eletrônica

MARÇO/ABRIL 1971 — N.º 44

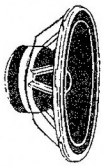
Cr$ 2,80



NESTE NÚMERO

- DISPOSITIVO DE ALARMA ELETRÔNICO
- O CONSÊRTO DO TELEVISOR PORTÁTIL

TODOS OS NOSSOS PROJETOS USAM MATERIAIS DE FÁCIL AQUISIÇÃO NO BRASIL





A Novik, além de fabricar os melhores alto falantes de alta fidelidade, faz questão que Você faça bom uso dêles.

GRÁTIS

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

DIVISOR DE FREQUÊNCIA
DN-1 3 Canais

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

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

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

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

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

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

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

TWEETERS
NT1-F
NT1-F SUPER

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

CONE AZUL: MENOR DISTORÇÃO - MAIOR REALISMO

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO
CAIXA POSTAL 7483
SÃO PAULO - BRASIL

eletrônica

VOLUME VIII
NÚMERO 44
MARÇO
ABRIL
1971

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

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

proprietarios e editores — ETEGIL Editôra Técnico-Gráfica Industrial Ltda.

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

SUMÁRIO

DISPOSITIVO DO ALARMA ELETRÔNICO 85
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTO ELETRÔNICO INDUSTRIAL: SUGESTÕES PRÁTICAS 88
O MANUSEIO DOS CINESCÓPIOS 93
O CONSERTO DO TELEVISOR PORTÁTIL 95
CADERNO IBRAPE: RÁDIO-CONTRÔLE (II) 97
O INJETOR DE SINAIS (CONCLUSÃO) 105
TESTE SEUS CONHECIMENTOS EM ELETRÔNICA 108
LIVROS 109
ESTADO SÓLIDO (II) 110
ANÁLISE E SOLUÇÃO DA MICROFONIA EM RÁDIOS 112
INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS LÓGICOS (VII) 115
OS ALTO-FALANTES PARA SEU SISTEMA DE ALTA FIDELIDADE 117
OFICINA 122
NOTÍCIAS DO MUNDO 128
CONSELHEIRO TÉCNICO 130

CAPA — À primeira vista poderia parecer uma fotografia tirada por um astronauta como lembrança de uma aventura num planeta distante. Na verdade, esta fotografia foi tirada num laboratório eletrônico "terrestre". As psoudo-cobras não são de maneira alguma nocivas; muito pelo contrário, elas protegem contra destruição. Êsses chamados termístores prestam, entre outros, serviços na proteção de motores elétricos. No caso de superaquecimento do motor o termístor entra em ação. Êle aciona, por intermédio de um relé, o equipamento ótico ou acústico de alarme ou desliga o motor. Outras aplicações dêsses novos componentes eletrônicos são aquelas relacionadas com a regulagem de níveis e contrôle de nível de líquidos. Foto cortesia Siemens do Brasil.

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$ 2,80; ASSINATURA 1 ANO: registrada, Cr$ 15,00, aérea registrada, Cr$ 20,50; ASSINATURA 2 ANOS: registrada, Cr$ 28,00; aérea registrada, Cr$ 39,00; ASSINATURA 3 ANOS: registrada, Cr$ 39,00; aérea registrada, Cr$ 55,00.

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

TRANSFORMADORES

DE ALIMENTAÇÃO

PARA O CONJUNTO M-1 DA IBRAPE
(potência de saída 2,5 W)

MOD. **1161**

Primário: 110/220 volts 50 ou 60 Hz
Secundário: 7,2 + 7,2 volts, 0,5 amperes
Montagem: Tipo A.

PARA O CONJUNTO M-110 DA IBRAPE
(mono e estéreo, saída 2 x 10 W)

MOD. **6830**

Primário: 2 x 110 volts, 50 ou 60 Hz
Secundário: 2 x 15,5 volts, 2 amperes
Montagem: tipo D

Êste transformador serve tanto para a versão monofônica de 10 W como para a estereofônica de 2 x 10 W.

PARA TRANSMISSOR 5 W FAIXA DO CIDADÃO

(27 MHz)

TRANSFORMADOR EXCITADOR PARA O MODULADOR

MOD. **6625**

Primário: 2,5 kΩ
Secundário: 220 Ω com tomada central
Montagem: tipo A

TRANSFORMADOR MODULADOR

MOD. **TM-419**

Primário: 100 Ω, com tomada central
Secundário: 30 Ω
Montagem: tipo A

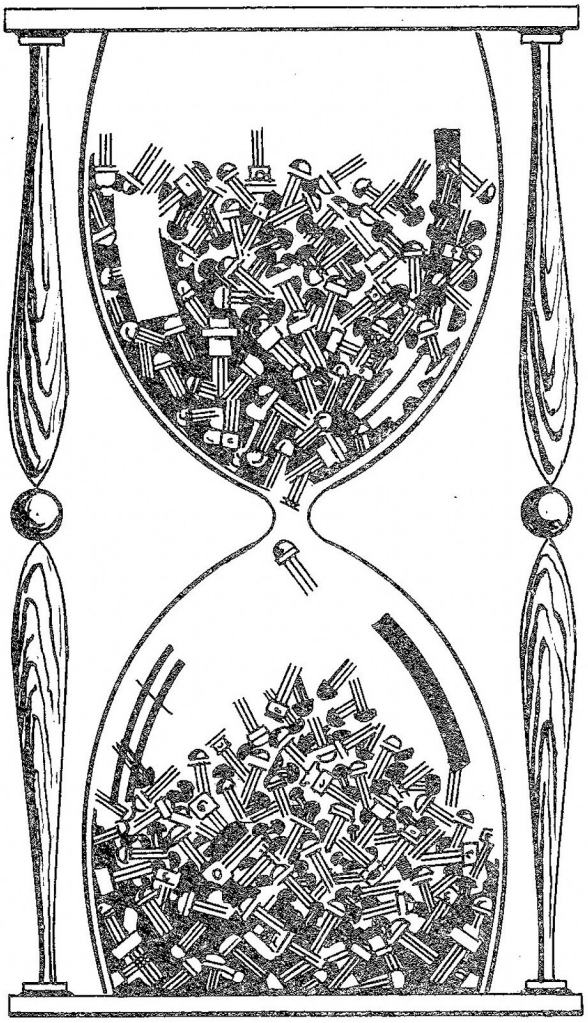
À VENDA NA

CASA DOS TRANSFORMADORES

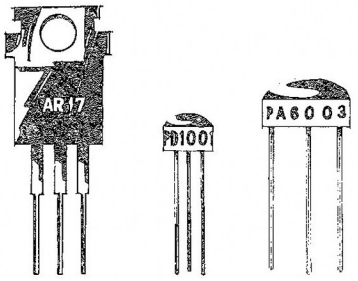
RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONE: 36-4053 — Z. P. 2 — SÃO PAULO

FÁBRICA: PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S. A.

Av. Cotovia, 726 — Fones: 61-3655 — 267-2112 — Z. P. 21 — END. TELEG.: "WILLKASON" — S. PAULO



fornecimento a qualquer momento



TRANSISTORES de SILÍCIO

PHILCO

Entrega Imediata

Não faça estoque; não imobilize recursos! Philco fornece Transistores de Silício, integralmente produzidos no Brasil, de máxima confiabilidade, a qualquer momento que Você necessitar. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

Philco - a única Fábrica no Hemisfério Sul que produz integralmente os avançadíssimos Transistores de Silício.

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

PHILCO Ford

Revendedores Autorizados:

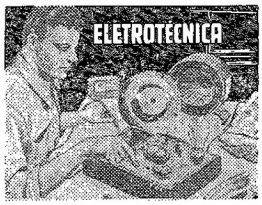
CASA ELETRO-RÁDIO LTDA. - Rua do Seminário, 199 - 1º S/L. - Conj. 2 - SP ● ELETRÔNICA RUDI LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 379 - SP ● RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - SP ● SUPRATEL SUPRIDORA ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Butantã, 169 SP ● TRANCHAM S.A. - Rua Sta. Ifigênia, 280, 459 e 507 - SP ● MILTON MOLINARI Rua Sta. Ifigênia, 432 - SP ● FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 304 - SP ● ELETRÔNICA CENTENÁRIO LTDA. - Rua dos Timbiras, 227 - SP ● ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. - Rua Antônio de Barros, 332 - SP ● COM. IND. DE RÁDIOS E TELEVISORES SIMPSON LTDA. - Rua Sta. Ifigênia, 585 - SP ● PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA. - Rua Ururaí, 95 - SP - Av. Mem de Sá, 204 - GB ● JERÁDIOS COM. IND. LTDA. - Rua Cardeal Arcoverde, 93 - SP - Rua João Pessoa, 230 - SANTOS - SP ● EBICOL - EMPRÊSA BRASILEIRA IMP. COM. LTDA. Rua dos Andradas, 96 - s/1104 - GB



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



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



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



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



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



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



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

OUTROS CURSOS:

TELEVISÃO, ELETRÔNICA

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

SECRETARIADO prático

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

INGLÊS

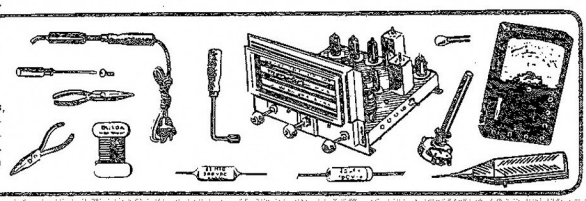
Complete-se profissionalmente, estudando essa língua universalmente usada.

CALIGRAFIA

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

GRÁTIS

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



Mande-nos ainda hoje êste cupon

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

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

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

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

marque com um X o curso que desejar: ☐

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

O BRASIL PRECISA DE PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

Rádios, cheguei!

Eveready lança a primeira pilha* de 9 volts feita no Brasil!

Acabou a época em que as baterias de 9 volts tinham que viajar 20.000 km. de navio, e ainda esperar na alfândega, perdendo tempo e perdendo carga. Agora v. encontra em qualquer lugar as baterias Eveready, brasileiríssimas, novinhas em fôlha, e o mais importante, com tôda a carga. Temos certeza que quando seu rádio souber vai ficar tão contente que vai parecer outro rádio.

A pilha do gato!

EVEREADY
MARCA REGISTRADA
9 volts!

*bateria



JRM Eve05



LISTA PARCIAL

N.º R 44

McGRAW-HILL — KOGAKUSHA

	Cr$
Dázzo — & Houpis — Feedback Control System Analysis And Synthesis	49,00
Givson-Tuteur — Control System Componentes	39,00
Raven — Automatic Control Engineering	42,00
Angelo — Electronics Circuits	35,00
Atwater — Introduction To Microwave Theory	29,00
Chirlian — Analysis And Design Electronics Circuits	37,00
Chute — Electronics in Industry	35,00
Fink — Standard Handbook For Electrical Engineers (Knowlton)	123,00
Fitzgerald & Higginbothams — Basic Electrical Engineering	49,00
Fitzgerald & Kinsgsley — Electric Machinery	34,00
Grob — Basic Electronics	32,00
Grob — Basic Television	37,00
Hayt & Kemmerly — Engineerig Circuit Analysis	41,00
Hayt — Engineering Electromagnetics	43,00
Harman — Electrical And Mechanical Networks	50,00
Johnson — Transmission Lins And Networks	29,00
Kiver — Transistors	30,00
Malvino — Electronics Instrumentation Fundamentals	28,00
Millman — Vacuum Tube & Semicondutor Electronics	35,00
Millman—Halkies — Eletronic Devices And Circuits	44,00
Millman-Seely — Electronics	31,00
Millman-Taub — Pulse Digital And Switching Waveforms	55,00
Reza-Seely — Modern Networks Analysis	31,00
Ryder — Engineering Electronics	44,00
Seely — Electromechanical Energy Conversion	35,00
Seely — Introduction To Electromagnetic Fields	23,00
Seely — Radio Electronics	30,00
Siskind — Electrical Circuits	33,00
Siskind — Electrical Machines	32,00
Skolnik — Introduction Radar Systems	43,00
Slurzberg — Essentials of Radio Electronics	34,00
Stevenson — Elements of Power Systems Analysis	28,00
Still & Siskind — Elementes of Eletrical Machine Design	26,00
Straus — Wave Generation And Shaping	40,00
Terman — Electronic And Radio Engineering	48,00
Texas Inst. Inc. — Transistor Circuits Design	48,00
Wang — Solid-State Electronics	51,00

SEMICONDUTORES

	Cr$
Pocketbook Miniwatt — 1970	20,80
O Transistor — Teoria, Defeitos e Esquemas — Isidro Cabrera — 5.ª edição	18,00
El Transistor en la Practica — J. Fialla y B. Almind — Paraninfo — Esp.	21,45
Los Transistores en Audiofrecuencia — G. Fontaine — Bib. Tec. Philips — Esp.	58,50
Manual Universal de Transistores y Reemplazo — 3.ª Edição — 1970 — Glem — Esp.	38,50
Transistores — Técnicas e Aplicações — Waldir Chaves — Monitor	22,00
Los Tiristores — Gaudry — Bib. Tec. Philips — Esp. (Funcionamento — Empleo)	26,00
Transistores Curso Básico — Roger Kenian — Paraninfo — Esp.	20,80
Empleo Racional de los Transistores — Oehmichen — Paraninfo — Esp.	39,00
El Transistor en el Laboratorio y en la Industria — Schreiber — Paraninfo	35,75
El Transistor en la Teoria y en la Practica — Miniwatt — Paraninfo — Esp.	10,40
Manual de Transistores, Tiristores y Diodos — RCA — SC-14 — 1970 — Esp.	31,50
Prontuario Mundial de Transistores — Caracteristicas y Equivalencias — 1970 — Esp.	26,00
Reparacion de Radios Transistores — Fernando Estrada — Esp.	24,70
Reparacion de Radioreceptores Con Transistores — DURU — Bib. Tec. Philips — Esp.	23,50
Reparacion de Los Receptores a Transistores — H. Schreiber — 2.ª Ed. Esp.	23,50

ELETRICIDADE

Instalações Elétricas — Hélio Creder	12,00
Esquemas de Bobinagens, para Dinamos e Motores Elétricos — Zito	15,00
Eletricidade sem Mestre — Ed. Lima — 8.ª Edição	15,00
Eletricidade Industrial Básica — Em 2 vols. — Freitas Bastos — Cada	12,00
Sistemas Realimentados de Control — (Analisis y Sintesis) — D'Azzo e Houpis	91,00
Iniciação à Eletrotécnica — Ed. Lima	10,00
Equipamento Elétrico Industrial — Eng. Walfredo Schimidt	29,00
Transformadores de Potencia de Medida y de Protecion — E. Rass — Esp.	49,40

	Cr$
Eletricidade Básica — Elaborado para a Marinha dos EE. UU. — em 5 vols. — Cada	12,00
Curso de Eletrotécnica — Chester Dawes — Em 2 vols. — Cada	45,00
Diagramas de Ligação — Eng. Walfredo Schimidt	16,00
Medidas Electricas y Electronicas — Thurin — Paraninfo — Esp.	39,65
Calculo y Realizacion de los Transformadores — Ch. Guilbert — Danae — Esp.	16,00
Manual Standard del Ingeniero Electricista — A. E. Knowlton — 2 Vols. — Esp.	192,80
Elementos de Eletrotécnica — Christie — Globo	45,00
Noções Práticas de Instalações Elétricas — Renato de Andrade	10,00
Pequeños Transformadores — R. Kuhn — Marcombo — Esp.	33,80
Reparacion de Motores Electricos — R. Rosenberg — em 2 vols.	78,40
Manual de Interruptores Automáticos — Porfirio Martinez — Paraninfo — Esp.	16,25
Sistemas Industriales de Regulacion Electrica — Charles Siskind — Labor — Esp.	67,50
Circuitos Electricos — M.I.T. — Espanhol	88,50
Electromecânica Practica — Ing. Francisco Singer — H.A.S.A. — Esp.	60,30
Eletricidad Industrial, Teoria y Aplicacion Industrial de la Electricidad — Burgos Munford — 5.ª Edição — Esp.	65,00
Bobinados de Maquinas Electricas — **Raskop** — Marcombo — Esp.	52,00
Tecnica de Conmutacion con Reles — J. Appels y B. Geels — Bib. Tec. Philips	45,50
Princípios de Eletrotécnica — Timble & Busch — Globo	35,00

RÁDIO — TV — ELETRÔNICA

Interfones y Talkies — Walkies — R. Besson — Marcombo — Esp.	40,95
Radios Telefonos, Radio-Control — Fernando Estrada — Esp.	31,20
Radio Handbook — Manual de Rádio, 17.ª Ed — Marcombo — Esp.	87,00
Construcion de Emissoras Típicas de Aficionado — J. Berens — Marcombo — Esp.	20,80
Antenas para Radioaficionado — Harry D. Hooton — Arbó — Esp.	34,00
The Radio Amateur Handbook — 69 — Edição Espanhola — Arbó	50,40
Aprenda Rádio — Para Principiantes — (Noções básicas de Rádio e Televisão) — 14.ª Edição — I. Cabrera — E. Saba	18,00
Rádio Reparações — Consertos, Enrolamentos, Trabalhos Práticos — I. Cabrera	18,00
Fundamentos de Radiotécnica — Scheingold — Globo	35,00
Reparacion de Radiorreceptores con Transistores — M. Rognon — P. Duru — Esp.	23,50
Reparacion de Receptores y Amplificadores de Transistores — Saul Sorin — Esp.	35,00
Iniciacion al Montaje de los Receptores a Transistores — H. Schereiber — Esp.	17,00
Practicas de TV y TV Reparacion — 2.ª Edição — Paul B. Zbar	31,20
Reparacion y Ajuste de Televisores por la Interpretacion de las Imagens — En la Pantalla — Fred. Klinger — Danae — Espanhol	13,00
Localizacion de Averias de TV por la Mira Electronica — Sorokine — Espanhol	13,00
Televisão Prática — Teoria, Defeitos e Esquemas — Isidro Cabrera — 8.ª Edição	22,00
TV Reparações pela Imagem — I. Cabrera, Jorge Martins — 4.ª Edição	12,00
Análise Dinâmica em TV — I. Cabrera e Jorge Martins — 5.ª Edição	17,00
Fundamentos de la TV en Color — Milton S. Kiver — Marcombo — Espanhol	55,20
Introdução à TV a Côres Sistema Pal-M — Nelson Orlando Senatori — Vol. I, Princípios — Etegil — 1970	19,00
Eletrônica Básica — Elaborado para a Marinha dos EE. UU. — em 6 vols. — cada	12,00
Eletrônica Industrial — Vol. I — Ivan J. Albuquerque — F. Bastos	12,00
Electronica Aplicada a la Industria — Kretzman — Bib. Tec. Philips — Esp.	45,50
Eletrônica — L. Q. Orsini	29,00
Dispositivos e Circuitos de Eletrônica Aplicada — Pierre J. Ehrlich — Vol. 1	29,00
Practicas de Electronica — 2.ª Edição — Paul B. Zbar — Marcombo — Esp.	31,20
Practicas de Electronica Industrial — Paul B. Zbar — Marcombo — Esp.	31,20

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 30369 - s. paulo

computadores analógicos e digitais

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

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

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

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

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



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

NCr$ 32,00

A VENDA EM TÔDAS AS BOAS LIVRARIAS DO BRASIL

Caso não encontre o livro em sua livraria, peça à ETEGIL. Sem qualquer despesa adicional, atendemos o pedido que vier acompanhado de cheque pagável em São Paulo, ou Vale Postal.

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

ETEGIL

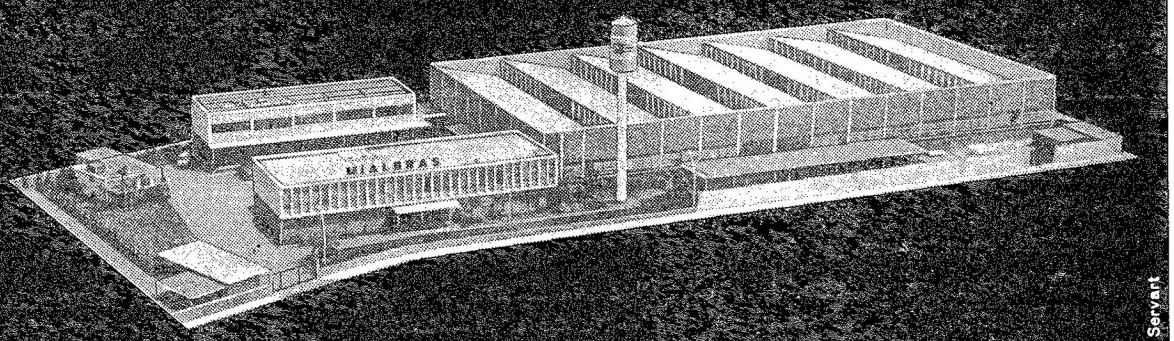
EDITÔRA TÉCNICO-GRÁFICA INDUSTRIAL LTDA.
Rua Sta. Ifigenia, 180 — Cx. Postal 30.869
Tel.: 34-3101 — End. Tel. "GRAFTRON"
São Paulo — 2 — SP.

MIAL

"Resistências"



Nos aparelhos profissionais e semi-profissionais, onde as normas MIL são exigidas, as resistências de película metálica, são empregadas para darem segurança ao seu projeto.



Servast

MIALBRAS S. A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE MATERIAIS
ELETRÔNICOS

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

SOCIEDADES ESTRANGEIRAS COLIGADAS:

MIAL SPA - Milão - Italia

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

MIAL ELEK BAUEL
Alemanha Ocidental

MIAL FRANCE S. A. R. L.
Paris-França

M. L. ELEKTRONIK A. G.
Suiça

Representantes no Brasil:

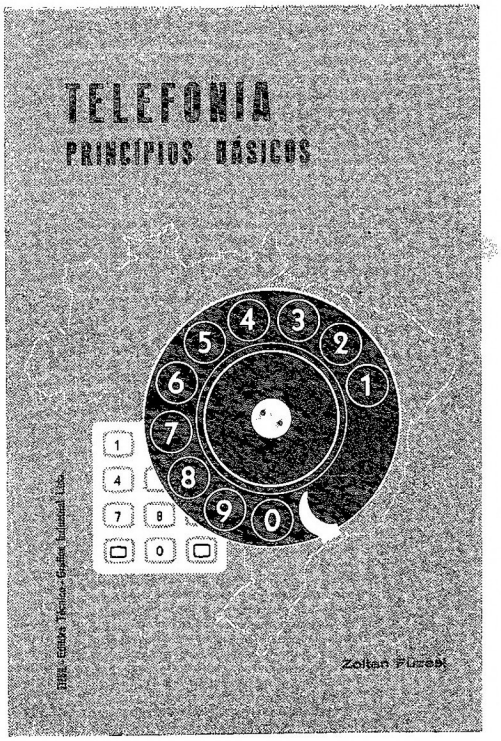
ANTONIO BENTO DE CAMARGO FILHO
R. Sá Viana, 115 - Grajaú
Rio de Janeiro - Guanabara

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

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

Representantes no Exterior:

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



TELEFONIA
PRINCÍPIOS BÁSICOS

Eng.º ZOLTAN FUZESI

Graças à Embratel, o Brasil está construindo um sistema de telecomunicações que, dentro em breve, será um dos mais modernos e extensos do mundo. A rede de troncos entre os estados, permitindo a discagem direta, está prestes a ser concluída. Todo o trabalho de uma grande e sempre crescente equipe está sendo agora dirigido para a ampliação das redes urbanas.

O autor da presente obra, engenheiro da Embratel e professor do Instituto Militar de Engenharia, está há longos anos familiarizado com os problemas das telecomunicações no Brasil, especialmente da telefonia. Assim, o livro reflete a experiência adquirida sob condições especificamente brasileiras.

336 páginas, formato 18 x 27 cm, 180 figuras
capa plastificada, brochura, **Cr$ 40,00**

O conteúdo da obra é o seguinte:

Capítulo I: História da telefonia no Brasil — Demanda de serviço telefônico e sua previsão — Princípios gerais da telefonia.

Capítulo II: Os elementos dos circuitos telefônicos: fios, cabos e cordões — linhas abertas, postes — isoladores — cabos — jaques — pegas — chaves — resistores — condensadores — bobinas

Capítulo III: Relés telefônicos — características elétricas e mecânicas — diversos tipos de relés modernos — relés com contatos hermèticamente fechados.

Capítulo IV: Contrôle da operação do relé telefônico — algebra dos circuitos — circuitos de seleção — sistemas de numeração — códigos binomiais — contagem de impulsos.

Capítulo V: Transmissor — circuitos de referência — padrões de transmissão.

Capítulo VI: Os aparelhos telefonicos — bateria local e central — circuitos de transmissão, de toque e de alimentação — discos — teclas.

Capítulo VII: Comutação — manual e automática — sistema Strowger, Diretor, Crossbar, rotativo do ITT, Painel, Sistema rotativo Ericsson, EMD os diversos sistemas Crossbar — novos rumos no desenvolvimento das ligações automáticas — divisão da rede interurbana nacional — numeração nacional e internacional — sinalização.

Capítulo VIII: Tarifas telefônicas — conceitos gerais — estrutura da tarifa local e interurbana — comparações.

Do mesmo autor, já foi publicado

APLICAÇÕES DA TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO

306 páginas, 138 ilustrações, 16 quadros, formato 18 x 27 cm, capa plastificada, brochura Cr$ 30,00

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

Ponha seus clientes de joelhos diante de uma boa imagem.



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

SYLVANIA

UMA EMPRÊSA GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS GTE International

Procure ainda hoje a surprêsa que os distribuidores Sylvania têm para você.

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

ÁTLAS RÁDIO PEÇAS LTDA.
Lgo. do Cambuci, 55 - Tel. 278-7420
R. da Independência, 219 - Tel. 278.1208
S. PAULO - SP (Cambuci)

ARCLOVI COM. ELETRÔNICA LTDA.
R. Cardeal Arcoverde, 639 - Tel. 282-0559
S. PAULO - SP (Pinheiros)

CINERAL
R. Antônio de Barros, 341 - Tel. 295-0974
S. PAULO - SP (Tatuapé)

CASA DOS TUBOS
R. Aurora, 292 - Tel. 221-1662
S. PAULO - SP (Centro)

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Flaquer, 110 - Tel. 44-5162
SANTO ANDRÉ - SP
R. Mal. Deodoro, lojas 10/11 - Tel. 43-3299
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP
R. Manoel Coelho, 163 - Tel. 42-2069
SÃO CAETANO DO SUL - SP

ANTÔNIO NECCHI
Av. Senador Pinheiro Machado, 8

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

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

ELETRÔNICA MONTEIRO
R. Ten. Haroldo E. S. Santos, 127
Tels. 2-3399 e 8-7619
CAMPINAS - SP

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

RÁDIO ELÉTRICA GERAL IRMÃOS MARQUES LTDA.
R. 9 de Julho, 528 - Tels. 2077 e 5562
ARARAQUARA - SP

BRASCOP
R. Hilário de Gouvêia, 66/3
Tels. 257-2086, 237-4622 e 236-2906
RIO DE JANEIRO - GB (Copacabana)

ELETRÔNICA RAPOSO LTDA.
R. do Senado, 49
Tels. 252-9463 e 252. 0900
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA DU SOM
R. Silva Gomes, 11 - Tel. 229-8758

ELETRÔNICA MAGALHÃES LTDA.
Av. Gomes Freire, 52-C
Tels. 232-0277 e 222-9461
RIO DE JANEIRO - GB (Centro)

CASA URAYR
R. Ana Barbosa, 34-B - Tel. 229-4833
R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H
RIO DE JANEIRO - GB (Meier)

MÁRIO PÔRTO CORONEL
R. André Pinto, 12 - Tel. 260-7350
RIO DE JANEIRO - GB (Ramos)

TELE PENHA
R. Nicarágua, 224-A - Tel. 230-2181
RIO DE JANEIRO - GB (Penha)

USE
R. Campo Grande, 640 - 1/A
RIO DE JANEIRO - GB (Campo Grande)

FLUSCOP
Trav. Alberto Vitor, 13 - Tel. 4213
NITERÓI - RJ

LOJAS TV SOM
Trav. Rosinda Martins, 37 - Tel. 3198
NOVA IGUAÇU - RJ

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

REOMPA
R. Mossoró, 261 - Tel. 2-3428

GEPEÇAS LTDA.
R. Voluntários da Pátria, 595 - Gr. Sta. Catarina, loja 38 - Tel. 24-9822
PORTO ALEGRE - RS

ELETRO TV LTDA.
R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel. 22-5943
BELO HORIZONTE - MG

RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Brasil, 1858 - Tel. 4.5986
UBERLÂNDIA - MG

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

SERVI-EMPIRE
Av. W-3 Quadra 516 - Bloco, B, Loja 65
Tel. 42-0240
BRASÍLIA - DF

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

ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.
R. da Concórdia, 307 - Tels. 4-1693 e 4-5417
RECIFE - PE

A RADIAL DEJ. ARAÚJO & IRMÃOS
R. Pedro Pereira, 526 - Tel. 1-9549
FORTALEZA - CE

RÁDIO ELETRA
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel. 3217 - BELÉM - PA

CADA UM QUE SE VIRE



João Deutschmann - Engenheiro Consultor

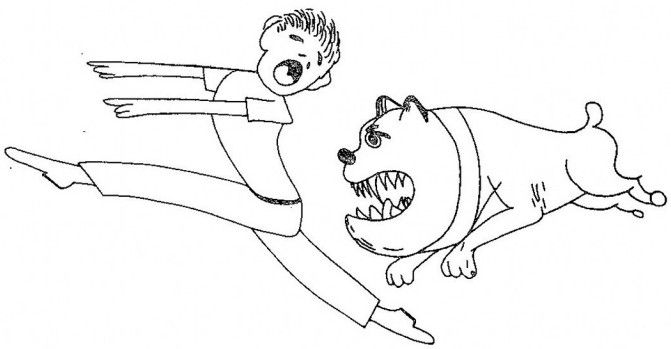
Não é a nossa filosofia de trabalho. Prestamos completa assistência na instalação ou uso dos componentes eletrônicos profissionais que vendemos. Isto tem um nome: assessoria técnica. Eu, por exemplo, sou engenheiro e minha função é exatamente assessorar nossos clientes na aplicação ou substituição de componentes, modificação, adaptação e funcionamento de equipamentos eletrônicos. Estamos aí, minha gente. Não se acanhe se precisar de uma consulta técnica. Nós, engenheiros da Consultoria Técnico-Comercial da IBRAPE, resolvemos todo e qualquer problema. Sabemos onde, como e quando aplicar diodos, transistores, capacitores, válvulas e mil outros componentes profissionais Philips para transmissão de rádio e televisão, eletrônica industrial e telecomunicações. Afinal, esta é a nossa função.

