5 A
1 — transistor AD149
1 — transistor AC128
1 — transistor OC 75
1 — transistor OC 71
1 — diodo BY127
} ou equivalentes

1 — resistor 3 Ω, 5 W 10% (vide texto)

2 — resistores 510 Ω ½ W 10%

1 — resistor 15 kΩ ¼ W 10%
1 — resistor 100 Ω ½ W 10%
1 — potenciômetro 10 kΩ linear sem chave
1 — capacitor eletrolítico 1000 µF × 15 V
1 — lâmpada pilôto 6,3 V, 150 mA
1 — ôlho de boi
1 — interruptor 1 via
1 — cordão de fôrça

Demais acessórios vide texto.

RESSONÍMETRO ONDÂMETRO

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

(Parte II)

Normalmente em um único instrumento temos o ressonímetro e ondâmetro. Como vimos no artigo anterior o ressonímetro é usado em circuitos passivos e o ondâmetro em ativos.

Na figura 1 vemos o aspecto costumeiro de um dêsses instrumentos.

A chave "seletorr de medida" serve para passarmos da posição de ressonímetro para ondâmetro e vice-versa. A posição ressonímetro é indicada por esta palavra ou por "Mergulho", "Grid dip". "Oscilador", "Oscillator". A posição ondâmetro é designada por esta palavra ou por "Diodo" "Diode", "Absorção", Absortion".

O "Ajuste de sensibilidade" serve para ajustarmos a quantidade de corrente aplicada ao instrumento. Assim se numa medida, o medidor bate no fim da escala devemos reduzir a sensibilidade. Se porventura o medidor indicar início de escala devemos aumentar a sensibilidade. Normalmente acha-se acoplado a êste ajuste, a chave liga-desliga do instrumento.

O medidor é normalmente um micro-amperômetro sem necessidade de precisão de escala, pois êle só dará uma indicação qualitativa.

A bobina osciladora é a que determina a faixa de freqüência, e normalmente possui soquete para ser intercambiável. Assim, para trocarmos a faixa de freqüência de trabalho do instrumento, trocamos a bobina osciladora. Normalmente os instrumentos dispõem de cinco bobinas osciladoras, sendo seus valores típicos:

A	1 MHz	a	5 MHz	100 espiras
B	5 MHz	a	15 MHz	40 espiras
C	15 MHz	a	40 MHz	10 espiras
D	40 MHz	a	100 MHz	2 espiras
E	100 MHz	a	200 MHz	1/2 espira

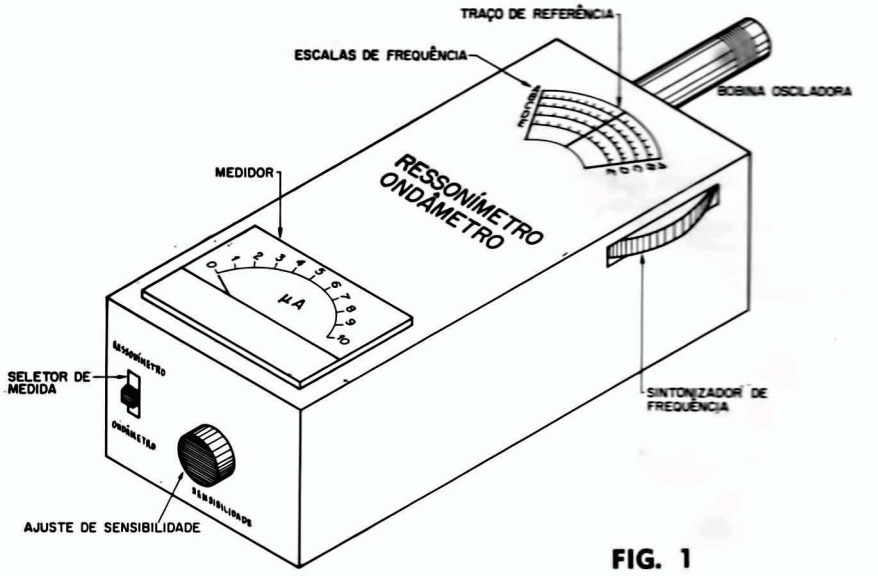


FIG. 1

Indicamos o número de espiras para que o leitor tenha uma noção do tamanho do enrolamento.

A "Escala de freqüência" é uma escala móvel, que se movimenta em conjunto com o botão "sintonizador de freqüências". Para lermos nesta escala devemos ver qual a letra (ou outra marca qualquer) que possui a bobina osciladora que estamos usando. De posse desta letra vemos na escala qual a freqüência marcada bem abaixo do "traço de referência".

O botão "Sintonizador de freqüência" serve para variarmos a freqüência de oscilação dentro da faixa determinada pela bobina osciladora.

Para utilizarmos o ressonímetro devemos acoplar sua bobina osciladora com a bobina do circuito do qual desejamos determinar a freqüência de ressonância, tal como vemos na figura 2.

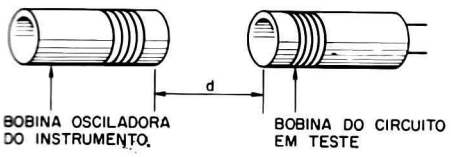


FIG. 2

A distância **d** entre as bobinas é variável de acôrdo com a medida. Assim, no início da medida, d = 0 e teremos um forte acoplamento. Após verificada aproximadamente a freqüência de ressonância, vamos aumentando **d** para maior precisão da medida.

Medida da freqüência de ressonância de um circuito passivo.

1.º) Selecione a faixa de freqüência do ressonímetro, de forma que esta englobe o valor estimado para a freqüência do circuito. Se porventura não tiver estimativa, tente em tôdas as faixas.

2.º) Acople fortemente a bobina osciladora com a bobina do circuito em teste.

3.º) Coloque o instrumento em posição RESSONÍMETRO.

4.º) Regule a sensibilidade até que o medidor fique próximo do fim da escala.

5.º) Varie a freqüência por meio do "Sintonizador de freqüência" até que o medidor diminua bastante a leitura.

6.º) Anote o valor desta freqüência.

7.º) Repita o ítem 5.º até achar outros pontos.

Normalmente o medidor irá dar vários "mergulhos" isto pelo fato de se sintonizar a freqüência de ressonância fundamental e suas harmônicas.

8.º) Distancie as bobinas e repita o ítem 5.º para todos os pontos anotados.

Verá que com o aumento da distância alguns pontos não provocarão mais mergulhos.

9.º) Vá aumentando a distância e a sensibilidade do instrumento repetindo o ítem 5.º até que o "mergulho" se dê em uma única freqüência. Esta será a freqüência de ressonância do circuito.

Com êste processo podemos determinar o valor de uma bobina ou capacitor.

Determinação da indutância

Coloque em paralelo com a indutância um capacitor de valor conhecido **C.** Com o ressonímetro determine a freqüência de ressonância do circuito. Aplique êstes valores na fórmula:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} = \frac{0{,}025}{f^2 C}$$

L = indutância da bobina em Henry
f = freqüência de ressonância em Hertz
C = capacidade do capacitor em Farad
π = 3,14159

Determinação da capacidade

Coloque em paralelo com o capacitor um indutor de valor conhecido L. Com o ressonímetro determine a freqüência de ressonância do circuito. Aplique êstes valores na fórmula:

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} \cong \frac{0.025}{f^2 L}$$

C = capacidade do capacitor em Farad
f = freqüência de ressonância em Hertz
L = indutância do indutor em Henry
π = 3,14159.

É evidente que nas duas determinações acima a freqüência de ressonância do circuito deve estar dentro da faixa de freqüência do ressonímetro.

Medida da freqüência de ressonância de um circuito ativo.

1.°) Selecione a faixa de freqüência do ressonímetro, de forma que esta englobe o valor estimado para a freqüência de circuito. Se porventura não tiver estimativa tente em tôdas as faixas.
2.°) Acople fortemente a bobina osciladora com a bobina do circuito em teste.
3.°) Coloque o instrumento em posição ONDÂMETRO.
4.°) Ajuste a máxima sensibilidade no respectivo contrôle. O ponteiro do medidor continuará em zero.
5.°) Ligue o circuito em teste.
6.°) Varie a freqüência do ondâmetro até que o medidor comece a apresentar leitura.
7.°) Vá afastando as bobinas e sintonizando melhor o ondâmetro.
8.°) Procure outros pontos onde se tenha leitura.
9.°) Repita o ítem 7.° até que se tenha uma única freqüência que apresente leitura. Esta será a freqüência de ressonância do circuito.

O ondâmetro explicado não deve ser utilizado em circuitos de muita potência tais como estágios de saída de transmissores, pois a energia aí existente é muito grande e ao atingir o circuito do ondâmetro poderia danificá-lo.

Para êstes fins existem ondâmetros mais simples que ao invés de um medidor possuem uma lâmpada. Seu circuito, muito simples, é apresentado na figura 3.

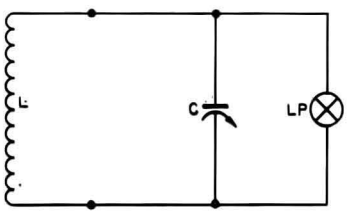


FIG. 3

Trata-se de uma bobina L, normalmente intercambiável para cada faixa de freqüência, colocada em paralelo com um capacitor variável e uma lâmpada pilôto. Quando o valor de LC estiver numa freqüência de ressonância igual à freqüência de um oscilador potente, se desenvolverá uma tensão que acenderá a lâmpada pilôto.

A maneira de utilizar é semelhante à do outro ondâmetro, só que deveremos, em vez de ler num medidor, observar a luminosidade da lâmpada. Assim temos de ir procurando qual a freqüência que dê a máxima luminosidade, com a máxima distância entre as bobinas.

Normalmente prêso ao capacitor variável temos uma escala, onde poderemos ler a freqüência de ressonância do circuito.

RELATÓRIO ESPECIAL: VIDEO DISCO: UM NÔVO SISTEMA...

(Cont. da pág. 243)

Em resumo, o processo permite a obtenção de excelentes resultados na gravação de vídeo, com máxima simplicidade de manejo e a um custo extremamente razoável. Permitirá por isso, uma ampla gama de aplicações, bem além das já tradicionalmente consagradas pelos processos "convencionais" de registro de imagens e do próprio disco fonográfico.

O uso da nova técnica em áudio

O mesmo processo pode, evidentemente, ser empregado para gravações de som, com um considerável aumento no tempo de gravação disponível. Onde hoje temos estereofonia, permitirá a "quadrofonia", quatro canais registrados no mesmo disco. Termos como "rumble" e outros semelhantes não serão mais conhecidos.

Perspectivas futuras

Os inventores do vídeo-disco não pretenderam encontrar um substituto para o gravador da vídeo-fita, mas um complemento que viesse preencher os vazios deixados pelo mesmo, de modo análogo ao que sucede em relação ao disco fonográfico e o gravador magnético de áudio. Cada qual destes equipamentos possui o seu campo de aplicações específicas onde melhores vantagens apresenta.

N. DA R. — Num dos nossos próximos números publicaremos uma descrição técnica mais detalhada do nôvo processo "vídeo-disco".

O que é REFRIGERAÇÃO PELTIER

Nestes últimos anos a imprensa técnica vem publicando vários artigos sôbre novos desenvolvimentos e pesquisas no campo da termoeletricidade, descoberta há 150 anos. Isso é devido em grande parte, ao aparecimento de novos materiais, que apresentam um forte efeito termoelétrico em rela ção àqueles antigamente usados. E consequentemente as possibilidades de aplicações baseadas nesse campo têm aumentado; existem indicações concretas de que podemos esperar futuros desenvolvimentos com melhor desempenho, interessantes também sob o ponto de vista comercial.

Os fenômenos termoelétricos

Na sua forma mais simples o fenômeno ter moelétrico é representado pelo conhecido efeito Joule, definido comio sendo o aquecimento provocado pela passagem de uma corrente elétrica através de um condutor. Entretanto essa produção de calor é inevitável e muitas vêzes mesmo indese jável; assim sendo é melhor não considerá-lo como pertencente à classe dos fenômenos termoelétricos. Porém, os efeitos Seebeck e Peltier devem ser classificados como tais e serão tratados em detalhes neste artigo.

No ano de 1921, Thomas Johann Seebeck descobriu que soldando entre si as extremidades de dois condutores (metais) diferentes, aparece na junção desses materiais uma diferença de potencial, desde que a superfície de união de ambos tenha sido localmente aquecida. Seebeck pensou haver descoberto um efeito magnético causado pelo calor, não lhe ocorrendo a idéia de uma corrente gerada nos condutores (*). Quatro anos mais tarde Ohm usou êsse efeito para gerar pequenas tensões que foram utilizadas nas pesquisas que o levariam a enunciar a regra que mais tarde seria conhecida por "Lei de Ohm".

Passados 14 anos, Jean Charles Peltier descobriu o inverso da Teoria de Seebeck. Verificou que uma corrente passando através de uma cadeia constituída de 2 condutores diferentes com suas pontas soldadas entre sí, uma junção se aquecia enquanto a outra se esfriava.

Atualmente sabe-se que existe uma estreita relação entre ambos os fenômenos, contudo na época foram erroneamente interpretados, e sòmente em 1857 Lord Kelvin demonstrou a real conexão entre os dois efeitos. Êle ainda sugeriu que havia um terceiro efeito termoelétrico, ocasionado pelo gradiente térmico.

*A razão dêste engano foi que, na época, a única maneira de observar a presença de uma corrente elétrica era pelo uso de uma agulha imantada. Seebeck confundia a causa com o efeito.

Os efeitos Seebeck e Peltier

Se usarmos metais como condutores, ambos os efeitos acima serão de pequena intensidade. Por mais de um século o efeito termoelétrico foi principalmente usado em medidores bimetálicos equipados com termo-pares e termo-pilhas e em aparelhos que medem os espectros de radiação. Aplicações onde o principal objetivo fôsse a produção de energia elétrica, ou sejam, baterias e geradores, só foram feitas em casos especiais, em virtude da baixa eficiência que se poderia conseguir — em geral menor do que 1%.

Durante os últimos dez anos tem aumentado enormemente o conhecimento sôbre o estado sólido, em particular com respeito aos semicondutores. Consequentemente aumentou novamente o interesse dos pesquisadores pelo efeitos termoelétricos.

Apesar de todos os materiais condutores apre - sentarem os efeitos Seebeck e Peltier, certos materiais semicondutores fornecem grandes tensões termoelétricas em comparação com os metais.

Tanto os semicondutores do tipo n como do tipo p podem ser usados, sendo o essencial o pequeno número de elétrons ou buracos livres dêsses materiais.

O Efeito Seebeck

Nos semicondutores o número de portadores livres é consideràvelmente menor que nos metais, o que explica a baixa condutância dêsses materiais semicondutores.

Se aquecermos uma parte de um semicondutor, por exemplo as partículas carregadas negativa mente, ou seja elétrons, deixarão a região quente e se moverão para o lado frio. A extremidade mais fria ficará assim com maior densidade de portadores, adquirindo uma carga negativa, a qual, com o passar do tempo se tornará tão grande que quando novos elétrons quizerem penetrar no material terão de vencer uma fôrça contra eletro-motriz. Assim, teremos como resultado um estado de equilíbrio (fig. 1). Mesmo num semicondutor tipo n (com um excesso de elétrons livres bem menor que num metal condutor) se aplicarmos uma diferença de temperatura, teremos em conseqüência uma grande diferença de potencial (alta tensão térmica). No semicondutor tipo p a tensão térmica, entre as partes quente e fria, é devida a uma corrente de portadores com carga positiva (buraco) da maior para a menor temperatura; assim, a última região fica com carga positiva. Podemos então medir um potencial positivo em relação ao terminal quente (fig. 2).

