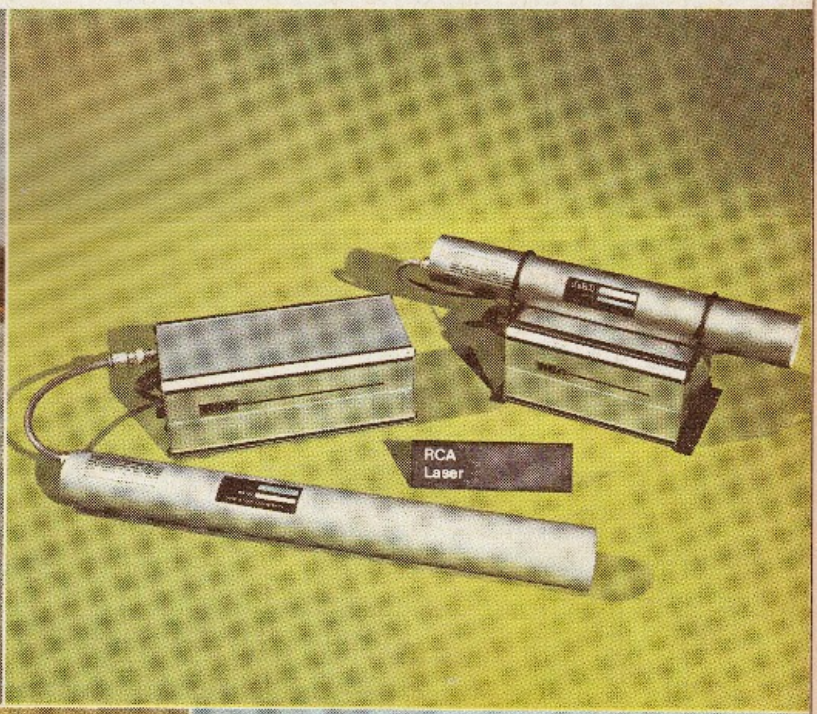
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

MAIO 1973 N.º 301 Cr$ 4,00









a BRAVOX pede a palavra para afirmar que esta é a melhor linha de altofalantes de alta-fidelidade que se fabrica no Brasil. e prova.

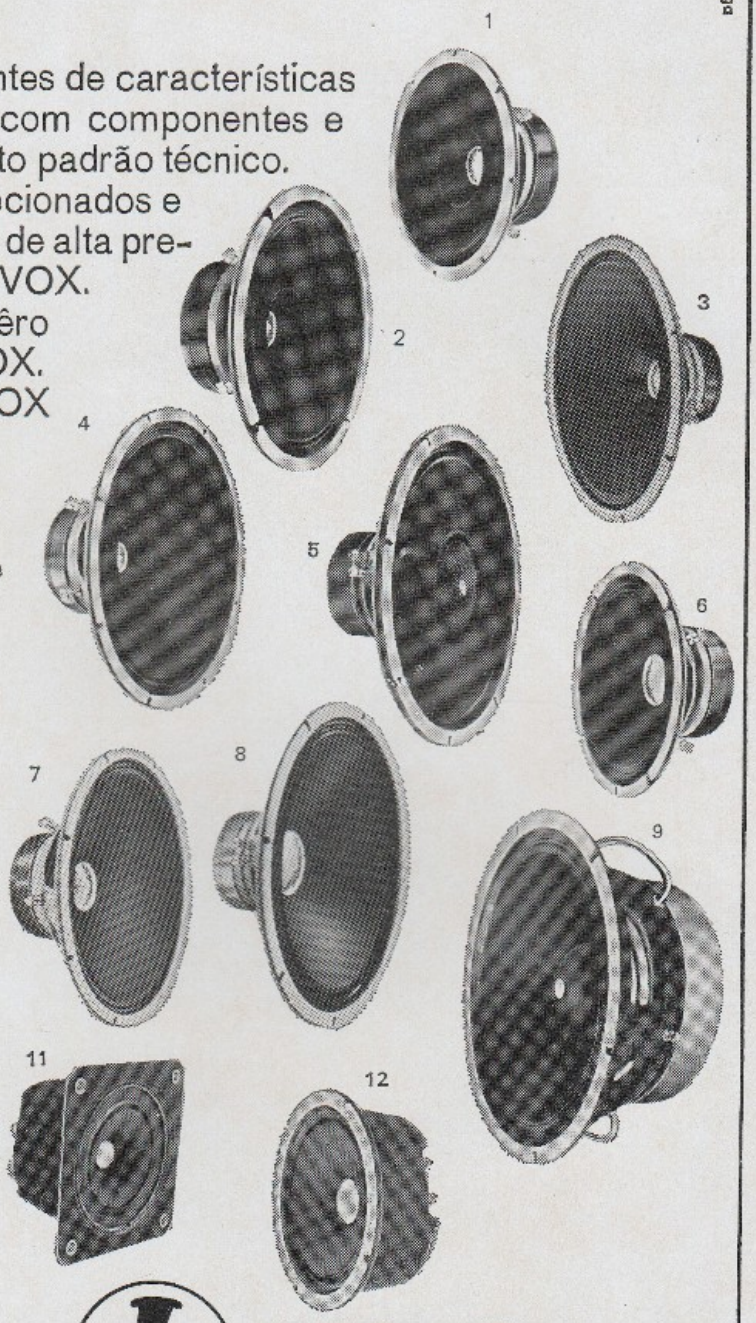
São 12 altofalantes de características excepcionais, montados com componentes e matéria prima do mais alto padrão técnico.

Rigorosamente selecionados e testados em instrumentos de alta precisão, exclusivos da BRAVOX.

Pode parecer exagêro tanto cuidado da BRAVOX.

Mas não é. A BRAVOX tem a responsabilidade de ser a maior fábrica de altofalantes da América Latina. E a missão de dar a Você o que há de mais evoluido em reprodução sonora de alta-fidelidade.

Quando um altofolante da BRAVOX fala, dá uma prova disso.



1 - BF-16 Full-Range
2 - BF-20 Full-Range
3 - BF-25 Full-Range
4 - BF-30 Full-Range
5 - BC-30 Coaxial
6 - BW-20 Woofer
7 - BW-25 Woofer
8 - BW-30 Woofer
9 - BW-300 Woofer
10 - CLARIM III - Tweeter externo
11 - BT-70 Tweeter
12 - BS-13 Squawker

BRAVOX

VÁLVULAS

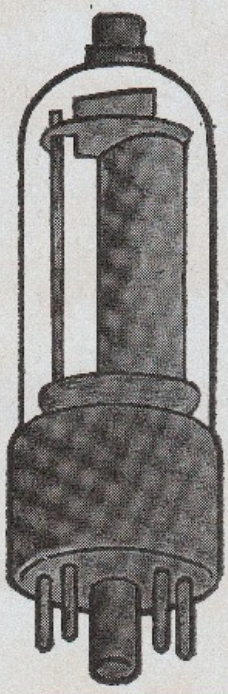
PARA:

- RÁDIO - TV
- TRANSMISSÃO
- INDUSTRIAIS
- LINHA PROFISSIONAL

TIPOS AMERICANOS INCLUSIVE COMPACTRONS

•

GRANDE VARIEDADE



PL - 36
PCL - 82
PCL - 84
PCL - 85
EY - 88
PY - 88
EC - 900
PC - 900
PCF - 80
PCF - 801
DY - 802

TUNGSRAM • SYLVANIA • RCA • JENTRON

GRANDE LINHA DE TIPOS AMERICANOS E EUROPEUS EM ESTOQUE

ATENDEMOS SOMENTE REVENDEDORES ESTABELECIDOS

JENSEN COMERCIAL IMPORTADORA S / A.

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA — RIO DE JANEIRO - GB
FONES: 232-3004 E 232-8992

▼

SÃO PAULO
ALFREDO BELLUZZO
FONE: 220-6560

NORTE E NORDESTE
F. LUCAS DE ALMEIDA
FONE: 4-3327 - CAIXA POSTAL, 2261
RECIFE - PE.

POR QUE PAGAR MAIS SE COM DELTA VOCÊ TEM O MELHOR?



deltastéreo regente

Existe um equipamento sonoro DELTA para cada finalidade e orçamento

ANTES DE COMPRAR

- Amplificadores estereofônicos até 100 watts
- Toca-discos profissionais de alta fidelidade
- Caixas acústicas de finíssimo acabamento
- Reprodutores de fitas 4 e 8 pistas
- Rádio sintonizador de frequência modulada

OUÇA UM DELTA VOCÊ GASTARÁ MENOS E COMPRARÁ O MELHOR

À venda em suaves prestações nas melhores casas do ramo e em todos os grandes magazines do país.

Delta **S.A.** Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos
Caixa Postal 2520 - São Paulo

FABRICADO E GARANTIDO PELO MAIOR FABRICANTE DE APARELHOS SONOROS DO BRASIL

A maior rede nacional de revendedores

25 endereços especializados em componentes eletrônicos profissionais:

São Paulo

Casa Rádio Teletron Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 569
Tels: 220-7799 / 3955 - São Paulo

Centro Eletrônico Com. de Mat. Eletrônico Ltda. - R. Sta. Ifigênia, 424
Tel: 221-3421 - São Paulo

Com. Válvulas Valvolândia Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 299
Tels: 221-4306 / 3747 / 0630
São Paulo

Eletro Rádio Ltda.
R. do Seminário, 199 - 1.º s/loja conj. 2 - Tels: 35-6294 / 8892 / 32-5913
São Paulo

Electron News - Rádio e TV Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 349 - Tel: 221-2729
São Paulo

Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 304
Tels: 221-3498 / 2076 / 2095 - São Paulo

Hunima Eletrônica Ltda.
R. Sta. Ifigênia, 295 - 1.º and. s/111
Tels: 221-0997 / 2417 - São Paulo

Rádio Emegê S/A. - Av. Rio Branco, 301
R. Sta. Ifigênia, 218
Tels: 221-3514 / 220-3811 / 3427 / 3627
São Paulo

Trancham S/A. Ind. Com.
R. Sta. Ifigênia, 280/519
Tel: 220-6699 - São Paulo

Jê Rádio - R. João Pessoa, 230 - Santos

Guanabara

Eletrônica Principal Ltda.
R. República do Líbano, 43
Tel: 242-8346 - Rio de Janeiro

Lojas Nocar S/A. Rádio Eletricidade - R. da Quitanda, 48
Tels: 242-1510 / 1733 - Rio de Janeiro

Magna-Ton Rádio Ltda.
Av. Mal. Floriano, 41
Tel: 243-2682 - Rio de Janeiro

Ebicol Emp. Brasileira de Imp. e Com. Ltda.
Av. Pres. Vargas, 590 s/ 206
Tel: 223-5625 - Rio de Janeiro

Rio Grande do Sul

Comercial Rádio Arte Ltda.
Av. Alberto Bins, 615
Tel: 24-2677 - Porto Alegre

Iman Imp. - Maurício Faermann e Cia. Ltda.
Av. Alberto Bins, 547 / 557
Tel: 24-7082 - Porto Alegre

Arno Decker S/A. Ind. e Com.
R. Dr. Flores, 116/8 - Porto Alegre

Bahia

Betel Bahia Eletrônica e Elétrica
R. Saldanha da Gama, 17 - Tel: 3-6418
Salvador

Eletrônica Nacional - Chuna Zimelson
R. Guedes de Brito, 6 - Salvador

Paraná

Elétrica Argos Ltda.
R. Des. Westphalen, 434 - Tel: 22-6417
Curitiba

Comercial Rádio TV Universal
R. Voluntários da Pátria, 110 - Curitiba

Minas Gerais

Moritz Rádio Eletrônica Ltda.
R. Curitiba, 726/730 - Tel: 26-9428
Belo Horizonte

Pernambuco

"Organtec" Org. Distr. e de Repres. Ltda.
R. Vigário Tenório, 105 - 1.º and. conj. 102 - Tels: 24-2229 / 3969 - Recife

Ceará

A Radial - J. Araújo e Irmãos
R. Pedro Pereira, 526 - Tel: 21-9549
Fortaleza

Pará

Rádio Eletra - M. Peixoto da Costa
Trav. Frutuoso Guimarães, 738
Tel: 3217 - Belém

IBRAPE

Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S.A.

Ibrape: cobertura total.

P-02-73-007

LIVROS SOBRE RÁDIO, TELEVISÃO E ELETRICIDADE

EM PORTUGUÊS:

Técnica de Pulsos, por Houpis e Lubelfeld. A técnica de pulsos é importantíssima em toda a eletrônica. A mais completa obra em português sobre o assunto. 214 páginas, 21 x 28 cm. **Cr$ 32,00**

Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, por Mammana e Zuffo. Livro-texto para estudantes do curso industrial e operacional, em português. Física dos sólidos e teoria dos circuitos. 272 páginas, 21 x 29 cm. **Cr$ 45,00**

Telefonia - Princípios Básicos, por Fuzesi. Apresenta tudo o que se deve saber sobre telefonia. 326 págs., português. **Cr$ 45,00**

Dispositivos Semicondutores, por MELLO e INTRATOR, 224 págs., 265 figs., formato 16 x 23 cm, português. Estudo amplo dos dispositivos semicondutores em linguagem acessível. **Cr$ 26,00**

ESQUEMAS INVICTUS — 4ª EDIÇÃO — 1973. 196 págs., (grande parte em formato duplo), português. Constam todos os circuitos dos rádios, televisores, amplificadores, sintonizadores, seletores e aparelhos de laboratório, fabricados pela Invictus, inclusive descrição do gerador de barras coloridas PAL-M e do televisor colorido. **Cr$ 25,00**

Dicionário de Rádio, Televisão e Eletrônica, por Cooke e Markus. 528 págs., formato 17 x 28 cm, encadernado, português. Mais de 8.000 definições, cerca de 800 ilustrações, glossário inglês-português. **Cr$ 40,00**

INTRODUÇÃO À TV A CORES, SISTEMA PAL-M, por Senatori. 114 págs., 50 figs., português. Exposição do sistema PAL adotado no Brasil, noções de colorimetria, compatibilidade, características e vantagens. **Cr$ 25,00**

Computadores Analógicos e Digitais, por C.M.P. SERRA. 412 págs., 225 figs., português. Noções preliminares e classificação dos computadores, elementos operacionais, servo-operadores, geradores de função, dinâmica do cômputo analógico e digital, códigos binários, álgebra lógica, circuitos básicos, contadores, registros, memórias, técnicas especiais, etc. **Cr$ 35,00**

Manual Prático do Eletricista, por A. Motta. Tudo sobre instalações elétricas para iluminação e força motriz. 582 páginas. **Cr$ 35,00**

ABC dos Transistores, por George B. Mann. 3ª edição. Uma cartilha de transistores, simples, mas contendo o essencial. 144 págs. **Cr$ 14,00**

Novo Aprenda Rádio, por I. Cabrera. Noções básicas de Rádio e Televisão para o principiante. 15ª edição! 16 capítulos, 302 páginas, fartamente ilustrado. Baseado no Curso Electra. **Cr$ 28,00**

Controle Automático de Processos Industriais-Instrumentação, por Sighieri. 2ª edição. Dispositivos eletrônicos, pneumáticos e hidráulicos para controle automático. 234 páginas. **Cr$ 32,00**

Análise Dinâmica em TV, por I. Cabrera. 6ª edição. Localização de defeitos através da observação das falhas na imagem em televisores, 304 páginas. **Cr$ 25,00**

Sistemas de Retroação e Controle, por Distefano. 480 páginas, 16 x 23 cm, coleção Schaum, português. Resumo da teoria, 415 problemas resolvidos. 169 problemas propostos. **Cr$ 35,00**

O Canal de Som e o Separador de Sincronismo, por Alcyone F. de Almeida. 72 páginas, 16 x 23 cm, português. Último lançamento deste conhecido autor. **Cr$ 14,00**

TRANSISTORES TÉCNICAS E APLICAÇÕES, por W. Chaves. 304 págs., 212 figs., formato 16 x 23 cm, português. Escrito em linguagem simples e com muitos exemplos práticos. **Cr$ 39,00**

EM CASTELHANO:

SERVICIO DE TV EN COLOR, 3º VOLUME: TECNICAS DE MEDIDA Y REPARACION, por Hartwich. O último da série de livros deste conhecido autor sobre o sistema PAL, versando sobre os princípios da transformação da informação de cor, o equipamento necessário para conserto e manutenção, junto com um método lógico de localização de defeitos. 240 págs., castelhano. **Cr$ 79,00**

Semicondutores — Número de Tipos y Caracteristicas, Pro-Electron. 168 páginas, 1972, formato 21 x 28 cm. Características de todos os transistores fabricados na Europa, inclusive de subsidiárias americanas. São apresentados os dados limites e típicos. **Cr$ 55,00**

Pararraios, por Casgrande e Clerice. 160 páginas formato 16 x 23 cm, castelhano. Ricamente ilustrado com instalações práticas de pára-raios. **Cr$ 40,00**

Tecnica de la Radiologia Medica, por Plaats. (Bibl. Tec. Philips). 684 págs., formato 17 x 22 cm, encadernado, castelhano. Um livro-texto para todos que trabalham no campo de raios X na medicina, tanto em diagnóstico como em terapia. **Cr$ 150,00**

Banda Lateral Unica, por E. VILLAMIL. 150 págs., 120 figs., formato 16 x 23 cm, castelhano. Princípios de funcionamento do SSB, osciladores, filtros mecânicos e ampl. lineares. **Cr$ 23,00**

VIDEORAMA — ENCICLOPEDIA MODERNA DE TELEVISION. Coleção de livretos, escritos por Saul Sorin, sobre todos os problemas da televisão, conserto, manutenção, ajustes, antenas, etc. Amplamente ilustrados, sendo a coleção constantemente aumentada. No momento estão disponíveis os seguintes títulos:

1 — Teoria y Pratica do Wells-Gardner
2 — Los Sincronismos
3 — Reparaciones en TV
4 — Reparaciones en TV II
5 — Ajuste y Calibracion de Televisores
6 — Manual del Antenista.
7 — El Televisor de Transistores — el Sintonizador

Cada manual tem entre 90 e 100 páginas e custa somente **Cr$ 9,00**

Radio-Telefonos, Radio-Control, por F. Estrada. 3ª edição. Montagem de transmissores e receptores transistorizados para intercomunicação e comando de modelos. Usa transistores da série OC e AF. 210 páginas. **Cr$ 30,00**

Bobinados Electricos, por A. Riú. Guia prático para enrolar motores e geradores de todos os tipos, cc e ca. 264 páginas, muitas ilustrações. **Cr$ 39,00**

121 Devanados de Motores Trifasicos, por M. Sancho. Esquema de enrolamentos (coloridos, para maior clareza) acompanhados de explicações minuciosas. **Cr$ 75,00**

Reparacion de Radio-Transistores, por F. Estrada. 3ª edição. 148 páginas. Instruções pormenorizadas de como localizar, medir e consertar receptores, bem como examinar componentes. **Cr$ 38,00**

La Puesta a Terra, por Clerici. Descreve os problemas de ligação à terra de instalações elétricas e máquinas e motores industriais. Para eletricistas instaladores e de manutenção. 168 páginas. **Cr$ 40,00**

Electronica y Medicina, por Tremolieres. 344 páginas, 32 capítulos. Tratado abrangendo praticamente todos os campos de aplicação. **Cr$ 70,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO SEM AVISO PRÉVIO — PEÇA NOSSO CATALOGO GERAL

REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores a Cr$ 20,00.

Pedidos menores que Cr$ 20,00 devem vir acompanhados de vale postal ou cheque pagável em São Paulo.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

MONTE A SUA CAIXA ACÚSTICA DE "ALTA FIDELIDADE"



a "NOVIK" lhe oferece os projetos GRÁTIS!

Você pode possuir agora o melhor som em "ALTA-FIDELIDADE". Basta para isso que nos solicite gratuitamente, os valiosos projetos de caixas acústicas especialmente elaborados nos nossos laboratórios. Instale nelas os alto-falantes "NOVIK" de Alta-Fidelidade, que se encontram a venda nas melhores casas do ramo e sinta o seu som "real", puro e envolvente. Êles já foram testados e aprovados nos quatro continentes, para onde são exportados em competição com os melhores do mundo.

O MAXIMO DE SOM EM ALTA-FIDELIDADE.

NOVIK
altofalantes modernos

NOVIK S.A. INDÚSTRIA COMÉRCIO

Rua Santa Maria, 76 • C. Postal 7483
São Paulo • Fones: 269-3831 e 269-0925

QUANDO NOS ESCREVER, MENCIONE A REVISTA MONITOR

INSTITUTO MONITOR NO RIO

AVENIDA MARECHAL FLORIANO Nº 1 — FONE.: 243-9990

Para sua maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

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

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

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S. A.

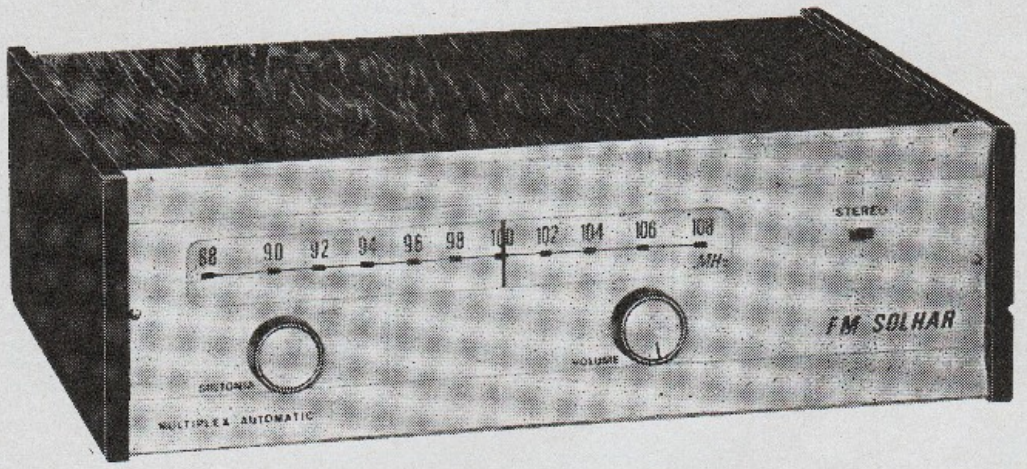
FILIAL -- RIO

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

FM ESTEREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

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



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

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

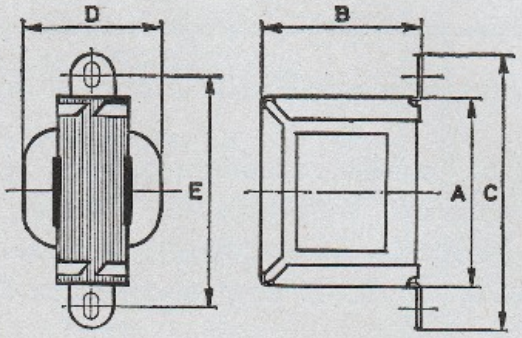
ESCRITÓRIO e FÁBRICA -- RUA TITO Nos. 978/980 -- FONE: 62-9214

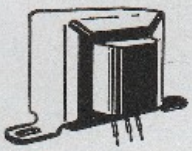
CAIXA POSTAL Nº 1593 -- Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» -- São Paulo

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

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

* Blindagem eletrostática





MONTAGEM "A"

Willkason

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

CASA DOS TRANSFORMADORES

RUA SANTA IFIGENIA, 372 — FONES: 221-3502 — 221-4952 - ZP-2 - S. PAULO

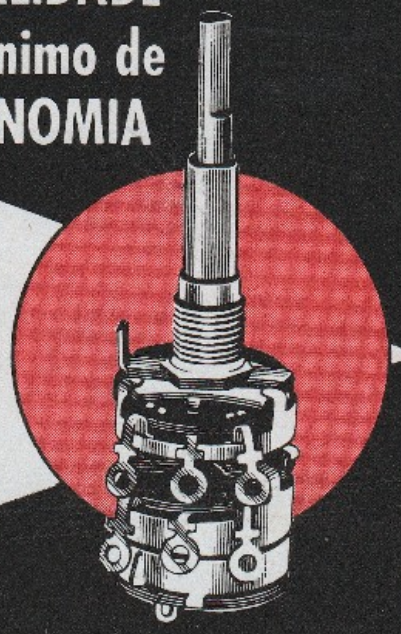
NÃO ARRISQUE SEU PRESTÍGIO OU DINHEIRO EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

QUALIDADE sinônimo de ECONOMIA

POTENCIÔMETROS

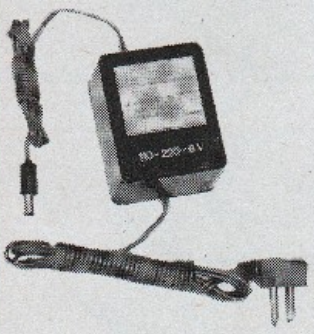
MALLORY

A DIFERENÇA ESTÁ NA QUALIDADE!



BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

lis



NOVA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

"YOSHITANI"

Com duas voltagens na saída - DC 6 e 7,5 V. ou 6 e 9 V. ou 7,5 e 9 V. com entrada de 110 - 220 V. e liga-desliga no próprio aparelho.

MODERNÍSSIMO ACABAMENTO!



FONTES PEQUENAS

Com entrada 110-220 V. - 3 a 9 V. Também em nova e moderna apresentação.
CONVERSOR DE BATERIA -- 12 P/ 6 V. - 12 P/ 7,5 V. - 12 P/ 9 V.
à venda nas boas casas do ramo

TRANSFORMADORES

Fabricamos linha completa para rádios-transistor e auto-rádios

ACEITAMOS ENCOMENDAS DE TIPOS ESPECIAIS

MARIO T. YOSHITANI & CIA. LTDA.

R. Maria Adelaide, 57 - V. Regente Feijó - Água Rasa - S. Paulo - Capital - CEP-03346

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA:

Est. Rio e Guanabara
EBICOL Ltda.
Av. Pres. Vargas, 590 - Loja 206
Rio de Janeiro - Guanabara
Fone: 223-5625 - GB.

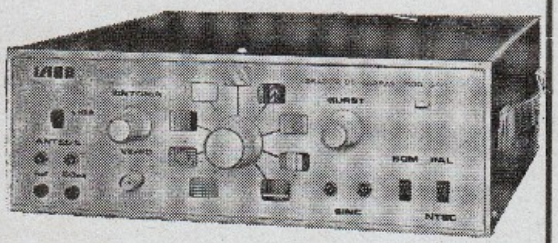
Est. São Paulo - Minas - Paraná Santa Catarina - Goiás - Norte e Nordeste do país.
Representações AR-MAR Ltda.
Rua Guaianazes, 156-A
Caixa Postal 2315
Tel. 36-5303 -- São Paulo

Grande Porto Alegre
H. MIURA & Cia. Ltda.
Rua Vol. da Pátria, 527, - 1º and.
Fone: 25-9690 - C. Postal 1655
Porto Alegre - R. Grande do Sul

INSTRUMENTOS

LABO

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS MODELO GP-1



INDISPENSÁVEL PARA A MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO EM TELEVISORES A COR SISTEMA PAL-M

CARACTERÍSTICAS:

1 — Imagens com barras de 5 cores, com matiz e luminância definidas. Eixos B—Y, R—Y e Y desligáveis em separado uns dos outros.

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

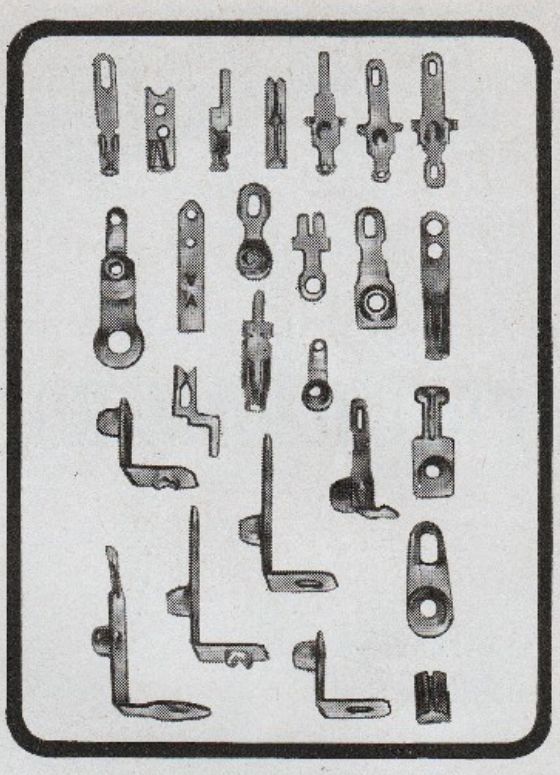
5 — Escala de tons cinza.

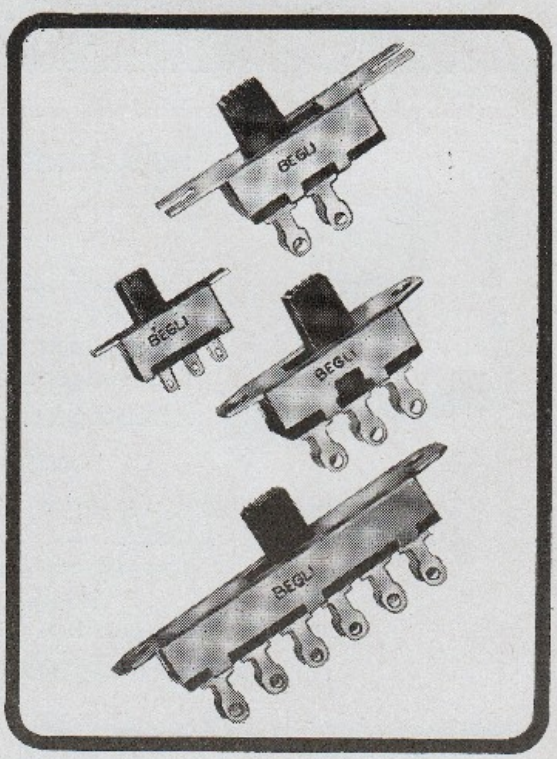
6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

7 — Círculo gerado eletronicamente, facilita a tarefa de ajuste da linearidade.

Circuito de sincronismo operado a partir de um cristal, usa divisores digitais para a obtenção de pulsos de sincronismo exatos e estáveis.

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil





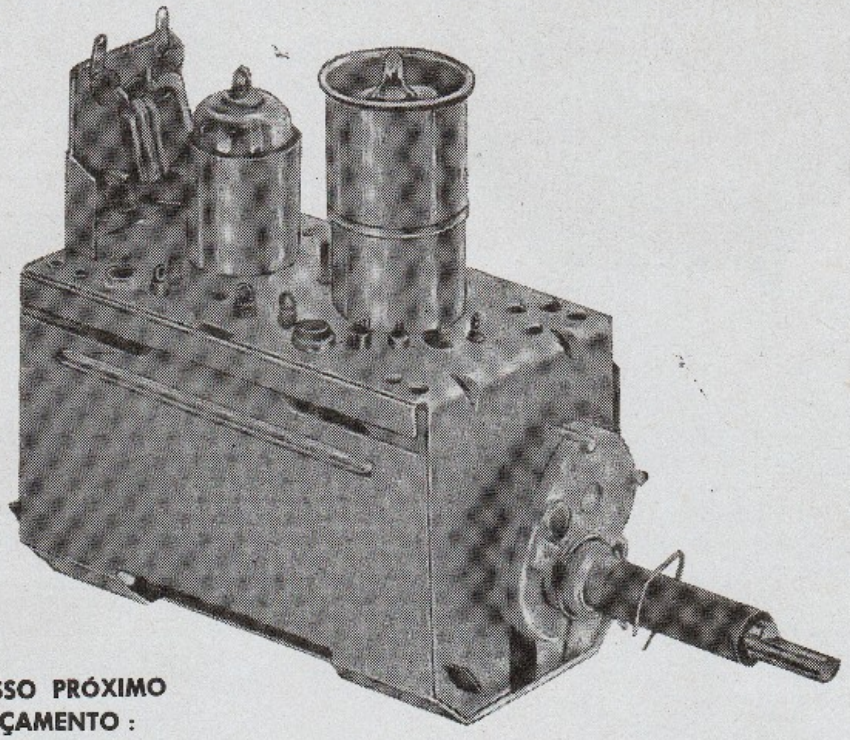
BEGLI

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 -- Fones: 298-2710 - 298-0937
Caixa Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo

BEGLI

PRODUTOS DE QUALIDADE



NOSSO PRÓXIMO LANÇAMENTO :

SELETORES DE CANAIS

BEGLI IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Pedro, 684 - Fones: 298-2710 - 298-0937 - C. Postal 17.031 - Tremembé - S. Paulo

REPRESENTAÇÕES NOS EUA — MÉXICO — ARGENTINA — URUGUAI — PARAGUAI — PORTUGAL

REPRESENTANTES NO TERRITÓRIO NACIONAL:

RIO DE JANEIRO - GB.
JOSÉ CAMPOS — Rua República do Líbano, 43

BELO HORIZONTE - MG.
ALTINO ANDRADE — Av. Amazonas, 491/507 — C. Postal, 1.506

PORTO ALEGRE - RS.
H. HIURA & CIA. LTDA. — R. Voluntários da Pátria, 527 - 1º andar — Caixa Postal, 1.655
REDE-REPRES. ELETRO DOMÉSTICOS LTDA. — Rua Senhor dos Passos, 527 Loja 7 — Fone: 24-0922

RECIFE - PE., NORTE E NORDESTE
F. LUCAS DE ALMEIDA — Av. Barbosa Lima, 149 — sala 414 — Caixa Postal, 2.261



CAPACITORES
CERÂMICOS

CE-CAP

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

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

VENDAS SOMENTE POR ATACADO

CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.

A PILHA DO FUTURO... HOJE!



POTENCIA 40 VEZES MAIS QUE AS PILHAS ZINCO CARVÃO

ESTAVEIS NO FORNECIMENTO DE CORRENTE E VOLTAGEM

NÃO TEM VAZAMENTO, EVITANDO QUE PONHA EM PERIGO DE DANO SEU APARELHO

NÃO SE DESCARREGAM QUANDO NÃO SÃO USADAS AO CONTRARIO ELAS SE REATIVAM.

DURAÇÃO DE ESTOCAGEM 5 ANOS

BATERIAS 30-45-67,5-225, 240, 510 VOLTS
POR QUALQUER TIPO DE BATERIA, CONSULTE-NOS!

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.

Av. Santo Amaro, 2080 - Fone: 61-2540 - J. PAULISTA - S.P.

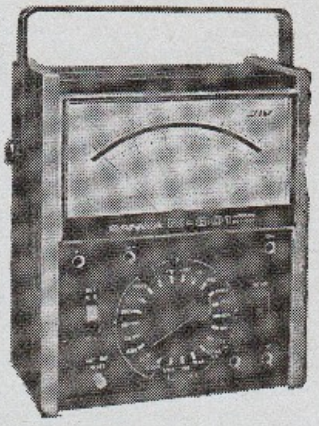
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



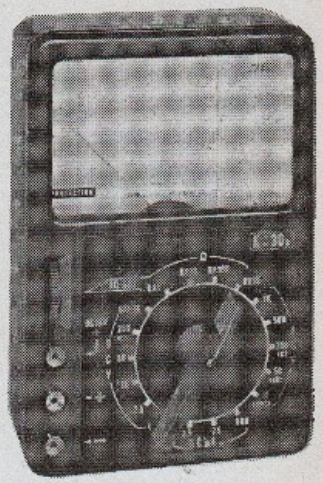
MULTIMETRO N-101

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/6/30 /120/600 V (50 kΩ/V)
0 — 0,6/2,4/12/60 /240/1200 V (25 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/600 V (10 kΩ/V)
0 — 12/60/240/1200 V (5 kΩ/V)
Corrente DC: 0-0,03/3/30/300 mA
0 — 0,06/6/60/600 mA
DC A: 0 — 6
Ω: x 1, x 10 x 100 x 10 k
dB: —20 a +57



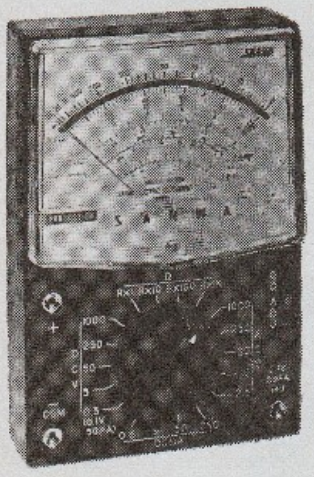
MULTIMETRO N-301

DC VOLTS: (±) 0 — 0,25* /1/2,5 10/50/250 V/1 kV/25 kV — c/ ponta especial (20 kΩ/V)
Corrente DC: (±) 0 — 50 μA*/1 mA*/10 mA*/100 mA*/1 A/10 A
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV (4 kΩ/V)
Ω: x 1, x 10 x 100 x 1 k, x 10 k
(*) protegidas com dispositivo automático contra sobrecarga.



