REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

JUNHO 1979 N.º 374 Cr$ 30,00

Neste Número:

* Circuitos Práticos com CI Lineares
* Detector de Aproximação



TH 2000

O HORN TWEETER QUE VENCEU TODOS OS DESAFIOS DO SOM.



TH 2000 é um Horn Tweeter de sensibilidade apuradíssima, seu som nítido e cristalino repercute com naturalidade. A BRAVOX desenvolveu intensa pesquisa para chegar até ele. Um Tweeter de personalidade própria, onde potência e desempenho não brigam entre si. É perfeito nas altas freqüências e não deixa nem a mínima nota passar desapercebida. Moldado em zamak injetado sob pressão, evita qualquer tipo de vibração.
Ouça porque o TH 2000 venceu todos os desafios do som.

hi-fi car bravox

ACCB

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO 336.P.209/73 DCDP - DPF

ANO XXXI N.º 374 JUNHO 1979

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Redação e Administração:
RUA TIMBIRAS, 263 - FONE: 220-7422
CAIXA POSTAL 30 277 - SÃO PAULO

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
MOACYR JOSÉ GONÇALVES

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:
ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLAUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Aécio Flávio Baraldi Siqueira
Aquilino R. Leal
David A. Lima
João Michel
Jorge Lauriano N. Sant'Anna
Josir Cavalcanti
Reinhard Bruckner
IBRAPE
WIRELESS WORLD

Produção Gráfica:
GRÁFICA OBJETIVO
Rua Salete, 378

Distribuidor Exclusivo:
FERNANDO CHINAGLIA
DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11
Rio de Janeiro - RJ

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E
PUBLICIDADE LTDA.
Rua João Rudge, 366 1.º andar
Caixa Postal 30 277 - São Paulo - SP

Circulação:
Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas:
1 ano ..... Cr$ 330,00
2 anos ..... Cr$ 650,00

ÍNDICE

Circuitos Práticos com CI Lineares 27

Detector de Aproximação 33

Equipamento de Navegação Aérea VOR-ILS e Instrumentação de Teste .. 35

TELEVISÃO: *Função da Chave PAL na TV a Cores* 43

A Operação Segura de Transistores de Potência — 3.ª Parte 48

Amplificador Econômico para 1 Watt 61

Ampliação de Escalas de Voltímetros e Amperímetros 64

IDÉIAS & CIRCUITOS 72

TELEFONIA: *Coexistência de Linhas Elétricas e de Telecomunicações — Conclusão* 75

NOSSA CAPA 80

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 83

LIVROS EM REVISTA 91

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade dos anunciantes.

LOGICAL®

A LOGICAL lhe oferece a oportunidade de efetuar, em seu novo centro de treinamento, seus cursos de aperfeiçoamento para técnicos e engenheiros.

	Início	Matrícula até
CURSO ELETRÔNICA DIGITAL TEÓRICO	1.° julho	25 junho
CURSO ELETRÔNICA DIGITAL PRÁTICO	1.° julho	25 junho
CURSO SEMICONDUTORES ESPECIAIS (teórico/prático)	1.° agosto	25 julho
CURSO AMPLIFICADORES OPERACIONAIS (teórico/prático)	1.° julho	25 junho

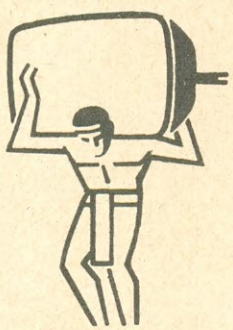
Duração: 1 mês, de segunda a sexta-feira
Horário: 19:30 às 22:30 h
Total de horas de cada curso: 60 h
Professores: Engenheiros do Laboratório de Desenvolvimento
Contactos: Eng.° Raimundo de Luca Neto
Eng.° Roberto Piovesan
Eng.° Paulo Escaleira
Fone: 441-1661 — Horário comercial
ou no CT — Rua Terezina, 855 (esq. Campo Largo) - Moóca, no horário noturno.

TUBOS PARA TELEVISÃO

Branco e preto e colorido

TODOS OS TIPOS DE TUBOS PARA TODAS AS MARCAS DE TV

SHARP
NATIONAL
PHILIPS
COLORADO
SEMP
TELEFUNKEN
PHILCO
GE
TOSHIBA
SANYO
SYLVANIA
ADMIRAL



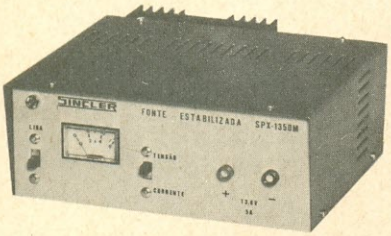
LOJA ALTAMENTE ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Revendedor Autorizado das melhores marcas
Av. Lins de Vasconcelos, 755 - Fones: 278-1208 - 279-3285 - 278-7420 - CEP 01537 - São Paulo - SP
REMETEMOS PARA TODO O PAÍS
DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

SINCLER APRESENTA

SUA NOVA LINHA



MOD. SPX-1350M

FONTES PARA:

PX — FAIXA DO CIDADÃO — TOCA-FITA AM/FM — AMPLIFICADORES P/ AUTO — EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

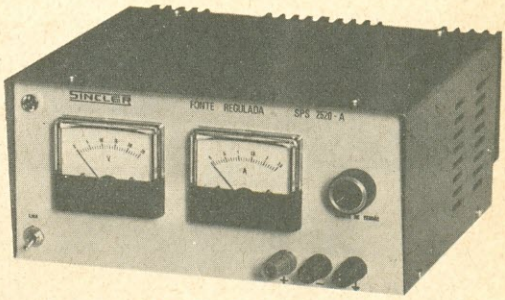


MOD. SPX-1350

AS FONTES SÉRIE SPX POSSUEM UMA TENSÃO EM VAZIO DE 13,8 V DC E UMA REGULAÇÃO DE CARGA MELHOR QUE 2% COM 5 A, COM RIPPLE INFERIOR A 200 mV. SÃO PROTEGIDAS INTERNAMENTE CONTRA CURTO-CIRCUITO.

FONTE PROFISSIONAL P/ LABORATÓRIO

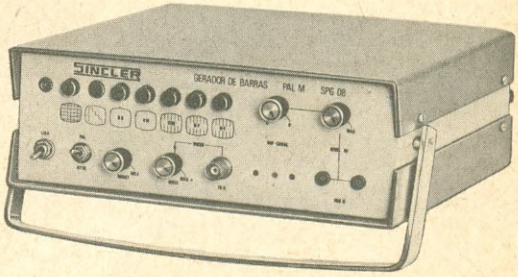
INDICADA PARA LABORATÓRIOS DE ESCOLAS, INDÚSTRIAS, BANCADA DE CONSERTOS, OFICINAS, ETC. TENSÃO DE SAÍDA AJUSTÁVEL DE 0 a 25 V — CORRENTE DE SAÍDA INDICADA POR MEDIDOR E LIMITADA EM 2,2 A — ALIMENTAÇÃO 110 E 220 V.



MOD. SPS 2520-A

GERADOR DE BARRAS

PADRÃO 8 CORES
COMPACTO E PORTÁTIL PARA TESTE E CALIBRAÇÃO DE TV A CORES SISTEMA PAL-M.



MOD. SPG-08

À venda nas boas casas do ramo

SINCLER ELETRÔNICA LTDA.

RUA CARNEIRO DA CUNHA, 565 — FONES: 577-6929 — 275-4598

CEP 04144 — SÃO PAULO - SP

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Revendedor Autorizado
PHILCO — AEG TELEFUNKEN
e GRUNDIG

RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CAIXA POSTAL 2350 - SP

OFERTAS WA COM 10% DE DESCONTO PARA COMPRAS ACIMA DE Cr$ 20.000,00

Produtos LABO

OSCILOSCÓPIO	ref. 1307	7 MHz	Cr$ 19.000,00
OSCILOSCÓPIO	ref. 5205	10 MHz	Cr$ 28.000,00
OSCILOSCÓPIO	ref. 5106	12 MHz (portátil)	Cr$ 34.500,00
OSCILOSCÓPIO	ref. 5210	15 MHz (duplo-traço)	Cr$ 47.500,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS	ref. GP 2B		Cr$ 14.600,00
GERADOR DE CONVERGÊNCIA	ref. 3801		Cr$ 2.170,00

Produtos DYNATECH

OSCILOSCÓPIO	mod. B5-50	7 MHz	Cr$ 15.200,00
OSCILOSCÓPIO	mod. B5-20	7 MHz	Cr$ 17.000,00
REJUVENESCEDOR TUBO TV	mod. TR 3		Cr$ 9.200,00

Produtos SINCLER

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS (portátil) mod. SPG-08	Cr$ 12.300,00

Produtos ICEL-KAISE

MULTITESTER mod. SK 20	7 kΩ — 7 MΩ	Cr$ 1.050,00
MULTITESTER mod. SK 110	8 kΩ — 8 MΩ	Cr$ 1.340,00
MULTITESTER mod. SK 100	20 kΩ — 20 MΩ	Cr$ 2.350,00

Produtos SANWA

MULTITESTER mod. JP 8D	Cr$ 2.000,00
MULTITESTER mod. U 60 D	Cr$ 3.000,00
MULTITESTER mod. K 30 DII	Cr$ 3.600,00
MULTITESTER mod. AT 45 (teste transistor)	Cr$ 3.350,00

Produtos HIOKI

MULTITESTER mod. AF 105	Cr$ 2.700,00
MULTITESTER mod. AS100-D	Cr$ 3.900,00

Produtos LIFE

MULTITESTER mod. LT 106	1 k p/V	Cr$ 430,00
MULTITESTER mod. LT 20	2 k p/V	Cr$ 800,00
MULTITESTER mod. LT 22	20 k p/V	Cr$ 1.150,00
MULTITESTER mod. LT 601	20 k p/V	Cr$ 1.350,00

Produtos MALITRON

KIT TV-ARMA	Cr$ 550,00
KIT TV-JOGO	Cr$ 880,00

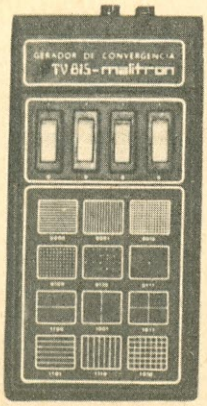
OFERTAS WA COM 10% DE DESCONTO
PARA COMPRAS ACIMA DE Cr$ 20.000,00

OSCILOSCÓPIO 1307 - LABO 7 MHz

Cr$ 19.000,00

(Frete a pagar)





GERADOR DE CONVERGÊNCIA TV-815 – MALITRON

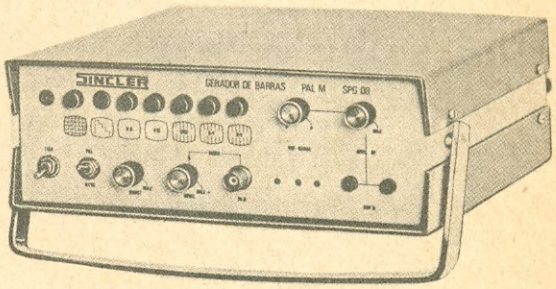
Cr$ 2.170,00

(Frete a pagar)

GERADOR DE BARRAS SPG-08 – SINCLER
Padrão 8 barras de cores

Cr$ 12.300,00

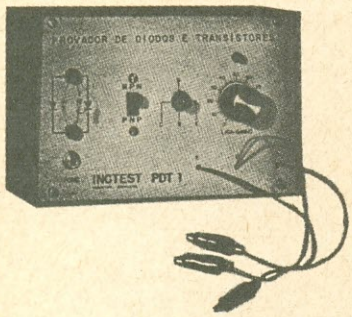
(Frete a pagar)



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos. CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL NEM AÉREO

OFERTAS WA COM 10% DE DESCONTO
PARA COMPRAS ACIMA DE Cr$ 2.000,00



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Cr$ 745,00

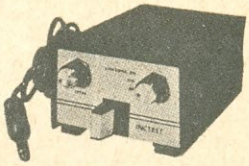
(frete a pagar)

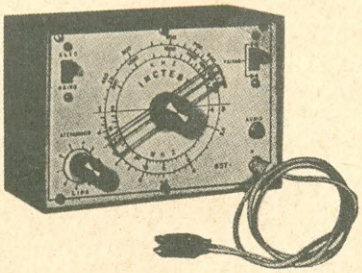
MANIPULADOR ELETRÔNICO

C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS)

Cr$ 1.655,00

(frete a pagar)





GERADOR DE SINAIS GST-2

Cr$ 965,00

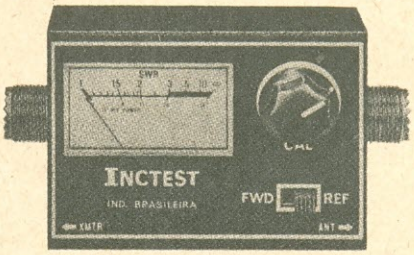
(frete a pagar)

MEDIDOR DE ROE

(ONDA ESTACIONÁRIA)

Cr$ 965,00

(frete a pagar)



Vendas: WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 - SÃO PAULO - SP

Pagtos. CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM S. PAULO P/ W.A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. PRAÇAS NÃO SERVIDAS P/ VARIG, INDIQUE NOME DA TRANSPORTADORA E ENDEREÇO EM SÃO PAULO — NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL NEM AÉREO

Peças Originais

PHILCO — GRUNDIG
TELEFUNKEN

Linha Completa
Revendedor Autorizado

Oferta Especial p/ Junho

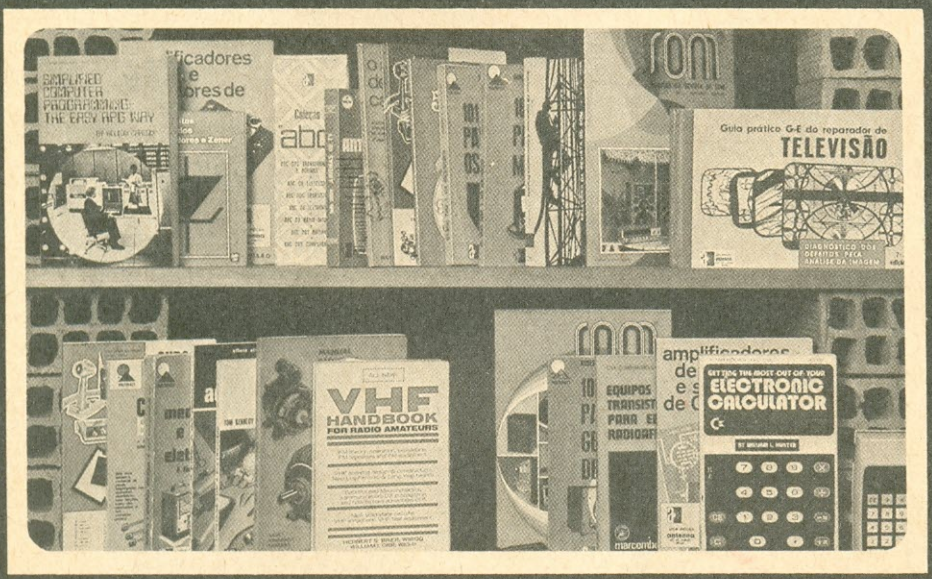
VÁLVULA PL509-SYLVANIA	Cr$ 150,00
VÁLVULA PC900-MATSUSHITA E SYLVANIA	Cr$ 72,00
TRANSISTOR BU205-TOSHIBA	Cr$ 50,00
TRANSISTOR BU208-TOSHIBA	Cr$ 78,00
CIRCUITO INTEGRADO MFC8020 GKE3009	Cr$ 230,00

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

VENDAS: RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 — CEP 01207
FONES: 221-2998 - 220-6916 — SÃO PAULO — SP
PAGTOS.: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO
EM NOME DE W. A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Lojas do Livro Eletrônico...

O lugar certo para você encontrar livros sobre todos os assuntos ligados à Eletrônica



As Lojas do Livro Eletrônico estão de permanente "vigília" junto aos editores internacionais, para trazer a seus clientes o que possa haver de melhor e mais atualizado no setor da Eletrônica.

Todos os meses é publicada uma relação de livros técnicos, classificados por assunto e com descrição sucinta de seu conteúdo e o "nível" da obra, de modo a facilitar ao leitor a escolha certa.

Se você estiver interessado em receber mensalmente nossas listas atualizadas, basta preencher o cupom abaixo e enviar-nos. O resto é conosco.

BRINDE DE BOAS-VINDAS: na sua primeira compra de livros pelo Correio (feita até 31 de julho e no valor mínimo de Cr$ 200,00) você receberá grátis os 3 primeiros números dos "Manuais Práticos do Experimentador Eletrônico".

Mas o que você realmente lucra é o fato de ficar permanentemente atualizado com a literatura técnica do seu setor da Eletrônica.

Meu Nome: .....

Endereço: .....

Cidade: .....C.E.P. .....U.F. .....

Remeta este cupom para:

GRUPO EDITORIAL ANTENNA

Departamento Central de Correspondência

Caixa Postal 1131—20000 — Rio de Janeiro — RJ.

SOM EM ALTA-FIDELIDADE "NOVIK"

"9 PROJETOS GRÁTIS" PARA VOCÊ MONTAR SUA CAIXA ACÚSTICA, IGUAL AS MELHORES IMPORTADAS



MONTE SUA PRÓPRIA CAIXA ACÚSTICA PARA VOCÊ CURTIR OU DANÇAR

Projetos de 5" até 15" e de 10 W até 90 W de potência, usando sistemas de alto-falantes de Alta-Fidelidade "NOVIK", com som igual ao das melhores importadas.



INSTALE O MELHOR SOM EM SEU AUTOMÓVEL COM ALTO-FALANTES "NOVIK"

De 10 W até 50 W de potência.
Coaxiais: PES-C e FPS-C.
Woofers: PES e FPS-A.
Tweeters: NT2-S - SA e SB.
Alto rendimento: FMS
Para portas da frente: 5 FME e 6 FPE



AGORA VOCÊ JÁ PODE MONTAR SUA CAIXA DE SOM PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Projetos até 200 W de potência, usando os alto-falantes "Pesadões-NOVIK", especiais para Guitarra, Contra-baixo, Órgão e Voz.

A "NOVIK" que, pela sua produção, quantidade e qualidade de fregueses nacionais e internacionais se constitue numa das maiores fábricas de alto-falantes de alta-fidelidade do mundo, **lhe oferece, GRATUITAMENTE, valiosíssimos projetos de caixas acústicas.**

Projetos estes de valor real incalculável, se analisarmos quanto custou o enorme trabalho de pesquisa, desenvolvimento e testes de laboratório, realizado por Engenheiros e Técnicos de Som altamente especializados para se conseguir sonofletores que representam o que de melhor existe hoje em reprodução sonora.

São os mesmos projetos usados pela maioria dos melhores fabricantes nacionais e, também, exportados para 14 países dos 5 continentes.

PEDIDOS PARA:
Cx. Postal: 7483 - S. Paulo - SP.

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

PRODUTOS IDIM

K I T S

INTERRUPTOR CREPUSCULAR - IDIM-KIT 02. .....Cr$ 1.240,00
TACÔMETRO - IDIM-KIT 04 - Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassi), 4, 6 ou 8 cil. .....Cr$ 1.200,00
LUZES PSICODÉLICAS - IDIM-KIT 05 - 110 V. .....Cr$ 775,00
ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL - IDIM-KIT 07. .....Cr$ 810,00
LUZ ESTROBOSCÓPICA - IDIM-KIT 08 - 110-220 V. .....Cr$ 1.250,00
IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA - IDIM-KIT 09. .Cr$ 1.885,00
AMPLIFICADOR 10 W - IDIM-KIT 11 - 110 V. .....Cr$ 808,00
AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) - IDIM-KIT 12. ..Cr$ 932,00
ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA) - IDIM-KIT 13.Cr$ 685,00
MULTIMODOS LUMINOSOS - IDIM-KIT 15 - 110-220 V. .....Cr$ 1.215,00

DESPESA DE FRETE: Cr$ 80,00

A P A R E L H O S M O N T A D O S

SIRENE ELETRÔNICA - Ligue-a em qualquer entrada de um amplificador. Ligue o interruptor e aperte o pulsador: o som irá mudando de freqüência; soltando-o, a freqüência irá diminuindo, até parar. .....Cr$ 890,00

Despesa de frete: Cr$ 80,00

MAGICOLOR - Música em cores para animar seus bailes! Lâmpadas coloridas acopladas aos seus controles (graves,médios,agudos) serão acesas e apagadas, acompanhando o ritmo da música. ..... Cr$ 5.000,00

Despesa de frete:. Cr$ 125,00

PRODUTOS MALITRON

MALIKIT MK II - Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira. .....Cr$ 400,00
MALIKIT MK III - Kit com a furadeira. .....Cr$ 570,00
FURADEIRA MALIDRILL - Mini-furadeira para circuito impresso. .....Cr$ 410,00
MALIPROBE - Multiprovador digital - TTL. .....Cr$ 560,00

Despesa de frete: Cr$ 70,00

* Impostos inclusos nos preços - Atendemos pelo reembolso postal *

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

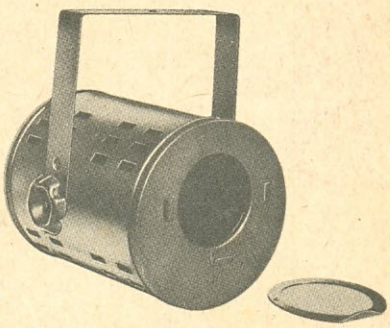
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO — SP

Tudo para discotheque e para sua boate



Seqüenciais

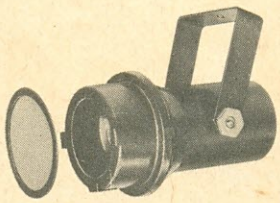


Seqüenciais Programados Profissionais

Spots

Strobos





Foco Concentrado

Psicodélicas

Baby Strobos



Lançador de Bolhas

ARMANDO ALVAREZ PORTER - COMPONENTES ELETRÔNICOS

VENDAS A VAREJO - SHOW ROOM: Rua Vitória, 334

Fones: 221-0593 - 271-4037 - CEP 01210 - São Paulo - SP

Litec
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua dos Timbiras 257-CEP:01208-São Paulo
Caixa Postal 30 869-Tel.: 220-8983

TELECOMUNICAÇÕES

COMMUNICATION SYSTEM ENGINEERING HANDBOOK - Hamsher - Ingl.	Cr$ 2.037,00
INTRODUCTION TO COMMUNICATIONS ENGINEERING - Gagliardi - Ingl.	Cr$ 1.311,00
COMMUNICATION SYSTEMS - Haykin - Ingl.	Cr$ 817,00
TELECOMMUNICATION PLANNING - Standard Electrica - Ingl.	Cr$ 2.640,00
COMMUNICATION SYSTEMS AND TECHNIQUES - Schwartz, Bennett - Ingl.	Cr$ 1.495,00
INTRODUCCIÓN A LA TEORIA Y SISTEMAS DE COMUNICACION - Lathi - Esp.	Cr$ 378,00
TELECOMUNICAÇÕES: SISTEMAS MULTIPLEX - 2.ª Ed. - Pines & Barradas	Cr$ 350,00
TELECOMUNICAÇÕES: SISTEMAS RADIOVISIBILIDADE - 2.ª Ed. - Silva & Barradas	Cr$ 450,00
COMMUNICATION SYSTEMS - Carlson - Ingl.	Cr$ 525,00
ELECTRONIC COMMUNICATION SYSTEMS - Kennedy - Ingl.	Cr$ 612,00
PRINCIPLES OF COMMUNICATION SYSTEMS - Taub & Schilling - Ingl.	Cr$ 525,00
ANALOG & DIGITAL COMMUNICATION - Gregg - Ingl.	Cr$ 1.102,00
TELECOMMUNICATION SYSTEMS ENGINEERING - Lindsey & Simon - Ingl.	Cr$ 1.265,00
COMMUNICATION CIRCUITS: ANALYSIS & DESIGN - Clarke & Hess - Ingl.	Cr$ 882,00
MODERN COMMUNICATION PRINCIPLES - Stein & Jones - Ingl.	Cr$ 1.311,00
DATA COMMUNICATION STANDARDS - Folts & Karp - Ingl.	Cr$ 7.590,00
MODERN ELECTRONIC COMMUNICATION - Miller - Ingl.	Cr$ 838,00
MICROWAVE MOBILE COMMUNICATIONS - Jakes - Ingl.	Cr$ 1.654,00
NONRECIPROCAL MICROWAVE JUNCTIONS & CIRCULATORS - Helszajn - Ingl.	Cr$ 1.070,00
PASSIVE AND ACTIVE MICROWAVE CIRCUITS - Helszajn - Ingl.	Cr$ 1.265,00
MICROWAVE ELECTRONICS - Soohoo - Ingl.	Cr$ 525,00
MICROWAVE DEVICES: Devices Circuit Interactions - Morgan - Ingl.	Cr$ 1.397,00
HANDBOOK OF MICROWAVE TECHNIQUES & EQUIPMENT - Thomas - Ingl.	Cr$ 918,00
COMMUNICATION ELECTRONICS FOR TECHNICIANS - Temes - Ingl.	Cr$ 733,00
PRINCIPLES OF COHERENT COMMUNICATIONS - Viterbi - Ingl.	Cr$ 934,00
PRINCIPLES OF DATA COMMUNICATION - Lucky, Salz & Weldon - Ingl.	Cr$ 1.103,00
TELECOMMUNICATIONS AND THE COMPUTER - Martin - Ingl.	Cr$ 1.239,00
COMMUNICATIONS SATELLITE SYSTEMS - Martin - Ingl.	Cr$ 1.470,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO: Despachamos via VARIG (só para as cidades servidas por esta companhia) ou pelo correio normal. Cobramos despesas de despacho de Cr$ 5,00 por livro, mais o frete. PAGAMENTO ANTECIPADO: Envio de cheque pagável em São Paulo ou vale postal. Acrescentar Cr$ 5,00 por título solicitado; o frete é por nossa conta.

IC MASTER 1978

Formato: 21 x 28 cm — 2 175 páginas — Cr$ 2.400,00

O mais completo manual de características e equivalências de circuitos integrados, abrangendo a produção de 84 fabricantes.

O índice principal deste manual foi organizado em seqüência numérica, excluindo-se todos os prefixos ou sufixos. Uma vez localizada a seqüência numérica básica do componente, achar-se-ão todas as designações existentes de todos os fabricantes que contém essa seqüência. Assim é possível localizar componentes, mesmo que não seja conhecida a designação completa ou o fabricante. O índice fornece o número de página da secção principal que contém o componente procurado e referências sobre características e equivalências.

A secção principal foi dividida em 5 partes: digital, interface, linear, memory e microprocessors. Cada uma destas partes está novamente subdividida em funções. Por exemplo: todos os circuitos integrados "digital CMOS memory", de todos os fabricantes, estão entabulados juntos, em ordem alfa-numérica. Torna-se assim facílimo escolher o componente mais vantajoso. Separadamente constam as características completas da grande maioria dos componentes, geralmente em forma dos dados originais das fábricas.

Estão incluídas no manual uma relação das "Application-notes" disponíveis nos diversos fabricantes e uma tabela de equivalências, organizada por fabricante.

Litec
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.
Rua dos Timbiras 257-CEP:01208-São Paulo
Caixa Postal 30 869-Tel.: 220-8983

ELETRÔNICA

DISCRETE TRANSISTOR CIRCUIT SOURCEMASTER — Sessions — Ingl.	Cr$ 1.148,00
DESIGN TECHNIQUES FOR ELECTRONICS ENGINEERS — E. E. Magazine — Ingl.	Cr$ 683,00
HANDBOOK OF INTEGRATED CIRCUITS: For Engineers & Technicians — J. D. Lenk — Ingl.	Cr$ 872,00
RADIO, TELEVISION AND SOUND SYSTEM REPAIR — J. Goldberg — Ingl.	Cr$ 780,00
POWER SEMICONDUCTOR CIRCUITS — Dewan & Straughen — Ingl.	Cr$ 1.424,00
INTEGRATED ELECTRONICS — Millman & Halkias — Ingl.	Cr$ 530,00
PULSE, DIGITAL AND SWITCHING WAVEFORMS — Millman & Taub — Ingl.	Cr$ 638,00
ELECTRONIC CIRCUITS AND APPLICATIONS — Senturia & Wedlock — Ingl.	Cr$ 445,00
ELECTRONIC FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS — Millman & Halkias — Ingl.	Cr$ 483,00
CIRCUIT ELECTRONICS FOR SCIENTISTS — B. Jones — Ingl.	Cr$ 560,00
ELECTRONIC CIRCUITS/DIGITAL AND ANALOG — C. A. Holt — Ingl.	Cr$ 1.127,00
QUANTUM ELECTRONICS — Yariv — Ingl.	Cr$ 948,00
ELECTRONIC ENGINEERING — 3.ª Ed. — Alley & Atwood — Ingl.	Cr$ 600,00
NONLINEAR ELECTRONIC CIRCUITS — V. Der Ziel — Ingl.	Cr$ 608,00
CIRCUIT THEORY WITH COMPUTER METHODS — O. Wing — Ingl.	Cr$ 998,00
LINEAR CIRCUITS FOR ELECTRONICS TECHNOLOGY — G. M. Miller — Ingl.	Cr$ 682,00
TRANSFORM CIRCUIT ANALYSIS FOR ENGINEERING & TECHNOLOGY — Stanley — Ingl.	Cr$ 826,00
HANDBOOK FOR ELECTRONIC CIRCUIT DESIGN — Loudoun — Ingl.	Cr$ 682,00
SOLID-STATE CIRCUIT DESIGN USER'S MANUAL — Mandl — Ingl.	Cr$ 594,00
HANDBOOK OF ELECTRONIC SYSTEMS DESIGN — F. Weller — Ingl.	Cr$ 796,00
COOLING OF ELECTRONIC EQUIPMENT — Scott — Ingl.	Cr$ 1.102,00
HANDBOOK OF ELECTRONIC SAFETY PROCEDURES — Lacy — Ingl.	Cr$ 606,00
ELECTRONIC SYSTEMS AND INSTRUMENTATION — Henry — Ingl.	Cr$ 720,00
GROUNDING AND SHIELDING TECHNIQUES IN INSTRUMENTATION — Morrison — Ingl.	Cr$ 759,00
SOLID-STATE DEVICES & APPLICATION — Driscoll & Coughlin — Ingl.	Cr$ 759,00
THEORY OF ELECTRICAL FILTERS — Rhodes — Ingl.	Cr$ 1.083,00
RAPID PRACTICAL DESIGNS OF ACTIVE FILTERS — Johnson & Hilburn — Ingl.	Cr$ 943,00
DIGITAL FILTERS: ANALYSIS AND DESIGN — A. Antoniou — Ingl.	Cr$ 1.198,00

CARDEAL materiais elétricos s.a.

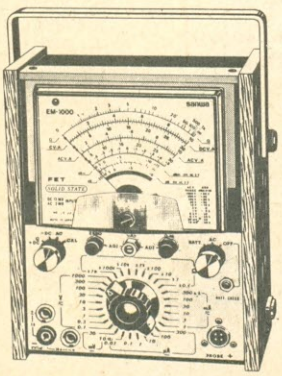
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS

sanwa



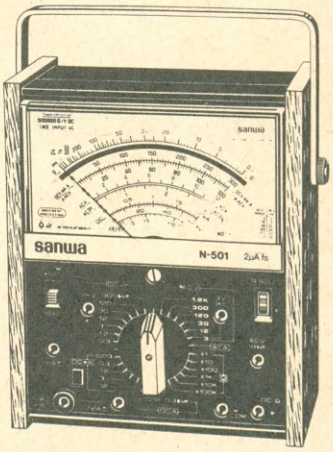
MULTIMETRO CX-505

DC VOLTS: 0 — 0,3 V (33,3 kΩ/V)
0 — 3/12/30/120/300 V (50 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/3/30/
300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



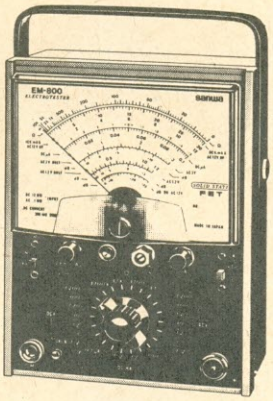
MULTÍMETRO EM-1000

DCV 0-10m-30m-0.1-0.3-1-3-10-30-100 300-1000 (12MΩ const.) 30k (w/H Probe)
DCA 0-0,01μ-0.1μ-1μ-10μ-100μ-300μ-1 3m-10m-30m-100m-300m-1-10
ACV 0-10m-30m-0.1-0.3-1-3-10-30-100 300-1000 (30Hz to 50kHz withi +1dB)
ACA 0-0.1μ-1μ-10μ-100μ-300μ-1m-3m-10m-30m-100m-300m-1-10
Ω ×0.1 ×1 ×10 ×100 ×1k ×10k ×100 ×1M (max. 1000MΩ)
Batt. 9V×1, 1.5V×1 & 1.3V (HC)×



MULTÍMETRO N-501

DC Volts: 0-60 mV — 0-0,3/1/2/ /312/30 V (500 kΩ/V)
AC Volts: 0-3/12/30/120/300/ /1,2 k (1 MΩ)
Corrente DC: 0-0/12/0,3/1/2/12/ /300 — 1,2 k (1 MΩ)
Ω: x 1, x 10, x 100, x 1 k, x 10 k
dB: —20 a +63

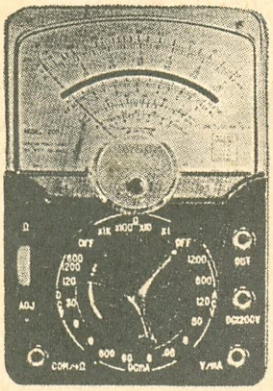


MULTÍMETRO EM-800

DC Volts: 0-1,2/3/12/30/120/ /300/1,2 k (12 MΩ)
AC Volts: 0-1,2/3/12/30/120/ /300/1,2 k (1 MΩ)
Corrente DC: 0-1,2/12/300 mA (300 mV)
Ω: x 1, x 100, x 1 k, x 100 k
dB: —20 a +63

CEP: 01210 — Rua Vitória, 371 — Fones: 221-4607 . 221-2946 — São Paulo — Brasil

TMK MODELO 200



Instrumento compacto e de construção robusta, com características de alta sensibilidade.