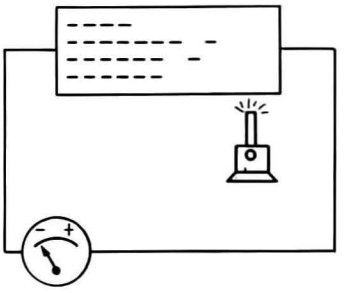


FIG. 1

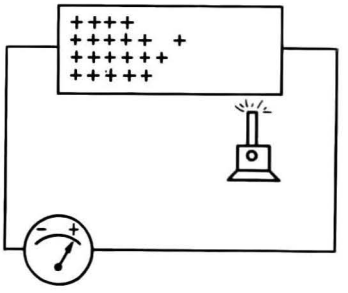


FIG. 2

O Efeito Peltier

Por analogia, o efeito Peltier pode ser visualizado comparando-o com o procedimento dos portadores de carga de uma substância que passa da fase líquida para a fase de vapor. Portanto, se ligarmos uma tensão CC a um semicondutor tipo n, fixando em ambos os lados um pedaço de metal, os elétrons passarão do polo negativo da bateria para polo positivo através dêsse circuito. A passagem da corrente dos elétrons através da junção do metal com o semicondutor, pode ser comparado com o fenômeno da mudança de fase de um líquido, no qual as moléculas passaram de um nível baixo de energia (fase líquida) para um nível alto (fase vapor). Nêste "processo de evaporação" é absorvido o calor, ficando então a junção fria (fig. 3). Por analogia, a outra junção onde acontece a "condensação" pois o calor é liberado, ficará quente.

Se usarmos um semicondutor tipo p a absorção de calor (lado frio) e a liberação de calor (lado quente) ocorrerão de maneira inversa que, se usassemos um semicondutor tipo n, mantendo a direção da corrente (fig. 4).

Consequentemente produziremos um efeito máximo caso fizermos o acoplamento de um semicondutor tipo p com um tipo n (fig. 5). Se o calor liberado no terminal quente puder ser dissipado continuamente (i, é, com um dissipador), mantendo-o à temperatura ambiente, existe a possibilidade de trazermos a parte fria consideràvelmente abaixo da temperatura ambiente. A magnitude da diferença de temperatura depende da absorção de calorias no terminal frio e, da eficiência da superfície de resfriamento através da qual o calor liberado é dissipado. Mantendo a temperatura da junção "quente" à do ambiente (por exemplo, com água) a temperatura da junção fria pode ser abaixada para −30 ou −40° C.

A condução de calor, assim como o efeito Joule reduzirá a eficiência do resfriamento Peltier. O calor liberado pelo efeito Joule elevará a temperatura da junção fria e a condução irá, em parte, trazer de volta as calorias transferidas da parte fria para a parte quente. Os requisitos principais para que um material possa ser usado para o resfriamento Peltier são consequentemente, alta tensão termo-elétrica α, baixa condutância de calor λ, e alta condutibilidade elétrica δ.

Materiais usados na prática

Um melhor conhecimento dos materiais semicondutores tem dado grandes esperanças práticas em relação ao resfriamento Peltier. Em compara-

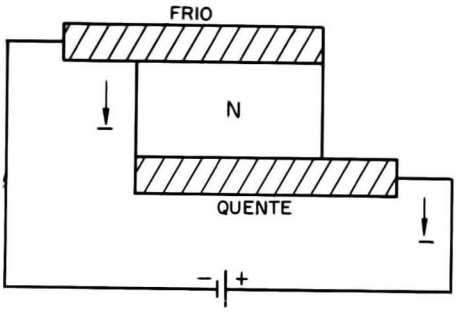


FIG. 3

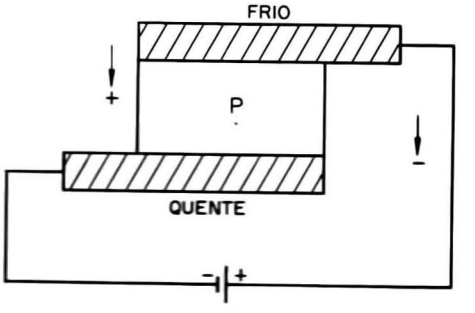


FIG. 4

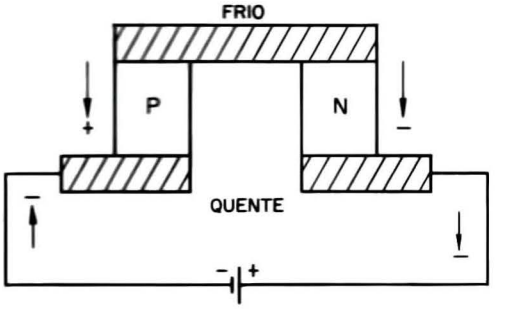


FIG. 5

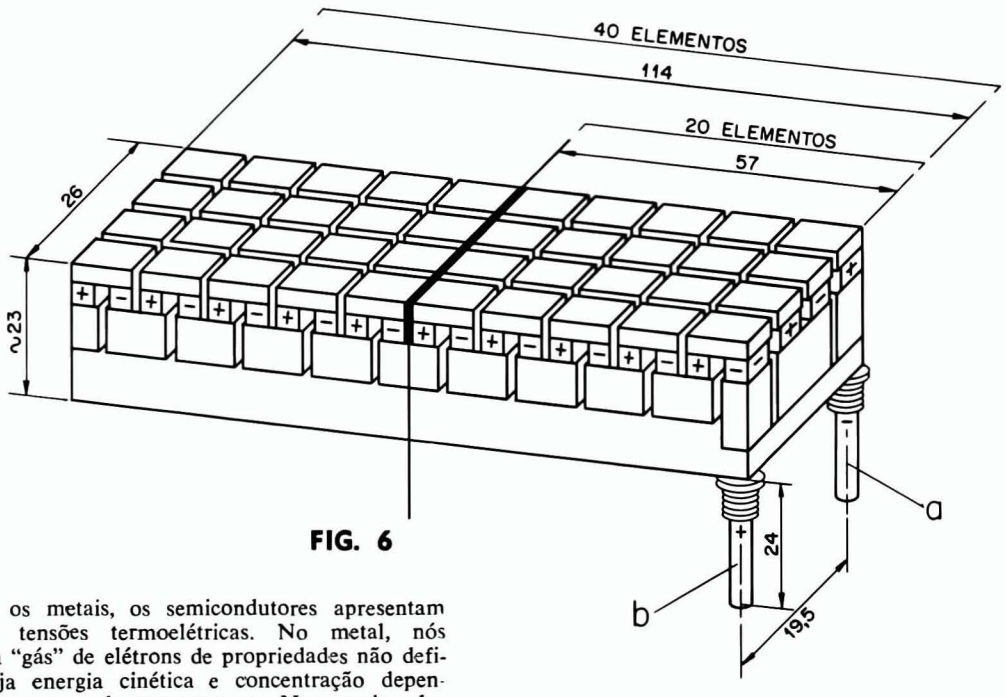


FIG. 6

ção com os metais, os semicondutores apresentam altíssimas tensões termoelétricas. No metal, nós temos um "gás" de elétrons de propriedades não definidas, cuja energia cinética e concentração dependem muito pouco da temperatura. Nos semicondutores por outro lado, essas grandezas são tremendamente dependentes da temperatura; além disso impurezas condutoras podem fornecer portadores de cargas extras, que tornarão a tensão termoelétrica bem mais alta.

Em 1948 foi descoberto que o telureto de chumbo com "doping" adequado (uma impureza adicionada ao material semicondutor intrínseco) possuia boas propriedades termoelétricas. Um estudo detalhado do telureto de bismuto levou ao desenvolvimento de novos elementos Peltier, com boas possibiidades práticas de aplicação.

O material usado mais largamente no presente é telureto de bismuto modificado, um assim chamado semicondutor passivo. As tensões atingidas com êste material são maiores que 200μV/°C.

O mais alto valor do fator de mérito (Z) alcançado é 0,0034. O fator Z é determinado pelo coeficiente de Seebeck α, pela resistência elétrica σ, e pela condutância térmica λ de acôrdo com a equação

$$Z = \frac{\alpha^2 \cdot \sigma}{\lambda}$$

Êsse fator de mérito indica a utilidade do material para o resfriamento Peltier. A fabricação do material semicondutor difere radicalmente das técricas usadas em transistores, pois é feita por meios de fundição e sinterização. O processo permite a manufatura de bastões cilíndricos ou retangulares com diâmetros de 4 a 10 mm.

Se emendarmos êsses bastões, formando um zig-zag pela colocação alternada de tipo n e tipo p, obteresmos de um lado um conjunto de eletrodos frios e consequentemente um conjunto de eletrodos quentes só outro.

Dessa maneira teremos montado uma bateria Peltier constituída de um determinado número de elementos.

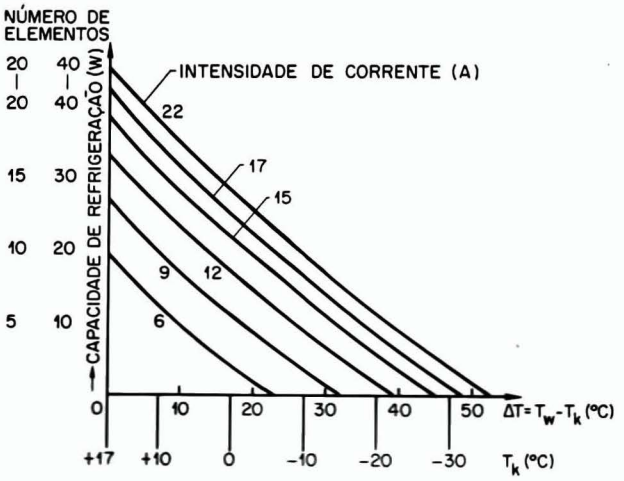


FIG. 7

Aplicações Práticas

A aplicação do efeito Peltier é dirigida principalmente para a refrigeração elétrica. Apesar ds ser o efeito inverso de geração de energia elétrica a partir de diferenças de temperatura, usado em algumas aplicações específicas, a realidade é que neste caso a eficiência é tão baixa, que carece de justificativa econômica.

Em relação às aplicações da refrigeração Peltier devemos salientar ps seguintes pontos:

A) Mesmo para pequenas diferenças de temperatura, a capacidade de uma bateria Peltier é pequena em comparação com um sistema dotado de compressor. Consequentemente, para grandes refri

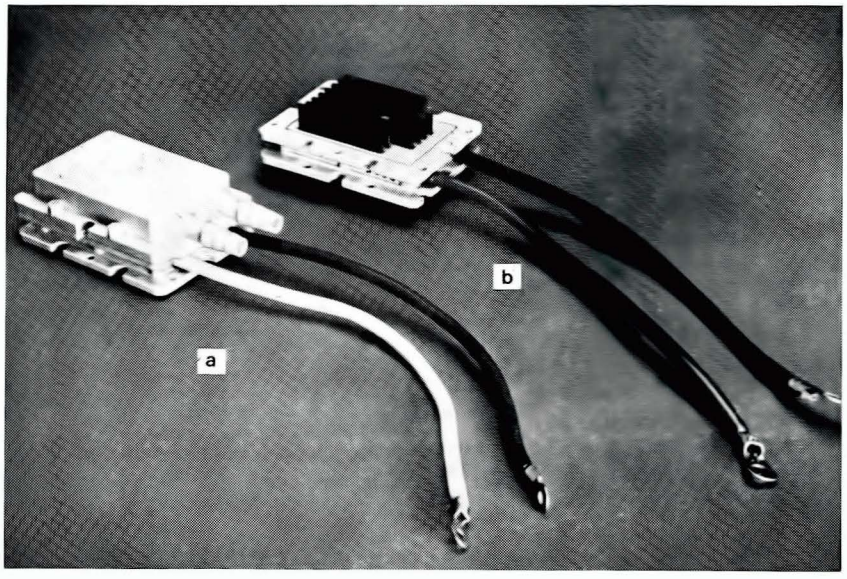


FIG. 8

geradores o compressor é ainda a solução mais econômica.

B) Deve ser lembrado que, por exemplo, para o resfriamento de partes de máquinas, todo o calor que é absorvido deve ser liberado novamente uns poucos centímetros adiante (em outras palavras, na junção quente) e então deve ser removido novamente. Portanto nêsse caso é óbvio que deve-se resfriar as partes da máquina em lugar da junção aquecida (com ar ou água) e deixar de lado a refrigeração Peltier.

Naturalmente há lógica no uso do elemento Peltier se o resfriamento requerido foi abaixo da temperatura ambiente ou se o lugar a ser resfriado fôr de acesso difícil.

C) A variação da intensidade de corrente, produz um pronto e preciso controle da refrigeração Peltier. Além do mais com a simples inversão do sentido da corrente teremos aquecimento no lugar de resfriamento.

Em têrmos gerais, a refrigeração Peltier é realmente possível nos casos em que o resfriamento que se deseja não é maior do que 50 ou 60° C abaixo da temperatura do local, e também onde pequeno volume, baixo preço e controle fácil são mais importantes do que uma alta eficiência térmica.

Podemos citar algumas das aplicações desenvolvidas ou em fase de desenvolvimento por parte de vários fabricantes:

1 — Termostatos de laboratórios com controle de temperatura, por ex. até — 30° C.

2) — Dissipadores locais, p/ex. para transistores (quando é desejado um baixo nível de ruído) ou para preparação de espécimes para microscopia ou mesmo ainda em pequenas operações cirúrgicas locais.

3 — Obtenção rápida do ponto de orvalho com objetivo de se determinar a umidade relativa do ar, onde devemos aplicar de uma forma alternada a refrigeração e o aquecimento.

4 — Pequenos refrigeradores portáteis, p. ex em automóveis e barcos, ou para médicos que necessitam ter consigo sôros e vacinas, que devem ser mantidos a uma temperatura constante de aproximadamente 0° C.

5 — Geladeiras portáteis para a venda de bebidas, leite ou sucos de frutas que devem ser mantidos por volta de 5° C.

Para melhor ilustrar o assunto aqui abordado, a Fig. 8 mostra dois tipos de baterias Peltier. O conjunto de dados técnicos apresentado a seguir caracteriza essas baterias, que podem ser consideradas típicas.

	Bateria **a**	Bateria **b**
— tensão de alimentação	1,0- 1.2 V	5,0 - 5,4 V
— corrente de alimentação	18— 22 A	5-6 A
— resistência interna	apr. 0,05Ω	apr. 0,9Ω
— fator de mérito (Z)	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}
— máxima diferença de temperatura a 10° C (lado quente)	51° C	51°C
— máxima diferença de temperatura a 75° C lado quente)	72° C	72° C
— máxima capacidade de resfriamento	16 W	16 W
— capacidade de resfriamento entre -10 e -20° C	6 W	6 W
— máxima temperatura admissível	100° C	100° C

A fotografia da fig. 8 mostra claramente as conexões de água e as aletas de refrigeração. A fig. 6 mostra esquematicamente uma bateria Peltier de 40 elementos onde as conexões **a** e **b** da entrada e da saída de água de resfriamento também servem como terminais para tensão de alimentação CC. Na figura 7 são relacionadas as grandezas diferença de temperatura (em °C) e a capacidade de refrigeração (em watts) para diferentes valores da 40 elementos (fig. 6) para diferentes valores da corrente de alimentação.