IBRAPE

P.8-70-0127

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 • COM. 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 - 221-2076 - 221-2095 • HUNIMA ELETRÔNICA LTDA. - Rua Santa Ifigênia, 295 - 1.º and. - s/ 111 - Tels.: 221-0997 - 221-2417 • RÁDIO EMEGÊ 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.: 243-2682 • **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, 51º Tel.: 1-9549 • **BELÉM:** RÁDIO ELETRA - M. PEIXOTO DA COSTA - Trav. Frutuoso Guimarães, 738 - Tel.: 3217



dispositivo de alarma eletrônico

LOUIS FACEN

O alarma é uma invenção muito antiga e seu aperfeiçoamento sempre acompanha os avanços da técnica. Foi criado para proteger e alertar o homem contra certos perigos. Para os conservadores, não existe nada melhor que um cachorro no quintal e um "trabuco" em baixo do travesseiro. Os eletricistas preferem o contato de uma campainha em baixo do tapete e interruptores nas janelas. Para os técnicos em eletrônica, o alarma também tem que ser na base da eletrônica, de preferência do tipo por aproximação, com câmaras de televisão instaladas por tôda parte, para reconhecer o "inimigo", tal como pode ser visto nos filmes de James Bond e outros semelhantes.

Para as posses mais modestas pode ser usado um circuito com foto-célula ou LDR, controlada à luz, como o descrito aqui. A idéia inicial do nosso aparêlho não nasceu por necessidade de um alarma, e sim de um anunciador. Um amigo meu, dono de uma joalheria, pediu que eu fizesse um "invento", que anunciasse a chegada dos fregueses, porque o seu escritório se achava numa sala nos fundos, da qual não se tinha visão para a loja. Cada vez que se tornasse necessário ir por um instante ao escritório, êle era obrigado a fechar a porta da loja por motivos de segurança. Para evitar todo êste trabalho desnecessário, êle encarregou-me de resolver o seu problema.

A entrada e as características da loja e do escritório eram conforme a figura 1. Estudei bem o ambiente para verificar, como poderia solucionar o caso da maneira mais fácil. Após uma vistoria geral, resolvi instalar o sistema de alarma do tipo fotoelétrico, entre a porta e a vitrina. A própria vitrina seria aproveitada como fonte de luz para a célula LDR (Light Dependent Resistor — Resistor dependente da luz). Cabe esclarecer aqui, que a LDR é uma célula fotocondutôra de sulfeto de cádmio, que varia sua resistência em função iluminação. No escuro a sua resistência é superior a 1 MΩ e

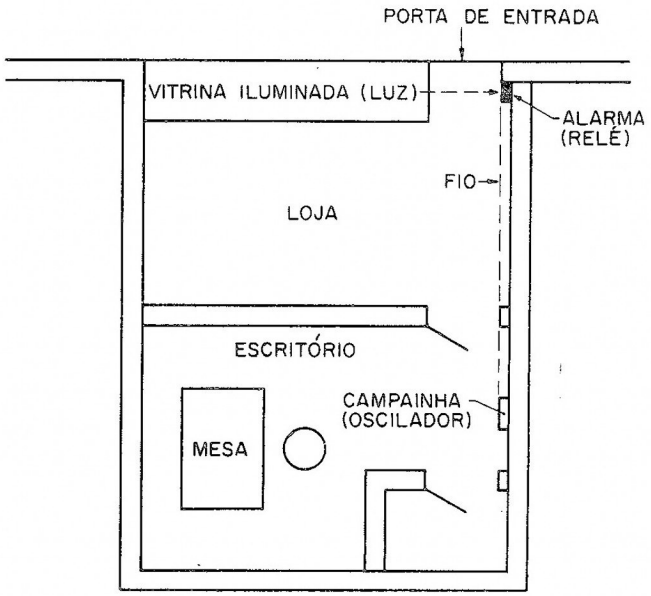
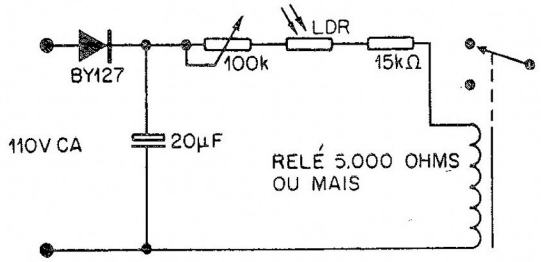


Fig. 1
Planta da joalheria onde foi instalado o alarma

Fig. 2
Circuito simples para acionar um relé de grande sensibilidade, através do LDR



na incidência da luz do sol, ela cai abaixo de 100 Ω.

O circuito mais fácil para solucionar o meu caso, era o da figura 2. Infelizmente, esta montagem era impossível de realizar, porque requer um relé muito sensível, para não ultrapassar a dissipação máxima do LDR, que é de 0,2 W. Os relés que estavam à minha disposição, não eram muito sensíveis, e portanto, êste circuito estava fora de cogitação.

Para poder acionar relés de baixa sensibilidade, era necessário amplificar a corrente. A fim de conseguir isto, montei um amplificador com dois transistores, o qual, além de proporcionar uma variação grande de corrente para os relés de baixa sensibilidade, permitiria ainda um contrôle mais eficiente com pequenas variações de luz.

ro ela varia, conforme o ajuste do contrôle da sensibilidade, de 10 a 100 mA.

Esta alta corrente de que se dispõe, permite inclusive o emprêgo de relés de construção caseira. Também se pode adquirir no ferro-velho, estojos reguladores de tensão queimados de automóveis e reenrolar um dos relés com fio n.º 30,, para serem aproveitados neste aparelho.

Devido à baixa corrente de repouso, o nosso amplificador funciona com pilhas, porque a corrente grande é consumida sòmente em forma de impulsos, durante a passagem das pessoas, assim que as pilhas duram muito tempo. Também se pode usar uma pequena fonte de alimentação de 6 volts ou um acumulador, para alimentar o conjunto. No caso de alguém querer usar o relé controlado para acender as lâmpadas no quintal automàticamente, ao invés de atuar o circuito de alarma, temos que usar uma destas fontes de alimentação.

Êste sistema funciona da seguinte maneira. Ao escurecer, a corrente aumenta devagar no OC74, até acionar o relé. (Figura 4). O relé por sua vez, serve de interruptor para as lâmpadas no quintal da casa e liga as mesmas. Na manhã seguinte, ao clarear, a corrente diminui de novo e desliga o relé e êste, por sua vez, apaga as lâmpadas no quintal.

O efeito inverso disto, poderia ser aproveitado como despertador, assim, ao amanhecer, o relé poderia ligar uma campainha para acordar as pessoas (ou uma buzina de carro para aquêles que têm o sono muito pesado). Aos lei-

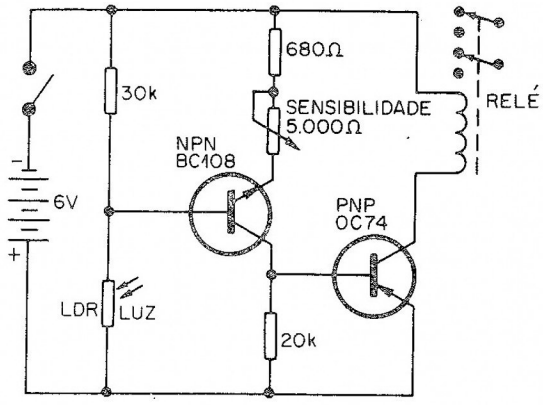


Fig. 3
Amplificador e relé controlado pelo LDR

A figura 3 mostra o circuito elétrico do amplificador. O pré-amplificador, que tem a sua corrente controlada pelo LDR, (que faz parte do divisor da tensão da base) emprega um transistor NPN de silício, BC108. Êste é ligado pelo sistema de acoplamento direto ao amplificador de potência. Êste estágio trabalha em circuito emissor comum e emprega um transistor de germanio PNP do tipo OC74 ou similar. O relé, com aproximadamente 100 ohms de resistência, está ligado em série com o coletor dêste transistor.

Conforme o tipo do relé empregado e a intensidade de iluminação existente, pode-se ajustar a sensibilidade do conjunto, com o potenciômetro de 5000 ohms ligado no emissor do BC108. Êste potenciômetro é do tipo empregado nos rádios portáteis como contrôle de volume. Com iluminação normal do ambiente, a corrente do amplificador é de cêrca de 0,15 mA e ao escurecer, ela aumenta gradualmente. No escu-

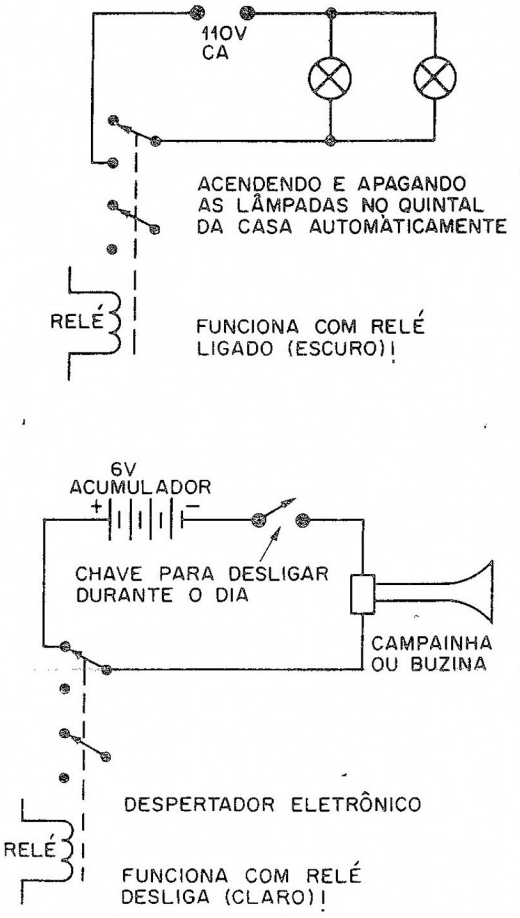


Fig. 4

a) Modo de ligar o dispositivo para acionar automàticamente as lâmpadas do quintal quando escurece. Funciona com o relé excitado (quando está escuro); b) "Despertador eletrônico". Funciona com o relé desligado (quando está claro)

tores que pretendem usar êste tipo de despertador, recomendamos ensaiar rigorosamente os ajustes, para que aquêles que chegarem atrasados ao serviço, não culpem o "despertador eletrônico".

Voltando ao anunciador da joalheria, considerei o aparelho adequado para êste serviço. Com as ferramentas necessárias fui para lá, a fim de instalar o mesmo. Montei-o no lado oposto à vitrina, a uma altura de aproximadamente 1 metro. No relé, liguei dois fios e puxei-os até o escritório. Aí liguei uma campainha de 110 volts.

Quando tudo estava pronto, resolvi experimentar, junto com meu amigo, a eficiência de meu "invento". Tudo funcionava perfeitamente, depois de ter ajustado o contrôle de sensibilidade do aparelho. Depois de vários testes, começamos a notar um inconveniente. Quando se passava ràpidamente pela porta, o tempo do acionamento do relé era tão curto, que a campainha, ao invés de soar, sòmente fazia "tugg".

Era então necessário criar alguma coisa, que mesmo com um impulso muito breve, dava um sinal durante um tempo razoável. Lembrei-me de um pequeno oscilador, que funcionava por algum tempo sòmente com a carga de um eletrolítico. Resolvi aproveitar êste sistema na instalação. Um impulso de curta duração, mas de grande intensidade de corrente, carregaria um capacitor eletrolítico e êste depois acionaria o oscilador de áudio durante algum tempo.

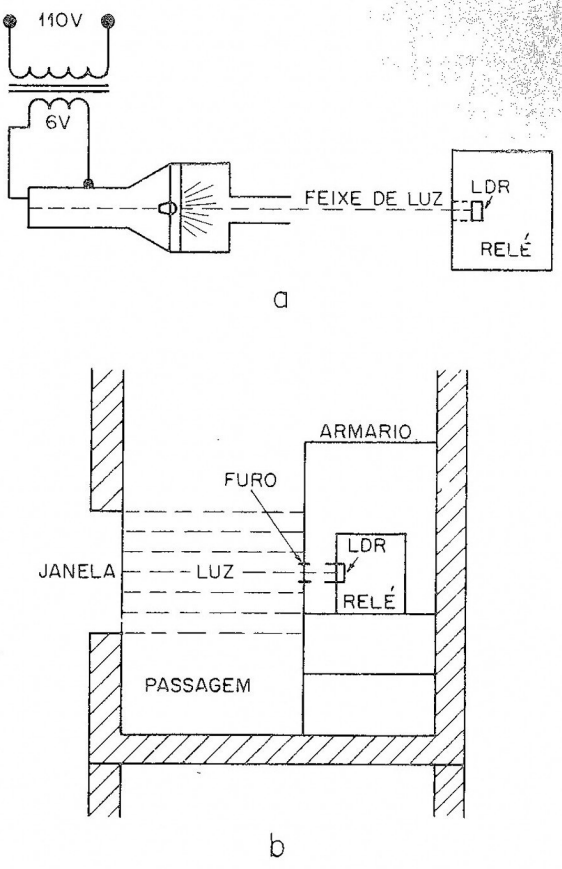


Fig. 6
Aplicação do relé para período diurno e noturno. (a) noturno (a) diurno

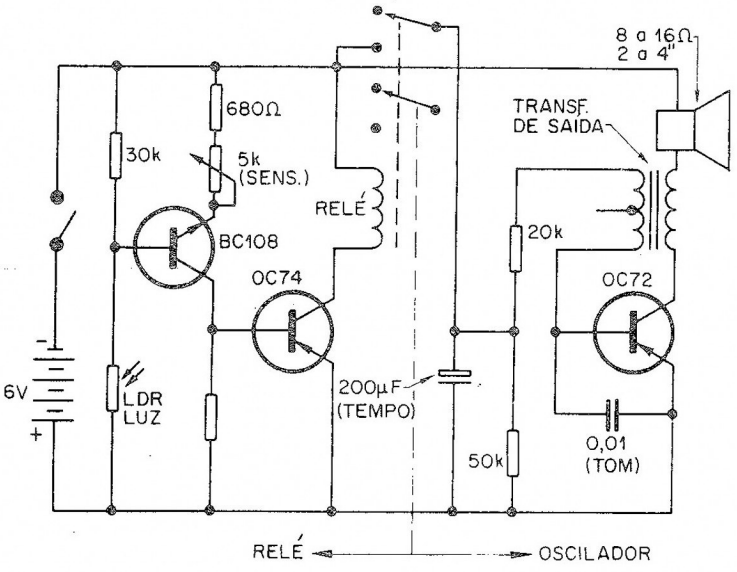


Fig. 5
Circuito do oscilador ligado ao relé

Após algumas experiências notei, que para se obter na prática um volume razoável, o eletrolítico se descarregava rápido demais, devido à grande corrente do coletor. Era necessário efetuar o contrôle num lugar de baixo consumo. O ponto da corrente mais baixa num transistor é a base; assim, resolvi deixar a tensão emissor-coletor ligada às pilhas e aproveitar a descarga do eletrolítico apenas para a polarização da base. Esta solução deu ótimos resultados no oscilador Hartley da figura 5. Conforme a capacidade do eletrolítico, pode-se controlar o tempo do funcionamento do oscilador.

Para obter uma maior constância na operação, que poderia ser prejudicada por uma possível variação da resistência interna do eletrolítico, liguei um resistor de 50 kΩ em paralelo com este e obtive assim um lapso de tempo de funcionamento do oscilador mais uniforme. No meu caso,

(Cont. na página 134)

manutenção de equipamento eletrônico industrial: sugestões práticas

OBJETIVO DA MANUTENÇÃO

Como o nome indica, os serviços de manutenção têm o objetivo de conservar uma peça de equipamento ou máquina em estado de perfeito funcionamento. Com isto, subentende-se imediatamente, que a sua execução deve ser regular e completa para que a produção industrial possa proceder de forma normal e sem interrupções. Manutenção deficiente e equipamentos abandonados à própria sorte levam à paralização do processo de produção e, muito freqüentemente, à pêrda de produtos semi-manufaturados.

O que acontece, na realidade, em relação à manutenção de máquinas e aparelhos eletrônicos nas fábricas, de um modo geral?

Todos os que conhecem um mínimo a respeito da manutenção em fábricas ou oficinas, sabem perfeitamente que há diferença entre os cuidados tomados com o equipamento eletrônico e aquêles dispensados às máquinas em geral. O primeiro recebe muito menos atenção. As máquinas são limpas e polidas, lubrificadas e ajustadas regularmente sem que se pense em poupar o trabalho dispensado a êste serviço. O equipamento elétrico porém, mesmo quando parte de uma máquina, que seria incapaz de funcionar sem êle, recebe no máximo uma limpeza superficial por semana: sua manutenção não vai além disso.

Qual o motivo disso? Efetivamente, há duas razões. Em primeiro lugar, há a explicação psicológica, de que é sempre maior o interêsse pelos objetos em movimento que pelos inanimados. A outra razão é que as máquinas avisam quando há algo errado, produzindo rangidos, batidas ou ruídos estridentes, ou então, aquecendo-se. Nos aparelhos elétricos, as falhas iminentes não são em geral perceptíveis através de um simples exame visual, e podem ser constatadas apenas através de instrumentos ou de uma inspeção mais minuciosa.

Examinemos mais de perto êstes fatôres a fim de verificar se não é possível encontrar uma solução satisfatória para a manutenção de equipamentos eletrônicos.

É fato comprovado que nosso interêsse tende a focalizar-se nos objetos em movimento de preferência aos inanimados.

É grande a diferença entre o equipamento eletrônico e o mecânico numa fábrica ou oficina. As máquinas estão em movimento: rodas girando, pinos e alavancas indo e vindo, correias movendo-se sôbre as polias, a luz do sol ou das lâmpadas refletindo-se de tôdas as partes móveis. Tudo isso atrai a vista e mantém vivo o interêsse.

O equipamento eletrônico, em contraste, está via de regra, blindado e o que se pode ver são apenas alguns botões ou alavancas de comando com um medidor aqui e outro acolá. Do exterior, nada se pode ver da enorme atividade que se desenrola no interior: correntes alternadas são convertidas em contínuas, dados "observados" por fotocélulas, válvulas são excitadas e cortadas a intervalos pré-determinados, correntes, tensões, rotações e temperaturas controladas. Tudo isso e muito mais pode ter lugar em apenas uma unidade, sem qualquer sinal do que está sucedendo, exceto talvez o ligeiro movimento do ponteiro de um medidor, o piscar de uma lâmpada neon ou a luminosidade da ignição de válvulas a gás. Não obstante tudo o que se passa dentro da unidade, o sinal que passa pelos fios aos eletrodos de uma válvula ou um transistor não provoca mudanças nas côres, movimentos ou ruídos nos fios. O equipamento eletrônico desempenha seu trabalho rápida e precisamente, mas de forma absolutamente silenciosa.

Esta diferença entre aparelhos mecânicos e eletrônicos influi na atenção que recebem. As máquinas, como já mencionamos, recebem cuidados ao mais insignificante ruído; algumas peças são lubrificadas a cada duas horas, outras diária ou semanalmente e, em alguns casos, existem operários cuja tarefa consiste exclusivamente na lubrificação de tôdas as máquinas da fábrica.

A atenção dispensada ao aparelhamento elétrico está diretamente relacionada com o local onde se encontra. Em geral acha-se o mesmo em algum canto ou espaço vazio, fora das vistas, pois sempre é possível o contrôle remoto. Isto, por si só, contribui para que não lhe seja dispensada muita atenção. O cuidado que recebe limita-se então à proteção contra danos causados por transeuntes ou objetos pesados e isto é feito, de preferência, localizando-o num canto de acesso difícil.

Além disto, as máquinas têm funcionamento não só visível, como também audível, muitas vêzes mais do que seria agradável. Quaisquer defeitos são, pois, imediatamente visto ou ouvidos; o ruído pode sofrer alterações, a velocidade ou o rítmo podem variar ou podem ocorrer vibrações anormais. Qualquer que seja a sua natureza, uma alteração no funcionamento será imediatamente notada. Tomemos, como exemplo, o automóvel. Depois de dirigido por algum tempo não tomamos mais conhecimento do ruído do motor, mas, no momento em que surge alguma batida, mesmo que esteja abaixo do nível do restante do ruído, será notada. Variações no desempenho, que sejam audíveis, permitem a tomada de medidas imediatas, para remediar a situação. Tal ação, tomada com o aparecimento dos primeiros sinais exteriores de defeito, é uma forma de manutenção, preventiva, embora em geral não seja considerada como tal.

Por outro lado um automóvel, depois de rodados 150 000 km, necessita, na maioria dos casos, de uma reforma de grandes proporções. Até então, terá sido lubrificado mais de 50 vêzes além de ter sofrido várias trocas de óleo. A maioria dos motoristas não se queixaria se, durante êsse tempo, tivesse de custear vários pequenos e, talvez mesmo, um ou dois importantes consertos. 150 000 km correspondem, à velocidade média de 60 km/h, a apenas 2500 horas. Um equipamento eletrônico, depois de trabalhar 2500 horas, teria recebido tanto cuidado e atenção e teriam sido tolerados consertos, relativamente numerosos?

O SERVIÇO DE MANUTENÇÃO

Os fatôres essenciais para que o serviço de manutenção, embora simples, seja o mais eficaz possível, são o elemento humano e o equipamento.

Os técnicos encarregados da manutenção devem possuir interêsse pelo seu trabalho e serem capazes de aplicar o necessário esfôrço mental para localizar a causa das irregularidades do desempenho do equipamento entregue aos seus cuidados. Os encarregados da manutenção não devem permitir que os operários ou chefes de produção interferiram no seu trabalho, dando opiniões. O engenheiro ou técnico de manutenção deve ter liberdade de realizar o trabalho à sua maneira, pois, a localização de defeitos em aparelhos elétricos ou eletrônicos quase sempre requer maior esfôrço mental que manual. Cinco minutos de reflexão calma sôbre as prováveis causas de um defeito são mais frutíferos que um quarto de hora de trabalho desordenado com o medidor, mesmo que naqueles cinco minutos aparentemente nada esteja acontecendo. Mais adiante mencionaremos os requisitos técnicos de um bom engenheiro ou técnico de manutenção.

Além do vivo interêsse pelo trabalho, da parte dos técnicos, a Direção deve ter consciência de que a manutenção apropriada requer tempo e que êste trabalho deve fazer parte da rotina normal do equipamento. Durante o tempo gasto na manutenção, a unidade pode não estar contribuindo em nada para a produção, mas de qualquer forma está recebendo algo do cuidado e atenção a que tem direito para sua subsistência. Por esta razão, na programação de trabalho da máquina, nunca deve ser esquecido o tempo de manutenção.

Não se pode estabelecer uma regra geral sôbre se a inspeção deve ser feita diária, semanal ou mensalmente, uma vez que isso depende em grande parte do tipo de equipamento, sua importância no processo de produção, os efeitos de sua localização e a carga, para mencionar apenas alguns poucos fatôres. O melhor guia é a experiência.

Boas relações entre o pessoal da produção e o serviço de manutenção numa fábrica assegurarão que êste último sempre receberá um aviso imediato se alguma coisa parecer não estar em ordem, mesmo se se tratar de uma "indisposição" passageira. Isto pode fornecer um indício acêrca das providências a serem tomadas para evitar que isso se transforme em algo mais sério. Uma das primeiras obrigações do serviço de manutenção, com o apôio da gerência, é de explicar a todos os que tenham qualquer contato com aparelhos eletrônicos, que êste tipo de equipamento, mesmo que não tenha partes móveis, realiza um enorme trabalho e por essa razão, está sujeito a desgaste e necessita de manutenção regular. Talvez até seja recomendável dar a pessoas selecionadas um resumo das finalidades e do funcionamento dos aparelhos.

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A inspeção regular muito freqüentemente impede falhas de grande envergadura. Os indícios, notados a tempo, podem impedir uma deterioração que embora não signifique necessàriamente uma falha iminente, irá eventualmente, provocar um defeito. É êste o objetivo da manutenção preventiva: identificar os sintomas e tomar as necessárias providências.

Damos a seguir, algumas sugestões práticas, relacionadas com a inspeção periódica.

Antes de ser aberto o gabinete contendo o chassis do equipamento, recomenda-se desligar a corrente e retirar os fusíveis (guardando-os de preferência no bôlso); isto para evitar que alguém possa inadvertidamente causar acidentes durante a verificação. Todos os capacitores devem ser descarregados antes do início da verificação.

PÓ E SUJEIRA

Apesar de tôdas as precauções, sempre será encontrado pó no interior dos gabinetes, pois todo equipamento "respira". Durante o dia, quando está funcionando, e, portanto, aquecido, o ar no interior se expande e o excesso vai para o exterior. Durante a noite, quando está desligado, a temperatura baixa e o ar é novamente aspirado do exterior, trazendo consigo partículas de pó. A caixa ou gabinete deveria ser hermética para evitar tal inconveniente, mas isto, mesmo se fôsse realizável ,traria certas outras desvantagens como a ausência da necessária ventilação.

A maioria dos instrumentos eletrônicos possui orifícios de ventilação em suas caixas, a fim de permitir que o ar quente das válvulas, resistores e transformadores possa ser retirado pelo ar frio que penetra pela parte inferior. O ar penetrando no equipamento traz consigo partículas de pó, algumas das quais são depositadas no interior da caixa. Se as partes laterais também tiverem perfurações, mais pó irá acumular-se, acabando por formar uma espêssa camada sôbre todos os componentes.

Êsse pó, enquanto sêco, não pode causar danos, do ponto de vista elétrico, pois o pó não é bom condutor de eletricidade. Porém uma espêssa camada de pó é bom isolante térmico, prejudicando a necessária dissipação do calor gerado pelos componentes. Isto pode resultar no superaquecimento e mesmo combustão espontânea, com a possível perda total do equipamento.

No momento porém, em que o pó ficar úmido, haverá a possibilidade de aparecerem correntes de fuga e eventualmente será dispendido um tempo precioso na localização das causas de uma súbita operação "temperamental" do equipamento. Num instante pode o mesmo ter funcionamento satisfatório para, no minuto seguinte, deixar de fazê-lo. Esta é a pior espécie de defeito encontrado pelo engenheiro ou técnico de manutenção, pois, geralmente a localização da sua causa consome um tempo enorme.

Também podem penetrar no interior do equipamento outras formas de sujeira. Na verdade, o pó é uma forma de sujeira, mas, no nosso caso, referimo-nos a particulas da pintura do teto ou das paredes, cavacos, limalhas, aparas e pedaços de metal ou fios, etc. Normalmente deveria ser possível excluir tais objetos, mas na aplicação de refrigeração forçada isto se torna muito difícil. Esta classe de "sujeira" pode provocar muito maior número de inconvenientes que o pó, especialmente quando contém partículas metálicas.

Além disso, qualquer orifício, que não tenha uma finalidade específica, deve ser mantido fechado, a fim de que roedores ou insetos não possam alojar-se no aparelho, e pela sua eventual eletrocução causar aborrecimentos.

SINAIS VISÍVEIS DE DETERIORAÇÃO

Uma vez limpa a unidade, o passo seguinte da manutenção preventiva é um exame cuidadoso de tôdas as ligações que possam ter se soltado: terminais, fios ou componentes partidos. Se a unidade está normalmente sujeita a vibrações, a fiação pode fàcilmente partir-se em conseqüência de fadiga metálica. Essas vibrações podem ser reduzidas ou mesmo eliminadas pela colocação de amortecedores de borracha; em alguns casos, basta suportar uma ligação ou um feixe de ligações de maneira a modificar a sua freqüência natural (de vibração), impedindo assim a vibração em grande amplitude.

Água ou substâncias químicas podem causar falhas de isolação, contatos deficientes ou, em casos extremos, curto-circuitos ou interrupções. Se isto não acontecer imediatamente, verificar-se-á, certamente, a longo prazo. Quaisquer componentes afetados dêsse modo deveriam ser imediatamente substituídos. O equipamento elétrico e eletrônico tem a grande vantagem em relação a outros tipos de aparelhos, que se houver qualquer possibilidade de penetração de umidade ou vapores químicos, poderá ser fàcilmente instalado em outro local e dotado de comando remoto.

No caso do aparelho conter válvulas refrigeradas à água (válvulas transmissoras ou para aquecimento por RF ou, então, ignitrons) quase sempre haverá umidade condensada em seu exterior, especialmente durante a época de maior calor; isto, porque, graças à refrigeração, a temperatura externa estará abaixo do ponto de orvalho. Com isto, a condensação poderá precipitar-se e danificar outros componentes. Por esta razão, os projetistas dêste tipo de equipamento sempre cuidam de colocar tais válvulas na parte inferior, onde não há outros componentes.

Devem ser examinados resistores, capacitores e transformadores. A descoloração de um resistor pode ser uma indicação de que está (ou esteve) sobrecarregado. Um capacitor que apresenta vazamento de óleo ou graxa deve ser limpo, a fim de evitar aderência de pó, e, para maior segurança, deve ser substituído.

Gôtas de material de impregnação desprendidas de transformadores ou reatores são indícios óbvios de sobrecarga. No caso de sobrecarga muito pronunciada, a isolação terá ficado escura, ou mesmo carbonizada.

Os terminais ou fios com contato deficiente sempre estão descolorados, devido ao calor produzido. Os contatos de relés e chaves eletromagnéticas tendem a se tornar ásperos e devem ser recondicionados com uma lima fina.