CC volts: 0-0,6-6,0-30-120-600-1 200 V (20 000 ohms/volt)

CA volts: 0-6,0-30-120-600-1 200 V (10 000 ohms/volt)

CC miliampères: 0-60 micro A; 0-6,0-60-600 mA

Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M (60, 600, 6 k, 60 k no centro)

Capacitâncias: 0,002 — 0,2 micro F

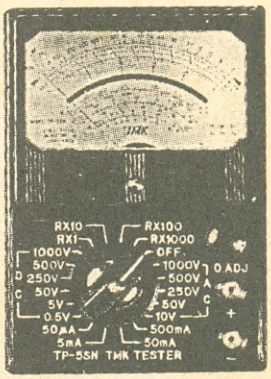
Decibéis: —20 até 63 dBm

Dimensões: 91 × 131 × 39 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr$ 2.520,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 85,00)

TMK MODELO TP-5 SN



Modelo comumente aplicado em laboratórios e manutenção.

CC volts: 0-0,5-5-20-250-500-1 000 V (20 000 ohms/volt)

CA volts: 0-10-50-250-500-1 000 V (10 000 ohms/volt)

CC miliampères: 0-50 micro A; 0-5-50-500 mA

Ohms: 0-10 k — 100 k — 1 M — 10 M

Capacitâncias: 0,00005-0,005 micro F; 0,001-0,1 micro F

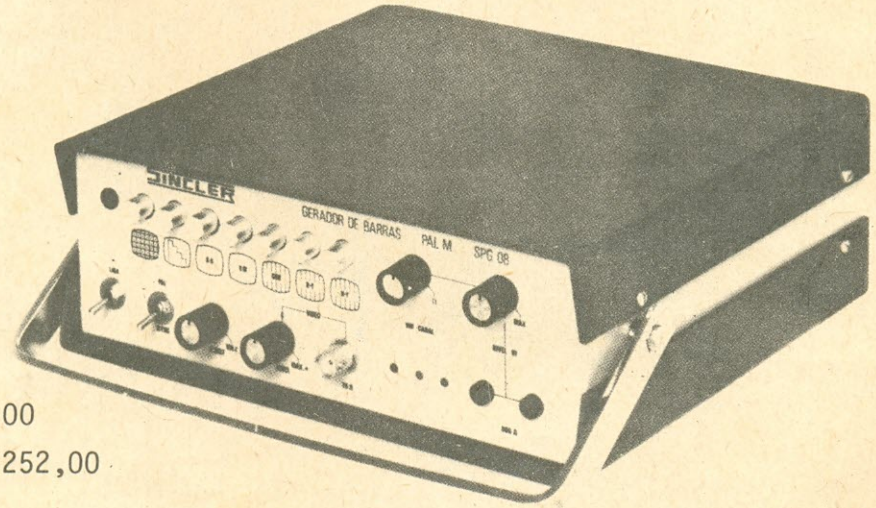
Decibéis: —20 até 36 dBm

Dimensões: 90 × 133 × 145 mm

Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

Cr$ 2.470,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 85,00)

GERADOR DE BARRAS SPG-08 SINCLER



Cr$ 11.850,00

Frete: Cr$ 252,00

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos tambem pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP

NOVO Conversor de UHF
TRIAL COLOR



Maior rendimento - Melhor acabamento
Feito para durar anos e anos

FABRICADO POR

TRIAL COLOR - Ind. Com. Apar. Eletrôn. Ltda.

AV. VINTE (PRESTES MAIA), 727 — FONE: (0192) 8-9652
CAIXA POSTAL 5075 — 13100 — CAMPINAS - SP

MAGNASOM LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 490

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

Fone: 24-1391

SOM

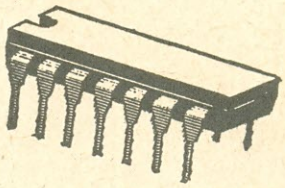
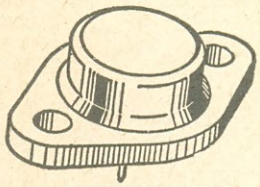
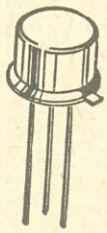
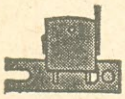
Rua Des. Westphalen, 137
Fone: 34-3845

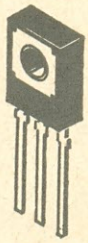
magnasom eletrônica

CURITIBA
Paraná

COMPONENTES DE QUALIDADE RENDEM MAIS !

ALTO-FALANTES
BOBINAS
CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
CHAVES DIVERSAS
CAIXAS ACÚSTICAS
CAIXAS PLÁSTICAS
CIRCUITOS INTEGRADOS
CORREIAS P/ GRAVADORES
DIODOS DIVERSOS
ESTOJOS
KNOBS
MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
PLUGUES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES
TRANSFORMADORES
TRANSISTORES




NA HORA DA COMPRA VOCÊ COMPROVA:

AS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADAS SÃO DISTRIBUIDAS PELA,

"TRANSISTÉCNICA"

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

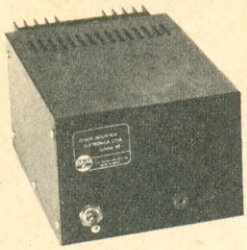
01208 - R. DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Esquina R. Sta. Ifigênia)
FONES: 221-0098 - 221-1355
S. PAULO - SP

ZENER

CONVERSORES
AC-DC
(fontes de
alimentação)

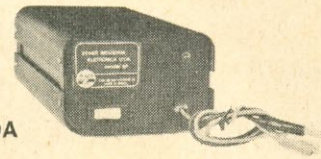
ESPECIAIS PARA:

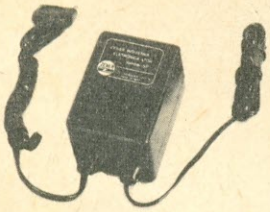
- PX — FAIXA DO CIDADÃO
- K7 — APARELHOS DE SOM
- RÁDIOS — ELETROLAS
- CALCULADORAS
- APARELHOS ELETRÔNICOS EM GERAL



CV - 5012 - E
ESTABILIZADA
13,8 V DC — 5 A
ESPECIAL PARA PX
FAIXA DO CIDADÃO

CV - 2012 - E
ESTABILIZADA
CV - 2012
NÃO ESTABILIZADA
12 V DC — 2 A





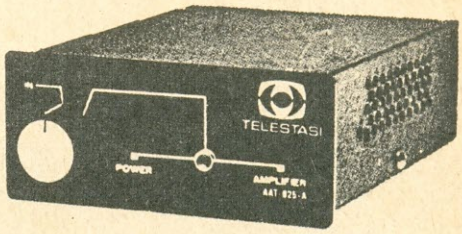
CV - 500
6 — 7,5 — 9 V DC
MÁXIMO 0,500 A

CV - 200
1,5 — 3 — 4,5 —
6 — 7,5 — 9 V DC
MÁXIMO 0,200 A
ESPECIAL PARA
CALCULADORAS



ZENER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
FONE: 434-6494 — C. POSTAL 325
CEP 13200 — JUNDIAÍ - SP

A DIFERENÇA ENTRE
UM SOM ACANHADO E
UM SOM AMPLIFICADO



Auto Ampliticador Estéreo
AAT-025

O SOM BIG

Você já imaginou o som do seu rádio ou toca-fitas com a potência elevada para **50 watts** de saída?
Com um som puro, potente e sem distorções, os graves e agudos ainda mais reforçados e distinguidos?
Som Big faz tudo isso no seu carro.
Dá um som incrível e emocionante para qualquer rádio ou toca-fitas. Deixe os seus ouvidos sentirem a diferença.

Especificações Técnicas:

- Totalmente transistorizado
- Potência contínua (RMS) de 50 W com carga de 3,2 ohms
- Resposta de freqüência 20 a 30 000 Hz
- Distorção harmônica 0,5 % a 50 W
- Impedância de saída — mínimo 3,2 ohms
- Impedância de entrada — 3,2 a 16 ohms
- Tensão de alimentação — 12 V
- Semicondutores — 16 transistores
- Dimensões: 5 cm × 12 cm × 15,5 cm
- Peso: 950 g líq.
- Consumo sem sinal — 200 mA
- Consumo a 50 W — 2 A

Sem transformador de saída

para uma melhor qualidade sonora
(resposta plana)

Amplificadores para carros e ônibus

UM PRODUTO
PATENTEADO

TELESTASI

Ind. Eletrônica de Rádio e Televisão TELESTASI Ltda.

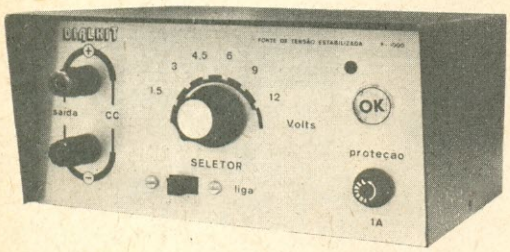
Rua Clemente Bonifácio, 80
Fone: 274-9333 — S. Paulo

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

APRESENTA A NOVA GERAÇÃO DE KITS

DIALKIT DOS PROFISSIONAIS PARA OS PROFISSIONAIS

KIT - FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MOD. F-1000



Características: Tensão fixa 1,5 — 3 — 4,5 — 6 — 9 — 12 V
Corrente de trabalho: 1 A
Corrente máxima: 1,4 A
Estabilidade melhor que: 2%
Ondulação inferior a: 15 mV-I. de trabalho
Retificação em ponte.

Cr$ 1.090,00

KIT - FONTE ESTABILIZADORA DE TENSÃO MOD. F-5000 — especial para PXs e PYs



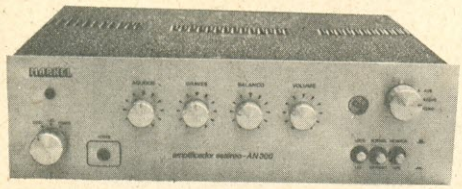
Características: Tensão variável: 10 a 15 V com destaque em 13,5 V
Corrente de trabalho: 5 A
Corrente máxima: 6 A
Estabilidade melhor que: 1% em 13,5 V
Ondulação inferior a: 10 mV em 13,5 V
Circuito integrado
Retificação em ponte e circuito protetor de curto
Aplicações: Carregador de bateria de 12 V
Acionamento de dínamos e pequenos motores CC
Para PYs + seu linear

Cr$ 1.990,00

KITS COMPLETOS COM MANUAL DE MONTAGEM, FOLHA DE SERVIÇO, CHASSIS COM TAMPA E PAINÉIS DA FRENTE EM ALUMÍNIO ANODIZADO.

MARKEL A FIDELIDADE FEITA POR VOCÊ

KIT - AMPLIFICADOR ESTÉREO MOD. AN-300



Características: 15 W RMS (22 W — IHF) em 8 ohms por canal
23 W RMS (32 W — IHF) em 4 ohms por canal
Separação entre canais maior que 50 dB
Ação de "loudness" +5 dB em 50 Hz e 10 kHz
Resposta de freqüência 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB
Montagem em módulos pré-magnético (RIAA), pré-tonal e amplificador de potência + fonte separados
Tomada de fone, "loudness", borne terra
Tomada de entradas polarizadas — potenciômetros com click
Proteção automática de curto

Cr$ 2.690,00

KIT COMPLETO COM MANUAL DE MONTAGEM, FOLHAS DE SERVIÇO, CHAPEADOS. CHASSIS COM TAMPA E PAINEL DA FRENTE EM ALUMÍNIO ANODIZADO.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

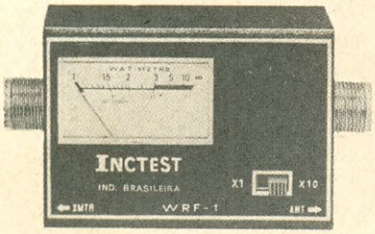
CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Kit Fonte de Tensão Estabilizada F-1000 ☐ Kit Fonte Estabilizadora de Tensão F-5000
☐ Kit Amplificador Estéreo AN-300

06-M-79

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS INCTEST

WATTÍMETRO DE RF



IDEAL PARA PXs E PYs
POTÊNCIA MÁXIMA 100 W

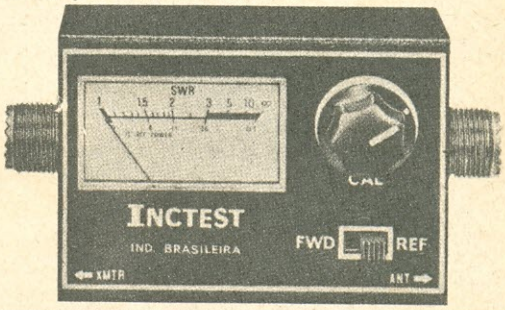
Cr$ 990,00

MEDIDOR DE ROE

MAIS UMA GRANDE CONTRIBUIÇÃO PARA RBR

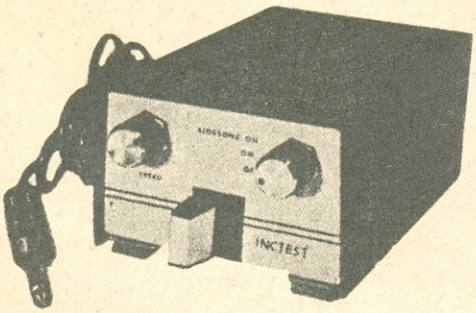
PODE SER UTILIZADO TANTO PELOS PXs COMO PELOS PYs. PARA POTÊNCIAS DESDE 3 W ATÉ 1 kW.

Cr$ 990,00



MANIPULADOR ELETRÔNICO

C/ CIRCUITOS INTEGRADOS (CMOS)



PERMITE MANIPULAR COM PERFEIÇÃO, MANTENDO ESPAÇAMENTO CORRETO ENTRE PONTOS E TRAÇOS.
PODE SER OPERADO COM MONITOR OU SILENCIOSO.
VELOCIDADE REGULÁVEL ENTRE 5 E 50 PALAVRAS POR MINUTO.
PODE SER UTILIZADO TAMBÉM PARA PRÁTICA DO CÓDIGO MORSE.
PORTÁTIL, ALIMENTADO POR UMA ÚNICA BATERIA DE 9 VOLTS.

Cr$ 1.690,00

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

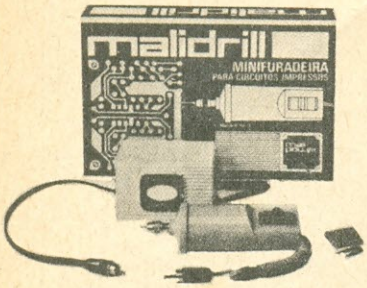
CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Wattímetro de RF ☐ Medidor de ROE ☐ Manipulador Eletrônico

06-M-79

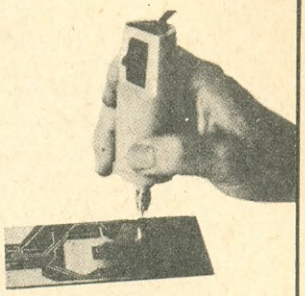
MALIDRIL MT10

MINI FURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO, SEM TRANSFORMADOR **Cr$ 438,00**



PARA FURAÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO, GRAVAÇÃO EM ACRÍLICO, MADEIRA, ETC., COM TRANSFORMADOR INCLUSO.
Leve — Potente — Precisa

Cr$ 635,00

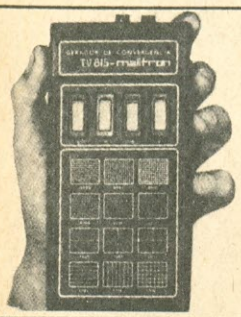


MALIKIT MKIII

LABORATÓRIO PARA DESENHO E GRAVAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS. CONTÉM: FURADEIRA, CANETA **MALIGRAF**, CORTADOR, PLACA COBREADA, ÁCIDO, PRATEX, **CLEANER**, INSTRUÇÕES.

Cr$ 625,00





GERADOR DE CONVERGÊNCIA (TV 815) MALITRON

- Ajuste de convergência estática e dinâmica
- Ajuste de linearidade horizontal e vertical
- Ajuste de centralização de quadro
- Ajuste de branco
- 12 figuras de seleção digital
- Portátil e de baixo consumo
- Alimentador 110/220
- Dimensões: 3,5 cm x 7,5 cm x 15 cm
- Peso: 400 g

Cr$ 2.250,00

MALIGRAF

CANETA RECARREGÁVEL PARA DESENHO DE CIRCUITO IMPRESSO. O DESENHO EFETUADO DIRETAMENTE NA PLACA COBREADA NÃO É ATACADO PELA SOLUÇÃO ÁCIDA.

Cr$ 129,00



CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME: .....

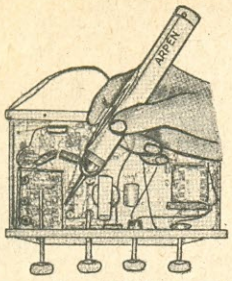
ENDEREÇO: .....

CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Malidril sem transformador ☐ Malidril com transformador
☐ Malikit ☐ Gerador de convergência ☐ Maligraf

06-M-79

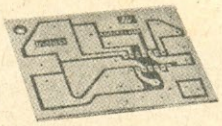
INJETOR DE SINAIS ARPEN



Com o novo injetor de sinais ARPEN modelo 2T3' você localiza rapidamente o defeito. Não necessita de ligação externa e não oferece qualquer perigo de danificação dos transistores dos aparelhos a reparar. Você, ponto a ponto, aplica um sinal de larga faixa de freqüência, sem necessitar de qualquer chave seletora.

Cr$ 279,00

MONTE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM O CI TBA-820





Tensão de alimentação	9 V
Alto-falante	4 Ω
Potência de saída	2 W
Consumo máximo	200 mA
Impedância de entrada	5 MΩ
Sensibilidade	16 mV
Resposta de freqüência	(−3dB) 25 a 20 kHz

Cr$ 319,00

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL — CAIXA POSTAL 11 205 — FONE: 210-6433

NOME: .....

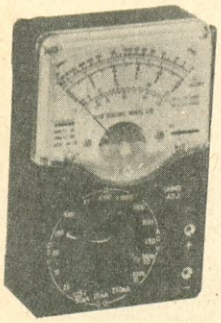
ENDEREÇO: .....

CEP: ..... CIDADE: ..... ESTADO: .....

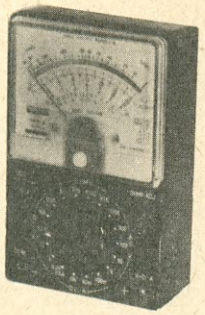
ENVIAR: ☐ Injetor de sinais ☐ Amplificador de áudio

06-M-79

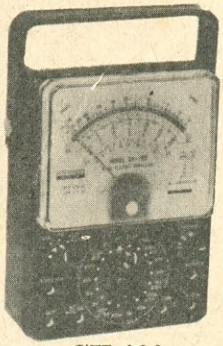
MULTITESTERS ICEL - "KAISE"



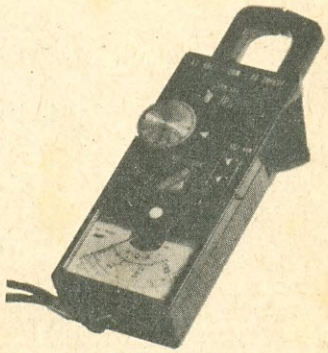
SK-20



SK-110



SK-100

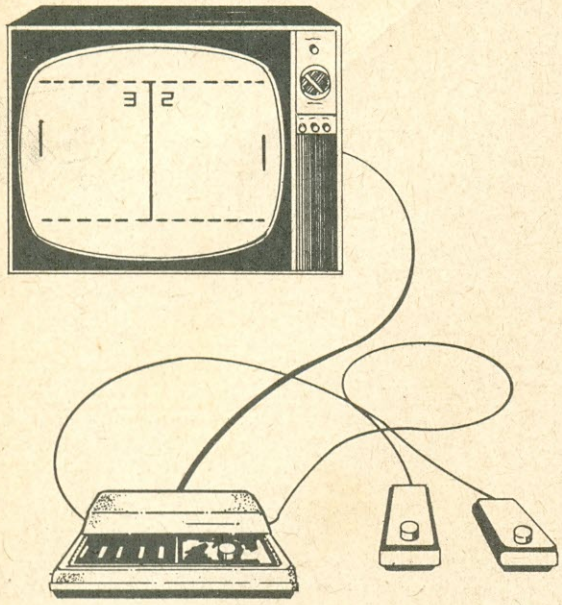


SK-7000

CÁPSULAS E AGULHAS LESON — CAPACITORES ELETROLÍTICOS
MÁQUINAS DE CALCULAR ELETRÔNICAS GEMISA

MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.

Av. Pedroso de Moraes, 580 - 11° and. - S/111 - Tels.: 210-6433 - 210-7382 (PBX) - SP



KIT TV-JOGO

FACÍLIMA MONTAGEM CUSTO ACESSÍVEL

TRANSFORME SEU TELEVISOR NUMA MÁQUINA DOMICILIAR DE FLIPERAMA

CARACTERÍSTICAS

- 6 JOGOS SELECIONÁVEIS (2 OPCIONAIS)
- VELOCIDADE DA BOLA CONTROLÁVEL
- ÂNGULO DE BATIDA VARIÁVEL
- ADAPTAÇÃO DIRETA EM QUALQUER TV
- ALIMENTAÇÃO: 6 PILHAS MÉDIAS
- EFEITOS SONOROS E LUMINOSOS
- PLACAR AUTOMÁTICO
- CONTROLE REMOTO DO JOGADOR
- CALIBRAÇÃO SIMPLES
- CAIXA ATRAENTE
- COMPONENTES SELECIONADOS



PAREDÃO (SIMPLES)



FUTEBOL



TÊNIS



PAREDÃO (DUPLA)



TIRO AO POMBO
(opcional)



TIRO AO PRATO
(opcional)

PREÇOS:

KIT TV-JOGO... Cr$ 1.250,00

KIT TV-ARMA (p/ os jogos opcionais..... Cr$ 660,00

(sem mais despesas)

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

R. dos Timbiras, 263 - CEP 01208 - Cx. Postal 5009 - CEP 01000 - São Paulo-SP

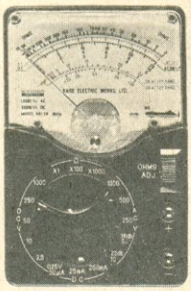
ESTUDANTES E TÉCNICOS DE ELETRÔNICA

MULTITESTERS

ICEL - «KAISE»

SK-20

130 x 86 x 38 mm

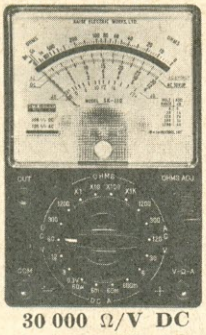


20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ

Cr$ 1.090,00

SK-110

148 x 96 x 45 mm

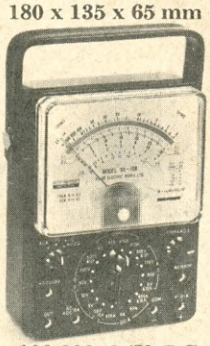


30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ

Cr$ 1.390,00

SK-100

180 x 135 x 65 mm



100 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 20 kΩ - 20 MΩ

Cr$ 2.390,00

* ACOMPANHA CURSO DE LEITURA DE MULTITESTERS, UM PAR DE CABOS E INSTRUÇÕES PARA SEU USO.

Vendas Pelo Reembolso Aéreo e Postal
Fone: 210-6433 - C.P. 11 205 - S. Paulo - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK ☐

06-M-79

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 175,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 180,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 85.00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 105,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 85,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 85,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 85,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 85,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 85,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr$ 90,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 90,00
BOBINADORA P/ TRANSFORMADORES	Cr$ 85,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 110,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 110,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 110,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$ 150,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 105,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 145,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 105,00
CURSO DE ELETRÔNICA - Lições n.os 1, 2 e 3 - cada	Cr$ 30,00
CURSO PROFISSIONAL MONTADOR DE ANTENAS DE TELEVISÃO - Lições n.os 1, 2 e 3 - cada	Cr$ 34,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr$ 175,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 110,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 110,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV - Volumes 1, 2, 3 e 4 - cada	Cr$ 145,00
Volume 5	Cr$ 180,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr$ 125,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 420,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 110,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 85,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 105,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 90,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 90,00
O TRANSISTOR	Cr$ 150,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 60,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 175,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 90,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 275,00
TV A CORES - TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 345,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 135,00
TRANSISTORES - EQUIVALÊNCIAS (Esp.)	Cr$ 190,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 110,00

PERFEITO SISTEMA
DE REEMBOLSO POSTAL

EDITORA TÉCNICA ELECTRA LTDA.

Av. Rio Branco, 37 - 2.° andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros



AMPLIKAR®

mobile discotheque

É um kit completo de amplificador estereofônico, inclusive caixa, capaz de fornecer 30 watts de potência em cada canal, com alta qualidade de som.

Especialmente projetado para ser utilizado com rádios AM-FM e toca-fitas de automóveis.

Simples, robusto e eficiente, possui um único controle que permite sua inclusão ou não no circuito de som de seu carro. Seu painel possui 3 LEDs, um deles funcionando como piloto e os outros como luz rítmica (um para cada canal).

Sinta o prazer de construir você mesmo o amplificador para seu carro.

O kit é acompanhado de um completo e detalhado manual de montagem.

KIT COMPLETO: Cr$ 905,00

MONTADO: Cr$ 1.020,00

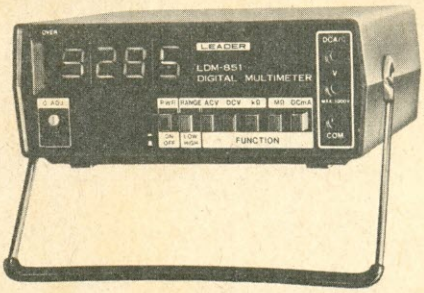
(despesa de frete Cr$ 85,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 5009 — São Paulo - SP

LEADER



VTVM DIGITAL LEADER
MODELO LDM 851

- Compacto com 31/2 dígitos
- Alimentado a bateria c/ carregador
- Ponto decimal automático
- Tensão até 1 000 V
- Resistência até 19,99 mH
- Corrente até 199,9 mA

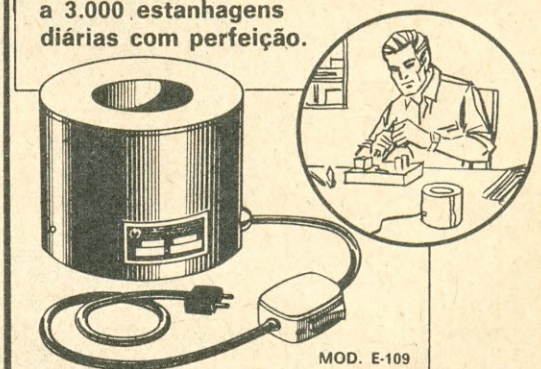
DISTRIBUIDOR

Rádio Emegê Ltda.

AV. RIO BRANCO, 301 - FONE: 220-3811
CAIXA POSTAL 8 725 — S. PAULO - SP

CADINHO PARA SOLDAGEM POR IMERSÃO

Proporciona de 2.000 a 3.000 estanhagens diárias com perfeição.



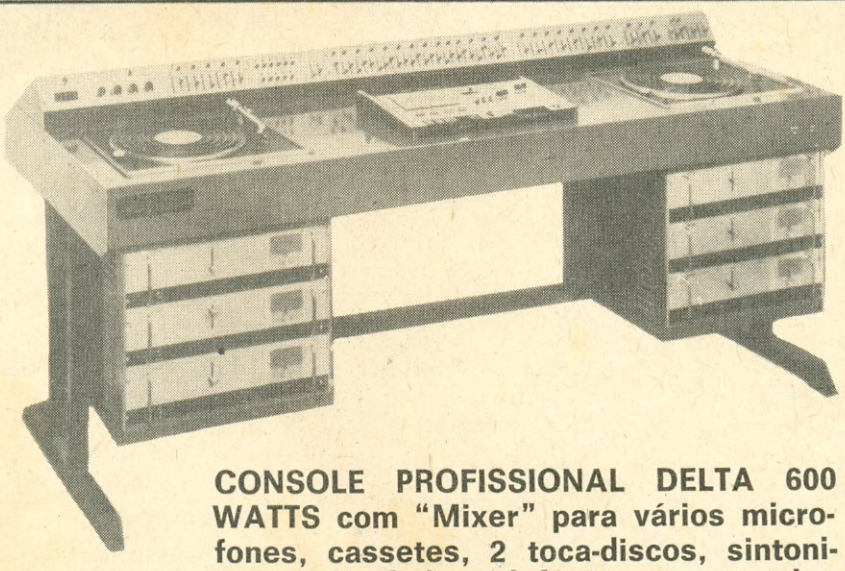
MOD. E-109

Fabricamos qualquer tipo de aparelho industrial sob encomenda e desenho especial.

PALLEY

RUA JOAO SERRANO, 459
BAIRRO DO LIMÃO
Tels.: 266-2204 - 266-2443 - SÃO PAULO - BRASIL

Conheça a família Delta...



CONSOLE PROFISSIONAL DELTA 600 WATTS com "Mixer" para vários microfones, cassetes, 2 toca-discos, sintonizador FM, linha telefônica e comandos de inúmeros circuitos.

Este é mais um produto Delta de qualidade internacional.

que compõe numerosa (mais de cem itens) linha de equipamentos sonoros.

Delta

Fabricado e garantido por

S.A. IND. E COM. AP. ELETRÔNICOS

DESDE 1944 FABRICANDO O MELHOR EM ELETRÔNICA

C. POSTAL 2520. END. TEL. DELTAFORMER — S. PAULO.

Voltimetro Digital de 3½ Digitos

Pode ser fornecido montado, em forma de kit ou componentes avulsos.

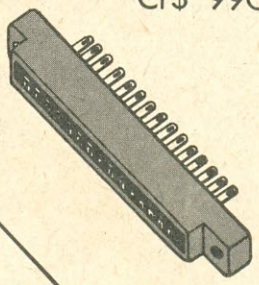
O circuito impresso possue espaço para montagem dos divisores, conversor AC/DC, etc, podendo assim obter escalas desde 0,2V a 2000V.

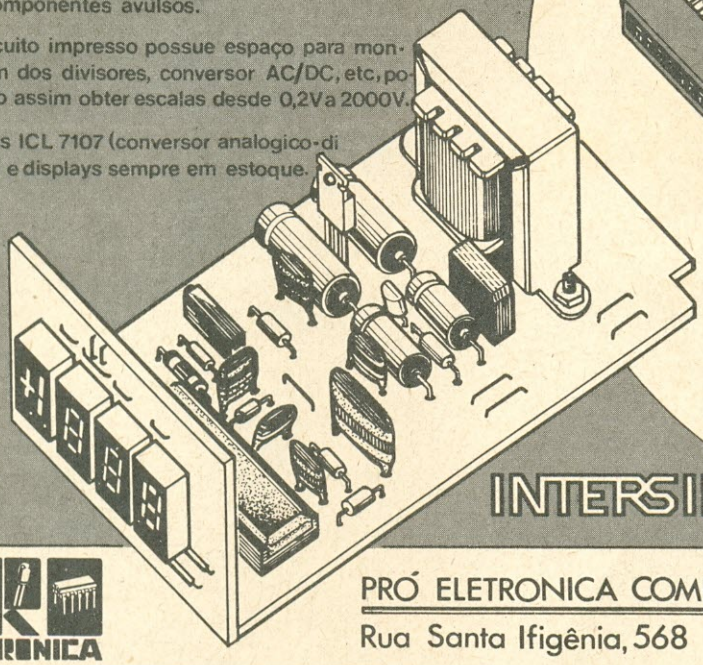
Temos ICL 7107 (conversor analogico-digital) e displays sempre em estoque.

PROMOÇÃO

todas as peças essenciais menos transformador

Cr$ 990,00





ICL 7107
Cr$ 480,00

INTERSIL

PRÓ ELETRONICA

PRÓ ELETRONICA COMERCIAL LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 568 Tel. 220 7888

MONTE SEU FM MONO OU ESTÉREO

COM OS MÓDULOS UNITAC

COMPRE O MÓDULO QUE DESEJAR:

MONOBLOCO DE RF	Cr$ 303,00
CANAL DE FI	Cr$ 245,00
DECODIFICADOR	Cr$ 296,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	Cr$ 293,00

Despesa de frete: Cr$ 70,00
para uma ou mais unidades

Pedidos através de cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal
Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — Rua dos Timbiras, 263 — Caixa Postal 5009 — São Paulo — SP

CIRCUITOS PRÁTICOS COM CI LINEARES

Aécio Flávio Baraldi Siqueira*

Uma resenha de circuitos de aplicações práticas utilizando circuitos integrados lineares de alto desempenho é sempre útil ao arquivo dos projetistas, técnicos e aficionados, principalmente em se tratando de circuitos analógicos ultra avançados, abrangendo uma vasta e variada área de aplicações, sendo por outro lado projetos bastante simples e confiáveis. Resumindo, o intuito deste artigo é o de informação tecnológica de circuitos básicos de aplicações.