Introdução aos

CIRCUITOS LÓGICOS

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

Parte III

Iremos primeiramente resolver os problemas propostos no artigo anterior, que consistiam em desenhar os circuitos elétricos com interruptores, para alguns problemas propostos.

1-a) Temos uma bomba para "puxar água", a qual deve ligar quando a caixa d'água está vazia. Porém esta bomba não pode ligar se houver falta d'água no poço.

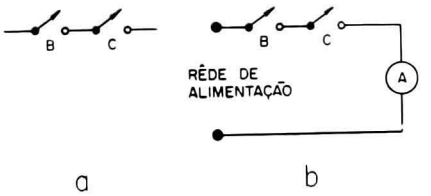


FIG. 22

Convencionamos

Bomba A	desligada	A = 0
	ligada	A = 1
Caixa d'água B	cheia	B = 0
	vazia	B = 1
Poço C	sem água	C = 0
	com água	C = 1

A equação lógica para êste problema que foi encontrada no artigo anterior é:

$$B \cdot C = A$$

Vimos ainda no artigo anterior que uma lógica E pode ser feita pela associação de interruptores em série. Assim teremos um interruptor B e um C, normalmente abertos, associados em série como vemos na figura 22-a. Mas, êstes interruptores fornecem uma lógica A; em termos de circuitos é o mesmo que dizer que êstes interruptores comandam um sistema A que no nosso caso é o motor da bomba. Com isto temos o circuito da figura 22-b completo.

Para montarmos êste circuito bastaria colocarmos boias com interruptores no poço e na caixa de modo que êles dêem a convenção acima. Êstes interruptores são associados em série e êste conjunto, por sua vez, em série com o motor, ligando tudo a uma rêde de alimentação.

1-b) Temos um tôrno fazendo um eixo; queremos adicionar um circuito que desligue automàticamente o tôrno segundo as seguintes exigências:

Se a medida do eixo estiver errada; se o eixo chegar ao fim; se o operário se machucar.

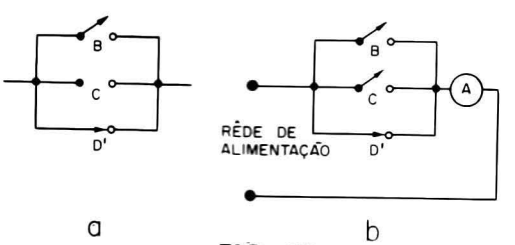


FIG. 23

Convencionamos:

Chave do tôrno A	ligada	A = 0
	desligada	A = 1
Medida do eixo B	correta	B = 0
	errada	B = 1
Término do eixo C	fazendo eixo	C = 0
	fim do eixo	C = 1
Operário D	machucado	D = 0
	bom	D = 1

Resolvemos no artigo anterior encontrando:

$$B + C + D' = A$$

Vimos no referido artigo que uma lógica negada (D′) corresponde a um interruptor normalmente fechado.

Desta forma os interruptores B, C, D′ serão associados em paralelo como mostra a figura 23-a.

Os interruptores irão comandar um sistema A que no caso **NÃO** é o motor do tôrno, dando o circuito completo da figura 23-b. Veremos mais tarde como comandar o motor.

Note o leitor que na resolução lógica obtivemos um circuito, não nos preocupando o meio de detetarmos as exigências do problema como por exemplo, saber-se se o operário está bom ou machucado. Todavia isto é um detalhe que não se refere ao circuito lógico. Assim, deveremos conseguir um detetor que forneça um interruptor aberto quando o operário se machuca e fechado quando o operário está bom e ligá-lo ao circuito lógico.

1-c) Pede-se para repetir o problema 1-b para a convenção

A = 0 quando desligado
A = 1 quando ligado.

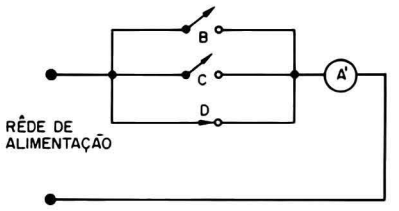


FIG. 24

A equação lógica é B + C + D′ = A′ (vide artigo anterior).

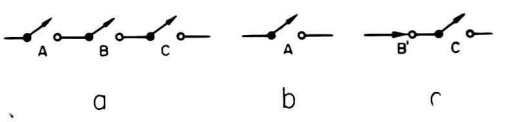
Aplicando o raciocínio usado em 1-b teremos o circuito da figura 24, que é semelhante ao da figura 23 com a diferença dos sistemas A e A′. Note que os sistemas A ou A′ não correspondem diretamente ao motor do tôrno. veremos oportunamente que podemos modificar a equação lógica através de álgebra Booleana ou utilizarmos relé para comandar o motor do tôrno.

2) A · B · C+A+B′ · C = Y.

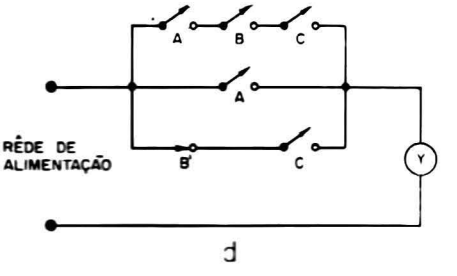
Na figura 25 encontramos a seqüência para a obtenção do circuito com interruptores.

Em 25-a desenhamos o circuito A · B · C.
Em 25-b desenhamos o circuito A.
Em 25-c desenhamos o circuito B′ · C.

FIG. 25



a b c



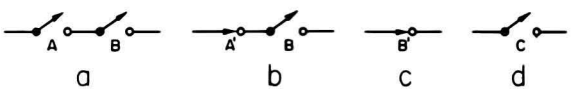
d

Note que êstes 3 circuitos estão ligados por OU sendo então associados em paralelo e comandando a lógica Y como vemos em 25-d.

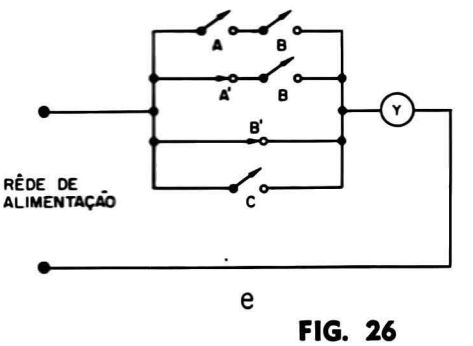
3) A · B + A′ · B+B′ + C = Y.

Na figura 26 encontramos a seqüência de obtenção do circuito.

Em 26-a temos o circuito A · B.
Em 26-b temos o circuito A′ · B.
Em 26-c temos o circuito B′.
Em 26-d temos o circuito C.



a b c d



e

FIG. 26

Êstes 4 circuitos estão ligados por OU dando a lógica Y como vemos em 26-e.

4) $Y_1 = A' + B'$ $Y_2 = A \cdot B' \cdot C$.

Com o mesmo raciocínio dos exercícios 2 e 3 obtemos na figura 27 a $Y_1 = A' + B'$ e em 27-b $Y_2 = A \cdot B' \cdot C$.

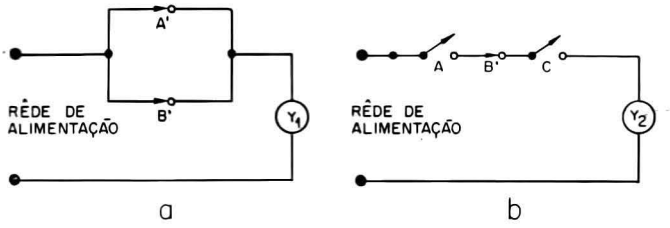


FIG. 27

Diversas vêzes já citamos o nome **Álgebra Booleana** e a usamos implìcitamente nestes artigos sem nos determos nela, fato que faremos a seguir.

Chama-se álgebra Booleana em homenagem a George Boole, quem primeiro esboçou os meios pelos quais processos lógicos poderiam ser transcritos em símbolos matemáticos; esta tomada de lugar foi em 1847 quando Boole escreveu um artigo tratando da análise matemática de lógica. Mais tarde (1854) Boole escreveu um livro intitulado "As leis do pensamento" no qual aparece um tratamento compreensivo da simbologia lógica.

Em 1938 C. E. Shannon introduziu a idéia da adaptação da álgebra Booleana para a solução de problemas associados a circuitos interruptores. Com o advento dos computadores e técnicas digitais, a álgebra Booleana tornou-se importante às pessoas que trabalham e estudam no campo da eletrônica.

Muitas vêzes para darmos uma representação gráfica a uma exposição lógica, nos utilizamos dos diagramas de Venn, cujo nome é devido ao logiciano inglês John Venn.

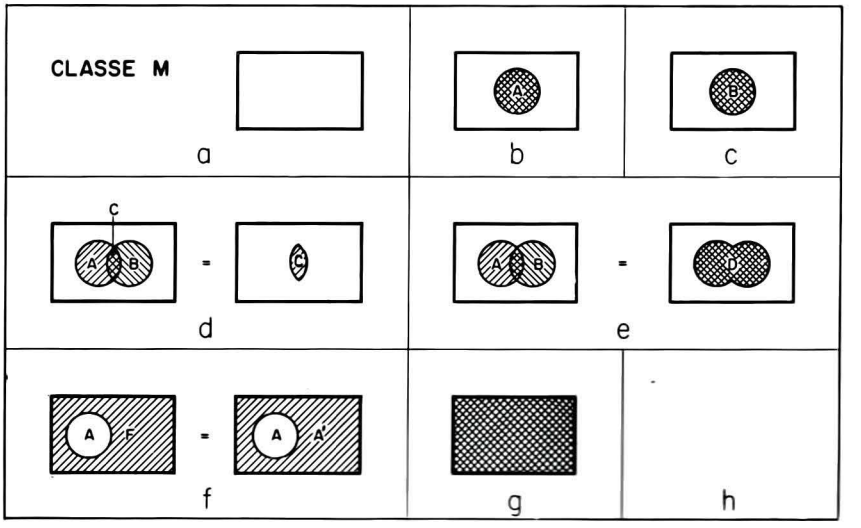


FIG. 28

Diagramas básicos de Venn

Seja uma sala com rapazes e môças. A êste conjunto poderemos chamar de uma classe que designaremos por uma letra (M por exemplo). Esta classe é representada por um retângulo incluindo o contôrno (vide fig. 28-a).

Suponhamos que desejamos formar um conjunto A de tôdas as môças desta sala. Ora, êste conjuto será um subconjunto da classe M. Assim o conjunto A está contido (dentro) na classe M, como vemos na figura 28-b.

Imaginemos um outro conjunto B de tôdas pessoas (rapazes ou môças)que usam calças compridas nesta sala. Será um nôvo subconjunto da classe M como vemos na figura 28-c.

Formemos agora um conjunto C de tôdas as môças que usam calças compridas. Note que êste conjunto C vai ter os mesmos elementos que o conjunto formado pela **intersecção** do conjunto A com o conjunto B.

Pois do conjunto A iremos retirar só pessoas de calças compridas, pois tôdas são môças; no conjunto B vamos retirar só môças pois tôda as pessoas usam calças compridas. Assim o conjunto $C = A \cdot B$ (vide figura 28-d).

Façamos um conjunto D que tenha tôdas as môças e tôdas as pessoas de calças compridas. Note que êste conjunto D vai ter os mesmos elementos que o conjunto formado pela **união** (note que no caso anterior foi intersecção) do conjunto A com o conjunto B. Pois do conjunto A iremos retirar tôdas as môças (conjunto A inteiro) e do conjunto B iremos retirar tôdas as pessoas com calças compridas (conjunto B inteiro). Assim o conjunto D = A + B (vide figura 28-c).

Imaginemos um conjunto F de todos os rapazes da sala. Êste conjunto é o mesmo que a classe M menos o conjunto A das môças. Assim o conjunto F = A' como vemos na figura 28-f.

Se a classe M fôr igual a 1 temos figura 28-g.

Se a classe M fôr igual a 0 temos figura 28-h, isto é, não temos nem o retângulo. Assim um espaço em branco é qualquer classe igual a 0.

Postulados Fundamentais da Álgebra Booleana

1) **A · B = C**

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Na figura 29 temos em a) a representação em diagrama, em b) o símbolo lógico e em c) o circuito em interruptores.

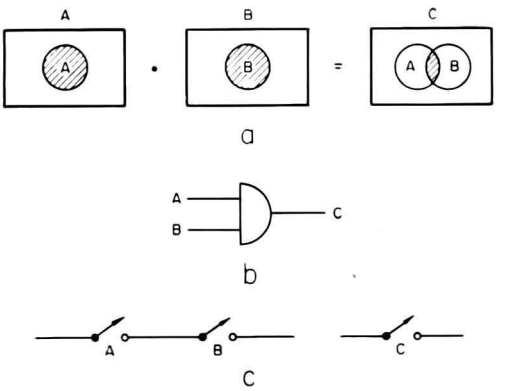


FIG. 29

2) **A + B = C**

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Na figura 30 temos em a) a representação em diagrama, em b) o símbolo lógico e em c) o circuito em interruptores.

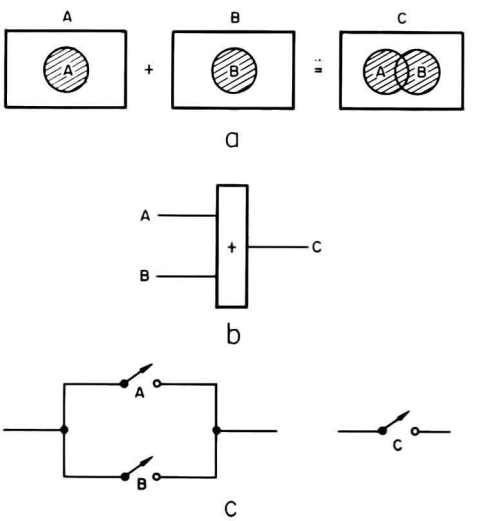


FIG. 30

3) **A · 1 = A**

Pela tabela da verdade temos:

A	1	A
0	1	0
1	1	1

Na figura 31 temos em a) a representação em diagrama, em b) o símbolo lógico e em c) o circuito em interruptores. Note que um interruptor sempre igual a 1 é a mesma coisa que um pedaço de fio ou interruptor sempre fechado.