Não é necessário retirar as válvulas durante esta inspeção. Uma vez que o equipamento ainda trabalha corretamente, não poderá haver muito de errado, com as mesmas. Infelizmente, em geral, as válvulas são os únicos componentes do equipamento dotados de pinos e contatos removíveis, que permitem a sua fácil retirada. Por esta razão, é muito forte a tentação de fazer uso desta facilidade, mesmo que isto seja absolutamente desnecessário. A facilidade de retirada das válvulas é muito conveniente quando de sua substituição, que pode ser feita por qualquer pessoa, mas não há motivo para tocar nelas quando estão funcionando satisfatòriamente. Muitas válvulas perfeitas são inutilizadas em conseqüência de descuidos por ocasião dessa remoção desnecessária.

Os potenciômetros possuem contatos deslizantes e, após um uso prolongado, o fio (no caso dos potenciômetros de fio) gasta-se. O único remédio é a troca do componente. Deve-se fazer a substituição antes de aparecer o defeito, quando se notam sinais de muito desgaste. O eixo do potenciômetro pode necessitar de uma gôta de óleo, mas nunca mais que uma gôta, pois o excesso sòmente serve para acumular pó.

Nos equipamentos, que empregam válvulas refrigeradas à água, geralmente existe um interruptor automático que desliga parte da unidade na eventualidade de uma falta de água para refrigeração.

Também é necessário, nestes equipamentos, verificar se a água tem passagem livre pelas suas tubulações e se há possibilidade de boa transferência de calor da válvula à água. A existência de condensação no exterior não é indício seguro de perfeito funcionamento; a quantidade de

calor que deve ser transferida à água é muito maior que o calor liberado pela condensação de umidade no exterior.

As junções das tubulações de água também devem ser examinadas, pois em alguns casos tendem a sofrer corrosão eletrolítica, em conseqüência das tensões que aparecem entre o envoltório refrigerador e a rêde de água. No equipamento, refrigerado a ar, não se deve permitir que o filtro de ar fique bloqueado, é necessário inspecioná-lo regularmente e limpá-lo ou substituí-lo quando necessário.

CIRCUITO ELÉTRICO

Até agora, sòmente analisámos os sintomas de desgaste que podem ser notados por uma simples observação. Tais inspeções podem ser feitas por pessoas inexperientes. No estágio seguinte da manutenção preventiva, é examinada a condição elétrica e isto não pode ser feito simplesmente por observação. As correntes elétricas podem naturalmente ser sentidas, mas a inspeção não pode ser baseada neste princípio. São precisos instrumentos de medição elétricos para converter os fenômenos em formas que possam ser avaliadas por inspeção visual direta.

Entre êstes instrumentos, estão, desde o mais simples detetor de tensão (com lâmpada neon) muitas vêzes embutido no cabo de uma chave de fenda, lâmpada de série, voltímetros, amperímetros, ôhmetros, até multímetros eletrônicos e osciloscópios. Não julgamos necessário entrar, neste artigo, em considerações a respeito dêstes instrumentos, já bastante conhecidos de nossos leitores.

HABILIDADE

Além dos instrumentos, a manutenção de equipamento eletrônico exige êste ingrediente, que se resume no conhecimento do que medir, como e em que pontos fazer as medidas e na capacidade de tirar as conclusões acertadas dos resultados das medições.

A manutenção e o consêrto de máquinas não exigem o emprêgo de muitos instrumentos, ao contrário do que acontece com os aparelhos eletrônicos. Por essa razão, de um modo geral, são necessárias maior habilidade e inteligência para a manutenção dêstes últimos.

Para cuidar de equipamento elétrico deve-se conhecer os princípios que regem as aplicações de correntes contínuas e alternadas, as máquinas e os aparelhos elétricos a que se aplicam êstes princípios, assim como os regulamentos relativos a métodos de instalação e precauções de segurança.

Não são necessários conhecimentos muito elevados, mas os conhecimentos teóricos devem ser aplicados de maneira certa e as deduções feitas devem ser corretas.

Para os aparelhos eletrônicos êstes conhecimentos devem incluir também o funcionamento e comportamento de válvulas eletrônicas com ou sem grades, a vácuo ou a gás, termiônicas, de catodo frio ou foto-elétricas, bem como de dispositivos semi-condutores e transistores. Também, neste caso, não é necessário conhecer teorias acadêmicas, mas sòmente as razões dos vários fenômenos encontrados: o importante são as aplicações de válvulas e dispositivos semicondutores nos circuitos associados.

Evidentemente, o técnico experimentado possui as necessárias qualificações, mas, em geral, quando o equipamento eletrônico de uma indústria é em número reduzido, a sua manutenção é feita por um dos elementos da manutenção geral. Não seria justo exigir que êste elemento aprendesse instantâneamente, tudo o que se sabe sôbre aparelhos eletrônicos. Porém para que possa fazer um serviço adequado, é necessário que adquira os conhecimentos necessários. Essencial é o interêsse pelo trabalho, como também a perseverança em dominar o assunto, seja através da leitura ou por meio de um curso especializado. Com o tempo, os conhecimentos assimilados dessa forma, aliados à experiência adquirida na fábrica, propiciarão a competência técnica que o capacitará a cuidar de tôda a manutenção e dos consêrtos do equipamento.

Naturalmente, o tipo de circuito com que o técnico deve familiarizar-se depende do equipamento entregue a seus cuidados. Citaremos abaixo, em ordem crescente de complexidade, um resumo dos circuitos de que um bom técnico de manutenção de uma indústria deve ter noções gerais de funcionamento. Os circuitos com que, por necessidade, terá contato mais freqüênte devem ser estudados, com maiores detalhes na ocasião oportuna.

Os primeiros circuitos devem ser de relés eletrônicos simples, possìvelmente incluindo células fotoelétricas, microfones, etc. Seguem-se chaves de retardo, retificadores e estabilizadores, circuitos com tiratrons para o contrôle das velocidades de motores de corrente contínua, comandos simples para solda, tiratrons e ignitrons para solda a ponto e de costura. Em tais circuitos as válvulas funcionam como comutadores.

Também pode tornar-se necessário um conhecimento de circuito de contrôle e servo-mecanismos.

Em prosseguimento, devem ser estudadas as aplicações de válvulas e transitores como geradores ou amplificadores de audiofreqüências; isto incluiria multivibradores, inversores, voltímetros eletrônicos, geradores de tensões dente de serra, amplificadores e numerosos outros circuitos.

Finalmente podem tornar-se necessários alguns conhecimentos de circuitos típicos de rádio receptores e transmissores, geradores de RF para aquecimento indutivo e capacitivo, geradores ultra-sônicos e possìvelmente, os princípios da televisão e do radar.

Os práticos tendem a desprezar os conhecimentos adquiridos através de livros, afirmando que a única maneira de aprender efetivamente é através da experiência. Os teóricos, por sua vez, admitem a possibilidade ou impossibilidade de uma solução, exclusivamente em bases teóricas.

A solução ideal está entre êsses dois extremos. O homem prático deve convencer-se que muitas vêzes a praticabilidade ou não de um projeto pode ser provado através da matemática. Os livros contêm muito de aproveitável, baseado na experiência de outros, que já lutaram com os mesmos problemas. Também os teóricos devem convencer-se que nem tudo pode ser levado em conta sem um contato direto com o pro-

blema. O técnico de manutenção deve manter-se equidistante de ambos os extremos.

O bom técnico de manutenção é bom observador. Pesa bem cada situação, tira conclusões dos fatos que êle próprio constatou e compara-os com outros fatos conhecidos. Não é seguro crer demasiado em relatos de testemunhas oculares presentes quando ocorreu o defeito. Tampouco são dignas de confiança as informações prestadas por pessoas que já tentaram "arrumar" as coisas. Tais pessoas geralmente afirmarão, com tôda a boa fé, que já mediram isto ou aquilo, que não desparafusaram nada, e assim por diante.

Se se der demasiado crédito a estas afirmações, pode-se tornar quase impossível localizar a causa do defeito e o assunto todo torna-se um enigma. Encarando tôdas essas informações como indignas de confiança e fazendo a sua própria inspeção completa, o técnico muitas vêzes descobre que há algo errado, possìvelmente mesmo terminais desligados.

Nunca se deve confiar cegamente em informações prestadas ou testes efetuados por outros. Geralmente, um pouco de engenho, disposição para assimilar e algum conhecimento do equipamento são suficientes para localizar os defeitos.

MANUAIS

Os fabricantes de equipamentos eletrônicos geralmente fornecem um manual de seu produto, ou pelo menos, deveriam fazê-lo. Êsse manual fornece dados sôbre o modo de desembalar o equipamento, sua instalação e ajustes, etc. Deveria incluir também o seguinte:

1 — **Uma descrição do funcionamento.**

2 — **Um resumo dos detalhes que devem ser examinados regularmente, ou seja, um programa de manutenção preventiva.**

3 — **Instruções para a localização de defeitos, aviso sôbre a maneira incorreta de proceder, etc.**

4 — **Sugestões de como consertar ou reajustar qualquer componente que necessite ferramentas ou métodos especiais.**

5 — **Circuito esquemático e diagrama de fiação, bem como lista de componentes.**

Infelizmente porém, é freqüente o caso em que as informações são bastante incompletas e se torna difícil fazer os consertos com rapidez. Deve-se dispor, de qualquer maneira, de um circuito esquemático contendo os valores dos componentes. Se o fabricante não o fornecer, é necessário preparar um. Nem sempre o circuito é suficientemente simples para permitir a sua visualização.

O EXAME DOS CIRCUITOS

Depois de mencionar os requisitos necessários para o serviço com equipamentos eletrônicos, voltemos à questão da manutenção preventiva.

Depois de uma adequada limpeza e inspeção visual, sem o auxílio de instrumentos, pode tornar-se necessário verificar alguns dos componentes ou circuitos. Não se pode estabelecer uma diretriz geral neste sentido, pois, depende inteiramente do tipo de equipamento a necessidade de examinar algumas ou tôdas as suas partes. O local onde está instalado o aparelho tem alguma influência, mas de modo geral, devem ser examinados todos os componentes que, pela sua natureza, apresentam o maior risco de variações em suas características. Estando o equipamento expôsto a muita umidade ou vapores químicos, é provável que a resistência de isolação de alguns dos componentes entre si ou com respeito à massa será relativamente baixa. É então recomendável realizar medições regulares de isolação; a medição da corrente ou tensão, ou do desempenho geral, também podem fornecer indicações sôbre o estado da isolação. Em ambientes sêcos, não há tal risco de deterioração.

Se o ponteiro de um instrumento que faz parte do equipamento permanente está contìnuamente se deslocando para um lado e outro durante o funcionamento, é recomendável recalibrá-lo. De qualquer modo, onde são contìnuamente usados medidores e as leituras devem ser precisas, a calibração é uma parte essencial da inspeção rotineira.

Muitas vêzes, uma única medição de tensão, entre dois pontos criteriosamente escolhidos do circuito, pode fornecer uma verificação do desempenho de tôda uma secção do aparelho, eliminando a necessidade de numerosas medições, em componentes ou secções separados do circuito. Na hipótese de uma falha, as medições individuais são muitas vêzes inevitáveis, mas em tais casos o equipamento estará naturalmente paralisado. Para as finalidades da manutenção preventiva, quando tudo funciona adequadamente, não é estritamente necessário levar as coisas a tal ponto.

Depois de um exame geral elétrico, quaisquer resistores, capacitores, válvulas etc. que ainda funcionam, mas exibem sinais externos de um defeito iminente, devem ser testados elètricamente.

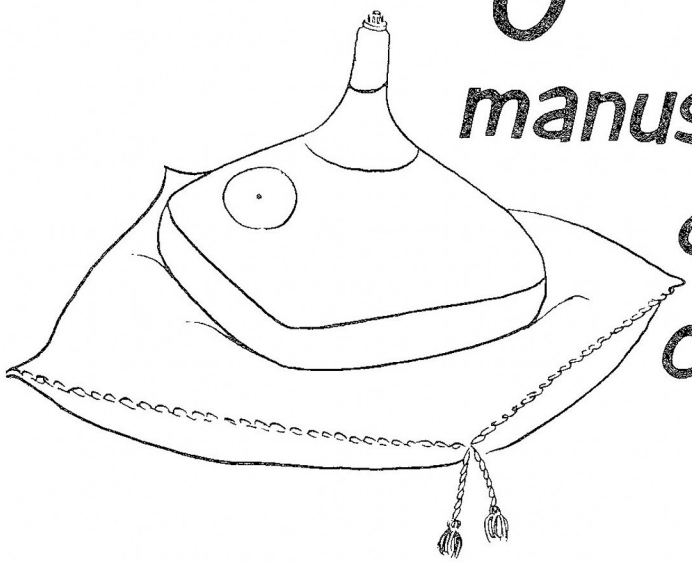
As indicações visíveis podem não ser de molde a justificar uma substituição imediata de um componente, mas apesar disso, devem ser feitas medições. Sòmente assim se tem um indício seguro sôbre se realmente o componente deve ou não inspirar confiança e permanecer no circuito.

Na manutenção preventiva em geral não é necessário ir mais longe; quando forem feitas medições adicionais, não é provável que proporcionem dados significativos.

A vida de alguns dos componentes é limitada. É òbviamente impossível prognosticar o dia em que se acabará, mas, de qualquer maneira, o prazo é finito e, há quanto mais tempo um dêsses componentes está em serviço, maiores as probabilidades de um defeito ou falha total.

Pode-se admitir um certo número de defeitos semanais, mas se aumentar a freqüência das paralizações, isto deve ser considerado como um aviso de que é necessária uma ação mais radical. É nestes casos aconselhável aumentar o número de exames periódicos, para reduzir ao mínimo os riscos de um colapso do serviço prestado pelo equipamento. Ao mesmo tempo devem ser substituídos os componentes que estão se aproximando do fim de sua vida útil.

O manuseio dos cinescópios



Extraído da publicação "SABER SERVIR" da Sylvania.

As informações contidas neste artigo não são inéditas ou exclusivas. Nossa intenção é apenas lembrar ao técnico, fatos que, provàvelmente, são do seu conhecimento, mas que nem sempre são levados na devida conta, não obstante serem de grande utilidade e oportunidade.

A instalação e o manejo dos cinescópios e outros tubos de raios catódicos de grandes dimensões devem sempre ser feitos com o máximo cuidado. Trata-se, como é de conhecimento dos leitores, de estruturas de grande tamanho, constituídas na sua maior parte de vidro, contendo um espaço interno de ar altamente rarefeito. Essa a principal razão de se recomendar os maiores cuidados, e de serem evitadas vibrações. Por outro lado, deve-se tomar as mesmas precauções que são adotadas quando se trabalha com circuitos de alta tensão.

A seguir, enumeramos as precauções e procedimentos a serem seguidos.

MANIPULAÇÃO MECÂNICA



1. Como medida de segurança pessoal, sempre que se maneje cinescópios grandes, devem ser usadas luvas e óculos protetores.
2. Os cinescópios devem ser retirados de sua embalagem de transporte pela parte dianteira, sustendo-os pelos lados da parte grande (tela). Nunca se deve segurá-los pelo pescoço, pois isto não oferece segurança alguma. O pescoço constitui a parte mais fraca do tubo e portanto a mais fàcilmente danificada. Além disso, o pescoço nunca deve ser submetido a esforços mecânicos, devendo ainda, ser protegido contra choques com outros objetos.
3. Para colocar o cinescópio em seu receptáculo, deve-se sustê-lo pelo lado grande (parte dianteira) e segurar o pescoço **apenas** para guiar os pinos da base para o encaixe do soquete.
4. Para retirar os cinescópios do receptáculo, deve ser usado o mesmo processo descrito para a colocação.
5. Os cinescópios devem permanecer na sua embalagem de transporte até o momento de serem definitivamente instalados.
6. É muito importante lembrar que, por motivo algum, deve-se deixar o cinescópio sôbre a bancada ou mesa, pois poderá desequilibrar-se e sofrer danos.
7. A todo custo, deve-se evitar arranhar a superfície da tela do tubo, pois isso poderá enfraquecer o vidro e causar implosão. Se, por qualquer motivo, fôr absolutamente necessário guardar o tubo fora da embalagem original, deve-se colocar um pedaço de feltro ou outro material macio em baixo do mesmo.



8. Por medida de economia, recomenda-se que, se fôr necessário colocar cinescópios em exposição, sejam usadas unidades já impresta-veis, porém, com uma ressalva: que, antes de expô-los, **seja rompido primeiramente o obturador de vácuo,** conforme descrito abaixo:

   a) Colocar o cinescópio, com a tela para baixo, na embalagem de transporte, forrando o fundo com uma camada suficiente de material macio de embalagem, para que a base se sobressaia da tampa fechada.

   b) Romper o obturador ou junta hermética, localizado no pino-guia encontrado nos tipos que possuem base de plástico.

   c) Utilizando uma pequena lima, ou alicate de corte, fazer um **pequeno** furo na extremidade do tubo de exaustão. É preciso ter extremo cuidado, fazendo apenas um furo pequeno, a fim de que o ar penetre lentamente, sem alterar o revestimento da tela.

   Nos tubos de TV dotados de um tubo de exaustão metálico, deve ser usada uma lima triangular para praticar o orifício. A camada de material rarefator ("getter") depositada no pescoço do cinescópio deve mudar de côr quase instantâneamente. Como precaução, depois de decorrido algum tempo, deve-se abrir completamente a ponta do tubo. Embora com a abertura seja afastada a possibilidade de implosão, não se deve esquecer que o cinescópio é de vidro e portanto frágil. Deve-se tratá-lo como um objeto de cristal de grande pêso.

9. Para destruir os cinescópios que não servem mais, é conveniente proceder com o máximo cuidado e tôdas as precauções, a fim de evitar danos pessoais a si próprio ou a terceiros. Um dos métodos mais aconselháveis para destruir um cinescópio imprestável é colocá-lo na embalagem, fechá-la cuidadosamente e atravessar a mesma com uma vareta metálica. Implodido o tubo, dentro da embalagem, torna-se fácil desfazer-se dos pedaços sem nenhum perigo.

10. Caso aconteça romper-se um tubo, causando pequenos cortes na pele é necessário lavá-los com cuidado, para certificar-se de que tenham sido eliminados, o pó e outras minúsculas partículas. Embora normalmente os materiais utilizados na fabricação de cinescópios não sejam de natureza tóxica, pode existir a remota possibilidade de que algumas pessoas sejam alérgicas ou excessivamente sensíveis a êsses materiais.

MODO DE MANEJAR CIRCUITOS DE ALTA TENSÃO



1. Quando se trabalha com um circuito elétrico, é conveniente pisar numa tábua de madeira sêca ou numa placa de borracha ou outro material de boas qualidades isolantes.
2. Para reduzir os efeitos de um choque elétrico acidental, é recomendável manter uma das mãos no bôlso.
3. Deve-se manter em uso todos os dispositivos (interruptores) de proteção e segurança, certificando-se, antes, se se encontram em perfeito estado de funcionamento.
4. Os capacitores de alta tensão devem estar descarregados, antes de se começar a trabalhar num circuito. Os resistores que têm a função de descarregar êsses capacitores poderiam estar abertos.
5. Alguns cinescópios têm uma camada condutora, tanto na superfície interna como externa, com o propósito de formar um capacitor. Deve-se ter o cuidado de descarregar êste capacitor antes de manipular o tubo. Um choque elétrico inesperado, mesmo insignificante, pode fazer com que se deixe cair o tubo.
6. Nos circuitos onde o cinescópio funciona com uma tensão, no segundo anodo, superior a 16.000 V poderia produzir-se uma emissão de raios-X de baixa intensidade. Portanto, é necessário contar com uma proteção contra as irradiações de raios-X, para evitar todo perigo possível de danos pessoais causados pela exposição prolongada, a curta distância, quando se é obrigado a trabalhar com tubos a tensões tão elevadas.
7. Lembre-se que, no tocante à sua segurança pessoal, **não** vale o lema: "time is money — tempo é dinheiro". Gaste quanto tempo for preciso para assegurar a sua integridade física.

o conserto do televisor portátil

ALFA

Era uma daquelas tardes de verão, um calor "de rachar", tempo próprio para estar numa praia ou piscina. Infelizmente, eu estava sentado diante da minha bancada de serviço, rodeado por televisores e rádios defeituosos. Suava em bicas; meu único confôrto era um pequeno ventilador que, a meio metro de distância, fazia o que podia.

Por mais de uma hora eu vinha tentando consertar um televisor transistorizado "Sony" mas não tinha conseguido resolver coisa alguma; parecia até que os circuitos lógicos do meu cérebro tinham entrado em curto-circuito. O aparelho pertencia a uma môça, que o utilizava, habitualmente, na praia. No cabo de alimentação havia um plugue que podia ser encaixado no acendedor de cigarros do "fusca", mas o aparelho possuia também uma fonte de alimentação para 110 V CA, que eu estava usando naquele momento.

A môça queixava-se de falta de altura e linearidade do quadro. Num exame preliminar, as tensões me pareciam mais ou menos normais e não se notavam sinais de estragos em lugar algum. Já tinha mexido em todos os contrôles no setor vertical, o que tinha melhorado a situação um pouco, embora os

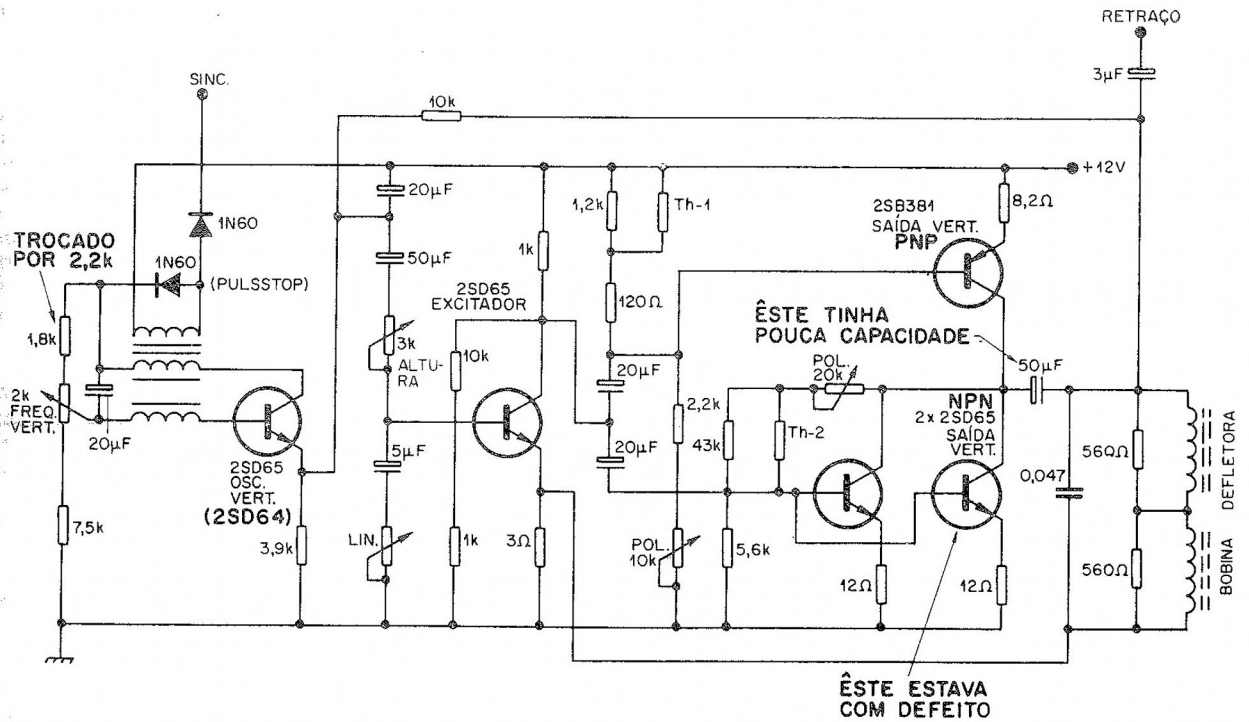


Fig. 1

O circuito de deflexão vertical do televisor defeituoso

resultados obtidos não fôssem absolutamente satisfatórios. O consêrto não era, pois, a "moleza" que eu esperava.

Para testar os capacitores detrolíticos, peguei um de 50 μF e liguei-o em paralelo com todos êles, sucessivamente. Isto porque a falta de altura significa falta de ganho e um eletrolítico que perdeu capacidade poderia ser responsável pelo defeito. Em todos os eletrolíticos, ao fazer a ligação em paralelo, a altura aumentava um pouco, mas na maioria dêles a diferença era insignificante. Sòmente no capacitor de 50 μF que acopla as bobinas de deflexão vertical ao amplificador o efeito era um pouco mais pronunciado; assim, troquei êste componente por um nôvo.

Como se pode verificar pelo circuito esquemático da Fig. 1, o circuito de saída é compôsto de um amplificador push-pull complementar que possui a vantagem de trabalhar sem transformadores. O transistor de saída PNP 2SB381 é complementado por dois transistores NPN 2SD65 em paralelo que, em conjunto, equivalem ao 2SB381, com as polarizações invertidas.

Tendo êste fato em mente, medi as tensões emissor-coletor, tanto através de 2SB381 como através dos dois 2SD65, com o circuito oscilador inoperante. As tensões nos dois casos deveriam ser aproximadamente iguais, mas, através do transistor 2SB381 obtive uma indicação bem menor do que sôbre os dois 2SD65. Com os potenciômetros que servem para ajustar a polarização, tentei equilibrar as duas tensões, o que não foi possível.

Nêste caso, o transitor PNP poderia estar com sua resistência inversa baixa, ou um dos dois NPN estaria internamente interrompido. Resolvi retirar os transistores do circuito e testá-los. Com o multímetro em sua escala de ohms, medi a resistência direta e inversa de base-e-emissor e base-coletor em cada um dos transitores. Êste teste confirmou que, de fato, um dos transistores NPN estava aberto entre base e coletor, porque tanto a resistência direta como inversa eram infinitas.

Procurei no meu estoque de peças, entre os transistores novos e usados, mas infelizmente não encontrei nenhum 2SD65, parecia até que se tratava de uma raridade. Comecei a consultar um manual de transistores que outrora me havia prestado grandes serviços mas também aí não encontrei nem "sombra" dêle. Finalmente, pensei comigo mesmo, será que por falta do transitor não vou poder consertar o televisorzinho? (Há quem diga por aí, que êsse "conto da peça difícil" já não pega, porque existem muitos técnicos principiantes que por falta de competência não conseguem consertar os aparelhos e depois vêm com a desculpa de não terem encontrado uma determinada peça).

Naquele momento, tudo parecia indicar que, dentro em breve, eu também estaria sendo enquadrado por meus clientes nesta categoria de profissional; no entanto, eu não me deixo vencer assim fàcilmente, e faria tudo para evitar que isso acontecesse.

Como o provérbio afirma que "quem procura, acha", resolvi fechar a oficina e verificar nas diversas casas do ramo se eventualmente encontrasse o transistor original, ou pelo menos, um substituto. Para reanimar o sistema nervoso, parei primeiro no bar da esquina para tomar um cafèzinho. Depois, segui para o setor da cidade onde se concentra a maioria das lojas que vendem peças de rádios e televisores. Nas primeiras lojas, o sortimento dos transistores era pequeno e ninguém conhecia o transistor que procurava. Um dêles queria me "empurrar" um transistor completamente diferente como substituto, porque provàvelmente tinha milhares dêles em estoque e estava dispôsto a empregar quaisquer recursos para passá-los "para frente".

Finalmente, encontrei um japonês que também conserta televisores. O meu concorrente apenas tinha um 2SD64 mas mostrou-me, num manual escrito em japonês, que o mesmo era quase idêntico, sòmente com dissipação um pouco menor no coletor. Como de japonês não entendo "bulhufas", acreditei no que êle me assegurou e comprei o transistor.

Retornei à oficina, ansioso por experimentar a eficiência da minha compra. Estudando o esquema, podemos verificar que o projetista teve a idéia, realmente brilhante, de usar quatro transistores do mesmo tipo no estágio de deflexão vertical, o que aumentava as minhas possibilidades de êxito.

É evidente que, num circuito simétrico, como é o estágio de saída complementar, não é possível usar dois transistores diferentes em paralelo, mas nos circuitos excitador e oscilador não existem êstes problemas e as exigências de potência também são muito menores. Desta maneira, era muito provável que, nesta parte do circuito o transistor 2SD64 pudesse substituir o 2SD65 sem inconvenientes.

Resolvi fazer a substituição no oscilador. Dessoldei com muito cuidado o transistor oscilador 2SD65 e passei-o para o estágio de saída. O 2SD64 passou então a ocupar o lugar de oscilador. Depois de mais uma revisão nas ligações, liguei de nôvo o televisor para verificar os resultados obtidos.

A primeira coisa que notei, foi que o vertical não parava. Por mais que avançasse o contrôle de frequência, não era mais possível sincronizar o quadro. A frequência vertical é controlada pelo potenciômetro de 2 kΩ, através do qual se regula a tensão na base do transistor oscilador. Quando êste contrôle se achava do lado massa, ou seja, onde está ligado o resistor de 7,5 kΩ o quadro encontrava **quase** em sincronismo. Concluí, pois, que a tensão na base era alta demais para o transistor adaptado.

Para corrigir a situação, eu poderia diminuir o valor do resistor de 7,5 kΩ ou aumentar, o de 1,8 kΩ. Optei por esta última alternativa, trocando o resistor de 1,8 kΩ por outro, de 2,2 kΩ. Após a troca, liguei novamente o televisor e consegui sincronizar a imagem numa posição intermediária do contrôle.

Finalmente, tudo parecia estar em ordem e sòmente faltava uma calibração. Em primeiro lugar, ajustei os dois potenciômetros da polarização do circuito complementar, até obter no centro, onde está ligada a bobina através do capacitor eletrolítico de 50 μF, a tensão de 6 V contra a massa, a fim de estabelecer a simetria estática do estágio de saída. Êste

(Cont. na pág. 134)

CADERNO IBRAPE

N.º 002

RÁDIO-CONTRÔLE

PARTE II

ABRIL 1971

Em nosso caderno anterior, fornecemos a descrição de funcionamento, detalhes construtivos e de ajuste de um transmissor para rádio-contrôle, bem como de um receptor super-regenerativo, para a mesma finalidade. Êste circuito receptor, como já mencionamos, não é muito apropriado para trabalhos de maior responsabilidade, onde seria desejável um super-heterodino. Assim, no presente artigo, descreveremos um dêstes receptores, bem como o "circuito atuador".