Gerador de pulsos (fig. 1)

Utiliza uma resistência de entrada excepcionalmente alta do amplificador operacional BI-MOS CA3130, o que permite

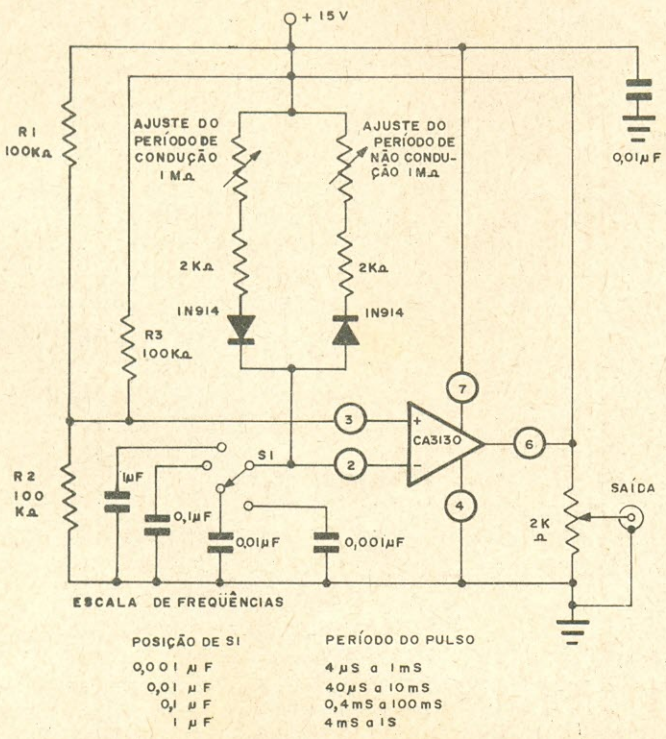


Figura 1

*da RCA Solid State

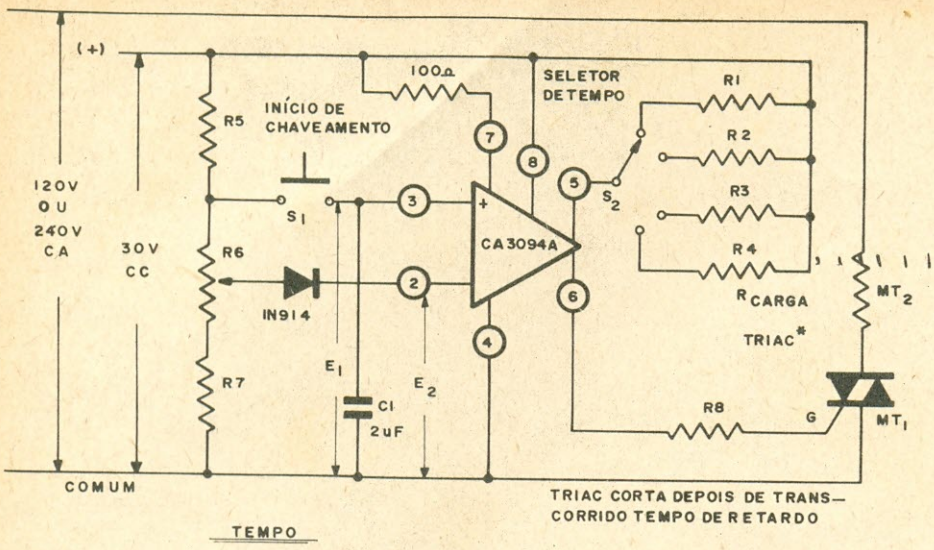


Figura 2

obter-se grandes relações de RC em circuitos temporizadores. O gerador inclui provisão para controle independente de períodos "on" e "off".

Temporizador analógico restabelecível ("resetable") — figura 2

Produz longos intervalos de tempo (superiores a 4 horas) pela descarga do capacitor C1 através do terminal de entrada (terminal 3) do CA3094 — amplificador operacional programável. O CA3094 é capaz de entregar uma significativa corrente de saída, necessária para excitar componentes de controle, como os tiristores de CA e CC (SCR ou triac).

Alarme eletrônico (fig. 3)

Utiliza o amp op (amplificador operacional) CA3130 BI-MOS, um amp op programável CA3094 e um CA3082 (transistor "array") para desenvolver grandes excursões de sinal de saída, produzindo sons uivantes, sinais de 2 tons ou outros sons de sirene, excitando diretamente um pequeno alto-falante ou amplificadores de som de alta potência.

O CA3130 é utilizado como um multivibrador astável, desenvolvendo grandes sinais. O CA3094 funciona como um VCO (oscilador controlado por tensão), gerando tons, e os transistores "arrays" (CA3082) como um amplificador excitando um alto-falante ou qualquer outro transdutor de áudio.

Amplificador de áudio de 12 watts — Configuração complementar simétrica (fig. 4)

Usa um amp op programável CA3094 para excitar os transistores de potência de saída. Este circuito pode fornecer 12 watts de potência de áudio com uma carga de 8 ohms; a distorção por intermodulação (IMD) é de 0,2% com um sinal de 60 Hz a 2 kHz, misturados numa relação de 4 para 1. Os controles de tom incorporam uma rede de realimentação, resultando numa excelente relação sinal/ruído. O zumbido e ruído na saída dão uma tensão de aproximadamente 700 μV (83 dB abaixo).

Voltímetro CC (fig. 5)

Explora um grande número de características do CA3160. A chave de escala tem 4 secções, 2 colocadas na entrada e 2 na saída do amplificador operacional, permitindo uma seleção correta da tensão de saída através da realimentação, via terminal 2, feita pelo resistor de 10 kΩ,

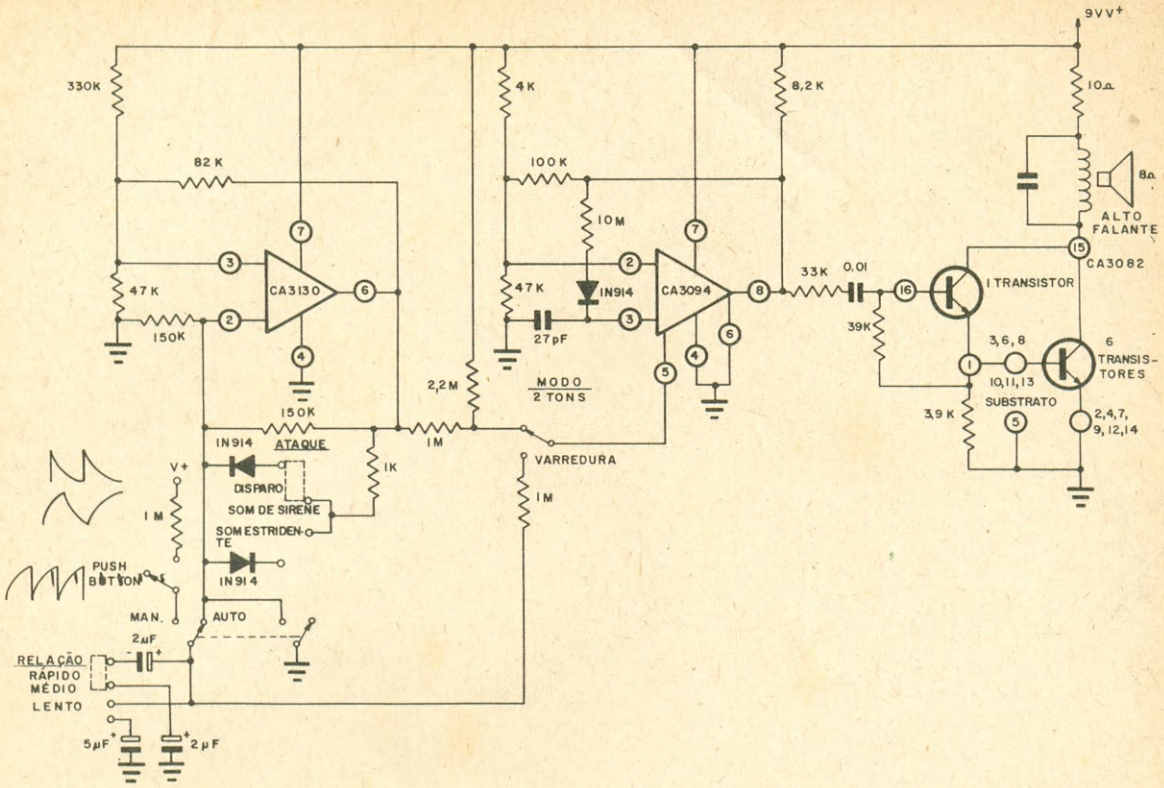


Figura 3

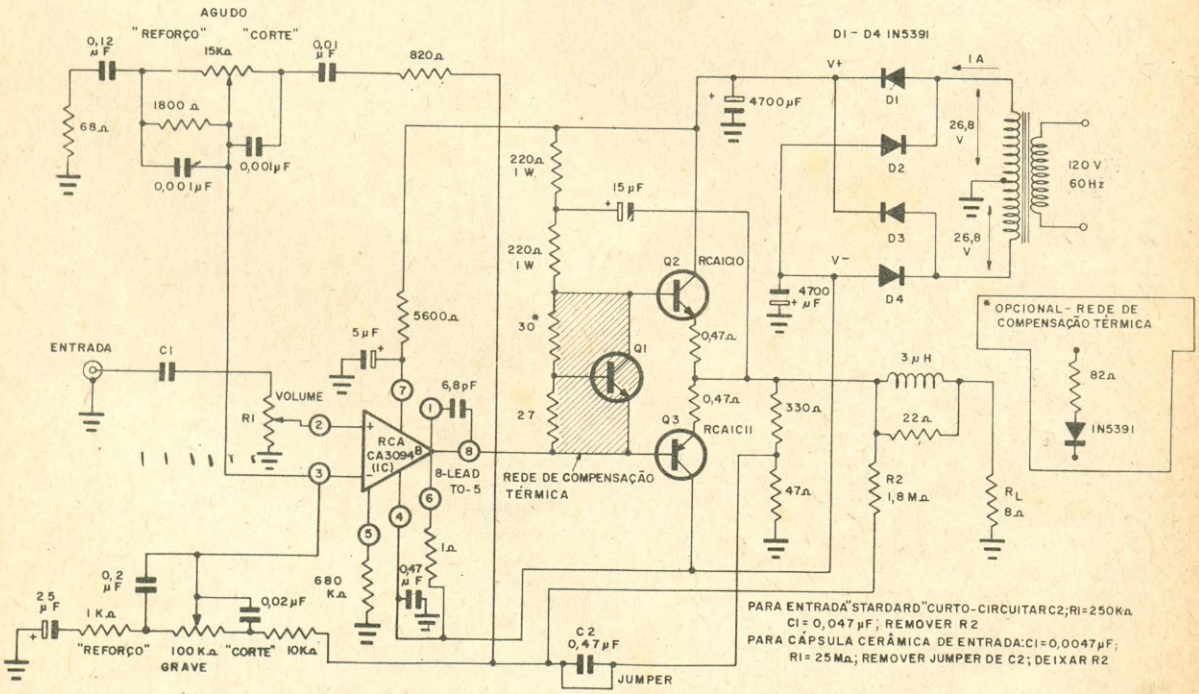


Figura 4

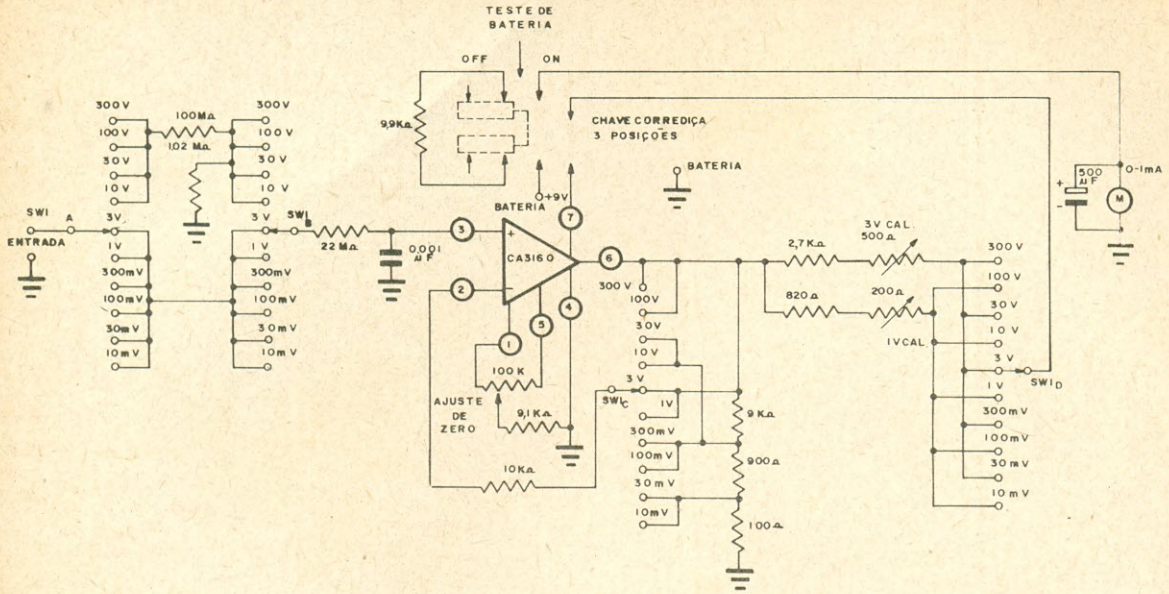


Figura 5

limitador de corrente. O circuito opera com uma bateria simples de 9 volts. Seu consumo é de 500 µA, além da corrente de deflexão do miliamperímetro. Portanto, para deflexão máxima do ponteiro, o consumo máximo é de 1,5 mA.

Picoamperímetro (fig. 6)

Emprega dois amplificadores operacionais, o CA3160 e o CA3140, sendo este último um operacional BI-FET na configuração de conversor corrente-tensão, necessária para fornecer a corrente de fundo de escala do medidor, correspondente a ± 3 pA.

O CA3160 opera em "guarded mode", reduzindo substancialmente a corrente de fuga. O estágio do CA3140 opera como um amplificador inversor com um ganho de 100 vezes, necessário para fornecer uma excursão de tensão positiva e negativa para deflexão de ponteiro e para a rede de alimentação. Com desejável chaveamento, a corrente de escala de 3 pA até 1 nA (fundo de escala) pode ser ma-

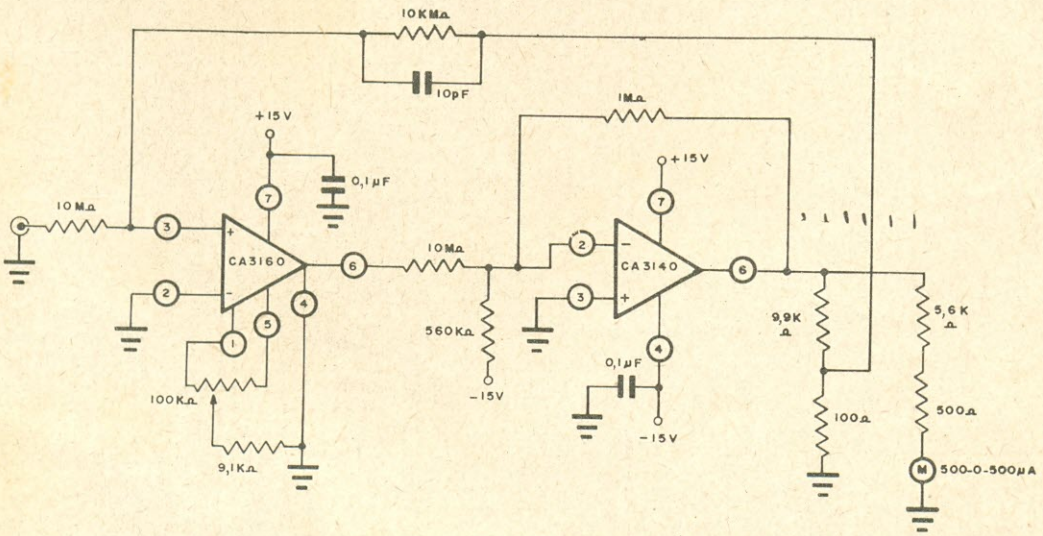


Figura 6

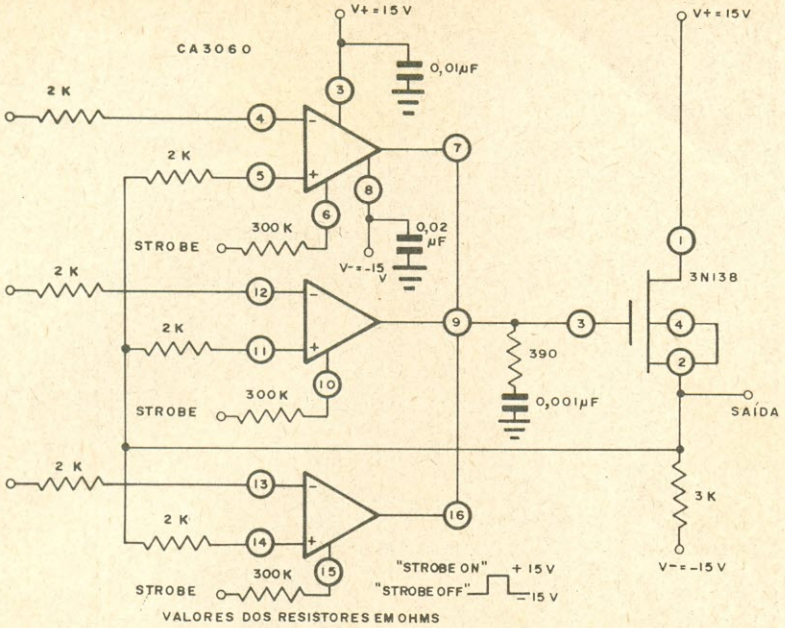


Figura 7

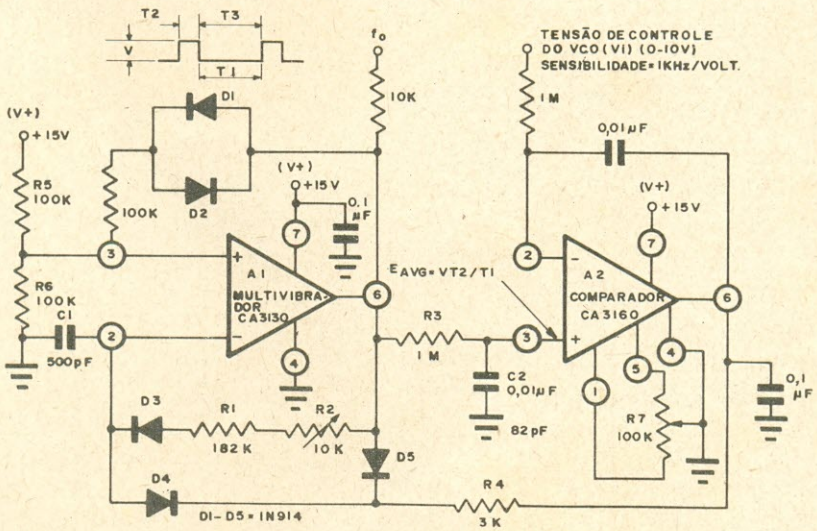


Figura 8

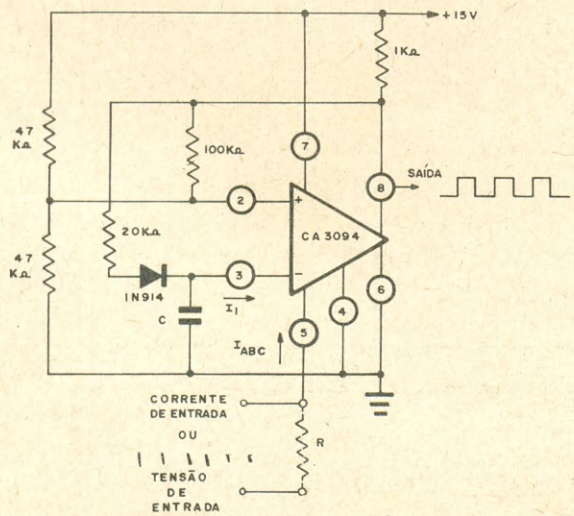


Figura 9

nipulada com um simples resistor de 1 000 MΩ.

Multiplexador de 3 canais (fig. 7)

Emprega um amplificador operacional "array" CA3060 na configuração de seguidor de tensão com alta impedância de entrada, e um MOSFET como "buffer" e amplificador de potência. O arranjo em cascata de cada amplificador com o 3N138 proporciona um ganho de tensão, em malha aberta, maior que 100 dB.

Oscilador controlado por tensão (VCO) — figura 8

Emprega um amp op BI-MOS CA3130 como multivibrador e o BI-MOS CA3160 como comparador. O oscilador tem uma sensibilidade de 1 kHz/volt, com um erro de desvio da ordem de 0,02% e coeficiente de temperatura de 0,01%/°C.

Oscilador controlado por corrente ou tensão (fig. 9)

Faz uso de uma relação proporcional entre corrente de entrada (Ii) e corrente de polarização de entrada do amplificador (IABC) CA3094 — amp op programável. A linearidade permanece dentro de 1%, como média para toda a faixa.

Bibliografia

Circuitos retirados das "Application Notes" publicadas pela RCA Solid State — Somerville NJ. Boletim específico 2M1206.

Ω

TRANSMISSORES PHILIPS PARA A TV DA ITÁLIA

A RAI, sigla como é conhecida a rede estatal de rádio e televisão da Itália, adquiriu da Philips 21 transmissores de televisão, em valor superior a 71,5 milhões de cruzeiros. O contrato inclui o fornecimento de três unidades transmissoras de 25 kW UHF e três de 10 kW UHF.

Os seis transmissores referidos serão empregados na expansão do terceiro canal de TV da RAI, que funcionará como uma rede regional, operando de 21 estúdios diferentes, e transmitirá programas para atender o gosto dos telespectadores locais, além de notícias e atualidades.

A segunda parte do contrato entre a Philips e a RAI prevê o fornecimento de 15 unidades móveis de transmissão de TV, equipadas com amplificadores de estado sólido. Estes equipamentos são comuns à linha de transmissores da Philips e podem ser utilizados na reposição ou substituição da aparelhagem em uso.

Até agora, já foram vendidas 60 unidades móveis a estações de televisão de diversos países. Recentemente, a BBC comprou 36 desses aparelhos, cujas vendas atingiram também o mercado norte-americano. O interesse das estações é atribuído à estrutura compacta, à construção modular, à alta confiabilidade e às vantagens econômicas dos equipamentos Philips para televisão.

LEIA NO PRÓXIMO NÚMERO:

"O Telêmetro Manual a Laser AN/GVS-5"

DETECTOR DE APROXIMAÇÃO

Jorge Lauriano N. Sant'Anna

Introdução

Os detectores de aproximação constituem, fora de qualquer dúvida, um atrativo e uma proteção: atrativo quando empregados em locais de passagem, ou vitrinas, atuando sobre luzes coloridas ou campainhas para chamar a atenção de quem passa; proteção quando conjugados a um sistema de alarme, protegendo um objeto de valor, por exemplo. Estas são apenas algumas das várias utilidades deste aparelho.

A construção do circuito aqui descrito é fácil e pouco dispendiosa. São utilizados apenas dois transistores, ambos de fácil obtenção: o AF-115 e o AC-128.

Descrição do circuito

O transistor T1 (fig. 1) funciona como oscilador em 27 MHz. Os circuitos de co-

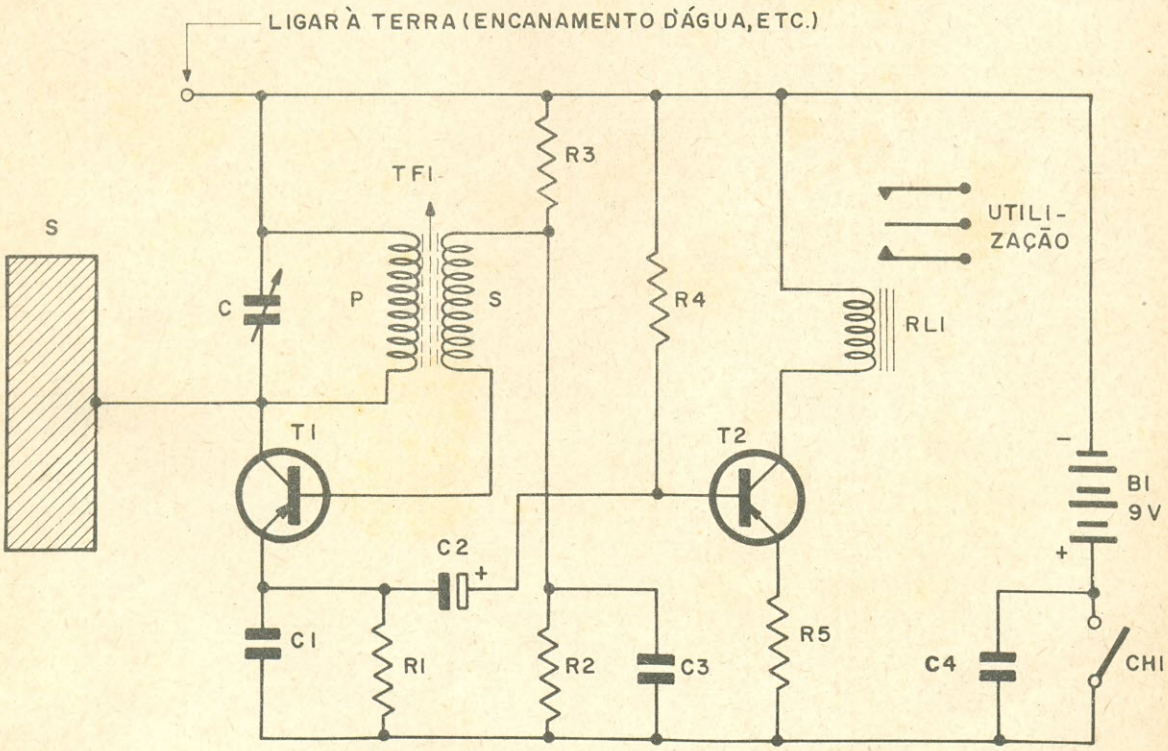


Figura 1

letor e de base estão acoplados por meio de um transformador TF1, enrolado sobre uma forma de núcleo ajustável. Para ajustar a sensibilidade do aparelho no momento de colocá-lo em funcionamento, age-se no capacitor ajustável C e no núcleo de TF1.

Ao coletor de T1 é ligada uma placa metálica (S). Quando se toca na placa acrescenta-se ao circuito uma capacitância que faz parar as oscilações, ficando assim o oscilador inativo.

Ao se fazer os ajustes iniciais, deve-se conseguir que o oscilador fique no ponto exato em que se iniciam as oscilações. Desse modo, ao se aproximar alguma pessoa da placa sensível, a capacitância adicional deverá fazer com que cesse a oscilação.

Em regime oscilatório, a tensão de emissor de T1 é de −3 V; na ausência de oscilação esta tensão é de −1 V. Essa variação de tensão é levada a T2, que funciona como amplificador. No circuito de coletor de T2 encontra-se um relé que é ativado quando há oscilação, e desativado em caso contrário.

Montagem

A posição dos componentes não é crítica. Pode-se fazer uso de um circuito impresso ou de qualquer outro sistema de montagem que se preferir.

Para a construção do transformador de RF (TF1), o primário deve possuir 11 espiras e o secundário 4 espiras. O enrolamento deve ser feito no sentido horário, com fio n.° 24 AWG, com isolação de seda, sobre uma forma de baquelite de 15 mm de diâmetro (com núcleo ajustável de ferrite) — figura 2.

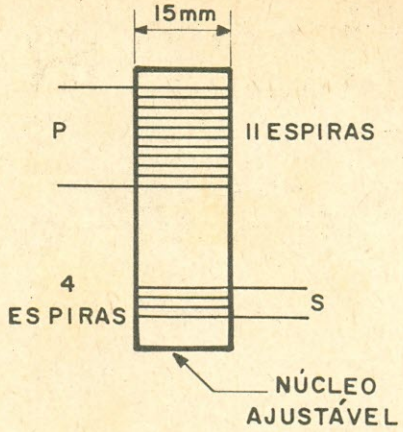


Figura 2

Lista de material

R1 — 1 kΩ, 1/4 W
R2 — 2,2 kΩ, 1/4 W
R3 — 22 kΩ, 1/4 W
R4 — 100 kΩ, 1/2 W
R5 — 27 Ω, 1/2 W
C1 — 10 nF, 160 V, poliéster
C2 — 2,5 μF, 9 V, eletrolítico
C3 — 47 nF, 160 V, poliéster
C4 — 0,1 μF, 160 V, poliéster
C — 50 pF, ajustável
T1 — AF-115 ou equivalente
T2 — AC-128 ou equivalente
B1 — bateria de 9 V
RL1 — relé para 6 V, 1 contacto reversível
CH1 — interruptor simples
S — placa de cobre de 20 x 25 cm

Ω

15.ª CONCENTRAÇÃO DE RADIOAMADORES DA 2.ª REGIÃO

Será realizada em Capivari, no dia 8 de julho, a 15.ª Concentração da Rodada da Aproximação, Rodada do Tempo, Rodada da Fraternidade e da Rodada do Chimarrão, que comemora o seu 42.° aniversário.

A Eletrônica moderna e o equipamento de navegação aérea, de alta precisão, contribuem para tornar a decolagem, aproximação e pouso altamente independentes das condições atmosféricas. A confiabilidade do equipamento de navegação depende, entretanto, de seu teste, manutenção e reparação numa base rotineira, com instrumentos de precisão ainda maior.

Equipamento de Navegação Aérea VOR-ILS e Instrumentação de Teste

Reinhard Bruckner*

As instalações de VOR e ILS** estão entre os mais importantes sistemas, atualmente disponíveis, para assegurar a segurança do tráfego aéreo civil. Os receptores de navegação aérea em cada aeronave utilizam as diferentes características de modulação dos sinais das estações terrestres para determinar o encabeçamento e o ângulo de aproximação.

SISTEMA DE NAVEGAÇÃO VOR EM ROTA

O sistema VOR supre uma aeronave com a direção da estação terrestre em relação à posição da aeronave. O sinal emitido pela estação terrestre consiste de uma portadora de RF dentro da gama de 108 a 118 MHz, modulada em amplitude por um sinal soma especialmente gerado. O espaçamento de canais entre as estações de VOR é de 50 kHz. A informação direcional modulada na portadora é codificada como o ângulo de fase entre dois sinais de 30 Hz (fig. 1). Um sinal de 30 Hz, o de referência, modula em freqüência uma subportadora de 9 960 Hz com um desvio de 480 Hz e a subportadora, por sua vez, modula em amplitude a portadora de RF com uma profundidade de 30%. A informação direcional é contida na fase do segundo sinal de 30 Hz, com o qual a mesma RF é diretamente modulada em amplitude com uma profundidade de 30%. O sinal soma de RF modula então a portadora de RF a uma profundidade total de 60%. Em serviço normal é também adicionada à portadora uma outra modulação, sob a forma de um sinal de identificação pulsado de 1 020 Hz (com profundidade de modulação de 10%) e possivelmente informações sobre as condições atmosféricas (com uma profundidade de modulação de cerca de 20%).

O transmissor de VOR é um rádio-farol rotativo, o qual pode ser constituído por um dipolo girando a 30 revoluções por segundo. O dipolo rotativo proporciona ao sinal emitido a fase correta de 30 Hz para cada ângulo de azimute. O sinal que transporta a fase de refe-

* de Rohde & Schwarz - Alemanha
(Direitos de publicação cedidos a esta Revista por G. A. Boleckis)

** VOR = VHF Omnidirectional Range
ILS = Instrument Landing System

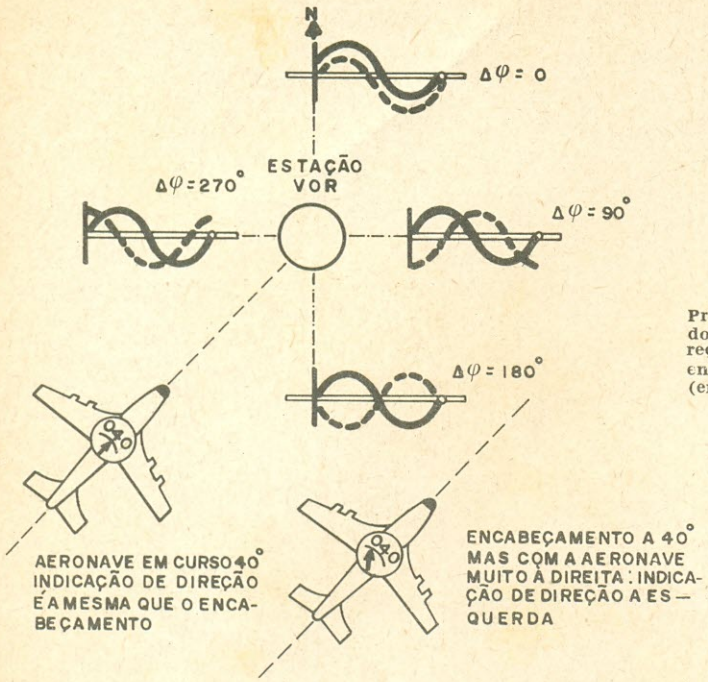


Figura 1

Princípio da determinação de direção utilizando dois sinais no sistema VOR. Para cada direção existem distintas diferenças de fase entre os dois sinais recebidos pela aeronave (em tracejado, sinal variável; em linha cheia, sinal de referência).

rência é simultaneamente radiado por uma antena fixa omnidirecional.