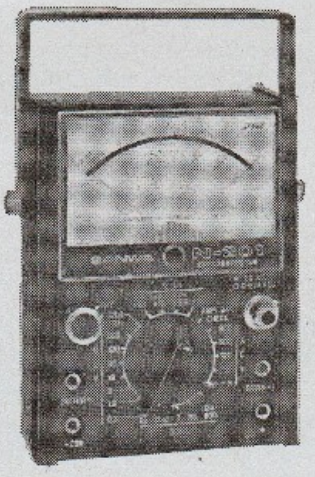
MULTIMETRO K-30

DC VOLTS: 0 — 0,25/2,5/10/50 250/500 V/1 kV (10 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 10/50/250/500 V/1 kV (5 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,1/2,5/25/500 mA
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1 k
dB : —20 a +62



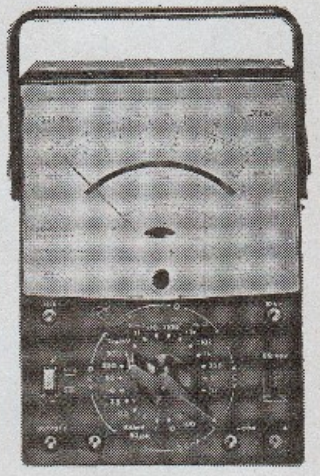
MULTIMETRO U-50

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



MULTIMETRO N-301

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/3/ 12/120 V (200 kΩ/V)
0 — 600/1200/3000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 3/12/120/300/600 (10 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,006/0,12/3/30 600
0 — 3 A
Ω: x 0,1, x 10, x 100, x 1 k
dB : x —20 a +57



MULTIMETRO 501-EXTR

DC VOLTS: 0 — 100 mV/0,5/2,5 10/50/250/500 V/1 kV (25 kV c/ ponta especial) — 20 kΩ/V
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV — 4 kΩ/V
Corrente DC: 0 — 50 μA/1/10/100 250 mA/10 A
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1k x 10 k
dB : —10 a +62
h_{FE} : 0 — 300
I_{CBO} : 0 — 8/80 mA

Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

"CARDEAL" Materiais Elétricos S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VITÓRIA, 371 — FONE: 221-4607 — SÃO PAULO — BRASIL

NOVO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO:

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES



A evolução tecnológica nos tempos modernos é cada vez mais vertiginosa, principalmente no campo da Eletrônica. É preciso um constante esforço de aperfeiçoamento, da parte de profissionais e amadores, para não acabarem totalmente desatualizados.

O transistor, descoberto em 1948, é sem dúvida uma das realizações mais marcantes na história científica deste século. A válvula a vácuo foi o primeiro passo importante no avanço das comunicações; o advento do transistor marcou o início de uma enorme aceleração no processo evolutivo da eletrônica. Incialmente considerado apenas como substituto da válvula em algumas de suas aplicações, hoje o transistor e os semicondutores em geral, criaram inúmeros novos campos de aplicação, jamais antes imaginados. Estão em toda parte: desde pequenos rádios de bolso, gravadores magnéticos, relógios de pulso, até calculadoras eletrônicas, imensos sistemas computadores e naves espaciais.

Por tudo isto, é óbvio que o futuro da eletrônica está nos semicondutores e, todo aquele que desempenha alguma atividade nesse setor, tem por **obrigação** conhecer, não só as noções elementares, mas possuir sólidos conhecimentos teóricos e práticos sobre os semicondutores.

O curso que ora lança o Instituto Monitor, destina-se exclusivamente àqueles que, tendo já estudado eletrônica há alguns anos, não puderam receber, na ocasião, os conhecimentos hoje essenciais sobre semicondutores, seja porque a técnica ainda não estava tão altamente desenvolvida, seja simplesmente por ainda não existir na época.

O curso prevê uma duração mínima de 5 meses e ministra lições teóricas e práticas, abrangendo tudo o que o técnico ou amador veterano em válvulas, deseja ou necessita saber — e não sabe ainda. Além disso, uma série de suplementos completa as informações das lições, fornecendo detalhes de interesse e utilidade. A parte prática do curso prevê a montagem de um amplificador transistorizado em circuito impresso, de excelentes características e desempenho, e que além de familiarizar o aluno com as técnicas de manuseio de semicondutores e circuitos impressos, pode ser aplicado em toca-discos portáteis, intercomunicadores e outras aplicações.

Portanto, se V.S. não quer ficar para trás, não deixe de aproveitar esta excelente oportunidade de colocar-se em dia com a eletrônica de hoje e de amanhã. Solicite maiores informações através de um dos cupons da pág. 48-A ou venha pessoalmente ao

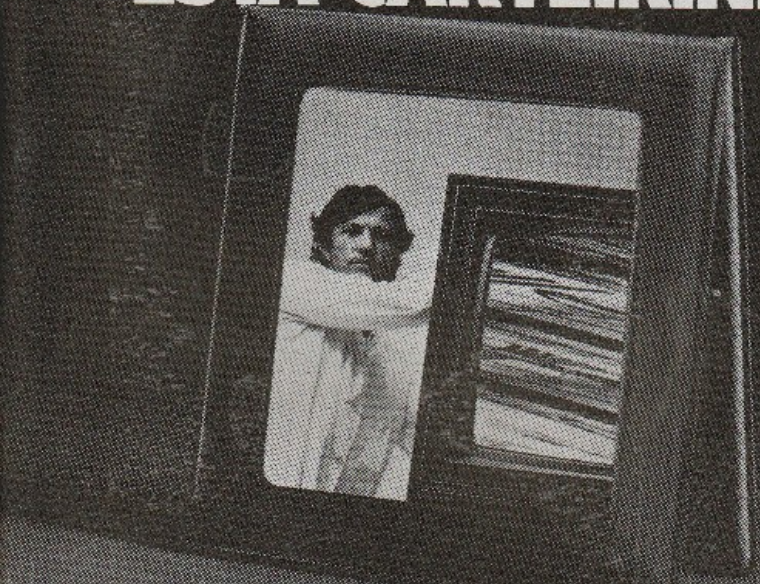
INSTITUTO MONITOR

CEP 01208 - R. TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30 277
SÃO PAULO - ZP-2



Quem sabe mexer atrás da televisão sabe de muita coisa. Sabe que Sylvania é a marca do cinescópio usado pelos maiores fabricantes de TV. Sabe que Sylvania não é o mais barato, mas é o melhor tubo. É o tubo produzido com o rigor internacional da Sylvania. É o tubo que dá melhor imagem e melhor contraste. É o tubo que tem maior durabilidade. O tubo que não se cansa depressa como os outros, porque a Sylvania usa o "getter" mais moderno que existe atualmente: o "getter" dopado a hidrogênio. Incrementa a concentração de bário no pescoço e diminui na tela. O tubo que ajuda o técnico a ganhar fama de bom técnico. Quem sabe de tudo isso merece ganhar também a Carteirinha da Sylvania. Dentro tem um espelhinho para calibrar televisão. É grátis e você pode vir buscar.

QUEM SABE MEXER ATRÁS DA TELEVISÃO PODE VIR BUSCAR ESTA CARTEIRINHA.



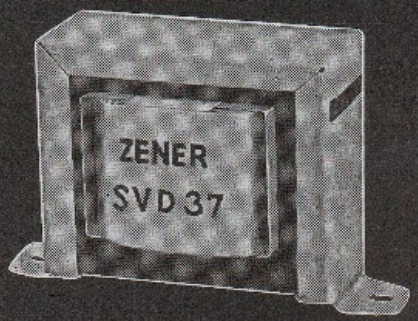
GTE SYLVANIA

Distribuidores Autorizados

ATLAS RÁDIO PEÇAS LTDA. - R. Teodureto de Souto, 763/767 - Tel.: 278-1208 - Lgo. do Cambuci, 55 - Tel.: 278-7420 (Cambuci) - SÃO PAULO - SP • **CINERAL** - R. Antônio de Barros, 341 (Tatuapé) - Tel.: 295-0974 - SÃO PAULO - SP • **CASA DOS TUBOS** - R. Aurora, 292 (Centro) - Tel.: 221-1662 - SÃO PAULO - SP • **RÁDIO ELETRICA SANTISTA** - R. Cel. Flequer,110 - Tel.: 44-5162 - SANTO ANDRÉ - SP - R. Mal. Deodoro, 132, lojas 10/11 - Tel.: 43-3299 - SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP - R. Manoel Coelho, 163 - Tel.: 42-2069 - SÃO CAETANO DO SUL - SP • **ANTONIO NECCHI** - Av. Senador Pinheiro Machado, 8 - Tel.: 2-8683 - SANTOS - SP • **ELETRÔNICA LEÃO** - R. Dr. Alvaro Soares, 44 - Tel.: 2-0576 - SOROCABA - SP • **ELETRÔNICA MONTEIRO** - R. Gen. Osório, 365 - Tel.: 2-3399 - CAMPINAS - SP • **ELETRÔNICA 5M LTDA.** R. Cel. José Monteiro, 237 - Tel.: 4459 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP • **EDILSON R. DA SILVA** - R. Visconde de Inhaúma,130 - RIBEIRÃO PRETO - SP - **RÁDIO ELETRICA GERAL** - IRMÃOS MARQUES LTDA. - R. 9 de Julho, 528 - Tels.: 2077 e 5562 - ARARAQUARA - SP • **SERVI-EMPIRE** - R. Monsenhor Claro, 2-37 - Tel.: 4559 - BAURU - SP • **SERVI-EMPIRE** - R. Cerqueira Cesar, 441 - Tel.: 4877 - RIBEIRÃO PRETO - SP **BRASCOP** - R. Hilário de Gouveia, 66 - grupo 303 (Copacabana) - Tels.: 257-2066, 237-4622 e 236-2908 - R. Gen. Severiano, 40, loja A (Botafogo) - Tel. 266-3789 - RIO DE JANEIRO - GB • **RÁDIO INTERPLANETÁ-RIO** - Av. Suburbana, 10.506-A (Cascadura) - Tels.: 229-8682, 229-9627 e 390-5480 - R. Maria Freitas,129-A (Madureira) - RIO DE JANEIRO - GB • **CASA DU SOM** - R. Silva Gomes, 11 (Cascadura) - Tel.: 229-8758 RIO DE JANEIRO - GB • **ELETRÔNICA PAGUE MENOS** - R. Uranos, 969 (Ramos) - Tel.: 230-3662 - RIO DE JANEIRO - GB • **CASA URAYR** - R. Ana Barbosa, 34-B (Méier) - Tel.: 229-4833 - R. Ten. Cerqueira Leite, 15-H (Méier) - RIO DE JANEIRO - GB • **TELE PENHA** - R. Nicarágua, 224-A (Penha) - Tel.: 230-2161 - RIO DE JANEIRO - GB - R. 13 de Maio, 209 - NOVA IGUAÇU - RJ • **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 • **RECOMPA** - R. Mossoró, 261 - Tel.: 2-3428 - LONDRINA - PR • **GEPEÇAS LTDA.** - R. Voluntários da Pátria, 595 - Galeria Sta. Catarina, loja 38 - Tel.: 24-9822 - PORTO ALEGRE - RS • **TV TUBOLÂNDIA** - R. Conceição, 392 - Tel.: 25-7905 - PORTO ALEGRE - RS • **ELETRO TV LTDA.** - R. Adalberto Ferraz, 14 - Tel.: 22-9943 - BELO HORIZONTE - MG • **RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA** - Av. Brasil, 1858 - Tel.: 4-5988 - UBERLÂNDIA - MG **RADELGO** - R. 3 n.º 946 - Tel.: 6-3492 - GOIÂNIA - GO • **SERVI-EMPIRE** - Av. W-3, Quadra 516, Bloco B, loja 65 - Tel.: 42-0240 - BRASÍLIA - DF • **ELETRÔNICA PERNAMBUCANA LTDA.** - R. da Concórdia, 307 Tels.: 4-1663 e 4-5417 - RECIFE - PE • **A RADIAL DE J. ARAUJO & IRMÃOS** - R. Pedro Pereira, 526 - Tel.: 1-9549 - FORTALEZA - CE • **M. PEIXOTO DA COSTA** - Trav. Frutuoso Guimarães, 739 - Tel.: 3217 - BELÉM - PA

ZENER

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRONICA



monitor promoções

TRANSFORMADORES PARA:

RÁDIO, TELEVISÃO, TRANSISTORES
TIPOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIA
MEDIANTE ESPECIFICAÇÕES
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO - INTERIOR

Waldemar Teixeira
Rua Frei José Monte Carmelo Nº 911
Campinas - S. Paulo - Fone: 87-419

RIO GRANDE DO SUL

Zukermann & Cia Ltda.
Rua Vigário José Ignacio, 216
Fone: 4-6299
Porto Alegre — RS

RIO DE JANEIRO

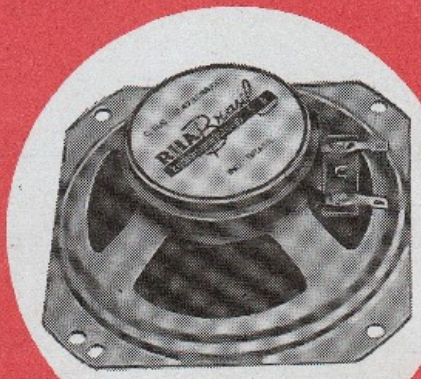
Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

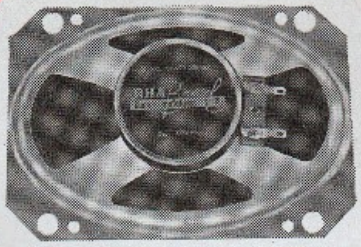
NORTE-NORDESTE

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

Componentes Eletronicos STEVAUX Ltda.
Caixa Postal 325 Fone 5695 Jundiai – Est. de São Paulo

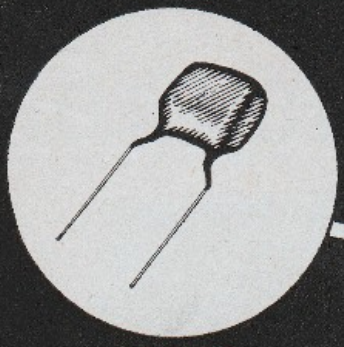
RHA Brasil
RADIOMANUFATURAS S.A.



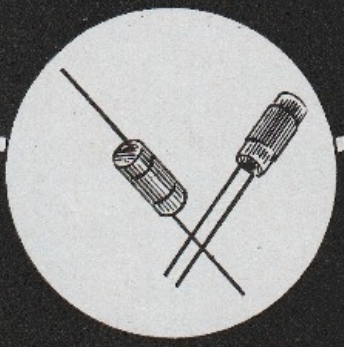


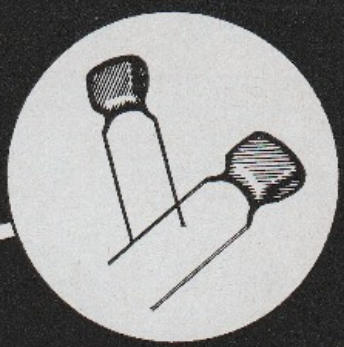


RHA - BRASIL RADIOMANUFATURAS S.A. — Rua Florianópolis, 929 — Alto da Mooca — Fone: 63-7756 — São Paulo



STYRO





POLY

MINI

CONDENSADORES DE POLIESTER NÃO INDUTIVOS

CONDENSADORES DE STYRO-FLEX ALTA ESTABILIDADE E E PRECISÃO

CONDENSADORES MINIATURA DE POLIESTER METALIZADO AUTO REGENERATIVO

CONDENSADORES

MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA. - AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

lis

INSTRUMENTOS «SANWA»

JP5D

Instrumento robusto, com escala de fácil leitura, com chave seletora para as seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; 0-10k/1 MΩ.

Cr$ 185,00

A-303TRD/II

Volt — ohm — miliamperímetro de tamanho médio e alta sensibilidade, para uso geral em eletrônica: Faixas: 0-0,3 1,2, 3, 12, 30, 120, 300, 1,2kV c.c. (20kΩ/V); 0-6, 30, 120, 300, 1,2 kV c.a. (8kΩ/V); 0-60 μA 3, 30, 300mA, 1,2 12 A c.c.; R×1/×100/×1k/×10 kΩ (máx. 50 MΩ); —10 a +63 dB.

Cr$ 335,00

U-50DX

Volt — ohm — miliamperímetro de grande versatilidade e alta sensibilidade. Faixas: 0-0,1 0,5, 50, 250, 1kV c.c. (20kΩ/V); 0-2, 5, 10, 50, 250, 1k V c.a. (8kΩ/V); 0-50μA, 5, 50, 250 mA c.c.; R×1/×10/×100/×1k (máx. 5MΩ); —20 a +62 dB.

Cr$ 260,00

SP-6D

Construído com componentes selecionados, este prático e versátil instrumento permite medições nas seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; R × 1, R × 10kΩ (máx. 1MΩ); —20 a +36 dB.

Cr$ 225,00

TEMOS TAMBÉM A LINHA COMPLETA DOS INSTRUMENTOS «LABO»

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO À ORDEM DE:

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO — ZP-2

AEA

SEMICONDUTORES

OFERECE LINHA

GENERAL ELECTRIC

DIODOS RETIFICADORES ATÉ 1.500 A.

DIODOS TÚNEL ATÉ 22 mA

DIODOS CONTROLÁVEIS ATÉ 1.400 A

DIODOS ZENER — 0,4 W A 50 W

DIACS, SUS, SBS, PUT

TRIACS

TRANSISTORES UJT — 10 TIPOS

MOV — SUPRESSORES DE TRANSIENTES

ELEMENTOS OPTOELETRÔNICOS

●

NATIONAL SEMICONDUCTOR CALIFORNIA

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES, OPERACIONAIS E DIGITAIS

●

CONECTORES PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

Representantes e Distribuidores exclusivos:

(Vendas somente por atacado)

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.

Largo São Bento, 64 - 12º andar
Conj. 125 -- Tel.: 35-2452 e 35-0747
São Paulo
Revendedores em todo o Brasil

PEÇAS PARA TRANSÍSTOR



O SENHOR AINDA PROCURA

Então não sabe que a

TRANSISTÉCNICA

"quebra o seu galho"?
Venha até nós, teremos prazer em atendê-lo.

COMPLETO SORTIMENTO DE:
TRANSISTORES
CAIXAS PLÁSTICAS P/ RÁDIOS
FERRITES VARIÁVEIS
CORREIAS P/ GRAVADORES
KNOBS ALTO-FALANTES
BOBINAS DE ANTENA
ESTOJOS DE COURO
TRANSFORMADORES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES P/PILHAS

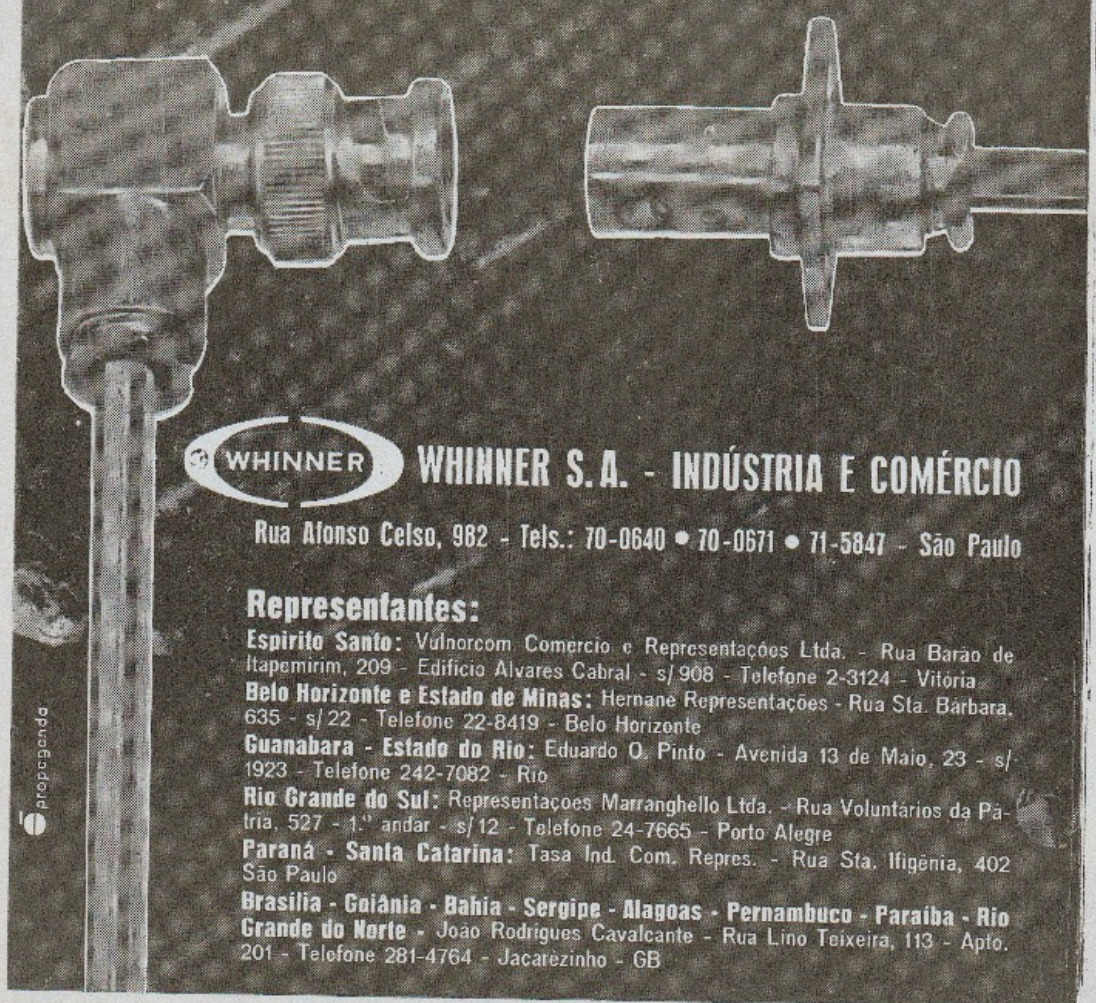
TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 217
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO

não atendemos por reembolso

WHINNER
avança com as comunicações

Unindo sempre, o aprimoramento industrial
com a demanda específica do mercado,
a Whinner apresenta a maior linha de conectores
para todas as aplicações.
Tipos **UHF • N • BCN • LC**
Conectores Especiais • Fôrmas de Bobinas
Passantes de Teflon.
Conheça também os
Seletores de Canais Whinner,
tem qualidade internacional.
Afinal a Whinner é fabricante de transceptores
para a aviação brasileira.
E isto a orgulha sobremaneira.



WHINNER **WHINNER S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO**

Rua Afonso Celso, 982 - Tels.: 70-0640 • 70-0671 • 71-5847 - São Paulo

Representantes:

Espírito Santo: Vulnorcom Comércio e Representações Ltda. - Rua Barão de Itapemirim, 209 - Edifício Alvares Cabral - s/ 908 - Telefone 2-3124 - Vitória

Belo Horizonte e Estado de Minas: Hernane Representações - Rua Sta. Bárbara, 635 - s/ 22 - Telefone 22-8419 - Belo Horizonte

Guanabara - Estado do Rio: Eduardo O. Pinto - Avenida 13 de Maio, 23 - s/ 1923 - Telefone 242-7082 - Rio

Rio Grande do Sul: Representações Marranghello Ltda. - Rua Voluntários da Pátria, 527 - 1.º andar - s/ 12 - Telefone 24-7665 - Porto Alegre

Paraná - Santa Catarina: Tasa Ind. Com. Repres. - Rua Sta. Ifigênia, 402 São Paulo

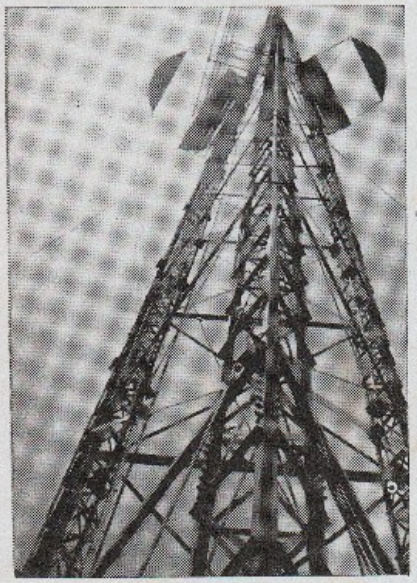
Brasília - Goiânia - Bahia - Sergipe - Alagoas - Pernambuco - Paraíba - Rio Grande do Norte - João Rodrigues Cavalcante - Rua Lino Teixeira, 113 - Apto. 201 - Telefone 281-4764 - Jacarezinho - GB

propaganda

VIMANS ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA.

TORRES PARA RETRANSMISSÃO

ESTAIADAS E AUTO-SUPORTADAS



APLICAÇÃO EM:

REPETIDORES DE TV
EMISSORAS DE RÁDIO E TV
MICRO-ONDAS
TELECOMUNICAÇÕES

•

MODELOS PADRÕES OU SOB ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

•

CONSULTAS:
RUA CÂNDIDO JUCA, 68-B
Jardim Guarapiranga - Socorro
FONE: 227-1479 **SÃO PAULO**

Com exclusivo limpador



de cabeça não abrasivo,
LNF 60-90

NOVA LINHA DE DURATAPES DA MALLORY DE ALTA FIDELIDADE DE GRAVAÇÃO

Fitas de oxido de cobalto energizado



EFR 60-90



VOICETAPE 60
Fitas para executivos,

DURATAPES

MALLORY



FLIPTAPE 60-90
Fitas para juventude

LIS

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA
Av. Santo Amaro 2080 - Fone 612540 - S. Paulo

CADA VEZ MAIOR NÚMERO DE ESCOLAS TÉCNICAS EXIGE DE SEUS ALUNOS, RELATÓRIOS DE TRABALHOS REALIZADOS. A BOA ELABORAÇÃO DE TAIS RELATÓRIOS NÃO É NENHUM «BICHO DE SETE CABEÇAS», EMBORA EXIJA CERTOS CUIDADOS POR PARTE DO AUTOR.

RESOLVEMOS, POIS, SOLICITAR AO AUTOR A ELABORAÇÃO DESTE ROTEIRO, BEM COMO DE UM EXEMPLO DE COMO APLICÁ-LO. ESSE EXEMPLO CONSTITUI, ADEMAIS, UM ASSUNTO DE INTERESSE TÉCNICO PARA OS LEITORES.

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS DE ESTÁGIOS PROFISSIONAIS DO ENSINO TÉCNICO DE 2.º GRAU*

Por David A. Lima**

Como todo e qualquer trabalho, um relatório possui duas características básicas, que são **FORMA** e **CONTEÚDO.**

FORMA: — Como ele é elaborado e apresentado.

CONTEÚDO: — O que ele quer dizer, e deve dizer.

Conteúdo: — Um relatório deve espelhar o trabalho executado pelo estagiário. Esse é o principal fundamento de sua organização. Deve ele expressar, ora genericamente, ora minuciosamente, as tarefas desenvolvidas pelo aluno durante o período de estágio na empresa.

Um relatório não deve ser prolixo nem excessivamente sintético. Quando conveniente a uma boa compreensão, deve-se escrever tanto quanto necessário, mas em se tratando de sentido óbvio, podemos, e devemos, usar da síntese. Deve, no entanto, o aluno estagiário ter em mente que um relatório é uma peça que será apreciada por entendidos na matéria, não se admitindo jamais a explanação minuciosa de princípios primários dos fenômenos físicos e/ou químicos. Como toda regra tem sempre sua, ou suas exceções, pode-se admitir o desenvolvimento de uma explanação de certos fenômenos, desde que não sejam primários. Isso tem particular aplicação quando o aluno desenvolve seu relatório pelo ângulo das observações e pesquisas.

Os relatórios são apreciados e julgados pelos professores das cadeiras ou coordenadores dos cursos.

GENERALIDADES x PARTICULARIDADES

Todo e qualquer relatório deve ser genérico e não particularizado. Deve descrever as tarefas pelo aspecto geral dos fenômenos físicos e/ou químicos, bem como do funcionamento dos aparelhos e instalações, ou ainda dos produtos em análise ou industrialização. Deve sempre fugir às particularidades no que tange a tipos, marcas, modelos, códigos de classificação, bem como produtos exclusivos.

ÉTICA PROFISSIONAL x SIGILO

Embora o estagiário não seja empregado da empresa onde estagia, (salvo exceções), está o mesmo subordinado às normas de conduta da mesma, ética profissional e sigilo no que tange a fórmulas e processos exclusivos. No tocante a fórmulas e processos exclusivos, isso pode constituir, às vezes, dificuldades na elaboração dos relatórios, sendo que nunca impede de os mesmos serem elaborados. Sempre há modos corretos de relatar sem quebra de sigilo profissional.

---

* Ensino de 2.º Grau. Denominação atual dada ao anterior Ensino Médio, conforme Lei da Reforma do Ensino — Lei 5.692, de 11/8/1971. Roteiro adotado para uso no Departamento de Eletrônica da Escola Técnica Rezende-Rammel.

** Escola Técnica Rezende-Rammel — Dept. de Eletrônica — Assistente de Coordenação.
Técnico Auxiliar em Rádio e Eletricidade — Escola de Aperfeiçoamento da E.C.T. (ex D.C.T.). 1º Oficial Radiotelegrafista — Marinha Mercante — R.N. — M.M.

Quando, por exemplo, tratar-se de circuitos secretos, há o recurso de ser usada a representação dos circuitos sob a forma de "caixa preta".

FORMA DO RELATÓRIO

Como forma entende-se o aspecto de apresentação do relatório. A apresentação do mesmo é importante, embora não o pareça. Um livro de ótimo conteúdo, mas de péssima apresentação, perde muito no que tange ao fator de êxito. Os livros dos melhores autores jamais se tornarão sucesso (best-seller) se não tiverem o auxílio das artes gráficas. Imaginemos um autor famoso ser lançado na praça literária em folhas mimeografadas. Será que sua obra tornar-se-ia êxito de tiragem e vendagem?

A forma é, como se vê, importante. Não quer no entanto isso dizer que um relatório deva ser apresentando em papel brilhante, encadernado e gravado a ouro. É bastante ser datilografado e encadernado numa pasta provida de trilhos ou grampos. Um bom tipo de pasta é o provido de janela, pela qual aparecerão alguns dizeres referentes ao relatório, como seja número, matrícula, matéria, período do estágio e nome do aluno.

Um relatório deve conter também um índice, o qual aparecerá na primeira folha. Seguem-se as folhas de texto. Um relatório deve ser fechado com a assinatura do aluno, local de realização e data.

ROTEIRO DE ELABORAÇAO

A elaboração de um relatório deve seguir um roteiro, que pode ser o seguinte:

1) — Folha de capa, contendo nome do aluno, número de matrícula, curso, série e ano letivo, além do número do relatório. Tais indicações devem ser visíveis pela janela da pasta.

2) — Folha contendo o índice. Encabeçando o índice convém repetir o número do relatório e os demais dados do nº 1 acima.

3) — Folha nº 1, início do relatório, na seguinte ordem:

   a) Introdução, período, empresa onde se realizou o estágio, tarefas executadas e bibliografia, se houver.

   b) Texto. Descrição das tarefas executadas.

   c) Resumo. Apanhado geral das tarefas executadas.

   d) Observações pessoais. Importante, pois as observações pessoais traduzem o interesse e o progresso profissional do aluno estagiário. O resumo pode integrar as observações pessoais, num só item.

4) — Folha em branco, à guisa de 2ª capa.

Ilustrações — Um relatório fica ainda melhor se contiver desenhos de gráficos, ábacos ou diagramas, pertinentes às tarefas executadas. Tais ilustrações deverão ser feitas a nankim ou caneta hidrográfica, cujo traço muito se assemelha ao nankim. Não usar esferográfica comum, cujo traço e tinta não apresentam aspecto tão bonito.

ENTREGA DOS RELATÓRIOS

Cada aluno estagiário deverá inteirar-se, junto a sua escola, de quais as épocas e períodos de entrega dos relatórios. Cada estabelecimento tem sua programação própria. Deve pois o aluno inteirar-se do seguinte:

a) — Período de apresentação dos relatórios.

b) — Número de relatórios a serem elaborados.

c) — Intervalos de apresentação.

d) — Prazo máximo de apresentação, contado do término do curso.

e) — Declarações de estágio fornecidas pela empresa onde o aluno estagia. Quantas são exigidas e teor das mesmas.

f) — Estágio integral. Se a escola faculta o cumprimento de estágio integral, isto é, toda a última série isenta das aulas, dedicada integralmente ao estágio, e quantos relatórios são necessários em tais casos.

g) — Julgamento dos relatórios. Se tal julgamento será levado a efeito pelo coordenador do curso ou pelos professores das cadeiras. Geralmente a apreciação e julgamento são atribuídos ao coordenador, o qual pode solicitar o concurso de assessoria especializada.

NOTA: Geralmente são quatro relatórios quando se trata de estágio simples (metade da última série) e oito no caso de estágio integral. Inteirar-se disso também junto à escola.

—000—

INDICE

Relatório nº ..... Ano Letivo de .....

Nome do Aluno ..... Matrícula nº .....

Curso de ..... Série .....

Introdução .....

Bibliografia .....

A Sensibilidade dos Receptores de Rádio ..... fls.....
A Sensibilidade dos Televisores ..... fls.....
Panorama Antigo e Moderno no que Tange a Antenas ..... fls.....
Área Circunjacente e Área Periférica ..... fls.....
Oxidação e Corrosão da Antena ..... fls.....
Agentes Deteriorantes ..... fls.....
A Presença dos Agentes Deteriorantes ..... fls.....
Ação Galvânica com os Diversos Agentes ..... fls.....
Medidas de Conservação ..... fls.....
Observações Pessoais ..... fls.....

MODELO DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA ENSINO DE 2º GRAU

Por David A. Lima*

INTRODUÇÃO AO RELATÓRIO

O presente relatório é o resultado dos trabalhos executados no período de ..... a ..... na firma ..... organização que se dedica ao setor eletrônico. Também serviu de base a bibliografia abaixo.

TAREFAS EXECUTADAS: — Instalação e conservação de antenas de TV.

BIBLIOGRAFIA:

ROWE, Fred — How Locate and Eliminate Rádio & TV Interferences.
Do autor — TV Recepção Ruim? Analise a Antena — Revista ANTENNA, julho 1972.
— TV-Recepção a Longa Distância — Revista ANTENNA, janeiro 1965.
— Algumas Características das TV-Antenas — Revista MONITOR, maio 1972.
— Corrosão Gera Perdas e Desequilibra Fases — A ser publicado na revista Mundo Elétrico.

NOTA ESCLARECEDORA — O presente relatório não é o resultado de estágio cumprido pelo autor em nenhuma empresa, mas o produto de pesquisas bibliográficas e de campo efetuadas pelo mesmo. O autor propõe o presente trabalho como modelo de relatório.