C — RECEPTOR SUPER-HETERODINO

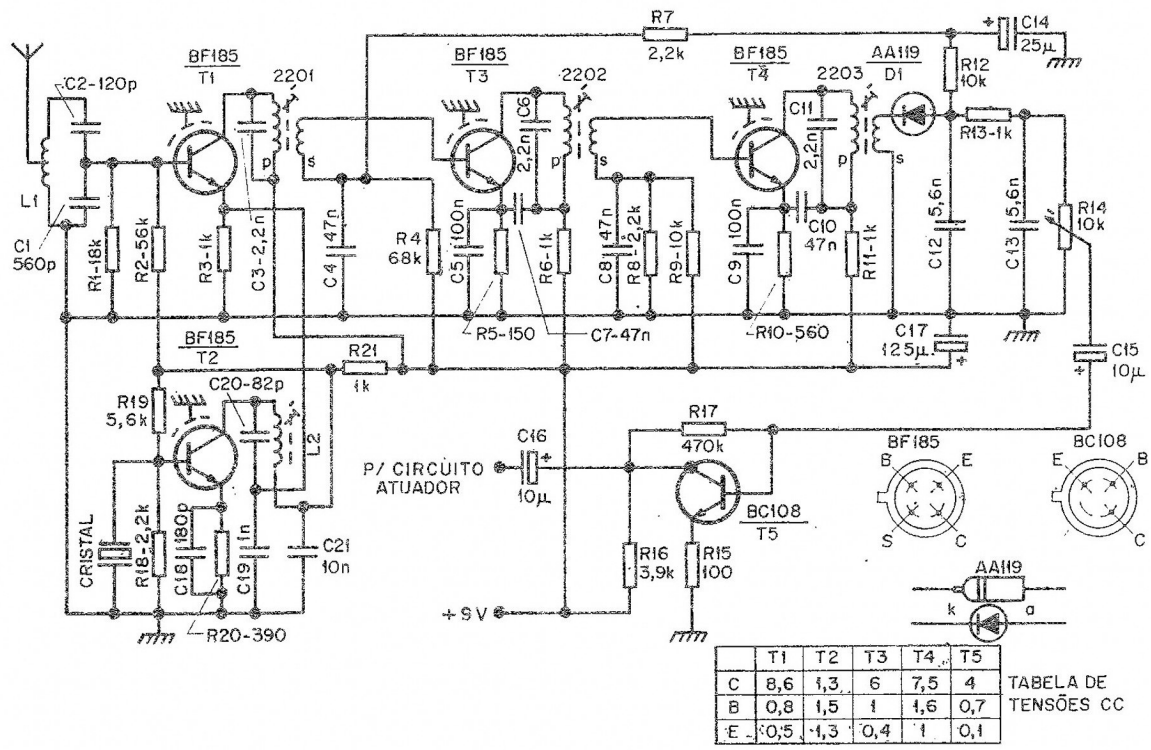
Frequência de operação:	27 MHz, controlada à cristal
Frequência intermediária:	455 kHz
Seletividade:	$S_9 = 20$ dB
Largura de FI:	3,5 kHz entre ponto de 6 dB
Sensibilidade:	7 μV p| 20 dB de relação Sinal/Ruído
Rejeição de frequência imagem:	15 dB
Fator de mérito de CAV:	56 dB
Tensão de saída de áudio:	2,5 V (no coletor de T_5)
Consumo de corrente:	8 mA
Tensão de alimentação:	9 V (C.C.)

FUNCIONAMENTO

O receptor super-heterodino (Fig. 13) utiliza um diodo de germânio no circuito detetor e 5 transistores de silício: 1 misturador, 1 oscilador, 2 amplificadores de frequência intermediária e 1 amplificador de áudio.

O estágio oscilador (T_2), controlado a cristal, no nosso caso oscila com a frequência 455 kHz acima da frequência do sinal recebido e tem a mesma configuração e funcionamento que o oscilador usado no transmissor, diferindo apenas na saída do sinal gerado, pois, neste, o sinal é retirado através de um divisor capacitivo composto por C_{19} e C_{20}.

No circuito misturador (T_2), o sinal recebido chega à base do transistor através do filtro de antena composto por L_1 e C_1-C_2, êstes últimos formando um divisor capacitivo a fim de acoplar o



	T1	T2	T3	T4	T5
C	8,6	1,3	6	7,5	4
B	0,8	1,5	1	1,6	0,7
E	0,5	1,3	0,4	1	0,1

TABELA DE TENSÕES CC

FIG. 13

transistor ao circuito tanque. Para casar a antena ao receptor, foi feita uma derivação em L_1. Com essas providências, a rejeição da frequência imagem ($f_{ant} + 2 \cdot FI$) é de 15 dB, o que pode ser considerado razoável para a finalidade.

No circuito de frequência intermediária foi usado um jôgo de bobinas da linha normal da marca "Brascoil". A polarização C.C. dos dois transistores (T_3 e T_4) usa divisores de tensão para a base, e os componentes R_6, C_7 para T_3 e R_{11}, C_{10} para T_4 são filtros de alimentação C.C. A largura de faixa do circuito é de 4 kHz entre pontos de 3 dB e a seletividade a 20 kHz é 34 dB.

O contrôle automático de volume (CAV) foi aplicado sòmente no primeiro transistor do circuito de F.I. (T_3), através de R_7 e R_{12}, sendo C_{14} capacitor

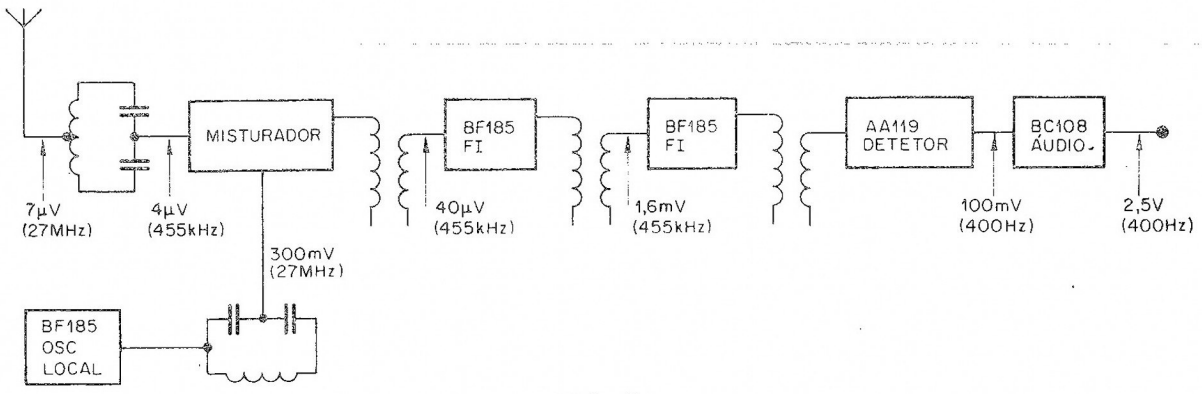


FIG. 14

de filtro do circuito. O fator de mérito de CAV do receptor é igual a 56 dB, que pode ser considerado bom.

O circuito detetor usa um diodo de germânio (D_1) AA119. C_{12}, R_{13} e C_{13} formam o filtro de RF e R_{14} ("trim-pot") a carga do circuito.

O amplificador de áudio funciona com um só transistor (T_5), cuja polarização C.C. é feita pela própria corrente de base.

A sibilidade do receptor é de 7 μV para 20 dB de relaç sinal-ruído. Os níveis C.A, nos vários estágios podem ser observados no diagrama de blocos da Fig. 14.

O consumo de corrente é 8 mA e a alimentação 9 V (C.C.).

CONSTRUÇÃO

A placa de fiação impressa do receptor (Fig. 5) tem dimensões 45 mm × 107 mm, e nela foram montados todos os componentes. As bobinas L_1 e L_2 foram colocadas na placa com "Cola-Tudo". As bobinas L_1 e L_2 são de fácil construção. Sua fôrma ("Solhar") foi cortada e as bobinas enroladas no tubo, sem a base; com isso, a altura da montagem foi reduzida.

A blindagem entre as bobinas L_1 e L_2 foi feita com uma tira de fôlha de Flandres, 75 mm × 25 mm, dobrada conforme indica a Fig. 15.

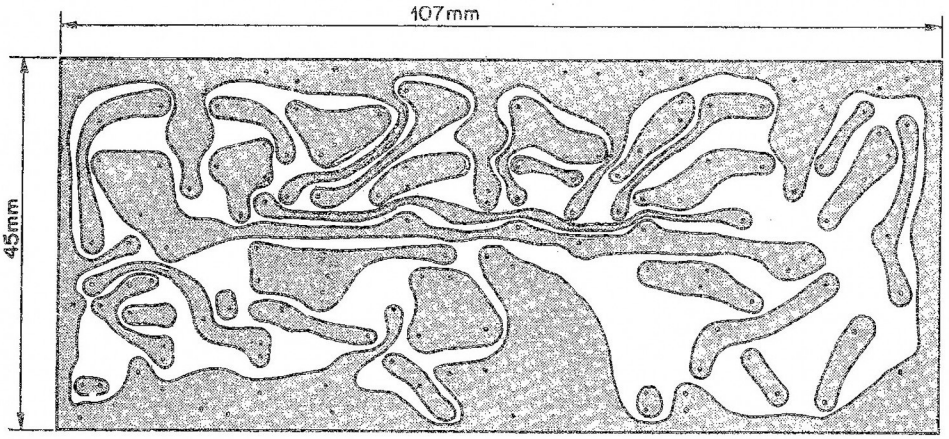
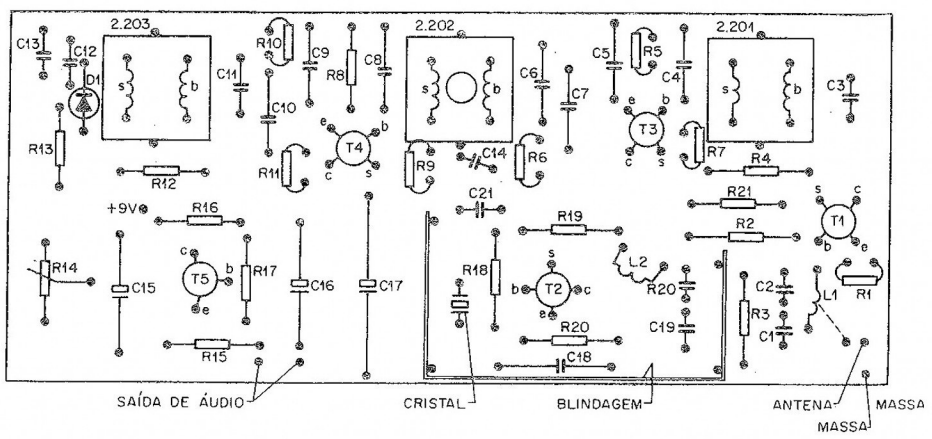


FIG. 15



BOBINAS

No circuito de Frequência Intermediária foi usado um jôgo de bobinas marca "Brascoil", códigos 2201, 2202 e 2203. Os enrolamentos primário e secundário podem ser identificados pela Fig. 16.

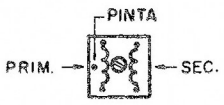
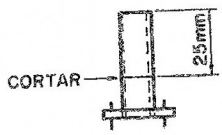


FIG. 16

As bobinas L_1 (antena e L_2 (oscilador local) foram enroladas em fôrmas de bobinas "Solhar" de 7 mm de diâmetro, porém, as bases originais das fôrmas foram cortadas conforme ilustra a Fig. 17.

FIG. 17



Construção da bobina L_1: 4 espiras de fio esmaltado ϕ = 0,510 mm (AWG 24) espaçadas entre si de um diâmetro do fio, com derivação na 1.ª espira (Fig. 12). Núcleo R. Sontag E-6313 R 28 RF.

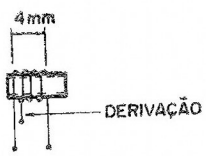


FIG. 18

Indutância: L_{min} = 0,18 µH
L_{max} = 0,35 µH
Q = 150 em 27 MHz

L_2 — Bobina do oscilador local.
Idêntica à L_1, porém sem derivação.

AJUSTES

Para o perfeito ajuste do receptor são necessários os seguintes instrumentos: um Gerador de RF modulado em amplitude e um osciloscópio. O procedimento é o seguinte:

1.º) Com o gerador de RF gerando um sinal de 455 kHz, com um nível de 10 µV e modulado 30% por um tom de áudio (1 kHz ou 400 Hz), injetar seu sinal na base de T_1.

2.º) Ligar o osciloscópio na saída de áudio do receptor e calibrar as bobinas de FI, de modo a obter o melhor sinal na tela do osciloscópio.

3.º) Uma vez ajustada a etapa de FI, injeta-se o sinal do gerador na antena, porém, agora gerando o sinal de recepção, tendo frequência escolhida pelo montador, e ajusta-se L_1 e L_2 também para o melhor sinal visto no osciloscópio.

O receptor também pode ser ajustado sem o auxílio de instrumentos, sendo, para tal caso, necessário o uso de um fone de alta impedância, ligado na saída de áudio.

Em seguida, com o transmissor emitindo o sinal modulado por qualquer tom de áudio (1 kHz ou 1,7 kHz) a uma distância de uns 10 m, ajusta-se primeiramente as bobinas de FI e, em seguida, as bobinas L_1 e L_2 para o maior apito no fone.

LISTA DE MATERIAL

Resistores (todos de carbono, 1/2 watt, 10%)

R_1 — 18 kΩ
R_2 — 56 kΩ
R_3 — 1 kΩ
R_4 — 68 kΩ
R_5 — 150 Ω
R_6 — 1 kΩ
R_7 — 2,2 kΩ
R_8 — 2,2 kΩ
R_9 — 10 kΩ
R_{10} — 560 Ω
R_{11} — 1 kΩ
R_{12} — 10 kΩ
R_{13} — 1 kΩ
R_{14} — "trim-pot" 1 kΩ — lin.
R_{15} — 100 Ω
R_{16} — 3,9 kΩ
R_{17} — 470 kΩ
R_{18} — 2,2 kΩ
R_{19} — 5,6 kΩ
R_{20} — 390 Ω
R_{21} — 1 kΩ

CAPACITORES

C_1	560 pF	"styroflex"	125 V	5%
C_2	120 pF	"	125 V	5%
C_3	2200 pF	"	125 V	5%
C_4	47 nF	poliester metalizado	250 V	—
C_5	100 nF	"	250 V	—
C_6	2200 pF	"styroflex"	125 V	5%
C_7	47 nF	poliester metalizado	250 V	—
C_8	47 nF	"	250 V	—
C_9	100 nF	"	250 V	—
C_{10}	47 nF	"	250 V	—
C_{11}	2200 pF	"styroflex"	125 V	5%
C_{12}	5,6 nF	cerâmico "pin-up"	125 V	—
C_{13}	5,6 nF	"	125 V	—
C_{14}	25 µF	eletrolítico	2,4 V	—
C_{15}	10 µF	"	16 V	—
C_{16}	10 µF	"	16 V	—
C_{17}	125 µF	"	16 V	—
C_{18}	180 pF	cerâmica tubular	500 V	—
C_{19}	1000 pF	"styroflex"	125 V	5%
C_{20}	82 pF	"	125 V	5%
C_{21}	10 nF	cerâmico "pin-up"	125 V	—

Transistores

T_1	BF185	—	Misturador
T_2	BF185	—	Oscilador
T_3	BF185	—	Amplificador de FI
T_4	BF185	—	" "
T_5	BC108	—	Amplificador de áudio

Diodo

D_1 — AA119 — Detetor

Cristal de Quartzo

Frequência — ver Introdução, tamanho HC-18U

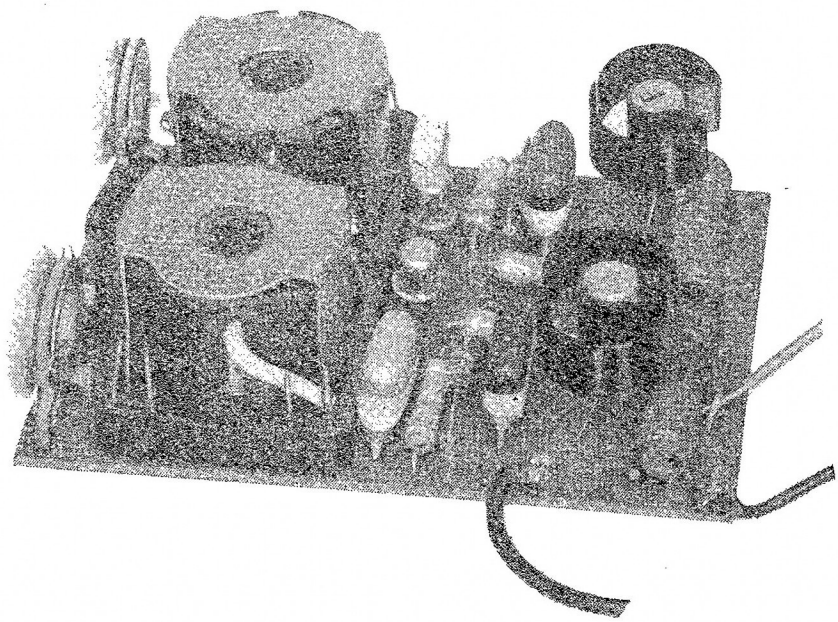
Diversos

Placa para fiação impressa 107 mm × 45 mm

Tira de fôlha de Flandres para blindagem, 75 mm × 25 mm

D — O CIRCUITO ATUADOR

Nível mínimo de sinal na entrada para atuar o motor:	500 mV
Frequência dos tons para atuar o motor	1 kHz e 1,7 kHz
Consumo de corrente sem sinal na entrada	1 mA
Consumo de corrente com sinal na entrada	200 mA
Tensão de alimentação	9 V (C.C.)



Funcionamento

O circuito atuador (Fig. 19) converte os tons de áudio, enviados pelo transmissor e detetados pelo receptor, em informações C.C., sendo que no presente caso o circuito controla o sentido de rotação de um pequeno motor C.C.

Todo o circuito usa dois transistores de silício, dois de germânio, dois diodos de germânio e duas bobinas de tipo "pot-core", de fabricação nacional.

Os tons de áudio são selecionados pelos circuitos tanques $L_1 - C_3$ (1 kHz) e por $L_2 - C_4$ (1,7 kHz) e em seguida amplificados pelos transistores T_1 e T_2 respectivamente.

Uma vez selecionados e amplificados, os tons de áudio serão retificados por D_1 (1 kHz) e D_2 (1,7 kHz).

O circuito final, composto pelos transistores T_3 e T_4 é simétrico e tem a carga (motor) ligado ao seu ponto central (A). Assim, quando o circuito estiver em repouso, a tensão no ponto "A" será a metade da tensão da fonte (4,5). Dessa forma, não haverá diferença de potencial na carga, pois o outro lado dela está ligado na metade da tensão da bateria (4,5 V).

Quando o circuito receber o tom de 1 kHz, o transistor T_3 passará a conduzir; o mesmo acontecerá com T_4, quando o tom recebido fôr de 1,7 kHz. Com isto, no ponto "A" do circuito final ora teremos tensão positiva, ora negativa com relação à metade da tensão da bateria (4,5 V). Dessa forma, o motor girará em um ou outro sentido.

O consumo de corrente do circuito dependerá do motor usado, sendo que no nosso caso, mediu-se 200 mA para tensão de alimentação 9 V (C.C.).

O motor foi blindado com fôlha de Flandres (lata) e, em paralelo com o mesmo, foi ligado um capacitor (C_7), a fim de evitar que o faiscamento produzido pelas escôvas interferisse no receptor.

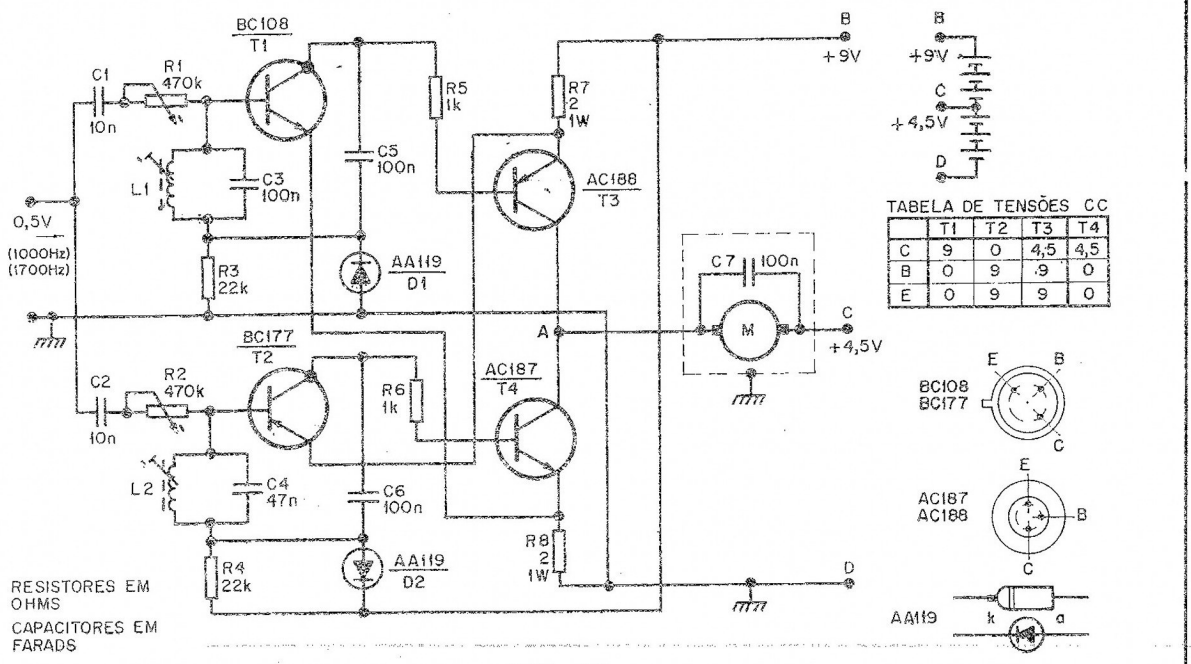


FIG. 19

BOBINAS

CONSTRUÇÃO

A placa dêste circuito (Fig. 20) mede 55 mm × × 75 mm. As bobinas L_1 e L_2 são do tipo "pot-core", com núcleo fabricado por "Thornton Inpec Eletrônica Ltda.", sob o código PC100, e foram enroladas em carretel de 1 secção.

L_1 e L_2 — 1,500 espiras de fio esmaltado ϕ = = 0,102 mm (AWG 38), enroladas em carretel de 1 secção do conjunto de núcleo "Pot-core" tipo PC-100, marca "Thornton Inpec", com núcleo ajustável branco.

Indutância — L_{min} = 240 mH
L_{max} = 310 mH

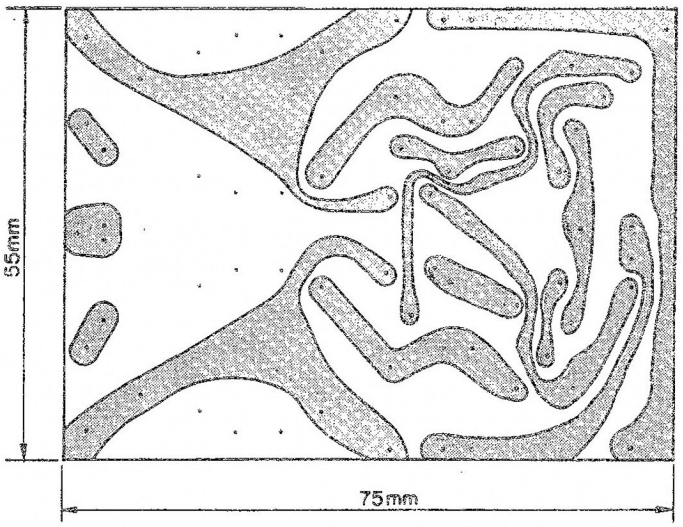
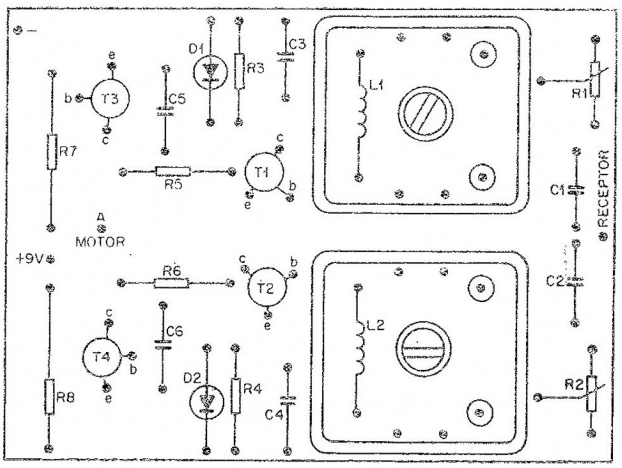


FIG. 20



AJUSTES

Para o ajuste inicial dêste circuito, é necessário o uso de um gerador de áudio. A sequência é a seguinte:

1.°) Com o gerador de áudio gerando um sinal de 1 kHz com o nível de 0,7 V, ajusta-se L_1 para que o motor gire em um sentido qualquer.

2.°) Uma vez ajustado L_1, faz-se com que o gerador passe a gerar o sinal de 1,7 kHz e, da mesma forma que foi ajustado L_1, calibra-se L_2 para que o motor gire agora em sentido contrário relativamente ao anterior.

LISTA DE MATERIAL

Resistores (todos de carbono, 1/2 watt, salvo indicação, 10%

R_1 — "trim-pot" — 470 kΩ — lin.
R_2 — " — 470 kΩ — lin.
R_3 — 22 kΩ
R_4 — 22 kΩ
R_5 — 1 kΩ
R_6 — 1 kΩ
R_7 — 2 Ω — 1 W
R_8 — 2 Ω — 1 W

Capacitores

C_1 —	10 nF —	poliéster metalizado	250 V
C_2 —	10 nF —	"	250 V
C_3 —	100 nF —	"	250 V
C_4 —	47 nF —	"	250 V
C_5 —	100 nF —	"	250 V
C_6 —	100 nF —	"	250 V
C_7 —	100 nF —	"	250 V

Transistores

T_1 — BC108	—	Amplificador de tom de áudio
T_2 — BC177	—	" " " "
T_3 — AC188	—	Chaveador do motor
T_4 — AC187	—	" " "

Diodos

D_1 — AA119	—	Retificador do tom de áudio
D_2 — AA119	—	" " " " "

Diversos

Placa para fiação impressa, 75 mm × 55 mm

Motor C.C. — 3 V — 200 mA (tipo convencional existente na praça)

2 alêtas dissipadoras (tipo "bandeirinha", 18 mm × × 15 mm) para os transistores AC188 e AC187.

D — AJUSTE DO CONJUNTO

O ajuste final é feito com todos os circuitos funcionando, ou seja, transmissor, receptor e circuito atuador. Dessa forma, ao se transmitir o tom de 1 kHz, o motor deve girar em um sentido e para 1,7 kHz em outro sentido. Se tal não ocorrer, ajusta-se primeiramente o nível do sinal de 1 kHz por intermédio de R_1 do circuito atuador e, posteriormente, o nível de 1,7 kHz em R_2 do mesmo circuito.

Para obter uma melhor atuação do transmissor sôbre o circuito atuador, pode-se tentar um leve ajuste na frequência dos tons de áudio, variando-se R_1 (1 kHz) e R_2 (1,7 kHz) no circuito do transmissor.

SÉRGIO
AMÉRICO
BOGGIO



o injetor de sinais

PARTE III

No artigo anterior demos uma sugestão improvisada para a caixa do nosso injetor. Daremos agora outras sugestões, das quais o leitor poderá escolher uma para a montagem em definitivo.

Na primeira delas, o leitor deverá conseguir uma lanterna, que utilize duas pilhas grandes. Retire da lanterna a parte dianteira, responsável pela formação do foco, isto é, a parte refletora. Se a lanterna fôr metálica, e o interruptor utiliza a carcaça como condutor, retire êste interruptor, encaixando em seu lugar um outro que pode ser um botão tipo campainha ou uma "mini-toque", tal como vemos na figura 1. Se a carcaça for plástica poderemos utilizar o próprio interruptor da lanterna.

Consiga dois potenciômetros pequenos, de cerca de 2 MΩ, Lineares

Faça dois furos para fixação dos potenciômetros, na mesma direção que a mini-toque e o mais próximo possível da tampa da lanterna.

Se a lanterna for metálica, forre seu interior com algum material isolante (fita isolante, plástico, cartão, etc). Caso seja plástica, deveremos forrar seu interior com uma fôlha metálica (fôlha de alumínio para embrulhar alimentos por exemplo), prendendo a essa fôlha um fio que irá ligado ao ponto D da chapinha. Após isto, forre-se internamente com material isolante. Assim, a carcaça metálica, ou a fôlha metálica colocada, agirão como blindagem para o circuito.

Solde aos terminais dos potenciômetros e da mini-toque, os fios necessários para as ligações, tal como vemos na figura 2. Faça-o com cuidado, para que as soldas não possam romper-se mais tarde.

A mini-toque é, na realidade, um conjunto de dois botões tipo campainha, sendo por êste motivo que curto-circuitamos seus extremos. Assim, quando acionarmos qualquer de suas pontas, liga o circuito.