Em uma estação terrestre DVOR (Doppler VOR) um conjunto de radiadores, localizados no perímetro de um círculo, emitem a portadora de RF modulada em amplitude pela subportadora modulada em freqüência. Em tais estações a referência de fase é emitida por um dipolo omnidirecional como uma portadora modulada em amplitude, na mesma freqüência. As grandes dimensões do sistema de antena em uma estação DVOR causam problemas de interferência resultantes das irregularidades da superfície, devendo ser reduzida de um fator de 10 em relação a uma VOR normal.

Especificações de testes

As especificações de testes relativos às **estações terrestres de VOR** estão contidas no Anexo 10 da ICAO (International Standards and Recommended Practices: Aeronautical Telecommunications). Este documento estabelece, por exemplo, os máximos desvios permissíveis da freqüência da portadora, a freqüência da subportadora de 9 960 Hz, a modulação de freqüência de 30 Hz e as profundidades normais de modulação. Toda estação de VOR deve ser testada, pelo menos uma vez por ano, por uma aeronave de teste. Para testes de rotina, todas as instalações de terra de VOR e DVOR possuem duas unidades monitoras, as quais, com o auxílio de um dipolo monitor no aeroporto, testam a acuracidade de fase do sistema e medem os parâmetros de operação em vários pontos de teste.

As normas de teste para **receptores VOR para aeronáutica** estão especificadas no "ARINC Project Paper n.º 579" da AEEC (Airlines Electronic Engineering Comittee). O desvio permissível da fase nula para o receptor, de acordo com essas especificações, é de $\pm 0{,}2^{\circ}$ com um mostrador digital. Os instrumentos de teste utilizados para testar esses receptores de navegação devem ser consideravelmente mais acurados e devem ser regularmente calibrados. O equipamento de teste também deve estar apto a gerar interferência, tal como possa ser encontrada durante os serviços práticos na aeronave.

Instrumentos de teste para VOR

A Rohde & Schwarz possui uma linha de equipamentos de teste para estações de terra de VOR e de suas unidades de monitoração e para teste dos receptores de VOR de bordo. Adicionalmente, é disponível também um medidor de fase zero VOR, como padrão secundário, tanto para os equipamentos instalados como para os instrumentos de teste.

A figura 2 mostra um sistema de teste capaz de testar praticamente todos os equipamentos

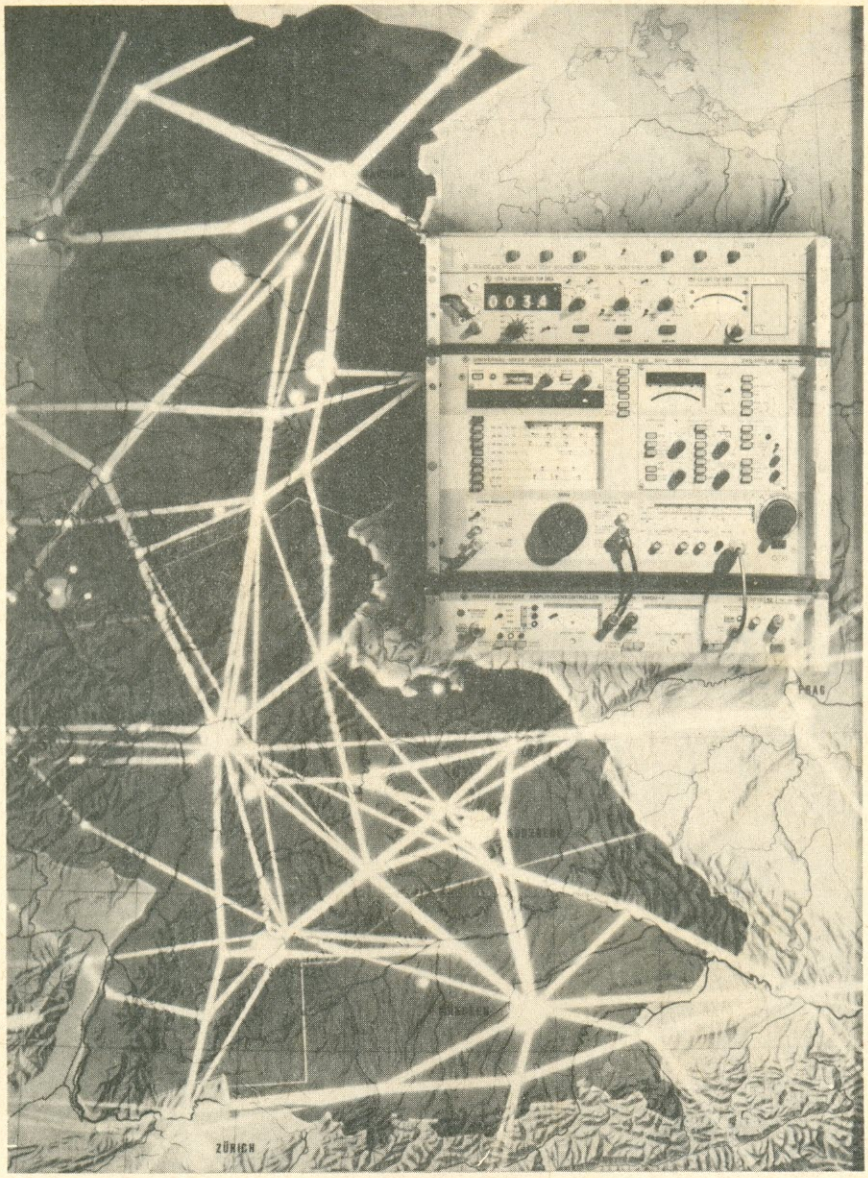


Figura 2

Conjunto de teste para receptores e transmissores de VOR-ILS compreendendo gerador de sinais SMDU, unidade VOR-ILS + comutador DDM por passos e unidade de AM SMDU-Z1. (O mapa de fundo mostra as rotas aéreas na República Federal da Alemanha).

de VOR e ILS[1]. Ele é constituído pelo modelo de navegação do **gerador de sinais SMDU**, o qual proporciona um sinal de saída livre de ruídos e espúrios e apresenta excelentes características de modulação, em combinação com a **unidade VOR-ILS**, contendo gerador de modulação e medidor de fase e de profundidade de modulação e mais um sistema de auto-teste para os sinais de VOR-ILS gerados, e a **unidade de AM SMDU-Z1**, que possui um medidor de potência entregue e medidor de profundidade de modulação. Os principais elementos de circuito envolvidos na geração de sinais VOR-ILS estão mostrados, em blocos, na figura 3.

Para teste dos sistemas **VOR de terra**, o gerador de AF na unidade VOR-ILS produz todos os sinais acima discutidos, incluindo todas as variantes de sinal requeridas para testar os monitores de uma estação VOR. O medidor de fase VOR indica a fase dos sinais no dipolo monitor de teste de um sistema VOR e nas

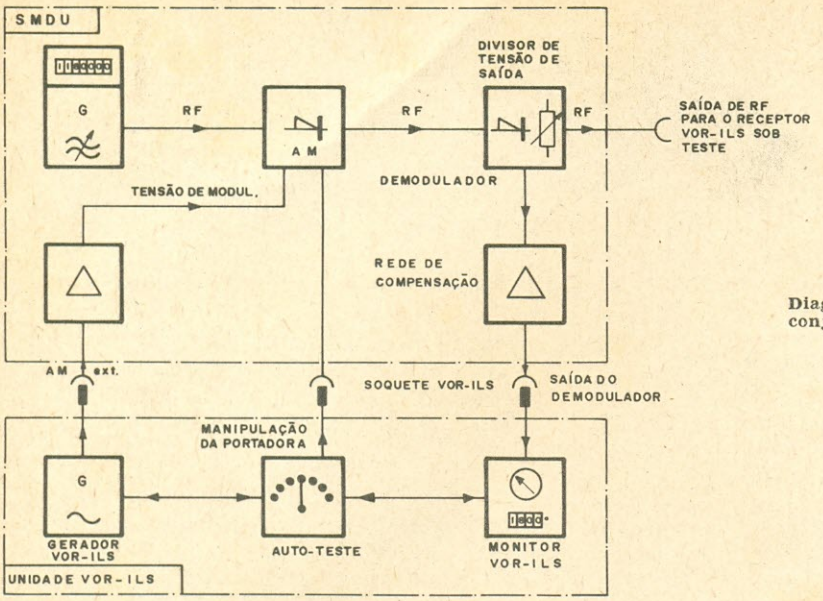


Figura 3

Diagrama funcional em blocos do conjunto de teste para receptores de VOR-ILS.

saídas individuais de antena de um sistema DVOR, com uma resolução de 0,1° e com uma acuracidade de 0,05°.

Para testes em **receptores VOR**, o conjunto de teste VOR-ILS pode simular todas as variantes de sinais mencionadas nas especificações relevantes (ARINC 579, RTCA DO 114 e EUROCAE-VOR), tais como alterações na profundidade de modulação e variações de freqüência no sinal de 30 Hz. Como teste no sinal de RF modulado, gerado pelo conjunto de teste, o sinal de saída é demodulado e aplicado ao monitor no conjunto de teste. Este sempre indica a verdadeira fase do sinal VOR: o gerador de RF não pode produzir quaisquer erros que não sejam detectados pelo monitor.

Erros de deriva na fase zero podem ser detectados internamente por meio do dispositivo interno de auto-teste, e os erros no valor absoluto podem ser determinados por meio do **medidor POR de fase zero para VOR**[2] (fig. 4). No POR o sinal de baixa freqüência do VOR é dividido em seus componentes e dois componentes são adicionados, seguindo o deslocamento de fase de 180° de um deles, a fim de se obter uma condição zero. Desta forma, podem ser indicados deslocamentos de fase tão pequenos como 0,01°. A acuracidade de medição do POR pode ser testada com qualquer osciloscópio simples.

Considerações sobre acuracidade

Com relação à acuracidade de um sistema VOR, devem ser levados em consideração a distância entre a aeronave e a estação de terra, o erro da estação e as inacuracidades do receptor da aeronave. Na Europa, pode-se supor que se encontrem estações de VOR em intervalos de 50 a 100 km. De acordo com o terreno, elas estarão equipadas com sistemas de transmissão VOR e DVOR. O erro de fase para os sistemas DVOR está dentro de 0,5° a 1°, enquanto que para os sistemas VOR está entre 1° e 1,5°. A fim de não exagerar o efeito desses erros relativamente grandes, o erro do receptor não deve exceder a 0,25° e o equipamento de teste utilizado para testar o receptor deve ser acurado

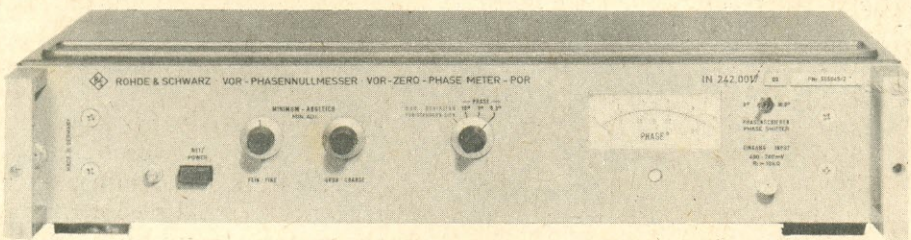


Figura 4

Medidor de fase zero POR para VOR.

dentro de 0,1°. No pior dos casos o erro de transmissão em um sistema é de cerca de 1,8° em uma instalação VOR e 0,8° em uma instalação DVOR. A maior acuracidade de um sistema de navegação, no qual os rádio-faróis VOR estão localizados a intervalos de 100 km, está entre ±1 400 e ±3 100 m. O erro de fase de ±0,05° do conjunto de teste da R&S contribui com uma incerteza máxima de ±100 m, menos que 7% do total. A resolução de referência do VOR corresponde a uma incerteza de apenas 60 m. O medidor POR de fase zero para VOR, o qual serve como um padrão de calibração para a determinação de fase nula, contribui com um desvio de menos que ±20 m como um resultado de seu erro de ±0,01°.

SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS

O rádio-farol ILS é um auxílio ao pouso que, utilizado juntamente com um altímetro e um controle da velocidade do ar, torna possível o pouso sob quaisquer condições atmosféricas. A ICAO international Civil Aviation Organization) estabeleceu três conjuntos de limites de visibilidade para pousos seguros. Dependendo da qualidade do equipamento de terra e do receptor da aeronave, os pousos podem variar da categoria I, com uma altitude de decisão de 60 m e visibilidade de 800 m, até a categoria IIIC, para a qual a altitude de decisão é zero e a visibilidade também é zero.

Cs grupos de antenas no final e na lateral da pista de pouso irradiam dois pares de lobos, parcialmente sobrepostos, para guiarem a aproximação da aeronave em direção e em percurso descendente. Os sinais nos lobos são modulados em amplitude, um lobo em cada par com 90 Hz e o outro com 150 Hz. A freqüência da portadora do rádio-farol de guia direcional (localizador) está entre 108 e 112 MHz, enquanto que a freqüência do transmissor de inclinação de planeio está entre 329,3 e 335 MHz. Quando a aeronave está no curso correto de pouso a profundidade de modulação recebida de ambos os sinais é a mesma, produzindo assim a condição conhecida como DDM nula (DDM = Difference in Depth Modulation" — Diferença em profundidade de modulação). Na DDM nula, a profundidade de modulação de cada componente do sinal localizador é de 20%, enquanto que aquela dos componentes do sinal de inclinação de planeio é de 40%. Se a aeronave se desviar do percurso correto de aproximação, a profundidade de modulação de uma das freqüências aumentará, enquanto que a outra cairá, fazendo com que o valor se torne positivo ou negativo.

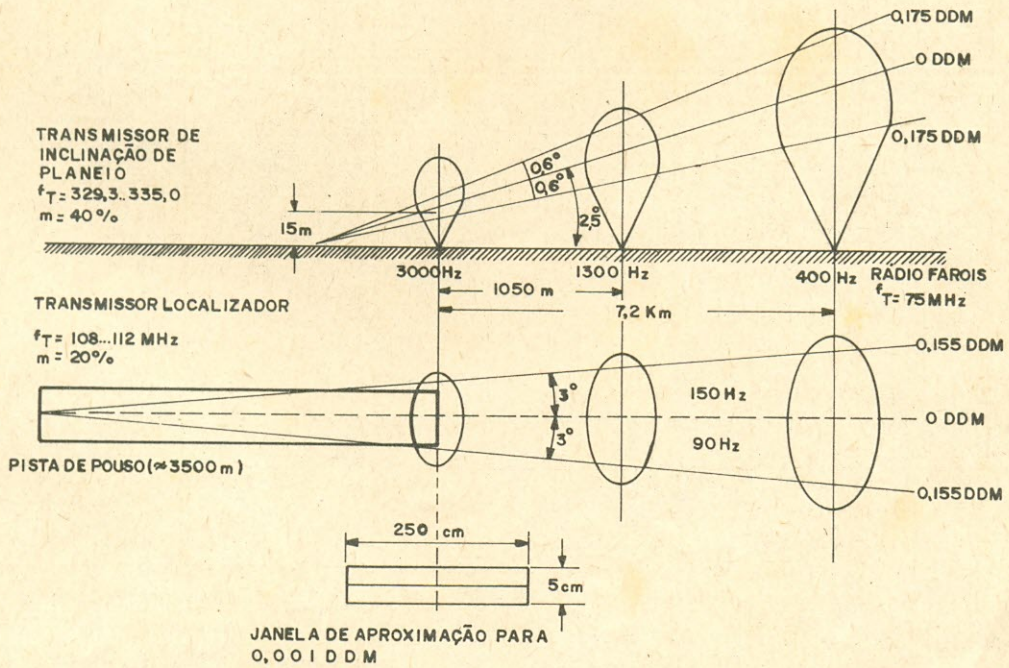


Figura 5

Representação esquemática do corredor ILS de aproximação.

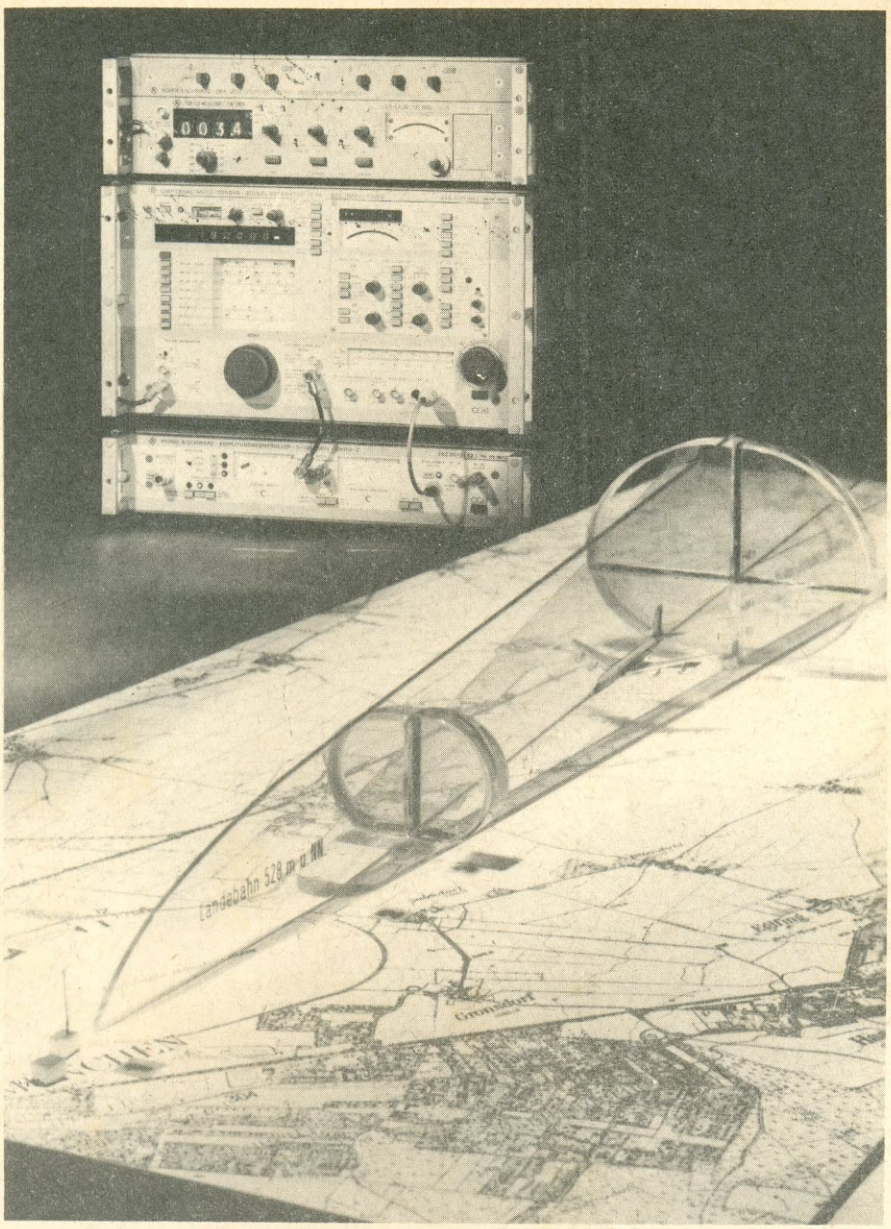


Figura 6

Conjunto de teste VOR-ILS e corredor de aproximação do aeroporto de Munich/Riem.

A distância do ponto de toque é dada por uma seqüência de dois ou três rádio-faróis marcadores de aproximação, com uma portadora comum de 75 MHz e diferentes freqüências de modulação. Estas geram os sinais correspondentes à medida que a aeronave as sobrevoa durante a aproximação.

Especificações de teste

Os **sistemas de pouso por instrumentos** são testados por uma aeronave de teste equipada com receptores especiais de ILS ajustados para maior acuracidade. Utilizando auxiliares ópticos, a aeronave voa precisamente ao longo do percurso ótimo de aproximação. Durante esse vôo as profundidades de modulação dos transmissores de inclinação de planeio e localizador são ajustadas para produzirem idênticas profundidades de modulação na DDM nula. A potência irradiada dos transmissores de ILS, bem como o casamento de antena, são medidos durante o mesmo teste. As especificações de teste das estações de terra de ILS também estão contidas no Anexo 10 da ICAO.

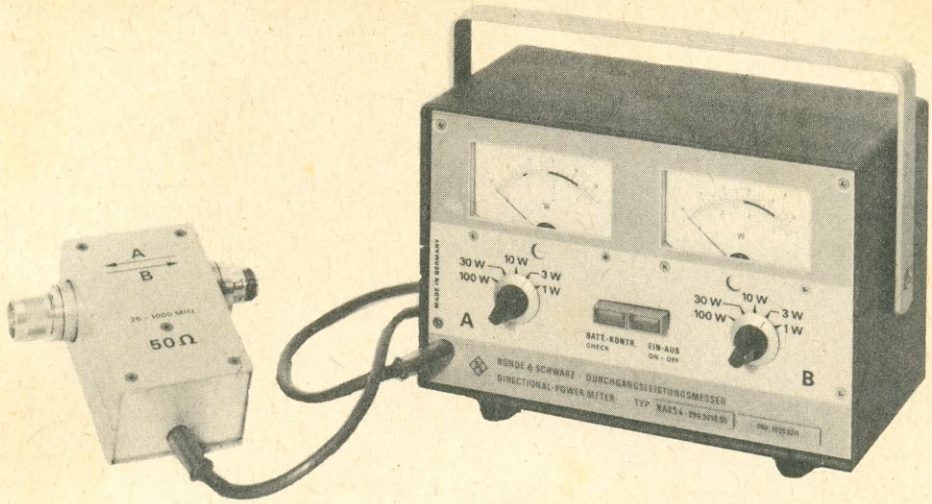


Figura 7

Medidor direcional de potência NAUS 4 para 25 a 1 000 MHz e 50 mW a 110 W.

As especificações de teste de **receptores de ILS para aeronaves** são dadas no "ARINC Project Paper n.º 578". O erro máximo permissível do receptor localizador é de 3 x 10^{-3} DDM e para o receptor de inclinação de planeio é de 7 x 10^{-3} na condição "em curso, DDM nula". O erro adicional "fora de curso" pode ser de até 5% do valor DDM para deflexões do indicador da aeronave até 1/3 de sua escala total. Os valores DDM quando a aeronave se encontra distante do percurso correto de aproximação são usados apenas para levar a aeronave à linha, podendo portanto ser relativamente imprecisos. Da mesma forma que para os equipamentos VOR, as instalações ILS também devem receber manutenção regularmente.

Instrumentos de teste para ILS

O **conjunto de teste para VOR-ILS**, baseado no gerador de sinais universal SMDU, é também o principal instrumento de medição nas instalações de ILS (fig. 6). O conjunto é utilizado para testar e alinhar as unidades de monitoração do equipamento de ILS o qual, como nos sistemas de VOR, testa a operação do transmissor durante o serviço. A potência irradiada pelo transmissor de ILS é medida pela **unidade de AM SMDU-Z1** e o casamento da antena pelo **medidor de potência direcional NAUS 4** (fig. 7)[3]. As profundidades de modulação podem ser acuradamente ajustadas pelo **medidor de AM de precisão AMA**[4] (fig. 8).

O conjunto de teste VOR/ILS também serve para se testar o receptor de ILS de bordo, cujos sinais corrigem o percurso de pouso para o piloto. Os parâmetros de teste para os receptores localizador e de inclinação de planeio podem ser ajustados separadamente na **década comutadora por passos DDM**. Os valores de DDM nula e DDM padrão (ou dB, ou valores de pontos) são estabelecidos por meio de comutadores digitais. Os valores intermediários podem ser ajustados continuamente com um potenciômetro. Uma outra chave seleciona a pola-

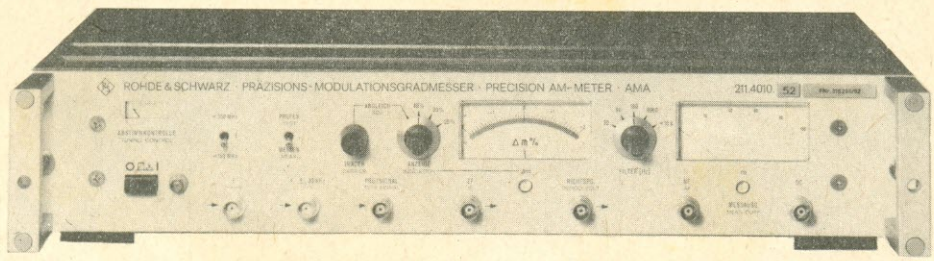


Figura 8

Medidor de precisão AMA de AM para freqüências de portadora entre 50 e 350 MHz e profundidades de modulação de 0 a 100%.

ridade DDM: esquerda/direita, para cima/para baixo. A **unidade VOR-ILS** mede o sinal de RF demodulado e indica a profundidade de modulação, valor DDM ou DDM nula com alta resolução, de acordo com a posição de uma chave seletora. A unidade de auto-teste testa a igualdade dos sinais de LF no gerador de ILS, modulador de RF e detector de RF, bem como no filtro de LF e retificador no monitor. O monitor mostra a real profundidade de modulação do sinal de RF e mostra se o valor de DDM "em curso" da saída de RF é realmente zero.

Considerações sobre acuracidade

Quando se examina a acuracidade de um sistema de pouso por instrumentos, o erro de DDM nula do transmissor, receptor ou instrumento de teste é de grande interesse. O erro máximo de 0,000 5 introduzido pelo conjunto de teste da R&S, resulta em um desvio do ponto ideal de toque de apenas ± 1 cm em altura e ± 60 cm nas laterais (fig. 5). A menos de 1×10^{-4} as variações de resposta de freqüência do conjunto de teste ILS podem ser omitidas. Os erros de DDM nula no receptor, de 0,003 (localizador) e 0,007 (inclinação de planeio), são significativamente maiores que aqueles do conjunto de teste. No pior dos casos, com os lobos do transmissor perfeitamente alinhados, a aeronave deverá pousar a não mais que 4 metros da linha central da pista de pouso, o que é um erro negligível em pistas de 60 metros de largura.

A manutenção precisa das profundidades de modulação é de grande importância nos sistemas ILS e VOR. Qualquer erro de profundidade de modulação no transmissor impede o receptor de operar corretamente, e em tais circunstâncias ele deve ser desligado. As especificações internacionais estabelecem que o receptor de ILS deve operar corretamente com erros de profundidade de modulação de até $\pm 1\%$ do transmissor localizador e $\pm 2\%$ do transmissor de inclinação de planeio. O equipamento utilizado para testar o receptor deve ser pelo menos três vezes mais acurado. O medidor de AM de precisão AMA seleciona os sinais individuais (30 90, 150 e 9 960 kHz) dos sinais soma da mesma forma que nos receptores, isto é, utilizando filtros de precisão. A profundidade de modulação é indicada com um erro máximo de 0,1%.

Referências

1. Bruckner, R.: Test Assembly for Air-Navigation Receivers. News from Rohde & Schwarz n.º 71.
2. Pedersen, J.: VOR Zero-phase Meter POR. News from Rohde & Schwarz n.º 63.
3. Burkhart, D.: Directional Power Meters NAUS 3 and NAUS 4 reach 1 000 MHz. News from Rohde & Schwarz n.º 79.
4. Ramundt, H. E.: Precision AM Meter AMA. News from Rohde & Schwarz n.º 74.

Ω

DIRETORIA EXECUTIVA DO CRAU ORGANIZOU COMISSÕES

Na última reunião de diretoria do Clube dos Radioamadores de Uberlândia (CRAU) foram reestruturadas as comissões de serviços para o mandato gestão 1979. Departamento Técnico e de Fiscalização: Alfredo Maria Tucci (PY4-AMZ); Severino Antônio Silva e Hugo Luiz Duarte, membros. Comissão Social: Ronan Mendonça Ribeiro (PY4--CAO); Gentil Rezende Marquez e João de Souza Brito, membros.

Também na última reunião foi empossada a diretoria executiva eleita em dezembro último, com mandato para 1979, constituída dos seguintes radioamadores: João Alves Pereira, presidente; Arnaldo Savastano Carvalho, vice-presidente; Argemiro Evangelista Ferreira, 1.º secretário; Alvacir Silveira de Freitas, 2.º secretário; Sebastião Oliveira Borges, 1.º tesoureiro; Arnolfo Valente, 2.º tesoureiro e Roberto Vieira da Silva, orador.

No primeiro sábado de cada mês, oficialmente, a diretoria da entidade tem realizado suas reuniões. Também às quartas-feiras, a partir das 20 horas e nos demais sábados do mês, entre 14 e 16 horas, a sede do Clube fica aberta para "bate-papo" dos radioamadores e suas famílias, e o novo equipamento, adquirido pela atual diretoria, em sua gestão de 1978, está em pleno funcionamento, à Avenida Nicomedes Alves dos Santos, n.º 35, Uberlândia, MG.

Função da Chave PAL Na TV a Cores

João Michel*

CONCLUSAO

O DECODIFICADOR PAL

Como já dissemos, num sistema PAL de TV a cores a componente (R-Y) tem sua fase alterada de 180° (90° em relação a B-Y) em cada linha de informação transmitida.

Os receptores que funcionem sob regime daquele sistema devem então possuir uma espécie de decodificador que venha corrigir a fase de (R-Y) que foi alterada durante a transmissão. Para que a componente (R-Y) possa ser demodulada é necessário que no demodulador ela entre sempre em fase correta, isto é, aquela fase imposta pela cor original. As linhas de informação que têm (R-Y) com fase alterada não transportam a cor original. A razão, como foi visto na 1.ª Parte, está em que uma inversão na fase de (R-Y) provoca mudança na posição do fasor de crominância, de um quadrante para outro.

A chave PAL propriamente dita é composta geralmente de dois diodos e alguns componentes, como resistores e capacitores. O comando da chave PAL é feito por um circuito multivibrador biestável, também chamado gerador flip-flop. O gerador flip-flop produz uma tensão de forma retangular e de freqüência igual à metade da freqüência de linha (7,8 kHz, aproximadamente). Também ligado à chave PAL está um circuito inversor ou um transformador inversor de fase.

São duas as formas de utilização da chave PAL: uma se refere à inversão do próprio sinal (R-Y) antes da entrada deste no demodulador de (R-Y); a outra se refere à inversão não da componente (R-Y), mas sim do sinal subportador, que é gerado no receptor.

A figura 6 mostra, em blocos, um sistema que emprega inversão do sinal (R-Y) antes do mesmo ser aplicado ao demodulador. A figura 7 mostra, também em blocos, um sistema que inverte a fase da subportadora que é gerada no próprio receptor. A utilização de um ou outro sistema depende da conveniência do fabricante do receptor.

CHAVE PAL E INVERSOR

A figura 8 mostra o circuito de chave PAL e inversor do tipo utilizado em alguns modelos de televisores Philco a cores.

Uma tensão retangular vinda do gerador flip-flop polariza alternadamente os diodos D1 e D2. O lado positivo da tensão retangular polariza D1 diretamente e D2 inversamente, enquanto que o lado negativo da tensão retangular promove a polarização direta de D2 e inversa de D1.

*Prof. do SENAI

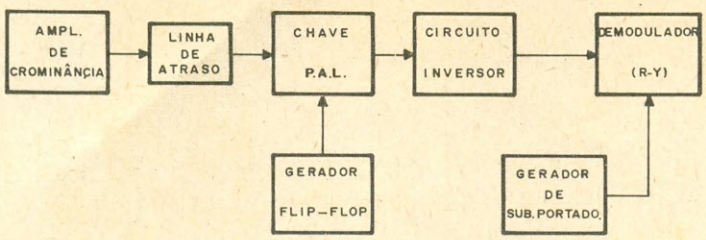


Figura 6

Circuito de chave PAL que inverte a fase da componente (R-Y).

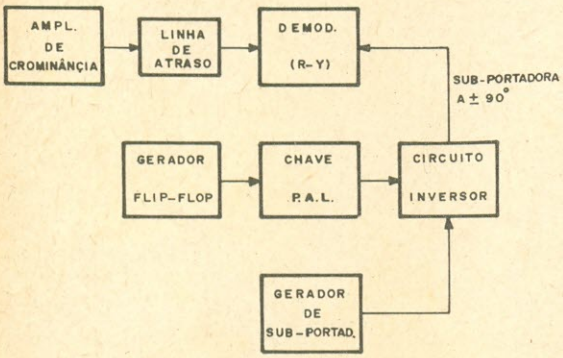


Figura 7

Circuito de chave PAL que inverte a fase da subportadora de cor.

Como se pode ver, enquanto D1 é uma chave fechada, D2 é uma chave aberta e vice-versa. Quando se quiser fazer um sinal presente no coletor de T1 chegar até ao ponto A, bastará polarizar D1 diretamente. Inversamente, quando se quiser fazer um sinal presente no emissor chegar até ao ponto A, polarizar-se-á diretamente o diodo D2, ao invés de D1. A tensão retangular vinda do gerador flip-flop faz justamente isso: ora deixa o sinal presente no coletor chegar até ao ponto A, ora deixa o sinal presente no emissor chegar até ao ponto A.