(*) — 1º Oficial Rádiotelegrafista — Marinha Mercante — Res. Naval.
— Técnico Auxiliar em Eletricidade e Rádio — E.A.C.T. — E.C.T.
— Escola Técnica Rezende-Rammel. Assistente de Coordenação — Curso de Eletrônica.

MODELO DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL ENSINO TÉCNICO DE 2º GRAU

NÃO ESQUEÇA DE SUA TV-ANTENA.
ELA NECESSITA DE CUIDADOS E ATENÇÃO

Nos primórdios do rádio, e até 1930, os receptores eram de baixa sensibilidade, o que tornava obrigatório cuidados especiais com as antenas. Elas deviam ser de grandes dimensões e bem isoladas, e o quanto possível instaladas em locais altos e livres de obstáculos.

Com o advento das válvulas de grande fator de amplificação, bem como de componentes aperfeiçoados, os receptores ganharam grande sensibilidade, o que tornou quase que desnecessária a existência de antenas. Esses coletores aéreos resumiram-se a simples pedaços de fios displicentemente jogados atrás dos receptores.

O aparecimento da televisão veio alterar por completo esse panorama. As antenas de TV devem ser bem cuidadas, sob pena de má qualidade da imagem e do som. Voltou-se, pois, ao tempo das antenas cuidadosamente tratadas.

O panorama do momento voltou a modificar-se, pois o aperfeiçoamento das válvulas e transistores usados em TV deu azo à produção de televisores de grande sensibilidade. Grande parte dos TV modernos funcionam com antenas internas, muitas delas incorporadas aos próprios gabinetes.

AREA CIRCUNJACENTE E AREA PERIFÉRICA.

Próximo à torre da teledifusora, num raio de 25 km temos o que se pode denominar de área circunjacente, e num raio de 30 km já se classifica como área periférica.

Na área circunjacente a intensidade do sinal é boa, salvo casos especiais de má situação da antena. Já na periférica a intensidade de campo é fraca, sendo raros os casos de sinal forte.

Na área circunjacente a intensidade do sinal supera perfeitamente a falta de cuidados dispensados à antena. Já na periférica a situação muda de figura. A baixa intensidade do sinal nessa área torna imperioso dispensar-se à antena cuidados de conservação, sob pena da recepção tornar-se precária. A área periférica tanto pode ser considerada com centro na torre da transmissora ou na da repetidora, se houver.

OXIDAÇÃO E CORROSÃO DA ANTENA

Para que uma antena funcione bem é necessário que todos os seus pontos de contato estejam perfeitamente limpos e em íntima união. A presença de oxidação e corrosão nos pontos de contato provoca sérios distúrbios na imagem, sendo chuva e fantasmas os principais.

Uma antena de TV não é parte da instalação que possa ser esquecida uma vez colocada. Deve sofrer inspeções periódicas, principalmente se estiver situada na área periférica. É justamente onde muitos problemas se apresentam, sendo a culpa imputada ao televisor, muitas vezes indevidamente.

Em que pesem as exigências de bons cuidados, as TV-Antenas são algo tolerantes. Pedem apenas que a intensidade do sinal que a elas chegue seja boa. Habituados como estão os técnicos e os antenistas com semelhante estado de coisas, incidem no erro de não considerarem a área periférica e os casos especiais. Em plena área periférica podemos encontrar locais de boa intensidade de sinal, e mesmo dentro da

área circunjacente pode-se deparar com lugares de má intensidade. O pico duma elevação na área periférica pode ser local de ótima intensidade de sinal, e o sopé dum morro em plena área circunjacente pode ser lugar de péssima intensidade.

AGENTES DETERIORANTES

Como agente deteriorante entendemos qualquer elemento natural ou artificial que provoque oxidação e corrosão da estrutura da antena. Os principais, notadamente nos centros urbanos, são: água, salitre, ácidos. Todos eles estão presentes nas áreas densamente povoadas ou industrializadas.

Sobre a antena atuam os agentes deteriorantes. Os fios da linha de descida e os parafusos que os sustentam são de latão, e os tubos formadores da antena são de alumínio. Salitre, ácidos e água formam o eletrólito, e o latão e o alumínio formam os dois eletrodos da pilha. O circuito está fechado pela bobina de antena, mesmo havendo capacitores em série, pois as perdas dielétricas geram passagem de corrente. Temos, pois, uma pilha e um circuito. E como sabemos, numa pilha o zinco se consome pelo trabalho da mesma. Numa antena de TV dá-se fato idêntico. O alumínio forma o pólo negativo e o cobre, ou latão, o positivo. O alumínio consome-se pelo fenômeno eletrolítico que ocorre em toda e qualquer pilha. Há que considerar também as impurezas contidas no alumínio, que atuam mesmo que eliminemos qualquer possibilidade de formação de circuito pela linha de descida.

A PRESENÇA DOS AGENTES DETERIORANTES

Os agentes deteriorantes já citados acham-se presentes praticamente em qualquer lugar, principalmente nos centros densamente povoados ou industrializados. O quadro que se segue mostra os tipos de agentes e onde eles se apresentam.

SALITRE ..... Região de beira-mar, principalmente onde haja espumejar das ondas. A espuma esparge partículas salinas, que são arrastadas pelos ventos.

FUMAÇA ..... Fumaça dos incineradores de lixo e praticamente qualquer chaminé. A fumaça expelida pelas chaminés dos incineradores é carregada de boa percentagem de teor ácido. Os gases dos maçaricos queimadores e a fumaça da queima do lixo contêm partículas ácidas. Em contato com a antena depositam-se sobre o alumínio e o latão, formando uma pilha.(1)

ÁGUA ..... Chuva, nevoeiro e orvalho. A água molha o alumínio e o latão, e encontrado-os cobertos pelas partículas ácidas forma o eletrólito. Tem-se portanto uma pilha.

O quadro abaixo apresenta o resultado das medições obtidas pela ação galvânica de alumínio e cobre submetidos a diversos eletrólitos.

MATERIAL	V	mA
Água potável pura (considerar o cloro)**	0,2	0,02
Água salgada	1,0	0,25
Água com cinza de aquecedor de banheiro	1,0	0,4
Água com cinza de lixo residencial	0,25	0,2
Água com cinza de lixo comercial	0,2	0,02
Água com poeira de rua	0,1	0,2

** — A água distribuída à Guanabara é fortemente clorada.

NOTAS: — As medições foram efetuadas com circuito aberto, com um instrumento de 1 k ohms/volt, empregando-se uma tira de alumínio e outra de cobre, em 50 c.c. de água. Com instrumentos mais sensíveis os resultados serão diferentes.

As medições provam que uma TV-Antena constitui uma autêntica pilha primária. Daí o motivo da corrosão dos terminais do dipolo, onde os fios e as porcas de latão encostam.

A oxidação e a corrosão são impossíveis de serem evitadas. Pode-se apenas retardá-las, evitar que sua ação seja mais rápida. E isso é levado a efeito mediante conservação periódica, tarefa essa que inclui também limpeza de todas as partes constitutivas da antena.

MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO

Como já foi dito as antenas necessitam de inspeções periódicas, em espaço de tempo não superior a dois anos. O local onde a antena estiver instalada é de grande importância, e dele dependerá a periodicidade das operações de conservação.

O quadro que se segue mostra o que fazer, como fazer e quando fazer.

REGIÃO	PROVIDÊNCIAS
BEIRA-MAR (Repetir a operação a cada 6 meses)	— Retirada de todos os parafusos e das porcas, bem como das pontas da linha de descida. — Remoção com escova de aço da camada mais espessa do sujo depositado sobre a antena e os elementos parasitas. — Remoção dos elementos parasitas, um a um, removendo com escova de aço a camada de sujo. Logo após limpo cada elemento parasita deve ser imediatamente recolocado, isso para evitar que a posição seja modificada. — Remoção do dipolo e limpeza do ponto onde ele encosta na gôndola. Cuidado também para não alterar a posição do dipolo na gôndola. Se após serem escovados os pontos onde se tocam, gôndola, elementos e dipolo não ficarem totalmente limpos, lixá-los com lixa fina. Se necessário, aplicar tetracloreto de carbono com um pincelsinho. **(CUIDADO COM O TETRACLORETO DE CARBONO. NÃO ASPIRÁ-LO NEM DEIXAR QUE LHE MOLHE OS DEDOS, PRINCIPALMENTE SE HOUVER ALGUM CORTE, POR PEQUENO QUE SEJA).** — Convém levar parafusos novos quando das inspeções às antenas. Havendo alguns corroídos ou com a camada de sujo muito endurecida, economiza-se tempo trocando-os imediatamente.
REGIÃO INDUSTRIALIZADA (Repetir a operação a cada 6 meses)	A mesma rotina

REGIÃO	PROVIDÊNCIAS
REGIÃO URBANA (Repetir a operação uma vez por ano)	A mesma rotina
REGIÃO DE CAMPO (Repetir a operação a cada 2 anos)	A mesma rotina

NOTAS: — Em edifícios residenciais, onde a linha desce por poços de ventilação, a operação deve incluir também a limpeza da linha, removendo-se a película de gordura das cozinhas que a ela adere.(2)

— Com a tendência que há para serem preferidos os televisores portáteis, providos de antenas incorporadas aos gabinetes, parece que as antenas externas caminham para o desaparecimento, mas isso somente na área circunjacente. Na área periférica elas ainda serão indispensáveis por muito tempo.(3)

OBSERVAÇÕES PESSOAIS

Não obstante o grande avanço tecnológico, a corrosão continua a atormentar o mundo da metalurgia. O mundo da eletrônica também sofre prejuízos com a corrosão. É comum equipamentos deixarem de funcionar ou funcionarem mal, em decorrência de corrosão. Em televisão frequentemente seletores de canais entram em pane devido à corrosão ou simples oxidação de contatos.

O tipo de corrosão que afeta fortemente as antenas de TV é a eletroquímica, ou seja, a destruição metálica por efeito da corrente elétrica que se gera na pilha formada pelos metais diferentes no ponto onde se tocam linha e antena.

A corrosão que afeta as antenas de TV não é do tipo uniforme, mas sim do localizado. Ela não vai além do ponto de contato entre o latão da linha e o alumínio da antena.

Haverá meios de evitar a corrosão das antenas?

Evitar a corrosão é um sonho da metalurgia, o qual até agora não foi realizado. O destino de todo metal é a sucata, até que as pesquisas levem a processos tecnológicos efetivos.

Já existe o processo que se pode denominar de "corrente impressa". Trata-se de imprimir no circuito formador da corrosão uma corrente elétrica contínua de direção oposta. É o velho princípio da terapêutica: similia similibus curantur, do latim: o igual com o igual se cura. Se a causa da corrosão é uma corrente elétrica, com uma corrente elétrica anular-se-á a causa.

A técnica da corrente impressa é empregada em terminais marítimos. Sem grande conhecimento de causa posso dizer que ela só é empregada quando há grandes superfícies a proteger. É dispendiosa e elaborada, pois exige retificadores ou outras fontes de corrente contínua, além de controle permanente na intensidade da corrente neutralizante. A corrente impressa segue em direção contrária à corrente galvânica da corrosão, neutralizando-a.

O emprego de corrente impressa nas antenas de TV não é prático, embora não se mostre dispendioso. Seria possível mediante emprego de simples pilhas, potenciômetros e miliamperímetros. Não é, no entanto, prático, pois exigiria do usuário da TV algum conhecimento e atenção constante. A não ser um método que se pudesse "aplicar e esquecer", o melhor é seguir uma rotina de limpeza da antena, que de fato não evita, mas retarda grandemente o processo corrosivo.

Data e local da realização do relatório.

Assinatura do aluno.

(1)— Notas de aulas dadas pelo autor. Curso de Gerência de Condomínios — Administradora Imobiliária PAR e Instituto de Administração e Gerência da P.U.C.
(2) — Idem, idem.
(3) — Idem, idem.

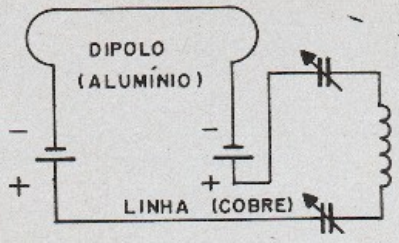


Figura 1

Representação esquemática do que se passa numa antena dipolo dobrado sob o aspecto da ação galvânica e efeito eletrolítico. Trata-se na realidade de duas pilhas ligadas em paralelo, e como tal não deveria circular corrente pelo circuito. Considere-se entretanto o fato da falta de uniformidade no eletrólito presente em cada extremo da antena, o que redunda em pilhas de valores diferentes, resultando disso uma pilha descarregar-se sobre a outra. Cabe também lembrar das perdas dielétricas nos capacitores, e ainda da corrente por insuficiência de isolamento em geral. Disso tudo resulta a passagem constante de corrente no circuito linha-capacitor-bobina-tubo da antena, significando trabalho contínuo das pilhas e desgaste dos eletrodos negativos, ou seja, as extremidades do tubo de alumínio.

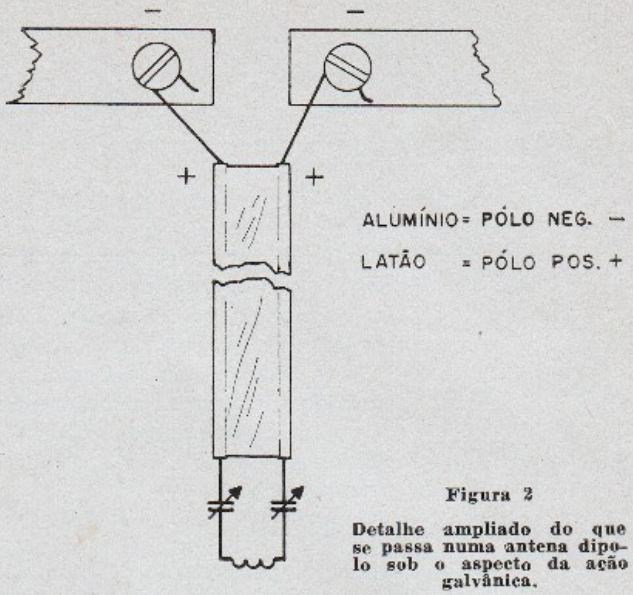


Figura 2

Detalhe ampliado do que se passa numa antena dipolo sob o aspecto da ação galvânica.

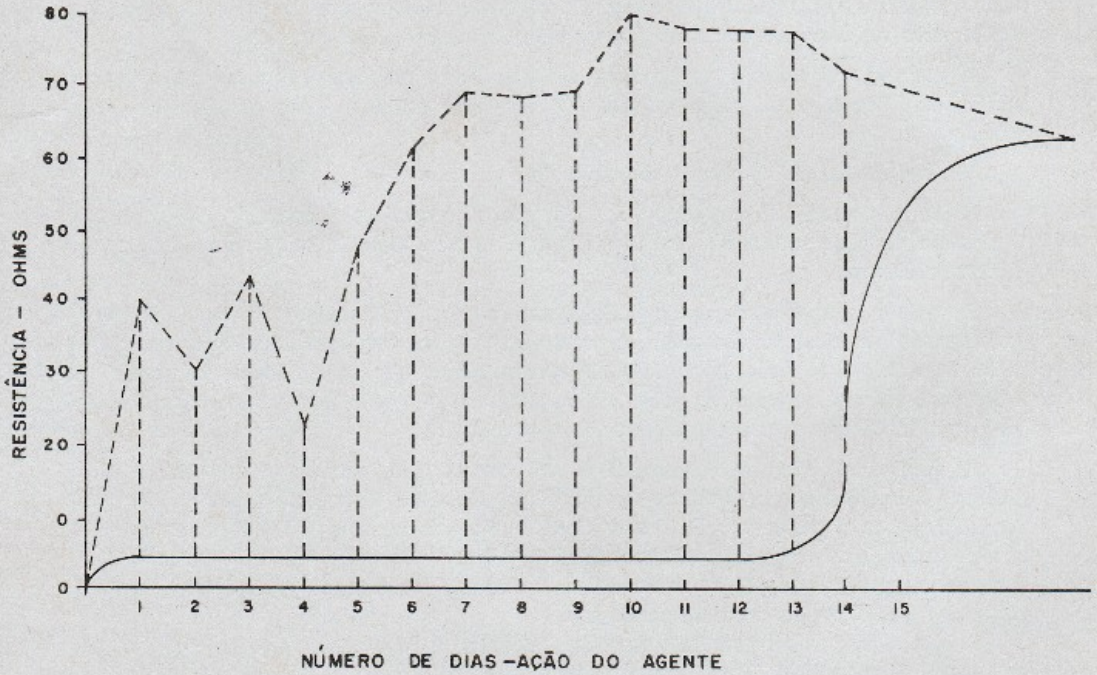


Figura 3

Gráfico do desenvolvimento de um processo de oxidação. Foram oxidados dois contatos de cobre normalmente fechados, sendo usada água do mar. A partir da aplicação da água salgada foram efetuadas medições diárias da resistência ôhmica existente nos contatos. No momento da aplicação do ohmímetro a resistência apresentava-se alta, caindo alguns segundos depois. Após o 13º dia, porém, o valor da resistência mostrou-se alto sem cair. Isso indicou que o processo de oxidação tinha atingido o ápice, evoluindo daí em diante para a corrosão dos contatos. A experiência foi mais de aspecto químico, pois não havia a formação da pilha, uma vez que os metais não eram diferentes. Tal experiência, porém, dá uma boa idéia de como se desenvolve um processo de oxidação e corrosão. A linha cheia representa a resistência permanente e as pontilhadas os valores instantâneos achados no início das medições.

A ELETRÔNICA NA PROTEÇÃO CONTRA ROUBOS

Os modernos detectores "enxergam", "ouvem", "cheiram" e "sentem" a presença de um intruso. Que possibilidades tem o ladrão quando contra ele se volta o arsenal completo dos guardiões eletrônicos?

O índice de criminalidade de uma cidade sofre um aumento dramático quando sua população ultrapassa a cifra dos dois e meio milhões de habitantes. Recentes pesquisas demonstraram que isso é válido em todos os países do mundo. Nessas localidades, os grandes crimes são organizados com uma habilidade espantosa. Poucos se conhecem numa grande metrópole, permitindo que uma pessoa possa esconder-se com facilidade na massa humana.

O problema, nos Estados Unidos, é de tal ordem, que nas maiores cidades (como Nova Iorque) muitos seguradores não aceitam mais os riscos de furto ou roubo em domicílios particulares ou instalações comerciais desprotegidos.

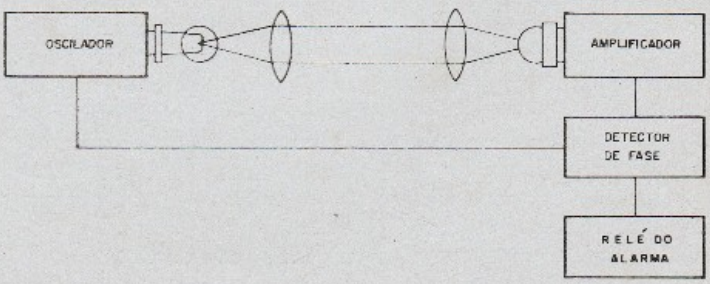
Para cada risco, o equipamento deve ser adequado

A proteção que se exige de um sistema de alarma deve corresponder ao risco envolvido. Um alarma aceitável para um empório suburbano com certeza não irá satisfazer aos requisitos de uma joalheria localizada no centro comercial. E o sistema ideal para esta, certamente não irá proteger com segurança um grande Banco. Para cada necessidade existe uma solução particular, oferecida pela indústria especializada.

Sistemas primitivos

Os primeiros sistemas elétricos de alarma eram de grande simplicidade. Janelas e portas eram equipadas com interruptores normalmente fechados, ligados em paralelo num circuito de campainha e bateria. Os interruptores eram mantidos abertos pela pressão das portas e janelas fechadas. No instante da abertura de qualquer destas janelas ou portas, o respectivo interruptor completava o circuito e acionava a campainha. Esse sistema possuia seus inconvenientes. Os contatos oxidavam-se com o tempo, ligações deficientes passavam desapercebidas, os arrombadores localizavam e cortavam os fios.

Para superar esses inconvenientes, foi desenvolvido o sistema de laço fechado. Forma-se um circuito em série, circundando o prédio. As



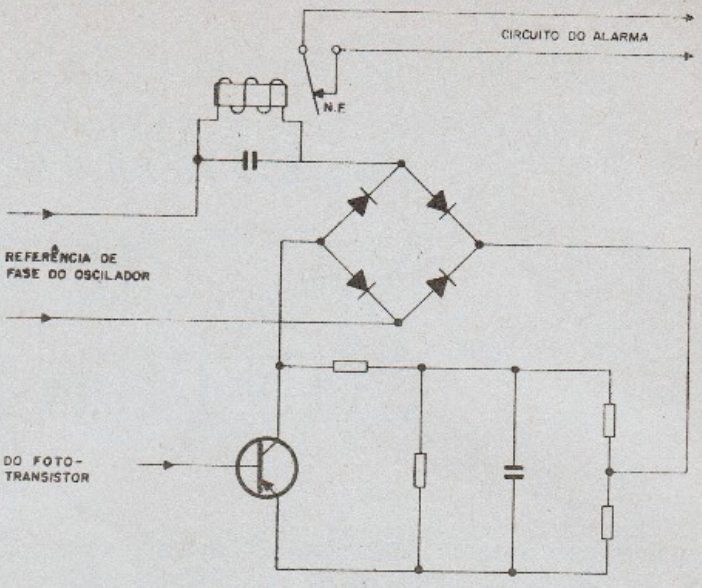
Os feixes fotoelétricos são uma forma básica de proteção contra intrusos. Acima, o sistema de feixe modulado com detecção de fase.

áreas de vidro recebem uma fita metálica e as portas e janelas mantêm fechados interruptores normalmente abertos. Por esse elo fechado passa uma pequena corrente, mantendo um relé excitado. Com a interrupção em qualquer ponto do circuito, cessa a excitação do relé e os seus contatos inversores fecham o circuito da campainha.

O sistema é relativamente simples e barato. Ainda é largamente aplicado. Desde que adequadamente instalado, provê uma proteção razoável às moradias e instalações comerciais, onde os valores a proteger não são demasiadamente altos.

O sistema de elo fechado pode tornar-se insuficiente se o local a proteger contém mercadorias de alto valor. Um criminoso profissional no verdadeiro sentido da palavra encontrará e "amarrará" os micro-rutores; detectará os interruptores eletromagnéticos (reed switches) com uma bússola e os incapacitará por meio de um ímã que estará levando consigo para esse fim; manterá a continuidade das fitas metálicas, etc. Em casos extremos, não abrirá portas ou janelas: penetrará pelo assoalho ou pelo teto, e passará de uma dependência à outra abrindo brechas nas paredes.

Felizmente, a indústria da segurança acompanha e antecipa esses subterfúgios, produzindo sistemas cada vez mais sofisticados, para derrotar mesmo os arrombadores mais "capazes". Esse arsenal inclui sistemas infravermelhos com sincronismo de fase, detectores de movimentos ultra-sônicos ou de micro-ondas, sensores de proximidade, sensores de deformação mecânica, (capazes de detectar o efeito do peso de um maço de cigarros numa prateleira), detectores de pisadas e televisão em circuito fechado com facilidades para detecção e alerta de movimento.



Circuito receptor usado com o sistema de faixa modulado e detecção de fase.

Todos são à prova de neutralização, no sentido que, mesmo conhecendo a fundo o seu funcionamento, o intruso não conseguirá torná-los sem efeito.

A proteção de aeroportos e outras grandes áreas expostas é um problema difícil. Um sistema engenhoso emprega duas mangueiras plásticas cheias de u'a mistura de glicerina e água, enterradas paralelamente a uma certa distância uma da outra. A uma das extremidades de cada mangueira está ligado um transdutor de pressão; seus sinais de saída são ligados a um amplificador diferencial. Os passos de uma pessoa junto às mangueiras provoca flutuações de pressão nestas; as flutuações serão maiores na mangueira mais próxima. O sinal-diferença é amplificado e utilizado para acionar o dispositivo de alarma. Flutuações provocadas por chuva ou pelo som de trovões atuam igualmente sobre ambas as mangueiras e não produzem sinal na saída do amplificador diferencial. Este tipo de sistema é frequentemente instalado entre duas linhas de cercas perimetrais, de modo tal que sejam detectadas apenas as pessoas que hajam transposto a primeira cerca.

Cercas perimetrais

Tais cercas podem ser protegidas por sistemas fotoelétricos ou por sistemas de medidores de deformações. Os primeiros serão vistos adiante, com maiores detalhes.

Um medidor de deformações (strain gauge) é um transdutor que varia sua resistência ao ser submetido a um esforço mecânico. Consiste, essencialmente, num pedaço de fio resistivo colado a uma base adequada. Os sinais são conseguidos colando-se o detector à superfície onde se pode esperar uma deformação (por exemplo, um suporte de cerca). Um segundo detector, idêntico, é colocado o mais próximo possível do primeiro, porém de modo a não sofrer efeito da

deformação. O primeiro reage a todos os fatores que possam provocar deformação (temperatura, umidade, carga mecânica, etc.); o segundo, corretamente ligado no circuito, cancela todos esses efeitos, exceto o da deformação.

Os dois detectores e um par de resistores apropriados são ligados em forma de ponte de Wheatstone. Um intruso, tentando transpor a cerca, desequilibrará a ponte e acionará o alarma.

Sistemas fotoelétricos

Um dos alarmas eletrônicos mais simples é a célula fotoelétrica, com sua respectiva fonte de luz. É frequentemente utilizado como sistema de aviso para portas de pequenas lojas. Cobrindo-se a fonte de luz com um filtro infravermelho (tornando o feixe invisivel) o sistema pode ser empregado como um alarma simples.

Nesta sua forma básica, o feixe de luz pode ser "contornado" iluminando-se a fotocélula com uma luz qualquer (de uma lanterna, por exemplo). Para evitar isso, a maioria dos feixes utilizados em sistemas de segurança utiliza uma técnica de modulação em que o feixe de luz é "cortado" eletronicamente ou por um obturador acionado a motor. Um filtro no receptor permite a passagem apenas do sinal modulado. Como essa modulação é em geral de características desconhecidas do intruso, e como é dificil de imitar, o sistema é bastante seguro.

Sistemas com detecção de fase

Um requinte dessa técnica de modulação é o feixe modulado, com referência de fase. Neste sistema, um oscilador transistorizado modula a tensão de filamento de uma lâmpada de tungstênio, com uma frequência ligeiramente menor que a da rede elétrica.

Um sinal de referência de fase é injetado em um detector de fase no "receptor". Este circuito compara as fases relativas do sinal de referência e da luz infra-vermelha modulada, mantendo um relé fechado enquanto os dois sinais estiverem em fase. Ao ser interrompido o feixe ou a qualquer tentativa de "enganar" o sistema (por exemplo, com o uso de um estroboscópio ou cortando os fios portadores da referência de fase) cai o sinal do detector e o alarma é disparado.

Aperfeiçoamentos nos sistemas fotoelétricos

Nestes sistemas, em geral são usadas lâmpadas incandescentes com tensão de filamento abaixo da normal. Dessa maneira, a sua emissão de luz está quase totalmente na faixa infra-vermelha do espectro; uma vantagem dessa prática é o prolongamento da vida útil das lâmpadas.

Um inconveniente dessa prática são as dimensões do filamento. Em última análise, o ângulo de divergência de um sistema óptico é função do tamanho da fonte de luz; o uso de lâmpadas incandescentes comuns não torna fácil a obtenção dos feixes de luz de baixa divergência, necessários para operação a certa distância.

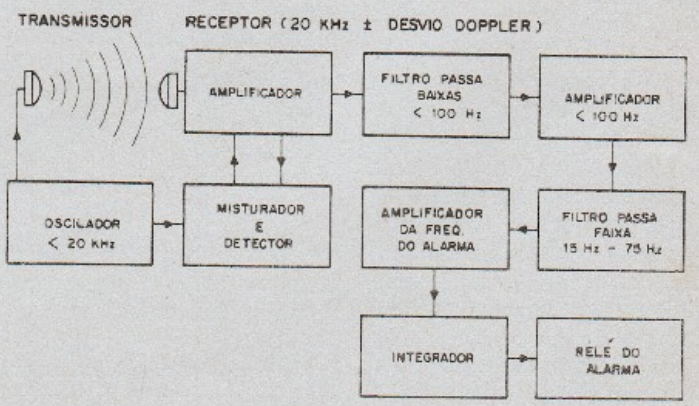
O diodo eletroluminescente de arseneto de gálio, recentemente aperfeiçoado, é uma fonte de luz praticamente puntiforme, reduzindo o problema da divergência. Tais diodos podem ser encontrados com toda a energia emitida na faixa infra-vermelha do espectro. Encontram emprego cada vez maior na produção de feixes ópticos, apesar da dificuldade no alinhamento de radiações totalmente invisíveis.

Sistema ultra-sônicos

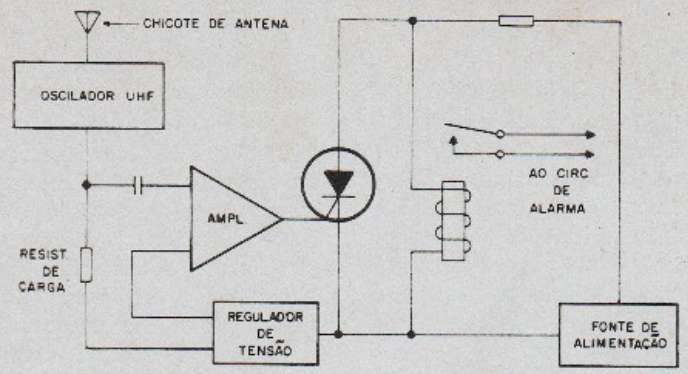
Os feixes de radiações ultra-sônicas encontram aplicação frequente nos casos em que sua robustez e capacidade de funcionamento em atmosferas poluídas justifiquem o custo. Operam geralmente na frequência de 40 kHz. Raramente são utilizados na detecção de intrusos, pois os limites de sua faixa de operação segura estão entre 4 e 5 metros.

Detectores de movimentos

Frequentemente um "amigo do alheio" se oculta no inte-



Detector de movimentos ultra-sônico por desvio Doppler.



Sistema de detecção de movimento de RF ("Radar").

rior dos edifícios durante as horas normais de expediente, para entrar em ação mais tarde, após o fim do horário de trabalho. Para combater essa prática, foram desenvolvidos sistemas de alarma que detectam a presença de intrusos na área protegida.

O primeiro detector de movimento de boa aceitação comercial utilizava o princípio de que, qualquer movimento relativo entre uma fonte de som e o receptor, provoca um desvio de frequência. É o conhecido efeito Doppler, que também ocorre quando a fonte de som e o receptor estão estacionários e parte da energia emitida é refletida por um objeto móvel. O movimento das correntes de ar também provoca o efeito Doppler na energia transmitida; assim, pois, a menos que sejam aplicadas técnicas especiais de filtragem, este sistema está sujeito a alarmas falsos.

O sistema funciona da seguinte maneira: um oscilador de 20 kHz excita um transdutor. Este pode ser do tipo magnetostritivo, em que uma bobina envolve um núcleo de bastões de liga de níquel presos a um diafragma de alumínio ou então, do tipo piezoelétrico, muitas vezes feito de titanato de bário. O transdutor excitado inunda o ambiente de ondas ultra-sônicas.

Uma frequência de referência, retirada do transmissor, é comparada com o sinal do transdutor-receptor (elétrica e mecanicamente semelhante ao transdutor-emissor). Um intruso, movendo-se na área, altera a frequência do sinal acústico recebido em 15 a 75 Hz. Assim, são recebidas duas frequências diferentes — uma de 20 kHz, diretamente do transmissor, e outra, composta de 20 kHz mais o sinal do desvio Doppler (suponhamos, de 70 Hz) do transdutor receptor. Os dois sinais são misturados e um filtro extrai todas as componentes inferiores a 75 Hz. Filtros adicionais removem sinais espúrios originários de correntes de ar da ventilação e turbulências térmicas (geralmente abaixo de 10 Hz).

Em condições ideais de baixo ruído ambiente e pequena atenuação, uma potência irradiada de 0,1 W é suficiente para detectar o movimento de um objeto com área de aproximadamente 30 cm^2, num recinto fechado com mais de 5000 m^3. Em locais com revestimento acústico, será necessária uma potência consideravelmente maior.

Outro grupo de detectores de movimento emprega ondas eletromagnéticas de frequências ultra-elevadas, e são algumas vezes denominadas erroneamente de alarmas de "radar". Um sistema de grande aceitação utiliza um oscilador de UHF, com antena tipo "chicote" diretamente acoplada ao circuito de anodo da válvula. A carga do oscilador é a antena mais o espaço que a envolve. Havendo qualquer movimento nesse espaço, haverá alteração na carga do oscilador. A alimentação do oscilador é fornecida por uma fonte regulada, através de um resistor de carga. Esse resistor e um capacitor associado formam um circuito diferenciador. Uma brusca variação no campo local provoca uma brusca alteração na carga do oscilador com uma variação refletida na queda de tensão sobre o resistor de carga. Esta variação é diferenciada e o pulso resultante aparece, depois de amplificado, na porta de um SCR. Este é, consequentemente, levado a conduzir, excitando um relé que aciona o dispositivo sonoro do alarma.

Outros sistemas de RF funcionam de modo semelhante aos sistemas ultra-sônicos, utilizando o desvio de frequência Doppler como método de detecção.

Os detectores de movimento de VHF operando na região acima de 1000 MHz, estão menos sujeitos a alarmas falsos provocados por objetos de grandes dimensões que se movam além das paredes da área protegida. O diodo Gunn é um oscilador ideal para esta finalidade e a sua disponibilidade comercial deu início ao seu emprego em unidades compactas e de baixo custo.

Sistemas passivos, sensíveis ao infra-vermelho

Todo objeto cuja temperatura esteja acima do zero absoluto irradia energia eletromagnética. A maior parte dessa energia está na parte infra-vermelha do espectro e possui relação direta com a temperatura.

A energia infra-vermelha localiza-se no intervalo de espectro das ondas eletromagnéticas, localizado entre a luz visível e as frequências de micro-ondas usadas em radar, na faixa de 0,75 μ até 1000 μ.

O corpo humano irradia energia predominantemente na faixa de 3 a 8 μ. Embora o nível dessa energia seja muito baixo, células fotocondutoras especiais podem detectar um ser humano em movimento a distâncias de até 10 m, aproximadamente. Um sistema recente que usa este princípio, possui um único sensor passivo, para cobrir uma área de 6 x 6 metros. Um único amplificador e unidade de controle pode servir a até 8 sensores, que podem ser colocados em qualquer localização.

TVCF

Tem havido muita promoção para os sistemas de televisão em circuito fechado (TVCF), como a última palavra em sistemas de proteção. No entanto, a experiência demonstrou que em si, a TVCF não é suficiente. É preciso usar-se um detector primário — como o sistema de ultra-som — usando a TVCF apenas para inspecionar a área quando é recebido um sinal de alarma. Ou então, o sistema de TV deve ser modificado para que o alarma seja ativado ao surgirem alterações na imagem.

Existe um sistema de TVCF dotado de memória digital e comparador para eliminar a necessidade de um detector primário. Depois de ligada a câmara e estabilizado o seu funcionamento, um conversor analógico-digital traduz os elementos da imagem para um código binário armazenado num dispositivo magnético sincronizado com a varredura.

Os dados armazenados são comparados com os quadros sucessivos. Qualquer alteração substancial nos dados entre quadros sucessivos aciona um alarma. As alterações são detectadas pela adição, em oposição de fase, das imagens "ao vivo" e "armazenada". Havendo alteração na imagem, os dois sinais não se cancelam mais e o sinal de saída ativa o alarma.