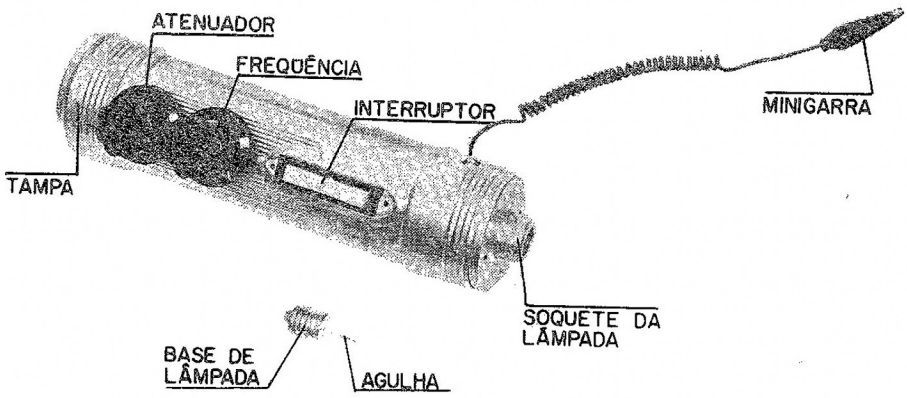


FIG. 1

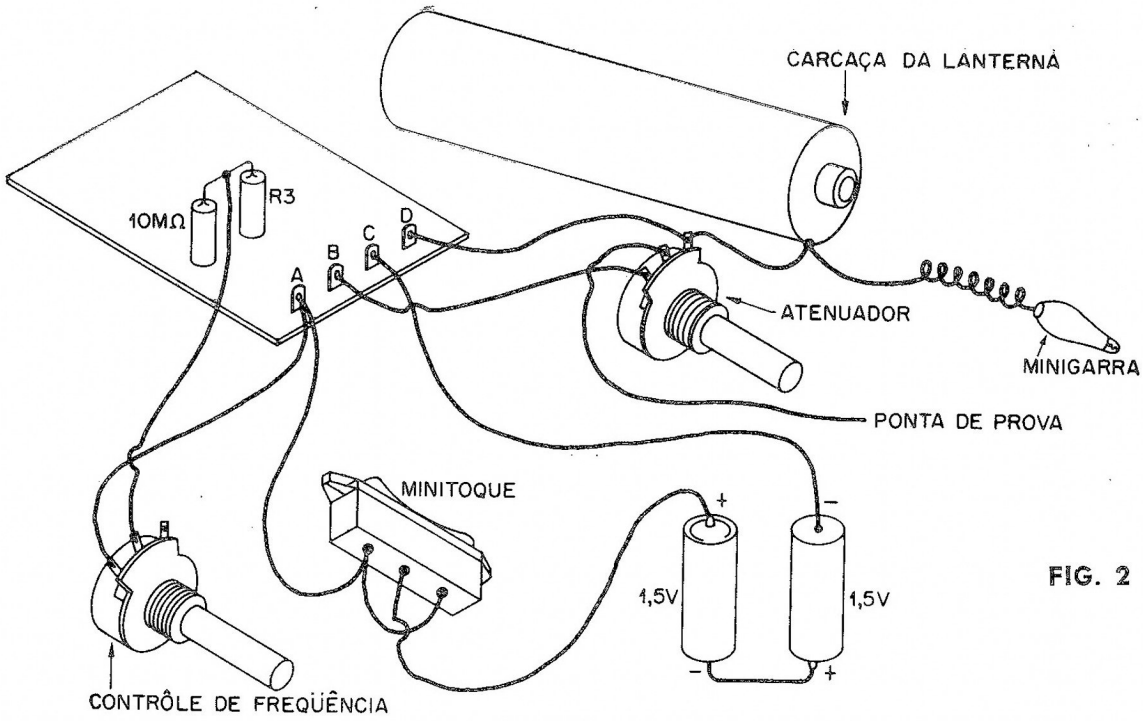


FIG. 2

Encaixe os potenciômetros e a mini-toque nos seus respectivos furos. Dada a dificuldade de se fixar a mini-toque ou o botão de campainha no furo correspondente, optamos pela colagem com Araldite. Verifique se fôram feitas tôdas as ligações, antes da colagem, pois, uma vez endurecida a cola, não será mais possível retirar os componentes.

Modifique a ligação do resistor R_3; dessolde o terminal que parte do extremo superior deste componente; no furo correspondente, solde um dos terminais de um resistor de 10 MΩ 1/4 W. Solde os terminais livres de R_3 e do resistor de 10 MΩ e, a essa junção, solde o fio que conduz ao terminal central do potenciômetro controlador de freqüência.

Encaixe a chapinha do circuito debaixo da mini-toque, tendo antes o cuidado de ligar todos os fios aos respectivos terminais; evite qualquer contato acidental do circuito com os demais componentes. Para evitar êstes contatos, poderemos encaixar tiras de cartão, nos lugares necessários.

O fio da ponta de prova deverá ser soldado nos terminais do soquete da lâmpada da lanterna, que deverão estar isolados da carcaça.

Os fios de alimentação deverão ser soldados a duas pilhas pequenas em série. Após soldados os fios, envolva ambas as pilhas com fita isolante. Encaixe êste conjunto debaixo dos potenciômetros.

O fio do pino D, deverá ser ligado à carcaça, e daí deve sair um fio ligado a uma mini-garra, que irá servir de ligação terra.

Feche a lanterna, coloque os knobs, e estará montado o seu injetor.

Para ponta de prova, consiga uma lâmpada pilôto queimada, quebre o bulbo, limpe o interior do soquete metálico, sem danificar a rosca. Preencha o soquete com solda derretida, mergulhando em seu centro uma agulha. Espere esfriar a solda, e terá uma ponta de prova. Por êsse processo poderá fa-

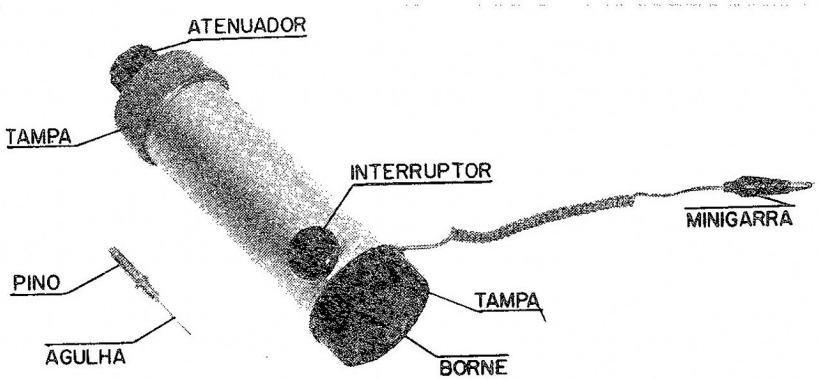


FIG. 3

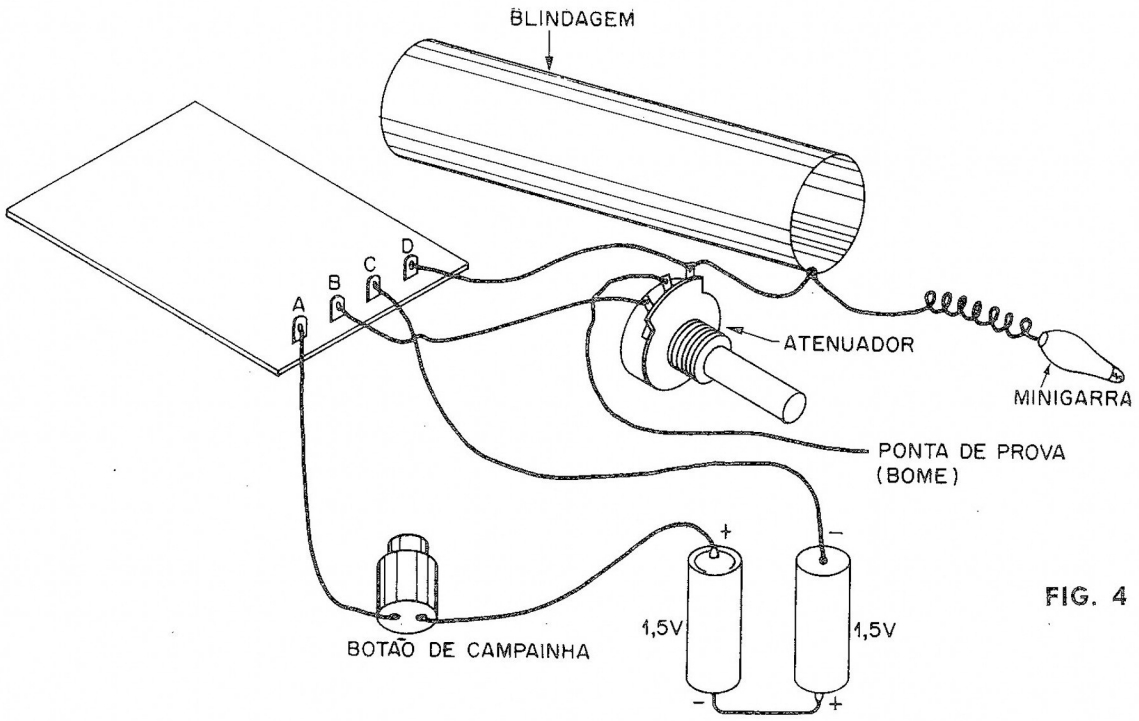


FIG. 4

bricar quantas pontas de prova desejar. Para trocá-las, bastará atarrachar ou desatarrachar a ponta de prova no soquete do injetor.

O contrôle atenuador serve como um contrôle de volume, entregando o máximo sinal quando girado no sentido horário, e o mínimo no anti-horário.

O contrôle de freqüência, varia a freqüência e forma de onda, dando a máxima freqüência no sentido horário e a mínima no sentido anti-horário.

Uma outra montagem poderá ser feita utilizando um porta-pilhas para duas pilhas grandes, tal como vemos na figura 3.

Numa das tampas adaptamos o potenciômetro de 2 MΩ do atenuador. Na outra tampa adaptamos um borne. No tubo adaptamos um botão tipo campainha; colando-o ao tubo por meio de Araldite.

Forramos o interior do tubo com uma fôlha metálica, que irá servir de blindagem. Após isto forramos o interior com um material isolante.

Colocamos a chapinha do circuito por baixo do botão interruptor, efetuando as ligações conforme figura 4. As pilhas após ligadas e envolvidas por fita isolante, ficarão localizadas na parte do tubo próximo ao atenuador.

Feche as tampas do porta-pilhas, coloque o knob, e estará montado o seu injetor.

Para a ponta de prova, consiga um pino banana, retire a parte isolante e solde no extremo rosqueado da parte metálica uma agulha de tamanho adequado. Por êsse processo poderá fabricar quantas pontas desejar. Para trocá-las basta encaixar ou desencaixar o pino banana no borne.

Com estas montagens, tentamos dar algumas idéias ao leitor, podendo segui-las ou desenvolver outra disposição, usando-as como orientação.

6.000 KW EM ONDAS CURTAS

A maior instalação de emissão em ondas curtas no hemisfério ocidental está sendo iniciada em Wertachtall, na República Federal da Alemanha e o término da primeira etapa está previsto para o ano vindouro, ainda em tempo, para a transmissão dos jogos olímpicos em Munique.

Até lá a AEG-Telefunken fornecerá cinco dos doze transmissores de 500 kW que alimentarão as três redes de antenas com comprimento de 1600 m cada. A operação dos transmissores será automática, incluindo as alterações de frequência, sintonia, comutação das antenas direcionais. Um computador comandará as operações de acôrdo com programas armazenados e que consideram as condições de propagação.

Até 1974 deverá estar concluida a instalação dos restantes sete transmissores; o custo total da instalação está orçado em US$ 40 milhões sendo US$ 34 milhões para o equipamento de transmissores e o restante para as obras civís.

TESTE seus conhecimentos em ELETRÔNICA

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

RESPOSTA NA PÁGINA 126

52

O ferrite utilizado nos núcleos de transformadores é um material:

a) isolante
b) condutor
c) semicondutor
d) n.r.a.

53

Por corrente de Foucault entende-se:

a) Magnetismo remanescente de um núcleo
b) Corrente induzida nas espiras de um transformador
c) Corrente induzida no núcleo de um transformador
d) Corrente que circula na isolação entre espiras de um transformador

54

Num receptor transistorizado, associa-se um termistor ao estágio:

a) oscilador
b) detetor
c) F.I.
d) saída

55

Temos duas lâmpadas, uma de incandescência e outra fluorescente, produzindo cada uma, o mesmo nível de iluminação. A fluorescente é em relação a incandescência:

a) de maior potência
b) de menor potência sendo por isso mais econômica
c) de igual potência sendo mais econômica a fluorescente devido ser a corrente elétrica consumida pelo gás muito pequena
d) nada pode se afirmar

56

A camada de verniz ou resina que reveste os circuitos impressos serve para:

a) separar os condutores
b) reduzir ao mínimo as fugas de corrente ou impedi-las
c) ajudar a aumentar a corrente que passa pelos condutores
d) impedir que se quebre o painel impresso

57

O tipo de capacitor que não pode ser ligado à tensão alternada é:

a) papel
b) cerâmica
c) eletrolítico
d) mica

58

A vantagem apresentada por um multímetro eletrônico (VTVM) em relação ao comum (VOM) é:

a) menor consumo de potência do circuito em teste
b) maior facilidade de manejo
c) maior estabilidade de leitura
d) menor custo

59

O "ion trap" é utilizado nos cinescópios:

a) modernos (aluminizados)
b) antigos (não aluminizados)
c) modernos e antigos
d) depende do circuito do televisor e não do tipo de cinescópio.

LIVROS



VÁLVULAS DE RECEPCION — MANUAL RCA RC-27

Arbó publicaciones Técnicas — Buenos Aires
756 págs., 14 × 20 cm, brochura, castelhano

Tal como em suas edições anteriores, êste livro foi preparado especialmente para os que trabalham ou realizam experiências com válvulas eletrônicas e circuitos que as empreguem. Será valioso para engenheiros, técnicos de reparações, experimentadores, estudantes, amadores, e todos os interessados tècnicamente em válvulas eletrônicas. Esta edição foi ampliada e complementada com os dados mais recentes e os últimos avanços tecnológicos no campo da válvula eletrônica.

Conteúdo:

Elétrons, eletrodos e válvulas eletrônicas; Características das válvulas eletrônicas; Aplicações das válvulas eletrônicas; Instalação das válvulas eletrônicas; Interpretação dos dados técnicos; Guia de aplicação para válvulas de recepção; Dados técnicos das válvulas RCA; Tipos de reposição; Tabelas de características de tubos de imagem RCA; Válvulas reguladoras de tensão e válvulas de referência de tensão; A prova de válvulas eletrônicas; Amplificadores com acoplamento por resistência; Dimensões; Circuitos; Tabela de equivalência entre válvulas européias e americanas.

MEASURING METHODS AND DEVICES IN ELECTRONICS

A. C. J. Beerens

Philips Techinical Library — Holanda
182 págs., 14,5 × 21 cm, cartonado, inglês

Êste livro trata das medições que ocorrem com frequência em eletrônica, descrevendo igualmente os instrumentos de medição normalmente usados. Além disso, são comparados entre si vários métodos da medida, para familiarizar o leitor com o "porque" o "como". Medidas especiais, de aplicação restrita, assim como instrumentos usados por pequenos grupos de especialistas, não são tratados neste livro.

Conteúdo:

Parte I — Instrumentos de medição-características principais: Instrumentos para a medição de correntes e tensões; O osciloscópio de raios catódicos e seu equipamento auxiliar; Geradores de sinais; Pontes de medição de impedâncias; Frequecímetros; Fontes de alimentação estabilizadas.

Parte II — Mátodos de medida — precisão de medida — Correntes, tensões potências e frequências; Resistência, capacitância e auto-indutância; Circuitos passivos; Medição em válvulas e transistores; Circuitos ativos; Sugestões práticas para a realização de medições eletrônicas.

Parte III — Teoria dos êrros simplificada: Fontes de êrros e cálculos dos limites de precisão.

AVERIAS TV

W. Sorokine

Ediciones Técnicas Danae — Barcelona
280 págs., 13,5 cm × 21 cm, brochura, castelhano

Quando se dispõe de um mínimo de meios de pesquisa em forma de aparelhos de medição apropriados, juntamente com um mínimo de conhecimentos e de bom senso, o acaso e a improvisação têm uma importância muito limitada no consêrto de televisores, pois a qualquer anomalia ou deformação da imagem corresponde um certo número de possíveis causas. Quando se dispõe de uma documentação que apresenta os diversos casos que podem ser encontrados na prática, o serviço torna-se ainda mais fácil. A presente obra apresenta 283 casos de defeitos em TV, analisando-os e sugerindo as causas.

Conteúdo:

Tela escura (21 casos); Tela iluminada de maneira anormal-imagem pálida (27 casos); Imagem normal-som defeituoso (3 casos); Faixas ou barras horizontais parasíticas (9 casos); Imagem instável em sentido vertical (18 casos); Imagem instável em sentido horizontal (17 casos); Largura insuficiente da imagem (4 casos); Altura insuficiente da imagem (13 casos); Ausência de varredura vertical (3 casos); Linearidade vertical (27 casos); Linearidade horizontal defeituosa (8 casos); Focalização defeituosa (8 casos); Variações de luminosidade (10 casos); Ruídos, sopros, etc., (3 casos); Avarias diversas (39 casos); Instabilidades da imagem em ambos os sentidos (20 casos); Deformações diversas da imagem (12 casos); Zumbido (7 casos); Faixas verticais parasitas (8 casos); tamanho insuficiente da imagem (6 casos); Avarias nos televisores a côres (13 casos).

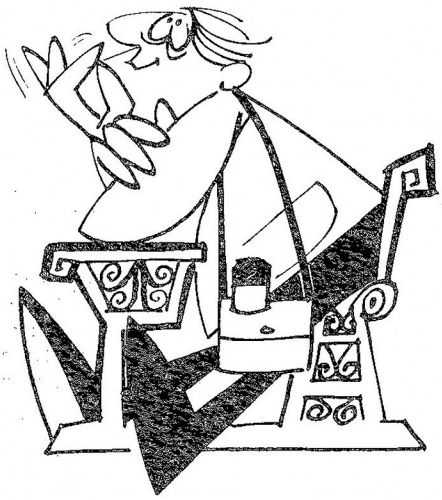
INICIACIÓN AL LASER Y MASER

Stanley Leinwoll

Paraninfo — Madrid

Muito raramente um desenvolvimento técnico tem conseguido despertar tanta expectativa e entusiasmo entre cientistas, engenheiros e técnicos (e mesmo entre os leigos) como o fêz o laser nos últimos anos. Por isso foi escrito êste livro, com a intenção de descrever, da forma mais simples possível, o que são o maser e o laser, como funcionam, o que fazem e para que fins podem ser construídos.

(Cont. na página 114)



ESTADO SÓLIDO

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

II

No capítulo anterior falamos sôbre cristal tipo P e tipo N e dos tipos de corrente elétrica por êles ocnduzidas. Iremos ver agora, como é que se obtem cristais dêsse tipo. Evidentemente existem diversos processos e tipos de materiais, para a obtenção de cristais P e N. Explicaremos um dêsses processos, tomando como base o cristal de germânio, embora o mesmo processo possa ser aplicado ao silício.

O germânio é encontrado na natureza, em várias fontes, bem diversas. Por exemplo êle está presente, em pequenas proporções, nos minérios cupríferos da região de Katanga, no Congo. Ocorre também em combinação com o zinco no Sudoeste da África. Outra fonte é a cinza produzida pela queima de carvão da Northumbria. Tal carvão contém cêrca de 0,02% de germânio, o que equivale a cêrca de um grama em 5 quilos. Assim a primeira etapa da extração, constitui na queima do carvão. A cinza resultante, contém de 1 a 2% de germânio.

O germânio retirado dessa cinza está sob a forma de dióxido de germânio, um pó branco. Aquecendo-se êste dióxido, em uma atmosfera de hidrogênio, por várias horas, o pó é reduzido a germânio metálico.

Se fizéssemos uma análise química do germânio assim obtido, êle se mostraria bastante puro. Entretanto, a pureza necessária para a fabricação de componentes semicondutores, é maior que para qualquer outro artigo manufaturado. Traços de impurezas têm efeito muito importante nas propriedades de condução do germânio. A natureza das impurezas e sua concentração, devem ser rigorosamente controladas, sem o que as propriedades elétricas serão imprevisíveis, não servindo o germânio para a fabricação de componentes semicondutores.

A purificação é completada por um processo conhecido como refinação por zona que veremos adiante. Continua-se a purificação por êste processo, até que as impurezas que possam ter influência sôbre as propriedades elétricas sejam reduzidas à proporção de uma parte 10 bilhões (1 em 10^{10}), ou seja, o germânio tem um grau de pureza de 99,99999999%. Êste grau equivale a um grama de impureza em 10.000 toneladas de germânio. Tal grau de pureza era desconhecido na metalurgia antes do desenvolvimento dos elementos semicondutores. O nível de impureza, que está além dos limites da análise química usual, é testado pela determinação da resistividade do material.

Mas vejamos como é que se consegue tal grau de pureza. Dissemos acima que é pelo processo de refinamento por zona. Baseia-se o processo no fato de que as impurezas tendem a concentrar-se de preferência na parte fundida do metal.

O refinador por zona, consiste de um tubo de sílica, rodeado a intervalos regulares, por bobinas percorridas por R. F. Depois de tratado por substâncias químicas para remover a crosta da superfície, a barra de germânio é colocada em um cadinho de grafite e introduzida no refinador. Tal cadinho, contendo o lingote de germânio, é puxado lentamente ao longo do tubo. Cada bobina de R. F. aquece por indução o cadinho de grafite, criando uma zona de germânio fundido. À medida que o lingote passa através das bobinas, as zonas fundidas, se deslocam ao longo da barra de germânio. As impurezas concentram-se nas zonas fundidas e são arrastadas para uma das extremidades da barra. Êste processo está representado na figura 1.

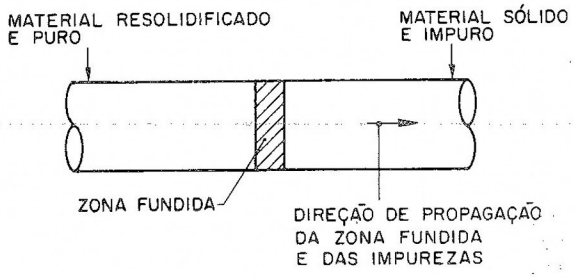


FIG. 1

Após êste processo deverá ser cortada a ponta do lingote, onde se encontram as impurezas. Para tal deveremos fazer uma verificação do grau de pureza do germânio, o que é conseguido medindo-se sua resistividade.

Ao longo da barra, é esmerilhada uma superfície plana, na qual mede-se a cada centímetro, a resistividade da barra. Esta medida é efetuada por meio de uma ponta de prova com quatro contatos. Os dois contatos extremos fazem passar pela barra uma corrente conhecida, e, com os outros dois mede-se a tensão entre dois pontos. Conhecendo-se a tensão, a corrente, a distância e a seção onde medimos, teremos o valor da resistividade do material nesse ponto. O quociente da tensão pela corrente nos dará a resistência no ponto medido. Quanto maior fôr a quantidade de impurezas, menor será a resistência. Na extremidade do lingote, onde estão concentradas as impurezas depois do refinamento por Zona, há uma queda brusca de resistência. Marca-se o ponto em que a resistência cai demasiadamente e corta-se fora a ponta por meio de uma lâmina circular, incrustada de diamantes.

A purificação feita até agora, destinou-se a eliminar imperfeições não desejáveis na rêde cristalina. Para conseguirmos cristais tipo P e tipo N, deveremos introduzir proporções exatas de impurezas trivalentes para o P e pentavalentes para o N. Vejamos um dos processos para obtenção do germânio tipo N, conhecido por processo "levelling" ou processo de alinhamento.

Adiciona-se à barra de germânio uma concentração conhecida de impureza pentavalente (antimônio por exemplo). Esta concentração deve ser da ordem de uma parte em 10 milhões (1 em 10^8). Tal adição é feita de modo, que ao mesmo tempo, o cristal seja recristalizado na forma de monocristal, isto é com um único alinhamento ("levelling").

O lingote de germânio, ao sair do refinador por zona, é constituído de diversos pequenos cristais com tamanhos diferentes, cujos eixos têm direção aleatórias. Êle é policristalino. Qualquer amostra retirada do lingote será constituída por pedaços de vários cristais. Esta amostra conterá, assim, imperfeições indesejáveis nos limites entre cristais. Para obtermos as propriedades elétricas necessárias, o lingote deve ser transformado num único cristal.

Para a execução simultânea da recristalização e do "levelling" a barra de germânio puro é colocada em um cadinho de sílica recoberto de grafite. Um pequeno pedaço de germânio monocristalino, obtido no refinamento anterior e chamado semente, é colocado em uma das extremidades da barra. Entre o cristal semente e a barra, são colocadas pequenas esferas de impureza (antimonio por exemplo).

Efetua-se, então o "levelling" e a recristalização por um processo semelhante ao refinamento por zona, mas com apenas uma zona fundida. O metal no cadinho é aquecido pelas correntes induzidas em um anel de grafite. À medida que o cadinho é arrastado através da zona aquecida, forma-se o monocristal em torno da semente. Escolhendo-se uma largura e velocidade apropriadas para a zona aquecida, a impureza distribui-se uniformemente ao longo da barra.

Produz-se, assim um monocristal de germânio tipo N. Êle é extremamente duro, quase tão duro quanto o vidro, e é normalmente cortado com o auxilio de diamantes, pois não pode ser riscado por lâmina de aço. Após terminado êste processo, mede-se a resistividade das barras monocristalinas, usando-se a ponta de prova e o processo anteriormente mencionados.

Terminada a preparação do cristal, êle deve ser cortado em lâminas.

A barra de germânio é então cortada em pedaços curtos que são montados em uma placa e fixados com cêra para mantê-los em posição. Êstes pedaços são, então, cortados em lâminas de cêrca de 0,5 mm de espessura. O cortador funciona mais ou menos como uma máquina de cortar frios, mas está provido de lâminas de corte, incrustadas de diamante. O cristal, é colocado na posição correta no cortador com o auxílio de raios X. A operação de corte é automática.

As lâminas assim obtidas, são separadas umas das outras, e a cêra é dissolvida. As faces da lâmina são então polidas para remover as partes do cristal que foram fraturadas pelas lâminas cortadoras. O polimento normalmente produz uma redução na espessura das lâminas.

As lâminas são separadas por meio de espaçadores na máquina de polimento e são polidas com abrasivos cada vez mais finos. Depois do polimento, a resistividade é medida, e estas lâminas são classificadas em diversos grupos, para os diversos tipos de componentes (diodos, transistores, etc.) que elas irão formar.

De acôrdo com o componente específico em que estas lâminas serão aplicadas, elas sofrerão outros processos, como veremos futuramente.

QUESTIONÁRIO

1 — O germânio é conseguido:
   a) na natureza em grandes rochas de germânio
   b) na natureza em pequenas proporções, difundidas em outros materiais
   c) sintetizando-se outros elementos químicos
   d) nenhuma das respostas anteriores é correta.

2 — O dióxido de germânio é:
   a) Um pó azul escuro
   b) Um sólido avermelhado
   c) Um pó branco
   d) Um líquido azulado

3 — O dióxido de germânio é reduzido a germânico metálico numa atmosfera de:
   a) Hidrogênio
   b) Oxigênio
   c) Acetileno
   d) Monóxido de carbono

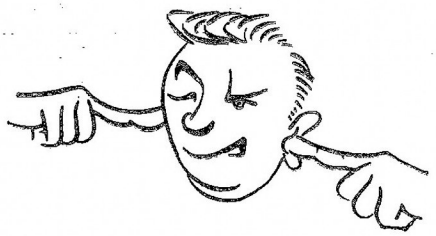
4 — O germânio para ser utilizado na confecção de cristais P ou N deve ter um grau de pureza de:
   a) 1 em 10^{10}
   b) 1 em 10^5
   c) 1 em 10^{100}
   d) 1 em 10^{50}

5 — O germânio com o gráu de pureza necessário é conseguido:
   a) por purificação química
   b) diretamente da natureza
   c) por refinamento por zona
   d) nenhuma das respostas anteriores é correta.

6 — As impurezas, no processo de purificação, encontram-se:
   a) dissolvidas em uma solução química
   b) na parte inferior do cristal por serem elas partículas mais pesadas que o germânio
   c) na zona fundida do lingote de germânio
   d) nenhuma das respostas anteriores é correta.

(Cont. na página 121)

ANÁLISE E SOLUÇÃO DA



MICROFONIA EM RÁDIOS

LOUIS FACEN

Há alguns anos tivemos, numa das grandes firmas fabricantes de rádios e televisores, um sério problema de microfonia numa série de rádios a transistores. Da linha de produção saíam centenas de unidades diárias, mas, de repente, aproximadamente 60% da produção passava a apresentar um problema de microfonia e ia acabar no setor de consertos. A produção caiu para a metade e o problema começou a assumir um aspecto grave.

Para encontrar uma solução, levamos ao laboratório alguns dos rádios mais microfônicos, a fim de examinar de perto o problema.

A microfonia nos rádios é uma realimentação acústica entre o alto-falante e o capacitor variável, ou, mais precisamente, a seção osciladora dêste. As ondas sonoras vindas do alto-falante fazem as chapas do mesmo vibrar, o que resulta na modulação da frequência produzida pelo mesmo. Esta modulação é detetada e reproduzida pelo alto-falante, onde aparece em forma de um apito estridente. A vibração pode ser transferida diretamente através do ar, devido à posição relativa entre alto-falante e capacitor variável, ou então, através do chassi.

O recurso mais eficiente para evitar a microfonia é retirar o alto-falante da caixa do rádio e colocá-lo numa caixa acústica separada, como acontece nos equipamentos de alta fidelidade e também em certos equipamentos de comunicação, que têm o alto-falante, em conjunto com a fonte de alimentação, montados numa caixa à parte do restante do aparelho.

Nos rádios comuns, onde isto não é possível, a microfonia é evitada pela escôlha adequada da posição do alto-falante no interior da caixa e pela montagem flutuante do variável. Esta montagem flutuante pode ser feita até certo ponto, porque, se a fixação fôr muito "mole", experimentam-se certas dificuldades na sintonia das estações ("backlash"). Em outras palavras, ao mover-se o botão de sintonia para frente e para trás, ao invés de **girar** o variável, movimenta-se apenas o conjunto todo de um lado para outro, o que, pràticamente, impossibilita a sintonia das estações em ondas curtas.

A montagem flutuante do alto-falante (para evitar a transferência das vibrações através do chassi) contribui em muito pouco para eliminar a microfonia, além de prejudicar a sonoridade do rádio.

No laboratório, comparámos três aparelhos, extremamente microfônicos, com outros três idênticos, que não apresentavam microfonia. A sensibilidade e seletividade de todos êstes aparelhos eram iguais, dentro de estreitos limites. Resolvemos, então, intercambiar os alto-falantes entre os aparelhos microfônicos e os não-microfônicos, o que veio a fazer muito pouca diferença, já que a curva de resposta e frequência de ressonância dos alto-falantes eram as mesmas.