O sinal que está presente no coletor e no emissor de T1 é o sinal (R-Y) que é introduzido na base de T1. Como (R-Y) está presente na base do transistor T1, numa linha tem fase correta e noutra fase alterada em 180°. Então, quando se quer fazer (R-Y) chegar ao ponto A com a mesma fase que tem na base (que é quando R-Y traz fase da cor original), basta fazer-se D2 conduzir. Isso se dará devido a que a fase do sinal extraído do emissor do transistor T1 é a mesma da base.

Para as linhas de informação que trazem (R-Y) com fase alterada (invertida de 180°), faz-se D1 conduzir, ao invés de D2, já que agora requer-se um (R-Y) com fase mudada para cor-

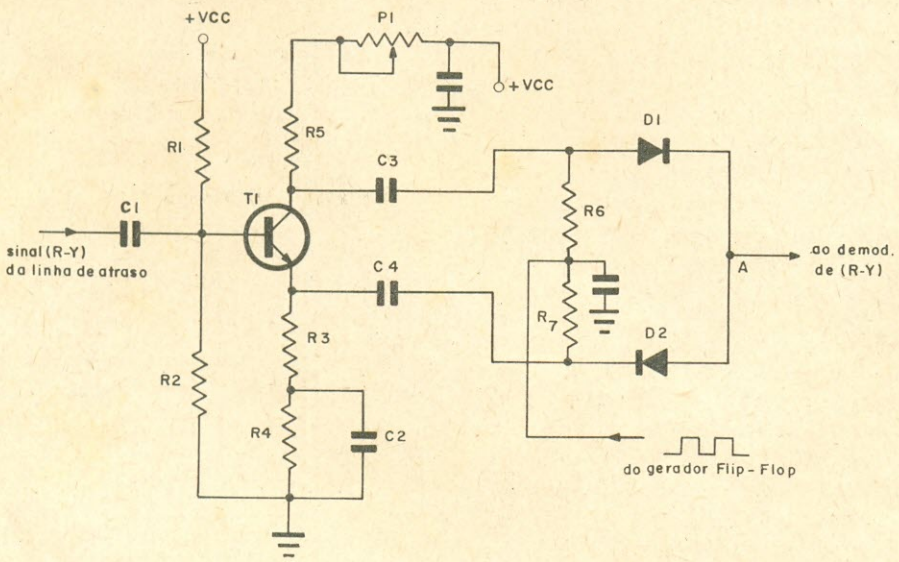


Figura 8

Chave PAL e inversor eletrônico de fase.

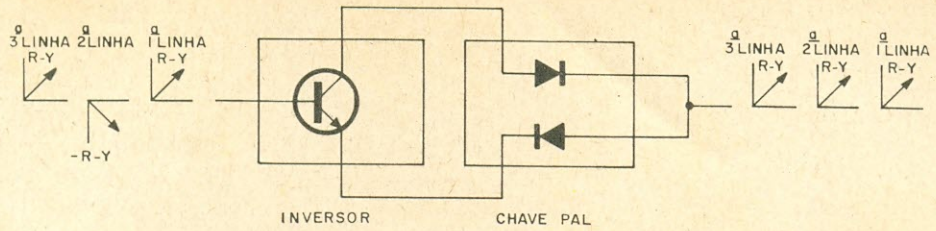


Figura 9

Representação da recomposição das linhas em relação a (R-Y).

reta. O coletor do transistor T1 produz um mesmo sinal que foi jogado na base, só que com inversão de fase de 180°.

T1 neste circuito é o inversor de fase para (R-Y), enquanto que D1 e D2 formam a chave PAL. Supondo-se que fosse transmitida uma imagem de cor magenta e se utilizassem fasores para representar o sinal de crominância para cada uma das linhas transmitidas, teríamos uma representação como é mostrada na figura 9. Nessa figura, a título de facilidade, representamos os circuitos de chave PAL e inversor através de blocos. Se as linhas são apresentadas na base de T1, uma após a outra, mesmo que elas tragam (R-Y) se alternando, como é visto na figura 9, na saída do inversor (ponto A) teremos o sinal de crominância na mesma fase para todas as linhas.

GERADOR FLIP-FLOP

O gerador flip-flop é o circuito responsável pelo comando da chave PAL. O sinal que comanda o próprio flop-flop vem do estágio de saída horizontal do aparelho. O sinal que vem comandar o gerador flip-flop é necessário, já que um multivibrador biestável, como é o caso do flip-flop, não funciona sem um sinal que o dispare periodicamente.

A figura 10 mostra um circuito multivibrador biestável típico, dos que são empregados como gerador flip-flop.

Um multivibrador biestável tem dois estados estáveis, isto é, quando ele entra na condição de, por exemplo, T1 conduzindo e T2 cortado, só um pulso externo poderá fazê-lo mudar de condição.

Os pulsos que provocam mudança de estado no gerador mostrado na figura 10 provêm do circuito de varredura horizontal. Cada vez que um desses pulsos é aplicado à base de T2, haverá ou não u'a mudança de estado. Se T2 está saturado, um pulso negativo vindo por D2 faz esse transistor ir ao corte. Isto significa u'a mudança no estado do flip-flop. Se T2 já estiver cortado então um pulso horizontal

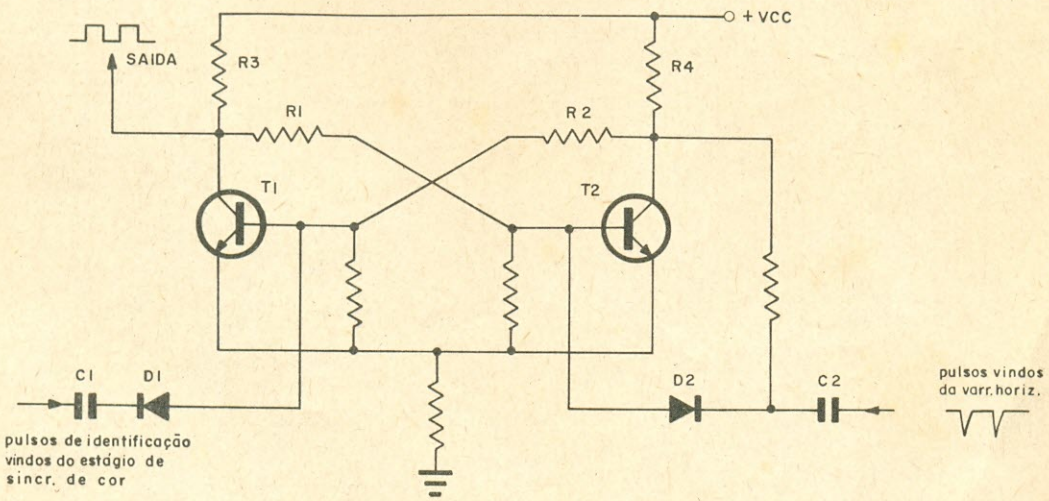


Figura 10

Gerador flip-flop típico.

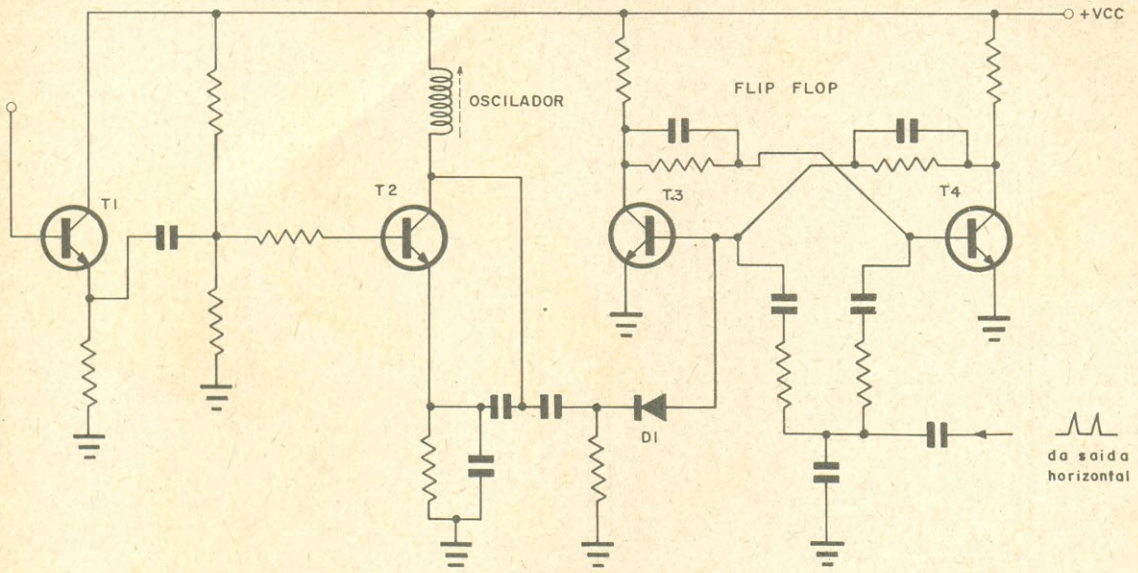


Figura 11

Circuito gerador flip-flop e oscilador de 7,8 kHz.

negativo não tem qualquer efeito sobre o transistor. Agora, só um pulso negativo vindo do circuito de sincronismo de cor poderá promover u'a mudança no estado do flip-flop, já que o transistor que agora está conduzindo é T1.

Os pulsos de sincronismo de cor ("burst") vêm da emissora e permitem uma condição adequada para o chaveamento PAL. A freqüência da tensão retangular produzida pelo flip-flop é de 7,8 kHz, aproximadamente. Essa freqüência permite que a chave PAL receba 1/2 ciclo para cada linha de informação.

Em alguns televisores utiliza-se um oscilador de 7,8 kHz. Este oscilador recebe o sinal de "burst" que o sincroniza com a emissora. O sinal de "burst" tem uma freqüência de 3,58 MHz, mas devido à mudança de fase que ele sofre a cada linha, forma-se então uma freqüência de 7,8 kHz (1/2 freqüência de linha). O sinal de "burst", embora tendo uma fase média de 180°, na verdade a sua fase real é a +135° e a −135°. Nas linhas onde (R-Y) tem fase correta, o "burst" está a +135°, e nas linhas em que (R-Y) tem fase alterada, o "burst" está a −135°. É essa inversão linha-a-linha que

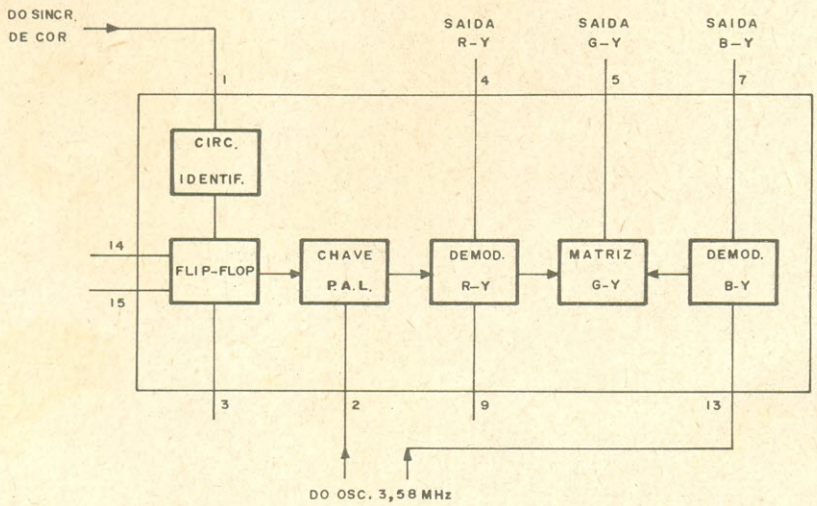


Figura 12

Configuração do TAA630S.

produz uma freqüência periódica de aproximadamente 7,8 kHz e é essa freqüência, em forma de pulsos, que vai sincronizar o gerador flip-flop.

Um circuito que utiliza oscilador de 7,8 kHz ligado à entrada do flip-flop é visto na figura 11. Nesse circuito, uma tensão resultante da mudança de fase do sinal de "burst" é gerada num comparador de fase, que é por onde entra aquele sinal. A tensão vinda do comparador de fase é aplicada ao transistor T1, um seguidor de emissor. A impedância de saída desse circuito é baixa, suficientemente para casar com a baixa impedância de entrada do transistor oscilador T2.

T2 é um oscilador do tipo Colpitts. O sinal gerador nesse oscilador está em sincronismo com as variações de fase do "burst" e servirá então para manter o sincronismo do gerador flip-flop, que é composto de T3 e T4. Neste tipo de circuito, o gerador flip-flop é disparado por cada pulso que venha da saída horizontal. Aqui não existe a dependência do sinal de "burst" para mudar o estado do flip-flop. Seu estado é mudado somente por intermédio dos pulsos vindos do circuito horizontal.

No circuito apresentado na figura 11, a sincronização do "burst" é aplicada através do diodo D1. Em modelos de TVC mais recentes, empregam-se circuitos integrados para executar tarefas as mais variadas. Um exemplo de CI desse tipo é o TAA630S, utilizado nos televisores Philips. A figura 12 mostra os circuitos contidos dentro do TAA630S. Observe que para esta configuração produz-se uma inversão de fase no sinal de subportadora gerado no receptor, ao invés da inversão de (R-Y).

Ω

AUREX... O QUE SERÁ?

Aguarde em breve nas casas de som e lojas especializadas.

SUÍÇA ESCOLHE TECNOLOGIA PCM PARA TELECOMUNICAÇÕES

Maior capacidade de transmissão é a principal vantagem do sistema digital que a Philips Telecomunicações fornecerá à empresa suíça PTT - Post, Telephone and Telegraph. O equipamento funcionará a uma velocidade de 140 megabits por segundo, permitindo a operação de 1 920 canais telefônicos, numa rota de 25 km, em cabo minicoaxial, entre localidades de Raperswill e Wattwill.

O contrato assinado recentemente entre o PTT e a Philips enquadra-se dentro do plano elaborado pela Suíça para reformular as telecomunicações do país, e reflete a tendência atual das autoridades e técnicos europeus do setor no sentido de adotar a solução 140 Mbit/s como a mais adequada, quanto aos aspectos técnicos e econômicos, para os sistemas PCM (modulação por código de pulsos). O PCM representa a forma mais moderna do sistema Multiplex e é indicado para a transmissão digital a velocidade elevada, de dados, sinais de telefonia, telex, telégrafo e fac-símiles.

O equipamento foi entregue em maio e entrará em operação em meados de 1980. Constituir-se-á na espinha dorsal da rede suíça de transmissão digital nas próximas décadas.

A OPERAÇÃO SEGURA DE TRANSISTORES DE POTÊNCIA

3.ª PARTE

Colaboração da IBRAPE

SOAR para operação intermitente sob valores aleatórios de δ e t_p

A maioria dos dados publicados contém informações adicionais que podem ser utilizadas para se calcular os limites da SOAR para quaisquer valores de δ e t_p.

A máxima dissipação de potência é obtida das equações (IX) e (X), obtendo-se também uma correspondente fronteira de área de operação, paralela à fronteira CC (a impedância térmica transiente é dada sob forma de gráficos, tal como o da fig. 8). Pode ser utilizada uma abordagem alternativa para verificar se os limites permissíveis de dissipação de potência são adequados. Devem-se utilizar as equações (IX) e (X) para se assegurar que $\triangle T_{j\text{-}mb\ max}$ e $T_{j\ max}$ não estão sendo excedidos. Se ambas forem excedidas (ou apenas $\triangle T_{j\text{-}mb\ max}$) o valor de $P_{tot\ M}$, t_p ou δ deverá ser reduzido apropriadamente. Se somente $T_{j\ max}$ esteja sendo excedido, a temperatura da base de montagem pode ser reduzida introduzindo-se u'a melhor refrigeração. O dissipador de calor necessário para este fim pode geralmente ser projetado de acordo com a potência média de dissipação, a qual, para pulsos retangulares, é dada pela equação (XI):

$$P_{tot\ (av)} = \delta\ P_{tot\ M}$$

Posteriormente, nesta série de artigos, serão abordados os dissipadores de calor e seu projeto.

Os limites da segunda ruptura para operação pulsada são mais complicados de se calcular, uma vez que, em geral, eles não seguem paralelamente. É preferível formá-los graficamente, como na figura 20.

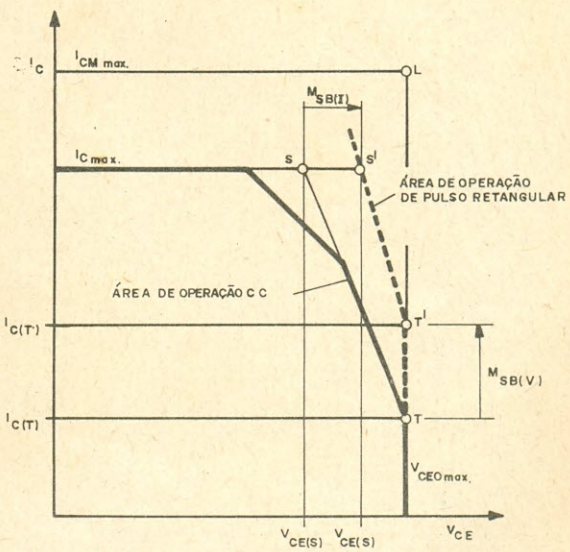


Figura 20

Construção da fronteira da segunda ruptura para operação com pulso retangular, com a ajuda de fatores de multiplicação M_{SB} $(_I)$ e M_{SB} $(_V)$.

Primeiramente, a fronteira da segunda ruptura da área de operação CC deveria ser estendida até cruzar o limite horizontal $I_{C\ max}$ no ponto S. O pon-

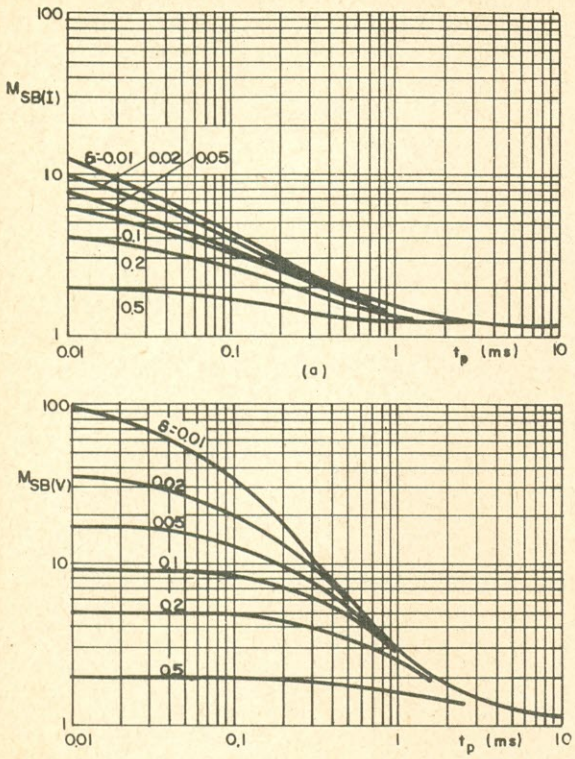


Figura 21

Fatores de multiplicação da segunda ruptura como uma função do tempo do pulso, com o fator de trabalho como parâmetro.

to T se encontra onde se cruzam o limite da segunda ruptura e o limite vertical $V_{CEO\ max}$. Os pontos S' e T', os quais possibilitam que se desenhem as fronteiras para operação pulsada, são obtidos empregando-se dois fatores de multiplicação, M_{SB} (I) e M_{SB} (V), onde:

M_{SB} (I) = fator de multiplicação de tensão
M_{SB} (V) = fator de multiplicação de corrente

Agora,

$$V_{CE}\ (S') = M_{SB}\ (I)\ V_{CE}\ (S) \qquad (XV)$$

desde que $V_{CE}\ (S') \leqq V_{CEO\ max}$, e

$$I_C\ (T') = M_{SB}\ (V)\ I_C\ (T) \qquad (XVI)$$

desde que $I_C\ (T') \leqq I_{CM\ max}$. A tensão V_{CE} (S') é o valor de V_{CE} no ponto S', e assim por diante.

A figura 21 mostra como M_{SB} (I) e M_{SB} (V) são representados nos dados publicados. Note que as fronteiras formadas por $I_{CM\ max}$ e $V_{CEO\ max}$ não deveriam ser excedidas, e assim a fronteira S' — não deveria se mover para fora do retângulo formado pelos eixos e o ponto L (fig. 20), mesmo que os fatores de multiplicação sejam bastante grandes para indicar que isso poderia ser feito.

Novamente, uma fronteira de segunda ruptura é independente da temperatura da base de montagem. A fronteira de dissipação de potência, entretanto, somente é aplicável a uma determinada temperatura de base de montagem. Ela só pode ser deslocada para valores mais altos de I_C e V_{CE} reduzindo-se T_{mb}, se $T_{mb} > T_{mb\ K}$.

Exemplo 4:

Em adição às figuras 19, 21-a, 21-b e 22, são fornecidos os seguintes dados para um determinado transistor:

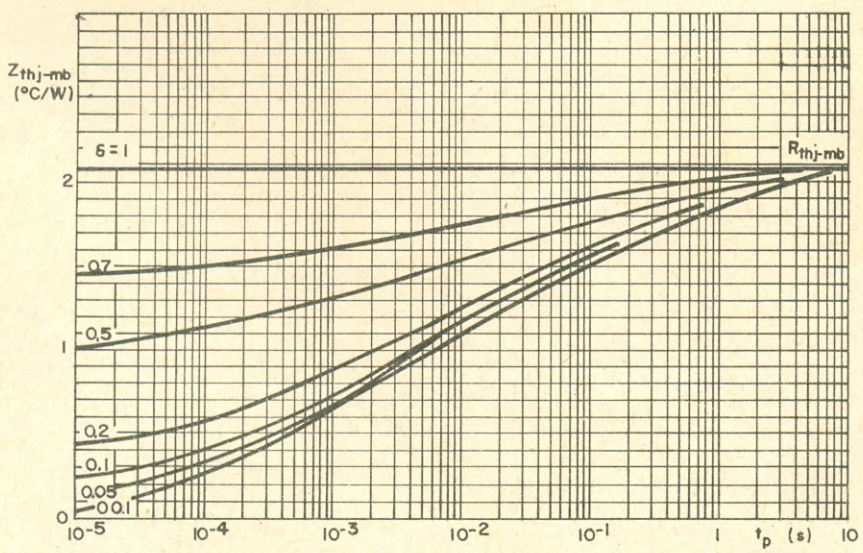


Figura 22

Impedância térmica transiente para o exemplo 4.

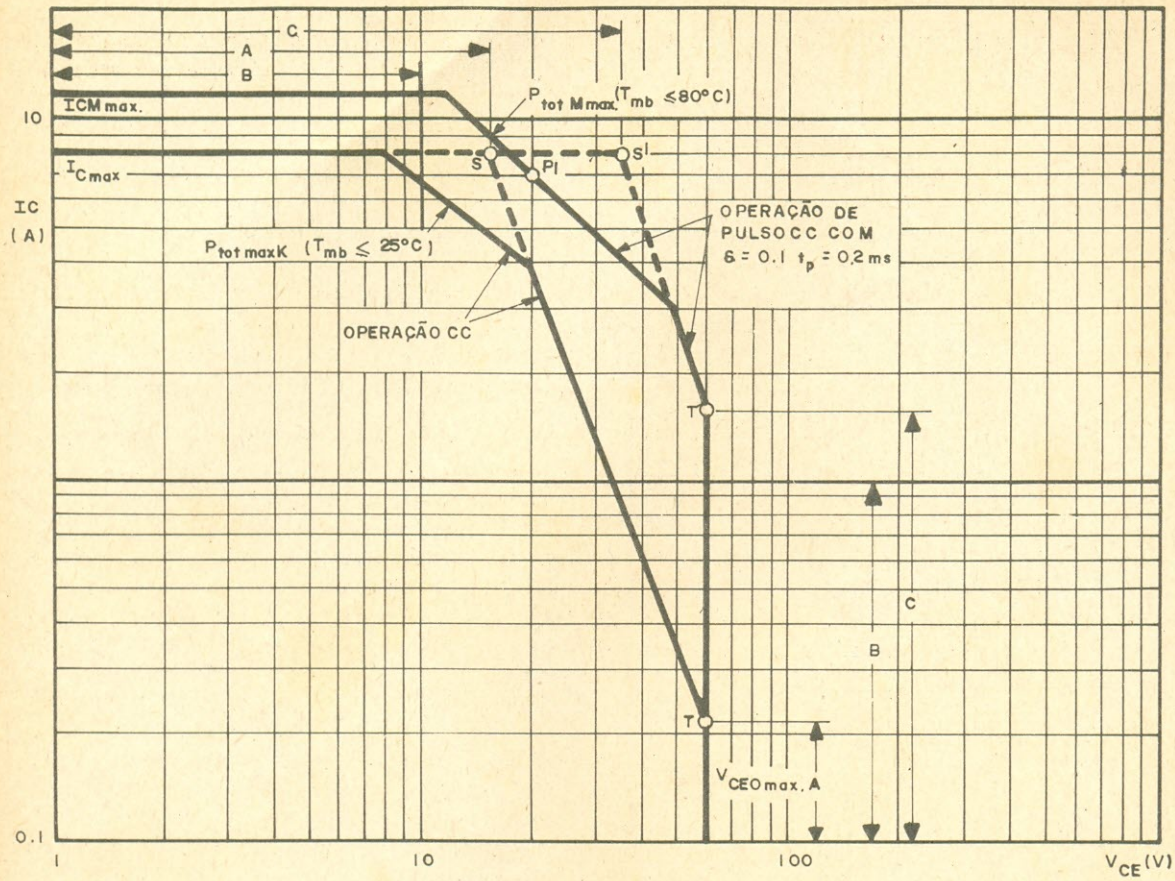


Figura 23

Construção da área de operação por pulso para o exemplo 4.

$T_{j\ max} = 150°C$
$T_{mb\ K} = 25°C$
$I_{CM\ max} = 12$ A

O transistor deve ser operado por uma onda quadrada periódica com:

$$t_p = 0{,}2 \text{ ms}, \ \delta = 0{,}1$$

A máxima temperatura que ocorre na base de montagem é $T_{mb} = 80°C$. Requer-se o pulso relevante da SOAR.

Ele é obtido da seguinte maneira:

1) Desenhe a área de operação segura CC (ver fig. 23). Plote a nova fronteira de corrente de coletor ($I_{CM\ max} = 12$ A) e então calcule os novos limites de dissipação de potência.

Para os valores dados de t_p e δ a figura 22 mostra que $Z_{th\ j\text{-}mb} = 0{,}5°C/W$. A equação (X) nos dá:

$$P_{tot\ M\ max} = \frac{150 - 80}{0{,}5} = 140 \text{ W}$$

2) Construa o limite de $P_{tot\ max}$. Supondo-se que a dissipação de potência da base seja negligível, $V_{CE}\ I_C = 140$ W. Calcule as coordenadas de um ponto tal como P_1 ($I_C = 7$ A, $V_{CE} = 20$ V) e desenhe uma linha através de P_1, paralela ao limite de dissipação de potência contínua.

3) Determine agora a nova fronteira da segunda ruptura. Para os valores dados de t_p e δ as figuras 21-a e 21-b mostram que:

$$M_{SB}\ (I) = 2{,}4 \text{ e } M_{SB}\ (v) = 7{,}3$$

Agora, $V_{CE}\ (s) = 13$ V, $I_C\ (T) = 0{,}22$ A (fig. 23) e as equações (XV) e (XVI) nos dão:

$$V_{CE}\ (s') = (2{,}4 \times 13)\ V = 31\ V$$

e

$$I_C\ (T') = (7{,}3 \times 0{,}22)\ A = 1{,}6\ A$$

Pode-se agora desenhar a nova fronteira da segunda ruptura.

4) Um método alternativo de se obterem as coordenadas de S' e T' é fazer uso da vantagem da natureza logarítmica dos dois eixos. As equações (XV) e (XVI) podem ser escritas:

e

$$c = a + b \log M_{SB} \qquad \text{(XVII)}$$

onde **c, a** e **b** são as distâncias apropriadas na figura 23; **c** e **a** podem ser medidos (em uma direção positiva) a partir de qualquer ponto fator de dez no eixo. Para a construção do ponto T', por exemplo,

$$c = 16{,}6 \text{ mm} + 50{,}3 \text{ mm} \log 7{,}3 = 60{,}0 \text{ mm}$$

A área de operação segura para uma carga intermitente; com os valores especificados de duração de pulso e fator de trabalho, está agora definida. O limite de dissipação de potência é aplicável apenas para uma temperatura de base de montagem de 80°C. Os outros limites permanecem não afetados pelo valor de T_{mb}, a não ser que eles sejam encurtados pelo movimento do limite de dissipação de potência, o qual resulta de um aumento em T_{mb}.

SOAR para formas de onda compostas

Na prática, um transistor de potência freqüentemente tem que manejar formas de onda compostas, ao invés dos simples pulsos retangulares que foram considerados até agora. As formas de onda compostas ocorrem em aplicações de comutação, por exemplo, onde ocorre pequena dissipação de potência durante os estados de condução e de corte, mas ocorrem elevados picos de potência durante a comutação entre ambos os estados. Esse tipo de sinal pode ser simulado sobrepondo-se diversos pulsos retangulares, os quais tenham um período comum, mas com amplitudes positivas e negativas, em adição a valores adequados de t_p e δ. A área de operação segura para cada pulso pode ser então determinada.

Como exemplo, consideremos a figura 24-a, onde a dissipação de potência de uma forma de onda em comutação foi convertida em pulsos retangulares equivalentes P_x e P_y. A potência P_o é a dissipação com o transistor conduzindo, sendo negligível a dissipação com o dispositivo no corte. Um método para se lidar a grosso modo com esse sinal é aproximá-lo de um pulso retangular singelo (linhas tracejadas na fig. 24-a), mas isso proporciona u'a margem de segurança indevidamente alta quando se calculam os limites de dissipação. O método da superposição resulta em um cálculo mais preciso.

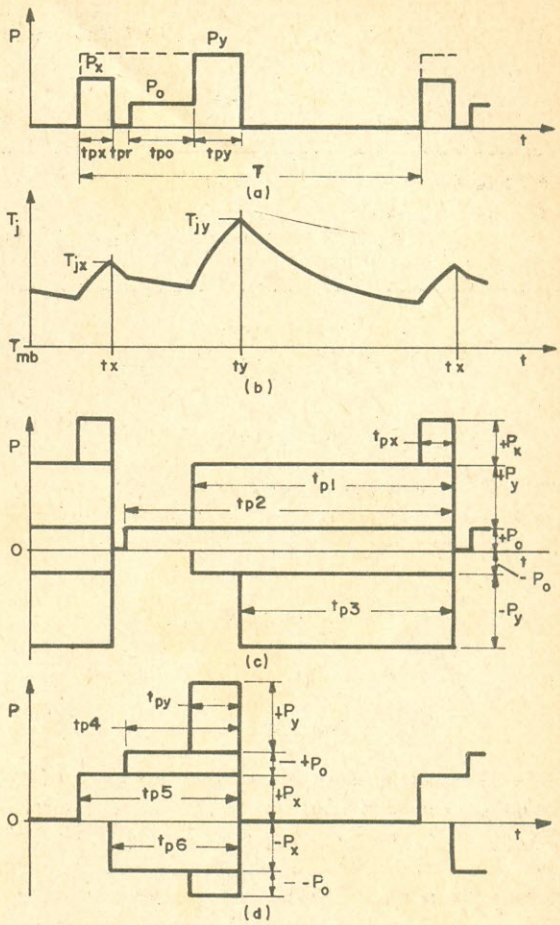


Figura 24

Exemplo de uma dissipação de potência composta retangular. (a) Variação de dissipação de potência por pulsos equivalentes retangulares. (b) Variação de temperatura da junção. (c, d) Simulação da variação de dissipação de potência pela superposição de séries periódicas de pulsos retangulares similares.

As cargas máximas ocorrem nos tempos t_x e t_y, ocasionando temperaturas T_{jx} e T_{jy} (fig. 24-b). Ambos os casos devem ser examinados separadamente. Para se estar apto a adicionar os efeitos térmicos de vários pulsos nesses tempos críticos, todos os pulsos (positivos e negativos) devem terminar no tempo t_x ou t_y. Os pulsos positivos aumentam a temperatura da junção, enquanto que os pulsos negativos a diminuem.

Limites de dissipação de potência

Com pulsos retangulares simples a diferença de temperatura entre a junção e a base de montagem, no final do pulso, é dada pelo produto $P_{tot\ M} \times Z_{th\ j\text{-}mb}$ (equação VII). Considerando-se a superposição de pulsos terminando no tempo t_x (fig. 24-c):

$$T_{jx} - T_{mb} = P_x Z_{th\ j_mb\ (tpx)} + P_y Z_{th\ j_mb\ (tp1)} +$$

TABELA I
VALORES NUMÉRICOS (exemplo 5)

	t_{px}	t_{p1}	t_{p2}	t_{p3}	t_{py}	t_{p4}	t_{p5}	t_{p6}
(μs)	10	48	198	28	20	170	182	172
δ (2 t_p/T)	0,05	0,24	0,99	0,14	0,10	0,85	0,91	0,86
$Z_{th\ j\text{-}mb}$ (fig. 22) (°C/W)	0,17	0,60	2,08	0,40	0,27	1,8	1,9	1,9

$$+ P_o Z_{th\ j_mb\ (tp2)} - P_y Z_{th\ j_mb\ (tp3)} - $$

$$- P_o Z_{th\ j_mb\ (tp1)} \qquad \text{(XVIII-a)}$$

onde $Z_{th\ j\text{-}mb}$ (t_p) é a impedância térmica transiente para um tempo de pulso t_p. Similarmente, para pulsos terminando no tempo t_y (fig. 24-d):

$$T_{jy} - T_{mb} = P_y Z_{th\ j_mb\ (tpy)} + P_o Z_{th\ j_mb\ (tp4)} + $$
$$+ P_x Z_{th\ j_mb\ (tp5)} - P_o Z_{th\ j_mb\ (tpy)} - $$
$$- P_x Z_{th\ j_mb\ (tp6)} \qquad \text{(XVIII-b)}$$

Essas equações substituem agora a equação (VII) quando forem considerados pulsos desta natureza. Da mesma forma que com as equações (IX) e (X), elas podem ser usadas agora para determinar (sem que um diagrama da SOAR tenha sido desenhado) se $T_{j\ max}$ e $\triangle T_{j\text{-}mb\ max}$ (ou $\triangle T_{j\text{-}mb\ max}$ apenas) estão sendo excedidos, e em cujo caso os valores dos pulsos deverão ser reduzidos. Alternativamente, se apenas $T_{j\ max}$ estiver sendo excedido, a temperatura da base de montagem deverá ser reduzida.