"Farejador" eletrônico

A cromatografia é um processo para a determinação da constituição de u'a mistura complexa de gases ou vapores. O mesmo processo — que pode ser contínuo e automático — permite a detecção da presença de uma pessoa ou um animal.

O corpo humano exala uma quantidade significativa de amônio, que frequentemente aumenta quando o indivíduo se encontra em estado de tensão. Como detector de intrusos, o cromatógrafo será programado para acusar qualquer aumento no conteúdo de amônio no ar.

A frequentes intervalos, é retirada uma amostra do ar do recinto protegido. É misturada com um gás inerte e enviada, sob pressão, através de uma coluna metálica ou de vidro contendo carvão ativado ou outro absorvente semelhante. As partes constituintes são retidas por tempos diferentes pelo material absorvente e emergem da coluna em ordem inversa à de absorvência.

Existem vários métodos para a determinação da percentagem de cada constituinte da amostra. O mais comum compara a condutibilidade térmica de cada parcela em conjunto com o "portador" inerte, à do portador isoladamente, apresentando o resultado porcentualmente, em função do tempo.

Uma vez calibrado o aparelho, qualquer conteúdo de amônio aparece sempre após o mesmo intervalo conhecido depois que a amostra tenha sido introduzida na coluna. Se a leitura obtida da célula de condutibilidade térmica nesse instante for superior ao nível pré-estabelecido, será acionado um circuito de alarma.

O sistema de cromatografia é praticamente à prova de interferências; no entanto, a velocidade da amostragem é reduzida e um intruso que se mova rapidamente pode não ser detectado, a não ser depois de ter deixado o recinto. Recentes aperfeiçoamentos na área militar, ainda secretos, parecem ter superado esse problema.

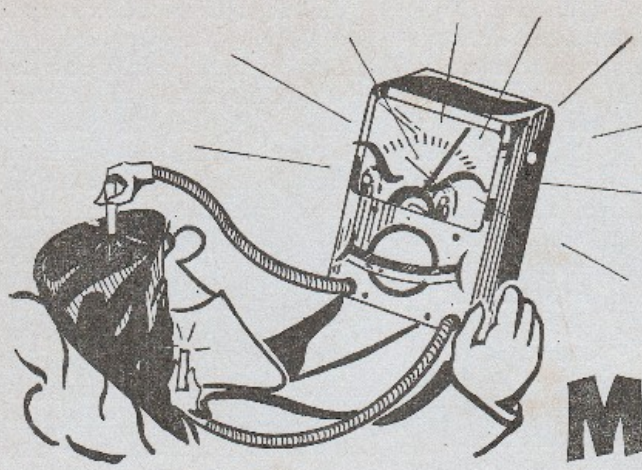
Como tornar audível

A tradicional campainha de alarma ainda é o melhor dispositivo audível para residências e pequenos estabelecimentos comerciais. Apesar da afirmativa geral de que o público não presta atenção a alarmas desta espécie, o tipo de criminoso que ataca residências e pequenas firmas comerciais o faz.

As campainhas são, essencialmente, dispositivos de baixa potência e seu alcance eficaz é inferior a 30 metros. Porém, seu repentino funcionamento atrai a atenção e suas componentes de alta frequência podem ser ouvidas acima do ruído de fundo normal. Em se tratando de um dispositivo de ressonância mecânica, a eficiência de conversão de uma campainha é é muito alta.

As sirenes possuem a capacidade de serem ouvidas à distância e o seu som característico destaca-se claramente do ruído de fundo. O seu aumento e diminuição de tom despertam a atenção. A grande maioria das sirenes é acionada a motor. Têm sido pro-

(Cont. na pág. 42)



TESTE VOCÊ MESMO

1) O efeito zeman é encontrado:

☐ a) em micro-ondas
☐ b) em raios X
☐ c) nos raios laser

2) A pureza das cores nos televisores cromáticos é ajustada com a imagem de cor:

☐ a) verde
☐ b) azul
☐ c) vermelha

3) Num amplificador linear para SSB, com circuito de saída em Pi, ao se abrir o capacitor da antena, a impedância de carga nas válvulas de saída:

☐ a) aumenta
☐ b) diminui
☐ c) não se altera

4) O comprimento da onda da radio-emissão do hidrogênio no espaço interestelar é de:

☐ a) 21 cm
☐ b) 38 cm
☐ c) 54 cm

5) Num alto-falante com um ímã leve, quando se coloca um ímã pesado, a impedância na frequência ressonante:

☐ a) aumenta
☐ b) diminui
☐ c) não se altera

6) A maior amplificação em micro-ondas se consegue com:

☐ a) transistor epitaxial planar
☐ b) válvula de onda progressiva
☐ c) reflex-klystron

RADIODIFUSÃO

- CÂMARA DE ÉCO
- TÓQUE ELETRÔNICO — 3 TONS
- ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES

Eletrônica Morato Ltda

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

45,75
41,75

O SELETOR DE CANAIS NOS TELEVISORES

CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO, A CONSTRUÇÃO E O CONSERTO DE SELETORES DE CANAIS.

Louis Facen

A boa recepção de televisão, ou seja, a qualidade de imagem, depende principalmente do circuito de entrada do aparelho receptor. Por circuito de entrada entendemos o amplificador de radiofrequência e o conversor/oscilador, presentes no televisor, da mesma forma que em todos os receptores superheterodinos. Como nos receptores de rádio, este circuito se incumbe da escolha do sinal desejado entre todos os recebidos, da sua conversão à frequência intermediária e introdução no respectivo amplificador.

Embora operando pelo mesmo princípio superheterodino que o receptor comum de rádio, o televisor impõe condições diferentes aos seus circuitos de entrada. Além de trabalhar em frequências muito mais altas, deve manipular não apenas uma estreita faicomo em AM, mas toda uma gama de frequências, bastante ampla. A sintonia não é continuamente variável, mas por canais fixos.

A construção dos circuitos de entrada do televisor é, ao contrário do que acontece com a maioria dos radioreceptores, feita à parte, numa pequena caixa metálica. Além dos fatores acima enumerados, influem para essa particularidade construtiva a maior facilidade oferecida para obtenção de uniformidade e melhoria das características mecânicas e elétricas; ademais, como a produção de seletores de canais é bastante crítica, exige o concurso de pessoal especializado; a sua fabricação à parte, por firmas adequadamente equipadas, torna possível às firmas de menor tamanho a fabricação de televisores de qualidade comparável à dos produtos das grandes fábricas. Também, essa fabricação em unidade à parte, permite a venda de "kits" funcionais, cuja montagem seria, de outro modo, bastante dificultada — sem mencionar a calibração.

O ruído

À primeira vista, parece não haver dificuldades na obtenção de uma elevada sensibilidade, ou seja, de um alto ganho num televisor, para poder sintonizar emissoras distantes e que, portanto, induzem sinais fracos na antena. No entanto, existe um sério obstáculo para essa aparente facilidade: o ruído. Não fora pelo ruído, seria possível obter boa recepção de TV, até mesmo com os mais fracos sinais.

Existem dois tipos principais de ruídos que limitam o desempenho dos receptores de televisão, sendo um o ruído externo e o outro o interno. Entende-se por ruído externo a estática atmosférica provocada por descargas como relâmpagos e interferências de motores ou redes elétricas. O ruído interno é gerado no próprio circuito de entrada do televisor e é de grande influência no desempenho do mesmo.

Os elétrons livres que formam a corrente elétrica, permanecem em repouso apenas em temperaturas muitíssimo baixas, próximas do zero absoluto (—273° C). Em temperaturas mais elevadas que essa, deslocam-se desordenadamente, resultando isso em ruído térmico, que aliás está sempre presente no estágio

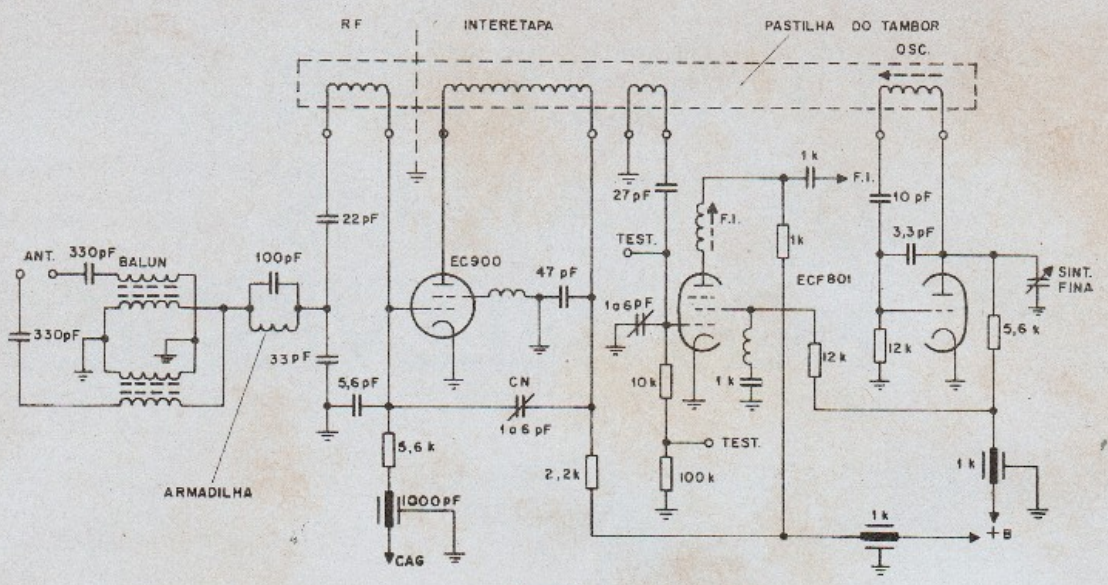


Figura 1

Seletor de canais do tipo tambor com válvulas.

de entrada de qualquer televisor. Este ruído é diretamente proporcional à banda passante do circuito de entrada; para resultados satisfatórios, esta não deve ser maior que o absolutamente necessário.

Por outro lado, o ruído também depende do elemento amplificador de radiofrequência. Assim, a válvula ou o transistor escolhido para esta função deve ter um baixo fator de ruído. É interessante saber que as válvulas multigrades apresentam um ruído interno muito maior que os triodos; por essa razão, estes últimos são empregados com destaque no circuito de entrada dos seletores de canais.

Da mesma forma, quando se empregam transistores, o de entrada deve ser de baixo ruído. Tipos especiais, como o BF-200, etc., apresentam em aplicações convencionais uma figura de ruído inferior a 6 dB em 200 MHz, e devem ser preferidos para estas aplicações, a fim de favorecer a recepção em locais de baixa intensidade de sinal, com um mínimo de "chuvisco" na imagem.

Exigências mecânicas

Sem dúvida, uma das peças mais manipuladas do televisor é o seletor de canais e, por isso mesmo, a sua resistência mecânica deve ser extraordinária. Sua catraca e seus contatos devem ter em média uma vida correspondente a mais de 50.000 giros completos, antes de começar a apresentar falhas. Para que isto se torne possível, a catraca funciona com roletes ou esferas de aço temperado, que se encaixam numa roda dentada. Todos os contatos fixos são construídos com bronze fosforoso, um material de grande elasticidade e resistência. Os contatos móveis, onde as exigências mecânicas são menores, são em geral feitos de latão.

Como o latão e o bronze são relativamente maus condutores de eletricidade e estão sujeitos a uma oxidação relativamente rápida, recebem uma cobertura superficial de prata, um excelente condutor, pouco sujeito à oxidação. A espessura dessa camada de prata que reveste os contatos depende da qualidade (e, portanto, do preço) do seletor. Normalmente, é de 0,01 a 0,02 mm, que na prática demonstrou ser satisfatório.

Existem, basicamente, dois tipos de seletores em uso, um de tambor rotativo e um por meio de chave seletora, tipo "chave de onda". O primeiro possui resistência mecânica superior e apresenta maior facilidade para o conserto e manutenção. O segundo tipo é de custo mais baixo. Em última análise, o desempenho de ambos depende da qualidade do material empregado.

Componentes empregados

Quando abrimos um seletor de canais, temos, à primeira vista, uma impressão de extrema simplicidade, pois, de modo geral, encontramos somente alguns pequenos resistores e capacitores, além de duas ou três bobinas e "trimmers". Estes componentes completam o circuito das válvulas ou transistores.

Observando porém o seletor com maior atenção, verificamos que o elevado número de chaves e contatos torna extremamente difícil o traçado completo do circuito, dificultando assim a orientação, mesmo para o técnico experiente.

Nas elevadas frequências em que funciona a unidade sintonizadora, muitos fatores que, em frequências mais baixas, possuem pouca influência, assumem importância capital. A localização de cada componente e o comprimento de suas ligações determinam em grande parte a estabilidade e o desempenho do seletor de canais. É portanto necessário que se empreguem capacitores de baixa indutância, do tipo disco cerâmico, com fios de ligação o mais curto possível. Para um desacoplamento de grande eficiência, são empregados os capacitores de passagem. Esses capacitores possuem uma indutância interna muito pequena e servem, ao mesmo tempo, como terminais de conexão para as ligações externas do seletor.

A fim de manter constante a frequência do oscilador bem como a banda passante dos circuitos sintonizados, costuma-se aplicar capacitores especiais de baixa perda, do tipo NPO, N-750 e N-1500. Enquanto o primeiro não varia a sua capacitância em função da temperatura, os dois últimos têm um coeficiente de temperatura negativo, para compensar o coeficiente de temperatura positivo das bobinas. Escolhendo-se cuidadosamente os coeficientes adequados, pode-se manter a sintonia dos circuitos constante, sobre uma larga faixa de temperaturas. A escolha do coeficiente é feita experimentalmente, com o seletor de canais colocado no interior de uma câmara térmica de temperatura variável. Em certos casos, é preciso ligar dois capacitores de coeficientes de temperatura diferentes em paralelo, a fim de conseguir uma perfeita compensação. A estabilidade de frequência obtida por este processo em função das variações normais de temperatura é ao redor de 200 kHz, em todos os canais. Boa estabilidade é principalmente importante nos seletores modernos, onde a sintonia fina é do tipo "memória", ou seja, semi-automática.

A sintonia das bobinas do oscilador é feita por núcleos ajustáveis. Nos canais baixos, costuma-se usar núcleos de ferrite, ao contrário dos canais altos, onde são empregados núcleos de latão, algumas vezes prateados, que nestas frequências proporcionam perdas menores que os de ferrite. Certos seletores possuem um ajuste em cada canal, ao contrário de outros,

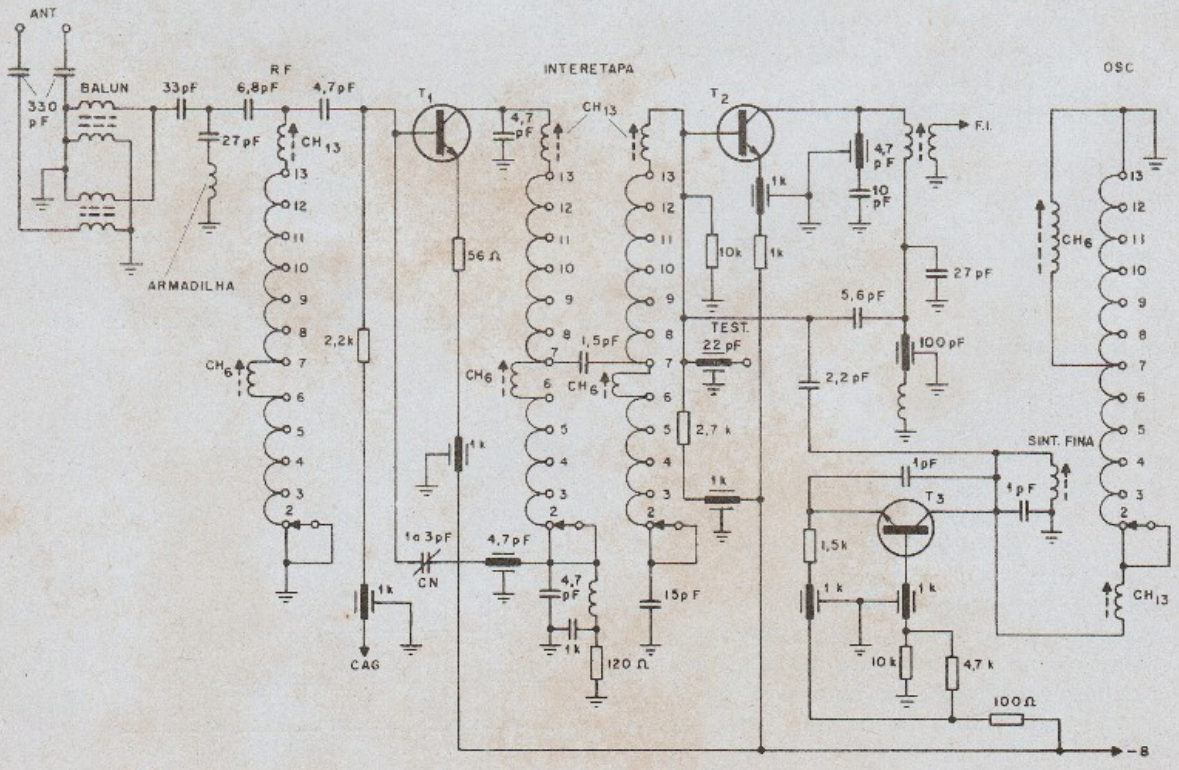


Figura 2
Seletor de canais transistorizado com chave de onda.

geralmente do tipo com chave de onda, que possuem somente ajustes no canal 13 e no canal 6; neste último tipo, depois de uma simples troca de componente, em muitos casos não é mais possível conseguir um ajuste perfeito em todos os canais.

Outro fator de grande importância na construção dos seletores de canais são os soquetes de válvulas e os suportes para a fiação e para os transistores. Deles depende em grande parte a estabilidade da frequência do oscilador local, em função da umidade e da temperatura. Estes suportes não devem absorver umidade e devem ter um fator de potência o mais baixo possível, para um desempenho satisfatório. Geralmente, os tipos cerâmicos preenchem a todos os requisitos necessários para esta função, sendo, por isso mesmo, largamente empregados.

O circuito

As Figs. 1 e 2 mostram os circuitos esquemáticos de dois seletores típicos, o primeiro com válvulas e o segundo com transistores. Em ambos, a antena é ligada ao seletor através de um "balun". O balun é um pequeno transformador constituído por duas bobinas bifilares e serve para efetuar o casamento da impedância do fio paralelo de descida de 300 ohms balanceado, com o circuito desequilibrado de entrada do seletor. Na maioria das vezes, este balun se encontra montado externamente, na parte posterior do sintonizador. O casamento entre as duas impedâncias é necessário, para evitar ondas estacionárias e perdas, que poderiam resultar em imagens fracas, com "fantasmas".

Entre o "balun" e o circuito L-C da grade ou base, encontra-se, na maioria dos seletores, um ou mais circuitos rejeitores, também conhecidos como armadilhas ou "traps". Os circuitos rejeitores são constituídos por circuitos L-C em paralelo (quando estão em série com o sinal, como na Fig. 1), e circuitos L-C em série (quando estão em paralelo com o sinal — Fig. 2).

Estas armadilhas são sintonizadas pela compressão ou separação das espiras da bobina. Certos seletores empregam armadilhas sintonizadas na frequência intermediária, para evitar que sinais desta frequência possam penetrar no circuito através da antena e formar batimentos. Outros seletores empregam circuitos rejeitores para a faixa de FM, a fim de evitar interferências por estações fortes situadas na faixa entre 88 e 108 MHz.

O sinal proveniente da antena é conduzido ao circuito sintonizado através de um acoplamento capacitivo. Este circuito é separado das bobinas inter-etapa graças a uma chapa metálica de blindagem, para evitar a regeneração. Temos, adicionalmente, o circuito de neutralização, o qual tem seu ajuste no capacitor CN, e que se destina a eliminar a possibilidade de regeneração através da capacitância interna entre a entrada e a saída do elemento amplificador de radiofrequência (válvula ou transistor).

O ganho do amplificador de radiofrequência é controlado automaticamente. Como para possibilitar uma boa relação sinal/ruído, este estágio deve trabalhar com o máximo do ganho possível, a tensão do controle automático de ganho (CAG) é aí aplicada apenas parcialmente, ao contrário do que acontece nos estágios de FI, onde atua a tensão total do CAG. Na maioria das vezes, uma parte da tensão do CAG é eliminada pela injeção de uma tensão fixa, com polaridade contrária. Em certos modelos transistorizados mais antigos, o ganho do amplificador de RF é controlado manualmente e alguns receptores portáteis não possuem controle algum.

Todos os modernos seletores de canais usam invariavelmente o acoplamento inter-etapa com dupla sintonia (por acoplamento inter-etapa entendemos o acoplamento entre o conversor e o estágio de RF). Com esse tipo de acoplamento, podemos conseguir um ganho relativamente elevado, acompanhado da necessária largura de banda

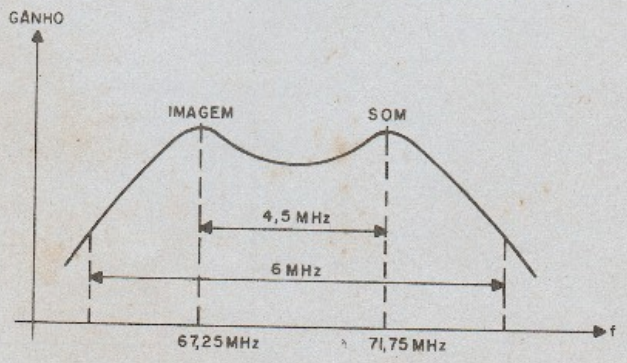


Figura 3

Curva de banda-passante do seletor de canais (mostrado o canal 4).

passante, que deve estar por volta dos 6 MHz.

A sintonia destes circuitos é feita, em alguns seletores, por trimmers tubulares e, em outros, pela variação das indutâncias. A curva de resposta deste circuito possui o aspecto ilustrado pela Fig. 3, com dois picos de máxima amplitude, separados por uma depressão central. Esta forma é conseguida pela variação do grau de acoplamento entre as duas bobinas.

O circuito oscilador, encarregado de gerar o sinal que permite obter a frequência intermediária por batimento, difere do convencional, principalmente pelo seu sistema de sintonia fina. Tanto existe o controle capacitivo como o indutivo, sendo no primeiro variado, geralmente, o dielétrico. A faixa de frequências coberta pela sintonia fina está ao redor dos 300 kHz no canal 2 e será proporcionalmente maior, nos canais mais altos.

A retirada do sinal do oscilador para o conversor pode ser feita por processo indutivo, como no caso do circuito da Fig. 1 ou capacitivo (Fig. 2). O acoplamento indutivo, empregado nos seletores do tipo tambor, tem a vantagem de permitir um ajuste individual em cada canal.

A saída do sinal de FI do conversor é feita quase exclusivamente através de um cabo coaxial, que se encontra acoplado pelo sistema "Pi" (Fig. 1) ou "link" (Fig. 2).

Técnica de reparação

Embora o seletor de canais seja uma unidade muito resistente e, na maioria dos casos, funcione em perfeitas condições por muitos anos, mais cedo ou mais tarde a chave seletora começa a apresentar sintomas de mau contato. Em parte, isso acontece pela perda de pressão nas molas de contato ou então pela oxidação destas.

Nos seletores de canais do tipo chave de onda, a limpeza e o reaperto dos contatos não é possível, tornando-se necessário mandar recondicioná-lo na fábrica, onde os diversos segmentos da chave são substituídos por novos, depois do que o seletor é recalibrado. Muitas fábricas já possuem seletores de canais recondicionados em seu estoque, e a substituição pode ser feita na hora, à base de troca, de modo similar ao que é feito com os cinescópios.

Nos seletores do tipo tambor, em geral não será necessário mandar à fábrica ou a uma oficina especializada para realizar esse trabalho. A desmontagem é relativamente simples. Retira-se inicialmente a tampa e as molas retentoras do rotor, que pode então ser separado do restante do conjunto. A seguir, limpa-se, tanto os contatos móveis como os fixos, usando para isso um líquido para limpar pratarias. Depois disso, entorta-se todos os contatos fixos um pouco para dentro, a fim de aumentar a pressão. Essa pressão não deve ser muito fraca, mas por outro lado, também não deve ser excessivamente forte. Enquanto que, no primeiro caso, haverá mau contato, no segundo haverá um desgaste muito rápido na camada prateada. De qualquer forma, todos os contatos devem exercer a mesma pressão. Antes de proceder à remontagem, convém passar um pouco de vaselina na catraca, para que o movimento se torne mais macio.

A indicação mais segura de estar o defeito no seletor de canais, num receptor sem som e sem imagem, serão os riscos que aparecem na tela ao ser girado o eixo do seletor. Neste caso, retira-se todas as pastilhas do seletor, com exceção daquelas que correspondem ao canal em que se deseja realizar o exame. Nestas condições, todos os componentes são facilmente acessíveis e as medições e verificações podem ser feitas comodamente.

Como a capacitância residual tem grande influência sobre a calibração e o desempenho do circuito, a posição dos componentes não deve ser alterada durante os testes. Nas eventuais substituições de capacitores e resistores, o comprimento dos fios de ligação do componente substituto e a sua posição devem ser idênticos aos do original.

Nem sempre o seletor deixa de funcionar por completo e, em muitos casos, ele fica apenas com um ganho reduzido. Este enfraquecimento se apresenta em forma de "chuvisco" na tela. Nestes casos, deve-se primeiramente examinar o sistema da antena, porque um defeito neste poderá apresentar os mesmos sintomas.

Caso a antena e o fio de descida estejam em boas condições, podemos tentar ligar o fio da antena diretamente à grade da válvula conversora ou à base do transistor conversor, através de um capacitor de 5 a 10 pF. Caso com isso melhore a imagem, ficará comprovado que o amplificador de radiofrequência está com defeito. Quando existem soquetes no seletor, como no caso das válvulas ou dos transistores "lock-fit", substitui-se inicialmente o elemento amplificador (válvula ou transistor). Caso isso não resolva a situação, será ne-

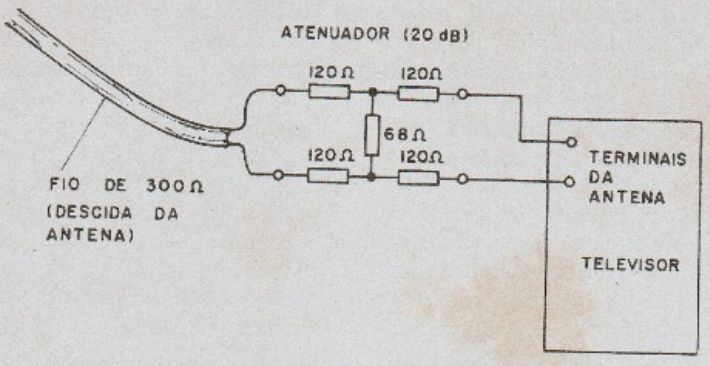


Figura 4

Instalação de um atenuador de 20 dB, para evitar a sobrecarga do televisor.

cessário um exame elétrico, de acordo com o já descrito anteriormente.

Em determinadas ocasiões, a falta de ganho se manifesta somente nos canais baixos. Isto ocorre principalmente quando fica interrompida uma das bobinas do "balun". Nesse caso, o sinal dos canais altos passa apenas capacitivamente, ao passo que o acoplamento para os canais baixos será fraco.

Quando se encontra a situação oposta, ou seja, com um excesso de ganho, produzindo imagens muito pretas e distorcidas na tela, a ação do CAG e de seu sistema de compensação deve ser analisada. Em casos especiais, quando o receptor está muito próximo das estações emissoras, pode ser ligado um atenuador "H" entre a antena e os terminais de entrada do televisor. A Fig. 4 mostra um destes atenuadores, de 20 dB.

Quando o seletor funciona somente nos canais baixos e está inoperante nos canais altos, é quase certo que a válvula ou o transistor oscilador está com defeito. Enquanto nas válvulas esse defeito é provocado pelo enfraquecimento da emissão, nos transistores isso acontece pela diminuição da resistência inversa entre base e coletor.

A recalibração geral dos seletores de canais somente pode ser feita com instrumental adequado, tal como gerador de varredura ("sweep") com marcador a cristal, em conjunto com um osciloscópio.

Com a grande maioria dos técnicos não possui este equipamento, é melhor mandar fazer a recalibração na fábrica. O único tipo de calibração que se pode fazer sem instrumental é o ajuste do oscilador local. Isto é feito com extrema facilidade nos seletores do tipo tambor. Basta retirar o "knob" do seletor de canais e recalibrar cada canal individualmente, por meio de uma agulha plástica de tricô, afiada (com uma lima) em forma de chave de fenda.

Certos seletores do tipo chave de onda usam enrolamentos contínuos e são de calibração mais difícil. O procedimento correto para se ajustar este tipo é começar pelo núcleo do canal 13, para todas as frequências entre este e o canal 7 e depois, ajustar o núcleo do canal 6 para os restantes. Como depois disso frequentemente um ou outro canal ainda não entra bem, pode-se comprimir ou expandir um pouco as espiras das bobinas intermediárias, até chegar a um certo "compromisso".

A realização dessa tarefa não é difícil como pode parecer à primeira vista. Já encontramos seletores onde alguém havia aberto um furo com um abridor de latas para facilitar a tarefa. Se este tipo de seletor fosse capaz de repetir as palavras que já foram pronunciadas em sua presença (e por sua causa) pelos técnicos mal sucedidos nos seus reparos, eles teriam de ser mantidos longe das senhoras e crianças...

ASSINE

RÁDIO E TELEVISÃO

A REVISTA DO TÉCNICO BRASILEIRO

ESTADO SÓLIDO:

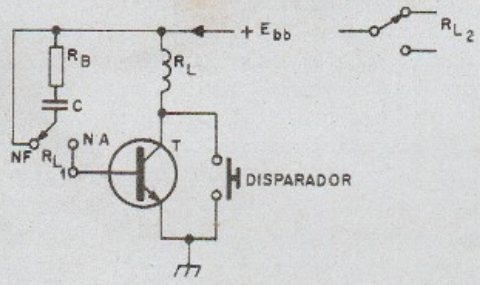
RELÉ DE TEMPO

Engº Sérgio Américo Boggio*

Um circuito bem elementar de relé de tempo pode ser visto na Fig. 1, composto de um relé, um transistor e o capacitor C, determinador da constante de tempo.

Suponhamos o relé R_L desenergizado e o botão disparador não acionado. Desta forma, o contato R_{L1} fica na posição normalmente fechado (NF), fazendo com que não tenhamos corrente de base e o capacitor C fique descarregado, através do resistor R_B.

Figura 1



Pelo fato de não haver corrente de base, o transistor T se acha cortado; logo, o relé fica desenergizado.

Apertemos agora o botão disparador, o qual curto-circuita o V_{CE} do transistor. Desta maneira, o relé R_L energiza, fechando seus contatos normalmente abertos (NA). Assim, o conjunto R_BC é ligado à base do transistor T. Pelo fato de o capacitor C achar-se descarregado, ele se comporta inicialmente como um curto-circuito. Logo, a corrente I_B é alta, sendo limitada pelo resistor R_B.

Pelo fato de haver corrente de base (I_B) no transistor, este entra em saturação, fazendo com que o relé fique energizado mesmo após desacionarmos o botão disparador.

Todavia, a corrente I_B, circulando pelo capacitor C, faz com que este se carregue, diminuindo consequentemente a corrente I_B. Esta corrente vai diminuindo até um valor tal que não seja mais suficiente para manter o relé energizado, através do transistor T. Após este momento, o relé abre, interrompendo a base e colocando o capacitor em paralelo com R_B, para que este (C) se descarregue sobre R_B.

Para o acionamento de uma carga qualquer, poderemos utilizar o outro conjunto de contatos R_{L2} do relé.

Projeto

Para calcularmos os componentes do circuito, devemos conhecer primeiramente o relé que pretendemos utilizar.

Suponhamos as características dos relés para transistores mais comumente encontrados:

Tensão de fechamento — 10 V
Corrente de fechamento — 50 mA
Resistência ôhmica da bobina — 200 Ω
Número de contatos — 2 reversores
Corrente de contato — 10 A

Normalmente estes relés que fecham com 10 V suportam tranquilamente tensões até 15 V sem problemas. Assim, para garantir o fechamento do relé adotemos uma tensão Ebb 20% acima da tensão de fechamento do relé, ou seja:

$$\frac{20\% \times 10\ V}{100} = 2\ V$$

Logo:

$$Ebb = 10\ V + 2\ V = 12\ V$$

Passemos agora à escolha do transistor. Primeiramente o transistor deverá suportar, quando estiver no corte, a tensão Ebb; assim:

$$V_{CE\ max.} > Ebb$$

---

* **Diretor Técnico da IATAI — Eng. Ind. e Com. Ltda.**

No nosso caso:

$$V_{CE\ max.} > 12\ V$$

Outro dado que o transistor deve suportar é a corrente do relé, que vale aproximadamente, desprezando-se o V_{CE} de saturação:

$$I_{RL} = \frac{Ebb}{R_L}$$

No nosso caso:

$$I_{RL} = \frac{12\ V}{200} = 60\ mA$$

Assim, o nosso transistor deverá ter uma corrente de coletor:

$$I_{C\ max.} > I_{RL},\ \text{ou seja,}$$

$$I_{C\ max.} > 60\ mA$$

É conveniente adotarmos este I_C com boa folga, para trabalharmos de preferência com o transistor a frio.

Com estes dados, $V_{CE\ max.}$ e $I_{C\ max.}$, procuramos no manual e depois, na nossa sucata, qual o transistor que mais se aproxima dessas características.

Para nós o felizardo foi um AC-127. De posse do transistor, verificamos no manual qual a sua máxima corrente de base ($I_{B\ max.}$). Com este valor, determinaremos o valor de R_B:

$$R_B = \frac{Ebb - V_{BE}}{I_{B\ max.}}$$

Como $V_{BE} \ll Ebb$, vamos desprezar V_{BE}. Logo:

$$R_B \geq \frac{Ebb}{I_{B\ max.}}$$

No nosso caso, $R_B \geq 480\ \Omega$.

Adotou-se o valor comercial mais próximo, ou seja, $R_B = 560\ \Omega$. Nunca deveríamos adotar R_B menor do que o calculado ($R_B = 470\ \Omega$, por exemplo) sob risco de ultrapassar o $I_{B\ max.}$ e danificarmos o transistor.

Quanto ao valor do capacitor, este depende do tempo que desejamos que o relé fique ligado. Assim, o leitor poderá determinar experimentalmente o capacitor ideal para a sua aplicação. A título ilustrativo, um capacitor de 200 μF proporcionará um intervalo de tempo de aproximadamente 3 segundos. Um cálculo exato não pode ser dado aqui, pois depende de fatores que não podem ser determinados com exatidão, a não ser empiricamente.

Evidentemente, este circuito de tempo não é de alta precisão; todavia, o nosso intuito foi familiarizar o leitor com um circuito simples, para, futuramente, nos dedicarmos a circuitos mais elaborados.

A ELETRÔNICA NA PROTEÇÃO...

(cont. da pág. 33)

duzidas algumas sirenes eletrônicas, mas atualmente a potência que fornecem não é compáravel à das eletromecânicas.

Um dispositivo produtor de barulho espantará a maioria dos intrusos. No entanto, o criminoso realmente profissional muitas vezes "anulará" a campainha ou sirene, antes de tentar o arrombamento. Alguns dos métodos para conseguir isso são muito engenhosos — e por motivos óbvios, não podem ser descritos aqui.