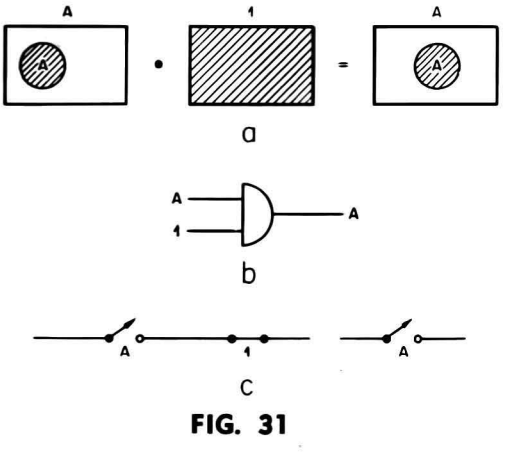


FIG. 31

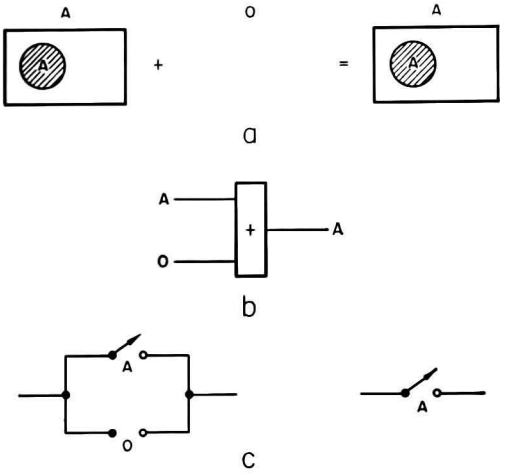


FIG. 32

4) $A + 0 = A$

pela tabela da verdade temos:

A	0	A
0	0	0
1	0	1

Na figura 32 temos as representações. Lembremos que um interruptor sempre igual a 0 é o mesmo que um interruptor sempre aberto ou um fio cortado.

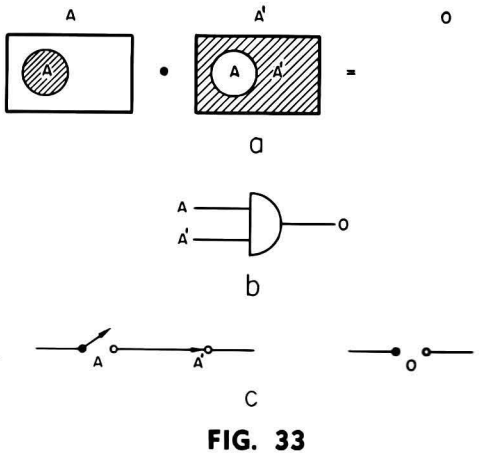


FIG. 33

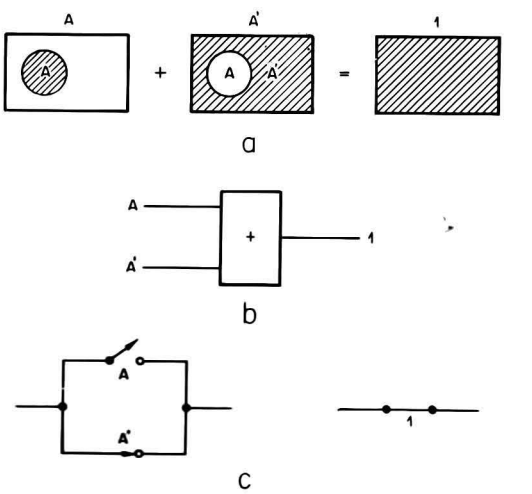


FIG. 34

5) $A \cdot A' = 0$

Pela tabela da verdade temos:

A	A'	
0	1	0
1	0	0

Na figura 33 temos as representações. Percebemos, no instante em que $A = 0$ o circuito está aberto por A. Quando $A = 1$, $A' = 0$ e o circuito fica aberto por A'. Desta forma êste circuito $A \cdot A'$ é sempre 0 equivalente a um fio cortado.

6) **A + A′ = 1**

Pela tabela da verdade temos:

A	A′	
0	1	1
1	0	1

Na figura 34 temos as representações. Note que no momento em que A = 0, A′ = 1 fechando o circuito. Assim, A = 0 ou A′ = 1, sempre temos o circuito A + A′ fechado, o que equivale a um pedaço de fio.

7) **A · B = B · A**

Pela tabela da verdade temos:

A	B	A·B	B·A
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

Na figura 35 temos as representações. Êste postulado afirma que numa lógica E não influi a ordem dos elementos. Esta propriedade comutativa existe também na multiplicação pois por exemplo 3 × 5 = 5 × 3 = 15; dando a conhecida frase: "A ordem dos fatores não altera o produto".

8) **A + B = B + A**

Pela tabela da verdade temos:

A	B	A+B	B+A
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

Na figura 36 temos as representações. Êste postulado afirma que numa lógica OU não influi a ordem dos elementos. Esta propriedade comutativa existe também na soma ou por exemplo 4 + 3 = 3 + 4 = 7.

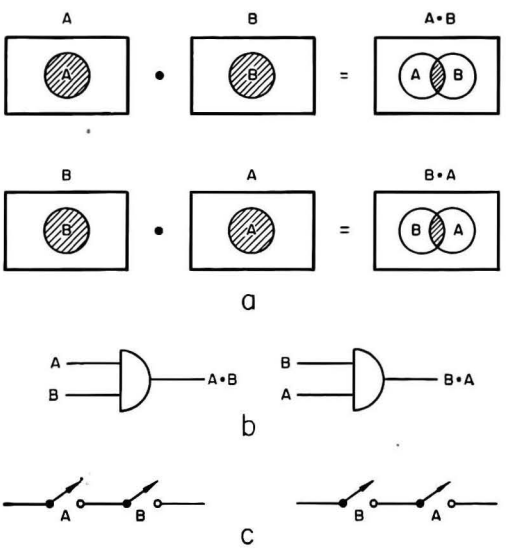


FIG. 35

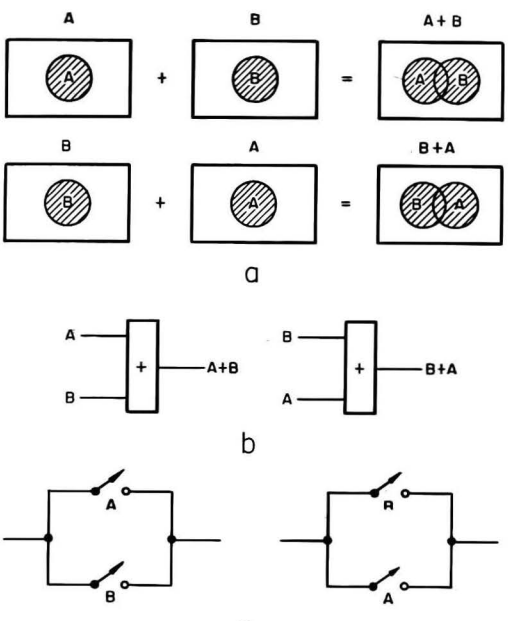


FIG. 36

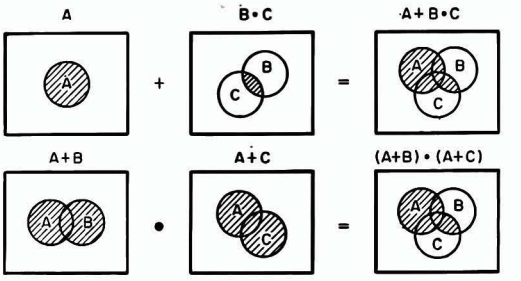
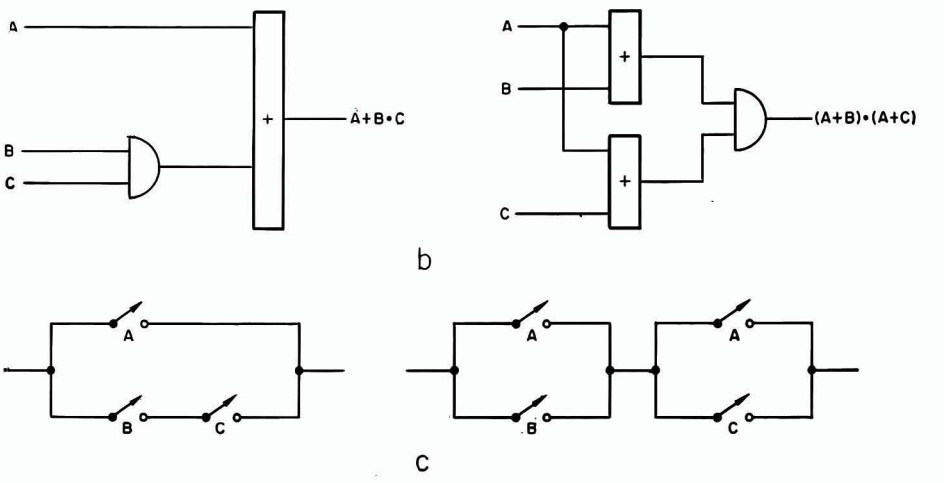


FIG. 37



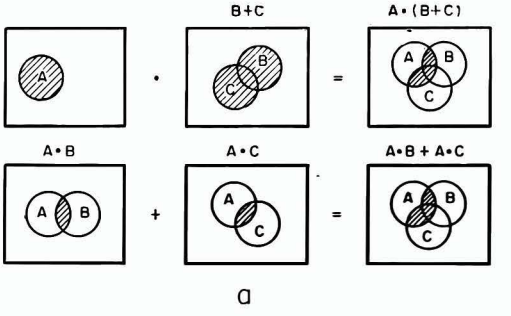
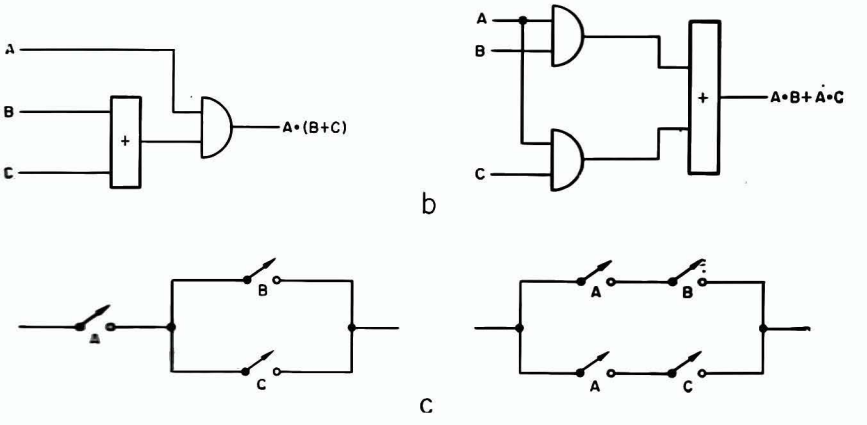


FIG. 38



9) $A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C	A+B · C	(A+B) · (A+C)
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Na figura 37 temos as representações. Êste postulado é uma das propriedades distributivas da álgebra Booleana.

10) $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$

Pela tabela da verdade temos:

A	B	C	A · (B+C)	A · B + A · C
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Na figura 38 temos as representações. Êste postulado é a outra propriedade distributiva. Por exemplo $3 \times (4 + 5) = 3 \times 4 + 3 \times 5 = 27$.

Assim vimos os postulados que formam a base da álgebra Booleana. Êles são tomados como verdades, e a partir dêles demonstramos uma série de teoremas.

Para melhor assimilação do artigo, sugerimos aos nossos leitores que demonstrem os seguintes teoremas.

$A \cdot 0 = 0$
$A + 1 = 1$
$A \cdot A = A$
$A + A = A$
$A'' = A$
$A + AB = A$
$A\,(A + B) = A$
$AB + AB' = A$
$(A + B)\,(A + B') = A$
$A + A'B = A + B$
$(A + B')\,B = AB$
$AB + BC + A'C = AB + A'C$
$(A + B)\,(B + C)\,(A' + C) = (A + B)\,(A' + C)$
$(A \cdot B)' = A' + B'$
$(A + B)' = A' \cdot B'$

ERRATA

No artigo "TESTE SUA INTELIGÊNCIA", circuito n.º 2, pág. 183 da revista n.º 39, estão contidos algumas incorreções devidas a um lapso de revisão:

a) R_{11} não deve estar ligado à base de T_2, mas à função de R_2/R_{12} com R_4/R_9.

b) A base de T_7 deve estar ligado aos catodos dos diodos D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6 ao invés de ao terminal +6V.

c) Não existe a ligação da base de T_8 ao terminal +6V.



INTRODUÇÃO À TV A CÔRES SISTEMA PAL-M — Volume I — Princípios

Nelson Orlando Senatori
ETEGIL — São Paulo
112 págs., 18 x 26 cm, brochura, português.

Em 1966, ano em que o Comitê Internacional de Rádio-comunicações reunir-se-ia em Oslo, para tentar resolver a pendência PAL-SECAM na Europa, o Ministério das Comunicações, ciente de que, em futuro não muito remoto, o problema transferir-se-ia para o Brasil, antecipou-se a êle, criando um grupo de trabalho para estudá-lo.

O objetivo básico do Ministério era estabelecer, com a necessária antecedência, qual o sistema de televisão cromática a ser utilizado no país.

Dos estudos dêsse Grupo de Trabalho (EPUSP/ /CONTEL) resultou a recomendação de adotar-se o Sistema PAL, adaptado ao Padrão M, recomendação essa referendada pelo Ministério, em 1967.

Definido o sistema, as atenções voltaram-se para a preparação de um primeiro grupo de especialistas; estabeleceram-se currículos de preparação escolar, em níveis adequados, e iniciou-se o desenvolvimento, pela indústria dos primeiros protótipos de receptores.

Êsse esfôrço inicial forjou a primeira geração de especialistas na área, especialistas que, presentemente, cuidam da transferência de seus conhecimentos às suas equipes de trabalho e, eventualmente, a grupos que, em diversos níveis, preparam-se para exercer suas atividades profissionais no campo.

O presente compêndio, o primeiro trabalho no gênero, é o reflexo da experiência, tanto em atividades didáticas como desenvolvimento industrial, pelo autor, membro dessa geração de especialistas de vanguarda, à qual se deve creditar, desde já, o sucesso que se prenuncia para a nova atividade.

Conteúdo

Exposição sintética do sistema de TV acromática; Noções de colorimetria; Princípios da TV a côres e compatibilidade; O sinal de crominância em função da compatibilidade; O sistema PAL; Análise funcional de um receptor PAL-M típico.

Esta obra será complementada por outra, abordando os circuitos representativos dos diversos estágios constituintes de receptores cromáticos típicos.

ELECTRONIC PRINCIPLES — PHYSICS, MODELS AND CIRCUITS

Paul E. Gray — Campbell L. Searle
John Wiley & Sons, Inc — New York
1016 págs., 17 v 23,5 cm, encadernado, Inglês.

Êste livro foi elaborado a fim de preencher os requisitos educacionais impostos pelo domínio dos circuitos integrados na tecnologia eletrônica e pelo uso de computadores eletrônicos nos projetos em eletrônica. Inicia com os princípios físicos envolvidos no funcionamento dos semicondutores, prossegue com a eletrônica física e aborda, no final, os problemas que surgem no projeto através de computadores, de complexos amplificadores multiestagios e outros dispositivos funcionais do tipo encontrado em módulos de circuitos integrados.

Conteúdo:

Circuitos, Dispositivos e modelos eletrônicos; Mecanismos de condução em semicondutores; A distribuição e o fluxo de portadores de cargas em semicondutores; Eletrônica física dos diodos de junção; Estrutura e fabricação de dispositivos semicondutores; Circuitos e modelos de diodos; Transistores de junção bipolares; Modelos dinâmicos de transistores bipolares; Transistores MOS de efeito de cam-

po; Transistores de junção de efeito de campo; Modelos incrementais para transistores; Determinação de parâmetros incrementais; A polarização de transistores de efeito de campo e bipolares; Cálculos de respostas de baixa e alta frequência; Amplificadores Multi-estágios; Amplificadores sintonizados; Realimentação; Resposta de amplificadores com realimentação; Projeto de amplificadores com realimentação; Operação dos transistores bipolares fora da região ativa; Circuitos digitais de um estágio; Circuitos digitais multi estágios, regenerativos e não regenerativos.