Ao proceder da mesma forma com os capacitores variáveis, os aparelhos não microfônicos passaram a ser microfônicos e vice-versa. Isto veio a confirmar, então, que o problema principal estava no próprio capacitor variável. Para normalizar a produção, montámos um adaptador do tipo "encaixe" num receptor, permitindo ao setor de inspeção de materiais a seleção dos variáveis não-microfônicos. Daí em diante, o problema da microfonia desapareceu e a produção diária da linha normalizou-se.

Após alguns dias de sossêgo surgiu um nôvo problema, ainda mais grave, porque, devido ao refugo de milhares de capacitores variáveis e a consequente devolução ao fabricante, começámos a correr o risco de parar a linha de produção, por falta de capacitores variáveis. De nada adiantara ter enviado ao fabricante um receptor juntamente com os variáveis microfônicos, para que êle "se arranjasse" com o problema; era preciso ajudá-lo a fim de obter uma solução a tempo.

Para enfrentar esta nova situação, comecei a estudar os variáveis aprovados e rejeitados. A grande maioria dos aprovados tinha as chapas de uma coloração um pouco mais escura, como se fôssem mais velhos. Desmanchei um dêstes e também um dos microfônicos, cujas chapas tinham aparência mais brilhante e mandei as chapas de alumínio de ambos para um exame no laboratório de teste de materiais.

Depois de uma espera bastante longa, veio finalmente a resposta. (Não se sabe até hoje, se os serviços dêste setor demoram tanto, devido à enorme responsabilidade e minucioso exame do material, ou se devido à preguiça dos funcionários...).

O relatório dizia que o alumínio era diferente nos dois variáveis e que o mais brilhante, ou seja, o microfônico, era muito mais duro e, aparentemente, havia sofrido maior redução em sua espessura no laminador. Como se sabe, a chapa da matéria prima, alumínio, da qual são estampadas as chapas dos capacitores é um pouco mais espêssa que as chapas acabadas. Passam depois através de um laminador, para ser obtida a espessura exata e uniforme. Quando existem grandes irregularidades na chapa ou quando a espessura da matéria prima é muito maior que a do produto acabado, há um excesso de laminação. Êste excesso torna a chapa mais dura e, consequentemente, os variáveis tornam-se mais microfônicos. Alertamos o fabricante dos capacitores variáveis sôbre êste detalhe e explicamos que, em parte, o fato era responsável pela microfonia.

Acontecia, porém, que uma parte dos variáveis com chapas brilhantes não era microfônica; deveria, pois, existir ainda uma outra razão causadora da microfonia. Resolvemos, então, analisar novamente alguns no laboratório. A principal diferença que pudemos constatar entre os capacitores microfônicos e não-microfônicos, de chapas brilhantes, era uma diferença na resistência do eixo, ao ser êste girado; alguns ofereciam bem maior dificuldade à rotação.

A pressão no eixo podia ser ajustada por um parafuso que depois era fixado com uma contra-porca. Tivemos a idéia de alterar a pressão, para verificar sua influência sôbre a microfonia. Logo constatamos que êste apêrto fazia uma diferença muito grande. Ajustando desta forma a pressão sôbre o eixo, conseguimos recuperar 10 variáveis, que recalibramos no medidor de Q, para obter novamente o paralelismo entre as duas seções. Cinco dêstes capacitores recuperados foram introduzidos na linha de montagem; acompanhamos a montagem dos cinco rádios e êles, de fato, não resultaram microfônicos. Tudo indicava que a solução do problema estava no apêrto correto do parafuso do eixo do rotor do capacitor variável.

Para analisar êste problema de maneira mais objetiva, resolvi construir um equipamento de teste para medir a microfonia. Para isso, mandei fazer uma armação de encaixe para os capacitores variáveis e montei a mesma sôbre um alto-falante. O arranjo foi feito conforme a figura 1.

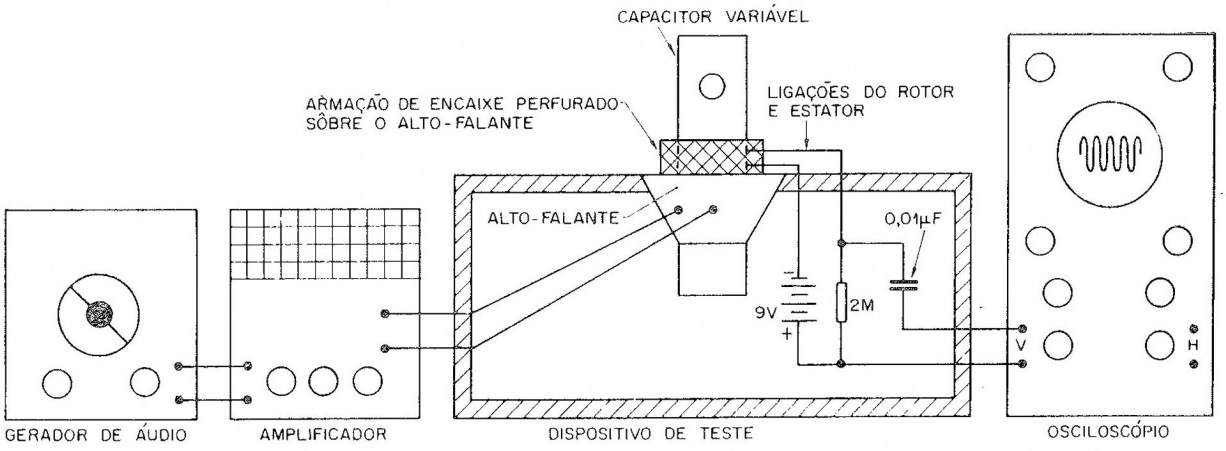


Fig. 1

Ligação dos aparelhos e do dispositivo para testar capacitores variáveis quanto a microfonia

Pode-se verificar que o capacitor trabalha segundo o princípio do microfone capacitivo, reproduzindo-se na tela do osciloscópio as ondas sonoras captadas do alto-falante. Desta maneira, a microfonia no capacitor era diretamente proporcional à deflexão vertical obtida na tela. Verificamos que existem frequências onde ocorrem ressonâncias, nas quais a saída do "microfone capacitivo" é muito maior que nas restantes. Nos variáveis não-microfônicos a saída era muito menor que nos microfônicos.

Após o teste de alguns variáveis não-microfônicos, determinamos a saída máxima permissível no osciloscópio, que no entanto não acarretasse problemas na produção. A fim de calibrar a pressão do parafuso sôbre o eixo, soltamos a contra-porca e encaixamos o variável na armação, em posição fechada. Diversas molas de bronze encarregavam-se de estabelecer o contato com a carcaça e de ligar as duas seções em paralelo.

Variamos então a frequência, até obter a indicação máxima na tela do osciloscópio. Neste pico de resposta é apertado o parafuso de fixação do eixo, até que o sinal de saída atinja um mínimo no osciloscópio. Neste ponto, fixa-se o parafuso com a contra-porca.

No nosso caso, usamos um capacitor padrão, que proporcionava uma deflexão de 20 linhas no anteparo do osciloscópio; todos os variáveis com saída inferior a 20 linhas eram aprovados. Com êste ajuste, o refugo foi limitado a um valor inferior a 1%; a maioria das unidades rejeitadas apresentava defeitos de fabricação como imperfeições na rebitagem, etc.

Depois de um ajuste dos capacitores é necessário recalibrar o rastreio entre as duas seções; dessa forma, instalamos o equipamento na fábrica produtora dos variáveis, que estava melhor aparelhada que nós para o serviço de recalibração, que é efetuado por batimento zero entre dois osciladores.

Após a instalação dêste equipamento de teste, o fabricante ajustava primeiramente o parafuso para um mínimo de microfonia e depois calibrava os capacitores; assim, recuperou a quase totalidade dos mesmos. No lugar do osciloscópio, pode-se também usar um pequeno amplificador e medir com um voltímetro, e tensão de saída do mesmo. Depois destas providências não houve mais problemas com microfonia.

Mostramos aqui a utilidade do espírito inventivo nos problemas de produção, cujas soluções por enquanto ainda dependem de nós, seres humanos, mas que em um futuro próximo serão resolvidos pelos computadores. Talvez um dia a automatização chegue a tal ponto, que o único trabalho que terão os operários será o de ir buscar seu salário no fim do mês; como pude observar por aí, não são poucos os que esperam com ansiedade por êsse dia.

LIVROS

(Cont. na página 109)

Conteúdo:

Introdução; O maser; O laser de rubí; Outros lasers; Aplicações; Comunicações por laser — Modulação e demodulação; Os produtos laser no mercado.

EL TRANSISTOR EN EL LABORATORIO Y EN LA INDUSTRIA

H. Schreiber

Paraninfo — Madrid
292 págs., 15,5 cm × 21,5 cm, brochura, castelhano.

Depois de ter realizado uma revolução no terreno dos receptores portáteis de rádio, o transistor ingressou, ràpidamente naquele das medições, onde se impõe com a mesma facilidade como no campo das aplicações industriais. Isto provocou desde logo, o aparecimento de um vazio no campo da bibliografia especializada, que veio a ser preenchido agora com a obra em foco.

Conteúdo:

Alimentação estabilizada: Principais circuitos de retificação; Circuitos estabilizadores; Circuitos auxiliares; Estabilizador de tensão por recorte; Conversores de corrente contínua; Conversores simétricos; Conversores para aparelhos de foto-flash; Conversores de cc/ca. O transistor e os pulsos: Impulsos de pequena amplitude; Impulsos de grande amplitude sem saturação; Amplificação de pulsos; Multivibradores estáveis; Transformação de sinais de qualquer tipo em pulsos retangulares; Multivibradores monoestáveis; Multivibradores biestáveis; Produção de dentes-de-serra; Geradores R-C de ondas senoidais. Amplificadores de medida e contrôle: Amplificadores de acoplamento direto para baixas tensões contínuas; Conversores de medida; Amplificadores de alta impedância de entrada; Amplificadores de medida para tensões alternadas; Circuitos de contrôle e regulagem.

PRINCIPIKON

Vol I — Eletrotécnica — István Halász
Vol II — Eletrônica — István Halász e László Szentirmay

Paraninfo — Madrid
52 + 136 págs., 20,5 cm × 29 cm, encadernados, castelhano.

Introdução aos princípios da eletrotécnica e da eletrônica, apresentados em forma simples e de fácil compreensão. Possuem uma característica inédita, que os distingue de todos os muitos outros livros que já foram editados sôbre o assunto: cada volume engloba 12 "figuras móveis", em material plástico, que ilustram, através da possibilidade de movimentação de seus elementos, os princípios importantes ou circuitos cuja operação, de outra maneira, seria dificilmente comprendida.

Introdução aos

CIRCUITOS LÓGICOS

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

PARTE VII

No artigo anterior pedimos que o leitor resolvesse dois problemas pelo método de Quine-Mc Cluskey.

O primeiro problema se referia a um depósito onde temos diversos tanques de um material combustível fàcilmente inflamável com o calor ou com faíscas. Nêste depósito temos um motor que deve trabalhar a frio e liga sempre que se necessite bombear água. Êste motor por ser de escovas emite algumas faíscas. Pede-se fazer um circuito que toque um alarme sempre que se der uma situação de perigo.

A tabela da verdade obtida foi:

	C	T	M	P
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

Da tabela retiramos as linhas que nos interessam achamos seus índices:

3	0 1 1	índice 2
5	1 0 1	" 2
6	1 1 0	" 2
7	1 1 1	" 3

Classificamos segundo os índices e fazemos a comparação das linhas:

3	0 1 1	3,7 – 1 1
5	1 0 1	5,7 1 – 1
6	1 1 0	6,7 1 1 –
7	1 1 1	índice 2

não podemos minimizar mais.

As linhas fornecerão as lógicas.

	C T M	
3,7	– 1 1	T · M
5,7	1 – 1	C · M
6,7	1 1 –	C · T

A equação lógica será:

$$P = T \cdot M + C \cdot M + C \cdot T$$

Se pusermos M em evidência teremos

$P = M\,(C + T) + C \cdot T$ que é a equação lógica obtida anteriormente por outro processo.

O segundo problema se referia a um celeiro, milho, galinha, raposa e fazendeiro. Havendo perigo quando tivéssemos galinha com milho no celeiro, galinha com raposa no celeiro. Se o fazendeiro estivesse no celeiro não haveria perigo. Pedia-se um circuito de alarme para as situações de perigo.

A tabela da verdade obtida foi:

	R	G	M	F	P
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Da tabela retiramos as linhas que nos interessam e achamos seus índices:

6	0 1 1 0	índice 2
12	1 1 0 0	" 2
14	1 1 1 0	" 3

Classificamos segundo os índices e fazemos a comparação das linhas:

6	0 1 1 0	6,14 – 1 1 0
12	1 1 0 0	12,14 1 1 – 0
14	1 1 1 0	índice 2

não podemos minimizar mais.

As linhas fornecerão as lógicas:

	R	G	M	F	
6,14	–	1	1	0	G.M.F
12,14	1	1	–	0	R.G.F

A equação lógica será:

$P = G \cdot M \cdot F' + R \cdot G \cdot F'$

Se pusermos $F' \cdot G$ em evidência teremos

$P = F \cdot G\ (R+M)$ que é a equação lógica obtida anteriormente por outro processo.

O método de Quiné-Mc Cluskey fornece uma equação lógica simplificada, dentro das possibilidade de método. Veremos a seguir que nem sempre a equação conseguida pelo método de Quine-Mc Cluskey é a mais minimizada.

Suponhamos a seguinte tabela da verdade, a qual aplicaremos Quine-Mc Cluskey.

	A	B	C	Z
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1

	3	0 1 1	índice 2
5 1 0 1 0	4	1 0 0	" 1
6 1 1 0 1	6	1 1 0	" 2
7 1 1 1 1	7	1 1 1	" 3

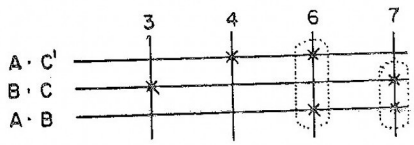
4	1 0 0	4,6	1 – 0
3	0 1 1	3,7	– 1 1
6	1 1 0	6,7	1 1 –
7	1 1 1		

não é possível minimizar mais.

Assim pelo método de Quine-Mc Cluskey não é possível minimizar-se mais, sendo a equação

$$Z = A \cdot C' + B \cdot C + A \cdot B$$

Veremos a seguir que esta equação ainda pode ser minimizada. Para tal construa a tabela abaixo.



Nas linhas verticais colocamos os números decimais que aparecem na simplificação por Quine-Mc Cluskey. No nosso caso

4,6	1 – 0	A·C'
3,7	– 1 1	B·C
6,7	1 1 –	A·B

temos 4,6,3,7,6,7 ou seja 3,4,6,7.

Nas linhas horizontais colocamos tôdas as lógicas E obtidas. No nosso caso

A·C', B·C, A·B

A lógica $A \cdot C'$ foi obtida com os decimais 4 e 6. Assim na intersecção da linha horizontal $A \cdot C'$ com as verticais 4 e 6, marque com X. Idem faremos para as outras lógicas ou seja $B \cdot C$ com 3,7 e $A \cdot B$ com 6,7.

Verificamos que a lógica $A \cdot B$ (6,7) acha-se com 6 na lógica $A \cdot C'$ e com o 7 na lógica $B \cdot C$. Assim a lógica $A \cdot B$ está **totalmente** contida nas outras lógicas. Se acontecesse de um dos números da lógica não pertencer a qualquer outra lógica, a referida lógica **não** estaria **totalmente** contida.

Quando uma lógica está **totalmente** contida nas outras, ela pode ser desprezada.

Assim a nossa equação que era

$$Z = A \cdot C' + B \cdot C + A \cdot B$$

passa a ser escrita

$$Z = A \cdot C' + B \cdot C$$

Vejamos se elas são equivalentes

A	B	C	A·C'	B·C	A·B	A·C'+B·C+A·B	A·C'+B·C
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1

Assim da tabela da verdade notamos que:

$$A \cdot C' + B \cdot C + A \cdot B = A \cdot C' + B \cdot C$$

Isto é, que o termo $A \cdot B$ encontrado por Quine-Mc Cluskey, é desnecessário.

Aqui encerramos os conceitos básicos necessários para a compreensão dos circuitos lógicos. Nos próximos artigos iremos mostrar as aplicações dos circuitos lógicos em eletrônica.

Para melhor treino, pedimos ao leitor que encontre a equação lógica minimizada, para a seguinte tabela da verdade, cuja solução daremos no próximo artigo.

	A	B	C	D	Z
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

Os alto-falantes para seu sistema de alta fidelidade

COMO FUNCIONA UM ALTO-FALANTE

A figura 1 ilustra uma vista em corte de um alto-falante de bobina móvel típico. O sinal de saída do amplificador de potência é aplicado à bobina. Esta acha-se localizada no entre-ferro (**gap**) do imã, não estando prêsa a êste último. Está apenas suspensa por meio de um dispositivo de centragem. Daí a designação **bobina móvel**. Ela é livre para movimentar-se para frente e para trás. O dispositivo de centragem, além de mantê-la suspensa, faz com que ela fique exatamente no centro do entreferro e não **raspe** contra o imã. O vértice do cone é mecânicamente acoplado a uma das extremidades da bobina e a base do cone é fixada à carcaça por meio de um material que deve ser bastante flexível.

A corrente de sinal entregue pelo amplificador circula pela bobina, produzindo um campo magnético perpendicular ao do imã; a atração e a repulsão dêstes campos provocam o movimento da bobina (para frente e para trás) na frequência do sinal a ela aplicado. Como está prêsa ao cone, êste também se movimenta. As vibrações do cone são, portanto, na mesma frequência do sinal. O alto-falante nada mais é do que um transdutor: transforma sinais elétricos em ondas sonoras.

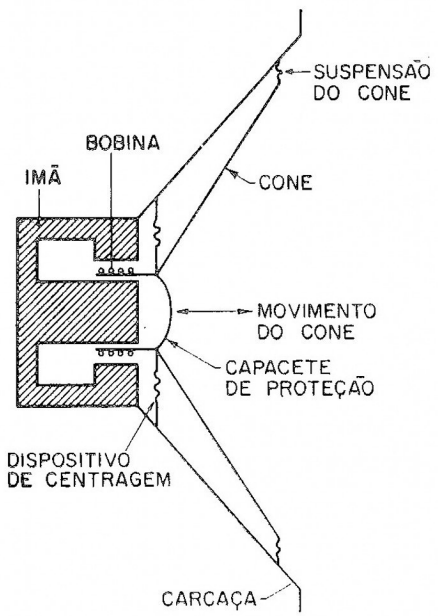


FIG. 1

AS ESPECIFICAÇÕES DO ALTO-FALANTE

Dividindo a quantidade de energia acústica pela de energia elétrica, você obtém a **eficiência** do alto-falante. Ligue dois falantes — um de alta e outro de baixa eficiência — a um amplificador, através de uma chave, de modo a ser possível comutá-los. Para uma mesma posição do cursor do contrôle de volume, o falante de alta eficiência **tocará** mais alto que o de baixa. Logo, em têrmos de economia, quanto maior a eficiência do falante, mais barato o amplificador.

Contudo, no que concerne à alta-fidelidade, uma baixa **distorção** é muito mais importante do que uma alta eficiência. Valôres de eficiência em tôrno de 1% a 2% são muito comuns.

O tamanho e, portanto, o pêso do **imã** também devem ser considerados na escolha do falante. Quanto maior o ímã, menor será a potência necessária a ser aplicada ao falante, para uma mesma saída acústica — ou seja, maior a eficiência. E melhor a resposta do falante aos transitórios. **O fluxo magnético total,** está relacionado ao tamanho do imã e um bom valor típico para um falante de 30 cm (12") é da ordem de 1.000 μWb (10.000 maxwells). A **densidade de fluxo no entreferro** depende do projeto do sistema do imã e, para um falante de 30 cm um valor típico seria da ordem de 10.000 gauss.

O projeto de um alto-falante é um trabalho de compromisso; para uma boa reprodução de graves e de agudos os requisitos chocam-se entre si. As altas frequências pedem um cone leve e de pequeno diâmetro. E para as baixas é necessário um cone

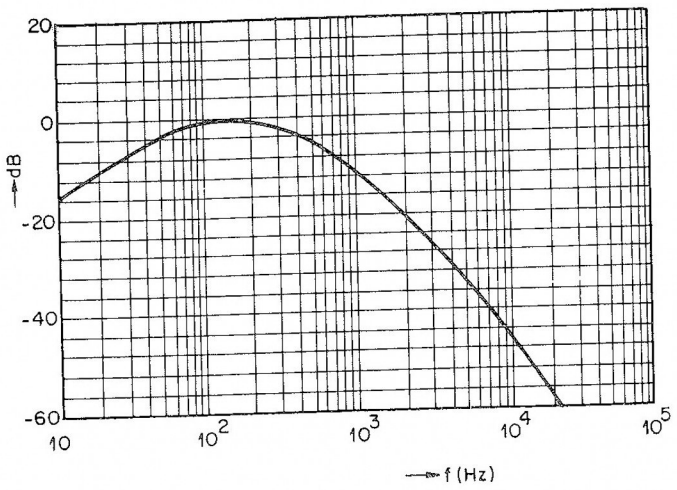


FIG. 2

grande e robusto. Veja a figura 2; ela mostra os diferentes níveis de potência acústica para a fala e a música em diferentes frequências. Observe que para obtermos graves bem realistas o falante deve ser capaz de suportar altos níveis de potência. Isto porque é preciso mais potência para a reprodução de graves do que para a de agudos.

Logo, um falante de grande diâmetro dá conta do recado para os graves mas em altas frequências a bobina é virtualmente a única parte do falante que se movimenta e a energia acústica é irradiada principalmente do vértice do cone.

É por êste motivo que para a melhoria da resposta em altas frequências é usado um pequeno cone adicional, rígido e leve, instalado no vértice do cone. A bobina pode ser confecionada com fio de alumínio (menos pêso). Assim, é possível a um mesmo falante reproduzir satisfatòriamente uma larga faixa de frequências. É o caso do chamado alto-falante **full range**. Aquêle pequeno cone que mencionamos é conhecido como difusor de agudos.

Contudo, a faixa de frequência do falante não é a única especificação a ser considerada. Os sons de baixa frequência espalham-se bem na área de audição da sala; mas à medida que a frequência aumenta, o som vai ficando cada vez mais direcional. A figura 3 mostra como a intensidade sonora em altas frequências varia para três posições do ouvinte em relação ao falante. Êste efeito provoca uma substancial perda de realismo; daí porque muitos audiófilos apelam para os sistemas de múltiplos alto-falantes, sôbre os quais falaremos mais adiante.

Vejamos agora outro dado importantíssimo. Todo falante tem uma **frequência de ressonância fundamental**. Os dois principais fatôres determinantes desta frequência são a massa do cone e a rigidez de seu movimento. Como a reprodução é pobre abaixo da frequência de ressonância, esta deve ter um valor o mais baixo possível. Aumentando-se a massa e reduzindo-se a rigidez, o valor da frequência de ressonância diminui; e vice-versa. Ao mesmo tempo, a beirada (ou a base) do cone pode refletir de volta a energia ao longo da superfície do cone, o que dá um colorido especial à reprodução. Diversos materiais são normalmente usados para a absorção desta energia, **o que tem dado melhores resultados sendo um à base de borracha**. Proporciona uma suspensão bastante flexível; e isto quer dizer um cone bem **solto**, ou seja, melhor resposta de graves.

Como você sabe, tôda bobina tem resistência e indutância, as quais determinam sua **impedância**. Como a bobina é percorrida pela corrente de sinal, a qual varia com a frequência, o valor da impedância também é função da frequência. Isto significa que a impedância pode assumir inúmeros valôres. Ora, como então especificar a impedância da bobina do falante? Muito simples; basta que seja escolhida uma frequência como referência. Quando o fabricante diz que seu alto-falante tem impedância de, digamos, 8 Ω, êste valor corresponde a uma certa frequência, cujo valor deve ser indicado. Normalmente é de 400 Hz. O valor de impedância especificado pelo fabricante é aquêle que deve ser casado com a impedância de saída do amplificador para máxima transferência de potência. Aí está porque a frequência é escolhida em valor baixo; para garantir que nesta região haverá máxima transferência de potência para a reprodução dos graves.

Ao escolher um alto-falante, você também deve levar em conta a **máxima potência** que êle pode suportar. Caso êle seja conectado a um amplificador capaz de fornecer mais potência do que aquela para a qual o falante é especificado, você corre o risco de que o volume venha a ser aberto demais... e adeus alto-falante.

COMO O FABRICANTE TESTA O FALANTE

Para testar um falante, é aplicado à bobina um sinal cuja frequência varia dentro do espectro

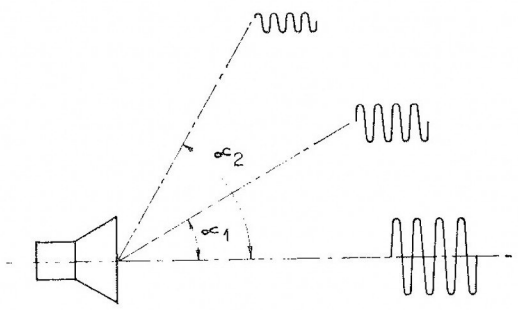


FIG. 3

ilustrado na figura 2. O nível do sinal é ajustado de modo que a potência aplicada ao falante seja igual à metade da potência nominal do falante. Nestas condições o falante é testado quanto a zumbidos, estalos e capacidade do cone em acompanhar a bobina móvel. Em seguida, êle fica excitado a plena potência durante cêrca de cem horas.

A resposta em frequência é verificada aplicando-se ao falante um sinal constante de 50 mW (ou 25 mW), a frequência sendo aumentada paulatinamente até 20.000 Hz. Um microfone situado a 50 cm do falante, e alinhado com seu eixo principal, capta a reprodução. Os sinais são então amplificados e aplicados a um registrador, o qual traça a curva. O teste tem lugar em uma câmara anecóica. A figura 4 ilustra uma curva de resposta típica; o nível 0 dB corresponde a 52 dB acima do nível mínimo para que um som seja audível. Para terminar, um lembrete: nunca compare curvas de resposta que tenham sido obtidas segundo diferentes sistemas de medida.

Outro teste levado a efeito pelo fabricante é o da resposta polar. Dá uma idéia das características direcionais do falante, as quais, conforme já mencionamos, vão ficando mais significativas à medida que a frequência aumenta. Para a realização do teste, o falante é instalado em uma plataforma giratória e um sinal constante e de determinada frequência é aplicado à bobina móvel. O microfone fica fixo, situado a 50 cm do falante. O teste é efetuado em diversas frequências e os resultados registrados em um gráfico especial. A figura 5 mostra as curvas referentes a um alto-falante **full-range** tipo 9710/M da Philips. Observe como o som é omnidirecional em 500 Hz e 2.000 Hz e como é direcional em 5.000 Hz. No primeiro gráfico, os níveis reduzidos correspondentes às posições 90.° e 270.° são devidos ao chamado **curto-circuito acústico** provocado pela interferência entre as ondas sonoras provenientes das partes frontal e traseira do falante. Êste efeito que será descrito mais adiante, pode ser eliminado quando a falante é instalado em um grande painel ou em uma caixa acústica, quando então a interação deixa de ser tão significativa.

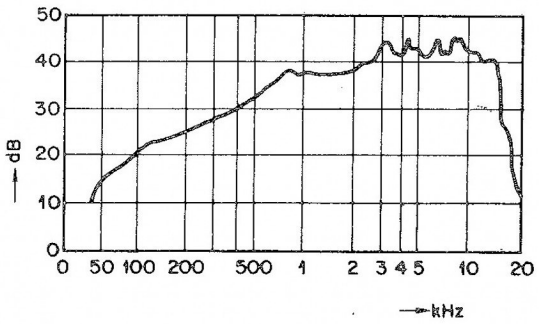


FIG. 4

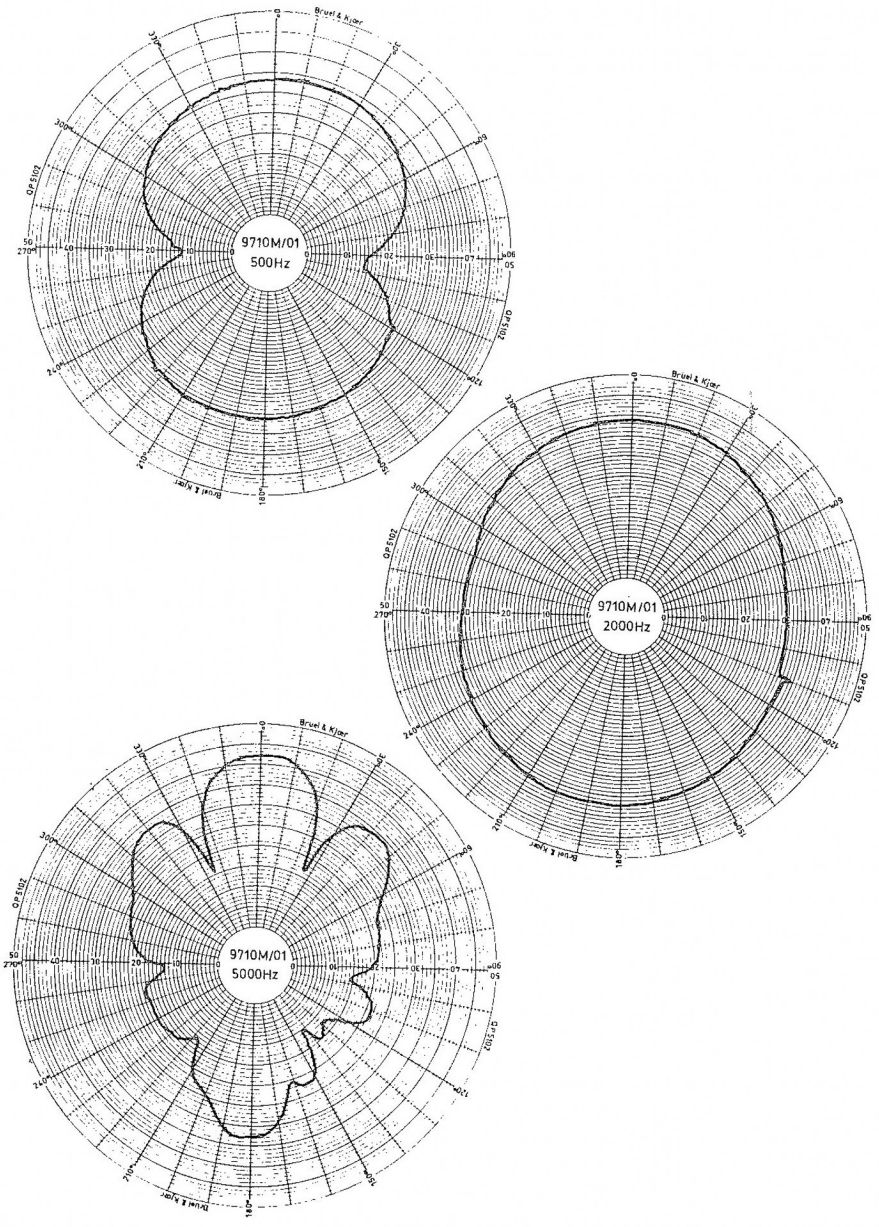


FIG. 5

VAMOS FALAR SÔBRE OS GRAVES

A resposta em frequência do falante desempenha um importante papel na determinação de outras de suas características técnicas. Um exame da curva de resposta mostra que o falante reproduz as baixas frequências com maior dificuldade com respeito às altas. Vejamos porque.