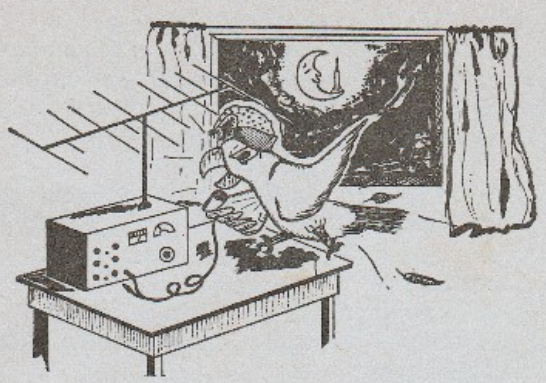
Sempre que exista esse perigo, o sistema de alarma não utiliza campainha ou sirene e é ligado, seja por linha particular, seja por meio de uma unidade especial de discagem automática, diretamente a um ponto distante, como por exemplo, o escritório central de uma empresa de vigilância.

E o futuro?

Os sistemas de detecção de intrusos estão alcançando o nível de desenvolvimento que possibilita oferecer garantias totais contra invasão de determinada área. Os atuais esforços concentram-se mais na produção dos sistemas já existentes a um custo inferior e com instalação mais simples.

Uma das críticas mais frequentes aos sistemas de proteção contra roubos é sua alta percentagem de alarmas falsos. Esse índice é, tipicamente, da ordem de 97 a 98% e, embora uma boa proporção seja devida à negligência de seu proprietário, deixando portas e janelas abertas, um número demasiadamente elevado é provocado por deficiências de projeto e fabricação e/ou defeitos de instalação.

A qualidade de um sistema de proteção provavelmente — mas não obrigatoriamente — estará relacionada ao preço. Na escolha deve-se determinar a faixa de preço que se está disposto a pagar e, dentro dessa, escolher o sistema e a marca que melhores garantias de êxito possa oferecer. A consulta a um especialista que trabalhe com vários tipos e marcas diferentes poderá prestar um auxílio valioso.



RADIOAMADORISMO

Esta seção, destinada aos radioamadores, está a cargo e responsabilidade do SR. LUIS CARLOS PEREIRA, Diretor do Dep. Juvenil da LABRE.

PONTE DE MEDIÇAO DE IMPEDANCIAS DE ANTENAS

As antenas de radioamadores, faixa do cidadão e outras, utilizadas para transmissão/recepção, em geral são de faixa estreita e devem ser sintonizadas na respectiva frequência de operação, ou então, centradas na faixa de frequências em apreço. Talvez o processo mais comum — embora nem sempre exato — para a sintonia da antena, é inserir uma ponte de medição de relação de ondas estacionárias da linha de transmissão, ligar o transmissor e determinar as relações de ondas estacionárias em vários pontos da faixa. A ressonância ocorre na frequência em que for menor a indicação de relação de onda estacionária.

Este processo para a sintonia de uma antena possui sérias desvantagens em que provoca interferências com outros operadores, durante os prolongados testes "no ar". Além disso, é necessária a presença de um auxiliar para chavear o transmissor quando são feitos os ajustes. Essas desvantagens são eliminadas pelo uso de uma ponte de impedância de antena. Este processo é, aliás, praticamente o único de que dispõem os SWL ou aqueles que desejam instalar uma antena para uma determinada frequência.

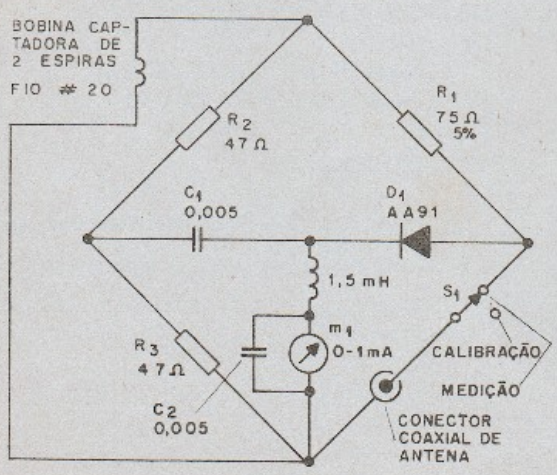


Figura 1

O circuito da Fig. 1 mostra o circuito de uma ponte de antena simples. Dois ramos da ponte consistem de resistores de carbono de valores casados. O terceiro ramo é um resistor de carbono de 75 Ω (tolerância de 5% ou menor), para casar com a impedância da antena e da linha de transmissão. A antena — o quarto ramo da ponte — é ligada a um terminal de prova na ponte. Um diodo e um instrumento de medida formam o detector de zero. A ponte é excitada a partir de um oscilador de mergulho de grade (grid-dip oscillator), acoplado através de uma bobina com duas espiras.

Para usar a ponte, conecta-se a antena, ajusta-se o oscilador de mergulho para a frequência de teste; passa-se a chave S_1 para a posição "Calibração", aproximando o oscilador da bobina de captação, até obter deflexão total. Mover a chave S_1 para a posição "Medição", intercalando assim a antena no circuito da ponte. Neste momento, a leitura no instrumento cairá. Ressintonizar o oscilador de mergulho até obter leitura nula no instrumento, indicando que a ponte está equilibrada. A leitura de frequência na escala do medidor de mergulho indicará a frequência de ressonância da antena. Se esta frequência for muito baixa, encurtar a antena; se, ao contrário, for demasiadamente alta, aumentar o comprimento da antena.

Obs.: A maioria dos osciladores de mergulho de grade não é padrão de frequência de precisão, de modo que se deve verificar sua calibração com um bom receptor, antes de usá-lo para medições em antenas.

Para sistemas de antena com Z = 52 Ω, R_1 = = 50 Ω ± 5% e R_2 e R_3 = 68 Ω.

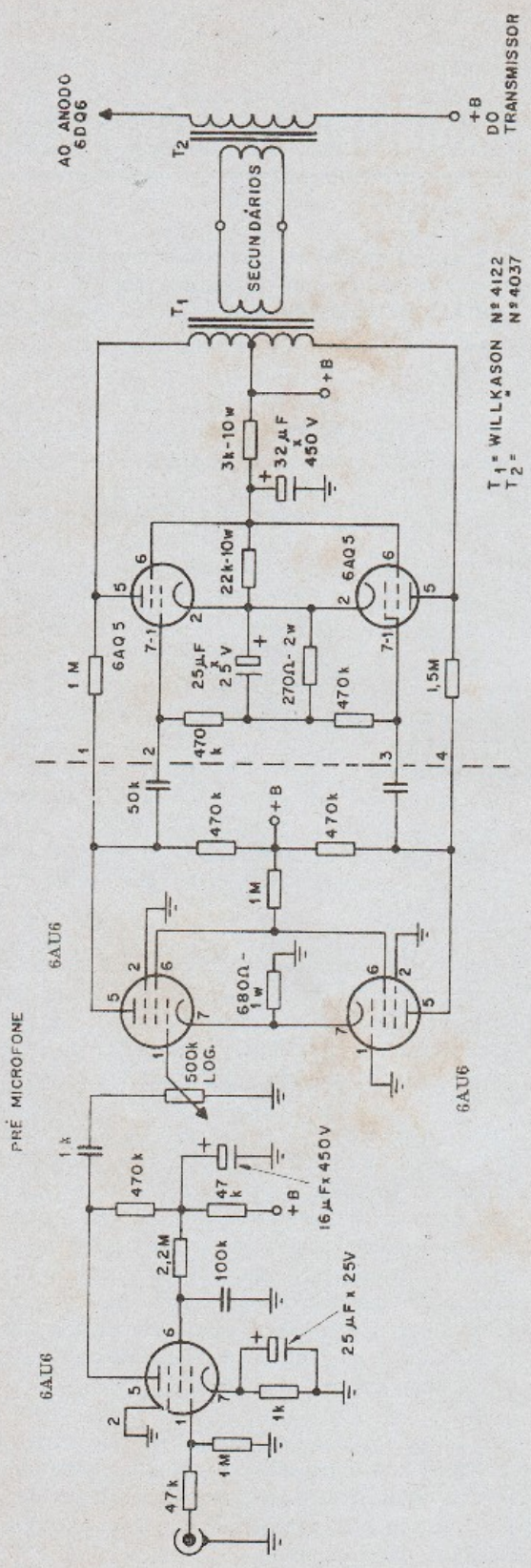


Figura 3

MODULADOR PARA O "TUTTI-FAIXA"

Conforme prometemos em nosso último número, apresentamos aqui o modulador/pré-amplificador de microfone para o transmissor "tutti-faixa".

A parte do pré-amplificador de microfone utiliza 3 válvulas 6AU6, ao passo que o modulador propriamente dito emprega duas 6AQ5 em push-pull.

O circuito é convencional, não exigindo maiores explicações.

Na montagem, deve-se realizar todas as ligações "terra" a um único ponto do chassi. Isso pode ser conseguido através do emprego de uma "barra-ônibus": um fio grosso de cobre, suportado por diversos terminais isolados ao longo de seu percurso, que atravessa todo o chassi. Essa barra-ônibus deve ser ligada ao chassi nas proximidades do terminal de entrada.

A fonte de alimentação do pré-amplificador deve fornecer 350 V, com corrente de 50 mA.

O terminal +B do modulador deve ser ligado ao "stand-by" do transmissor, a fim de não haver consumo de energia durante os períodos de recepção.

Ao invés de um transformador de modulação, foi usado o arranjo ilustrado na Fig. 2, usando dois transformadores (T_1 = Willkason nº 4122, com impedância igual a 10 000 ohms e T_2 = = Willkason nº 4037, com impedância do primário igual a 5 000 ohms). Os secundários desses dois transformadores são entreligados.

Quanto ao mais, como já dissemos, não apresenta nenhuma novidade. O conjunto pode ser montado com facilidade pelo amador.

EXAMES DE LEGISLAÇÃO/ RADIOELETRICIDADE

RADIOELETRICIDADE

1 — Desenhar uma fonte de onda completa LC.

2 — O que entende por amplificador classe A?

3 — A impedância de uma antena vertical plano terra é:

(a) 75 ohms
(b) 90 ohms
(c) 52 ohms
(d) nenhuma das anteriores

4 — O tipo de corrente gerado em um oscilador variável ou a cristal é de:

(a) baixa frequência
(b) frequência média
(c) alta frequência
(d) frequência sincronizada

5 — O filamento de uma válvula com 5 volts e a corrente de 2 ampères, terá uma resistência de:

(a) 10 ohms
(b) 3 ohms
(c) 2,5 ohms
(d) 7 ohms

6 — O produto da tensão pela corrente é igual a:

(a) resistência
(b) capacitância
(c) indutância
(d) watt

7 — A velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas é de:

(a) 300 km por segundo
(b) 3000 km por segundo
(c) 1000 km por segundo
(d) 300000 km por segundo
(e) todas erradas

8 — Num receptor, a recepção de radiotelegrafia é feita através de:

(a) capacitor
(b) oscilador de batimento
(c) fone
(d) miliamperímetro

9 — O fusível de proteção deve ser ligado em um circuito elétrico em:

(a) paralelo
(b) ligação mista
(c) série
(d) série-paralelo

10 — A corrente que tem polaridade certa e intensidade constante é:

(a) pulsativa
(b) contínua
(c) alternativa
(d) baixa frequência

LEGISLAÇÃO

1 — Os radioamadores são classificados em 3 classes; em duas delas, obrigatoriamente, os mesmos tem que ser maiores de dezoito anos. Quais são?

2 — Os serviços de telecomunicações executados pelos radioamadores classificam-se em:
(a) normal
(b) de emergência
A frase acima está:

(a) certa
(b) errada

3 — Escuta é o serviço de recepção de ondas eletromagnéticas destinado à fiscalização e ao controle das telecomunicações que, em determinados períodos, pode transmitir mensagens.

(a) certo
(b) errado

4 — Indicativo é o grupo de letras e algarismos que identifica o radioamador.

(a) certo
(b) errado

5 — O que significa RNR?

6 — O que significa DENTEL?

7 — A licença é o documento oficial de autorização para o funcionamento da estação em qualquer faixa.

(a) certo
(b) errado

8 — O radioamador deve aceitar remuneração em troca de serviços prestados a terceiros.

(a) certo
(b) errado

9 — É obrigatório na transmissão dizer o indicativo de chamada na sua constituição integral, não sendo permitido abreviá-lo pela omissão de qualquer de suas partes.

(a) certo
(b) errado

10 — Quais as finalidades das taxas pagas pelo radioamador?

De leve...

Dois radioamadores, depois de encherem com soluções alcoólicas suas baterias, vão por uma rua, param e ficam olhando um para o outro:

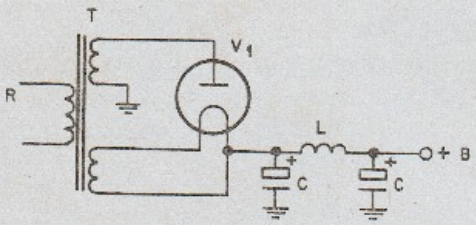
Um deles — Mas, munheca, tu tás bebum...

O outro — Bebum tás tu, que nem te vejo...

RESPOSTAS AS QUESTÕES DO Nº 300

RADIOELETRICIDADE

1) (c) A3
2)



3) (a) 2.200 ± 20%
   (b) 5,4 ± 10%
   (c) 140 ± 20%
   (d) 36 ± 5%
4) (a) certo
5) (c) distorcer a frequência da rede
6) (c) diminui
7) (c) válvulas reguladoras de tensão
8) (d) negativo
9) (a) baixa impedância de entrada
10) (d) todas erradas

LEGISLAÇÃO

1) É aquela que pode facilmente ser transportada para diferentes locais, não podendo ser utilizada quando em movimento.
2) (b) não
3) (a) irradiar frequências espúrias
4) (c) utilizar dispositivos que evitem interferência de qualquer natureza em transmissores ou receptores
5) (a) 3.500 a 3.800 kHz
6) A1 e A3
7) (a) certa
8) (b) errado
9) Bahia = PY6; Mato Grosso = PY9; Acre = PY8; Território Fernando de Noronha = PYφ; Paraná = PY5; Minas Gerais = PY4.
10) (b) não



Não durmo de toca; faço rádio e assisto TV, uai!... HI... HI...!
Bellini, PT2-EYO e a bonequinha Julie, cristalina do macanudo.

RADIODIFUSÃO

- **TRANSMISSORES AM E FM**
- **RECEPTORES DE FREQUÊNCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM**
- **MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMÍNIO**

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

CÁLCULO DE CIRCUITOS DE ACOPLAMENTO SINTONIZADOS

Engº Waldyr Yassuo Kamakura

Embratel
Região de Operações Sul

Este artigo tem por finalidade mostrar aos leitores u'a maneira de se derivar as fórmulas para os cálculos dos valores dos componentes dos circuitos de acoplamento L,π,T, geralmente utilizados em transmissores. Estes circuitos são utilizados frequentemente no casamento da impedância de saída de um estágio amplificador a uma carga ou impedância de entrada de um estágio seguinte, com boa rejeição de harmônicos superiores.

O ACOPLADOR EM L

Os acopladores em L mais utilizados atualmente são os apresentados na figura 1.

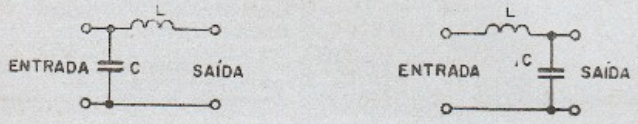


Figura 1

Acopladores em L
a) Com capacitor na entrada
b) Com capacitor na saída.

Podemos notar que esses acopladores são filtros passa baixas.

Colocando-se uma carga R_L puramente resistiva na saída conforme a figura 2, vamos determinar qual será a resistência refletida na entrada.

Para análises, podemos considerar o circuito da figura 2, equivalente ao circuito da figura 3, onde as relações entre L', R'_L, L e R_L são obtidas a partir da figura 4, da seguinte maneira:

Calculamos a admitância de entrada de circuitos da fig. 4-a:

$$Y_1 = \frac{1}{j\omega L + R_L} = \frac{R_L - j\omega L}{R_L^2 + \omega^2 L^2} = \frac{R_L}{R_L^2 + \omega^2 L^2} - j\frac{\omega L}{R_L^2 + \omega^2 L^2}$$

Calculamos a admitância de entrada do circuito da fig. 4-b:

$$Y_2 = \frac{1}{R'_L} + \frac{1}{j\omega L'} = \frac{1}{R'_L} - j\frac{1}{\omega L}$$

Para que os dois circuitos sejam equivalentes, devemos ter $Y_1 = Y_2$, ou seja, a parte real de Y_1 é igual à parte real de Y_2 e a parte imaginária de Y_1 é igual à parte imaginária de Y_2. Portanto:

$$\frac{1}{R'_L} = \frac{R_L}{R_L^2 + \omega^2 L^2}$$

ou

$$R'_L = \frac{R_L^2 + \omega^2 L^2}{R_L} \qquad (1)$$

e

$$\frac{1}{\omega L'} = \frac{\omega L}{R_L^2 + \omega^2 L^2}$$

ou

$$L' = \frac{R_L^2 + \omega^2 L^2}{\omega^2 L} \qquad (2)$$

No circuito da figura 3, temos que, na ressonância:

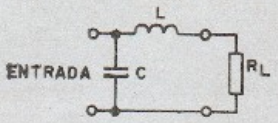


Figura 2
Acoplador em L com carga puramente resistiva.

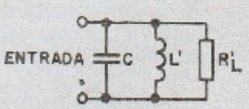


Figura 3
Circuito equivalente R,L,C paralelo.

$$j\omega L' + \frac{1}{j\omega C} = 0$$

ou

$$j\omega L' - j\frac{1}{\omega C} = 0$$

(Cont. na pág. 49)



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.



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



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



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



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



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



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



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



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

Cursos de Especialização:

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

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

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

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

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

(indicar o curso desejado)

NOME

RUA N.º

CIDADE EST.

Êste cupom é seu.

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

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

(indicar o curso desejado)

NOME

RUA N.º

CIDADE EST.

Êste é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

1 — RADIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO E PRETO, A CORES, E ELETRÔNICA EM GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRONICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECANICO
8 — DESENHO ARQUITETONICO
9 — DESENHO ARTISTICO PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRATICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRATICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES/SEMICONDUTORES

GRÁTIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO EM TODOS OS CURSOS

Peça informações usando os cupons ao lado, ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263

RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO nº 1

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

ALTV

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

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

.....

indicar o Curso desejado

NOME .....

RUA ..... **Nº** .....

CIDADE ..... **EST.** .....

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

ALTV

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPOM ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

CUPOM DE ASSINATURA

A
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME .....

ENDEREÇO .....

CIDADE ..... ESTADO .....

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) ..... Cr$ 42,00
☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) ..... Cr$ 82,00

A partir do mês de .....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL



Figura 4
Transformação de circuito L,R série em L,R paralelo.

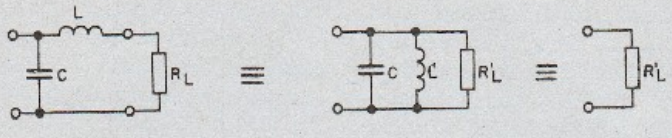


Figura 5
Na freqência de operação o circuito equivalente é um simples resistor.

ou

$$j\left(\omega L' - \frac{1}{\omega C}\right) = 0$$

portanto $\omega L' = \dfrac{1}{\omega C}$

ou

$$L' = \frac{1}{\omega^2 C} \qquad (3)$$

Temos então que, na frequência dada por $\omega = 2\pi f$, o circuito equivalente é uma resistência pura (fig. 5) que é justamente a resistência refletida na entrada do acoplador L, tendo-se uma carga R_L.

Da equação (1) temos:

$$R'_L R_L = R_L^2 + \omega^2 L^2$$

ou

$$L^2 = \frac{(R'_L - R_L) R_L}{\omega^2}$$

portanto

$$L = \frac{\sqrt{(R'_L - R_L) R_L}}{\omega} \qquad (A)$$

substituindo (3) em (2) temos:

$$\frac{1}{\omega^2 C} = \frac{R_L^2 + \omega^2 C^2}{\omega^2 L}$$

ou

$$C = \frac{L}{R_L^2 + \omega^2 L^2} \qquad (B)$$

Portanto, dados R'_L, R_L e a frequência de operação, podemos determinar L e C pelas fórmulas (A) e (B).

Devemos notar pela equação (A) que a resistência de entrada R'_L deve ser maior que a carga R_L, ou seja, o acoplador em L da fig. 1-a só serve para efetuar casamento de uma certa impedância a uma carga cuja parte resistiva é bem menor.

Exemplo prático:

Suponhamos que desejamos casar a resistência de saída de uma válvula com a resistência de entrada de um estágio seguinte na frequência de 10 MHz. A resistência de saída R'_L da válvula vale 1 kΩ e a resistência de entrada R_L do estágio seguinte vale 100 Ω.

Solução:

Inicialmente calculamos a pulsação $\omega = 2\pi f$

$\omega = 2 \times 3{,}14 \times 10 \times 10^6 =$

$= 6{,}28 \times 10^7 \text{ rd/s}$

de (A) temos

$$L = \frac{\sqrt{(R'_L - R_L) R_L}}{\omega} =$$

$$= \frac{\sqrt{(1000-100)100}}{6{,}28 \times 10^7} =$$

$$= \frac{3 \times 10^3}{6{,}28 \times 10^7} \cong$$

$$\cong 4{,}78 \times 10^{-6} \text{H}$$

$$\therefore L = 4{,}78\ \mu\text{H}$$

de (B) temos

$$C = \frac{L}{R_L^2 + \omega^2 L^2} =$$

$$= \frac{4{,}78 \times 10^{-6}}{10^4 + 9 \times 10^4} =$$

$$= \frac{4{,}78 \times 10^{-6}}{10^5} =$$

$$= 4{,}78 \times 10^{-11} \text{F}$$

$$\therefore C = 47{,}8 \text{ pF}$$

Considerando agora o circuito da fig. 1-b com uma carga puramente resistiva R_L, podemos considerá-lo, para análises, idêntico ao circuito da figura 6-b. As relações entre R'_L, C', R_L e C são obtidas

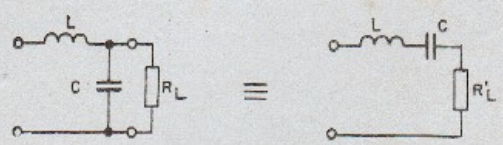


Figura 6
Para análises o circuito L é transformado em um circuito equivalente série.



Figura 7
Transformação de circuito R,C paralelo em R,C série.

a partir da figura 7, da seguinte maneira:

Calculamos a impedância de entrada do circuito da figura 7-a.

$$Z_1 = \frac{1}{\frac{1}{R_L} + j\omega C} =$$

$$= \frac{R_L}{1 + j\omega C R_L} =$$

$$= \frac{R_L(1 - j\omega R_L C)}{1 + \omega^2 R_L^2 C^2} =$$

$$= \frac{R_L}{1 + \omega^2 R_L^2 C^2} -$$

$$- j\frac{\omega R_L^2 C}{1 + \omega^2 R_L^2 C^2}$$

Calculamos a impedância de entrada do circuito da figura 7-b:

$$Z_2 = R'_L \frac{1}{j\omega C'} =$$

$$= R'_L - j\frac{1}{\omega C'}$$

Para que os dois circuitos sejam equivalentes devemos ter $Z_1 = Z_2$ ou

$$R'_L = \frac{R_L}{1 + \omega^2 R_L^2 C^2} \qquad (4)$$

e

$$\frac{1}{\omega C'} = \frac{\omega R_L^2 C}{1 + \omega^2 R_L^2 C^2}$$

ou

$$C' = \frac{1 + \omega^2 R_L^2 C^2}{\omega^2 R_L^2 C} \qquad (5)$$

Da figura 6-b temos que na ressonância

$$j\omega L + \frac{1}{j\omega C'} = 0$$

de onde tiramos

$$C' = \frac{1}{\omega^2 L} \qquad (6)$$

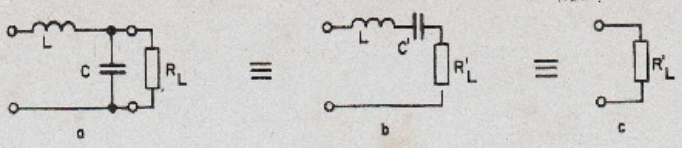


Figura 8

Na ressonância $\omega L = \frac{1}{\omega C'}$ e o circuito equivalente é um resistor.

Portanto, na frequência dada por $\omega = 2\pi f$, o circuito equivalente é uma resistência pura (fig. 8) que é justamente a resistência refletida na entrada do acoplador L, tendo uma carga R_L.

Da equação (4) temos:

$$R'_L + \omega^2 R'_L R_L^2 C^2 = R_L$$

ou

$$C^2 = \frac{R_L - R'_L}{\omega^2 R'_L R_L^2}$$

$$C = \frac{1}{\omega R_L} \times \sqrt{\frac{R_L - R'_L}{R'_L}} \qquad (C)$$

Substituindo (6) em (5) temos:

$$\frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1 + \omega^2 R_L^2 C^2}{\omega^2 R_L^2 C}$$

ou

$$L = \frac{R_L^2 C}{1 + \omega^2 R_L^2 C^2} \qquad (D)$$

Portanto, dados a resistência de entrada R'_L, a frequência de operação e a resistência de carga R_L, podemos determinar L e C pelas fórmulas (C) e (D).

Podemos notar pela equação (C) que a resistência de carga R_L deve ser maior que a resistência de entrada R'_L.

Exemplo prático:

Vamos supor que queremos casar a resistência de coletor de um transistor de potência de RF, cujo valor é 100 ohms, a uma carga resistiva de 300 ohms na frequência de 100 MHz.

Solução:

Inicialmente calculamos $\omega = 2\pi f = 6{,}28 \times 10^8$ rd/s

De (C) calculamos

$$C = \frac{1}{\omega R_L} \sqrt{\frac{R_L - R'_L}{R'_L}} =$$

$$= \frac{1}{6{,}28 \times 300 \times 10^8} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{200}{100}} = 0{,}75 \times 10^{-11} F$$

$$\therefore C = 7{,}5 \text{ pF}$$

De (D) calculamos

$$L = \frac{R^2_L C}{1 + (\omega R_L C)^2} =$$

$$= \frac{9 \times 10^4 \times 7{,}5 \times 10^{-12}}{1 + (6{,}28 \times 10^8 \times 3 \times 10^2 \times 7{,}5 \times 10^{-12})^2} =$$

$$= \frac{67{,}5 \times 10^{-8}}{1 + (1{,}413)^2} \cong 22{,}5 \times 10^{-8} H$$

$$\therefore L = 0{,}225\ \mu H$$

O ACOPLADOR π

O acoplador π é obtido pela combinação dos dois acopladores em L apresentados anteriormente, de acordo com a figura 9.

Para o cálculo dos valores de C_1, C_2 e L utilizaremos

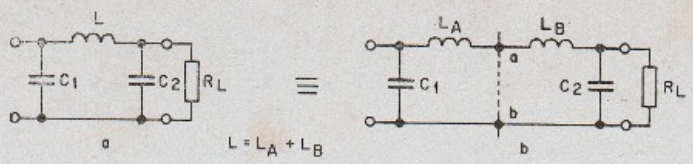


Figura 9

Para análises o circuito π é considerado como dois circuitos L combinados.



Figura 10

Para análises consideramos a carga refletida equivalente.

as equações derivadas anteriormente e a figura 10.

Para a figura 10-a temos as seguintes equações:

$$R_{in} = \frac{R'_L{}^2 + \omega^2 L_A{}^2}{R'_L} \qquad (7)$$

$$L'_A = \frac{R'_L{}^2 + \omega^2 L_A{}^2}{\omega^2 L_A} \qquad (8)$$

$$L'_A = \frac{1}{\omega^2 C_1} \qquad (9)$$

$$C_1 = \frac{L_A}{R'_L{}^2 + \omega^2 L_A{}^2} \qquad (10)$$

que correspondem respectivamente às equações 1, 2, 3 e B determinadas anteriormente. Referindo-se à figura 5, podemos acrescentar ainda as seguintes equações:

$$Q = \omega R_{in} C_1 \qquad (11)$$

e

$$Q = \frac{R_{in}}{\omega L'_A} \qquad (12)$$

Substituindo (7) e (8) em (12) obtemos:

$$Q = \frac{\omega L_A}{R'_L} \qquad (13)$$

Colocando a equação (7) em função do Q:

$$R_{in} = \frac{(1 + \frac{\omega^2 L_A{}^2}{R'_L{}^2})\, R'_L{}^2}{R'_L} =$$

$$= R'_L\,(1 + Q^2) \qquad (14)$$

Para a figura 10-b temos as seguintes equações:

$$R'_L = \frac{R_L}{1 + \omega^2 R_L{}^2 C_2{}^2} \qquad (15)$$

$$L_B = \frac{R_L{}^2 C_2}{1 + \omega^2 R_L{}^2 C_2{}^2} \qquad (16)$$

que correspondem respectivamente às equações (4) e (D) determinadas anteriormente.

Substituindo (15) em (14) temos:

$$R_{in} = \frac{R_L\,(1 + Q^2)}{1 + (\omega R_L C_2)^2}$$

Resolvendo essa equação em função de C_2, temos:

$$R_{in} + \omega^2 R_1{}^2 R_{in}\, C_2{}^2 = R_L\,(1 + Q^2) \text{ ou } C_2{}^2 =$$

$$= \frac{1}{\omega^2 R_L{}^2} \times$$

$$\times \frac{R_L\,(1 + Q^2) - R_{in}}{R_{in}} \qquad (17)$$

$$\therefore\ C_2 = \frac{1}{\omega R_L} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{R_L\,(1 + Q^2) - R_{in}}{R_{in}}} \qquad (18)$$

De (13) temos $L_A = \dfrac{Q\,R'_L}{\omega}$; substituindo (15) nesta equação temos $L_A = \dfrac{Q}{\omega} \times$

$$\times \frac{R_L}{1 + \omega^2 R_L{}^2 C_2{}^2}$$

como $L = L_A + L_B$, temos:

$$L = \frac{Q}{\omega} \times \frac{R_L}{1 + \omega^2 R_L{}^2 C_2{}^2} +$$

$$+ \frac{R_L{}^2\, C_2}{1 + \omega^2 R_L{}^2 C_2{}^2}$$

$$\therefore\ L = \frac{R_L\,\dfrac{(Q + \omega R_L C_2)}{\omega}}{1 + (\omega^2 R_L{}^2\, C_2{}^2}$$

substituindo $C_2{}^2$ pelo valor obtido em (17), obtemos finalmente

$$L = \frac{R_{in}\,(Q + \omega\, R_L\, C_2)}{\omega\ (1 + Q^2)} \qquad (20)$$

Portanto, dados o Q de operação, R_L, R_{in} e a frequência de operação podemos determinar C_1, C_2 e L pelas equações (11), (18) e (20).

Exemplo prático:

Vamos determinar C_1, C_2 e L para efetuar o casamento da resistência de saída de um amplificador de RF, cujo valor é 10 k a uma carga puramente resistiva de valor 100 ohms, na frequência dada por $\omega = 2 \times 10^8$ — rd/s. O Q comumente utilizado é 20.

Solução:

De (11) temos:

$$Q = \omega R_{in}\, C_1 \text{ ou } C_1 = \frac{Q}{\omega R_{in}}$$

$$= \frac{20}{2 \times 10^8 \times 10^4} =$$

$$= 10 \times 10^{-12}\ \text{F}$$

$$\therefore\ C_1 = 10\ \text{pF}$$

De (18) temos:

$$C_2 = \frac{1}{\omega R_L}\sqrt{\frac{R_L(1+Q^2) - R_{in}}{R_{in}}} =$$

$$= \frac{1}{2 \times 10^8 \times 10^2}\sqrt{\frac{10^2 \times 4 \times 10^2 - 10^4}{10^4}}$$

$$C_2 = \frac{\sqrt{3}}{2 \times 10^{10}} = 86{,}6 \times 10^{-12}\ F \therefore C_2 = 86{,}6\ pF$$

C_2 (20) temos:

$$L = \frac{R_{in}(Q + \omega R_L C_2)}{\omega(1+Q^2)} =$$

$$= \frac{10^4(20 + 2 \times 10^8 \times 10^2 \times 86{,}6 \times 10^{-12})}{2 \times 10^8 (1 + 400)} \cong$$

$$\cong \frac{21{,}73 \times 10^4}{8 \times 10^{10}} \therefore L \cong 2{,}71\ \mu H$$

O ACOPLADOR T

O acoplador em T é obtido também pela combinação de dois acopladores em L, conforme a fig. 11.

Para os cálculos de L_1, L_2 e C utilizaremos também as fórmulas derivadas para os acopladores em L, juntamente com a fig. 12.

Para a figura 12-a temos as seguintes equações já derivadas anteriormente:

$$R_{in} = \frac{R'_L}{1 + \omega^2 R'^2_L C_A^2} \quad (21)$$

$$L_1 = \frac{R'^2_L C_A}{1 + \omega^2 R'^2_L C_A^2} \times$$

$$\times \frac{R'^2_L C_A}{1 + \omega^2 R'^2_L C_A^2} \quad (22)$$

e ainda $Q = \frac{\omega L_1}{R_{in}}$ (23)

e para a figura 12-b temos:

$$R'_L = \frac{R_L^2 + \omega^2 L_2^2}{R_L} \quad (24)$$

$$C_B = \frac{L_2}{R_L^2 + \omega^2 L_2^2} \quad (25)$$

De (23) obtemos

$$L_1 = \frac{Q R_{in}}{\omega} \quad (26)$$

Substituindo (21) e (22) em (23) obtemos:

$$Q = \omega R'_L C_A$$

Substituindo (24) nesta equação obtemos:

$$C_A = \frac{Q R_L}{\omega(R_L^2 + \omega^2 L_2^2)} \quad (27)$$

como $C = C_A + C_B$ temos:

$$C = \frac{QR_L}{\omega(R_L^2 + \omega^2 L_2^2)} +$$

$$+ \frac{L_2}{R_L^2 + \omega^2 L_2^2} =$$

$$= \frac{QR_L + \omega L_2}{\omega(R_L^2 + \omega^2 L_2^2)} \quad (28)$$

Colocando a equação (21) em função do Q temos:

$$R_{in} = \frac{R'_L}{1 + Q^2}$$

Substituindo (22) nesta equação, obtemos:

$$R_{in} = \frac{R_L^2 + \omega^2 L_2^2}{R_L(1+Q^2)}$$

de onde tiramos

$$L_2^2 = \frac{R_L R_{in}(1+Q^2) - R_L^2}{\omega^2}$$

ou

$$L_2 = \sqrt{\frac{R_L[(1+Q^2)R_{in} - R_L]}{\omega^2}} =$$

$$= \frac{1}{\omega}\sqrt{R_L[(1+Q^2)R_{in} - R_L]} \quad (29)$$

Substituindo L_2^2 em (28), obtemos:

$$C = \frac{QR_L + \omega L_2}{\omega\left\{R_L^2 + \frac{\omega^2[R_L R_{in}(1+Q^2) - R_L^2]}{\omega^2}\right\}}$$

$$= \frac{QR_L + \omega L_2}{\omega R_L R_{in}(1+Q^2)} \quad (30)$$

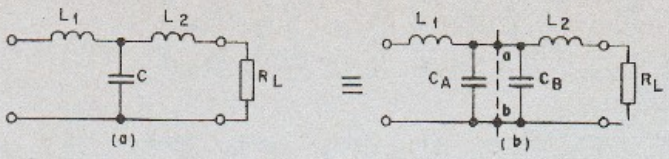


Figura 11
Acoplador T.

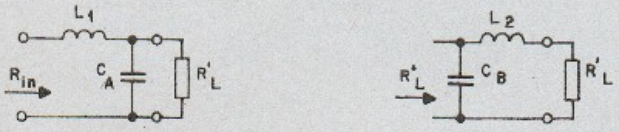


Figura 12
Cargas refletidas no acoplador T.