PRINCIPLES OF PAL COLOUR TELEVISION AND RELATED SYSTEMS
H. V. Sims
Iliffe Books Ltd — Londres
154 págs., 14,5 x 22 cm, encadernado, inglês.

Está ainda para ser inventado o sistema perfeito de televisão a côres. Embora na atualidade estejam sendo usados com êxito três sistemas, todos possuem certas vantagens. Assim, a decisão final será sempre necessariamente baseada numa solução de compromisso. A finalidade deste livro é oferecer em forma simples e de fácil compreensão (e com um mínimo de matemática e colorimetria) os princípios básicos da TV a côres, com destaque especial para o sistema PAL. O autor possui longa experiência no Departamento de Engenharia e Ensino da BBC, no desenvolvimento de equipamento a côres para fins de tratamento.

Conteúdo:

Desenvolvimento da TV a côres; O sistema NTSC; Distorção de fase; O sistema PAL; Algumas deficiências inerentes; Decodificadores PAL; O sistema SECAM; Comparação dos sistemas; Apêndices.

CAPA:

CIRCUITOS INTEGRADOS "SOB MEDIDA"

A Motorola Semiconductor Products acaba de anunciar um sistema avançado de projeto e produção de conjuntos LSI * MOS, através do qual a indústria interessada poderá obter circuitos integrados especialmente projetados para suas exigências, a um custo bastante razoável.

O sistema emprega um grupo de células lógicas que o fabricante denomina "Polycell Library", literalmente, "Biblioteca Polycell", que se compõe de cêrca de 30 células. Cada célula corresponde a um arranjo específico de difusões e interconexões para o desempenho de uma determinada função lógica. A gama de células vai desde inversores, "buffers", e expansores até portas NAND e NOR de múltiplas entradas, OR exclusivas, etc., além de uma variedade de "flip-flops". Com isso, é possível obter flexibilidade no projeto e máxima eficiência no aproveitamento da área da pastilha de sílicio.

COMO FUNCIONA

Um caso típico de utilização do sistema Polycell LSI inicia-se com o cliente apresentando suas especificações para um ou mais conjuntos LSI. O departamento de projeto entra em contato com os engenheiros do cliente fazendo-se então uma revisão de todos os requisitos, com base num conjunto de símbolos lógicos e especificações de desempenho para cada conjunto LSI.

O grupo de projeto compõe a lógica do cliente com as células Polycell e, por meio de um programa de simulação lógica, verifica se de fato o arranjo satisfaz as especificações de desempenho do cliente.

Aprovado o projeto celular, a execução gráfica da geometria do CI é levada a efeito por um conjunto de dispositivos de desenho controlados por computadores.

Por exemplo, um programa denominado MARS estabelece a ordem ou arranjo preferencial das células individuais. Aprovado êsse arranjo, as interconexões são realizadas por uma variedade de funções gráficas automáticas, interativas e digitizadoras. Satisfazendo-se a condição de um esquema eficiente de entreligações, sua exatidão é controlada pelo computador, para garantir que é completo e equivalente às especificações. Prepara-se então um desenho compôsto num coordenatografo de alta velocidade, para verificação final.

Dando-se por satisfeitos os engenheiros encarregados do projeto, é preparada uma fita de contrôle para outra máquina automática, encarregada do preparo dos desenhos-mestres para os originais fotográficos, numa escala de 100 vêzes o tamanho definitivo da pastilha. Êsses padrões são depois processados para a obtenção das máscaras utilizadas na produção.

Essas máscaras são encaminhadas ao grupo de produção que irá preparar os protótios nas mesmas linhas de produção e com os mesmos técnicos responsáveis pela produção em massa. Isto é feito para assegurar que os protótipos venham a ter as mesmas características das unidades produzidas em massa.

Uma das partes mais importantes de um programa de projeto LSI é o teste. Os CIs simples são testados medindo-se tôdas as combinações de entradas e saídas. Nos conjuntos LSI êste teste extensivo é totalmente impraticável, pelo grande número de testes envolvidos. São por isso mesmo, usadas técnicas auxiliadas por computador para desenvolver sequências simples e práticas de teste, que ofereçam garantias de operação correta.

O sistema é altamente flexível, provendo a melhor combinação de automação do projeto com interação manual. A facilidade dessa interação, seja por um consola de TRC ou por um digitador de coordenadas de grande área permite ao engenheiro de projeto realizar a otimização do arranjo e a minimização da área da pastilha para obtenção dos menores custos possíveis de produção.

(*) Large Scale Integration



SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

AMPLIFICADOR COM ZUMBIDO

Desta vêz vamos examinar o caso de amplificador 30 W que apresentava forte zumbido.

Zumbido é uma interferência da rêde que poderia estar entrando pelo cabo do pick-up, por alguma válvula, falta de blindagem ou por deficiência na filtragem da fonte retificadora.

Para constatar se a interferência provinha da entrada do circuito regulamos o contrôle de volume à posição de mínimo volume e o ruído persistiu. Isto nos indicou claramente que a interferência não vinha pela entrada, pois caso isto acontecesse, ao reduzir o volume, reduziríamos o zumbido.

O passo seguinte foi medirmos o nível de zumbido na fonte de +B. Para tal, tomamos o voltímetro de C. A. adicionamos em série com êle um capacitor de 0,1 μF por 600 V e ligamos entre + B e terra. Medimos 0,5 V alternado. Isto nos indicou que a fonte de +B estava em ótimo estado. Se tivéssemos encontrado uns 5 a 10 V ou mais, a fonte de + B seria a causadora do defeito.

O motivo de colocarmos o capacitor em série com o voltímetro é para bloquear a componente contínua existente no estágio de +B.

Em vista dos acontecimentos, resolvemos utilizar o nosso pesquisador de áudio, para ouvirmos onde estava penetrando o zumbido. O leitor que não possuir um pesquisador deste tipo, poderá improvisar um com o estágio amplificador de um rádio.

Ligamos o pesquisador nas placas e grades dos pré-amplificadores e nada de zumbido, até que na placa e catodo do triodo inversor de fase apareceu o zumbido. Porém na grade deste triodo não havia zumbido.

Surgiu aí uma pergunta: "Como é que podemos ter um sinal na placa e no catodo de um triodo sem êste sinal penetrar pela grade"?

As hipóteses possíveis seriam um retôrno de zumbido do estágio seguinte ou uma fuga entre catodo e filamento da válvula. Sim, tal fuga faria com que a tensão alternada existente no filamento atingisse o catodo, provocando zumbido nêste e conseqüentemente na placa.

Para tirarmos esta suspeita, retiramos a válvula inversora, mas o zumbido persistiu. Ficou assim evidenciado que o defeito estava na etapa seguinte que é a das válvulas de saída.

Resolvemos retirar as válvulas de saída e com o pesquisador notamos que o zumbido persistiu nos terminais de placa e catodo da inversora e nas grades de contrôle das válvulas de saída.

Ora, se o + B está em ordem, estamos sem válvulas no amplificador e os pontos acima apresentam zumbido, o melhor é partirmos para o levantamento do esquema desta etapa, principalmente por se tratar de um amplificador "bem" montado onde se "vêm perfeitamente" as peças. O diagrama encontra-se na figura 1.

Como pode-se notar não existe resistor de catodo nas válvulas de saída. Desta forma não existe polarização por catodo, sendo necessário providênciá-lo de outra maneira.

Isto é conseguido por meio do diodo D, resistores R_1, R_2, R_3 e capacitor C_1. Note que a tensão sôbre o capacitor C_1 é contínua e negativa em relação ao chassi. Assim com esta tensão negativamos as grades de contrôle de V_1 e V_2. O valor desta tensão negativa é ajustado através do potenciômetro R_2.

O teste seguinte foi verificar o zumbido existente sôbre C_1, que se apresentou enorme.

Colocamos um outro capacitor

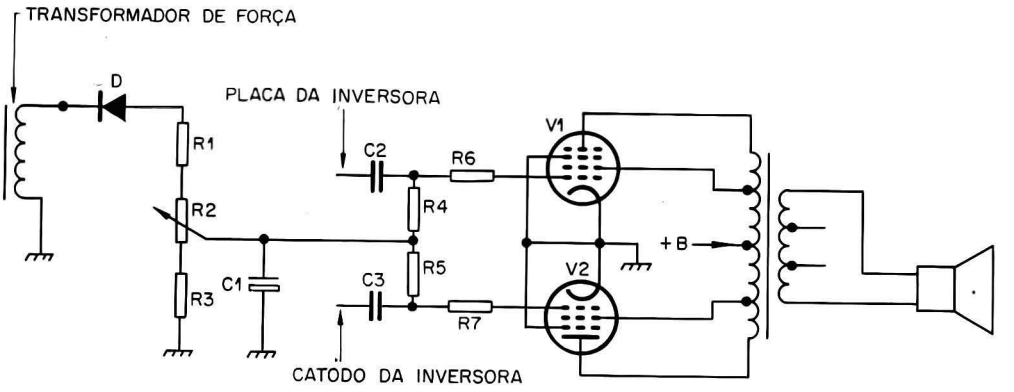


FIG. 1

em paralelo com C_1, e de igual valor, e o zumbido desapareceu.

Substituimos então o capacitor C_1, recolocamos as válvulas, ligamos o amplificador e êste voltou a funcionar satisfatòriamente.

Surgiu uma pergunta, que era a suposição do diodo D estar danificado.

Se o diodo entrar em curto, provàvelmente o capacitor C_1 estourará, pois por se tratar de um capacitor eletrolítico, não pode êste receber tensão alternada, fato que aconteceria devido ao curto do diodo. Após a danificação de C_1, teríamos um forte zumbido.

Se o diodo interromper, não haverá mais tensão negativa de polarização das válvulas de saída. Isto fará com que a corrente nestas válvulas aumente muito. Dependendo do projeto e da robustez dos componentes, poderemos ter a queima da retificadora de + B, a queima das válvulas de saída ou ainda a queima do primário do transformador de saída. Se o amplificador tivesse êste defeito e ainda os componentes não tivessem se destruído, teríamos um som fortemente distorcido e as placas das válvulas de saída V_1 e V_2 estariam bem avermelhadas, indicando a excessiva corrente na válvula.

Algumas vêzes utiliza-se ligar os catodos de V_1 e V_2 à terra através de um fusível ou lâmpada (que se comporta como fusível) para evitar os danos acima. Assim, se faltar polarização, a corrente em V_1 e V_2 aumenta muito, queima o fusível, interrompendo a corrente nestas válvulas.

UM PROBLEMA DE SINCRONISMO

Ligamos o televisor e sua imagem corria sôbre a tela nos dois sentidos.

A primeira idéia foi de que as frequências dos geradores de varredura horizontal e vertical estariam fortemente alterados. Tentamos então com os contrôles de horizontal e vertical "parar" a imagem na tela. Conseguíamos isto durante curtos instantes, e logo a imagem voltava a rodar. Êste teste nos indicou que o defeito estava no sincronismo e não em desvio de frequência dos osciladores.

Sabemos que o amplificador de vídeo fornece ao cinescópio informações à respeito da luminosidade e contraste da cena. Porém em nada orienta o feixe do TRC, quanto à sua posição relativa. Note que o movimento do feixe é feito pelos geradores de varredura horizontal e vertical. Mas, como "saberão" tais geradores do momento em que devem iniciar uma linha, do momento em que devem iniciar um novo quadro, etc... Daí surge a necessidade, de que a câmera de imagem forneça junto aos sinais da cena, outros sinais que informem quando o feixe da válvula captadora de imagem iniciou uma linha, ou um nôvo quadro, para que desta forma, no mesmo instante o feixe do cinescópio do receptor inicie uma linha ou um quadro. A êsses sinais de informação que irão controlar os geradores de varredura é que denominamos "Impulsos de Sincronismo".

Os impulsos de sincronismo vêm junto com a imagem, num sinal que denominamos "Sinal composto de vídeo" ou simplesmente sinal de vídeo. São amplificados pelo amplificador de vídeo. Após êste é que tiramos os sinais de sincronismo; porém não nos interessa o sinal de imagem. Para tal devemos recortar, (ceifar, separar) os impulsos de sincronismos do sinal composto de vídeo. Existe no TV um estágio denominado Ceifator de Sincronismo, Recortador de Sincronismo ou ainda Separador de Sincronismo. O nome de separador de sincronismo muitas vêzes atribuído a êste estágio não é muito correto, pois o separador de sincronismo é o estágio seguinte, que separa o sincronismo vertical do horizontal.

Vejamos então o funcionamento de um ceifador a triodo, apresentado na figura 1.

O sinal composto de vídeo proveniente do amplificador de

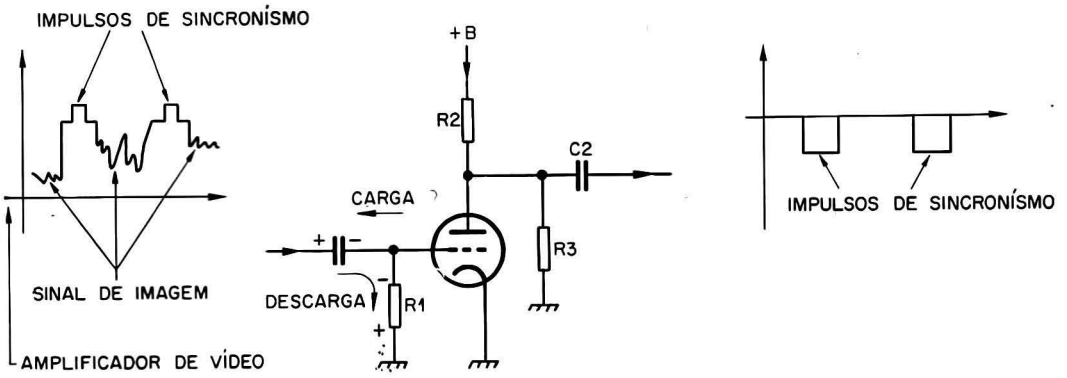


FIG. 2

vídeo é aplicado ao capacitor C_1. Como o sinal aplicado possui amplitude positiva haverá condução entre grade e catodo de V_1, pois a grade fica positiva em relação ao catodo. Com esta corrente o capacitor C_1 se carrega até a tensão do pico, correspondente ao pico do impulso de sincronismo. No momento em que o sinal de vídeo corresponde à imagem, a amplitude positiva se reduz muito e o capacitor C_1 começa a se descarregar lentamente através do resistor R_1. Porém durante a descarga é determinada no resistor R_1 um diferença de potencial com polo negativo em grade e positivo em catodo, o que leva a válvula ao corte dada a baixa tensão de placa conseguida através do divisor R_2 R_3 de tensão de + B. Desta forma não teremos sinal de imagem na palca de V_1. Porém quando é aplicado um impulso de sincronismo, devido ao seu elevado valor positivo, êle tira a válvula do corte e na placa de V_1 aparece o impulso de sincronismo, porém com polaridade invertida. Assim temos que no circuito entra todo o sinal composto de vídeo e em placa saem apenas os impulsos de sincronismo, que após um estágio separador de sincronismo serão entregues aos geradores de varredura.

Depois desta rápida explanação sôbre o estágio de sincronismo, voltemos ao nosso defeito.