Em primeiro lugar, você sabe que se a frequência do sinal é variada de um valor alto para um baixo, o comprimento de onda do som produzido aumenta. Tão logo seja atingida uma condição em que o comprimento de onda iguala a distância entre as partes frontal e traseira do falante, a pressão sonora começa a diminuir em 6 dB por oitava, como resultado do **curto-circuito acústico**. Em segundo lugar, o falante tem a propriedade de que a pressão sonora cai ràpidamente para valôres de frequência inferiores ao da frequência de ressonância. A combinação dêstes dois efeitos tem como consequência uma atenuação total de 18 dB por oitava.

O primeiro dos efeitos pode ser reduzido desde que o falante seja montado em um grande painel (**baffle**). Conforme mostra a figura 6, isto proporciona uma sensível melhoria da resposta em frequência. A curva em

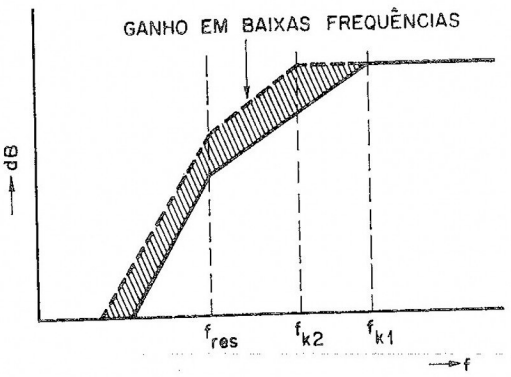


FIG. 6

linha cheia representa a resposta sem o **baffle**, onde a queda tem início em f_{k1}. Na curva tracejada (medida com **baffle**), a queda passa a ter início em uma frequência f_{k2}, menor que f_{k1}.

Na prática, não seria possível a utilização de tal **baffle**, pois seria necessário um painel de gigantescas dimensões. Porém o mesmo resultado pode ser obtido instalando-se o falante em uma caixa. Esta, qualquer que seja seu formato, tem uma influência marcante sôbre o desempenho do falante. E é aqui que começamos a falar sôbre os graves.

Como sabemos, a curva de resposta cai ràpidamente em frequências inferiores à de ressonância, e portanto é de todo interessante que o valor desta última seja o mais baixo possível. Para tanto, o fabricante tem duas alternativas: tornar bastante flexível a suspensão do cone — o que diminui a rigidez — e aumentar a massa efetiva do cone. Uma combinação destas soluções tem dado origem a excelentes alto-falantes com as respectivas frequências de ressonância extremamente baixas. A grande vantagem reside no fato de dispensarem as tradicionais caixas acústicas de grandes dimensões. Necessitam de volumes bastante pequenos. O ar contido no interior da caixa provê uma rigidez adicional, funcionando como uma **mola** extra para a movimentação do cone (evidentemente, a caixa deve ser completamente selada). Se tal ação de mola fôr muito fraca — o que acontece quando o volume de caixa é grande demais em relação ao exigido pelo falante — êste pode ser danificado. Em outras palavras, a caixa deve ser projetada para um volume ideal, ditado pelas características do falante.

Conforme já foi mencionado, o projeto de um falante tipo faixa-larga (**full-range**) exige soluções de compromisso, para que tanto os graves como os agudos possam ser reproduzidos. Portanto, o ouvinte exigente não pode esperar tudo de um falante dêste tipo. Se deseja o que há de melhor em matéria de graves, deve partir para um falante especial, denominado **woofer**. Só reproduz graves; não é preciso que o projetista faça concessões às soluções de compromisso. Contudo, o fato de reproduzir sòmente a parte inferior da faixa, significa que deve ser usado juntamente com outro falante, que fica encarregado das frequências maiores.

OS SISTEMAS DE MÚLTIPLOS FALANTES

Quando sons de voz ou música são reproduzidos por um alto-falante, ocorre uma mistura simultânea de diferentes frequências. A relação entre a fôrça aplicada ao sistema motor do falante e o correspondente deslocamento do cone não é linear. Isto dá origem a uma distorção, a qual é tanto pior quanto maior fôr o deslocamento do cone. Se uma nota baixa — grande deslocamento do cone — é reproduzida ao mesmo tempo que uma nota alta — pequeno deslocamento — os picos das ondas sonoras ficam distorcidos. Tal efeito é fàcilmente percebido e torna o som bastante desagradável. É a chamada distorção por intermodulação.

Existe ainda a distorção Doppler, produzida simultâneamente com a acima descrita. O tom de alta frequência é modulado pelo de baixa, o que tem como consequência o aparecimento de frequências indesejáveis.

Êstes inconvenientes são características dos falantes **full-range**. Para vencê-los, você deve utilizar dois ou mais falantes, cada um tendo sido projetado para apresentar o melhor desempenho na faixa de frequências para a qual é destinado. Estamos falando dos sistemas de múltiplos falantes.

O mais simples é constituido de um **woofer** (frequências baixas) e um **tweeter** (demais frequências). Outros, mais elaborados utilizam entre o **woofer** e o **tweeter** um falante só para reprodução das frequências médias (é conhecido como **squawker**). Assim, o **tweeter** fica exclusivamente para os agudos. Êste sistema triplo proporciona uma reprodução bem melhor que o duplo, sendo porém mais caro.

Ao decidir-se por um sistema múltiplo, sua primeira providên-

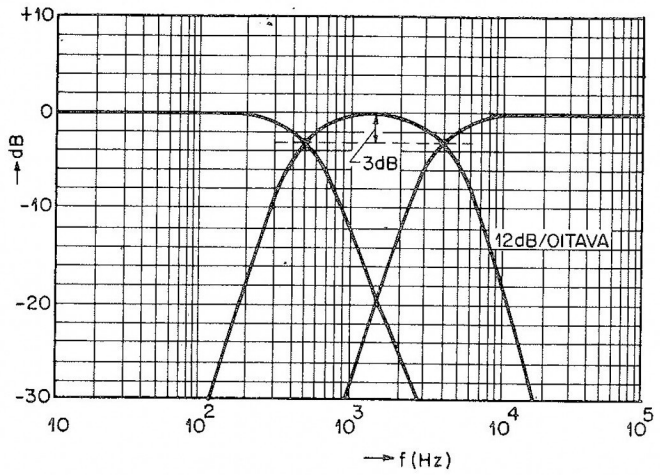


FIG. 7

cia é escolher os pontos do espectro em que as faixas de frequências são separadas.

Em se tratando de um sistema duplo (**woofer** e **tweeter**), esta frequência (chamada de **cross-over**) está normalmente entre 750 Hz e 2.000 Hz. No caso de sistemas triplos (**woofer, squawker** e **tweeter**) você precisa escolher dois pontos, o primeiro entre 500 Hz e 750 Hz e o segundo entre 2.500 Hz e 5.000 Hz. As separações são feitas por meio de filtros.

A figura 7 ilustra um exemplo de separação para um sistema de três falantes. As frequências de **cross-over** são de 500 Hz e 4.000 Hz. Em outras palavras, tôdas as frequências acima de 500 Hz antes de serem aplicadas ao **woofer** são fortemente atenuadas (12 dB por oitava). O **squawker**, por sua vez, recebe bem atenuadas as frequências abaixo de 500 Hz e acima de 4.000 Hz. E o **tweeter** só reproduz aquelas acima de 4.000 Hz.

Conforme você observou, ao mencionarmos cada valor de frequência de **cross-over**, dissemos que **deve estar entre tanto e tanto**. Isto porque a escolha do valor ótimo depende das características de frequência do falante a ser usado. Pois é de suma importância que cada falante opere dentro da faixa para a qual foi projetado. Assim, por exemplo, se o seu **tweeter** tem uma frequência de corte de 5.000 Hz, a divisão mostrada na figura 7 já não serve pois a frequência superior de **cross-over** deve ser da ordem de 5.000 Hz ao invés de 4.000 Hz; e, naturalmente, você deve usar um **squawker** com frequência de corte de aproximadamente 5.000 Hz.

Até agora falamos sòmente em sistemas duplos e triplos, os quais são suficientemente adequados para uma reprodução doméstica de boa qualidade. Evidentemente, você pode associar quantos falantes quiser.

Estado Sólido

(Cont. da página 110)

7 — Na formação de um cristal de germânio tipo N, adiciona-se impureza de:
   a) índio
   b) antimônio
   c) germânio
   d) silício

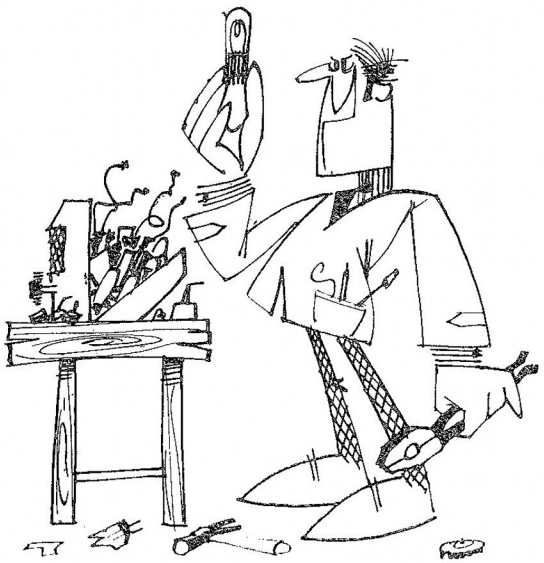
8 — A proporção de impurezas adicionadas é da ordem de:
   a) 1 em 10^8
   b) 1 em 10^{16}
   c) 1 em 10^4
   d) 1 em 10^{32}

9 — Pelo processo de "levelling" consegue-se:
   a) Um policristal tipo P
   b) Um policristal tipo N
   c) Um monocristal
   d) nenhuma das respostas anteriores é correta.

10 — Um policristal é aquêle que tem:
   a) Um eixo de formação cristalina
   b) Dois eixos de formação cristalina
   c) Três eixos de formação cristalina
   d) Diversos eixos de formação cristalina

RESPOSTAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a			●	●				●		
b	●						●			
c		●			●	●			●	
d										●



OFICINA

SÉRGIO AMÉRICO BOGGIO

Em prosseguimento ao artigo anterior, iremos tratar agora das interferências causadas por motores.

Normalmente, devido ao uso, as escovas (carvões) dos motores elétricos, vão se desgastando, provocando maior quantidade de faíscas. Estas faíscas constituem uma grande fonte de interferências. Para eliminar as faíscas limpe o coletor, constituído de lâminas presas ao rotor, troque as escovas, ajustando-as, se possível, para um mínimo de faísca.

Se as faíscas fortes persistirem, isto é indício de bobina ou bobinas abertas ou em curto no rotor. A fim de verificar, ligue o motor em série com uma lâmpada de uns 40 W, e vá girando com a mão lentamente o eixo do motor. Se em algum instante a lâmpada apagar, estaremos na posição de uma bobina interrompida. Paramos o eixo nesta posição, verificamos em que lâmina do coletor as escovas estão encostando. A estas lâminas, estará ligada a bobina interrompida. Prosseguimos movendo o eixo, para verificarmos as outras bobinas. Uma rotação de 180.° no eixo já é suficiente para verificarmos tôdas as bobinas.

Êsse teste sòmente é possível em motores que tenham o rotor e estator em série. Nos tipos onde o rotor e o estator estão em paralelo, é necessário, antes, interromper um dos fios do estator.

Para testarmos curto-circuito nas bobinas deveremos recorrer ao "tatú" ou "Campo de rotor". Trata-se de um indutor que se adapta ao rotor do motor, induzindo em suas bobinas uma tensão. Se medirmos a tensão nas bobinas, aquela que não apresentar tensão, estará em curto ou interrompida. Como as interrompidas já verificamos pelo teste de lâmpada, logo por exclusão, ela estará em curto.

Se após sanados êstes defeitos, a interferência persistir, deveremos ligar a carcaça do motor a um bom terra.

Para conseguirmos um bom terra, poderemos recorrer a um cano d'água que se encontra logo penetrado na terra. Outro recurso, será enterrar, cerca de 2,5 m de tubo galvanizado, e a êste ligarmos o fio terra. Em casos extremos, poderemos abrir um buraco na terra, de cêrca de 2 m de profundidade, colocando até o fundo um tubo de cobre tendo em sua ponta soldados diversos fios de cobre. Preenchemos o fundo do buraco até cerca de 0,5 m com sal de cozinha, socando firmemente ao redor do tubo e umedecendo. Após isto fechamos o buraco com terra. No outro extremo do tubo de cobre, teremos um ótimo ponto de terra.

Caso a interferência persista, poderemos utilizar na linha do motor um filtro do tipo apresentado na figura 6 do artigo anterior.

Poderemos ainda utilizar os mesmos recursos vistos anteriormente com respeito ao receptor.

No caso de ruídos causados por motores a explosão, tais como motores de automóveis, o recurso é adaptarmos resistores em série com os fios das velas de ignição (supressores de ruído), componentes estes fàcilmente encontrados nos auto-elétricos.

Uma outra fonte de interferência, não comum em residência, mas muito encontrada em prédios de apartamentos, é a gerada na própria rede. Tratam-se de emendas feitas em fios, que não estão dando bom contato elétrico, provocando faiscamento quando solicitamos corrente elétrica nessas emendas.

Para fàcilmente localizarmos estas emendas, deveremos ligar todos os aparelhos elétricos do prédio (lâmpadas, chuveiros, geladeiras, etc.). Após isto, com um rádio a pilha, sintonizado num ponto fora de estação, iremos percorrendo com sua antena de ferrite, o mais próximo da rêde de distribuição. No local onde escutarmos um forte chiado, teremos localizado uma fonte de interferência. Anotamos êste ponto e verificamos por todo o prédio, a localização de outros pontos. Daí interrompemos a energia elétrica, refazemos tôdas as emendas defeituosas, usando conectores ou soldando estas emendas. Religamos a energia elétrica, e verificamos com o rádio, nos pontos marcados, se as emendas tornaram-se "silenciosas".

Muitas vêzes a interferência é causada por simples interruptores. Uma primeira providência é limpar os contatos com tetracloreto de carbono, verificando seu estado. Se os contatos se apresentarem ruins, deveremos substitui-los, caso contrário, deveremos protegê-los após a limpeza, com graxa silicone ou vaselina. Se assim mesmo, persistir a interferência poderemos colocar em paralelo com o contato, um capacitor cujo valor determinaremos experimentalmente na faixa de 0,001 μF até 0,1 μF.

Existe uma interferência que normalmente persegue os ouvintes de emissoras distantes, que é a estática.

Uma primeira solução será utilizar o limitador de ruído visto na figura 1. O limitador de ruído, não elimina os ruídos fracos, porém ceifará descar-

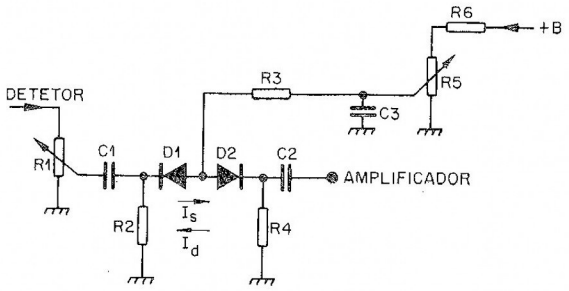


FIG. 1

gas violentas, que normalmente ferem os ouvidos. O funcionamento do circuito baseia-se no princípio segundo o qual, quando aplicamos um sinal a um diodo, polarizado por uma determinada tensão contínua, êste sinal será cortado a partir do ponto em que sua amplitude ultrapassa o valor daquela tensão. Como desejamos limitar tanto as amplitudes positivas como negativas, utilizamos dois diodos devidamente polarizados.

De acôrdo com o esquema da figura 1, durante o semi-ciclo positivo do sinal, a corrente de sinal Is, através de D_1, aproxima-se do valor da corrente contínua Id que circula em sentido oposto, ocasionando uma elevação da impedância de D_1. No semiciclo negativo a limitação fica a cargo de D_2.

O potenciômetro R_5, destina-se a ajustar o máximo nível de sinal desejado. Na prática, ajusta-se primeiramente o contrôle de volume do receptor (R_1) a um nível razoável, mantendo-se aterrado o cursor de R_5. Em seguida, procede-se ao ajuste do nível em que deve começar a limitação.

Abaixo damos uma tabela de valôres para os diversos tipos de receptores.

Receptor à válvula
R_1 = 500 kΩ
R_2 — R_4 = 1 MΩ
R_3 = 2,2 MΩ
R_5 = 100 kΩ
R_6 = 100 kΩ — 10 MΩ (verificar o melhor valor)
B → bateria B positiva (+B)
C_1 = C_2 = 0,01 μF × 600 V
C_3 = 0,1 μF × 600 V
D_1 = D_2 = OA85 ou equivalente

Receptor a transistor com negativo à massa
R_1 = 5 kΩ
R_2 = R_4 = 10 kΩ
R_3 = 22 kΩ
R_5 = 10 kΩ
R_6 = 10 kΩ = 100 kΩ (verificar o melhor valor)
B = Bateria B positiva (+B)
C_1 = C_2 = C_3 = 10 μF × 25 V
D_1 = D_2 = OA85 ou equivalente

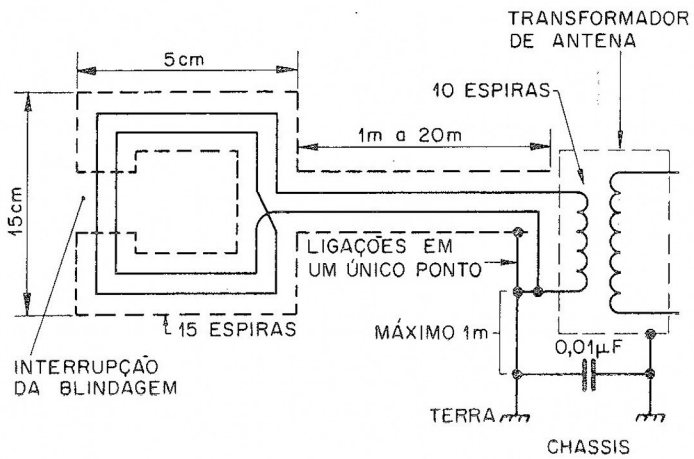


FIG. 2

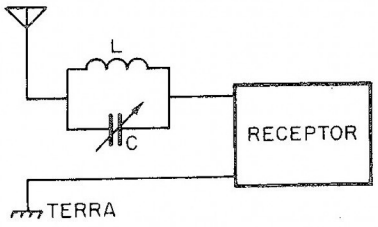
Receptor a transistor com positivo à massa
R_1 = 5 kΩ
R_2 = R_4 = 10 kΩ
R_3 = 22 kΩ
R_5 = 10 kΩ
R_6 = 10 kΩ — 100 kΩ (verificar o melhor valor)
B = bateria B negativa (—B)
C_1 = C_2 = C_3 = 10 μF × 25 V
D_1 = D_2 = OA85 ou equivalente (INVERTER OS DIODOS, isto é trocar anodo por catodos em ambos os diodos).

Lembrando que a radiofrequência é composta de duas componentes (energia eletrostática e energia eletromagnética), sendo todavia necessário para recepção sòmente o campo magnético, poderemos uti-

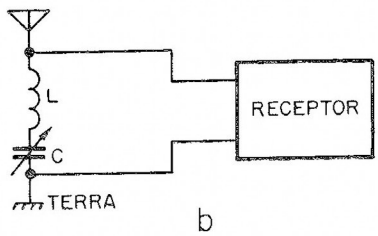
lizar uma antena de quadro blindada tal como vemos na figura 2. Desta maneira estaremos cancelando o campo eletrostático, eliminando com êle muita interferência. Para a construção da antena necessitamos de cerca de 6 metros de fio duplo blindado do tipo para microfone. Enrolamos sôbre uma forma de 5 cm × 15 cm, 15 espiras desse fio. Na 7,5ª espira interrompemos a blindagem, a fim de evitar a formação de uma espira em curto, para o campo magnético.

O comprimento do cabo de ligação entre antena e receptor pode variar de 1 m a 20 m. Normalmente a entrada de antena do receptor é de alta impedância. Com o intúito de casar com a baixa impedância da antena de quadro, enrole sôbre a bobina de antena do receptor, cêrca de 10 espiras de fio esmaltado n.º 28. Experimente outros valôres de espiras para melhores resultados. As ligações terra devem ser feitas num único ponto junto à bobina de antena. O fio de ligação terra deve ser o menor possível, no máximo 1 m de fio n.º 14. Se necessitarmos de comprimentos maiores, deveremos utilizar bitolas maiores.

Se a interferência for um sinal de RF de uma estação muito forte ou próxima do receptor, ou ainda de transmissor comercial ou rádio-amador, a melhor solução será colocar no receptor uma armadilha de onda, "TRAP", tal como vemos na figura 3.



a



b

FIG. 3

Recordemos o comportamento de um circuito LC.

Um circuito LC-paralelo, quando na frequência de ressonância, apresenta uma impedância elevadíssima, enquanto que fora da ressonância, será baixíssima a sua impedância. Assim, na figura 3a temos um circuito LC-paralelo, em série com o circuito de antena. Os sinais fora da ressonância, atravessam fàcilmente o circuito LC, chegando ao receptor. A interferência, que deve estar na frequência de ressonância, encontra a elevada impedância do LC e não consegue atingir o receptor.

Um circuito LC-série, quando na frequência de ressonância, apresenta uma impedância baixíssima, enquanto que fora da ressonância, será elevadíssima a impedância. Assim na figura 3b temos um circuito LC-série em paralelo com o circuito de antena. Os sinais fora de ressonância, atravessam o circuito de antena, pois o LC tem alta impedância. A interferência que deve estar na frequência de ressonância, escoa para terra através do circuito LC, devido à baixa impedância do mesmo.

Em ambos os casos, o circuito LC deve ser montado no interior do receptor.

Para o projeto de tal circuito, necessitamos saber qual é a frequência da interferência.

Suponhamos por exemplo que a interferência tenha uma frequência f = 2 MHz.

No circuito LC série ou paralelo temos que a frequência de ressonância é regida pela fórmula:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

onde

f = frequência de ressonância em Hz

$2\pi \cong 6{,}28$

L = indutância da bobina em H

C = capacidade do capacitor em F

Para f = 2 MHz = 2.000.000 Hz = 2×10^6 Hz (10^6 significa acrescentar 6 zeros) temos

$$2 \times 10^6 = \frac{1}{6{,}28\sqrt{LC}}$$

Como não temos o valor de L ou C, deveremos atribuir um valor a um dêles.

Façamos C = 100 pF

Mas C = 100 pF = 0,000.000.000.1 F = 10^{-10}F (10^{-10} corresponde a colocar 10 zeros antes do algarismo)

$$2 \times 10^6 = \frac{1}{6{,}28\sqrt{L \times 10^{-10}}}$$

Elevando ao quadrado

$$(2 \times 10^6)^2 = \left(\frac{1}{6{,}28\sqrt{L \times 10^{-10}}}\right)^2$$

$$4 \times 10^{12} = \frac{1}{6{,}28^2 \times L \times 10^{-10}}$$

$$L = \frac{1}{4 \times 10^{12} \times 6{,}28^2 \times 10^{-10}}$$

$6{,}28^2 \cong 40$ e $10^{12} \times 10^{-10} = 10^2 = 100$

$$L = \frac{1}{4 \times 40 \times 100} = \frac{1}{16.000} = 0{,}0000625 \text{ H}$$

$$L = 62{,}5\ \mu H$$

O valor de L encontrado é razoável, significando que o valor tomado para C (C = 100 pF) foi bom. Caso L desse da ordem de mH, deveríamos usar um valor de C maior.

Com um capacitor de 100 pF ajustável (padder por exemplo) e uma bobina de 62,5 μH, montamos o circuito LC série ou paralelo.

Monte primeiramente em paralelo ligue ao receptor, e ajuste C em tôrno de 100 pF para o mínimo de interferência. Modifique para LC série e reajuste C. Monte em definitivo, o circuito de melhor rendimento.

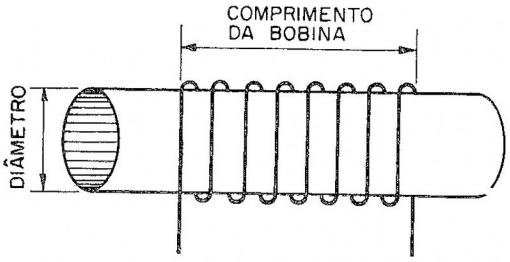


FIG. 4

Para construção da bobina, podemos utilizar a fórmula seguinte, que vale para bobinas de uma camada de fio, tal como a da figura 4.

$$L = \frac{N^2 \cdot D}{102 \cdot l/D + 45}$$

onde

L = indutância da bobina em μH

N = número de espiras

D = diâmetro externo do tubo-suporte em cm

l = comprimento do enrolamento em cm

No nosso caso L = 62,5 μH

$$62{,}5 = \frac{N^2\ D}{102 \cdot l/D + 45}$$

Temos de atribuir valor de l e D

O diâmetro externo do tubo deve ser escolhido de acôrdo com o de um tubo isolante existente na praça ou na sucata. Suponhamos D = 2,5 cm e l = 5 cm.

$$62{,}5 = \frac{N^2 \cdot 2{,}5}{102 \cdot 5/2{,}5 + 45}$$

$$62{,}5 = \frac{N^2 \cdot 2{,}5}{249}$$

$$62{,}5 = \frac{N^2}{100} \text{ pois } \frac{2{,}5}{249} \cong \frac{1}{100}$$

$$N^2 = 62{,}5 \cdot 100 = 6250$$

$$N = \sqrt{6250} \cong 79 \text{ espiras}$$

N = 79 espiras

Como temos 79 espiras num comprimento de 5 cm ou 50 mm, o diâmetro do fio (ϕ) será de

$$\phi = \frac{50}{79} = 0{,}63 \text{ mm}$$

Procurando em uma tabela de fios de cobre encontramos o fio n.º 23.

Na escôlha dos valores para as dimensões do tubo (da qual resulta o diâmetro do fio) deve sempre prevalecer o bom senso. Se o valor do diâmetro resultar absurdo (fio muito grosso) deve-se partir de outras dimensões da fôrma. Além disso, é sempre necessário levar em conta o espaço disponível para a montagem do componente.

No próximo número iremos descrever mais alguns tipos de interferências.

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

O protótipo de um detetor ultrassônico de segurança que avisa automàticamente ao motorista quando um veículo está se aproximando por sua área invisível, tanto esquerda como direita, foi desenvolvido pela Sylvania Electric Produts Inc.

O sistema, projetado para instalação no espelho lateral ou junto à lanterna traseira de um veículo, responde ao barulho gerado por motores e pneus. Liga automàticamente uma lâmpada de aviso quando um veículo com uma velocidade mínima de 60 km/h chega a 1 m do veículo protegido.

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

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

O detector poderia ser localizado em qualquer lugar no lado do veículo, do páralama dianteiro ao pára-choque traseiro. Necessita apenas de 100 miliwatts de potência quando recebe sinais e 200 miliwatts quando opera uma luz de aviso É projetado para operar em temperaturas que variam de 0 a 50.ºC.

RESPOSTAS ao TESTE

VIDE PÁG. 108

52

(a) O ferrite por se tratar de um material cerâmico é isolante, o que resulta em melhor qualidade devido a prática ausência de correntes de Foucault.

53

(c) Sabemos que um campo magnético variável, induz tensão em um condutor. Como os núcleos de ferro são condutores temos nêles tensões induzidas, e consequentemente correntes induzidas no ferro. A estas correntes é que se denominam correntes de Foucault. É com o intuito de enduzi-las que se utiliza ferro laminado.

Reduziremos ainda mais tornando-as pràticamente desprezíveis, quando utilizamos ferrite.

Evitam-se essas correntes, pois, elas provocam perdas no transformador aquecendo o núcleo.

54

(d) O termistor serve para uma compensação em temperaturas. O estágio que normalmente aquece é o estágio de potência ou de saída, motivo pelo qual o termistor pe colocado nesse estágio.

55

(b) As lâmpadas fluorescentes produzem mais luz do que calor em comparação com as de incandescência que produzem grande quantidade de calor.

A soma da potência gasta na produção de luz e potência na produção de calor, dá a potência consumida pela lâmpada.

Suponhamos que num fluorescente, 80% da potência total seja usada em luz e 20% em calor, suponhamos também que 60% da potência total seja usada em luz e 40% em calor na lâmpada de incandescência. Assim se ambas as lâmpadas forem de 100 W teremos que a fluorescente dá 80W em luz enquanto que a incandescência dá 60 W.

Fica evidente que para termos o mesmo nível de iluminação, o fluorescente necessita de menos potência aplicada, já que êle aproveita melhor esta potência.

56

(b) Aplica-se normalmente uma camada de verniz ou resina (muitas vêzes álcool com breu) no circuito impresso, a fim de reduzir e impedir a fuga de corrente entre condutores. Além do mais êste verniz proteje o cobre do circuito impresso evitando que êste se oxide, facilitando a posterior soldagem.