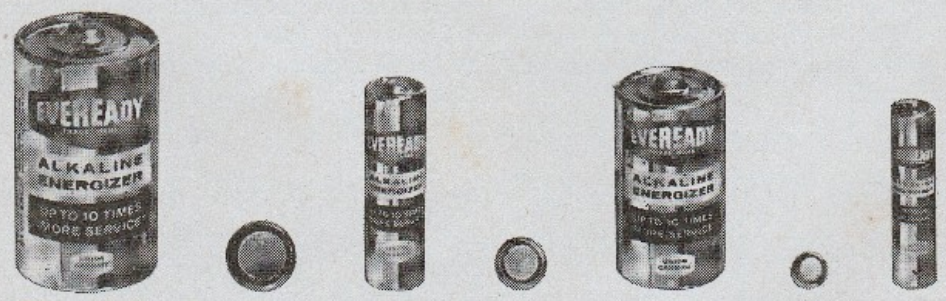
Portanto, dados o Q de operação, a frequência de operação, a resistência de operação, a resistência de entrada e a resistência de saída, podemos determinar L_1, L_2 e C pelas equações (26), (29) e (30).

Conclusão:

Pelas análises feitas concluímos que os circuitos π e T são derivados dos circuitos em L da figua 1. Utilizando o mesmo raciocínio podemos derivar as equações para os acopladores $L\pi$, πL, π π e outros.

Nas análises realizadas supusemos que as impedâncias de entrada e saída são puramente resistivas, o que nem sempre acontece. Utilizando-se o circuito em π, se as impedâncias de entrada e saída forem capacitivas, as partes imaginárias serão absorvidas por C_1 e C_2, bastando fazê-los variáveis. No caso do acoplador T, devemos fazer L_1 e L_2 variáveis para compensar as partes imaginárias das cargas.

EVEREADY apresenta sua linha de pilhas especiais



As Pilhas Alcalinas Eveready representam a última palavra da tecnologia na fabricação de pilhas. É o resultado de quase 20 anos de pesquisas da União Carbide Corporation. Sua duração em relação às pilhas comuns é extraordinária - uma pilha Alcalina com uso adequado possui até 10 vezes mais energia do que as pilhas convencionais de carvão-zinco. São ideais para câmara de filmagem, rádio-controle de aeroplanos, rádios transistorizados, gravadores, televisores portáteis, barbeadores, brinquedos e inúmeros outros equipamentos.

Av. Paulista, 2073 - 24.º andar - Tel.: 33-5171
SÃO PAULO–SP

UNION CARBIDE

EVEREADY
MARCAS REGISTRADAS

A linha de pilhas importadas de nossa matriz em New York (USA) inclui ainda as Pilhas de Mercúrio, Níquel-Cádmio, e Óxido de Prata, especiais para máquinas fotográficas, filmadoras, flashs, aparelhos de surdez, relógios de pulso, etc.

VÁLVULAS CAPTADORAS PARA IMAGENS DE TV

INTRODUÇAO

Do mesmo modo que a energia cinética dos elétrons em movimento (no tubo de raios catódicos ou cinescópio) pode ser convertida em luz, pode-se converter energia luminosa em energia cinética de elétrons, isto é, da mesma forma que, quando certas substâncias emitem luz ao serem atingidas por um feixe de elétrons, outras emitem elétrons quando atingidas pela luz. Já Hertz, em 1887, observou vestígios do fenômeno, mas não soube explicá-lo. Foi Thomson, em 1897, que o definiu. Trata-se do que chamamos foto-emissão.

Logo verificou-se que certas substâncias — por exemplo, o césio, entre outros metais alcalinos — reagiam fortemente à radiação luminosa. Verificou-se também que a reação de tais substâncias à luz poderia ser aumentada por um tratamento adequado de sua superfície. Disso resultou a fotocélula — elemento básico na constituição de todos os dispositivos e sistemas de captação de imagens.

A célula fotoelétrica — ou fotocélula — é capaz de fornecer um sinal elétrico de intensidade proporcional à intensidade de iluminação que recebe — e responder com grande rapidez às variações de intensidade luminosa.

O "FLYING SPOT SCANNER"

A Fig. 1 mostra, esquematicamente, o funcionamento deste dispositivo, utilizado por muito tempo na transmissão de filmes. À esquerda vemos um pequeno tubo de raios catódicos, com seus dispositivos de focalização e deflexão. O feixe de elétrons (e, portanto, o ponto luminoso na tela do tubo) percorre o padrão de 525 linhas, de modo idêntico ao dos cinescópios convencionais, porém, não é modulado. O seu foco é otimizado ao máximo e a sua luminosidade é a maior possível. O observador humano, sujeito ao fenômeno da persistência da visão, vê a tela como uma área retangular luminosa; no entanto, a lente objetiva capta o rápido movimento do ponto luminoso e projeta sua imagem reduzida sobre o filme. Isto significa que, se o filme

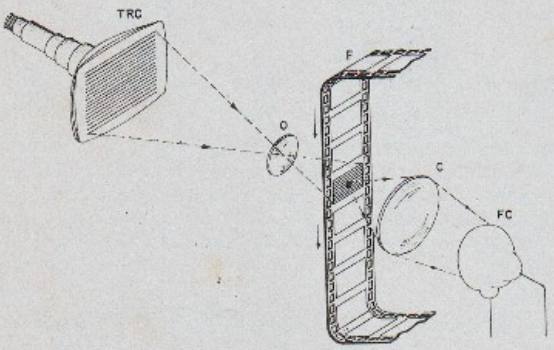


Figura 1-a

Princípio do "Flying Spot Scanner" com transporte intermitente do filme.
TRC — Tubo de raios catódicos; O — lente objetiva; F — filme; C — lente coletora; FC — fotocélula.

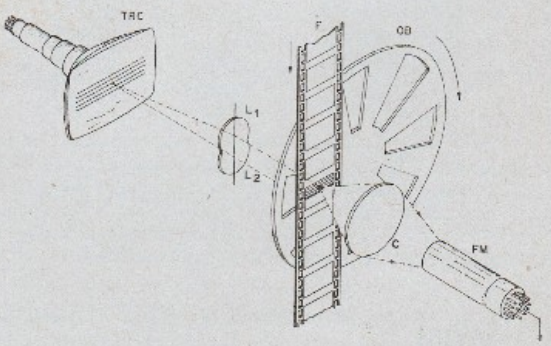


Figura 1-b

Princípio do "Flying Spot Scanner" com transporte contínuo do filme.
TRC — Tubo de raios catódicos; L_1L_2 — lentes de projeção; F — filme; C — lente coletora; OB — obturador rotativo; FM — fotomultiplicadora.

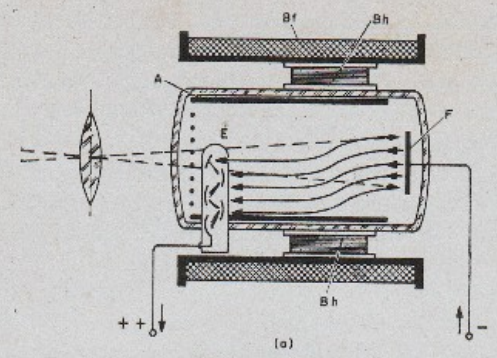


Figura 2-a

Seção longitudinal de uma primitiva válvula dissectora de imagem.
Bf — Bobina focalizadora; Bh — bobina defletora horizontal; A — anodo; E — multiplicador de elétrons; F — fotocatodo.

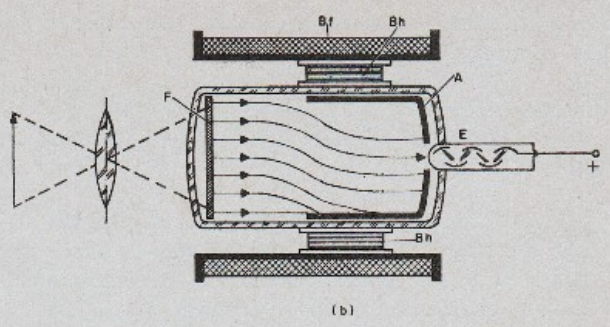


Figura 2-b

Seção longitudinal de uma válvula dissectora mais aperfeiçoada. O significado das letras é o mesmo daquele usado para a Fig. 2-a.

for deslocado intermitentemente a intervalos adequados, cada quadro será "explorado", isto é, dividido, em 525 linhas.

A intensidade da luz que atravessa a película depende da natureza (clara ou escura) da área em que se encontra o ponto. Essa luz é recolhida pela lente coletora C e incide sobre a fotocélula P, que transforma suas flutuações de intensidade luminosa em variações de corrente.

O transporte do filme (intermitente, como já foi dito) não é muito simples, pois, o movimento deve realizar-se com grande rapidez, durante o intervalo de retraço vertical. O mecanismo utilizado para isso deve satisfazer a severas exigências, mas, não obstante, sempre existe o perigo de ruptura do filme.

Além desse problema, existe ainda outro, quando o padrão de transmissão é de 525 linhas, 30 quadros: como a filmagem é feita à razão de 24 quadros por segundo e a exploração de imagem à razão de 30 quadros por segundo, é necessário efetuar uma compensação, implicando na variação dos intervalos em que o filme fica parado para exploração. (Nos sistemas de 25 quadros, esse problema é resolvido simplesmente pelo aumento da velocidade do filme de 24 para 25 quadros por segundo, com um ligeiro aumento da rapidez dos movimentos e da frequência do som (4%).

O tubo de raios catódicos utilizado neste processo não deve, ao contrário dos cinescópios normais, possuir persistência na luminosidade, maior que uma fração de microsegundo.

Este processo de exploração da imagem somente encontra aplicação no caso de películas cinematográficas. Para imagens "ao vivo", existem outros métodos.

O dissector de imagens — Foi o primeiro sistema empregando métodos eletrônicos para a exploração de imagens ao vivo e sua transformação em flutuações de corrente, numa única válvula.

A Fig. 2-a mostra uma válvula destas em corte. A lente objetiva L projeta uma imagem reduzida da cena sobre o fotocatodo P, localizado no outro extremo. P é fotossensível e emite elétrons; o número de elétrons emitidos em cada ponto da sua superfície corresponde à luminosidade do elemento de imagem aí projetado. Os elétrons assim emitidos atravessam a válvula em direção ao anodo A, que possui potencial positivo e está localizado na parte dianteira da válvula.

Uma bobina focalizadora estabelece um campo homogêneo na válvula, paralelo ao seu eixo. Graças a isso, forma-se, no plano do anodo, uma "imagem eletrônica" bem definida, onde a quantidade de elétrons em cada ponto é proporcional ao nível de iluminação de cena original, naquele mesmo ponto. Basta agora "recolher" os elementos da imagem eletrônica. Se pudéssemos dispor de um pequeno eletrodo coletor que se movesse rapidamente sobre a imagem, poderíamos "recolher" o sinal. Na prática, porém, não é possível construir tal eletrodo e seu sistema de deslocamento. Por essa razão, é a "imagem eletrônica" que se desloca, para que todos os seus pontos passem, sucessiva e ordenadamente, pelo eletrodo coletor. Isto é conseguido por meio da bobina defletora.

Na prática existem ainda outras dificuldades, tais como o tamanho minúsculo do eletrodo necessário e a pequena intensidade do sinal que fornece. A primeira é superada incluindo-se o eletrodo numa blindagem, na qual existe um orifício do tamanho desejado; a segunda é ven-

cida utilizando-se a multiplicação por emissão de elétrons secundários.

Posteriormente, a construção interna foi alterada (Fig. 2-b), visando obter melhor resolução da imagem.

O dissector de imagens não é mais empregado hoje em dia, mas foi graças a ele que se realizaram as primeiras transmissões de TV de cenas ao vivo, em Berlim (1935) e Londres (1936). A sua qualidade de imagem era satisfatória, mesmo pelos padrões modernos, mais exigia níveis altíssimos de iluminação. Na transmissão de filmes, onde esses níveis de iluminação podem ser conseguidos sem problemas, foi grande a sua difusão, com excelentes resultados.

O ICONOSCÓPIO

A válvula dissectora de imagens possui baixa sensibilidade, pois, como os pontos (em grande número) em que está subdividida a sua imagem eletrônica são "lidos" um a um, a intensidade total da corrente fornecida por cada um, é uma fração diminuta da corrente total que seria capaz de fornecer o fotocatodo em sua área total. Comparado à intensidade da corrente fornecida pela fotocélula de um "flying spot scanner", o dissector tem um sinal cerca de 400.000 a 500.000 vezes mais fraco. Isto porque na fotocélula, para cada ponto da imagem, é utilizada a área toda do fotocatodo, ao invés de apenas 1/400.000 (ou 1/500.000) como no dissector.

Pode-se pensar que isto é uma limitação inerente ao processo de "leitura" ponto-a-ponto da imagem. No entanto, existe u'a maneira para contornar, pelo menos em parte, o problema da baixa intensidade do sinal de saida. Esse sistema, longe de ser incompativel com o processo de leitura ponto-a-ponto, nele baseia o seu princípio de funcionamento.

Trata-se de um processo de "armazenar" a energia total dos elétrons emitidos no intervalo entre duas leituras sucessivas de um ponto da imagem. Supondo-se que existam 400.000 pontos da imagem, cada ponto será "lido" num curtíssimo intervalo de tempo, havendo entre duas leituras sucessivas um intervalo 400.000 vezes maior. Durante esse intervalo, evidentemente, o ponto continua a emitir elétrons, que, se armazenados, aumentariam substancialmente a energia no momento da leitura.

O iconoscópio, de Zworykin (1928), foi a primeira tentativa de armazenar a energia desprendida nos intervalos entre as "leituras". O seu aperfeiçoamento e as inovações posteriores levaram até os modernos tubos captadores para TV a cores, hoje amplamente difundidos.

Vejamos como funciona o iconoscópio, na sua primeira (e mais rudimentar) versão. A Fig. 3 mostra a válvula em corte. O "coração" do

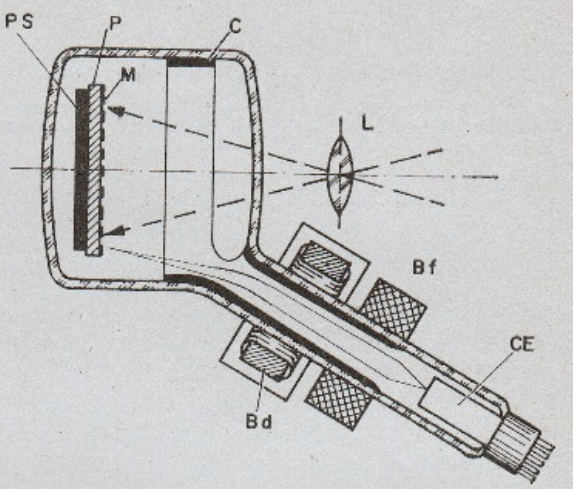


Figura 3

Corte de um iconoscópio.

PS — Placa de sinal; P — placa de mica; M — mosaico; C — anel coletor; L — lente objetiva; Bd — bobinas defletoras; Bf — bobinas focalizadoras; CE — canhão eletrônico.

iconoscópio é uma finíssima lâmina de mica, revestida em uma das suas faces por uma película metálica e na face oposta, pelo que se convencionou chamar de "mosaico". Esse mosaico é composto de um grande número de grânulos microscópicos de material foto-emissor, todos eles isolados entre si. Dessa forma, cada um desses grânulos constitui uma pequenina fotocélula e, ao mesmo tempo, graças às qualidades dielétricas da mica e à película metálica, um capacitor microscópico. Esse capacitor serve para acoplar os grãos do mosaico ao exterior da válvula. A película metálica, formadora da segunda armadura desses capacitores (e comum a todos eles) é denominada "placa de sinal" (PS).

Vejamos, agora, por uma analogia, como os grãos do mosaico, embora eletricamente isolados do exterior, podem levar o seu sinal para o circuito externo. Suponhamos que um dos grãos do mosaico receba um potencial positivo. Alguns elétrons são retirados e o grão assumirá uma carga positiva. Essa carga do grão exercerá

uma atração, através da pequena espessura da lâmina de mica, sobre os elétrons livres da placa de sinal; esses elétrons aproximar-se-ão do dielétrico, deixando espaços livres junto à superfície oposta da placa. Tais espaços serão preenchidos pelos elétrons fornecidos pela bateria. O resultado global disso é que o capacitor assumirá uma certa carga.

Na prática, a carga positiva dos grãos do mosaico é consequência da emissão de elétrons em consequência da incidência de luz, ao invés da ligação a uma bateria.

Vejamos agora, novamente com a nossa analogia, o que acontece quando carregamos o "micro capacitor" com polaridade inversa. Neste caso, o grão do mosaico passa a apresentar uma carga negativa e a placa de sinal uma carga positiva. Se, agora, invertermos rapida e sucessivamente as polaridades, o efeito será o mesmo observado em qualquer capacitor, que aparentemente é atravessado pela corrente alternada, embora não o seja pela corrente contínua. Veremos adiante como esse efeito é duplicado na prática.

Vemos, então, que existe uma ligação capacitiva entre o mosaico e a placa de sinal.

O número de "micro-capacitores" do mosaico é muito grande (superior a cem mil), cada um com dimensões inferiores a 0,0005 mm (o dielétrico é de aproximadamente 0,05 mm de espessura). As dimensões do mosaico são de aproximadamente 9 $\times$ 12 cm.

Observamos na Fig. 3 que o iconoscópio é dotado de um pescoço localizado em ângulo oblíquo com relação ao seu corpo. Nesse pescoço existe um canhão eletrônico de tipo semelhante ao encontrado nos cinescópios e que fornece um feixe de elétrons de diâmetro extremamente reduzido, da ordem de 0,1 a 0,2 mm, no plano em que incide sobre o mosaico. O feixe de elétrons sofre deflexão, a fim de "varrer" toda a área do mosaico. O sistema de deflexão deve sofrer correções, a fim de eliminar a distorção trapezoidal da imagem.

Ao "varrer" a imagem, o feixe de elétrons atinge sucessivamente a todos os elementos do mosaico. **Teoricamente**, quando um grão está num ponto escuro, não emite elétrons e, consequentemente, o capacitor de que faz parte não está carregado. Assim, o feixe eletrônico não possuiria efeito sobre a carga do elemento. Por outro lado, um elemento num ponto iluminado da imagem, teria emitido elétrons, estaria carregado positivamente e, ao ser atingido pelo feixe, voltaria ao estado primitivo. Com isso, haveria uma variação na carga do respectivo capacitor e, portanto, na corrente da placa de sinal.

Existe, porém, um fator que traz complicações: quando o feixe eletrônico atinge um elemento do mosaico, a sua energia é suficientemente alta para provocar a emissão de elétrons secundários. Alguns desses elétrons serão atraídos por um coletor (C), porém, muitos deles formarão uma "nuvem" de elétrons à frente do mosaico. Essa nuvem altera o funcionamento de maneira substancial.

A "nuvem" de elétrons tende a retornar lentamente ao mosaico. Num ponto escuro da imagem onde não há emissão de foto-elétrons, é atingida uma condição de equilíbrio entre o número de elétrons que são "arrancados" pela emissão secundária e o daqueles que retornam. Num grão iluminado, porém, aparece uma foto-emissão, destruindo o equilíbrio.

Na "exploração" ou "leitura" de uma imagem completa, haverá pontos submetidos aos mais diversos graus de iluminação e, consequentemente, com os mais variados potenciais no momento da exploração. Assim, haverá uma variação no sinal retirado através da placa de sinal, variação essa proporcional às diferenças de iluminação entre pontos adjacentes da imagem.

O sinal fornecido será, assim, uma corrente alternada que, no tocante à sua utilização para transmissão da imagem, difere num ponto fundamental da corrente contínua modulada fornecida pelo dissector ou pelo "flying spot scanner". Esta última, além de fornecer a informação sobre "áreas mais claras e mais escuras", proporciona também o nível de referência, isto é, a luminosidade média da imagem. Já o sinal do iconoscópio apenas indica as diferenças entre os níveis de iluminação, sem fornecer o nível médio de luminosidade. Além disso, enquanto no dissector um aumento de brilho da cena provoca um aumento na intensidade do sinal, no iconoscópio ocorre o inverso.

O nível médio é re-inserido no sinal do iconoscópio por intermédio de um circuito restaurador de C.C. Uma faixa de referência de nível "preto absoluto" na borda esquerda do fotocatodo fornece o sinal de controle para essa re-inserção.

Embora representando um progresso em relação ao dissector, o iconoscópio apresentava di-

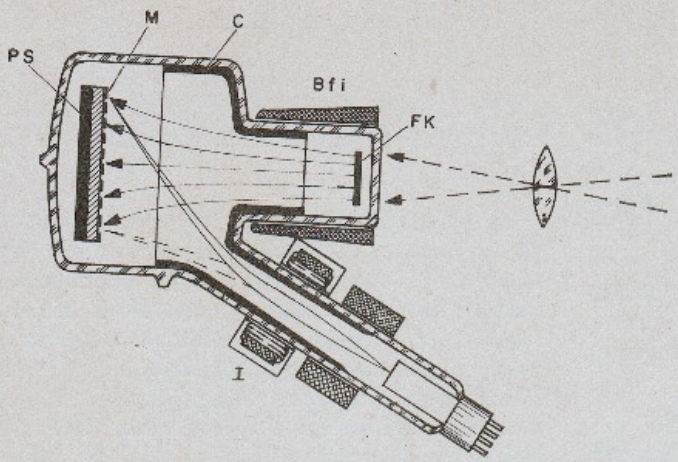


Figura 4

Corte do iconoscópio de imagem. PS — Placa de sinal; M — mosaico; C — coletor; Bfi — bobina focalizadora de imagem; FK — fotocatodo; I — bobinas defletoras.

versos inconvenientes, entre eles, deficiência na qualidade da imagem, provocada pela natureza incontrolável da "nuvem" de elétrons secundários (dando áreas mais escuras) e pela sensibilidade ainda bastante reduzida, causada pelo aproveitamento incompleto (somente 5 a 10%) do efeito de armazenagem da foto-energia — também em consequência da nuvem de elétrons secundários.

Como etapa seguinte na evolução das válvulas captadoras de imagem, surgiu, em 1936, o iconoscópio de imagem. Sua principal diferença em relação ao iconoscópio é o fato de não ser "varrida" uma imagem óptica e sim uma imagem eletrônica ampliada e intensificada.

Vejamos, pela Fig. 4, a construção e o funcionamento do iconoscópio de imagem ou "Super-Emitron", como o denominaram seus inventores.

P é uma camada foto-ativa, extremamente delgada e aplicada sobre a face interna do invólucro de vidro. Trata-se de uma camada homogênea e não de um mosaico. Somente com isso é duplicada a emissão de foto-elétrons, pois no mosaico há uma grande perda em consequência dos intervalos existentes entre os grãos, que, já o mencionamos, devem ser isolados entre si, e, em outras palavras, estão a uma certa distância um do outro.

Esse fotocatodo, possuindo espessura reduzidíssima, emite os seus foto-elétrons para o interior da válvula, na direção de um campo de atração aí existente, apesar de os raios luminosos nele incidirem do outro lado. A aplicação do fotocatodo na face interna do vidro obedece a considerações relacionadas ao sistema óptico para a focalização dos raios luminosos oriundos da cena captada pela câmara.

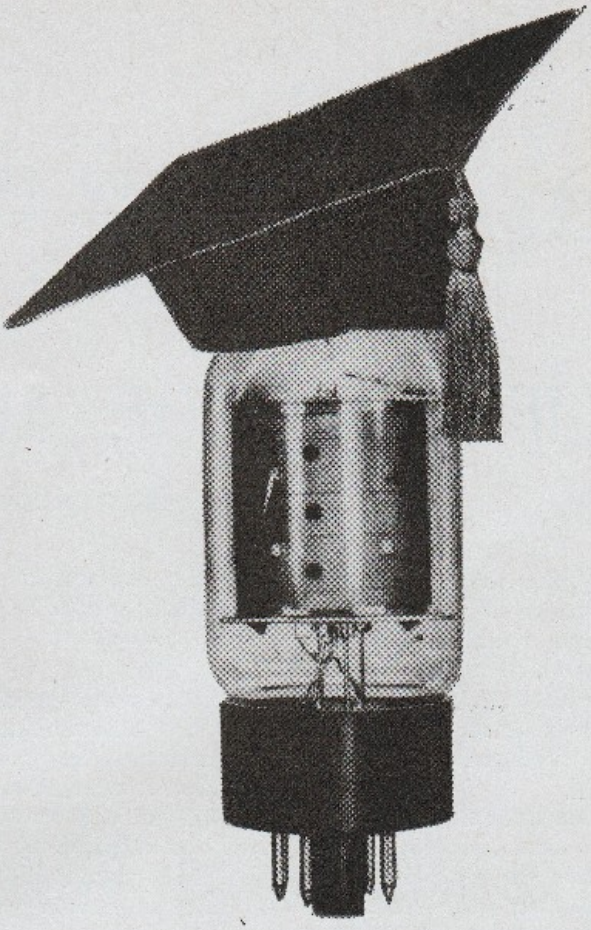
Como vimos para o dissector de imagens, o fotocatodo emite, em cada ponto, uma quantidade de foto-elétrons proporcional ao nível de iluminação incidente nesse ponto. Como no dissector, esses foto-elétrons são focalizados por um campo magnético ou eletrostático axial, numa "imagem eletrônica" invisível, porém de perfeita definição.

No iconoscópio de imagem, ao contrário do dissector, a imagem eletrônica é "capturada" e armazenada num "alvo", sob a forma de uma imagem de cargas elétricas. As diferentes cargas são então "varridas" de maneira idêntica ao que sucede no iconoscópio. O campo magnético focalizador pode receber uma forma tal que amplia o tamanho da imagem eletrônica formada no alvo. Essa forma é conseguida por uma construção apropriada para a bobina de focalização. A ampliação é de aproximadamente três vezes.

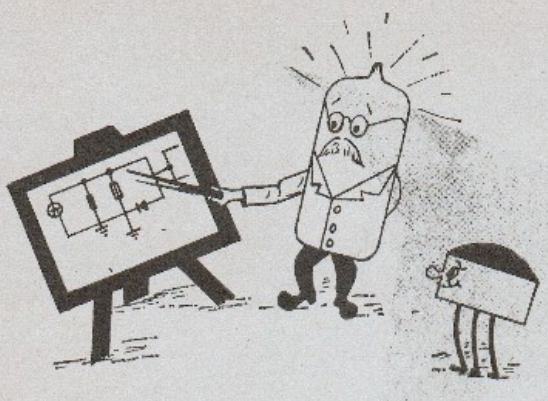
A placa de armazenamento é de construção ligeiramente diferente da construção do mosaico num iconoscópio comum. Uma camada muito fina de material isolante (p. ex., óxido de magnésio), é aplicada a uma das faces de uma lâmina de mica de reduzida espessura; a outra face da mica é recoberta de uma película metálica, a placa de sinal S. O ponto em que difere a construção da placa de armazenagem daquele do mosaico é que os seus elementos não são foto-ativos, tendo, ao invés, um alto fator de emissão secundária. Isto é bastante natural, pois, a placa de armazenagem é atingida por um fluxo de elétrons e não de raios luminosos.

Para cada elétron que atinge um elemento da placa de armazenagem, este emite um número muito maior de elétrons secundários. A emissão de elétrons secundários estabelece uma "imagem de cargas elétricas" na placa de armazenagem. A "tradução" dessa imagem em um sinal de vídeo é feita de modo análogo ao caso do iconoscópio. O iconoscópio de imagem permite decuplicar a sensibilidade do iconoscópio, porém, o problema das manchas escuras não pode ser eliminado por inteiro.

(cont. no próximo número)



PERMITA-ME QUE ME APRESENTE. VOCÊ TALVEZ NÃO SE LEMBRE DE MIM, POIS MUDEI BASTANTE. NÓS NOS CONHECEMOS HÁ UNS QUINZE ANOS ATRÁS, QUANDO MEU NOME ERA 6DQ6. DESDE ENTÃO, ME DESENVOLVI UM BOCADO. FIZ ESTÁGIO DEPOIS DE ESTÁGIO NOS LABORATÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO DA RCA. OBTIVE SUCESSIVAMENTE OS GRAUS DE BACHAREL, DE MESTRE, E, RECENTEMENTE, DE DOUTOR EM DEFLEXÃO HORIZONTAL. AGORA MEU NOME COMPLETO É 6GW6/6DQ6B-RC. ESTOU ÀS SUAS ORDENS PARA SERVI-LO.



SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO

(CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA)

Vimos, em números anteriores, como os discos fonográficos são tocados em um toca-discos manual ou automático. Vimos também os princípios básicos nos quais se baseia o funcionamento dos toca-discos automáticos, fornecendo-se alguns detalhes sobre a construção de um ou outro tipo de aparelho do gênero considerado.

O que mais nos interessa na operação do toca-discos é, obviamente, o sinal de áudio produzido pela cápsula, à medida que a agulha percorre o sulco da gravação. Esse sinal é de nível baixo demais para poder ser diretamente utilizado, na excitação de um alto-falante e necessita ser amplificado, além de receber certas correções quanto à tonalidade, equalização, etc. O processamento do sinal de áudio é efetuado no pré-amplificador e no amplificador de potência de AF, cujo estudo é o objetivo do presente artigo.

Amplificação fonográfica

A amplificação fonográfica é, antes de mais nada, a amplificação de um sinal de AF, que se executa juntamente com algumas correções de resposta de frequência.

Há uma grande variedade de amplificadores de áudio que são utilizados na reprodução dos discos fonográficos. Alguns deles são extremamente simples, não tendo mais do que um ou dois estágios, como é, por exemplo, o caso dos rádio-fonógrafos de mesa ou portáteis, cujo amplificador de AF é usado tanto para o radioreceptor como para a cápsula fonográfica. Os fonógrafos mais potentes e, em particular, os equipamentos de alta fidelidade, requerem amplificadores mais elaborados e dotados de alguns requintes indispensáveis.

A fim de evitar que o leitor faça confusão ou forme uma idéia errônea a respeito, é conveniente estabelecermos uma distinção entre pré-amplificador e amplificador. O primeiro é o circuito de um ou de vários estágios de AF, destinado a efetuar a amplificação em nível baixo de potência do sinal fornecido pela cápsula fonográfica, e de introduzir as correções necessárias, como a equalização, o controle de tonalidade, etc. Na saída do pré-amplificador obtém-se um sinal de nível bem mais elevado que o fornecido pela cápsula, mas ainda insuficiente para acionar o alto-falante. O amplificador (ou, por extenso, amplificador de potência), possui também um ou vários estágios, e sua função é a de amplificar em níveis elevados de potência, e da maneira mais linear possível, o sinal de áudio procedente do pré-amplificador. Na saída do amplificador de potência obtém-se um sinal capaz de acionar o alto-falante ou um sistema de alto-falantes.

Em muitos equipamentos fonográficos de grande potência ou de alta fidelidade, costuma-se encontrar o pré-amplificador e o amplificador de potência constituindo unidades separadas, cada qual em sua caixa. Esse não é, todavia, o caso dos fonógrafos comuns, em que o pré e o amplificador de potência formam uma unidade conjunta. Em um grande número de aparelhos é até mesmo difícil estabelecer-se uma distinção entre ambos, não sendo possível afirmar-se categoricamente onde acaba um e começa o ou-

tro. Tal é, por exemplo, o caso dos pequenos fonógrafos portáteis equipados com cápsula de cristal, cuja saída é em nível relativamente alto, exigindo pequena amplificação.

Os amplificadores de AF para a reprodução fonográfica sofreram intensamente as consequências das mudanças acarretadas pela tecnologia dos transistores. Essa mudança foi tão profunda que chegou a eliminar radicalmente a válvula eletrônica desse campo de aplicações. Assim, os amplificadores de áudio a válvula estão totalmente obsoletos, e qualquer técnico que trabalha com transistores será capaz de montar amplificadores de tipos variados em estado sólido, com maior probabilidade de sucesso do que em se tratando de circuitos a válvulas.

Um outro ponto que muito merece a atenção do leitor é o seguinte: quando os transistores começaram a conquistar o mercado eletrônico, os projetos então existentes tinham mais um caráter de adaptação, como se fossem desenvolvidos para as válvulas e depois se tivessem substituído estas pelos transistores. Assim, a filosofia dos circuitos pendia mais para o lado da válvula, embora só se usassem transistores. Com o correr dos anos, todavia, os projetistas foram aprendendo a tirar melhor proveito das características dos transistores e começaram então a surgir circuitos bem peculiares, de configuração mais simples, de preço de custo mais baixo e — isso é o que mais importa — de desempenho bastante superior. Limitar-nos-emos, por todas essas razões, a realizar o estudo dos pré-amplificadores e amplificadores de potência, exclusivamente em termos de circuitos em estado sólido, tal como é praticamente a totalidade dos equipamentos desse gênero que atualmente estão à venda.

Equalizadores para reprodução fonográfica

O primeiro problema que surge na amplificação do sinal de áudio fornecido pela cápsula, consiste na restauração da curva de resposta de frequência correta desse sinal. Como o leitor se recorda, na produção dos discos fonográficos a gravação não é realizada uniformemente para todas as frequências de áudio, fazendo-se, ao contrário, uma pré-acentuação ou pré-ênfase dos sinais de frequências mais altas em relação aos de frequências mais baixas. A curva de pré-ênfase segue aproximadamente uma rampa correspondente a uma acentuação de 6 dB por oitava. Aí, todavia, houve margem para muita confusão, criada por não ter sido adotado um padrão único para a referida curva, desde que esse recurso passou a ser utilizado.

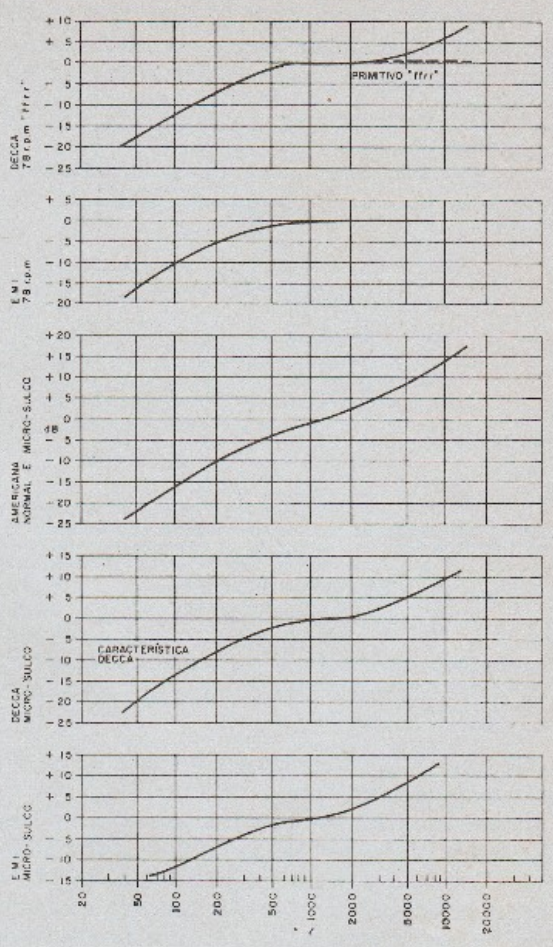


Figura 1

Diferentes curvas de gravação usadas nas décadas de 30 e 40.

A companhia que pela primeira vez se utilizou do processo de pré-acentuação foi a RCA, em 1925, denominando-o "orthoacustic". Outras companhias, nos anos que se seguiram, acompanharam a pioneira, adotando, porém, valores diferentes de atenuação e diferentes frequências onde se iniciava ou se acabava de proceder à acentuação. Na Fig. 1 apresentamos algumas das curvas que estiveram em uso na época.

Em 1955, uma curva publicada pela Radio Industry Association of America (R.I.A.A.) foi aceita pela maioria das companhias gravadoras e incluída nas normas inglesas e de outros países. Na Fig. 2 apresenta-se em linha cheia essa curva R.I.A.A. que ainda é usada hoje em dia, tanto para as gravações monofônicas como para as estereofônicas.