Uma primeira causa seria a ausência dos impulsos de sincronismo na entrada do ceifador. Todavia os impulsos de sincronismo "andam" juntos com os sinais de imagem. Assim se existir sinal na tela, isto é se houver imagem na tela mesmo que rodando, como no nosso caso, poderemos ter pràticamente certeza que os impulsos de sincronismo estão chegando ao ceifador.

Caso não houvesse imagem na tela isto iria nos indicar que o amplificador de vídeo estaria inoperante, implicando na ausência de imagem e impulsos de sincronismo.

A suspeita seguinte é o estágio ceifador.

Uma maneira ótima de testarmos o estágio de sincronismo, seria usar um osciloscópio observando as formas de onda (impulsos) nas placas e grades do referido estágio, e observar onde tais impulsos desaparecem ou estão deformados. Todavia, nem sempre o técnico dispõe de um osciloscópio, e o jeito é se arrumar com o multitester. Assim, medimos a tensão de placa e encontramos cerca de 180 V, quando o normal seria entre 40 V e 80 V. Duas hipóteses surgiram, ou a válvula ou R_3 interrompidos. Medimos R_3 e êste se achava interrompido. Ora, se R_3 interrompe, menor corrente passa por R_2, menor queda de tensão em R_2 e em consequência maior será a tensão de placa Se a tensão é maior, mais difícil é para cortar a válvula, isto é, necessitamos de uma tensão negativa muito maior para levar a válvula ao corte. Desta maneira, a válvula estava trabalhando sempre fora do corte e na placa em vez de termos sòmente os impulsos de sincronismo, tínhamos êstes e mais o sinal de imagem. Assim o próprio sinal de imagem ficava gatilhando os geradores de varredura, provocando o movimento da imagem na tela. Trocamos o resistor R_3 e o receptor voltou ao seu funcionamento normal.

Caso o culpado não fôsse o resistor R_3, seria a válvula interrompida bastando trocá-la.

Mas, e se a tensão de placa estivesse próxima do normal?

Deveríamos medir a tensão de grade. Esta deve apresentar alguns volts negativos em relação ao catodo. Caso isto não ocorra poderemos ter ou o capacitor C_1 interrompido ou o resistor R_1 interrompido. Se esta tensão de grade for muito positiva, poderemos ter C_1 em curto.

No caso das tensões estarem próximas dos valôres normais, deveremos trocar a válvula que provàvelmente deverá estar se esgotando.

Convém lembrar que o nosso defeito era de uma perda total de sincronismo, motivo pelo qual nos detivemos no ceifador. Se porventura fôsse uma instabilidade no sincronismo, poderíamos ter além do ceifador, problemas de baixa amplificação no amplificador de vídeo, o que provocaria impulsos de sincronismo de pequena amplitude e, portanto, fracos demais para gatilhar sempre os geradores de varredura.

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.

032
ALDO TIAGO SILVEIRA
FLORIANÓPOLIS — SC.

1 — "Gostaria de montar o "Receptor para rádio-amadores" publicado na Revista Eletrônica n.º 16, porém, com bobinas comerciais, inclusive com bobina interestágio no lugar de L_3, FI de 1700 kHz, eliminando o 2.º oscilador e uma 6 BA6 no lugar da ECH81".

O que o leitor pretende montar é algo completamente diferente do que publicamos e, provàvelmente de desempenho inferior. Não podemos indicar as modificações sem proceder a experiências demoradas.

No entanto, num dos nossos próximos números, daremos a descrição de outro receptor para radioamador que talvez esteja mais de acôrdo com seus desejos.

2 — "Com bobinas comerciais de boa qualidade é possível fazer faixas ampliadas para cobertura das freqüências para radioamador?"

Teòricamente, sim. Na prática, o trabalho não compensa.

033
MANUEL JOAQUIM DA SILVA LIMA
RIO DE JANEIRO — GB.

1 — "Sou surdo e pretendia diagramas de aparelhos elétricos ou eletrônicos para testes de motores pequenos, eletrodomésticos, transformadores etc., enfim tudo que seja útil para o diagnóstico de falhas em aparelhos elétricos. Escusado é dizer que tôdas as indicações devem ser exclusivamente visuais".

Lamentamos não poder atender ao seu pedido; o leitor há de convir que seu caso é um caso isolado.

Assim, só nos resta deixar aqui o apêlo a nossos leitores que possuam tais circuitos ou que se disponham a aceitar um desafio à sua inventividade.

2 — "Bobinei um transformador de 220/6,3 V, 10 W e ficou muito barulhento. Qual a causa e como remediar?"

Provàvelmente as chapas do núcleo não foram empilhadas com suficiente cuidado ou suficientemente apertadas. A sua vibração causaria o citado barulho. A solução, òbviamente será dispensar maior cuidado a essa operação e, se possível, impregnar o conjunto com qualquer massa que amorteça ou impeça as vibrações das chapas.

035
GERALDO PERRONI DE OLIVEIRA
SAPUCAIA — RJ.

"Solicito um esquema de um aparelho que, ligado a um contra-baixo eletrônico e a um conjunto de luzes coloridas faça com que estas mudem as côres de acôrdo com o rítmo apresentado".

Normalmente as luzes coloridas não mudam "de acôrdo com o ritmo apresentado", mas conforme a freqüência dos sons reproduzidos. São usados conjuntos de filtros para as várias faixas de freqüências. O assunto é demasiado complexo para ser tratado nesta seção.

036
RENILDO GONÇALVES
QUILOMBO — RJ.

1 — "Desejando montar o dispositivo de acionamento automático para portas de garagem (Serviço de um LDR — RE n.º 31) achei insuficientes os dados fornecidos. Peço uma lista dos materiais descrevendo todos os valores desde o transformador até o motor".

Trata-se de um artigo **informativo** e não descritivo-prático. Por esta razão, não fornecemos maiores detalhes, mesmo porque a maior dificuldade provàvelmente será o acoplamento mecânico do motor à porta da garagem e não o circuito eletrônico.

2 — "Na Vela Eletrônica, deseja saber o valor da LDR usando o circuito em 110 V. C. A. e também se é possível construir a vela eletrônica alimentada a pilhas".

Além do tipo de LDR comumente encontrado no comércio, usado no contrôle automático de brilho em televisores, pode ser usada a célula fotocondutiva RPY19 ou ainda, RPY43. A vela eletrônica não pode ser alimentada a pilhas.

037
FRANCISCO DAS CHAGAS ARAÚJO
CAMPINA GRANDE — PB.

"Eu queria que me enviassem um circuito de um transmissor de 50 a 100 watts, com VFO, para a faixa de 40 metros".

O consulente não especifica se o transmissor é para fonia ou telegrafia. Sugerimos que adquira o "Radio Amateur's Handbook", edição em castelhano, onde encontrará inúmeros circuitos para os mais diversos requesitos. Por outro lado, lembramos que a operação de equipamento transmissor é regulamentada por lei. O consulente deve procurar informar-se a respeito, junto à LABRE em seu estado.

038
ERICH MUSCHELLACK
JOINVILLE — SC.

"No "Gerador de RF e FI e áudio"; (RE. n.º 23) são usadas duas bobinas de FI (455 kHz) Solhar miniatura e no esquema é indicada uma derivação central nestas bobinas. Entretanto, verifiquei que as bobinas que comprei (do mesmo tipo e marca) não têm esta derivação. Como posso fazê-la?"

O procedimento é desmontar a bobina, desenrolar o fio, anotando o número de espiras. A seguir, reenrolá-la fazendo a derivação no ponto indicado. Não recomendamos êste trabalho para quem não possui máquina de enrolar bobinas. De qualquer maneira, o esquema apresentado utiliza transistores que, atualmente, já estão superados. Sugerimos que aguarde um pouco; devemos publicar num dos próximos números, a descrição de outro circuito, mais prático.

039
WALTER NICOLUCCI
INDAIATUBA — SP.

"Montei a fonte de alimentação publicada em Revista Eletrônica n.º 35 de setembro-outubro.

Terminada a montagem, antes de ligar conferi as ligações, constantando que tudo estava de acôrdo com a figura 1, liguei a fonte.

O condensador C_1 aqueceu-se ao ponto de em poucos momentos estourar a junta. As ligações do emissor e coletor de T_2 ficaram rubras e o potenciômetro queimou, com o voltímetro marcando 0 volt. Tornei a revisar o circuito, troquei C_1 e T_2 e o potenciômetro. Mantendo o potenciômetro fechado (em sua resistência total) e também o resistor ajustável, liguei a fonte, agora o voltímetro acusa 26 V, nada mais esquenta, nem com consumo de 1A, mas o potenciômetro não funciona; tanto faz estar aberto ou fechado, a voltagem é sempre a mesma: 26/27 V.

Desligado o potenciômetro do circuito, medi a voltagem no ponto de ligação com o circuito, obtive 30 V e 30 mA.

Gostaria de saber o componente que inutilizou-se, e por conseguinte deixou sem efeito o potenciômetro.

Está acontecendo que a etapa reguladora da fonte deixou de funcionar. Certamente, T_1 ou T_2 ou DZ_1 está aberto, por isso o potenciômetro não atua. O consulente pode verificar qual (ou quais) dêles é o defeituoso e depois pode ligar de nôvo, mantendo prèviamente o potenciômetro e o trimpot na posição média.

041
BRUNO.MICHEL
SANTA CRUZ DO SUL — RS.

042
NICOLAU DECIO DA ROSA
GENERAL CÂMARA — RS.

Ambos os consulentes solicitam o circuito de um conversor para a faixa de 160 m.

Trata-se de assunto de interêsse extremamente limitado e nada possuimos a respeito.

043
JULIO VIEIRA MORAIS
NOVA PETRÓPOLIS — RS.

1 — "Para fazer um dos mais simples toca-discos quais são os materiais necessários? Quantas são as peças e quais seus números?"

Um toca-discos compõe-se de motor, prato e respectivo mecanismo de transmissão de movimento, braço e cápsula e amplificador. Existem no comércio especializado conjuntos de motor, prato, braço e cápsula, já montados em base apropriada. Como amplificador pode ser usado, por exemplo, o M-1 da Ibrape que vem em forma de "kit". Todavia, parece-nos que o consulente carece das necessárias noções (embora elementares) para a montagem, razão porque desaconsenhamos que tente fazer êste trabalho.

044
EWALDO HARBS
BLUMENAU — SC.

1 — "A respeito dos dois circuitos de deflexão vertical com estabilidade publicado na RE n.º 37, gostaria de saber se mantém estável apenas a altura ou se também evita que a imagem corra verticalmente. Pergunto ainda se as bobinas de deflexão devem ser as NT5102 ou se outros tipos servem igualmente."

Os dois circuitos mencionados apenas estabilizam a altura da imagem. Nesses circuitos a unidade defletora tem de ser NT5102 (da Ibrape) como especificado.

2 — Pede-nos a publicação de um circuito de osciloscópio de 13 cm, de boa qualidade.

Estamos cogitando da publicação de tal circuito, que se encontra em fase de elaboração e experiências.

TRANSFORMADORES PARA

FONTE DE ALIMENTAÇÃO 6 — 7,5 — 9 V

(VIDE REVISTA ELETRÔNICA N.° 39, PÁG. 149)

NÚMERO	1059	1164	6785
PRIMÁRIO 60 Hz	110+110 v	110/220 v	110/220 v
SECUNDÁRIO	9+9 v	9+9 v	9+9 v
CORRENTE NO SECUNDÁRIO	0,5 A	0,5 A	0,5 A
COMPRIMENTO TOTAL (inclusive orelhas)	88 mm	88 mm	74 mm
LARGURA	47 mm	39 mm	47 mm
ALTURA	43 mm	53 mm	43 mm

À VENDA NAS MELHORES CASAS ESPECIALIZADAS DO RAMO

PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S. A.

AV. COTOVIA, 726 — ZP21 — TELS.: 61-3655 — 267-2112 — END. TEL. WILLKASON

CAIXA POSTAL 261 — ZP1 — SÃO PAULO — SP

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



PHILIPS INAUGUROU SEU MAIS NÔVO CONJUNTO INDUSTRIAL

A Organização Philips Brasileira inaugurou no dia 7 de agôsto o seu mais nôvo conjunto industrial com a razão social de Philips Eletrônica do Nordeste S. A. — localizado em Recife. A cerimônia de inauguração contou com a presença de S. Excia. o Governador de Pernambuco, Dr. Nilo de Souza Coelho, do Prefeito da cidade de Recife, Dr. Geraldo Magalhães, do Presidente da Philips Mundial, Eng.º Frederik J. Philips, além de membros da Diretoria da Philips Brasileira e outras autoridades empresariais. A placa de bronze comemorativa da inauguração foi descerrada pelo Exmo. Sr. Governador de Pernambuco. Após a solenidade, os convidados visitaram as instalações industriais, quando tomaram conhecimento dos produtos fabricados pela nova indústria. A implantação dêste conjunto fabril no Nordeste vem de encontro aos apelos da Sudene à iniciativa privada, no sentido de melhorar as condições de infra-estrutura do Nordeste Brasileiro, colaborando com os programas governamentais de desenvolvimento econômico e social daquela região.

TÔDA A EUROPA QUER TELEVISÃO A CÔRES

Há algumas semanas atrás, os telespectadores alemães foram agradàvelmente surpreendidos pelas emissoras de televisão do país, que passaram a transmitir seus noticiários em côres. Hoje mais da metade da programação televisiva na Alemanha Federal é feita a côres, tendo sido esta nação a primeira a introduzir o sistema na Europa, a 25 de agôsto de 1967. Entre os 16 milhões de aparelhos que estão registrados nos Correios da Alemanha Federal, 800 mil recebem tele-emissões coloridas. No ano de 1968, as indústrias eletrônicas alemãs já estavam produzindo 340 mil aparelhos a côres, número êste que foi superado no ano passado que, por sua vez, deverá ser superado pela produção do presente ano. A tendência mercadológica, segundo os especialistas, é uma vontade sempre maior da população de adquirir sua TV a côres, ficando o já existente aparelho a preto e branco relegado ao plano do segundo aparelho existente no lar de cada cidadão alemão.

Uma enquete conduzida entre os telespectadores demonstra que êles estão bastante satisfeitos com essa modificação. Além das atualidades, as transmissões a côres têm sido devotadas especialmente aos esportes, aos "shows", aos filmes e peças de teatros irradiadas. O que não significa dizer que não haja críticas. Mas estas focalizam principalmente os filmes exibidos na TV, velhas cópias de velhos sucessos de Hollywood, que não satisfazem a tendência do telespectador alemão, que almeja um absoluto realismo nas transmissões.

De um modo geral, o sistema PAL da televisão alemã funciona a contento, o que já fez diversos países europeus adotá-lo. Dentro em breve, aliás, tôda a Europa ocidental, exceção feita à França, terá instalado seus transmissores de TV colorida pelo sistema PAL.

Para as emissoras, o sistema representa uma considerável despesa, custando, por exemplo, uma câmera, cêrca da metade do que custaria uma instalação completa de "video-tape".

Quanto ao telespectador, terá que fazer um sacrifício inicial, já que um receptor a côres lhe custará cerca de 4 vêzes mais do que um aparelho a preto e branco. Isso porque tais aparelhos se constituem de 5.870 peças, ou seja 300 a mais do que as existentes em um "Volkswagen".

TRANCHAM EM CASA NOVA

A Trancham S/A Indústria e Comércio acaba de transferir sua Matriz e escritório central para o prédio próprio sito à rua Sta. Ifigênia, 280, São Paulo.