Para se calcular T_{mb}, ou para se projetar um dissipador de calor, é necessária a dissipação média de potência que, neste caso, é dada por:

$$P_{tot\ (av)} = \frac{P_x t_{px} + P_o t_{po} + P_y t_{py}}{T} \ldots \qquad \text{(XIX)}$$

Limites da segunda ruptura

Como anteriormente, a fronteira da segunda ruptura é melhor formada graficamente, isto é, deslocando-se a fronteira original com o uso de fatores de multiplicação.

Em um transistor de comutação, a dissipação de baixa potência ocorre durante o estado de condução (P_o — fig. 24), isto é, ele opera sob uma baixa tensão coletor-emissor, e assim bastante distanciado da fronteira da segunda ruptura. Portanto, a potência por unidade de volume é relativamente pequena, de maneira que a pastilha não sofre qualquer sobreaquecimento. Conseqüentemente, a dissipação de potência P_o dificilmente contribui para a segunda ruptura, e levá-la em conta quando se calculam os fatores de multiplicação resulta em excessivas margens de segurança. Portanto, os procedimentos que se seguem são mais práticos. Forme um pulso de potência equivalente com uma amplitude P'_M igual ao valor máximo de pico de dissipação de potência (P_y, neste caso). A eneragia do pulso deverá ser especificada de tal maneira que o valor médio da dissipação de potência esteja de acordo com o valor calculado da equação (XIX). A duração deste equivalente é então dada por:

$$t'_p = \frac{P_{tot\ (av)}\ T}{P'_M} \qquad \text{(XX-a)}$$

e o fator de trabalho equivalente é:

$$\delta = t'_p/T \qquad \text{(XX-b)}$$

Utilizando-se esses valores, $M_{SB\ (I)}$ e $M_{SB\ (V)}$ podem ser lidos nos gráficos, tal como o da figura 21.

Exemplo 5:

Um transistor é carregado com um sinal, tal como o da figura 24-a, tendo os seguintes valores:

$P_x = 25$ W	$t_{px} = 10\ \mu s$
$P_y = 100$ W	$t_{py} = 20\ \mu s$
$P_o = 5$ W	$t_{pr} = 2\ \mu s$
$t_{po} = 150\ \mu s$	$T = 200\ \mu s$

São dadas também as seguintes informações: $T_{j\ max} = 150°C$, $\triangle T_{j\text{-}mb\ max} = 125°C$, $R_{th\ j\text{-}mb} = 2{,}1°C/W$ e são aplicáveis as famílias de curvas dadas nas figuras 19, 21-a, 21-b e 22. Pede-se a dissipação de potência e as fronteiras de segunda ruptura.

A figura 22 fornece os valores de $Z_{th\ j\text{-}mb}$ para cada pulso retangular particular; estes valores estão compilados na Tabela I. Os valores t_p não dados

acima podem ser calculados baseando-se na figura 24.

Utilizando-se as equações (XVIII), $\triangle T_{j-mb}$ pode ser calculado para vezes t_x e t_y:

$$T_{jx} - T_{mb} = 32°C,\ T_{jy} - T_{mb} = 35°C$$

$\triangle T_{j-mb}$ não excede $\triangle T_{j-mb\ max}$ em qualquer caso, e assim os valores de pulso especificados não necessitam ser reduzidos. Entretanto, deve-se proporcionar uma refrigeração adequada para assegurar que a temperatura da junção nunca exceda $T_{j\ max}$. A junção atingirá sua temperatura de pico no tempo t_y (fig. 24-b), quando então a máxima temperatura da base de montagem é:

$$T_{mb} = T_{j\ max} - \triangle T_{jy-mb} = (150 - 35)°C = 115°C$$

Para obter a fronteira da segunda ruptura, siga o procedimento delineado acima, isto é, considere um pulso de potência equivalente com uma amplitude P'_M equivalente ao valor máximo de pico da dissipação de potência (P_y, neste caso):

$$P'_M = P_y = 100\ W$$

Utilizando as equações (XX-a) e (XX-b) obtemos:

$$t'_p = \frac{15 \cdot 200}{100} = 30\ \mu s$$

e

$$\delta' = \frac{30}{200} = 0{,}15$$

A figura 21 nos dá então M_{SB} (v) = 4 e M_S (I) = 1,2.

A fronteira da segunda ruptura pode agora ser construída como acima.

Os tempos de comutação dos modernos transistores de potência são usualmente muito curtos. Assim, os tempos t_{px} e t_{py} e, conseqüentemente, os correspondentes fatores de trabalho, tendem a ser pequenos com respeito às constantes de tempo térmicas do transistor. Portanto, são obtidos valores relativamente pequenos para a impedância térmica transiente, e valores relativamente grandes para os fatores de multiplicação M_{SB} (v) e M_{SB} (I). Como resultado, a dissipação de potência e as fronteiras da segunda ruptura freqüentemente caem fora do retângulo formado por $I_{CM\ max}$ e $V_{CEO\ max}$, em cujo caso este retângulo constitui a área de operação segura.

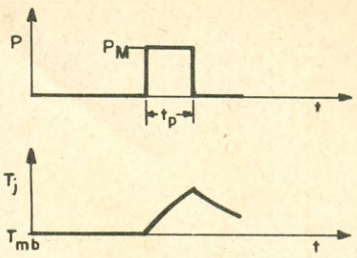


Figura 25

Pulso retangular mono-disparo.

SOAR para formas de onda não periódicas

O exemplo mais simples de uma carga não periódica é um pulso retangular mono-disparo (fig. 25). Neste caso, a impedância térmica transiente, sob um fator de trabalho de $\delta = 0{,}01$, pode ser utilizada como base para o cálculo do limite de dissipação de potência. Assim:

$$T_j - T_{mb} = P_M\ Z_{th\ j-mb}\ (t_p)_o \qquad \text{(XXI)}$$

onde $Z_{th\ j-mb}\ (t_p)_o$ é a impedância térmica transiente para um tempo de pulso t_p e com $\delta = 0{,}01$. Também, a fronteira da segunda ruptura pode ser calculada utilizando-se as equações (XV) e (XVI), e os fatores apropriados de multiplicação para $\delta = 0{,}01$.

Quando se lida com uma série de pulsos similares que ocorrem somente uma vez ou a longos intervalos (fig. 26), pode-se utilizar o método de superposição delineado acima. A impedância térmica transiente e os fatores de multiplicação são lidos na família de curvas relevantes para $\delta = 0{,}01$. Para o exemplo mostrado na figura 26, a diferença de temperatura no final do terceiro pulso é dada por:

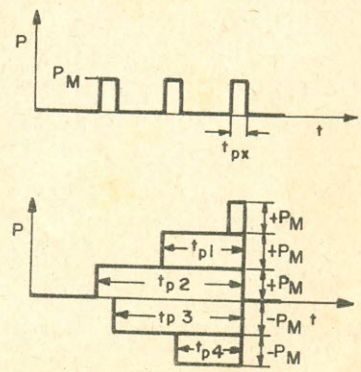


Figura 26

Série "somente uma vez" de pulsos retangulares similares.

$$T_j - T_{mb} = P_M \left\{ Z_{th\ j\text{-}mb}\ (t_{px})_o + \right.$$
$$+ Z_{th\ j\text{-}mb}\ (t_{p^1})_o + Z_{th\ j\text{-}mb}\ (t_{p^2})_o -$$
$$\left. - Z_{th\ j\text{-}mb}\ (t_{p^4})_o = Z_{th\ j\text{-}mb}\ (t_{p^3})_o \right\} \qquad \text{(XXII)}$$

Os fatores de multiplicação relevantes são dados por:

$$\frac{1}{M_{SB}} = \frac{1}{M_{SBo}\ (t_{px})} + \frac{1}{M_{SBo}\ (t_{p^1})} + \frac{1}{M_{SBo}\ (t_{p^2})} -$$
$$- \frac{1}{M_{SBo}\ (t_{p^3})} - \frac{1}{M_{BSo}\ (t_{p^4})} \qquad \text{(XXIII)}$$

Esta equação se aplica a M_{SB} (v) e a M_{SB} (i); o índice **o** indica que se requer o valor de M_{SB} a $\delta = 0{,}01$.

Um grupo de ondas retangulares que ocorram somente uma vez, ou muito raramente, pode ser manuseado ponderando-se os termos individuais da equação (XXII) com as amplitudes relevantes de potência, como nas equações (XVIII-a) e (XVIII-b). Por exemplo, a potência de carga representada pela figura 27 pode ser simulada pela figura 24-d, e a temperatura máxima da junção, no final do tempo t_{py}, pode ser calculada utilizando-se a equação (XVIII-b) (lembrando-se de que todos os valores $Z_{th\ j\text{-}mb}$ são a $\delta = 0{,}01$).

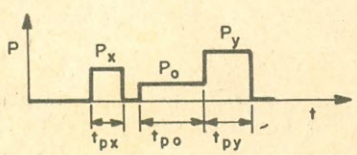


Figura 27

Pulso composto retangular "somente uma vez".

Para se obterem fatores de multiplicação, deve-se repetir os procedimentos delineados anteriormente. A variação de potência é aproximada por um pulso equivalente, o qual possui a maior amplitude que ocorre (P_y, neste caso) e igual energia total. Assim, a duração equivalente do pulso é dada por:

$$t'_p = \frac{P_x\ t_{px} + P_o\ t_{po} + P_y\ t_{py}}{P_y} \qquad \text{(XXIV)}$$

Os fatores de multiplicação para este tempo de pulso e fator de trabalho de $\delta = 0{,}01$ podem ser obtidos dos dados publicados. Pode então ser construída a fronteira da segunda ruptura.

SOAR para formas de onda não retangulares

Pulsos de potência não retangulares podem ser convertidos em pulsos retangulares equivalentes em potência antes que as fronteiras SOAR sejam

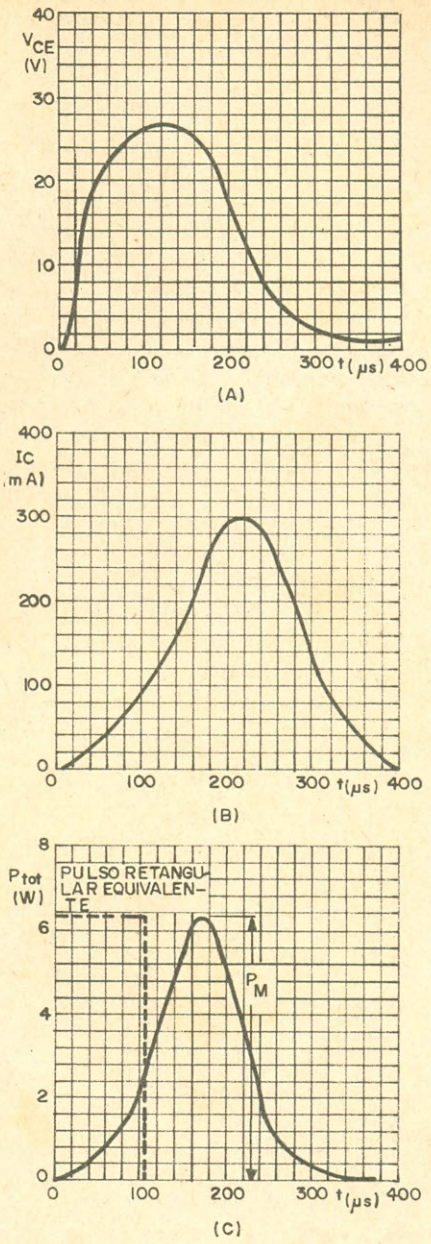


Figura 28

Forma de onda não retangular. (a) Característica de tensão. (b) Característica de corrente. (c) Dissipação de potência e o equivalente pulso retangular.

construídas para eles. Por exemplo, as figuras 28-a, 28-b e 28-c mostram as variações da tensão e corrente de coletor, com o tempo, para tal forma de onda. Multiplicando-se juntamente os valores instantâneos de corrente e tensão de coletor, pode-se obter a dissipação de potência de coletor. O pulso retangular equivalente possui a mesma energia (área) e a mesma amplitude PM, de maneira que a duração do pulso equivalente é dada por:

$$t'_p = \frac{1}{P_M} \int_o^t P_{tot}(t)\ dt \qquad \text{(XXV)}$$

Para este exemplo, a integração nos dá:

$$t'_p = \frac{680}{6{,}3} = 108\ \mu s$$

Para formas de onda mais complexas, com várias fases de subida e de descida, ou com constantes de tempo diferindo acentuadamente na fase, é recomendável obter-se um resultado mais acurado subdividindo-as em um número de pulsos equivalentes. A figura 29 mostra um exemplo deste procedimento. Os limites de carga para o trem de pulsos retangulares agora obtido (seja periódico ou não) podem ser determinados usando-se o método da superposição previamente discutido.

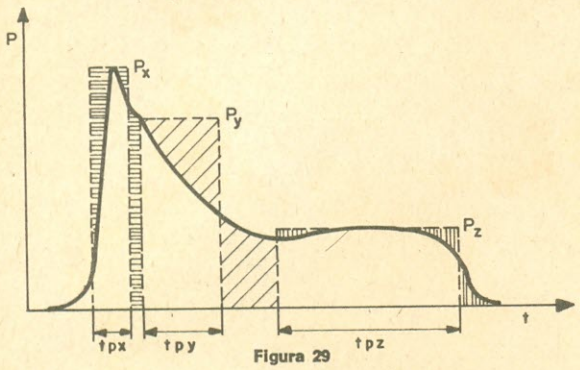


Figura 29

Uma variação de potência de qualquer configuração pode ser subdividida em vários pulsos retangulares equivalentes. As áreas hachuradas no mesmo sentido, acima e abaixo da curva, são iguais em tamanho.

SOAR para V_{CE} maior que $V_{CEO\ max}$

Operação com tensões coletor-emissor maiores que $V_{CEO\ max}$ é possível somente sob condições restritas. As áreas de operação segura publicadas para os transistores, os quais se espera que sejam utilizados nesta região, usualmente cobrem apenas certos casos especiais (secções III e IV na fig. 30, por exemplo). Se o gráfico da SOAR não contém área de operação segura acima de $V_{CEO\ max}$, o transistor relevante deve ser operado somente até a fronteira das tensões coletor-emissor, dependendo das condições associadas da base, isto é:

até a tensão $V_{CBO\ max}$ a $I_E = 0$
até a tensão $V_{CEV\ max}$ a uma tensão inversa especificada V_{BE}
até a tensão $V_{CER\ max}$ a uma resistência especificada R_{BE}

A corrente de coletor que então flui pode ser apenas aquela que se ajusta a si própria estaticamente, de acordo com as condições de controle da base.

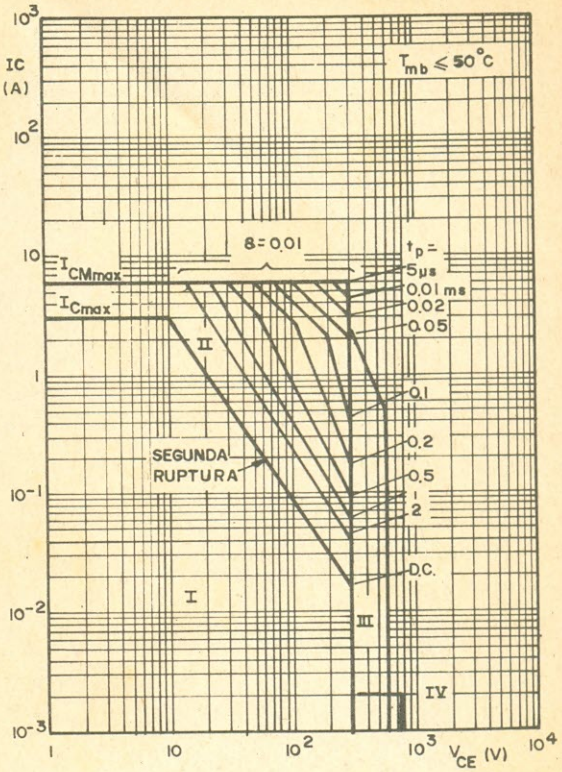


Figura 30

Exemplo de uma SOAR com extensões para operação acima de $V_{CEO\ max}$.

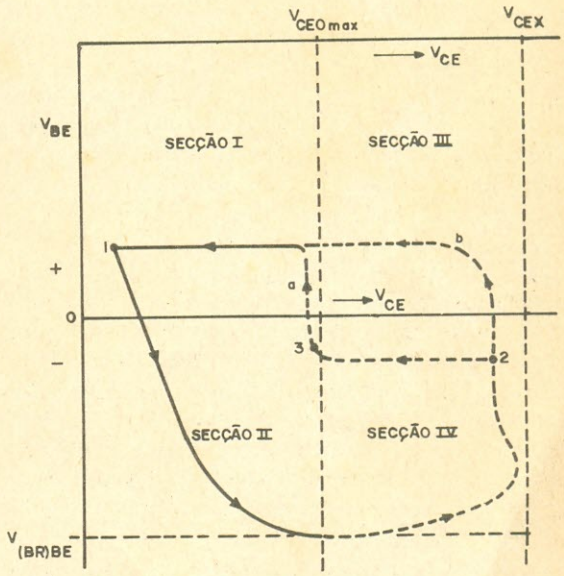
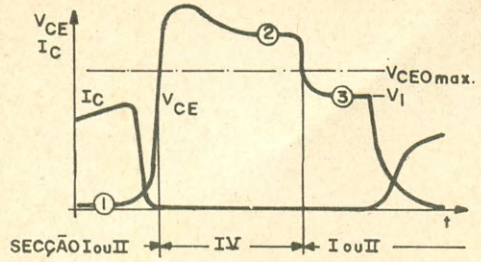


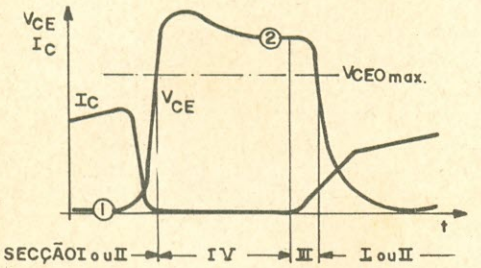
Figura 31

Ciclo de operação de um transistor de potência em uma aplicação tal como um conversor, o qual inclui um período quando $V_{CE} > V_{CEO\ max}$.

As SOAR para transistores destinados a aplicações em alta tensão são providas de pequenas extensões acima de $V_{CEO\ max}$, o que possibilita pequenas excursões durante a comutação para a



(A)



(B)

Figura 32

Variação com o tempo da tensão coletor-emissor e corrente de coletor de um conversor CC. (a) Deixando a área IV pelo corte do transistor. (b) Deixando a área IV pela comutação do transistor para condução através da área III.

condução. A comutação para o corte acima de $V_{CEO\ max}$ também é possível, mas é preferível que o ponto de operação permaneça abaixo de $V_{CEO\ max}$; a operação mais confiável encontra-se abaixo de $V_{CEO\ max}$, uma vez que os mecanismos térmicos são mais facilmente controláveis do que os mecanismos de avalanche, os quais causam a segunda ruptura acima de $V_{CEO\ max}$.

O uso e limitações dessas extensões estão ilustrados nas figuras 31 e 32, as quais representam o ciclo de operação de um transistor num conversor cujo circuito de potência está mostrado na figura 33. A figura 31 mostra a tensão base-emissor plotada em função da tensão coletor-emissor. A figura 32 mostra a tensão coletor-emissor e a corrente de coletor plotadas em função do tempo; as figuras 32-a e 32-b representam as duas rotas possíveis (**a** e **b**) mostradas na figura 31.

No ponto 1 o transistor está conduzindo. Uma excitação negativa de base é então aplicada para levar o dispositivo ao corte, e I_C cai enquanto V_{CE} sobe. Agora, quando V_{CE} sobe acima de $V_{CEO\ max}$, a base cessa de exercer controle efetivo sobre os portadores de carga, sendo eles gerados por injeção de avalanche. Assim sendo, é preferível que a corrente que flui quando V_{CE} se torna maior

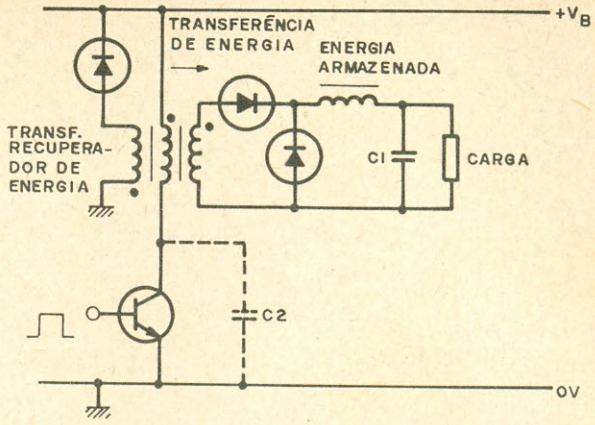


Figura 33

Circuito de potência de um conversor CC/CC (fonte de alimentação comutada).

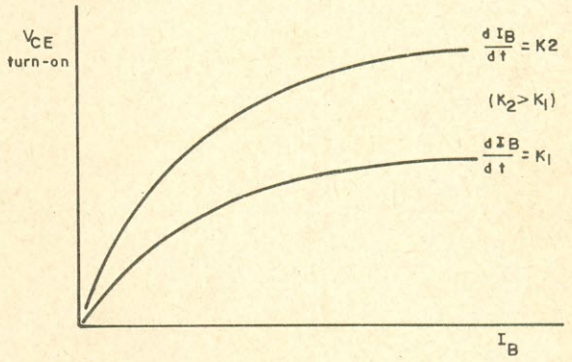


Figura 34

O valor permissível de V_{CE} durante a comutação para a condução é uma função da corrente de excitação de base e de seu tempo de subida.

que $V_{CEO\ max}$ seja virtualmente zero, embora seja permissível uma pequena corrente capacitiva de coletor (através das capacitâncias coletor-base e coletor-dissipador de calor, por exemplo). A secção IV poderá ser vagada dentro de alguns milisegundos comutando-se o transistor na condução com a aplicação de uma tensão positiva V_{BE}. São disponíveis duas rotas (**a** e **b** na fig. 31).

No caso **a**, a tensão coletor-emissor é primeiramente reduzida a $V_{CE} < V_{CEO}$ e então o ponto de operação passa através das secções I e II, e são aplicáveis as estipulações normais SOAR.

No caso **b** é utilizada a secção III ($V_{CE} > V_{CEO\ max}$), partindo do ponto 2. A variação em I_C e V_{CE} deve ser ajustada de forma que não sejam excedidas as fronteiras da secção III na figura 30, e a secção I é atingida dentro do tempo especificado nos dados publicados.

Como foi indicado acima, a operação nas secções III e IV está restrita em termos de tempo de pulso e condições base-emissor.

Quando a secção III é utilizada durante a comutação para a condução, $V_{CE} > V_{CEO\ max}$, e a ruptura de avalanche que conduz à segunda ruptura só pode ser evitada pela injeção maciça de portadores na região da base. A base-emissor deverá ser terminada por uma resistência base-emissor de não mais que 100 ohms no caso de, por exemplo, a base ser excitada na condução por uma fonte de corrente. O valor da tensão coletor-emissor, abaixo do qual o dispositivo pode ser comutado com segurança ($V_{CE\ turn-on}$), é dependente de I_B e do tempo de subida. A forma dessa dependência é similar àquela mostrada na figura 34, onde V_{CE} é plotado em relação a I_B com dI_B/dt como parâmetro.

(cont. no próx. número)

PÓS-GRADUAÇÃO EM ELETRÔNICA NA HOLANDA: INSCRIÇÕES ABERTAS

Proporcionar facilidade de estudo e treinamento prático a engenheiros eletrônicos e físicos dos países em desenvolvimento é o objetivo das bolsas de pós-graduação oferecidas anualmente pelo "Philips International Institute", de Eindhoven, Holanda. As inscrições para 1980 estarão abertas até 30 de junho deste ano e os interessados, além de diploma em Engenharia Eletrônica ou Física, devem possuir fluência em Inglês (língua em que os cursos são ministrados) e idade até 30 anos, preferencialmente. Outras informações serão fornecidas pelo Departamento de Planejamento e Desenvolvimento de Pessoal da Philips (Rua Bela Cintra, 1 149, CEP 01415, São Paulo).

A bolsa dura um ano e cobre as despesas com passagem aérea de ida e volta, manutenção mensal, ajuda para aquisição de roupas de inverno e para compra de livros. Prevê também assistência médica gratuita durante a permanência na Holanda.

PROGRAMA

O estudo é organizado em três níveis: Programa Individual, Engenharia de Projetos Industriais e Mestrado em Engenharia Eletrônica. No programa Individual o aluno tem liberdade de selecionar as áreas de interesse, trabalhando em projetos específicos do "Philips International Institute", ou em outras universidades holandesas, em campos como, por exemplo, a iluminação e a programação de computadores. Já para a obtenção do diploma de Engenharia de Projetos Industriais, o estudante precisa assistir a 120 horas de preleções e participar de fóruns técnicos e práticas de laboratório. O curso mais extenso é o de mestrado em Engenharia Eletrônica, com a duração de 17 meses, totalmente cobertos pelo PII, nos quais o profissional acumula 330 horas de preleções. Aos trabalhos práticos são reservados oito meses. Esta prática servirá de base para a tese que será submetida a uma comissão de professores de diversas universidades holandesas de tecnologia.

DIPLOMA

Aqueles que concluirem com êxito o programa individual de estudo de 50 semanas receberão um diploma do "Philips International Institute", onde se descreve o trabalho desenvolvido e os exames aos quais o estudante se submeteu. Uma das condições da bolsa do PII é a aceitação, pelo interessado, do compromisso de regressar ao país de origem e nele permanecer durante tempo igual, pelo menos, à duração dos estudos na Holanda. Não haverá, da mesma forma, nenhuma obrigatoriedade recíproca de vínculo empregatício entre a empresa e os bolsistas do "Philips International Institute". Todo ano, o PII concede 30 bolsas de estudos a profissionais das mais variadas partes do mundo. Desde a instituição do programa, até hoje, 28 brasileiros dele já participaram.

O sucesso tem muitos caminhos. O INSTITUTO MONITOR conhece todos.

Escolha já o seu.

Estude por correspondencia no INSTITUTO MONITOR - 39 anos de experiência no ensino à distancia.

Aproveite sua horas de folga para estudar em sua própria casa um dos 20 cursos altamente especializados, desenvolvidos segundo um método próprio e adequado ao ensino por correspondencia, que assegura um aprendizado rápido e eficiente, como se estivesse sendo orientado por um professor ao seu lado.

Estudando no MONITOR, o aluno terá toda assistência do Departamento de consultas.

V. receberá GRÁTIS todos os materiais e ferramentas necessárias ao treinamento prático.



m leme

CURSOS MAIS RÁPIDOS
MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS

RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO Branco e Preto e a Cores	TELEVISÃO A CORES	TRANSISTORES E SEMICONDUTORES	ELETROTÉCNICA
ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	ELETRICISTA INSTALADOR	ELETRICISTA ENROLADOR Enrolamento de Motores	DESENHO MECÂNICO
DESENHO ARQUITETÔNICO Plantas para Construções	DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO	SUPLETIVO DO 1.º GRAU Antigo Madureza Ginasial	CORTE E COSTURA
CALIGRAFIA	PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA COMERCIAL	AUXILIAR DE ESCRITÓRIO	SECRETARIADO INGLÊS
NOVOS CURSOS	INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	DESENHO DE ELETRÔNICA	DESENHO ELETROTÉCNICO

NÃO HESITE: CONFIE-NOS SUA PREPARAÇÃO PROFISSIONAL

Peça informações hoje mesmo. Envie um dos cupons abaixo para Caixa Postal 30.277 - CEP 01000 - São Paulo

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - Cep 01000

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

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

RTV **INSTITUTO MONITOR**
R. Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - Cep 01000

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

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....

RUA..... N.º.....

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



À VENDA NAS PRINCIPAIS LOJAS DE COMPONENTES

solicite catálogo para

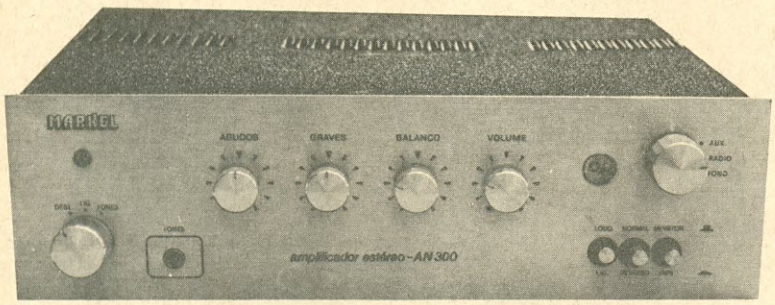
IDIM-KIT

C. P. 21421-Brooklin

01000-SÃO PAULO

MARKEL

O EQUIPAMENTO DE SOM QUE VOCÊ MONTA...
...E DEPOIS USUFRUI!



PREÇO:

Cr$ 2.700,00

FRETE: Cr$ 115,00

Chegou o momento de você mesmo montar seu amplificador estereofônico. O kit MARKEL mod. AN-300 é completo, desde a caixa até os menores componentes. Os diversos estágios estão agrupados em módulos de circuito impresso independentes, o que não só facilita a montagem como também a manutenção! Para você, que desejava montar com suas próprias mãos o seu equipamento de som, eis aqui a sua oportunidade!

O kit é acompanhado de um completo e explícito manual de montagem, que facilita seu trabalho e garante excelente desempenho. (Veja artigo publicado na página 74 da Revista n.º 371).

CARACTERÍSTICAS

Potência: ..... 15 W RMS contínuos em cada canal, em 8 ohms;
23 W contínuos em cada canal, em 4 ohms.
Resposta de freqüência: ..... 20 Hz a 35 kHz, dentro de ±3 dB.
Separação entre canais: ..... maior que 50 dB.
Ação do "loudness": ..... +5 dB em 50 Hz e 10 kHz.
Ação dos controles de tonalidade: graves — ±10 dB em 100 Hz; agudos — ± 12 dB em 10 kHz.
Sensibilidade: ..... fono magnético = 3 a 5 mV com impedância de 50 kΩ; fono cristal — 360 mV com impedância de 470 kΩ; auxiliar — 200 mV com impedância de 100 kΩ.
Relação sinal/ruído: ..... melhor que 55 dB.
Saída para gravação: ..... 200 mV.
Proteção automática contra curto-circuito.
Potenciômetro escalonado.

Atendemos também pelo reembolso postal

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 01000 — C. POSTAL 5009 — SÃO PAULO — SP

Amplificador Econômico para 1 Watt

JOSIR CAVALCANTI

O circuito ilustrado na figura 1 fornece a uma carga de 8 ohms uma potência de 1 watt, sendo uma de suas principais características o reduzido custo. Excetuando-se a fonte de alimentação, alto-falante, caixa e outros acessórios, o circuito em questão custa menos que um circuito integrado capaz de fornecer idêntica potência.

Naturalmente, há limitações a serem levadas em conta. Por exemplo, os transistores da etapa de saída (BC-327 e BC-337) não suportam uma corrente I_C maior que 0,8 ampère, o que impede que se ligue à saída uma carga de 4 ohms. Por outro lado, a resposta de freqüência é plenamente satisfatória, entre 50 Hz e 15 kHz, e a impedância de entrada é bastante elevada para que se ligue a ela um fonocaptor de cristal ou o detector de um sintonizador AM ou FM.

A fonte de alimentação, que costuma ser o "calcanhar de Aquiles" de grande número de amplificadores, não oferece dificuldades. O transformador pode ser de 7,5 + 7,5 V, 350 mA. Os retificadores podem ser o BY-126 e seus equivalentes (fig. 2). Para a filtragem, um capacitor de 1 000 x 12 V é suficiente.

Como se pode observar, com este circuito é viável a construção de um amplificador satisfatório e... barato, sem sacrificar a qualidade da reprodução ao custo.