O primeiro problema que se apresenta na amplificação fonográfica vem a ser, portanto, o de corrigir ou compensar a acentuação imposta na gravação. Para isso, o pré-amplificador é dota-

do de um circuito equalizador de efetuar o inverso da acentuação, como se ilustra na curva em linha tracejada da Fig. 2. O leitor poderá notar, por exemplo, que na frequência de 2560

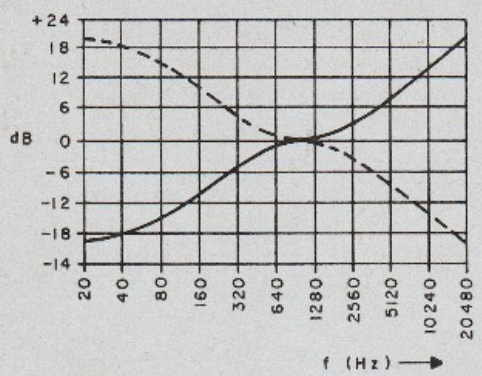


Figura 2

Curva R.I.A.A. para gravações mono e estereofônicas; em linha cheia vê-se a curva de acentuação (ou pré-ênfase), e em linha tracejada a curva de desacentuação (ou de-ênfase).

Hz é conferida uma acentuação de +3 dB, requerendo-se, portanto, uma desacentuação de —3 dB, conforme indica a curva em linha tracejada.

Os circuitos equalizadores são constituídos, na maioria dos casos, por estruturas RC (isto é, constituídos por associações de resistores e capacitores). Além de atenuar as frequências mais altas, favorecendo as mais baixas (ao contrário do que se faz na gravação), os equalizadores devem proporcionar também o casamento correto de impedâncias com a cápsula fonográfica, de um lado, e com o pré-amplificador do outro lado. Se a resposta de frequência da cápsula não for uniforme em toda a faixa de áudio, é possível efetuar a sua correção introduzindo-se algumas alterações na composição do equalizador.

O exemplo mais simples de equalizador é o ilustrado na Fig. 3. O braço formado por C_1R_1 destina-se a cortar os graves no extremo inferior da faixa de áudio, pois juntamente com es-

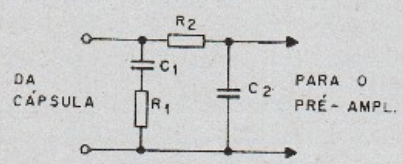


Figura 3

Circuito equalizador simples.

ses graves aparecem comumente zumbidos indesejáveis originados pelas vibrações do motor, por induções ou por outras causas congêneres. A parte do circuito constituída por R_2 e C_2 introduz uma atenuação que cresce com a frequência a uma razão de 6 dB por oitava. Um circuito simples como o da Fig. 3 não se presta, evidentemente, para realizar com precisão a equalização requerida, mas pode ser bastante satisfatório quando empregado em um fonógrafo econômico.

O circuito apresentado na Fig. 4 é mais sofisticado e possui um elo de realimentação negativa do coletor para a base do transistor T1. Os equalizadores com realimentação negativa são mais versáteis e permitem efetuar com maior

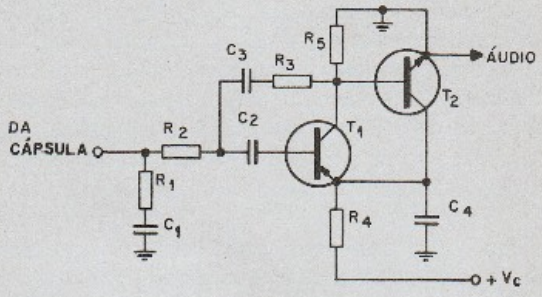


Figura 4

Equalizador com realimentação negativa, no circuito de entrada do pré-amplificador.

precisão a desacentuação requerida. Esse elo é formado por R_3 e C_3 e se comporta seletivamente, proporcionando maior dosagem de realimentação para as frequências altas (pois nessas frequências a reatância do capacitor C_3 é reduzida). Nessas condições, o ganho do transistor T1 diminui à medida que a frequência aumenta. O leitor pode observar que R_1 e C_1 desempenham função análoga à do braço R_1C_1 no circuito da Fig. 3. Com um equalizador tal como o que acabamos de ver, é possível efetuar a desacentuação para a curva R.I.A.A. com uma precisão de ± 1 dB, desde, naturalmente, que se empregue uma cápsula de impedância adequada (uma cápsula magnética de baixa impedância, no caso).

As cápsulas de cristal e de cerâmica são de alta impedância, razão pela qual sua conexão à entrada (grade) de um amplificador a válvulas, fazia-se com muita facilidade. Não é difícil, porém, ligar uma cápsula fonográfica desse gênero a um pré-amplificador transistorizado, como se exemplifica na Fig. 5, na qual são se mostra

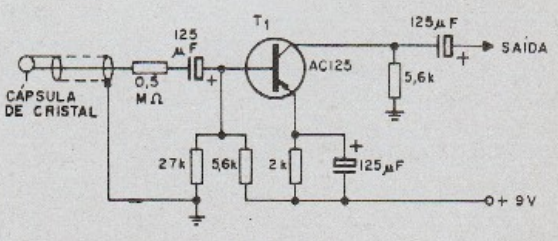


Figura 5

Circuito de entrada para uma cápsula de cristal ou cerâmica.

a equalização, que pode ser efetuada após a amplificação conferida pelo transistor T1. Seria possível, também, intercalar o equalizador entre a cápsula e a base de T1, modificando-se, para tanto, o circuito de entrada do pré-amplificador.

Uma nota, para finalizar: os fonógrafos de construção mais recente são dotados apenas de equalização para a curva R.I.A.A. Os equipamentos mais antigos, que ainda se encontram em grande número entre os clientes mais conservadores, apresentam frequentemente várias malhas de equalização para as diferentes curvas que vigoravam na época, efetuando-se a seleção por meio de uma chave comandada por um botão ("knob") no painel. Diga-se de passagem, no entanto, que a diferença julgada pelo ouvido quando se tocava a mesma gravação nas várias posições de equalização era, na realidade, muito pequena, e só podia ser bem apreciada pelas pessoas dotadas de audição bastante educada. Alguns ouvintes preferiam ouvir um disco gravado em uma dada curva, com o equalizador ajustado para outra curva, o que era, enfim, uma questão de gosto.

Controle de tonalidade

Outra função muito importante a ser desempenhada pelo pré-amplificador é a de proporcionar o controle de tonalidade, ou seja, introduzir uma correção adicional da resposta de frequência, modificando o conteúdo de graves e agudos do som reproduzido. A fim de que o leitor possa ter uma idéia bem clara a respeito da necessidade de se modificar da maneira indicada a resposta de frequência do sinal de áudio, vamos considerar uma orquestra executando uma determinada peça musical num auditório construído com excelente acústica. A orquestra tem instrumentos que produzem sons graves, como o violoncelo e o contra-baixo, sons médios, como o oboé e a clarineta, e sons agudos, como o violino, a flauta e o flautim. Esses instrumentos tocam com uma intensidade sonora tal que o ouvinte dotado de uma audição normal pode perfeitamente distinguir os sons e recordar os seus timbres, graças à presença das harmônicas que os caracterizam.

Se a mesma execução for gravada em disco ou em fita, e depois reproduzida em volume bem mais baixo do que na sala de concertos, observar-se-á um fato curioso: se a resposta do equipamento de reprodução for a mais correta possível, o ouvinte não terá uma sensação de realismo, perdendo muito da audição dos graves e dos agudos. O responsável por essa perda é simplesmente o ouvido humano. Esse órgão só é capaz de perceber igualmente os sons graves, médios e agudos, quando sua intensidade é extremamente elevada, no limiar da dor. Quanto mais fraco o volume sonoro, menos prejudicados ficam os sons médios, e mais sacrificados são os graves e agudos. Nessas condições, se temos o propósito de ouvir na sala de estar, em volume moderado, uma gravação de música popular ou clássica, temos de introduzir a correção de tonalidade, à qual nos referimos.

Já tivemos ocasião de tratar anteriormente com alguns circuitos simples de controle de tonalidade, quando do estudo dos radioreceptores. Abordaremos, agora, o mesmo assunto, encarando-o de um ângulo mais geral, a fim de que o leitor complete os seus conhecimentos nesse importante campo da reprodução do som.

Os circuitos elementares de controle de tonalidade assumem a configuração de filtros seletivos, isto é, que favorecem mais algumas frequências em relação a outras. A Fig. 6 mostra um tipo fundamental de circuito para o controle de agudos.

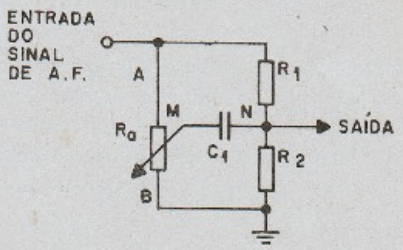


Figura 6

Circuito fundamental do controle de agudos.

Para compreender bem o funcionamento desse circuito, imaginemos inicialmente que o cursor do potenciômetro R_a esteja exatamente na posição central, de modo que a parte superior da resistência de R_a seja igual à parte inferior. Por outro lado, os resistores fixos R_1 e R_2 são iguais. Nessas condições, a tensão do sinal de áudio é dividida ao meio, tanto no braço do potenciômetro R_a como no braço constituído por R_1 e R_2. Assim sendo, a tensão de áudio no ponto M é igual à dita tensão no ponto N, e não haverá, portanto, diferença de tensão de áudio através do capacitor. Na posição considerada do potenciômetro, o capacitor C_1 não atua, tal como se ele não existisse no circuito. A saída é, portanto, plana, isto é, não favorece nem prejudica os agudos. Há, naturalmente, uma atenuação introduzida pelos elementos resistivos do circuito, a qual se manifesta igualmente para todas as frequências, pois, na condição assinalada, o circuito não é seletivo. Essa atenuação pode, naturalmente, ser compensada pela amplificação de áudio no estágio anterior ou posterior.

Imaginemos, a seguir, que o cursor do potenciômetro se move para o ponto A. A saída fica, então, ligada diretamente à entrada do sinal de AF através do capacitor C_1. A reatância oferecida por esse capacitor é muito menor para as frequências altas (agudos) do que a resistência imposta pelo resistor R_2. Assim, os agudos vão chegar à saída com menor atenuação do que na condição anterior, ocorrendo, portanto, um reforço dos agudos, que pode ser medido em decibéis (dB) acima do nível de saída plana.

Se, agora, o cursor do potenciômetro R_a se move para o ponto B, o potencial de AF na saída vai ficando cada vez mais próximo ao da terra (potencial nulo), através do capacitor C_1. Deste modo, os agudos vão sendo curto-circuitados para a terra, o que corresponde a um corte das frequências altas do espectro de áudio.

Em conclusão: girando-se o eixo do potenciômetro R_a entre os pontos extremos A e B, consegue-se efetuar uma redução gradual ou um reforço gradual dos agudos, obtendo-se uma saída plana na posição central, na qual o circuito opera como se fosse puramente resistivo (não seletivo).

É possível, por outro lado, efetuar-se um controle análogo das frequências baixas (graves), por meio de um circuito tal como o que se vê na Fig. 7. Seguindo a mesma linha de raciocínio que no caso precedente, imaginemos que o cursor do potenciômetro R_b está exatamente no centro. A divisão da tensão de áudio feita pelo potenciômetro é, então, igual à que se efetua pelo divisor capacitivo C_2C_3, pois esses dois capacitores são iguais. A saída de AF é, então, plana, sofrendo unicamente uma atenuação conferida pelos elementos resistivos, e que é igual para todas as frequências de áudio. O circuito não é seletivo, portanto, quando o potenciômetro R_b está em sua posição central.

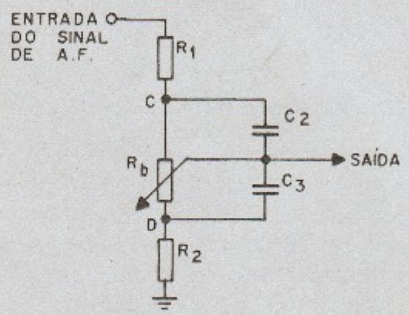


Figura 7
Circuito fundamental para o controle de graves.

Quando o cursor do potenciômetro se move para o ponto C (extremo superior), a saída fica ligada à entrada de AF através do resistor R_1, com o capacitor C_2 curto-circuitado. O capacitor C_3 permanece atuante, agora ligado em paralelo com R_b e em série com R_2 para a terra. Nessa posição, os graves passam mais facilmente para a saída, pois não encontram a oposição oferecida pelo capacitor, cuja reatância é maior para as frequências baixas, como sabemos. Assim, então, os graves são reproduzidos em nível mais elevado do que no nível de referência (posição central do potenciômetro).

Quando, por outro lado, o cursor do potenciômetro se move para o ponto D, o capacitor C_3 ficará curto-circuitado, enquanto C_2 permanecerá atuante, em paralelo com R_b e em série com R_1 para a entrada do sinal. Nessas condições, a atenuação será máxima para os graves.

Entre os pontos C e D é possível, como se conclui, efetuar uma redução gradual ou um reforço gradual dos graves, obtendo-se uma saída plana na posição central do potenciômetro R_b.

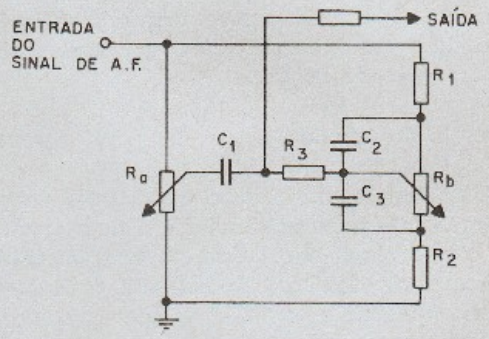


Figura 8
Circuito Baxandall para o controle de graves e agudos

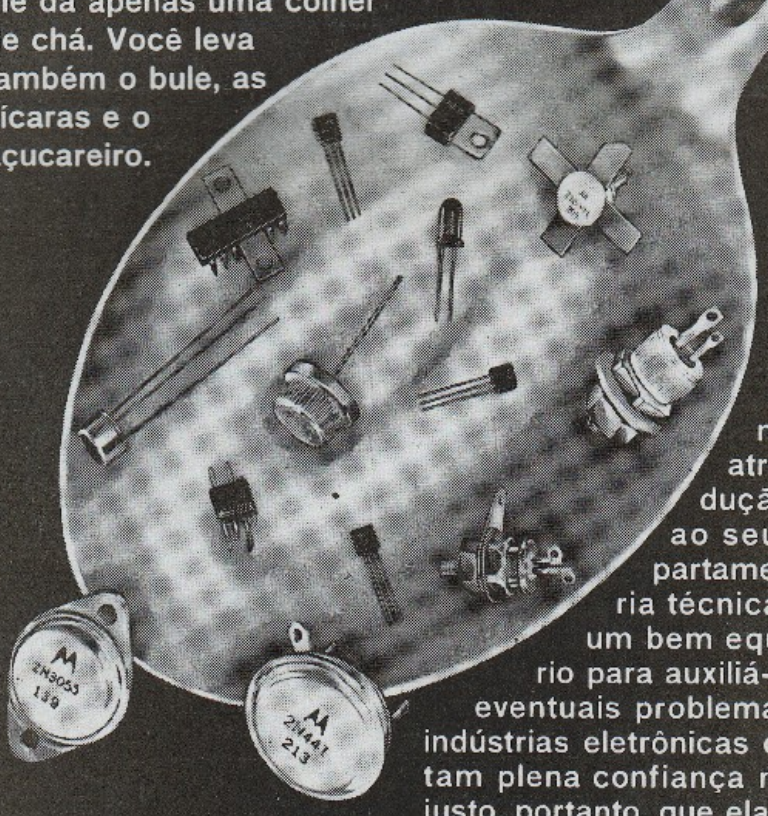
Os dois circuitos de controle de tonalidade acima descritos podem ser combinados de forma a constituirem um circuito único com controles independentes para graves e agudos. Tal é o **Circuito Baxandall**, cujo diagrama se mostra na Fig. 8. O leitor reconhecerá facilmente o controle de agudos constituído por R_a, C_1, R_1 e R_2, e o controle de graves formado por R_1, R_b, R_2, C_2 e C_3, tal como foram mostrados nas Figs. 6 e 7, com a diferença de que os resistores R_1 e R_2 do circuito de controle de agudos estão separados para comportar entre eles a parte do circuito de controle de graves constituído por R_b, C_2 e C_3. O resistor R_3 uniformiza o desempenho de ambos os controles.

O circuito Baxandall grangeou extensa popularidade em um grande número de aplicações, principalmente nos pré-amplificadores para alta fidelidade. Sua principal limitação consiste no elevado número de componentes empregados, o que restringe o seu emprego em fonógrafos de categoria econômica.

COLHER DE CHÁ

ALIÁS, NÃO É SÓ ISSO. É MAIS DO QUE ISSO.

Quando você utiliza semicondutores MOTOROLA em seu produto, a **Teleimport** não lhe dá apenas uma colher de chá. Você leva também o bule, as xícaras e o açucareiro.



Veja porque: Nós não nos limitamos apenas a lhe vender semicondutores de qualidade; nós programamos o fornecimento de maneira a evitar atrasos na sua produção, e colocamos ao seu dispor um departamento de consultoria técnica, que dispõe de um bem equipado laboratório para auxiliá-lo na solução de eventuais problemas. As principais indústrias eletrônicas do Brasil depositam plena confiança na Teleimport. É justo, portanto, que ela dê em troca um pouco mais que uma colher de chá.

Teleimport

Eletrônica Ltda.

Rua Santa Ifigênia, 402, 10º - Fones: 221-3296 - 221-3943 - São Paulo
End. Telegr.: "DISPOSITIVOS"

DISTRIBUIDORES PARA O BRASIL DOS SEMICONDUTORES MOTOROLA

OS FOTO-TRANSISTORES

CONCLUSAO

Colaboração do
Departamento Técnico da
Teleimport Eletrônica Ltda."

APLICAÇÕES PRATICAS PARA OS FOTO-TRANSISTORES

Como complementação das informações que demos sobre os fotos-transistores, indicaremos a seguir algumas aplicações práticas para os mesmos.

A figura 24 apresenta o diagrama esquemático de um regulador de tensão para lâmpadas de projetores. Como sabemos, a intensidade luminosa de uma lâmpada incandescente depende da tensão RMS a ela aplicada; assim sendo, podemos utilizar um foto-transistor como monitor e regulador da intensidade luminosa. Esse sistema é particularmente útil nos projetores domésticos, uma vez que permite manter-se constante o nível de luminosidade independentemente das variações normais da tensão da rede de energia elétrica.

No diagrama esquemático da figura 24, a tensão RMS aplicada à lâmpada é determinada pelo ângulo de disparo do SCR; esse ângulo, por sua vez, é determinado pelo circuito de tempo do transistor unijunção. Os transistores Q1 e Q2 constituem uma fonte de corrente constante para a carga do capacitor C do circuito de tempo. O tempo de disparo do unijunção, que por sua vez estabelece o ângulo de disparo do SCR, é determinado pela intensidade da corrente de carga, pela capacitância C e pelo ajuste de R6. A regulação propriamente dita é efetuada pelo foto-transistor Q3, que desvia corrente do capacitor C do circuito de tempo. O potenciômetro R6 possibilita o ajuste do nível de luminosidade da lâmpada, conforme desejarmos.

Se a tensão da rede se elevar, a tendência da lâmpada será produzir maior luminosidade, provocando, como consequência, um aumento na corrente de Q3. Isto fará com que o unijunção dispare mais tarde durante o ciclo e, consequentemente, reduza o tempo de condução do SCR. Como a tensão RMS da lâmpada depende do ângulo de condução do SCR, o aumento da tensão da rede será compensado pela redução do ângulo de condução, mantendo constante a tensão que alimenta a lâmpada do projetor.

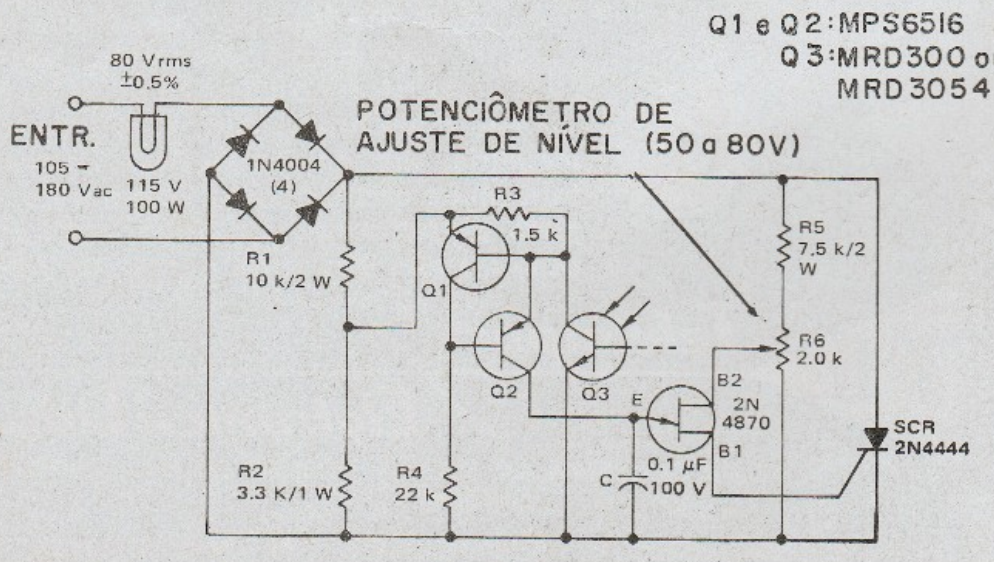


Figura 24
Diagrama esquemático do regulador de tensão para lâmpada de projeção.

Figura 25

Alarma operado pela luz, utilizando foto-transistores MRD-300 e SCR de porta sensível.

Figura 26

Circuito de um "chopper", utilizando foto-transistores MRD-300 e diodo emissores de luz (LED) de arseneto de gálio.

Figura 27

Circuitos lógicos utilizando o MRD-300 e diodos emissores de luz.

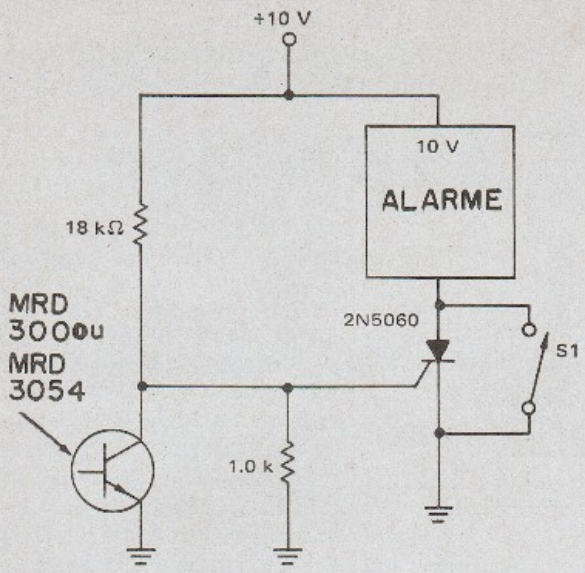


FIG. 25

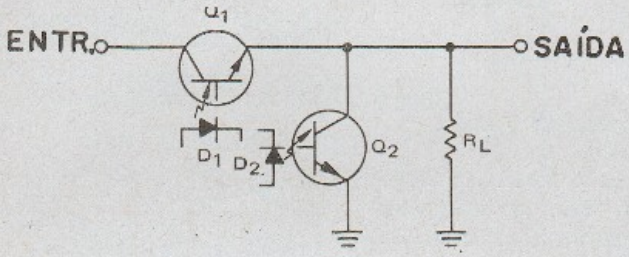
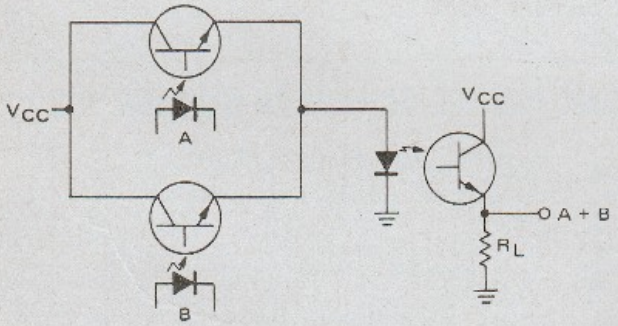


FIG. 26



PORTA "OU" DE ALTA ISOLAÇÃO

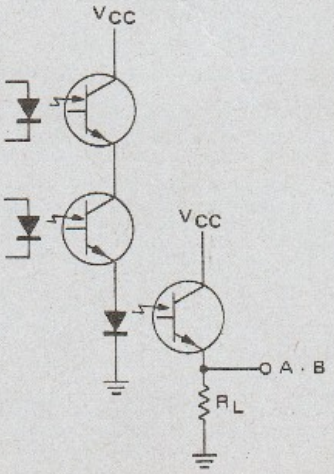


FIG. 27

PORTA "E" DE ALTA ISOLAÇÃO

Como a intensidade luminosa da lâmpada é relativamente elevada, o foto-transistor se saturaria se fosse acoplado diretamente a ela. É necessário, portanto, que utilizemos uma das duas técnicas que damos a seguir. A primeira consiste em atenuar a luz que atinge o foto-transistor, por meio de um material translúcido ou de um pequeno diafragma. A segunda consiste em se fazer com que a luz atinja o foto-transistor por meio de reflexões (o percurso entre as reflexões e o tipo das superfícies refletoras depende da intensidade luminosa da lâmpada do projetor).

Utilizando um SCR com porta sensível e um foto-transistor podemos elaborar um circuito de alarma comandado pela luz. A figura 25 mostra o diagrama esquemático de um alarma deste tipo. O foto-transistor mantém a porta num baixo nível enquanto a luz estiver incidindo sobre ele; na ausência da luz a porta é levada ao nível de disparo. O interruptor S1 tem a função de restabelecer ("reset") as condições iniciais do circuito.

A figura 26 apresenta o diagrama esquemático de um "chopper", em circuito série-paralelo, utilizando foto-transistores. Quando Q1 é comutado para o corte, Q2 é levado à condução.

Na figura 27 temos circuitos lógicos com alta isolação entre entrada e saída.

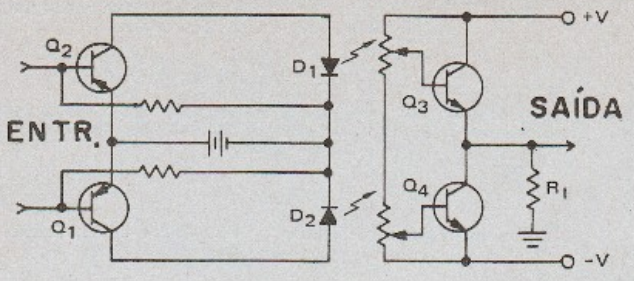


Figura 28

Amplificador linear para pequenos sinais, utilizando foto-transistores MRD-300 e LED's.

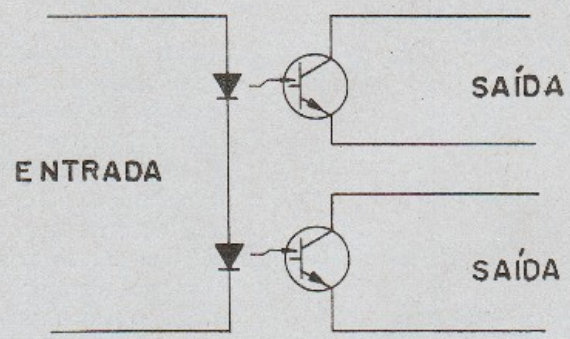


Figura 29

Relé DPST, utilizando foto-transistores MRD-300 e LED's.

Uma aplicação linear para os foto-transistores está mostrada na figura 28. Como já foi dito, a linearidade é obtida em excursões de pequenos sinais.

A figura 29 mostra o circuito de um "relé" de dois pólos e uma posição, com foto-transistores.

De u'a maneira geral, o foto-transistor pode ser empregado em circuitos de contagem, indicadores de nível, circuitos de alarma, tacômetros e controle de processamento.

Em síntese podemos dizer que o foto-transistor é um dispositivo ativo, sensível à luz, com sensibilidade e velocidade de comutação relativamente altas. Sua resposta é função da intensidade e do comprimento de onda da fonte de luz, e se comporta basicamente como um transistor bipolar convencional, tendo a corrente de fuga coletor-base controlada externamente.

Referências

"Theory and characteristics of phototransistors" e "Applications of phototransistor in electro-optic systems" de John Bliss, da Motorola Semiconductor Products Inc. (U.S.A.).

A GRANDE CHANCE: BOLSAS DE ESTUDO PARA PÓS-GRADUAÇÃO EM ELETRÔNICA

Uma grande oportunidade está sendo oferecida pela Philips aos jovens diplomados em engenharia eletrônica ou física, com a concessão de bolsas de estudo para curso de pós-graduação e mestrado no "Philips International Institute of Technological Studies" de Eindhoven, Holanda. As inscrições para o período 1973/74 já estão abertas para candidatos de todo o Brasil, no Setor de Desenvolvimento de Pessoal da Philips Brasileira, Av. Paulista, 2163 - 13º andar — São Paulo. O tema principal do curso 73/74 será "Técnicas Digitais". Os candidatos deverão ser brasileiros, ter menos de 30 anos e dominar perfeitamente o inglês.

POR QUE É A GRANDE CHANCE?

Os canditatos selecionados para o referido curso terão oportunidade de especialização, num dos melhores e mais conceituados institutos de ensino técnico de eletrônica em todo o mundo. Fundado em 1957, o Instituto é mantido pela Philips e sua finalidade é oferecer e propiciar meios para o desenvolvimento técnico de jovens engenheiros de países em desenvolvimento. Nesse sentido, o Instituto organiza anualmente cursos de alto nível, cujas aulas são ministradas por cientistas, professores universitários e especialistas dos laboratórios e fábricas da Philips holandesa. Os alunos têm ainda a oportunidade de executar projetos nos Laboratórios da empresa, durante sua permanência no Instituto. O sistema de estudo adotado é individual e o programa de cada estudante compõe-se de certo número de aulas e de períodos de trabalho prático. O curso tem a duração de um ano, a começar de setembro, dividido em dois semestres. Os estudantes que tiverem feito um progresso satisfatório durante o ano de estudos recebem um diploma do Instituto; aqueles que obtiverem bons resultados nos exames dos dois semestres, poderão ser convidados a permanecer por um terceiro semestre, preparando-se para o grau de "Mestrado em Engenharia Eletrônica". Esse grau é concedido pela Fundação Universitária Holandesa para Cooperação Internacional (NUFFIC).

O PAPEL SOCIAL DA TECNOLOGIA

Ao fazer o curso no Instituto Philips, o aluno assume o compromisso de voltar ao seu país de origem, ao terminar o período de estudos, e ali permanecer por período de tempo igual ao que passou no Instituto. Essa disposição prende-se à finalidade da Escola de contribuir, através desses mesmos estudantes, para o desenvolvimento tecnológico dos países de onde procedem. Essa tecnologia, conforme a filosofia do Instituto, deve assumir um papel de relevância social, constituindo-se num ganho para a sociedade. Segundo o Prof. G. N. Rathenau, Diretor dos Laboratórios da Philips, "a técnica, que possibilita a comunicação entre os homens, fazendo-os compreenderem-se melhor, deve se constituir num poderoso meio de transformar a descrença em confiança no nosso mundo".

ONDE ESTÁ QUEM JÁ PASSOU PELO INSTITUTO

O Instituto atende prioritariamente a candidatos que não sejam funcionários da Philips e ao final do período de estudos, o estudante não tem qualquer compromisso com a empresa, nem a empresa com o estudante.
Dos 330 engenheiros (de 60 diferentes países) que já passaram pelo Instituto, 18 são brasileiros e ocupam importantes cargos em grandes empresas no Brasil sendo, ainda, vários deles catedráticos de eletrônica nas nossas universidades, como a de Minas Gerais (UEMG), a Politécnica de São Paulo (USP), a Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica, etc,. Dentre as empresas onde militam os alunos do Instituto, estão IBM, ERICSSON, CEMIG, EMBRATEL e a própria Philips. Duas curiosidades: 1º — O Instituto não admitia mulheres, até que o Brasil quebrou o tabu, em 1966, conseguindo colocar uma engenheira de Minas Gerais. 2º — O aluno mais brilhante em toda a história do Instituto, foi um brasileiro que, por sinal, está na cúpula directiva da IBM, nos Estados Unidos.

São Paulo, abril '73

LIVROS EM REVISTA



PROYECTO DE CIRCUITOS ELECTRONICOS

Autor: Roberto A. Rivero
Editor: Arbó
Idioma: Castelhano

Este livro, primeiro de uma série, é um guia de projeto dos circuitos mais usuais usados em técnica digital, usando tanto transistores como circuitos integrados lineares. Inclui adicionalmente um capítulo sobre circuitos lógicos integrados e que constitui uma introdução para o projetista que ainda não está familiarizado com estes circuitos.

O manual é dirigido ao técnico, estudante ou mesmo engenheiro não especializado, ensinando e facilitando o trabalho dos mesmos, guiando-os passo a passo nos projetos de multivibradores, portas, flip-flop's, circuitos Schmitt, recortadores, comparadores e geradores de base de tempo.

Cada capítulo inicia com uma introdução que permite assimilar ao projetista as generalidades básicas do projeto. Logo em seguida vem um guia sistemático de cálculo, acompanhado de exemplificações que permitem uma compreensão perfeita do processo utilizado.

Acreditamos que esta obra preenche uma lacuna existente na literatura técnica entre o livro puramente didático ou técnico e o de descrição de construção.

Em cada capítulo é apresentada a bibliografia correspondente, para os que se queiram aprofundar na parte teórica do assunto.

Outra novidade no livro é o seu formato: 20 cm de largura por 18 cm de altura, certamente escolhida para permitir a impressão de duas colunas de texto de 8 cm de largura, a fim de conseguir espaço suficiente para imprimir fórmulas com maior clareza.

O presente volume, de 86 páginas, usa papel e impressão excelentes e esperamos que seja seguido rapidamente por outros volumes, pois ao nosso ver este tipo de livro é de grande utilidade para uma ampla gama de leitores.

RETIFICADORES, TIRISTORES Y TRIACS

Autor: M. Gaudry
Editor: Paraninfo
Idioma: Castelhano

O uso de semicondutores, antigamente restrito ao campo de rádio, ampliou-se para praticamente todo o campo da eletrônica e eletricidade, sendo portanto hoje encontrado desde o controle de luminosidade de lâmpadas até ao circuito lógico de computadores.

Dentro do campo dos semicondutores são os tiristores que desempenham papel muito importante nos circuitos industriais e a literatura sobre estes componentes não é muito extensa, principalmente em português ou castelhano. O autor trata do assunto de u'a maneira muito sucinta e precisa, mas ao mesmo tempo fácil de entender, abrangendo a matéria desde a teoria fundamental até aplicações práticas. São 17 capítulos, assim distribuídos: 1 — Introdução, 2 — Um pouco de Física, 3 — Junções, 4 — Problemas térmicos, 5 — Diodos retificadores, 6 — Tiristores, 7 — Triacs, 8 — Comparação entre semicondutores e válvulas a gás, 9 — Recapitulação a respeito da corrente alternada, 10 — Proteção dos dispositivos semicondutores, 11 — Associação de elementos semicondutores, 12 — Influência da carga, 13 — Escolha do semicondutor, 14 — Circuitos possíveis, 15 — Controle de tiristores e triacs, 16 — Proteção contra parasíticos, 17 — Aplicações.

O livro é da série Biblioteca Técnica Philips, tem 342 páginas e formato 16 x 22 cm.

DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Autores: Carlos I. Z. Mammana e João A. Zuffo
Editor: McGraw Hill
Idioma: Português

Este livro compreende matéria para curso de um ano e pode ser utilizado nos cursos básicos de eletrônica, sendo indicado para cursos de engenharia industrial como de engenharia operacional. Os capítulos estão acompanhados de uma série de testes que per-

mitem controlar ao leitor o aproveitamento da matéria apresentada.