HOMENAGEM AO DIRETOR-PRESIDENTE DA DOUGLAS

No dia 26 de agosto de 1970, durante uma sessão solene celebrada pela Câmara Municipal de São Paulo, em homenagem aos Uruguaios que mais se distinguiram com sua colaboração ao desenvolvimento Industrial ddo Estado de São Paulo, foi outorgada no plenário ao Diretor Presidente da Douglas sr. Armando Kaminitz, pelo Presidente da Câmara Dr. Armando Simões Netto, uma placa comemorativa em sinal de reconhecimento pelos seus extraordinários serviços prestados ao progresso da Indústria Eletrônica do Brasil.

II SEMANA DE ENGENHARIA E TELECOMUNICAÇÕES

Os alunos da Escola de Engenharia da UFRJ, através do CETENE (Centro de Eletrônica e Telecomunicações), promoverão, com início em 3 de novembro próximo, a 2a. Semana de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações, II SEET, que será uma semana de programações de caráter científico, técnico e cultural.

Essas programações constarão de uma exposição da indústria eletrônica, em tôrno da qual serão desenvolvidas conferências, projeção de filmes e visitas a instalações industriais.

LEITURA DE DADOS ELETRÔNICOS FACILITADA POR MICROFILMADORA

A Kodak acaba de lançar um nôvo sistema de microfilmagem que converte a avalanche de informações gravadas em fita de computadores em imagens filmadas de fácil leitura. Trata-se da nova microfilmadora Kodak KOM-90, de alta velocidade na condensação de dados de modo que os usuários possam reduzir os quilômetros de papel que as impressoras comuns produzem. A microfilmadora combina as características avançadas, tanto da tecnologia fotográfica quanto da tecnologia dos computadores para melhor servir aos bancos, companhias de seguros indústrias e entidades oficiais.

(cont. na pág. 278)



COMPONENTES ELETRÔNICOS

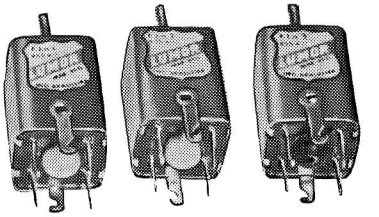
- PORTA-FUSÍVEIS
- KNOBS
- MANOPLAS
- VISORES
- BORNES
- PINOS-BANANAS
- GARRAS JACARÉS
- TERMINAIS
- SUPORTES P/ CRISTAIS
- MUDANÇAS DE VOLTAGEM
- DIAIS VERNIER
- RÉGUAS CONETORAS
- BARRAS DE LIGAÇÃO P/ TELEF.

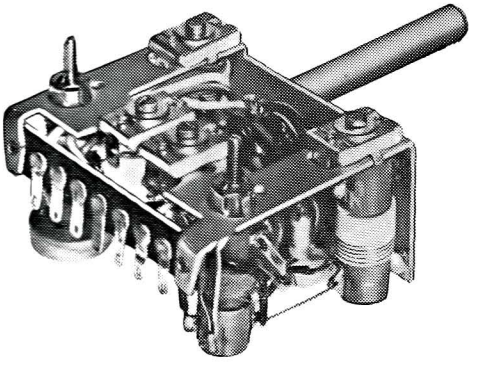
JOIO

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.

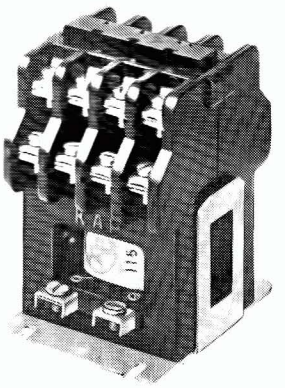
BOBINAS LUMOR MAN. REG. IND. BRASILEIRA

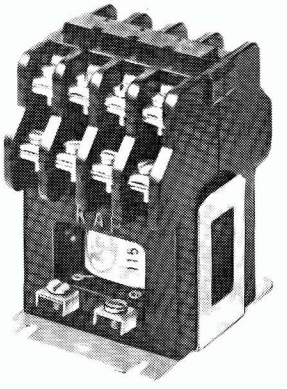
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA

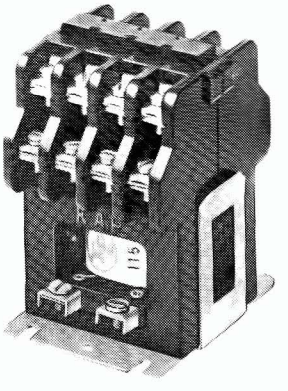
RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ

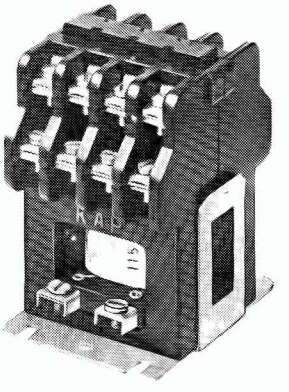
TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO











NÔVO CONTATOR KAP

APARELHAGENS ELETROMECÂNICAS "KAP" LTDA.
RUA MADRE DE DEUS, 546 — FONES: 92-2063 E 93-9332
C. P. 4395 — SÃO PAULO — BRASIL

Processando a uma taxa de 90.000 caracteres de computador por segundo (equivalente a 300 páginas de informação escrita por minuto), a máquina decifra os dados gravados em fita magnética e os exibe na tela de um tubo de raios catódicos.

Essas letras e números são fotografados em microfilme de 16 mm que permite uma rápida análise da produção do computador e simplifica a seleção das cópias a serem microfilmadas.

O processo completo de revisão, seleção e impressão limitada toma apenas uma pequena parcela do tempo, espaço e manuseio que seria necessário para examinar os mesmos dados, caso tivessem sido impressos em papel, para localizar uma determinada informação.

O transportador de fita ("tape-drive") representa o elo de ligação entre o computador e a microfilmadora. Sua função é decifrar os dados gravados magnèticamente pelo computador, transformando-os em letras, números e outros símbolos de fácil leitura para microfilmagem.



O cabeçote de leitura do transportador de fita foi especialmente projetado para prolongar a duração da fita. Para que o transportador possa desempenhar a sua função de "leitura" há necessidade de que apenas a face não gravada da fita entre em contato com o mecanismo de transporte — desta forma prolongando a sua vida útil. Os arquivos também ficam livres do perigo de apagamento acidental, já que não existem funções de "apagar" ou "gravar" no mecanismo.

O transportador de fita pode transferir até 90.000 caracteres por segundo, de uma fita magnética de meia polegada em que estejam gravados 800 "bytes" (caracteres ou letras apresentados com dígitos eletrônicos) por polegada, ao longo de nove pistas. O transportador aceita rolos com diâmetro de 26,7 cm contendo 73 metros de fita.

O painel de contrôle fica a uma altura ideal para leitura cômoda, acima do "deck" de transporte de fita. Neste passam 2,90 metros de fita por segundo, entre transportadores a vácuo que ajudam a manter uma tensão adequada na fita e proporcionam operação mais suave. Uma característica exclusiva que dá maior flexibilidade à microfilmadora KOM-90 é a possibilidade do uso de cartões de contrôle para determinadas funções, como os graus de redução, a rotação da imagem, a tabulação vertical e horizontal.

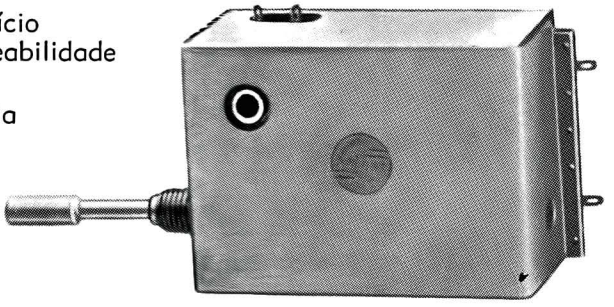
A organização modular do conjunto de lógica interna torna fácil o acréscimo de caracteres especiais para alterar formatos ou mesmo para revisar os tipos de caracteres, conforme necessário.

Solhar

NÔVO LANÇAMENTO

SINTONIZADOR F.M. PARA FAIXA 88-108 MHz

Equipado com transistores de silício
Sintonia micrométrica por permeabilidade (patenteada)
Contrôle automático de frequência
Contrôle automático de ganho
Acoplamento de entrada
simétrico Z 300 Ω
assimétrico Z 75 Ω
Alimentação: 6V.D.C.
Dimensões : 70 x 50 x 30 mm



SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

RUA TITO N.ºs 978/980 - TELEFONE: 62-9214 - CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SALHARTRONIC"
SÃO PAULO, 10
VENDAS SÓ POR ATACADO

A MAIS VARIADA GAMA DE

SEMICONDUTORES
GENERAL ELECTRIC

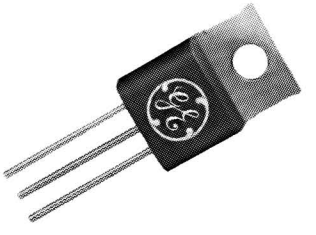
ENTREGA IMEDIATA DO NOSSO ESTOQUE



PA246



D13T



C122

- Tiristores — SCR's de 0,8 a 1.125 A
- Triacs — desde 3 a 25 A
- Supressores de transientes
- Retificadores de silício até 1.500 A
- Diodos túnel

- Diodos para comutação ultra-rápidos
- Circuitos integrados — IC
- Transistores unijunção — 8 tipos
- Transistores de silício, incl. potência
- Dispositivos p/comutação — SUS e SBS

Informações e Vendas em

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

Respostas ao TESTE

(Vide pág. 247)

1.º) (c) Devemos interromper a ligação do resistor, colocar o miliamperímetro em série para que a corrente que circula pelo resistor, circule também pelo medidor. No caso de ser corrente contínua, devemos observar a polaridade do instrumento.

2.º) (b) Pela lei de OHM temos $E = R \times I$

$$E = 20.000\,\Omega \times 0{,}005\,A = 100\,V$$

Poderíamos ter feito $20\,k\Omega \times 5\,mA = 100\,V$ bastando lembrar que $\Omega \times A = V$, $k\Omega \times mA = V$, $M\Omega \times \mu A = V$.

3.º) (a) Suponhamos um triodo amplificador que dê uma amplificação de 30 vêzes. Se colocarmos entre grade e anodo um capacitor de 0,02 μF, esta capacidade aparecerá refletida entre grade e catodo (entrada da válvula) com o valor igual a:

$$30 \times 0{,}02\,\mu F = 0{,}6\,\mu F.$$

Êste é o efeito Miller. Se êle provoca um aumento da capacidade de entrada, teremos em conseqüência uma diminuição da impedância de entrada.

4.º) (b) O termistor ou NTC é um resistor cuja resistência varia com a temperatura.

5.º) (c) Com a abertura dos capacitores, a tensão contínua de +B passará para pulsante, provocando zumbido no alto-falante.

6.º) (d) Tetracloreto de carbono é utilizado para limpeza de contatos. Graxa silicone é utilizada para proteção dos contatos após a limpeza acima; ácido sulfúrico é usado em baterias, servindo para corrosão de circuitos impressos, sendo porém, muito forte; percloreto de ferro em solução é usado na corrosão de circuitos impressos.

7.º) (c) Sempre que tivermos um circuito LC, se aumentarmos o valor de L ou C ou os dois, diminuimos a freqüência de ressonância do circuito. Se diminuirmos os valores de L ou C ou os dois, se dará o contrário.

8.º) (c) Quando curto-circuitamos um galvanômetro, ao se mover o conjunto móvel devido ao transporte, induzir-se-á uma corrente que circulará pelo curto-circuito. Esta corrente provocará um campo magnético no conjunto móvel, que se oporá ao movimento dêste. Assim conseguimos amortecer o movimento do conjunto móvel e ponteiro durante o transporte.

9.º) (d) O padrão brasileiro de transmissão de TV é cada quadro possuir 525 linhas, e transmitir-se 30 quadros por segundo. Assim transmite-se $525 \times 30 = 15.750$ linhas por segundo. Como é o gerador horizontal o responsável por estas linhas, sua freqüência é de 15.750 Hz.

10.º) (a) O multitester, mesmo na escala de ohms, fica internamente desligado, o que implica em não haver motivo de mudar-se de escala para guardá-lo, salvo nos ohmimetros que dão total deflexão quando não há resistor intercalado nos seus terminais. Todavia, instrumentos dêste tipo são mais raros.

11.º) (b) Em primeiro lugar lembremos que o ponto vem dos americanos pois para êles tem o significado da vírgula para nós. Além do mais êles omitem o zero antes do ponto. Assim:

$$.047\,\mu F = 0{,}047\,\mu F$$

Em segundo lugar temos:

F	Farad	unidade	1
mF	mili farad	milésimo da unidade	1/1 000
μF	micro farad	milionésimo da unidade	1/1 000 000
nF	nano farad	bilionésimo da unidade	1/1 000 000 000
pF	pico farad	trilionésimo da unidade	1/1 000 000 000 000

F			mF			μF			nF			pF	
						0,	0	4	7,				

vírgula do μF ↗ ↖ vírgula do nF

$$0{,}047\,\mu F = 47\,nF$$

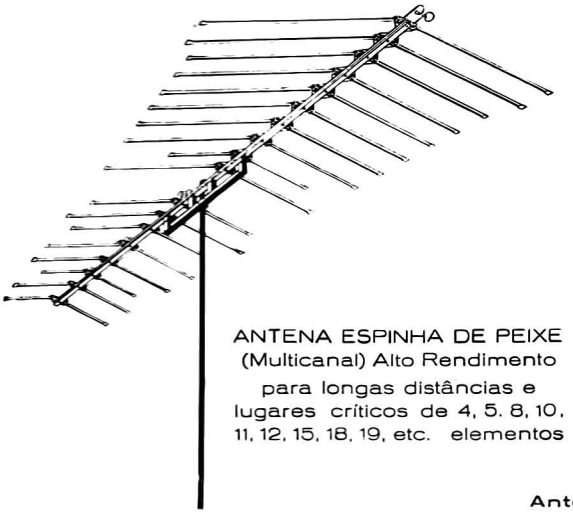
12.º) (b) Lembremos que um capacitor ligado em tensão contínua e depois de um tempo suficiente para se carregar, se comporta como um circuito aberto, não drenando corrente. Assim ficamos com um circuito de um gerador de 100 V contínuos e dois resistores, tudo associado em série. Isto implica que a corrente é a mesma em todo o circuito. A resistência equivalente do circuito é

ANTENAS

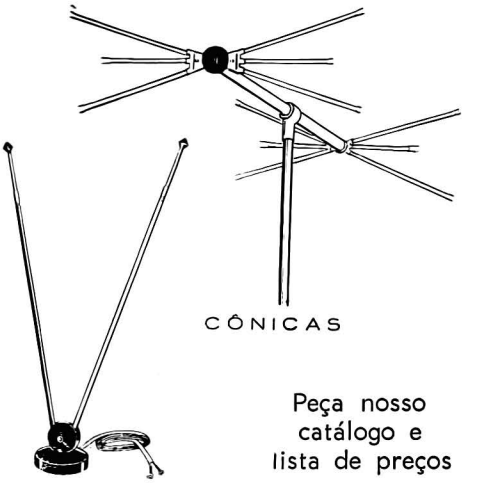
INTERNAS E EXTERNAS

biasia

MARCA REGISTRADA



ANTENA ESPINHA DE PEIXE
(Multicanal) Alto Rendimento
para longas distâncias e
lugares críticos de 4, 5, 8, 10,
11, 12, 15, 18, 19, etc. elementos



CÔNICAS

Antena Interna em "V"

Peça nosso
catálogo e
lista de preços

Venda sòmente a revendedores

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

RUA CEL. ANTONIO MARCELO, 523 — ZONA POSTAL 6 — FONE: 292-9579
END. TELEGR.: "ANTENETERNA" — SÃO PAULO — BRASIL

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: 221-1387 e 221-1376
End. Teleg. "ELRUDI"
SÃO PAULO — SP

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: R. da Matriz, 29 — Botafogo — ZC-02 Tel. 246-4417

$$R_{eqv.} = 70\,k\Omega + 30\,k\Omega = 100\,k\Omega$$

A corrente será

$$I = \frac{E}{R} = \frac{100\,V}{100\,k\Omega} = 1\,mA$$

Note que V dividido por kΩ dá mA. Esta corrente circula no gerador de 100 V e nos dois resistores, pois o circuito é série. Assim a corrente I no resistor de 30 kΩ é

$$I = 1\,mA.$$

13.º) (a) Como o funcionamento é permanente, o capacitor se comporta como circuito aberto. Todavia, estando em paralelo com o resistor de 30 kΩ, deverá possuir a mesma tensão dêste ou seja:

$$E = R \times I = 30\,k\Omega \times 1\,mA = 30\,V$$

A tensão no capacitor é de 30 V.