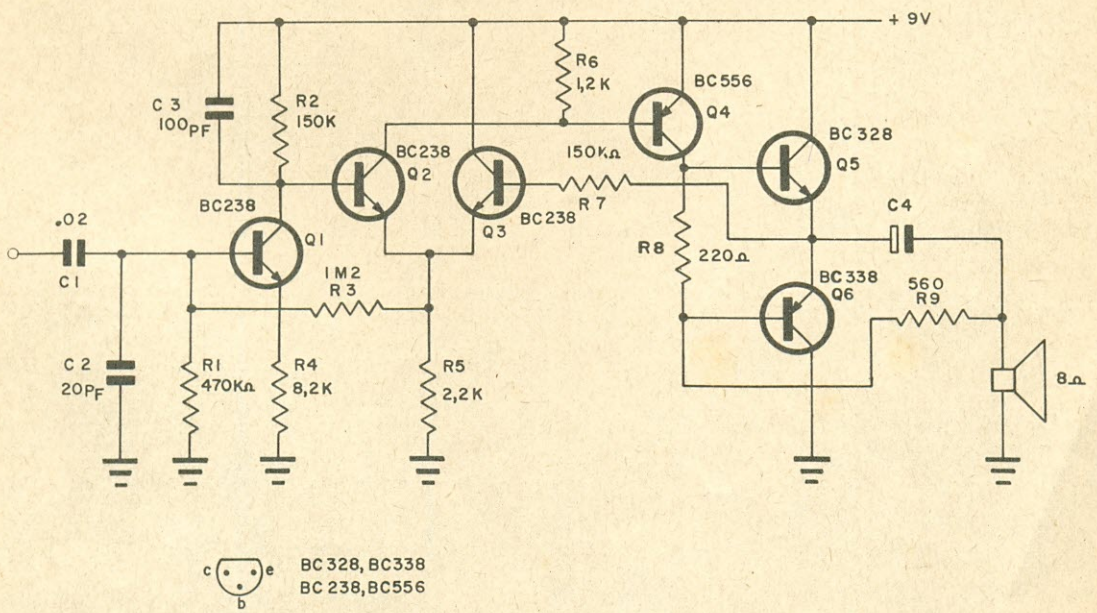


Figura 1

Circuito completo.

Q1 tem por missão pré-amplificar o sinal e adaptar a impedância de entrada do amplificador a uma fonte de sinal de alta impedância, sendo R2 seu resistor de carga. C3 serve para reduzir a resposta de freqüência e C2 aterra qualquer tensão de RF que possa ser induzida.

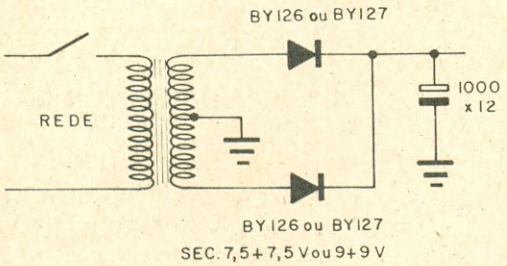
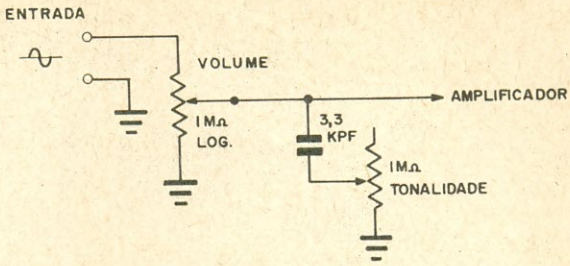


Figura 2

Sugestão para a fonte de alimentação.

Q2 e Q3 formam um par diferencial onde Q3 fixa, através de R7, a tensão sobre C4, que deve ser de 4,5 volts, ou seja, metade da tensão da fonte. O sinal aplicado à base de Q2 é por ele amplificado e



Sugestão para o controle de volume e de tom.

aplicado à base de Q4, que é o excitador do par complementar da saída.

A montagem pode ser executada sobre ponte de terminais ou circuito impresso padrão, convindo ressaltar que, no primeiro caso, as ligações deverão ser bem curtas, a fim de evitar a captação de zumbido. O capacitor C5, no protótipo, é de 470 μF, porém, com valor maior de capacitância, obtém-se u'a melhor resposta nos graves.

As principais características do circuito são:

Potência de saída	1 W RMS
Carga	8 Ω
Tensão de alimentação	9 V
Sensibilidade	300 mV, aproximadamente
Consumo	sem sinal ... 20 mA
	com sinal ... 350 mA
Impedância de entrada	1 MΩ aproximadamente

Como a saída funciona em classe AB, não se registrou distorção por intermodulação e o ceifamento da senóide se dá quando a potência aplicada à carga supera um pouco 1 watt. Os transistores de saída, BC-327 e BC-337 ou equivalentes, devem ser munidos de dissipador tipo "estrela" de tamanho apropriado.

Ω

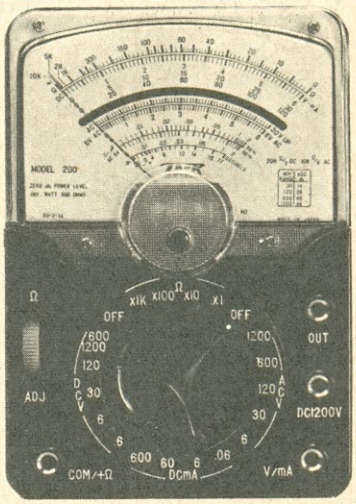
COMPRAMOS

FALAR C/ SR.
DAVID
FONE: 220-6916

SALDOS DE MATERIAL
ELETRÔNICO
EM QUALQUER
QUANTIDADE

TMK

COMPACTO, ROBUSTO E DE ALTA SENSIBILIDADE.



- CC. Volts: 0-0.6-6.0-30-120-600-1200 V. (20.000 ohms/volt).
- CA. Volts: 0-6.0-30-120-600-1200 V. (10.000 ohms/volt).
- CC. Miliamperes: 0-60 micro A: 0-6.0-60-600mA.
- Ohms: 0-10K - 100K - 1 M - 10 M (60, 600, 6K, 69K no centro).
- Capacitância: 0.002-0.2 micro F.
- Decibéis - 20 até 63 dBm.
- Dimensões: 91 x 131 x 39 mm.
- Acompanha um par de cabos e instruções de uso.

À VENDA EM TODAS AS CASAS DO RAMO.

ANTENAS Gemini·color



PARA TODOS OS CANAIS
CORES E BRANCO E PRETO

MAIS UM LANÇAMENTO
biasia

Pat. Requerida no. 7601907

30 SEGUNDOS
TEMPO DE MONTAGEM

Sem parafusos • Suporte central isolado • Dupla sustentação
Toda em duraluminio • Caixa transformadora impedância c/ saida p/ 300 Ω e 75 Ω

METALÚRGICA BIASIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Cel. Antonio Marcelo, 523 — CEP: 03054 — São Paulo — S.P. — Fone: (PBX) 291-8422
Fábrica — Rua João de Melo, 245-289 — Guararema — S.P.

Ampliação de Escalas de Voltímetros e Amperímetros

David A. Lima*

No trato habitual com instrumentos de medida, pouco necessitamos efetuar modificações em medidores elétricos. As linhas de fabricação industriais oferecem amperímetros e voltímetros de corrente e tensão de diversos valores de fundo de escala. Não obstante, é conveniente saber-se como ampliar a escala dessa espécie de instrumentos elétricos. O conhecimento de alguma coisa sobre essa técnica, quando tivermos um medidor de pouco alcance de escala e desejarmos efetuar medições de corrente ou tensão de valores maiores, pode nos proporcionar boa economia. Com medidores de baixa escala poderemos medir grandezas de maior escala.

Multiplicadores de escalas

Este artigo parte da premissa de já haver, por parte do leitor, conhecimentos básicos sobre amperímetros e voltímetros. Não será feito, portanto, nenhum retrocesso explicativo. Em caso de dúvidas os interessados deverão recorrer à bibliografia.

O método mais simples para se ampliar o alcance de escala de amperímetros e voltímetros é o da adição de resistores, em paralelo ou em série com o instrumento, de acordo com o caso. Se for um amperímetro o resistor será ligado em paralelo e, em se tratando de um voltímetro, esse componente será ligado em série.

Tecnicamente falando, tanto no caso de amperímetros como de voltímetros, o resistor adicionado é um multiplicador de escala. Em alguns casos, porém, costuma-se chamar de multiplicador ao resistor adicionado ao voltímetro e de "shunt" ao que for ligado ao amperímetro.

Cálculo do resistor multiplicador

Exemplifiquemos com um voltímetro cuja tensão de fundo de escala é de 150 V e desejamos com ele medir até 1 500 V. Para calcular o resistor multiplicador é indispensável que se conheça, ou que seja medida, a resistência interna do voltímetro. Admitamos tratar-se de um medidor com resistência interna bem elevada, da ordem de 1,5 MΩ, o que significa sensibilidade de 10 kΩ/V.

O cálculo do multiplicador é feito com auxílio da seguinte fórmula:

$$Rm = Ri \cdot (g - 1)$$

onde: Rm = resistor multiplicador, em ohms
Ri = resistência interna do voltímetro
g = fator multiplicador da escala

Inicialmente determina-se qual é o valor de **g**. Isto é conseguido dividindo-se o alcance máximo que se deseja dar ao voltímetro pelo valor de sua tensão de fundo de escala.

alcance desejado ..... 1 500 V
tensão de fundo de escala .... 150 V

$$1\,500 : 150 = 10$$

$$g = 10$$

Calculando Rm temos:

$$Rm = 1{,}5 \cdot (10 - 1)$$

*Oficial da Marinha Mercante — Radiocomunicações — MM.RN.
Prof. de Medidas Elétricas do Instituto de Tecnologia ORT.

$$Rm = 1{,}5 \cdot 9$$

$$Rm = 13{,}5\ M\Omega$$

Sabendo-se qual é a corrente de consumo do voltímetro a plena deflexão do ponteiro, pode-se usar esta outra fórmula:

$$Rm = \frac{Vex}{Ife} - Ri$$

onde: Rm = resistor multiplicador
Vex = tensão da escala multiplicada
Ife = corrente de consumo do voltímetro a plena escala
Ri = resistência interna do voltímetro

No caso, teríamos que saber primeiramente qual a corrente que o voltímetro consome quando medindo na escala simples e com o ponteiro a plena deflexão. Pela Lei de Ohm temos:

$$I = \frac{150}{1\,500\,000} = 0{,}000\,1\ A$$

De posse do valor da corrente drenada pelo voltímetro em sua tensão de fundo de escala, calcularemos o valor do resistor multiplicador com auxílio da seguinte fórmula:

$$Rm = \frac{Vex}{Ife} - Ri$$

Substituindo os valores literais pelos numéricos, temos:

$$Rm = \frac{1\,500}{0{,}000\,1} - 1\,500\,000$$

$$Rm = 13\,500\,000$$

$$Rm = 13{,}5\ M\Omega$$

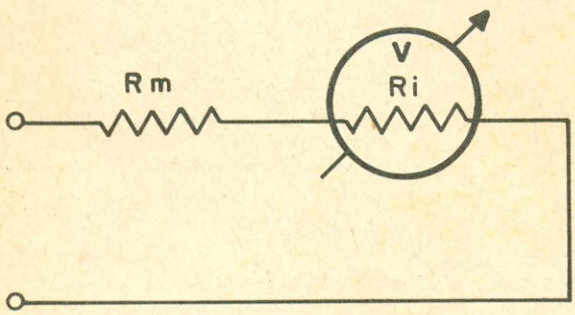


Figura 1

Representação simplificada de um voltímetro, mostrando apenas a parte elétrica. Ri na realidade tanto pode ser um resistor como uma bobina, dependendo do tipo de medidor, se de ferro móvel ou de bobina móvel.

Na figura 1 vemos o desenho resumido de um voltímetro tendo um resistor multiplicador de escala ligado ao mesmo.

Cálculo do resistor "shunt"

Não obstante os esforços desenvolvidos para ser mantida uma terminologia nacional, há palavras, termos e expressões que resistem, permanecendo na sua origem estrangeira. É o caso da palavra "shunt"*. Ela aparece obstinadamente na terminologia eletro-eletrônica, parecendo que irá consagrar-se. Assim sendo, até que as tendências mostrem o contrário, ela será usada neste trabalho, significando resistor multiplicador dos amperímetros.

Usa-se resistor "shunt" quando se deseja aumentar o alcance da escala de um amperímetro. O "shunt" é ligado em paralelo com os terminais do medidor, conforme nos mostra a figura 2.

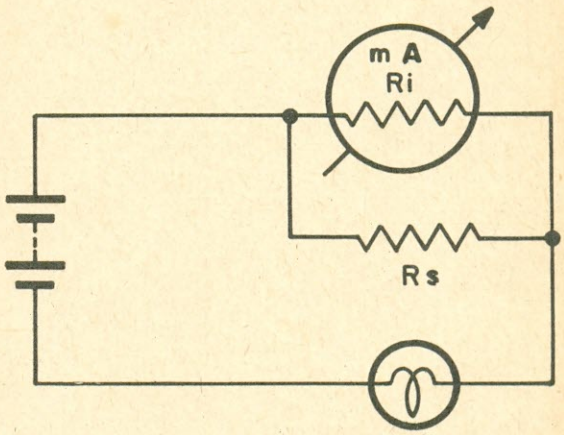


Figura 2

Medição da corrente de uma carga cujo consumo é de 0,3 A. O medidor tem uma corrente de fundo de escala de 0,15 A. O "shunt" atua desviando do medidor o excesso de 150 mA. O valor da resistência interna do miliamperímetro é de 0,5 Ω.

O "shunt" atua como desviador ou derivador de corrente. Parte da corrente passa pelo medidor e o excesso é desviado pelo "shunt".

O cálculo do "shunt" é feito com ajuda da seguinte fórmula:

$$Rs = \frac{Ri}{g - 1}$$

onde: Rs = resistor de "shunt"
Ri = resistência interna do medidor
g = fator multiplicador

*N.R. — Poderia ser corretamente traduzida por "derivação".

Da mesma forma como no cálculo do resistor multiplicador do voltímetro, o fator **g** é obtido dividindo-se o alcance máximo que se deseja dar ao amperímetro pelo valor de sua corrente de fundo de escala. No caso (fig. 2), o valor de **g** é o seguinte:

$$g = 0{,}3 : 0{,}15$$

$$g = 2$$

$$Rs = \frac{0{,}5}{2 - 1}$$

$$Rs = 0{,}5\ \Omega$$

O valor de Rs pode ser calculado por meio de outra fórmula, a qual leva ao mesmo resultado:

$$Rs = \frac{Im \cdot Ri}{\triangle I}$$

onde: Rs = resistor de "shunt"
Im = corrente de fundo de escala do medidor
Ri = resistência interna do medidor
$\triangle I$ = diferença de intensidades

Desenvolvendo o cálculo por meio dessa nova fórmula, temos:

$$Rs = \frac{0{,}15 \cdot 0{,}5}{0{,}15}$$

$$Rs = \frac{0{,}075}{0{,}15}$$

$$Rs = 0{,}5\ \Omega$$

Efeito da temperatura nos "shunts"

Se o multiplicador ou o "shunt" forem para medidores que funcionem em regime intermitente e em períodos curtos, a elevação da temperatura ocorrida nos mesmos não exerce nenhuma influência sobre a medição, sendo os erros desprezíveis. O mesmo, porém, não se passa quando se tratam de medidores para serviço contínuo. O aquecimento do multiplicador ou do "shunt" provoca aumento de resistência dos mesmos, e isso afeta a magnitude das medidas.

O aumento da resistência, motivado pela elevação da temperatura, é calculado com auxílio da seguinte fórmula:

$$R = r \cdot [1 \pm (K \cdot \triangle t)]$$

onde: R = resistência do "shunt", após aquecido
r = resistência inicial do "shunt" (temperatura ambiente)
K = coeficiente de temperatura do metal do "shunt"
$\triangle t$ = diferença de temperaturas

Valendo-nos dos exemplos já dados, vejamos como o "shunt" seria afetado pelo aumento da temperatura. Admitamos que ele atinja a somente 40°C.

Nos cálculos dessa natureza cabe considerar o material de que é feito o resistor. A substância metálica de confecção do resistor deve apresentar um baixo coeficiente de temperatura. Isso significa que para cada grau de elevação de temperatura, sua resistência deve aumentar o mínimo possível. Esse elemento figura na fórmula como K.

O coeficiente K é extraído de uma tabela, denominada Tabela de Coeficientes de Temperatura. Uma consulta a essa tabela mostra que as substâncias chamadas de Constantan, Manganina e Niquelina são as que menor coeficiente de temperatura oferecem. Essa tabela mostra o seguinte:

Constantan	0,000 1
Manganina	0,000 01
Niquelina	0,000 2

As constantes decimais significam o quanto o material aumenta de resistência para cada grau de elevação de temperatura.

Tomando como exemplo o "shunt" que calculamos, vejamos qual seria o aumento da resistência do mesmo, considerando que ele fosse feito de niquelina e tivesse sua temperatura elevada para 40°C. Alinhando os dados na fórmula temos:

$$R = 0{,}5 \cdot [1 + (0{,}000\,2 \cdot 20)]$$

Observações: 1) aplica-se "1 +" por se tratar de aumento de temperatura; se fosse resfriamento do resistor aplicar-se-ia "1 −";
2) o valor $\triangle t$ considera-se como 20°C, pois a temperatura adotada como temperatura ambiente para a resistividade dos metais foi a de 20°C.

Desenvolvendo os cálculos temos:

$$R = 0{,}5 \cdot [1 + 0{,}004]$$

$$R = 0{,}5 \cdot 1{,}004$$

$$R = 0{,}502$$

Pelo resultado dos cálculos vemos que o aumento da resistência foi pequeno, desprezível mesmo. Tal não ocorreria se o "shunt" fosse feito de cobre, que tem K = 0,004 3.

$$R = 0{,}5 \cdot [1 + (0{,}0004\,3 \cdot 20)]$$

$$R = 0{,}5 \cdot [1 + 0{,}086]$$

$$R = 0{,}5 \cdot 1.086$$

$$R = 0{,}543$$

Os cálculos agora mostram que o aumento da resistência devido à elevação da temperatura foi bem maior.

Efeito da temperatura nos multiplicadores

Os resistores multiplicadores são sempre de valor elevado. No exemplo aqui dado ele seria de 13,5 MΩ. Esses resistores não são metálicos, mas sim de carvão ou composição baseada no carvão. Os processos industriais de produção desses resistores são variados. Assim, por exemplo, o grau de compressão e cozimento da composição ou do carvão influem no valor da resistência.

O carvão se comporta de maneira inversa à dos metais. Quando aquecido seu valor de resistência diminui. Assim, para avaliar o grau de variação da resistência dos resistores não metálicos, é indispensável conhecer previamente seu coeficiente de temperatura.

A variação de resistência motivada pelas mutações da temperatura não é de tão grande importância nos resistores multiplicadores como é nos "shunts". Isso é decorrente de um fato bem simples: os valores ôhmicos dos multiplicadores são elevados. No exemplo aqui mencionado temos 13,5 MΩ e 15 kΩ. Como se pode ver pelo "shunt", o percentual de variação fica bem longe de 1%. Mesmo admitindo-se variações desse percentual, em 13,5 MΩ seriam apenas 0,135 MΩ. Em tão grandes valores, 0,135 MΩ torna-se desprezível.

Confecção dos "shunts"

Na feitura de um "shunt" devemos empregar ligas metálicas de baixo coeficiente de temperatura. Já vimos que as ligas indicadas são a niquelina, manganina ou constantan. Embora essas ligas apresentem resistência específica maior que a do cobre, oferecem a vantagem de proporcionar um coeficiente de temperatura bem mais baixo. E como os "shunts" são sempre de valor ôhmico reduzido, isso significa resistores de dimensões pequenas.

Nos "shunts" de fabricação industrial procura-se fazê-los de dimensões grandes em relação ao valor ôhmico dos mesmos. No lugar de resistores tradicionais enrolados sobre tubos de material cerâmico ou porcelana, eles são formados por lâminas metálicas de grande superfície. Esse formato tem como finalidade dissipar calor.

Não sendo possível na construção caseira dar esse formato aos "shunts", deve-se fazê-los não com um resistor único, mas com diversos em paralelo, numa configuração em que a resistência equivalente seja igual ao valor do "shunt" necessário. O maior número de resistores divide o valor entre todos. Maior quantidade de resistores significa também maior superfície em contacto com o ar.

Dissipação dos "shunts"

Pelo "shunt", na maioria dos casos, irá passar a maior quantidade de corrente. Considerando-se a hipótese de um amperímetro de corrente de fundo de escala de 0,5 A ser adaptado para medir até 50 A, teremos a multiplicação do seu alcance por 100. Isso quer dizer que 49,5 A passarão pelo "shunt" e apenas 0,5 A pelo medidor. O "shunt" deve, portanto, ser capaz de suportar essa intensidade de corrente sem se aquecer demasiadamente.

No caso exemplificado (fig. 2) o "shunt" deve permitir a passagem de 0,15 A sem grande aquecimento. Do "elenco" de fórmulas sobre Lei de Ohm e energia elétrica extraímos a que nos serve no presente caso:

$$W = I^2 \cdot R$$

onde: W = potência elétrica
I = corrente, em ampères
R = resistência, em ohms

O "shunt" deve ter estrutura física que permita dissipar a seguinte potência:

$$W = 0{,}15^2 \cdot 0{,}5$$

$$W = 0{,}022\,5 \cdot 0{,}5$$

$$W = 0{,}011$$

$$W = 11\ mW$$

Sem dúvida que é uma potência pequena, sendo fácil conseguir-se fazer um "shunt" com essa capacidade de dissipação. De qualquer modo, porém, não se deve adotar apenas a potência resultante dos cálculos. Cabe dar uma certa margem de segurança. O valor dessa folga é assunto controver-

tido, constituindo dúvida qual o fator que deve multiplicar a potência resultante do cálculo puro e simples. Podemos mesmo chamá-lo de Fator de Ignorância. Um bom fator é 5. A potência achada pelo cálculo deve ser multiplicada por 5.

O fator "g" é decisivo para o valor do "shunt"

A fórmula para calcular Rs nos mostra que o fator **g** é o divisor. Logo, ele é decisivo para o valor do "shunt". O "shunt", na maioria das vezes, é igual ou menor que o valor de Ri . Rs $\leq$ Ri. Essa regra é válida, mas não em todos os casos. Quando adicionamos um "shunt" a um amperímetro procuramos, quase sempre, duplicar ou aumentar a corrente de fundo de escala **n** vezes. Nesses casos o "shunt" será sempre igual ou menor que Ri.

Vejamos no caso exemplificado (fig. 2), se desejássemos ampliar a escala 1,5 vezes. Veremos que o valor do "shunt" será maior que o de Ri:

$$Rs = \frac{0,5}{1,5 - 1}$$

$$Rs = \frac{0,5}{0,5}$$

$$Rs = 1\ \Omega$$

O fator "g" e os multiplicadores

Quando se tratam de resistores multiplicadores de escalas de voltímetros, o valor de Rm será sempre maior que Ri quando se estiver triplicando, etc., a tensão de fundo de escala do medidor. Tal não se passa, porém, quando o aumento da escala for menor que duas vezes. Tomando como exemplo o voltímetro mostrado na figura 1, vejamos qual seria o valor de Rm se fôssemos ampliar o limite do fundo de escala para 225 V. Entre 225 e 150 a razão é 1,5:

$$Rm = 1,5 \cdot (g - 1)$$

$$Rm = 1,5 \cdot (1,5 - 1)$$

$$Rm = 1,5 \cdot 0,5$$

$$Rm = 0,75\ M\Omega$$

Os cálculos nos mostram como Ri = 1,5 MΩ e Rm = 0,75 MΩ. Isso nos mostra o seguinte:

$Rm = Ri$ ..... $g = 2$
$Rm > Ri$ ..... $g > 2$
$Rm < Ri$ ..... $g < 2$

Tensão de isolamento dos medidores

Os medidores elétricos da atualidade trazem em sua escala algumas indicações, cujo conhecimento é de grande importância. Para o assunto deste artigo, a indicação que muito interessa é aquela que está contida numa estrela, tendo no centro um número ou nenhuma notação numérica. Essa estrela indica qual é a tensão máxima a que o instrumento pode ser submetido. Se, por exemplo, a estrela nos indicar que o medidor foi testado para suportar tensões até 500 V, será imprudência fazê-lo trabalhar sob tensões maiores. Essa indicação deve ser rigorosamente seguida tanto para os voltímetros como para os amperímetros, MESMO QUE O VOLTÍMETRO ESTEJA PROTEGIDO PELO RESISTOR MULTIPLICADOR CALCULADO PARA DAR A QUEDA NO EXCESSO DE TENSÃO.

Significado das indicações das estrelas

Estrela com o n.º 0: instrumento testado para 300 V.
Estrela com o n.º 2: instrumento testado para 2 kV.
Estrela sem número: instrumento testado para tensões até 500 V.

Poder multiplicador do fator "g" — Limite máximo

Teoricamente, podemos ampliar a escala de um voltímetro ou de um amperímetro quantas vezes quisermos. Na prática, entretanto, isso é diferente. No caso de voltímetros, por exemplo, ficamos subordinados ao valor da tensão de trabalho do medidor. Quando se tratam de amperímetros, o limite de tensão também deve ser observado. E a respeito do fator multiplicador da escala, nesse caso, o máximo deve ser de dez vezes.

Num fator **g** muito alto, qualquer pequena variação no valor do "shunt" se reflete como erro apreciável na leitura da corrente.

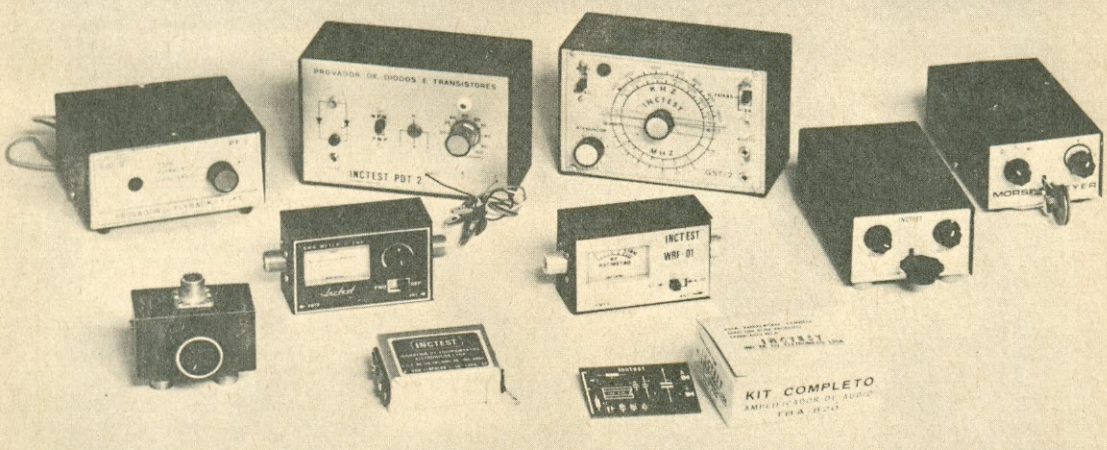
Bibliografia

Bittencourt, Gal. Amaro S. — Noções de Eletricidade Prática. Edição Antenna. Rio de Janeiro.
Ortiz, Enrique Fonol — Instrumentos Eléctricos de Medida. Ediciones Marcombo. Barcelona.
Risse, Joseph A. — Electronic Test Equipment. Tradução de Luiz Iran Meira. Medidores e Provadores Eletrônicos. Edição Antenna. Rio de Janeiro.
Lima, David A. — Conheça as Indicações das Escalas dos Medidores. Revista Antenna (julho/78).

Ω

INCTEST
APRESENTA SEUS PRODUTOS

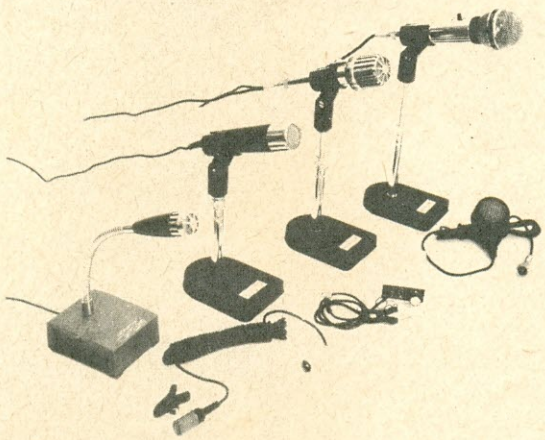
A INCTEST PRODUZ UMA VARIADA LINHA DE INSTRUMENTOS PARA TÉCNICOS E RADIOAMADORES



GST-2 - Gerador de Sinais
PDT-2 - Provador de Diodos e Transistores
PF-1 - Provador de Fly-Back
TBA-820 - Kit Amplificador de Áudio
ME-1 - Manipulador Eletrônico
SWR-1 - Medidor de ROE
OT-1 - Oscilador Telegráfico
HSS-001 - Filtro de Altas Freqüências
WRF-1 - Wattímetro de RF
Chaves Comutadoras de Antena (2 e 3 posições)

INCTEST — INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
RUA DOM LEOPOLDO I, 30 — FONE: 261-9108 — CEP 05468 — SÃO PAULO - SP

Conheça a família Delta...



MICROFONES DELTA DE
ALTA FIDELIDADE para todos os usos
Dinâmicos ou "FET" — Alta ou Baixa Impedância
Irradiantes (sem fio) ou convencionais
de lapela-de mão para pedestais.
Máxima sensibilidade — Mínimo de "Feed Back"

Este é mais um produto Delta de qualidade internacional,

que compõe a numerosa (mais de cem itens) linha de equipamentos sonoros.

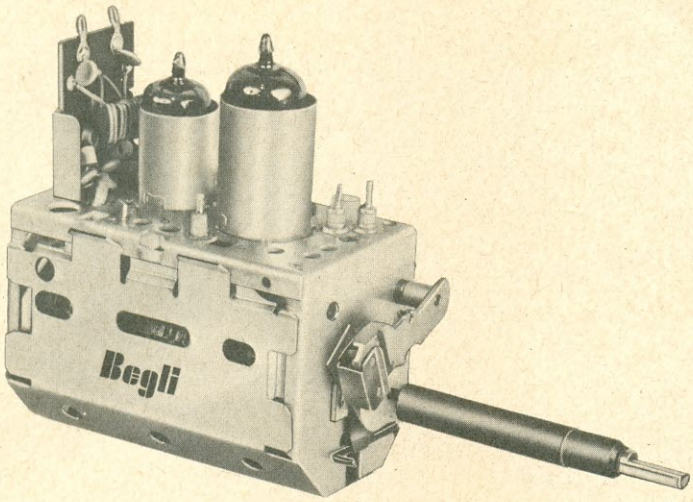
Delta

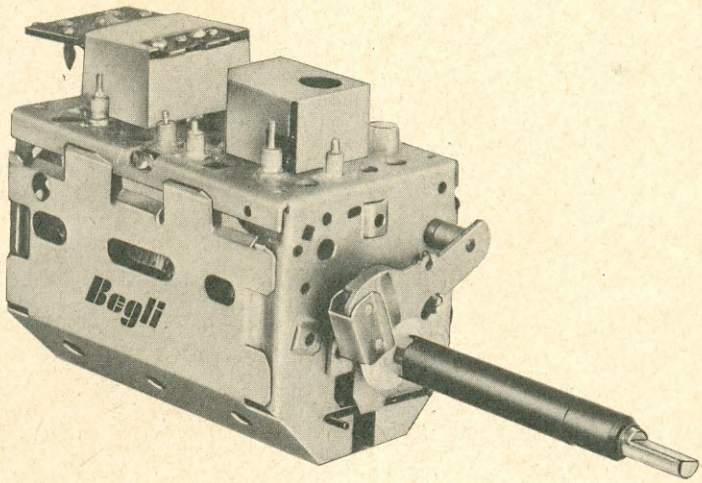
Fabricados e Garantidos por

S.A. IND. E COM. AP. ELETRÔNICOS

DESDE 1944 FABRICANDO O MELHOR EM ELETRÔNICA

C. POSTAL 2520. END. TEL. DELTAFORMER — S. PAULO.





Begli IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

RUA PEDRO, 684 - FONES: 203-1592 - 203-0777 - 203-4392 - CAIXA POSTAL 17031
CEP 02371 - TREMEMBÉ DA CANTAREIRA - SÃO PAULO - SP

Vendas: 203-1000

SOMENTE **BEGLI** PODE OFERECER COMPONENTES
COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA

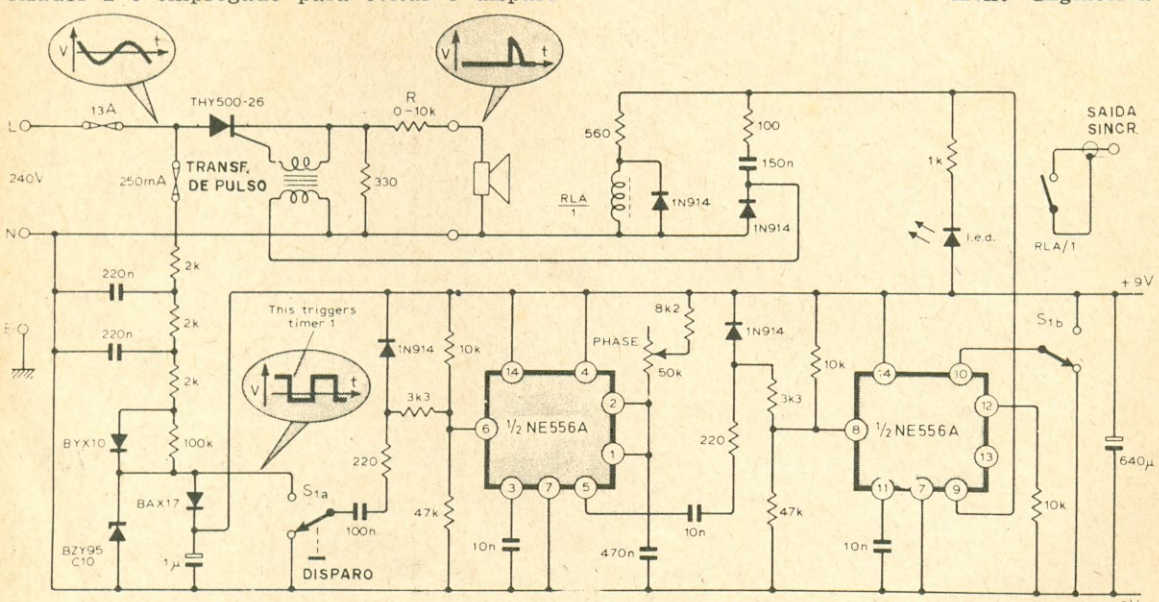
IDÉIAS E CIRCUITOS*

GERADOR DE PULSOS SONOROS

Este circuito produz um intenso "click" audível, adequado para experiências com sonar, sendo o alto-falante ligado como parte da rede de alimentação. A entrada de 220 V proporciona a alimentação de 9 V, bem como a forma de onda de disparo, a qual é fornecida ao primeiro temporizador através de um interruptor de pressão. Este temporizador somente será disparado no ponto de cruzamento zero da envolvente negativa do ciclo da rede de energia elétrica. Após o retardo, estabelecido pelo controle de fase, o segundo temporizador é disparado, o qual então dispara o tiristor. O temporizador 2 é empregado para evitar o disparo múltiplo, e é restabelecido soltando-se S1. O relé de lâminas leva cerca de 1 milisegundo para fornecer a saída sincronizada, mas pode-se utilizar um opto-isolador para uma operação mais rápida.