57

(c) O capacitor eletrolítico, devido seu processo de fabricação, não pode receber uma tensão de polaridade oposta à marcada em seus terminais sob pena de destruição do dielétrico. Desta forma não podemos utilizá-lo em tensão alternada.

58

(a) O multímetro eletrônico (VTVM) devido a sua alta impedância de entrada (normalmente 11 MΩ) consome muito pouca potência do circuito, evitando a alteração deste e consequentemente êrro na medida.

59

(b) O "ion trap" é um imã que se coloca no pescoço dos cinescópios com o fito de dirigir o feixe eletrônico para a tela. Êste elemento era sòmente utilizado nos antigos cinescópios não aluminizados.

RECEPÇÃO DIRETA DE TV DOS SATÉLITES

Na reunião de Telecomunicações espaciais em Genebra, neste ano, os EUA farão uma proposta para a faixa de 11,7 até 12,2 GHz que permitirá no futuro a recepção de sinais partindo de satélites pelo usuário comum. A evolução será, do estado atual, (estações espaciais, que enviam o sinal para emissoras convencionais) através de sistemas bem mais simples (antenas coletivas que forneceriam os sinais ao usuário através de cabos coaxiais) até o estágio final, no qual o usuário captará diretamente o sinal do satélite. Este último estágio será alcançado em 15 até 20 anos.

EDIÇÕES PRÓPRIAS

ÚLTIMAS NOVIDADES:

TELEFONIA — PRINCÍPIOS BÁSICOS — Zoltan Fuzesi .... Cr$ 40,00

INTRODUÇÃO À TV A CÔRES — SISTEMA PAL-M- N. O. Senatori ..... Cr$ 19,00

COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS — Celso M. Penteado Serra ..... Cr$ 32,00

ACÚSTICA TÉCNICA — L. Xavier Nepomuceno ..... Cr$ 39,00

APLICAÇÕES DA TEORIA DO TRÁFEGO TELEFÔNICO — Zoltan Fuzesi ..... Cr$ 30,00

CORRENTE CONTÍNUA E MAGNETISMO — Black ..... Cr$ 6,00

ELEMENTOS DE ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES — Boffi e Coutinho ..... Cr$ 11,00

ESQUEMAS INVICTUS — 3.ª Edição ..... Cr$ 15,00

NOSSA DISTRIBUIÇÃO:

MANUAL DE VÁLVULAS IBRAPE — c/Suplemento até 1970 Cr$ 12,00

ILUMINAÇÃO — Libbe Smith — Bib. Técn. Philips ..... Cr$ 6,50

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

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

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



TELEVISÃO ATRAVÉS DE CABOS COAXIAIS NO RIO E EM SÃO PAULO

O ministro Hygino Corsetti, das Comunicações, pronunciou em fevereiro uma conferência na Universidade de Brasilia, na qual revelou que está sendo estudada a introdução da distribuição de programas de televisão por cabos coaxiais. Êste sistema seria iniciado experimentalmente no Rio de Janeiro e em São Paulo, eliminando assim os problemas da instalação de antenas bem como evitaria a captação de interferências.

Pormenores sôbre os estudos, principalmente a quem seria confiada a organização e exploração dos sistemas, ainda não são conhecidos.

Em comparação: nos EUA existem atualmente 2000 sistemas de CATV em funcionamento, outros 2000 sistemas estão na fase de instalação e para mais 2300 foram solicitadas permissões.

LEVANTA-TE E ANDA: O MILAGRE SE REPETE (ESTIMULADOR NEURO-MUSCULAR)

Milagres na técnica e na pesquisa científica não acontecem todos os dias, especialmente no campo médico. Ontem falava-se de transplantes, hoje, já temos o nôvo método de cura do "mal de Parkinson", amanhã, com tôda certeza, será definitivamente debelado o câncer. Além dêstes grandes dramas que afligem a humanidade e recebem máxima atenção das organizações científicas internacionais, existem outras enfermidades, menos graves, talvez, mas que condicionam grandemente a atividade do paciente. Quando acontece encontrarmos uma pessoa que se move com dificuldade apoiando-se num bastão ou, então, uma pessoa numa cadeira de rodas, somos induzidos a pensar que entre elas as dolorosas situações sejam irreverssíveis e irrecuperáveis. Também neste campo a eletrônica pode fazer milagres. A Philips, em estreita colaboração com especialistas em pesquisas medicinais e centros de reabilitação, apresentou, na Conferência dos médicos reabilitadores, havida recentemente em Haia e, posteriormente, no Congresso de Fisioterapia de Amsterdam, um "estimulador muscular" eletrônico, cujas dimenses são pouco maiores que um maço de cigarros. Num indivíduo, cujas funções nervosas que presidem a locomoção resultem notàvelmente atenuadas, a aplicação dêste dispositivo permite reconquistar, quase que integralmente, a capacidade de caminhar.

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

Palmilha de borracha

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

Sistema comutador seguro

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

Elétrodo combinado

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

Sincronização

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

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

Vários pacientes testaram o aperelho durante tempo prolongado.

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

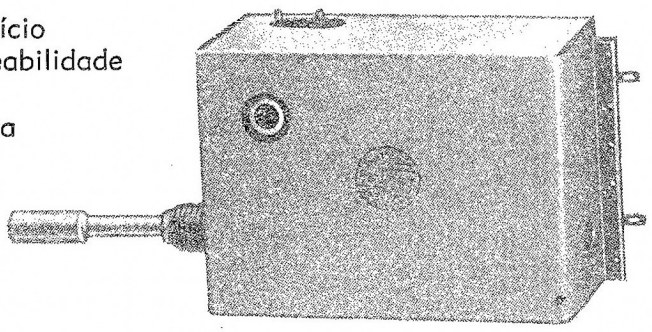
Portanto, o estimulador muscular da Philips pode curar certos defeitos do andar ou ao menos melhorar o andar.

Solhar

NÔVO LANÇAMENTO

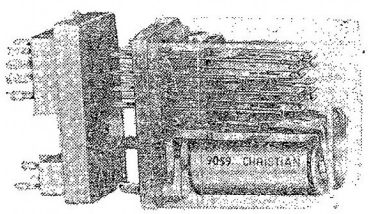
SINTONIZADOR F.M. PARA FAIXA 88-108 MHz

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



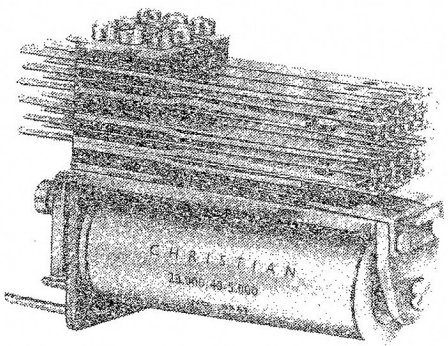
SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

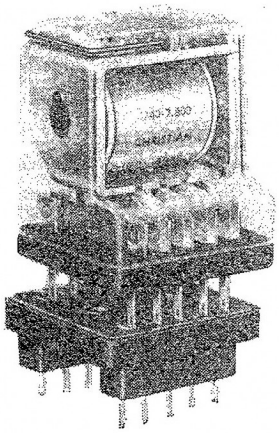
FÁBRICA: RUA TITO N.°s 978/980 - TELEFONE: 62-9214 - CAIXA POSTAL, 1.593
END. TELEGR. "SALHARTRONIC"
SÃO PAULO, 10
VENDAS SÓ POR ATACADO



RELÉ 9059 e 9059 k

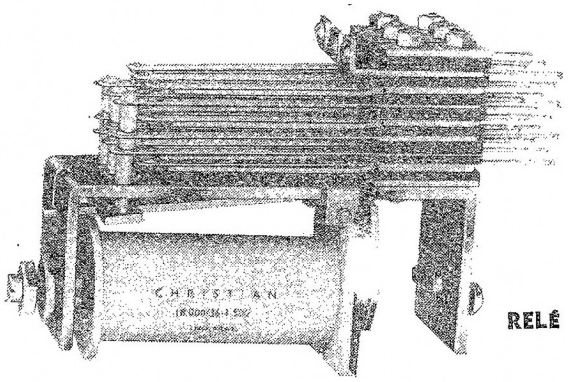
RELÉ RN





RELÉ 663

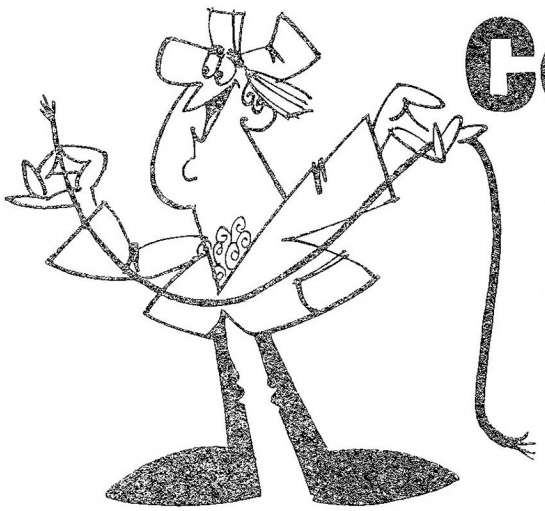
RELÉS
para:
Telefonia
Eletrônica
Circuitos Impressos
Elevadores
Comandos em geral



RELÉ EL

CHRISTIAN S/A. Produtos Elétricos.

FÁBRICA: Estrada Velha de São Lourenço, 1135 — Itapecerica da Serra — São Paulo
ESCRITÓRIO: Av. João Carlos da Silva Borges, 77 — Santo Amaro — São Paulo — fones: 269-0130; 269-6581 — Caixa Postal 1877 — S. P. — End. Teleg. "RELEMAX" — São Paulo.



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.

057
ROBERTO PINTO DE OLIVEIRA
SÃO PAULO — SP.

"Li na revista n.º 37 o artigo "PORTEIRO ELETRÔNICO COM CI", onde é dada a fonte regulada que pode ser usada. Poderia também ser usada a fonte descrita na revista n.º 39?"

A fonte de alimentação publicada na revista n.º 39 serve perfeitamente para o "Porteiro" do n.º 37. Como pode ver nos gráficos ilustrados no artigo descritivo da fonte, a tensão de saída em nenhum momento alcança os 10 volts, tensão-limite para a alimentação do "Porteiro". De qualquer modo antes de ligar a fonte ao "Porteiro", convém verificar a sua tensão de saída com um voltímetro: componentes de valor incorreto ou erradamente colocados podem provocar anomalias.

060
SERGIO DE BARROS VALLADÃO
RIO DE JANEIRO — GB.

"Solicito um esquema de um sintonizador de FM de boa qualidade".

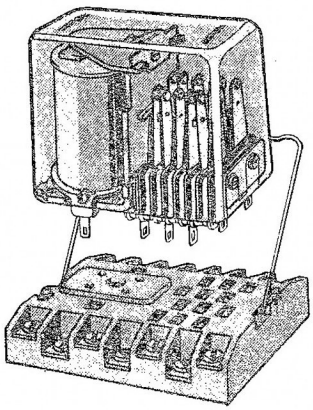
Veja Revista Eletrônica n.º 42.

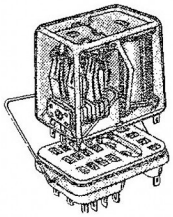
061
PAULO ROBERTO MINGRONE
SÃO PAULO — SP.

"Desejo pedir alguns esclarecimentos sôbre o artigo "Detetor de aproximação" publicado na revista n.º38:

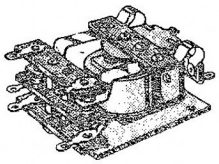
1 — Como poderei fazer o ajuste da bobina de FI de 455 para 400 kHz?

2 — Quanto aos dois capacitores, ligados em paralelo com os enrolamentos primários e secundários do transformador de FI, peço seus valôres, já que não os encontrei nem na lista de material, nem no texto de artigo "

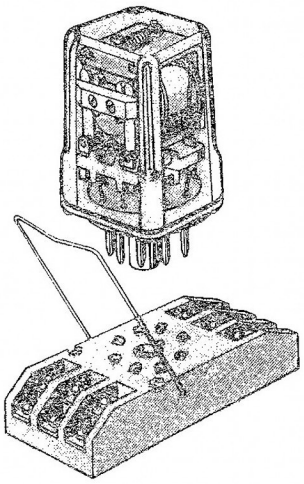


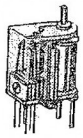


Relé subminiatura de encaixe **SBM** c/ proteção contra poeira, umidade e desajustes. 2 ou 4 contatos inversores de 2 A. RES. Soquetes p/ soldagem em fios e circuito impresso.

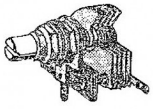


Relé **LPOX** isolado em fibra de vidro, p/ RF e uso geral. 2 ou 3 contatos inversores de 15 A. RES. — também o tipo **AB**, de tamanho menor. Bobinas p/ CA e CC.





Relé industrial de encaixe **"EO"** c/ proteção contra poeira, umidade e desajustes. 4 contatos inversores de 15 A. RES. bobina p/ CA e CC. Soquetes c/ terminais soldáveis **SOL4** e parafusáveis **PR4**. Altíssima isolação entre contatos.



Relé subminiatura **SBA** 2 contatos inversores de 1 A. RES. protegidos contra poeira, umidade e desajustes pode ser montado diretamente em circuitos impressos.

Capacitores variáveis desde subminiatura até gigantes. Seções simples, duplas e borboleta. Isolação inquebrável de fibra de vidro.

Relé de encaixe **"OP"** c/ proteção contra poeira, umidade e desajustes. 1, 2 ou 3 contatos inversores de 10 A. RES. bobina p/ CA e CC. Tipos p/ circuitos eletrônicos, de placa e transistores. Soquetes c/ terminais soldáveis **SOS** ou parafusáveis **PR**.

PRODUTOS DE ALTA QUALIDADE E PRECISÃO FABRICADOS POR:

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 — Vila Olímpia — São Paulo S.P. — Fones: 267-2120 e 61-2714

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



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

Outros tipos em elaboração

CE - CAP ELETRÔNICA LTDA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

AV. PEDROSO DA SILVEIRA, 207 (PARI)

TEL: 292-3084

VENDAS SÒMENTE POR ATACADO

As bobinas de FI comerciais têm uma indutância por volta de 1 mH e assim, sintonizam-se em 455 kHz com uma capacidade em paralelo de 100 a 150 pF. Para sintonizar uma indutância de 1 mH em 400 kHz, são necessários uns 170 pF, bastando, portanto ligar um capacitor adicional de 22 pF, tanto no primário como no secundário.

Conforme o tipo de FI usado, pode ser que, apertando mais os "trimmers" ou parafusando os núcleos mais para dentro, a frequência possa ser ajustada em 400 kHz sem qualquer modificação do transformador.

O valor dos capacitores citados não está marcado no circuito e na lista de materiais, por dois motivos: primeiro porque já vem montado no interior da "caneca" do transformador de FI e segundo, porque seu valor depende do tipo e procedência do transformador, variando entre 100 e 150 pF.

062
RENILDO GONÇALVES CORRÊA
DUAS BARRAS — RIO DE JANEIRO

"Peço informar se poderei usar um transformador de saída de um rádio cujos transistores de saída são OC74 em um estágio de saída que usa transistores 2SB156A. Queira saber qual o número do transformador "Willkason" que pode ser usado na saída dos transistores 2SB156A.

A impedância primária do transformador de saída não depende sòmente do tipo do transistor como também do regime de trabalho do mesmo. (tensão de alimentação, etc.) Para um determinado transformador, esta impedância varia em função da carga ligada no secundário. (falante). Todos êstes fatôres influem nas características de um transformador de saída, a fim de obter máxima potência de saída com um mínimo de distorção. No seu caso, por falta de informações mais precisas, podemos aconselhar ligar o transformador em seu poder, aos transistores 2SB156A e experimentar depois com diversos altofalantes com impedância diferentes e usar aquêle que proporciona a adaptação mais correta.

Não é do nosso conhecimento se a Willkason fabrica transformadores de saída para os 2SB156A.

067
RADIOTÉCNICO PACIENTE
VILA NOVA — RIO DE JANEIRO

Sua consulta não está de acôrdo com as normas desta seção.

069
EVANDRO LUIZ DUARTE MADEIRA
BELO HORIZONTE — MG.

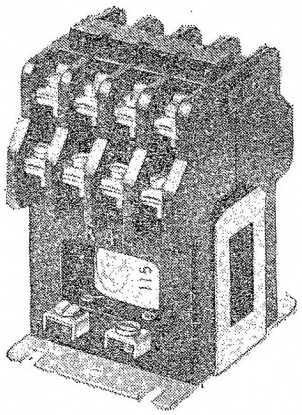
"Gostaria que me orientassem a respeito da reparação de um receptor que apresenta os seguintes defeitos:

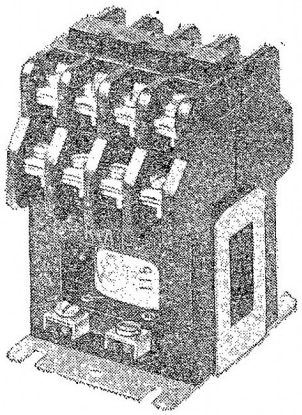
Não recebe estação alguma na faixa de ondas médias, e às vêzes, (raramente) chega a pegar duas ou três juntas, com as vozes dos locutores tôdas misturadas (como se fôsse perda de seletividade, tal como num receptor de galena). Me parece que o aparelho, com o passar do tempo, perdeu o seu volume sonoro (apesar da qualidade de reprodução do som continuar boa), pois êste não é mais como era há alguns anos atrás. Para se obter um volume normal é necessário colocar o contrôle de volume quase no máximo; além disso, se êste fôr colocado na posição de máximo volume, surgirá um forte apito no alto-falante, de intensidade insuportável.

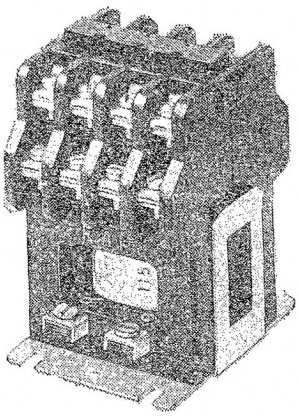
São êstes os defeitos de meu receptor e agora eu gostaria de saber, se não se importa, se em um transmissor transistorizado fôr modificada a sua saída para uma saída "push-pull", que resultado surtiria?"

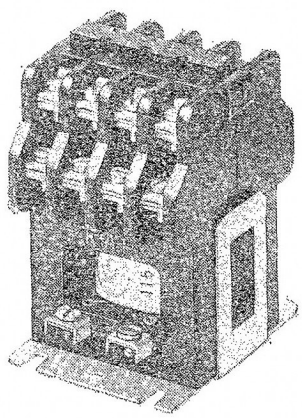
Quando os rádios ficam velhos, perdem a sensibilidade e seletividade por diversos motivos. Para recuperar suas características, manda-se em primeiro lugar testar tôdas as válvulas numa loja ou oficina. As válvulas com emissão fraca são então trocadas por novas. Após isso toma-se nota dos valôres de todos os capacitores de papel dentro do rádio e troca-se os mesmos por novos, de boa qualidade, porque êles se estragam pela umidade no decorrer do tempo e provocam uma série de defeitos no rádio. A seletividade de um receptor depende principalmente das bobinas de FI e da sua calibração e desta maneira se uma recalibração não resolve, torna-se necessária uma substituição.

Não recomendamos modificação do transmissor porque o dôbro da potência aumenta o alcance do transmissor em muito pouco, assim que a modificação não compensa. Além disso, a fonte de alimentação também precisaria fornecer o dôbro de corrente e a potência de um eventual modulador também necessitaria ser dobrada, para manter o mesmo índice de modulação. Convém lembrar ainda aqui, que a operação de transmissores requer uma licença do CONTEL.





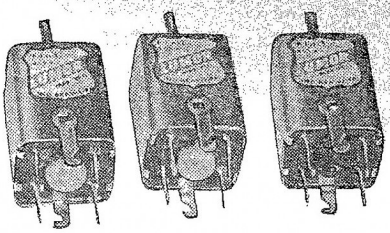


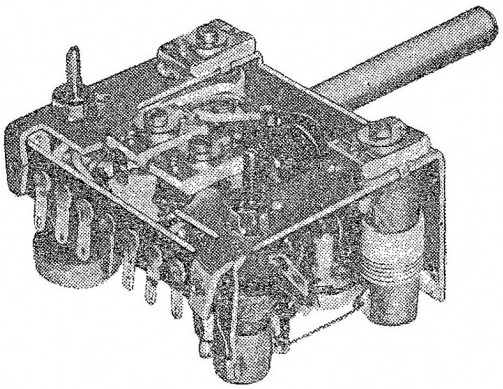


NÔVO CONTATOR KAP

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

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.

AGUARDEM NOVOS LANÇAMENTOS

BOBINAS LUMOR MAR. REG. IND. BRASILEIRA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOBINAS LUMOR LTDA

RUA BOM JARDIM, 360 — CANINDÉ
TELEFONE: 93-4086 — SÃO PAULO

DISPOSITIVO DE ALARMA ELETRÔNICO

(Cont. da página 87)

com um capacitor de 200 μF, o oscilador funcionava durante 7 segundos com apenas um breve impulso.

A tonalidade do oscilador depende do transformador usado. Trata-se de um transformador de saída push-pull comum, como é empregado nos rádios portáteis. A derivação central não foi usada. A tonalidade, no caso de não agradar, pode ser corrigida pela escolha do capacitor ligado entre base e emissor, que pode ser experimentado entre 0,005 e 0,05 μF até obter os resultados desejados. No nosso caso a escolha caiu num 0,01 μF.

Como altofalante pode ser usado um de 2 a 4 polegadas com impedância de 8 a 16 ohms. Êstes falantes são usados largamente nos rádios portáteis e têm uma grande eficiência nos agudos, o que é vantajoso para um alarma. Como transistor pode-se usar um OC72 ou equivalente.

Depois da instalação dêste oscilador na joalheria, o anunciador funcionou bem, sem qualquer outra deficiência. Êle é alimentado com pilhas e consome sòmente 0,3 mA, quando não está acionado, assim que essas pilhas duram meses.

Em escritórios e lugares onde a luz do dia é satisfatória pode-se instalar o alarma dentro do balcão ou de um armário, em oposição de uma janela.

Faz-se depois um pequeno furo de uns 5 mm no armário ou balcão, para iluminar o LDR. Se alguém passa entre a janela e o furo, interrompe a luz e aciona o alarma. Para fazer funcionar o dispositivo à noite, é necessário ter uma fonte de luz artificial, que pode ser uma pequena lanterna, alimentada com uma tensão alternada de acôrdo com o tipo da lâmpada, através de um transformador. De preferência emprega-se o tipo de lanterna na qual a focalização pode ser regulada, para poder operar sôbre distâncias maiores. Para tornar o raio de luz invisível, pode-se usar luz infravermelha, embora a sensibilidade da LDR nesta região seja um pouco inferior.

Nas indústrias, o relé pode funcionar como dispositivo de segurança em máquinas perigosas; nesse caso, ao pôr a mão de forma a interromper o feixe, a máquina é desligada. Outro emprêgo é a verificação de transparência de materiais e líquidos, que são colocados entre uma fonte de luz (lâmpada) e o aparêlho, assim ao ficar escuro demais (ao diminuir a transparencia), o relé desliga o processo. Conetando-se um miliamperímetro de 0 a 100 mA em série com a bobina do relé, pode-se inclusive "medir" a transparência.

Para funcionar como contador ótico, pode-se ligar, no lugar do relé, um contador eletromecânico (relé com catraca) e efetuar assim contagens.

Em supermercados, as portas podem ser abertas automàticamente, controladas pelo relé. Como podemos verificar, existem inúmeras possibilidades de aplicação para o relé controlado pela luz; deixamos isso por conta do espírito inventivo de cada um.

O CONSÊRTO DO TELEVISOR PORTÁTIL

(Cont. da página 96)

ajuste não era possível antes, em consequência do transistor defeituoso, mas agora consegui calibrar sem qualquer dificuldade. Para ajustar a linearidade e altura, liguei o gerador de barras e retoquei os dois contrôles. Êste ajuste também pode ser feito sem qualquer instrumental, quando numa emissora transmite a imagem padrão ou ainda, simplesmente pela observação de aparência proporcional da imagem.

Para testar a estabilidade térmica do aparelho, deixei o gerador de barras ligado e dirigi o ventilador para a parte de cima do circuito impresso. Durante alguns minutos, fiquei observando a imagem e não notei alteração alguma, o que vinha confirmar que tudo estava em ordem.

Se houvesse alterações durante êsse teste, os primeiros suspeitos seriam os termistores. O funcionamento destes componentes é examinado com um ohmímetro. Durante a medição, se o aproximarmos de um ferro de soldar aquecido, verificar-se-á uma variação na resistência, se estiver em ordem. Êste efeito é aproveitado para estabilizar os circuitos em relação à variação da temperatura.

Ainda observando a imagem, bati em cima do televisor, para testá-lo contra eventuais maus contatos, o que felizmente não houve. Depois de uma limpeza em geral, instalei o televisor de nôvo em sua caixa, deixando-o ligado por mais algumas horas, para me certificar se o transistor substituto "aguentaria o tranco".

Dias depois, a proprietária veio retirar o aparelho. Confesso que fiquei com um pouco de inveja do televisor, que tinha o privilégio de acompanhar a bela jovem à praia nos fins-de-semana. Mas, em tempo, lembrei-me que há um ditado que diz que negócios e mulheres não se deve misturar.

Sòmente a marca

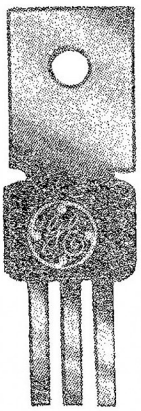
SEMICONDUTORES
GENERAL ELECTRIC

garante estas vantagens

MÁXIMA SENSIBILIDADE:
Acionados diretamente com sensores de sinal fraco, como termistor, LDR, etc

MÁXIMA SEGURANÇA:
Construção planar passivada.

BAIXO CUSTO



SCR C106 C107

DIODOS CONTROLADOS DE SILÍCIO

I_F rms	:	4 amperes
I_{FM} surto	:	20 amperes (C 106) 15 amperes (C 107)
dv/dt	:	8 volts/μ seg
di/dt	:	50 A/μ seg
I_{GT} (disparo)	:	30 μA (típico) 200 μA (máx. C 106) 500 μA (máx. C 107)
V_{GT} (disparo)	:	0,5 Volt (típico) 0,8 Volt (máximo)
V_{nom}	:	30 - 400 Volts
t_{OFF}	:	40 μ seg

Informações e Vendas por atacado em

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

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 Frei Caneca, 1119
Fones: 287-5858 e 288-7111

Rio: R. da Matriz, 29 — Botafogo — ZC-02 Tel. 246-4417

Pôrto Alegre: Pça Dom Feliciano, 78
8.º andar, salas 806-7-8
Tel. 25-8470

ELECTRON

A única revista brasileira de Engenharia de Eletrônica (bimestral), iniciou em meados de 1969, a publicação de uma série de artigos sôbre a atualíssimo assunto da **TV a CÔRES**. Em seu número 42, Electron continua a publicação de mais um artigo de grande interêsse: Os estágios de crominância para um televisor a côres com deflexão horizontal tipo "5.ª harmônica". E além dêsse, muitos outros artigos de grande atuação.

Assinaturas:

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

Preço das assinaturas:

1 ano	(6 números)	Cr$ 29,00
2 anos	(12 números)	Cr$ 51,00
3 anos	(18 números)	Cr$ 70,00

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 - Editora Tecnico-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 endereço fornecido há serviço de entrega postal.

R 44

PEDIDO DE ASSINATURA

- ☐ 1 ano, sob registro Cr$ 15,00
- ☐ 2 anos, sob registro Cr$ 28,00
- ☐ 3 anos, sob registro Cr$ 39,00
- ☐ 1 ano, via aérea reg. Cr$ 20,50
- ☐ 2 anos, via aérea reg. Cr$ 39,00
- ☐ 3 anos, via aérea reg. Cr$ 55,00

PEDIDO DE NÚMEROS ATRASADOS

CADA FASCÍCULO Cr$ 2,80

Preencha os dados abaixo solicitados, observando a relação dos números esgotados: 1 a 30, 39 e 43

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.

SÓ EXISTE UMA PESSOA CAPAZ DE SUBSTITUIR VOCÊ: VOCÊ MESMO.

Ninguém faz as coisas exatamente como você faz.
Ninguém pensa exatamente como você pensa.
Ninguém tem exatamente os mesmos sentimentos que você tem.
Nem as mesmas aptidões.
Enfim, você é original, não tem cópias.
Para substituir você, só você mesmo.
E é aí que os componentes eletrônicos da DOUGLAS levam vantagem sôbre você.
Êles são originais em todos os aparelhos eletrônicos fabricados no Brasil.
E, apesar de serem originais, são os únicos que possuem cópias também originais, para substituí-los.
Tanto os componentes originais da DOUGLAS, como as suas cópias, obedecem aos mais rígidos controles de qualidade, que fizeram da DOUGLAS uma grande emprêsa nacional produtora de componentes eletrônicos.
Portanto, na hora de substituir um componente eletrônico original da DOUGLAS, só, use a cópia original da DOUGLAS

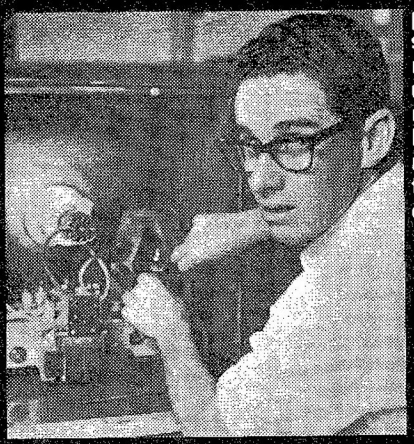


Douglas RADIOELÉTRICA S.A.
Rua Melo Peixoto, 161 - Tels: 295-0722 - 295-0816 - 295-0161 - 295-0227 - São Paulo
C.Postal 7755 - End. Telegráfico "BOBINAS"

P-1-70-0009

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 genuinas Philips. E tenha a garantia de um nome internacional em eletrônica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Serviço Técnico **PHILIPS**

PHILIPS