14.º) (d) Exatamente **no instante** em que ligamos o circuito, o capacitor está descarregado e se comporta como um curto-circuito, desenvolvendo-se sôbre êle uma tensão de zero volt. Como o resistor de 30 kΩ está em paralelo com o capacitor, a tensão sôbre o resistor **no instante inicial** será zero volt. É por isso que ao ligarmos um capacitor num circuito, salta faísca no instante inicial e depois com o capacitor carregado, podemos ligá-lo e desligá-lo sem que salte faísca. Em resumo, um capacitor descarregado é como um pedaço de fio (curto-circuito) e um capacitor carregado é um fio cortado (circuito aberto).

15.º) (b) O galvanômetro de um multitester mede correntes contínuas ou pulsantes. Assim tomamos a tensão alternada e a retificamos, tornando-a pulsante.

Aplicamo-la ao galvanômetro o qual irá marcar um valor médio da tensão. Ora, êste valor depende da forma de onda desta tensão. Por ser a onda senoidal a mais usada, os multitestes possuem normalmente a escala de tensão alternada calibrada para valores senoidais. Assim, se ligarmos uma tensão alternada não senoidal, o valor lido no voltímetro estará errado. Evidentemente pode-se desenhar outras escalas para outros tipos de forma de onda, fato êste pouco comum nos multitestes.

16.º) (b) Se o transformador está ligado a 200 V e consome 3 A a potência consumida é de $P = E \times I = 200\,V \times 3\,A = 600\,W$. Se o rendimento é de 90% significa que no secundário sai 90% da potência que entra no primário, sendo os outros 10% perdidos no transformador em forma de aquecimento, histérese magnética e correntes de Foucault. Assim a potência no secundário é:

$$600 \times \frac{90}{100} = 540\,W$$

Dividimos por 100 pois os 90 foram expressos em têrmos de porcentagem. Se a potência no secundário é de 540 W e a corrente consumida é de 1,5 A temos que a tensão é de:

$$E = \frac{P}{I} = \frac{540\,W}{1{,}5\,A} = 360\,V$$

17.º) (d) Volts pico a pico é a tensão medida entre o máximo valor positivo e o máximo valor negativo da onda. Apliquemos uma tensão alternada a um resistor e meçamos sua potência. Apliquemos agora uma tensão contínua com valor tal que produza a mesma potência no mesmo resistor. A êste valor da tensão contínua damos o nome de tensão eficaz da tensão alternada. Normalmente quando dizemos que a rêde é de 110 V, estamos dizendo implìcitamente 110 V eficazes.

Para tensões senoidais temos:

Tensão pico a pico = 2 × tensão de pico

Tensão de pico = $\sqrt{2}$ × tensão eficaz ou

Tensão de pico ≅ 1,41 × tensão eficaz.

A nossa tensão pico a pico é 564 V_{pp} sendo a de pico igual a $564/2 = 282\,V_p$ e a eficaz é $282/\sqrt{2} \cong 282/1{,}41 = 200\,V$.

18.º) (b) Um capacitor ligado em corrente alternada apresenta uma resistência à passagem desta, que varia em função da freqüência e do valor do capacitor. A essa resistência é que damos o nome de reatância capacitiva e sua fórmula é:

$$x_c = \frac{1}{2\,\pi\,f\,C}$$

x_c = reatância capacitiva em ohm
π = 3,14159
f = freqüência em Hertz
C = Capacidade em Farad.

No nosso caso f = 315 Hz

$$C = 5\,\mu F = 0{,}000\,005\,F$$

$$x_c = \frac{1}{2 \times 3{,}14159 \times 315 \times 0{,}000\,005} \cong 100\,\Omega$$

$x_c = 100\,\Omega$.

19.º) (d) Uma associação série se caracteriza por ter corrente igual em todos os resistores e tensão em cada um, proporcional ao seu valor. Como nossos resistores são diferentes as tensões serão diferentes.

20.º) (b) Os resistores são feitos e depois selecionados dentro de uma tolerância. Quando selecionamos resistores de 100 kΩ 10%, são compreendidos todos os resistores 10% acima ou abaixo de 100 kΩ, ou seja:

10% acima 100 kΩ + 10 kΩ = 110 kΩ
10% abaixo 100 kΩ − 10 kΩ = 90 kΩ

pois

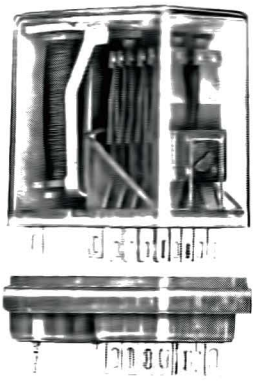
10% de 100 kΩ = 100 kΩ × 10/100 = 10 kΩ

Assim a faixa de resistência varia desde 110 kΩ até 90 kΩ. Todavia, de dentro desta faixa são retirados resistores de 5% ou seja:

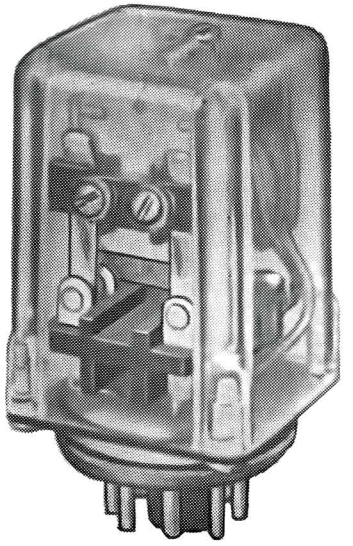
5% acima 100 kΩ + 5 kΩ = 105 kΩ
100 kΩ − 5 kΩ = 95 kΩ

Assim a faixa de resistência varia desde 105 kΩ até 95 kΩ. Como esta faixa foi retirada da de 10% teremos que na realidade ao compararmos 100 kΩ 10% seu valor estará compreendido entre:

110 kΩ − 105 kΩ
e
95 kΩ − 90 kΩ.



Relé subminiatura tipo SBM
com 2 ou 4 contátos inversores de 2A.
Todos os contátos são bifurcados e dourados. Aplicações: telefonia, telecomunicações, rádio-comando, etc.



TIPO OP2: 2 PÓLOS REVERSÍVEIS
TIPO OP3: 3 PÓLOS REVERSÍVEIS

Os relés sensíveis da série OP são de alta qualidade, de tipo miniatura. As bobinas são enroladas com fio especial e impregnadas para resistir quaisquer condições climáticas. O tipo OP é encerrado em caixa plástica transparente, que protege contra a poeira e desajustes externos.

As aplicações principais dos relés OP são: relés de placa em circuitos com válvulas, com transistores, para comandos eletrônicos em geral, para corrente contínua e alternada.

RELÉS ESPECIAIS PARA TRANSISTORES

À VENDA NAS CASAS
ESPECIALIZADAS DO RAMO

PRODUTOS ELETRÔNICOS

METALTEX

LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699
Tel.: 267-2120 — São Paulo

ANTENAS

para a faixa do cidadão

TIPO FCV 3 x A
— Altura elétrica maior que meia onda
— Altura física menor que meia onda
— Mais diretividade
— Ganho de 3dB omnidirecional
— 50 Ω coaxial de entrada 150 Watts — isolação Teflon e fibra de vidro.

TIPO FCM 0 x A
— Adaptável como antena de rádio receptor para automóveis
— 50 Ω coaxial de entrada, 150 watts — Teflon e fibra de vidro.

TIPO FCI 8 x A
— Yagi vertical, gama-match 50 Ω coaxial de entrada, 150 watts, Teflon no condensador, 8 dB_d de ganho no sentido de diretividade. Própria para longo alcance.

ANTENAS PARA RADIOAMADORES:
Dipolo filar, encurtado com centro protegido.

GCTA FUNCIONAL

Grupo Consultivo Técnico de Antenas
R. da Paz, 1871 — São Paulo

Representante Comercial

"NIPOBRÁS"
R. do Carmo, 112, salas 14 e 21
Tels. 33-7403 e 34-9039

Acessórios para Rádio e Transmissão

- Amplificadores
- Alto-Falantes
- Microfones
- Gravadores
- Conectores
- Relés
- Válvulas
- Transistores
- Transformadores
- Toca-Discos

HENRIQUE DE CASTRO E FILHO LTDA

Rua Timbiras, 301 — Fone: 35-0662 — SP.

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 39

PEDIDO DE ASSINATURA

☐ 1 ano, sob registro Cr$ 12,00

☐ 2 anos, sob registro Cr$ 22,00

☐ 3 anos, sob registro Cr$ 31,00

☐ 1 ano, via aérea reg. Cr$ 17,50

☐ 2 anos, via aérea reg. Cr$ 33,00

☐ 3 anos, via aérea reg. Cr$ 47,00

PEDIDO DE NÚMEROS ATRASADOS

CADA FASCÍCULO Cr$ 2,20

Preencha os dados abaixo solicitados, observando a relação dos números esgotados: 1 a 30 e 39

N.º																
Quant.																

Importância total Cr$ .....

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.



NOSSA QUALIDADE SERVE APENAS PARA JUSTIFICAR A FAMA DE NOSSOS CLIENTES.

Nossos clientes produzem aparelhos eletrônicos cuja qualidade e avançada técnica têm sido elogiada por brasileiros e estrangeiros.
Isso nos orgulha muito.
Porque uma boa parcela dessa qualidade é produzida por nós.
São nossos componentes eletrônicos que ficam bem lá dentro de um rádio, um televisor etc., que vão dar qualidade à êsses aparelhos.
Para que isso seja possível, a DOUGLAS estuda, projeta, fabrica e testa minuciosamente.
Só a pesquisa traz o verdadeiro progresso.
E o trabalho da DOUGLAS é exatamente êsse: pesquisar sempre para trazer o futuro mais perto de você.

douglas RADIOELÉTRICA S.A.

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

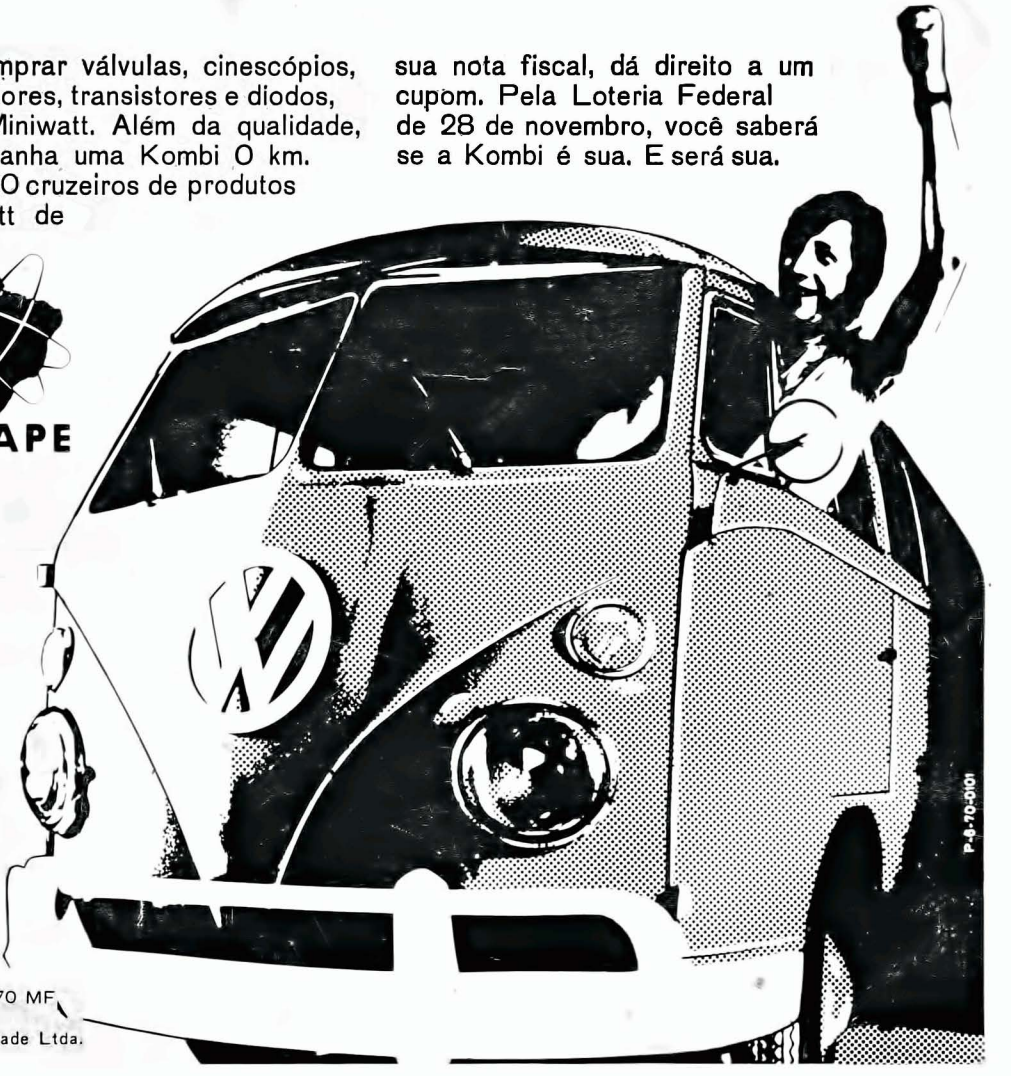
grande concurso

"Miniwatt"

veja como é fácil ganhar uma kombi 0 km

Ao comprar válvulas, cinescópios, capacitores, transistores e diodos, exija Miniwatt. Além da qualidade, você ganha uma Kombi 0 km. Cada 70 cruzeiros de produtos Miniwatt de sua nota fiscal, dá direito a um cupom. Pela Loteria Federal de 28 de novembro, você saberá se a Kombi é sua. E será sua.

IBRAPE



Processo n.º 27 920/70 MF
Carta Patente 177
Maria Salles Publicidade Ltda.