A primeira parte da obra tem a finalidade de suprir o conhecimento da Física dos sólidos através de diagramas de faixas de energia, que constituem um meio bastante claro para a descrição dos fenômenos de condução nos sólidos. Em seguida são descritos os dispositivos semicondutores e os circuitos, pressupondo-se que o leitor já conhece os teoremas mais importantes da teoria dos circuitos elétricos. Finalmente são apresentados os problemas básicos de realização de amplificadores, estabilidade, ponto de operação, resposta em frequência, ganho, distorção e impedâncias de entrada e saída.

Deu-se especial atenção à formação de um vocabulário de termos eletrônicos para a língua portuguesa. 271 páginas, formato 21 x 29 cm.

SISTEMAS DE RETROAÇAO E CONTROLE

Autores: Distefano, Stubberud e Williams
Editor: McGraw Hill
Idioma: Português

Retroação, realimentação ou "feedback" é um dos mais fundamentais processos existentes na natureza e está presente em quase todos os sistemas dinâmicos. O objetivo do livro é apresentar um tratamento compreensivo, conciso e moderno dos fundamentos envolvidos e da teoria dos sistemas lineares de controle. Ele não é dirigido somente ao engenheiro e técnico, mas também a físicos, biólogos, psicólogos, economistas e matemáticos. O conhecimento da Física básica e do cálculo são as únicas exigências para a compreensão da matéria.

O material é apresentado numa forma aplicável a qualquer espécie de sistema de controle e cada novo tópico é apresentado por uma seção ou por um capítulo. Ao fim de cada capítulo há problemas resolvidos, consistindo de demonstrações matemáticas, extenções teóricas e práticas da teoria e muitas aplicações de vários campos, esclarecendo as idéias apresentadas.

A obra foi traduzida do inglês e faz parte da Coleção Schaum. É destinada ao estudante universitário, tem 480 páginas e formato 16 x 23 cm.

TÉCNICA DE PULSOS

Autores: Houpis e Lubelfeld
Editor: Livros Técnicos e Científicos
Idioma: Português.

Tradução da obra "Pulse Circuits", traz o livro uma revisão clara e lógica do assunto, enquanto que as funções das várias classes de circuitos que trabalham com pulsos são demonstradas por exemplos típicos representativos.

Os conjuntos de problemas completamente resolvidos constituem a parte principal do texto, ilustrando e ampliando os conceitos fundamentais e desenvolvendo as técnicas de pulsos eletrônicos. Os primeiros dois capítulos apresentam os circuitos formadores lineares e os três seguintes os não-lineares. O capítulo 6 apresenta a "anatomia do pulso", onde a correspondência tempo/frequência das formas de onda é analisada. Os dois seguintes capítulos tratam dos geradores de pulso e de rampa, e os capítulos 9 e 10 apresentam as linhas de retardo e os osciladores a resistência negativa.

Este livro é indispensável para todos que estudam eletrônica ou telecomunicações, e sua grande utilidade reside nos muitíssimos exemplos espalhados em todo o texto. 214 páginas, formato 21 x 28 cm.

NOSSA CAPA

Com o avanço da tecnologia, novos conceitos estão surgindo, principalmente para o ensino da óptica, para o campo de comunicações, para engenharia e construção civil de grandes estruturas, para alinhamento, topografia, medição de distâncias com grande exatidão e inúmeras outras aplicações, limitadas unicamente pela imaginação humana.

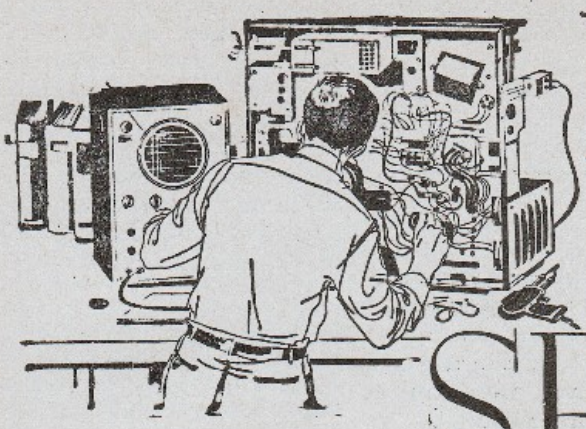
Um dos pioneiros no desenvolvimento das valvulas laser, tanto para uso espacial como para uso terreno, é a RCA norte-americana, que acaba de lançar, a preços acessíveis à maioria dos grandes usuários, uma linha completa de tubos LASER a gás hélio-néon, nas potências de 1 a 5 miliwatts.

Os ingredientes fundamentais desta linha de tubos são a robustez, a estabilidade e a durabilidade. A técnica de produção em massa, por sua vez, assegura uniformidade de desempenho e confiabilidade por um custo unitário relativamente baixo.

Os tubos LASER hélio-néon da RCA são os únicos de construção inteiramente coaxial com furo contínuo. O catodo frio permite o uso de uma fonte de alimentação bastante econômica. Espelhos internos asseguram alinhamento exato e emissão de feixe imediata no momento da aplicação da excitação.

Os tubos LASER da RCA são selados em cilindros de aluminio com cubos terminais e com cabo de alimentação flexível, pronto para operação.

(Cont. na pág. 78)



Bancada de SERVIÇO

PONTEIRO E CORDINHA PARA RÁDIOS

A colocação do ponteiro é um dos serviços mais temidos pelo técnico, porque este trabalho nada tem a ver com a eletrônica.

Em muitos casos, quando o ponteiro se perde ou estraga, podemos confeccionar um novo com um fio de cobre nº 18. Tanto é possível usar o fio nu como o fio sólido encapado com plástico. No fio nu, a parte indicadadora pode ser pintada com esmalte para unhas vermelho, ou então revestido com um espaguete plástico desta mesma cor. Ao usar o fio encapado com plástico, retira-se a isolação somente na parte que desliza no trilho.

O formato do ponteiro está ilustrado na Fig. 1. Pode ser feito com auxílio de um alicate de pontas finas.

Na maioria das vezes é conveniente substituir a cordinha também. Para isso faz-se inicialmente um pequeno desenho da colocação da mesma, para evitar dificuldades posteriores. Como cordinha o fio de nylon para pesca, nº 0,50 mm ou 0,60 mm, dá bons resultados. Como

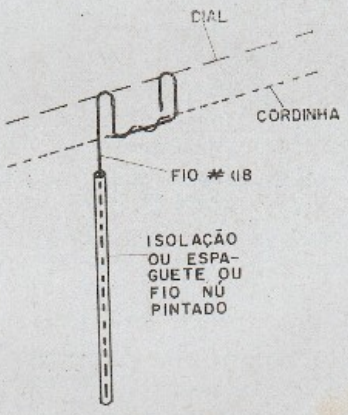


Figura 1
Formato do ponteiro feito com fio de cobre.

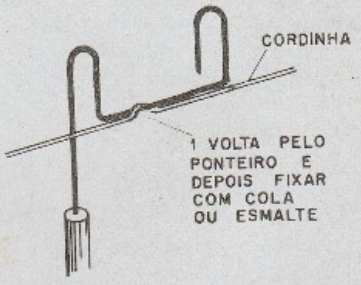


Figura 2
Fixação do ponteiro.

este tipo de fio se alonga com o calor, ele deve ser bastante esticado na colocação inicial, principalmente se esta for feita durante o tempo do frio. Em rádios a válvulas, que se aquecem bastante (rabo quente, etc.), o bom funcionamento do ponteiro deve ser reexaminado com o rádio quente, a fim de comprovar se tudo está em ordem.

No lugar do ponteiro, a cordinha deve dar uma volta, conforme mostrado na Fig. 2. O ponteiro é fixado com um um pouco de cola Araldite ou mesmo um pouco de esmalte para unhas, depois de se ter certificado que a sua posição corresponde realmente com as indicações do dial. Convém lembrar aqui que a recepção das estações com frequências baixas ocorre com o capacitor variável fechado, e as altas frequências com o capacitor aberto. Nos casos de dúvida, as frequências de recepção das estações podem ser comparadas às de outro rádio, para evitar a possibilidade de uma colocação ao contrário da cordinha.

Muitas vezes, quando o ponteiro não desliza bem, uma lubrificação das polias pode melhorar a situação. Para

isso pode-se usar óleo fino para máquinas de costura. Deve-se ter o máximo cuidado para que o óleo não atinja a cordinha, a fim de evitar um deslizamento. No capacitor variável, a lubrificação deve ser evitada e, quando indispensável, ela pode ser feita com um pouco de vaselina.

O TESTE DAS PILHAS

A primeira coisa a ser examinada num rádio portátil defeituoso é o estado das suas pilhas. Todas elas têm uma certa capacidade de recuperação; assim, quando o teste das mesmas é efetuado como um voltímetro de alta resistência interna (20 000 ohms por volt ou mais) até as pilhas fracas podem mostrar-se aparentemente em bom estado.

Para evitar enganos deste tipo, pode-se fazer a medição da tensão nos terminais do suporte de pilhas com o rádio **ligado**, de acordo com a Fig. 3. Para um funcionamento aceitável, a tensão das pilhas deve ser superior à metade da tensão nominal. Em certos casos, é inconveniente a medição no suporte das pilhas, porque implica na desmontagem do rádio, assim que é interessante fazer o teste das mesmas fora do aparelho. Isso é facilmente feito com uma lâmina do tipo pingo d'água de 1,5 volt, tal como indicado pela Fig. 4.

A lâmpada pode ser colocada num soquete, ou simplesmente ter soldados dois fios como terminais. Conforme o brilho da mesma, reconhece-se o estado das pilhas.

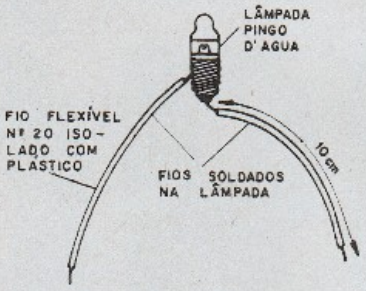


Figura 4

Lâmpada para testar as pilhas fora do rádio.

Convém deixar a lâmpada ligada durante alguns segundos, para ver se ela mantém o brilho, porque em pilhas esgotadas, o brilho inicial pode ser razoável, mas logo diminui rapidamente, ao contrário de uma pilha em boas condições, que mantém o brilho da lâmpada estável.

Uma segunda aplicação desta lâmpada é a iluminação de componentes para seu exame. Segurando-se a pilha nos terminais da lâmpada, como ilustrado pela Fig. 5, obtemos uma lanterna improvisada, com a qual podemos iluminar as partes suspeitas do circuito impresso, a fim de verificar a existência de defeitos, como por exemplo fios interrompidos nas bobinas ou peças oxidadas pela umidade ou "ácido" das pilhas. Como se pode verificar, trata-se de uma solução praticamente de grande utilidade.

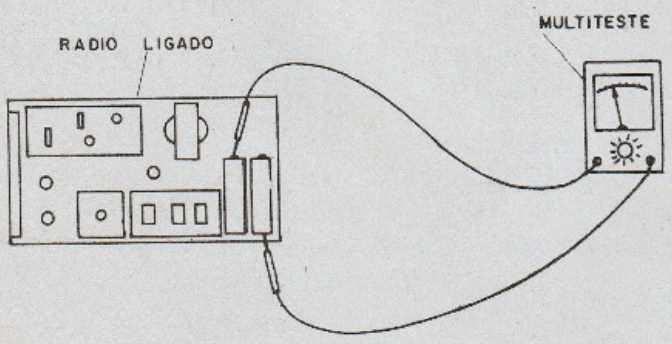


Figura 3

O teste das pilhas dentro do rádio.

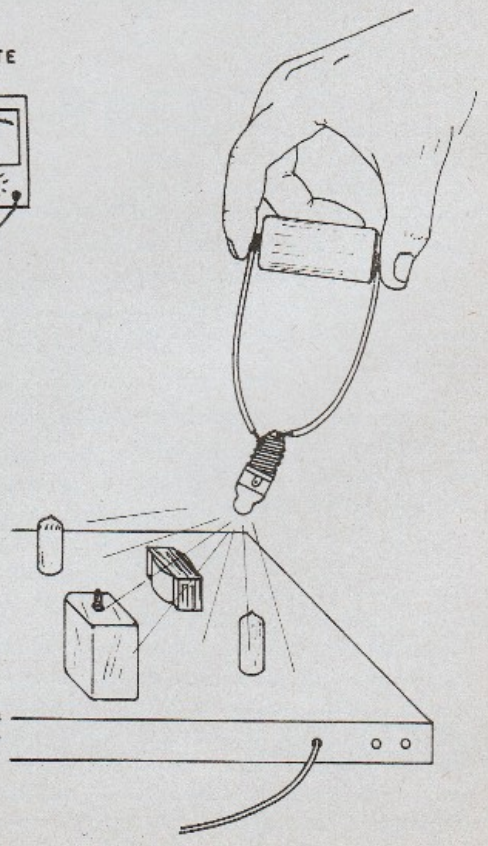


Figura 5

Lanterna improvisada para examinar as peças no rádio.

RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO

1) Quando um raio laser atravessa um campo magnético de grande intensidade, a onda do raio laser é decomposta em duas frequências ligeiramente diferentes. O citado efeito despertou o interesse de muitos cientistas, os quais tentaram modular os raios laser por meio deste processo. Infelizmente, os resultados obtidos não foram os melhores, em virtude do desvio máximo alcançado ser muito pequeno, de forma que, na prática, este sistema não proporciona resultados satisfatórios.

2) Para o ajuste da pureza das cores nos televisores coloridos, utiliza-se o gerador de sinais na posição "quadro vermelho". Recua-se a unidade defletora, até obter u'a mancha vermelha de pequeno tamanho no meio do tubo. Com os anéis magnéticos, os quais ajustam a pureza, desloca-se a mancha, até que fique exatamente no centro do cinescópio. Conseguido isso, fixa-se novamente a unidade defletora na sua posição normal e faz-se um teste com o gerador na posição "quadro branco". Se o ajuste da pureza estiver em ordem, não se observará nenhuma mancha colorida na tela.

3) Com o circuito em Pi, ao se abrir o capacitor variável do circuito de antena, o acoplamento entre amplificador e antena fica mais cerrado e, com isso, a impedância do anodo das válvulas amplificadoras de potência diminui; em consequência disso, a corrente anódica aumenta. O mesmo sintoma se manifesta ao dessintonizar o capacitor do circuito de anodo do tanque final. Ambas as sintonias incorretas causam distorção do sinal e interferências em transmissões adjacentes.

4) No começo da radio-astronomia, as emissões cósmicas eram recebidas sobre uma grande faixa de frequências sem a distinção de uma frequência precisa. Em 1945, o cientista Hulst descobriu que certos processos atômicos no hidrogênio podem produzir radio-emissões com um comprimento de onda de 21 cm. É evidente que a radiação dos átomos individuais é extremamente fraca, mas as grandes aglomerações de hidrogênio no cosmos produzem sinais perfeitamente detectáveis. Por meio de radio-telescópios conseguiu-se confeccionar mapas de distribuição e movimento do hidrogênio em nossa galáxia. Descobriu-se então que o hidrogênio em nossa galáxia segue o mesmo tipo de espiral como as estrelas, sendo que as massas mais afastadas do centro da galáxia se deslocam com uma velocidade ao redor de 100 km por segundo.

5) Quando aumentamos o peso do imã de um determinado alto-falante, a força magnética atuante sobre a bobina móvel também aumenta e, consequentemente, o deslocamento desta fica maior. Isto significa que o rendimento do alto-falante aumentou. Ao mesmo tempo aumenta a força contra-eletromotriz e, com isso, a impedância na frequência ressonante fica maior. O aplainamento deste pico de ressonância é feito posteriormente pelo correto desenho da caixa acústica.

6) Quando é necessária uma grande amplicação em micro-ondas, emprega-se a válvula de onda progressiva. Com ela é possível obter-se um ganho superior a 5000 vezes em frequências ao redor de 4000 MHz. A válvula tem o formato de um tubo com cerca de 30 cm de comprimento. Ela é atualmente a única válvula que ainda faz parte dos satélites artificiais.

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIAS E TÉCNICOS

SEMICONDUTORES (FAIRCHILD, RCA, GE, IBRAPE, ETC.)
VÁLVULAS RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO
RELÊS, CAPACITORES, MEDIDORES, ETC.

SÃO PAULO -- RUA AURORA, 165 -- TELEFONES 221-4451 - 221-3993

TV A CÔRES

E BRANCO E PRETO

A televisão a cores é o mais novo e promissor campo da eletrônica em nosso país. Assim sendo, o Instituto Rádio Técnico Monitor elaborou o mais atualizado curso de TV a cores no sistema PAL-M, que é o sistema adotado no Brasil, a fim de atender às necessidades não só dos seus ex-alunos dos cursos de rádio e TV, como também dos técnicos em geral, proporcionando-lhes um meio prático e objetivo (que é o curso por correspondência) de aprimorarem seus conhecimentos e se porem ao par do que há de mais moderno no setor da Televisão, tanto em preto e branco como a cores.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 30.277 - SÃO PAULO ZP-2

CONSULTAS

AS CONSULTAS SERÃO RESPONDIDAS EXCLUSIVAMENTE ATRAVÉS DESTA SEÇÃO.

REGULAMENTO:

1. Cada consulta deverá vir obrigatoriamente acompanhada do nome e endereço do consulente. **Não se considerarão pseudônimos.**
2. Cada consulente poderá mandar, mensalmente, um **máximo de quatro perguntas, desde que relacionadas com artigos ou assuntos já publicados nesta revista.**
3. As perguntas deverão ser formuladas com clareza, sem que, no entanto, sejam demasiado extensas.
4. As consultas deverão ser enviadas à Seção de Consultas — Revista Monitor, Caixa Postal 30.277, em folha livre de qualquer outro assunto.

FRANCISCO DE LEON
PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL

"Com referência ao "Receptor Compacto para VHF", gostaria de saber se é possível adaptá-lo para receber os 11 metros e quais as bobinas indicadas para esta frequência".

Embora este receptor haja sido projetado para a faixa de VHF, a bobina em paralelo com C_1 poderá ser enrolada para os 11 metros, a fim de permitir a realização de experiências com o aparelho nesta faixa. Para essas experiências, a bobina terá aproximadamente 12 espiras de fio nº 26, enroladas sobre uma forma de 7 mm de diâmetro e com núcleo de ferro.

LUIZ FRANCISCO DE MATTEO FERRAZ
RIO CLARO
SÃO PAULO

Com referência ao artigo "Construa "O" Amplificador Estéreo de 20 Watts", pergunta se a respectiva fonte de alimentação pode ser usada para alimentar o conjunto estéreo de 100 Watts da mesma série.

Absolutamente, não. Não só as correntes como as tensões para o conjunto de 100 Watts são diferentes daquelas utilizadas no de 20 W. Em revista recente (fevereiro de 1973) publicamos a descrição da construção do conjunto de 100 W.

OFERECEMOS A TODOS OS TÉCNICOS DO BRASIL, OS DOIS MELHORES MODELOS DE SUAS RESPECTIVAS MARCAS COM A NOSSA HABITUAL GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA. AMBOS COM PROTETOR CONTRA SOBRECARGA NO GALVANÔMETRO.

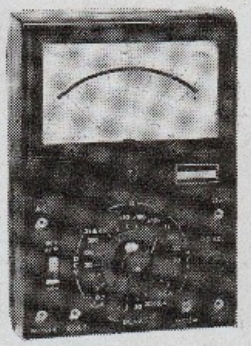
SIMPSON MOD. 260 S. 6 - USA
com estojo de couro e manual de instruções



mVCC: 0-250; μACC: 0-50; ACC: 0-10
VCC: 0-1/2,5/10/50/250/500/1000
VCA: 0-2,5/10/50/250/500/1000
mACC: 0-1/10/100/500; dB: —20 a +50 em 4 escalas
Ohms: 0-2 k (centro 12 Ω), 200 k, 20 M
Sensibilidade: CC 20.000 Ω/V; CA 5000 Ω/V
Precisão CC: ± 2% f. escala; CA: ± 3% f. escala.

Cr$ 1.350,00

SANWA MOD. 460 ED - JAPÃO
com estojo de couro e manual de instruções



VCC (±) 0,3 V; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; (100 kΩ/V); 1,2 kV (16,6 kΩ)
mACC (±) 12 μA; 0,3 mA; 3 mA, 30 mA; 300 mA; 1,2 A; 12 A
VCA; 3 V; 12 V; 30 V; 120 V; 300 V; 1,2 V; (5 kΩ/V) (300 mV)
Ohms: x 1 x 10 x 100 x 1 k (máx. 50 MΩ)
dB: —20 a +63
Bat.: 1,5 V + 9 V
Precisão: CC ± 2%; CA ± 3%.

Cr$ 850,00

COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

R. VITÓRIA, 562 - CONJ. 12 - NOVOS FONES VENDAS, 220-3986 - 220-2193
CEP 01210

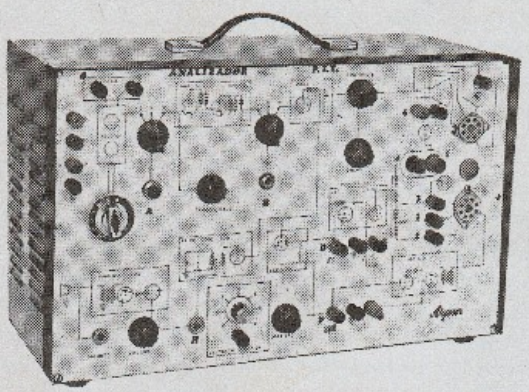
29 ANOS NO RAMO DA ELETRÔNICA

VERSÁTIL!

ANALIZADOR

"Arpen"

MODELO «PIT»



ISOLE O DEFEITO DO TV! ...

O MÉTODO MAIS RÁPIDO E PRÁTICO DE SE LOCALIZAR DEFEITOS EM TELEVISORES! USE O ANALISADOR COMO PESQUISADOR E INJETOR DE SINAIS, ACOMPANHANDO O SINAL DE ESTTAÇÃO, DESDE O SELETOR ATÉ O TUBO.

TESTE TUBOS DE IMAGEM
TESTE BOBINAS DEFLETORAS
TESTE SELETORES DE CANAIS
TESTE TRANSFORMADORES DE SAÍDA HORIZONTAL
TESTE VÁLVULAS DE ALTA TENSÃO
E MUITOS OUTROS TESTES!

NÃO DESSOLDE PEÇAS

ou componentes do T.V. em reparo
SEM ANTES FAZER UM EXAME COM O ANALISADOR

ARPEN mod. **P. I. T.**

ESPECIALMENTE EM APARELHOS TRANSISTORIZADOS OU COMPACTOS, ANTES DE DESSOLDAR QUALQUER TRANSISTOR OU PEÇA, FAÇA PESQUISA COM O ANALISADOR. QUE EVITARÁ DANOS NO CIRCUITO IMPRESSO E DETERMINARÁ EXATAMENTE QUAL A PARTE DEFEITUOSA DO TELEVISOR.

À VENDA NAS CASAS DO RAMO

Solicite maiores informações a

CIPAEL IND. e COM. LTDA.

RUA BARRETOS, 557 -- MOOCA
SÃO PAULO BRASIL

H. CEZAR
NITERÓI
ESTADO DO RIO

Interessado na montagem do transmissor da revista nº 213, pergunta:

1 — "O diâmetro de L_3 é de 2,5 cm; e o de L_2?"

Conforme indicado no texto, 4 cm.

2 — "A figura 4 deixa transparecer que L_3 (no trenó) encaixa na L_2; isto ocorre?"

Correto.

3 — "Em milímetros, quanto vale a unidade 1 diâmetro (definindo o espaçamento das espiras de L_2 e L_3)?"

"1 diâmetro" refere-se ao diâmetro do fio com o qual é realizado o enrolamento.

4 — "Qual o número do fio de L_2?"

O fio empregado para L_2 é n.º 16 AWG.

GENIVAL DA SILVA
GUARABIRA
PARAÍBA

Referindo-se ao transmissor "STEP" da revista n.º 281, pergunta:

1 — "Qual a finalidade dos capacitores C_2 e C_3?"

TELECOMANDO - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS

Equipos Móviles de Radio, por Sands. Os fundamentos para instalação de equipamento móvel. Castelhano. 164 páginas. **Cr$ 34,00**

Construccion Facil de Objetos Teledirigidos, por Zamora. 5ª edição. 146 páginas. Construções com transistores normais, escapes, controles. Castelhano. **Cr$ 50,00**

Circuitos Transist. p/Modelos Teledirigidos, por Bruss. Livreto de 130 páginas, dando muitos circuitos c/transist., castelhano. **Cr$ 19,00**

Emisoras c/Transist. para Mando a Distancia, por Bruss. 66 páginas, com circuitos e explicações fundamentais, castelhano. **Cr$ 12,00**

Interfonos y Talkies-Walkies, por Besson. Fundamentos, construção, circuitos comerciais. 204 páginas, castelhano. **Cr$ 53,50**

Transceptores a Transistores, por Huguet. Teoria, montagem, prova e conserto de aparelhos. 15 circuitos p/montar. Castelhano, 192 págs. **Cr$ 50,00**

Frequency Divider Organs, por Douglas. Descrição de construção de 2 órgãos c/válvulas, facilmente adaptável a transistores. 72 páginas, inglês. **Cr$ 45,00**

Transistor Electronic Organs for the Amateur, por Douglas. Descrição de um órgão e de vários circuitos de efeitos. 72 págs., inglês. **Cr$ 36,50**

An Electronic Organ for the Home Constructor, por Douglas. Instruções pormenorizadas, inclusive mecânicas, p/construção com válvulas. 100 págs., inglês. **Cr$ 39,50**

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 20,00, com despesas por conta do comprador.

LITEC

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

ANTENAS PARA TELEVISÃO

FARAH



qualidade produzindo imagem

ANTENAS PARA TODOS OS CANAIS VHF, UHF, FM E TV A CORES

Junções, Braçadeiras, Fios e todos os pertences para antenas de televisão

INDÚSTRIA E COMÉRCIO IRMÃOS FARAH LTDA.

Rua Ribeirão Branco, 471
Fones: 274-2157 e 274-3653
São Paulo

Quando nos escrever, mencione a Revista Monitor.

Esses capacitores são capacitores de desacoplamento, cuja função é desviar para a massa eventuais vestígios de radiofrequencia que cheguem até eles.

2 — **"Quando for montado com o modulador da revista n.º 285, os catodos das duas válvulas do transmissor são diretamente ligados à terra?"**

Os dois catodos vão, através do jaque J-1, para massa.

3 — **"Quais são as características do Transformador de Força 7200, indicado para alimentar o oscilador e modulador?"**

São os seguintes os dados: primário, 115 V; secundários, 2 × 350 V, 200 mA, 5 V, 3 A e 6,3 V, 5 A.

4 — **"O capacitor variável C_{11} é mesmo de 1200 pF como indica o esquema?"**

C_{11} é realmente de 1200 pF, como é indicado pelo esquema. Trata-se de um capacitor variável triplo, para recepção, em que as três seções foram ligadas em paralelo.

JOAQUIM DA CRUZ
ERCILANDIA
PARANÁ

Pede os tipos dos transistores e valores dos demais componentes do circuito publicado na figura 33.12 da revista n.º 285. Pergunta ainda se é possível usá-lo com um toca-discos.

O citado circuito foi publicado apenas para ilustrar as explicações da série "Curso Básico de Eletrônica". Caso o consulente esteja realmente necessitando montar um bom amplificador, de baixo custo e construção simples, para utilização com vitrola, pode montar o "Amplificador HI FI de 3 W", da revista n.º 283.

LUIZ FELIPE MOURA
VILA VELHA
ESPÍRITO SANTO

1 — **"Qual a antena adequada para o transmissor da pág. 73 da revista 293?"**

A antena deve ser de meia onda, com relação à faixa na qual será operada.

2 — **"No esquema desse transmissor não consta o capacitor variável; há algum erro no esquema?"**

Realmente, o capacitor variável é o de 100 pF, junto a L_2 e à válvula 6DQ6. Foi publicada uma errata relativa a esse circuito na revista nº 294, pág. 97.

3 — **"Qual o alcance desse transmissor?"**

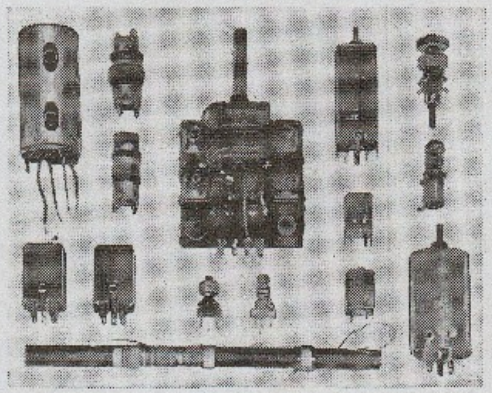
O alcance do transmissor varia entre 3000 a 5000 km, dependendo das condições de propagação.

A. A. COLODA
CAXIAS DO SUL
RIO GRANDE DO SUL

"Solicito, se possível, publicar um esquema de um transmissor, de preferência transis-

QUALIDADE = PONTUALIDADE !

=TRANSHAR=



IND. E COM. DE BOBINAS
TRANSHAR LTDA.
RUA DOS ANDRADAS, 130
V. PRÉL - C. POSTAL: 12751 - ZP-18
FONE: 269-6456 - End. Tel. "INDUTEAGA"
SANTO AMARO - SÃO PAULO - CAPITAL



ESCALAS
PARA
RÁDIOS
*
PAINÉIS
PARA
TELEVISÃO
*
IMPRESSÃO
SILK
SCREEN
*
MARIN - SERVIÇOS, COM. E INDÚSTRIA LTDA.
RUA JOÃO SERRANO Nº 262/264
(BAIRRO DO LIMÃO)
TEL. 51-4531 — SÃO PAULO

torizado, que opere entre 16 e 18 MHz, com alcance de 5000 metros, ou então, informar-me a quem dirigir-me para tais informações".

"Possuo um pequeno transmissor (do qual anexo o circuito) que transmite em ondas médias, mas é de reduzido alcance. Portanto, pergunto aos senhores se há possibilidade de usar outro transistor com maior potência e quais as modificações a serem feitas para o aparelho funcionar entre 6,5 e 18 MHz, com maior alcance".

Antes de mais nada, sugerimos que procure o Dentel em Porto Alegre para tomar conhecimento das restrições e exigências legais. O que V. Sa. nos pede é ilegal. Para o alcance mencionado, é necessária uma autorização do órgão competente.

CUIDADO! Emitir ondas de rádio sem a devida licença constitui crime federal e é passível de severas punições.

— o —

ATENÇÃO: NÃO ESQUEÇA DE COLOCAR EM SUAS CONSULTAS O NOME E ENDEREÇO COMPLETOS.

NOSSA CAPA

(Cont. da pág. 70)

A configuração cilindrica permite fixação fácil por meio de braçadeiras, anéis, blocos em V, etc. O alinhamento do feixe de saída no eixo do cilindro simplifica o alinhamento do LASER em relação aos demais componentes do sistema.

As cabeças também contêm resistor de carga que complementa a impedância negativa inerente dos tubos LASER, de maneira que a impedância de entrada do tubo se torna positiva.

Os excitadores são de corrente regulada, e fornecem a corrente necessária à operação dos tubos e cabeças. Tensão de partida de CC tambem é fornecida. O modelo AC/DC (L15427A) é recomendado para lugares onde haja rede de alimentação, e onde alta estabilidade de saída e baixa ondulação são de importância primordial. O modelo DC (L15408) é útil em sistemas operados por baterias.

A RCA tem condições também de fornecer a cabeça LASER completa (com o tubo) e a fonte excitadora, pronta para ser posta em funcionamento pelo usuário.

Para maiores informações sobre LASER, os interessados podem dirigir-se à RCA — Depto. de Produtos Profissionais, Av. Ipiranga n.º 1097 — 9º andar — fone 36-6951 — São Paulo.

RADIODIFUSÃO
• CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
• TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
• AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES
Eletrônica Morato Ltda.
Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

PARA SUA VITROLINHA PORTÁTIL:

TOCA-DISCOS

"RONEG"

CARACTERÍSTICAS:
Voltagem: 9 volts — Consumo 35 mA — 3 rotações: 33⅓ - 45 - 78 — Peso: 875 gramas. Medidas: Altura da base, 7 cm - largura, 22 cm - comprimento, 29 cm. FORNECEMOS ESTE TOCA-DISCOS, COM CÁPSULA DE CRISTAL JÁ INSTALADA.

PREÇO NORMAL Cr$ 115,00
OFERTA Cr$ 105,00

RADIOTÉCNICA AURORA S. A.

R. DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — C. POSTAL, 5009 — S. PAULO — ZP-2

Índice dos anunciantes

Artimar	18
Begli	10, 11
Bernardino & Migliorato	75
Bravox	2ª capa
Cardeal	13
Casa dos Transformadores	8
Ce-Cap	12
Cipael	76
Delta	2
Eletrônica Morato	34, 46, 78
Eveready	53
Filcres	73
Ibrape	3
Instituto Monitor S/A.	6, 14, 48, 74
Irmãos Farah Ltda.	77
Jensen	1
Labo	10
Litec	4, 76
Mallory	9, 12, 17, 20
Marin	78
Mario T. Yoshitani	9
Novik	5
Philco	4ª capa
Radiotécnica Aurora	17, 79
RCA	59
RHA	16
Solhar	7
Stevaux	16
Sylvania	15
Teleimport	65
Transhar	77
Transistécnica	18
Vimans	20
Whinner	19
Winco	3ª capa

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 301
ANO XXVI
Maio
1973

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

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

NOSSA CAPA:

"Lasers" RCA para as mais diversas aplicações. Veja pág. 70.

SUMÁRIO

Roteiro para Elaboração de Relatórios de Estágios Profissionais do Ensino Técnico do 2º Grau 21
A Eletrônica na Proteção contra Roubos 29
Teste Você Mesmo 34
O Seletor de Canais nos Televisores 35
Relé de Tempo (estado sólido) 41
Radioamadorismo 43
Cálculo de Circuitos de Acoplamento Sintonizados 47
Válvulas Captadoras para Imagens de TV 54
Seção do Principiante 60
Os Foto-Transistores (conclusão) 66
Livros em Revista 69
Nossa Capa 70
Bancada de Serviço 71
Consultas 75

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Redator Chefe:
ALFRED W. FRANKE

Supervisão Técnica:
Engº ADALBERT W. MIEHE

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

Contato:
NILTON C. PIMENTA

COLABORADORES PERMANENTES:
Emilio Alves Velho
Louis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa
José Carlos J. Telles.

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

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

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

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

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

Tiragem: 23.000 exemplares

Número avulso e exemplar atrasado .. Cr$ 4,00

ASSINATURAS
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00

nova linha

WINCO BRASIL...



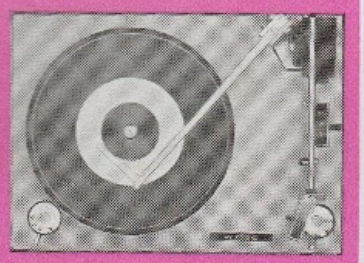
MODELO 4.000 C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



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



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



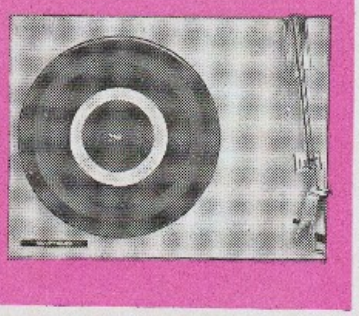
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



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



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



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

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

WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

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

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

maneo promoções



ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

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

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

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

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

PHILCO Ford

REVENDEDORES AUTORIZADOS

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