Outras aplicações para este circuito incluem a excitação de uma bobina para produzir ímãs permanentes. Como este circuito não é isolado da rede, devem-se tomar precauções adequadas de segurança.

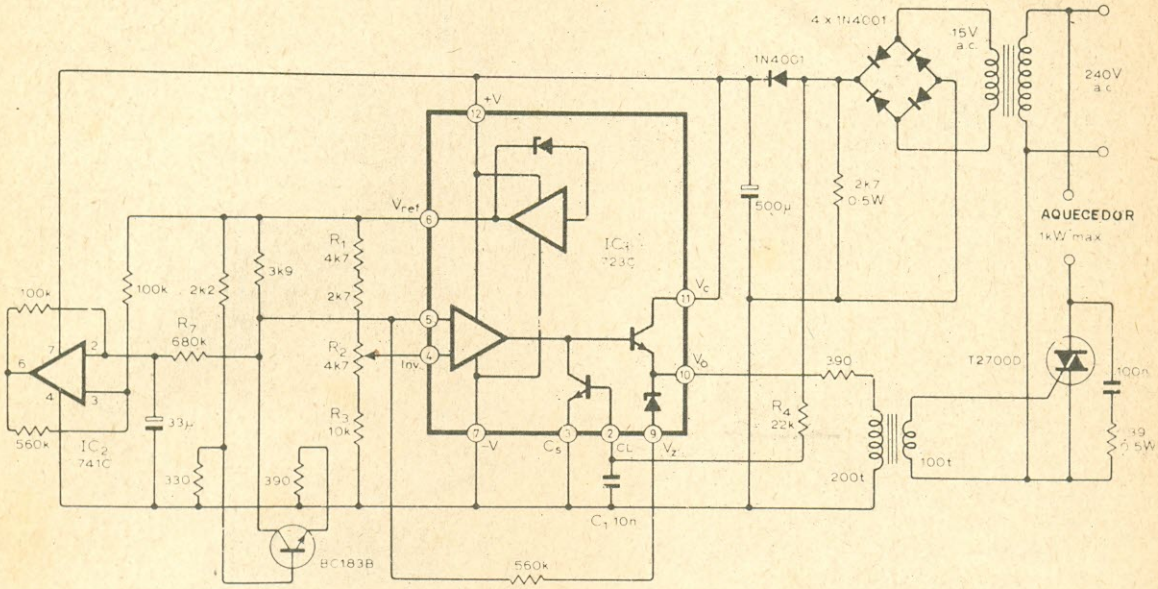
B. G. Gaydon
C.E.G.B.
Kent - Inglaterra



wireless world

* **Publicação autorizada pela Revista**

CONTROLADOR DE POTÊNCIA DEPENDENTE DA TEMPERATURA



Utilizando-se um CI regulador 723C como uma ponte sensora, pode-se construir um controlador de temperatura da água, de baixo custo. A junção base-emissor de um BC183B "sente" a temperatura da água e fornece uma variação de tensão base-emissor de cerca de 2 mV por grau centígrado na gama de 0 a 100°C. Esta alteração de tensão é amplificada no circuito de coletor e aplicada à entrada não inversora de um comparador existente no CI. Uma tensão, estabelecida por R2, é aplicada à entrada inversora e determina a temperatura do sensor na qual o comparador comuta sua saída positiva. Uma fonte estável para esta parte do circuito é proporcionada por V_{ref}. A tensão CA retificada é aplicada à entrada CL através da rede de retardo R_4C, a qual permite que um pulso positivo passe do comparador para V_o logo após o ponto de cruzamento zero da corrente alternada aplicada. Esse pulso excita o triac através de um transformador enrolado sobre um bastão de ferrite de 3/8" de diâmetro; o primário tem 200 espiras e o secundário 100 (fio n.º 36 SWG).

A realimentação positiva ao redor do comparador é aplicada através do diodo de isolação V_z, o qual assegura que a realimentação só seja efetiva quando aparece um pulso na saída. Uma onda triangular de 0,5 Hz, gerada por IC_2, é aplicada à entrada do comparador e fornece uma proporcional modulação de largura de pulso. A amplitude desta forma de onda define a largura de banda proporcional do controlador, o qual está mostrado no diagrama com valores para 0,5°C.

Este circuito pode controlar a temperatura de um banho de água, em um agitador, a 40°C com uma precisão melhor que 0,05°C. O transistor pode ser substituído por um termistor, a fim de proporcionar u'a mais ampla gama de temperaturas e menor sensibilidade à temperatura ambiente.

R. L. Hooper
Christchurch
Nova Zelândia

CURSOS DE

DESENHO DE ELETRÔNICA/DESENHO DE ELETROTÉCNICA

CURSOS EXTREMAMENTE ÚTEIS A TODO PROFISSIONAL LIGADO AO RAMO ELETRO-ELETRÔNICO, PARA AMPLIAR SEUS CONHECIMENTOS.
SOLICITE INFORMAÇÕES PREENCHENDO O CUPOM DA PÁGINA 58.

grande sortimento

- Aparelhos de recepção e transmissão
- Soldadores todas as marcas
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- Alto-falantes
- Kits de amplificadores M-320 e M-350
- Microfones
- Caixas acústicas
- Amplificadores e sintonizadores
- Gravadores
- Amplificadores stéreo p/ carros
- Tap-decks
- Fitas virgens todos os tipos
- Agulhas e cristais
- Cápsulas magnéticas
- Toca-discos todos os tipos
- Fones stéreos de todos os tipos

Vendas no atacado e varejo

ELETRÔNICA RUDI LTDA.

Fones: 221-1376 — 221-1387 — Rua Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 — São Paulo — SP
Endereço telegráfico — "EL-RUDI"

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

Somos a maior livraria técnica especializada da América Latina.

Mais de **3 000** títulos em permanente exposição em nossa loja. Temos sempre NOVIDADES, pois importamos diretamente dos Estados Unidos, Inglaterra, Holanda, Espanha, Argentina e México.

Grande variedade de Manuais de Semicondutores dos mais diversos fabricantes nacionais e estrangeiros.

Peça-nos catálogo de sua especialidade.

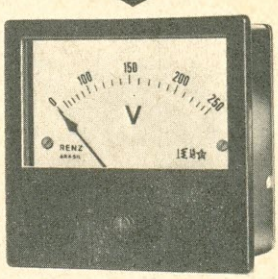
LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

VEJA AS OFERTAS NO ANÚNCIO DE PÁGINA INTEIRA NESTA REVISTA

Rua dos Timbiras, 257 — Tel.: 220-8983
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

RENZ



Medidas: 85 × 85 × 33 mm.
Voltímetros: 0 — 6 V até 0 — 500 V
Amperímetros: 0 — 1 A até 0 — 100 A
Miliamperímetros: 0 — 100 mA até 0 — 750 mA
Classe 1,5% (ferro móvel)

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. «Renz» — CEP 12 900
Bragança Paulista — SP

VENDAS:
Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.
R. Vitória, 554, loja — Fone: 220-2193
CEP 01210 — São Paulo — SP

TELEFONIA

Coexistência de Linhas Elétricas e de Telecomunicações*

CONCLUSÃO

Aquilino R. Leal

Estudo da coexistência de linhas pelo CCITT

O CCITT ("Comitê Consultivo Internacional Telefônico e Telegráfico") organizou um grupo especial de estudo com a missão de estabelecer critérios e explanar os problemas existentes com a coexistência. Até a ocasião (1965) não se tinha tomado nenhuma decisão definitiva, porém, na sua última reunião realizada em Genegra (1962), chegou-se a um acordo sobre uma recomendação provisória, com o seguinte conteúdo:

"Para as administrações de telecomunicações que desejam realizar a coexistência de linhas ou cabos de telecomunicação e linhas de energia elétrica, e onde as leis e normas permitem tal coexistência, recomenda-se observar as seguintes considerações gerais:

1. Com a coexistência, tanto a empresa de telecomunicações como a de energia elétrica acabam tendo substanciais lucros.

2. Ainda que se apliquem métodos apropriados de coexistência (posteação comum), tem-se que contar com um provável aumento dos riscos comparados com o procedimento usual de construção, tanto para o pessoal que trabalha com as linhas de coexistência como para as próprias instalações de telecomunicações. Este aumento de riscos pode-se considerar aceitável caso se tenha em conta as vantagens apresentadas pela coexistência. No entanto, é altamente desejável que a equipe que trabalha nas instalações de coexistência tenha uma formação especial, particularmente quando se tratam de linhas de alta tensão.

3. Se a coexistência se aplica de um modo apropriado, unicamente para curtas distâncias (1 000 metros, aproximadamente), então a probabilidade de riscos de indução é pequena.

*** Este artigo foi extraído e adaptado de uma publicação da Ericsson: "Coexistência de Lineas Eletricas y de Telecomunicación", de L. Noerman, datada de 22-01-65.**

4. Para definir, no método da coexistência, a incumbência da responsabilidade, é conveniente estabelecer um convênio que obrigue a ambas as partes o seu cumprimento."

Recomendações para a coexistência de linhas

As recomendações gerais acima, propostas pelo CCITT, podem completar-se convenientemente com as que se seguem, que são mais detalhadas. É óbvio que estas se consideram como apenas diretrizes e, devido às condições locais e às leis existentes, que variam de país para país, não se podem fornecer mais do que recomendações gerais; cada administração que adote a coexistência terá que traçar algum tipo de especificação e de diretriz que regule os trabalhos e, antes que o CCITT conclua seu trabalho, podem ser de utilidade as recomendações aqui expostas.

1. Propriedade da posteação

Todos os postes em que se empregue a coexistência devem ser de propriedade da concessionária elétrica, à qual a concessionária dos serviços de telecomunicações pagará o seu aluguel, seja por meio de cotas anuais (ou de uma única cota) por poste utilizado, seja mediante uma única tarifa por distrito ou área. Neste caso, a concessionária que explora os serviços elétricos compra primeiramente os postes que já estão em operação.

2. Sistemas de linhas

Normalmente, deve-se limitar a coexistência às linhas de baixa tensão, mas, se em circunstâncias especiais são exigidas linhas de alta tensão, pode-se permitir a coexistência após um criterioso estudo das condições existentes. Em último caso, deve-se limitar a coexistência às linhas de energia elétrica para um máximo de 11 kV entre condutores*, ou um máximo de 6,6 kV em relação à terra. Deve-se evitar a coexistência com linhas de alta tensão que pertençam ao sistema de um único condutor com retorno por terra**, pois estes sistemas podem originar perturbações nas linhas de telecomunicações.

3. Tipos de linha

Na coexistência com linhas de baixa tensão, os condutores de telecomunicações, ou condutores elétricos, devem estar isolados com plástico. Na coexistência com linhas de alta tensão, os condutores de telecomunicações devem estar isolados com plástico, independentemente se os condutores elétricos estão ou não isolados***.

4. Tipos de poste

Em primeiro lugar se recomendam os postes de madeira, já que, do ponto de vista de isolação, estes são os mais apropriados para a coexistência; entretanto, também se podem empregar postes de cimento, de ferro ou de aço, só que estes dois últimos devem ter uma boa conexão à terra.

5. Disposições das linhas elétricas e de telecomunicações

As linhas devem ser instaladas, de cima para baixo da posteação, na seguinte ordem:

— linhas de alta tensão
— linhas de baixa tensão
— linhas de telecomunicações

6. Distância vertical entre os condutores

Para vãos de 50 metros, a distância vertical no poste entre os condutores elétricos e os de telecomunicações deve apresentar as seguintes medidas mínimas:

— linhas de baixa tensão: 1 metro
— linhas de alta tensão, máximo de 3,3 kV à terra: 1,5 metro
— linhas de alta tensão, máximo de 6,6 kV à terra: 1,9 metro

*** O autor é de opinião que esta tensão pode ser elevada até 13 kV e, em casos mais extremos, inclusive até 15 kV.**

**** O próprio CCITT desaconselha o uso de tais sistemas de energia elétrica.**

***** O autor é de opinião que os condutores dos circuitos de telecomunicações não obrigatoriamente devem ser isolados, independentemente se os do serviço de energia elétrica são ou não encapados. Isto se prende ao fato das linhas de alta tensão serem muito mais seguras que as de baixa tensão e, portanto, as possibilidades de contacto acidental entre estas duas linhas são bastante remotas.**

Para vãos superiores a 50 metros, aumenta-se a distância entre os condutores em 2 centímetros por cada metro que aumente o vão. Se ambos os condutores, elétrico e de telecomunicação, estão equipados com isolantes que garantam a ausência de risco de perturbação, pode-se reduzir a distância entre o condutor elétrico e o condutor de telecomunicação de 1 m a 0,3 m.

7. Baixadas ou descidas

Dentro do possível, não se devem realizar em posteação comum as descidas das linhas de energia elétrica e de telecomunicação; se isto não for possível, as descidas das duas linhas devem realizar-se pelos lados opostos dos postes. As descidas terão que ser realizadas com cabo isolado com plástico.

8. Tomadas de terra e isolação

Na coexistência com linhas de baixa tensão, na qual a posteação é de madeira, todos os circuitos de telecomunicações encontram-se, geralmente, isolados convenientemente em relação à terra. Na coexistência com linhas de alta tensão ou no caso em que a posteação seja de ferro ou cimento, a questão é outra, devido à dificuldade de se isolar de um modo satisfatório os circuitos de telecomunicações no caso de um possível contacto com a linha de alta tensão.

Neste último caso, tanto o mensageiro como outros elementos do sistema de telecomunicações devem ser devidamente aterrados. As tomadas de terra do sistema de telecomunicação não devem ser, em nenhuma hipótese, comuns com as do sistema de distribuição de energia elétrica. A terra, ou o condutor neutro do sistema elétrico, deve ter isolação tal que, elétrica e mecanicamente, seja de confiança, pois não se pode produzir nenhum contacto com os componentes de telecomunicações.

9. Resistência mecânica

Na coexistência com as linhas de baixa tensão, os postes devem suportar uma carga equivalente a duas vezes a carga total; com linhas de alta tensão devem suportar três vezes a dita carga. Neste fator deve-se levar em consideração a força exercida pelo vento e geadas.

10. Material resistente à corrosão

Os condutores elétricos devem ser de material, ou combinação de materiais, tal que os efeitos da corrosão não sejam apreciáveis nos mesmos. A recomendação é aplicável ao cabo mensageiro, que deve ser do tipo multifilar, e demais partes metálicas do sistema elétrico e de telecomunicação.

11. Acessibilidade às linhas pelo poste

As linhas e outros materiais devem ser montados de forma a não dificultar, desnecessariamente, a acessibilidade pelo poste. Deve-se reservar um espaço de 75 x 75 cm, no mínimo, sagem (ou acesso) pela linha de telecomunicamedido no plano horizontal, para que a pasção à linha de baixa tensão colocada acima dela se realize sem dificuldade alguma. Sempre deve estar isento de material de telecomunicações um dos lados do poste, com o objetivo de deixar passagem livre para a linha de energia elétrica situada a maior altura.

Normas de segurança

Além de normas de segurança de índole puramente técnica, devem-se tomar as seguintes medidas preventivas:

1) A equipe de manutenção, ou instalação, de linhas de coexistência, deve ser instruída adequadamente.

2) Os postes empregados para a coexistência devem ter marcas ou sinalização adequadas que indiquem o limite entre a região de telecomunicações e a de energia elétrica.

3) Para a operação na posteação de uso comum, a equipe de operários de telecomunicações deve empregar cintos de segurança e luvas de borracha*.

4) Antes de iniciar qualquer trabalho nos postes da coexistência, convém certificar-se que nenhum elemento do sistema de telecomunicação é portador de corrente perigosa.

5) A equipe de manutenção (ou instalação) deve ser conhecedora das medidas imediatas a serem tomadas no caso de um possível acidente pelo contacto com a linha elétrica.

*** Além destas medidas, o autor acha que é necessário o uso de capacetes adequados, de material isolante, e resistentes mecanicamente. Isto visa proteger ainda mais o operador das linhas de telecomunicação que, acidentalmente, através da sua cabeça, poderá fechar o circuito elétrico.**

Ω

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

DISTRIBUIDORES PARA TODO O BRASIL DOS SEMICONDUTORES

NATIONAL — TEXAS — TRANSIT — FAIRCHILD SEMICONDUTORES

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

C&K — The Primary Source Worldwide. Interruptores de alavanca. Botões miniatura. Thumb-wheels de alta qualidade, montados no Brasil.

Interruptores eletromagnéticos. Reed switches.

HAMLIN

Trading associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral.

TEKNIS

NORTE/NORDESTE EURÁSIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. Rua Dr. Cardoso de Melo, 1572 - V. Olímpia Fone: 241-4919/542-1204 - DDD 011 São Paulo - SP	**ESPÍRITO SANTO** ADR. COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. Av. N.S. da Penha, 1420 - apto. 303 Fone: 227-3491 - DDD 027 Vitória - ES
MINAS GERAIS HERNANI REPRESENTAÇÕES Rua Santa Bárbara, 635 Fone: 461-8419 - DDD 031 Belo Horizonte - MG	**PARANÁ/SANTA CATARINA** RECOMEL REPRES. COM. ELETRO ELETRON. LTDA. Rua Sergipe, 1451A Fone: 23-5249 - DDD 0432 Londrina - PR
GOIÁS/BRASÍLIA/MATO GROSSO LÍDIO GUILHERME Rua Cinco, 432 - Setor Oeste Fone: 223-6398 - DDD 0622 Goiânia - GO	DOMINGOS ARTUR RAMOS LIEUTHIER Rua Nunes Machado, 1488 - apto. 01 Fone: 32-5798 - DDD 0412 Curitiba - PR
RIO DE JANEIRO REPLAVEN Rua Senador Dantas, 44 - 2º andar - sala 3 Fones: 222-5239 - DDD 021 Rio de Janeiro - RJ	**RIO GRANDE DO SUL** EURASUL REPRESENTAÇÕES E DISTRIBUIDORA LTDA. Rua Quintino Bocaiúva, 732 Fone: 22-7164 - DDD 0512 Porto Alegre - RS

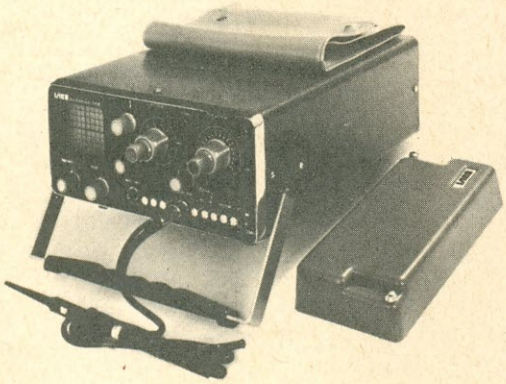
Para sua maior comodidade, utilize os serviços de nosso representante em sua região.

ALFATRONIC
IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Avenida Rebouças, 1498 — São Paulo — 05402
Tels.: 282-0915, 280-3520
Telex (011) 24317 ALFA BR

OS NOVOS PORTÁTEIS LABO

OSCILOSCÓPIO 5106



Osciloscópio portátil, dimensões e peso reduzidos, de fácil operação e alta confiabilidade. Indicado para aplicações em laboratórios, centros de pesquisas, indústrias, assistência técnica e trabalhos de campo.

— Resposta em freqüência: 12 MHz — DC
— Fator de deflexão: 2 mV/div. a 5 V/div. c/ controle contínuo
— Tempo de subida: 30 ns
— Impedância de entrada: 1 MΩ/25 pF
— Máxima tensão de entrada vertical: 400 Vpp (DC + AC)
— Gerador de base de tempo: .5 μs/div. a .2 s/div.
— Circuito "Slope Trigger" e circuito especial para sincronismo com sinal TV e REDE
— Tubo retangular 3"
— Alimentação: 110/220 V AC — 50/ /60 Hz

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL 7105



Projetado para medir freqüências até 50 MHz, com precisão e alta sensibilidade. Utiliza componentes de qualidade e tecnologia atual, o que resulta em confiabilidade aliada à simplicidade de operação. A presença de histerese intrínseca no "Schmitt-Trigger" torna confiável a medição de sinais com muito ruído.
Tem aplicações em radioamadorismo, eletrotécnica, controle, desenvolvimento e pesquisa, tanto em indústrias como em laboratórios.

— Leitura direta em kHz ou em MHz
— 3 tempos de amostragem
— Sensibilidade: 10 mV rms
— Máximo sinal de entrada: 230 V rms
— Impedância de entrada: 1 MΩ//25 pF
— Estabilidade: ± 10 ppm (20°C a 30°C)
± 15 ppm (0°C a 40°C)
— Alimentação: 110/220 V AC - 50/60 Hz

GERADOR DE CONVERGÊNCIA 3801



Possibilita ajustes rápidos e precisos de televisão a cores e branco e preto, sendo destinado, especialmente, aos técnicos de manutenção e reparação de TV.

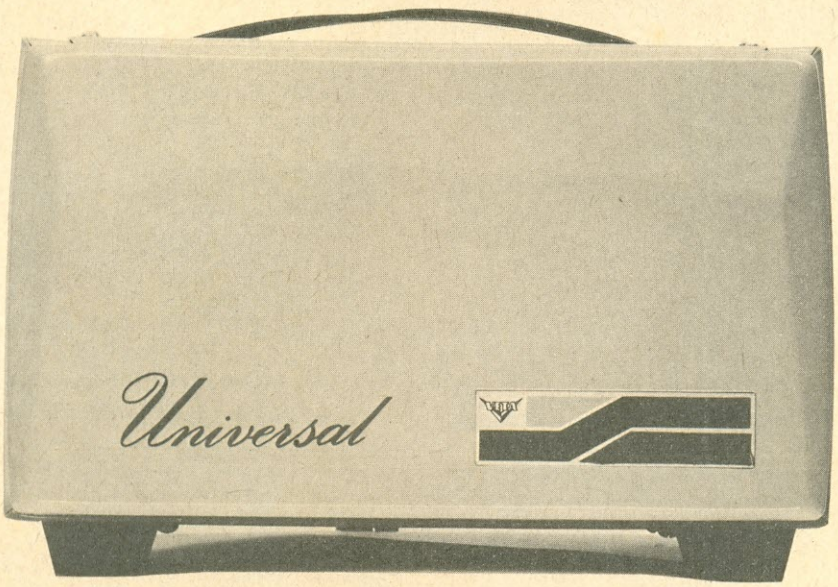
— Excelente característica para o sinal de vídeo.
— Saída: 12 padrões, selecionados digitalmente.
— Ajustes:
Convergência: estática e dinâmica
Linearidade: horizontal e vertical
Centralização de quadro
Ajuste de branco
— Sistema: NTSC
Compatível com PAL-M
— Alimentação: 9 ou 12 V DC
Bateria ou adaptador

LABO ELETRÔNICA LTDA.

AV. ENGº EUZÉBIO STEVAUX, 1 200 — FONES: 548-9947 - 548-1848 - 246-2232 - 247-4436 - 247-9211 — CEP 04696 — SÃO PAULO - SP

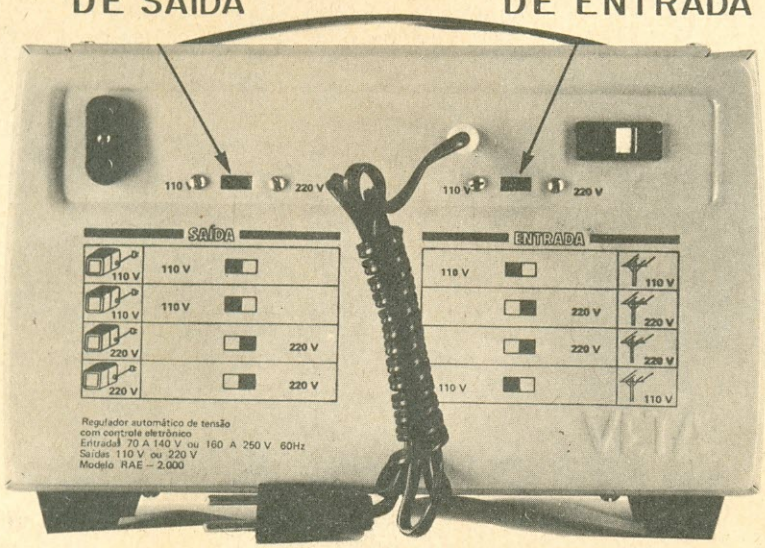
REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO COM CONTROLE ELETRÔNICO

Solid State



CHAVE COMUTADORA DE SAÍDA

CHAVE COMUTADORA DE ENTRADA



Descubra as múltiplas vantagens do novo VETA UNIVERSAL

* MODELO ÚNICO QUE PODERÁ SER LIGADO EM 110 V OU 220 V
* PROJETADO PARA USO EM:

TV A CORES DE TODAS AS MARCAS

APARELHOS DE SOM

TV PRETO E BRANCO

MÁQUINAS DE LAVAR

APAR. ELÉTR. EM GERAL

* ATÉ 500 VA

VETA

veta eletropatent s.a.

RUA MUNIZ DE SOUZA, 32 — CEP 01534
TELS.: PABX 278-8631 — 278-4311 e 278-4581
SÃO PAULO - SP

ELETRÔNICA MOLINARI

DE

MILTON MOLINARI

37 ANOS

RUA STA. IFIGÊNIA, 185-187
C.E.P. 01207 - SÃO PAULO

TRADIÇÃO EM ELETRÔNICA

FONE: 229-0415

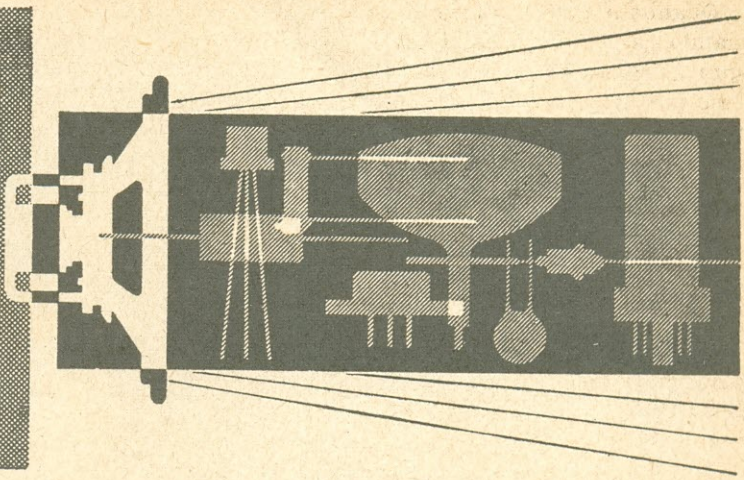
CAIXA POSTAL 30 058

RESISTORES CONSTANTA E TELEWATT É NA ELETRÔNICA MOLINARI



Completa linha de resistores de fio

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL



NO MERCADO, O SISTEMA VÍDEO-DISCO

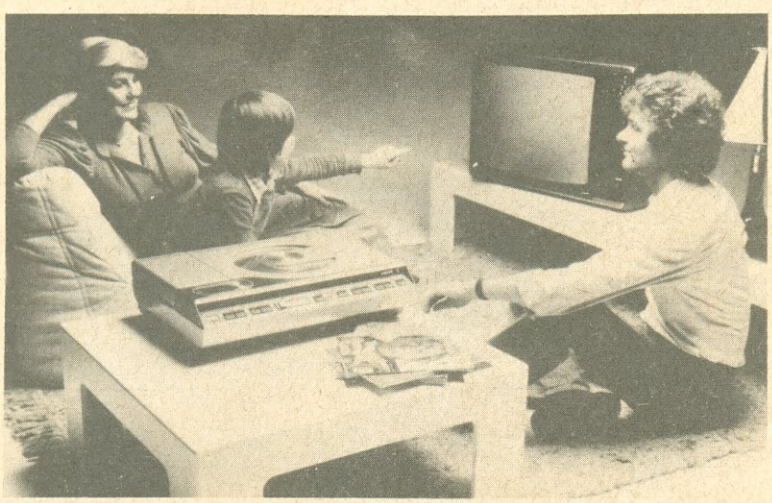
O vídeo-disco, como revela o nome, é um "long-play" para sinais de imagem e som, e já começou a ser comercializado nos Estados Unidos. O sistema compreende discos pré-gravados reproduzidos no toca-discos que funciona ligado pela antena a qualquer receptor de televisão.

O vídeo-disco emprega um sistema óptico para a sua reprodução, composto de um raio "laser" fino para transmitir a imagem e som para a tela da televisão.

A comercialização do vídeo-disco começou em Atlanta, nos Estados Unidos, em uma iniciativa da Philips e da Magnavox. Paulatinamente a distribuição do vídeo-disco se estenderá a outras cidades e estados americanos. O preço de tabela de um toca-discos é de US$ 695 (cerca de Cr$ 16.000,00), e um vídeo-disco de meia hora de duração custa US$ 5,95 (Cr$ 140,00), enquanto um sucesso recente do cinema — "Tubarão II", por exemplo — custa US$ 15,95.

Que é o vídeo-disco?

Ele parece um disco LP comum, fornece sinais visuais e de áudio através de qualquer aparelho de televisão e pode ser tocado quantas vezes se quiser, sem que ocorra desgaste ou deterioração. Alguns vídeo-discos oferecem até duas horas de programas em cores ou em preto e branco, acompanhados de som estereofônico. Eles podem ser acionados quadro por quadro, para apresentações imóveis ("still presentations") ou ação parada ("stop action").



Quando o aparelho Magnavision está funcionando de maneira "standard", o vídeo-disco gira a 1 800 rotações por minuto. Cada rotação resulta numa imagem. Um disco toca normalmente a 30 quadros por segundo, ou ainda em câmara lenta ("slow motion"), em retrocesso ("backwards") ou na forma de congelamento, no vídeo, de um quadro escolhido ("freeze-frame"). Todos os quadros são codificados individualmente com números e podem ser selecionados rapidamente pelo contador colocado no "pick-up".

Por quanto tempo o vídeo-disco toca?

Existem duas possibilidades: caso seja escolhido o "extended play mode", o vídeo-disco funcionará até 60 minutos em cada face, totalizando 2 horas; se for acionado o "standard play mode", serão até 30 minutos em cada face, num total de 60 minutos.

Qual o equipamento necessário para tocar o vídeo-disco?

O aparelho compacto para acionar o vídeo-disco tem o tamanho aproximado de um toca-discos comum. Essa unidade deve ser conectada à ligação da antena de qualquer televisor. As imagens que aparecem na tela da TV são de melhor qualidade do que as fornecidas por uma antena externa. Caso se deseje melhorar a reprodução sonora, basta ligar a unidade de vídeo-disco a um amplificador estereofônico.

Como funciona o vídeo-disco?

O sistema consiste de vídeo-discos pré-gravados "MCA Disco Vision" (marca registrada) e de um toca-discos "Magnavision", da Magnavox, que pode ser acoplado a qualquer televisor.

Nenhuma espécie de agulha ou cápsula toca o disco; portanto, nem o manuseio nem o uso repetido diminuirão a qualidade do disco.

Que significa isso para o consumidor?

Significa que os filmes preferidos podem ser exibidos e re-exibidos a critério do usuário. A variedade do catálogo de vídeo-disco inclui desde clássicos dos irmãos Marx até fitas modernas como a premiada "Animal House" (ainda não exibida no Brasil), além de "O Poderoso Chefão", "Tubarão I", "Tubarão II", "Cyborg", "Love Story", "À Procura de Mr. Goodbar". Significa também que o interessado pode aprender a cozinhar, jogar golfe, entender, enfim, quase qualquer coisa que tenha condições de ser aprendida por meios visuais e sonoros. Duzentos títulos já estão à disposição do público.

Qual a diferença entre vídeo-disco e vídeo-cassete?

O vídeo-disco é mais barato para o consumidor. Há, ainda, a vantagem da qualidade superior da imagem e das faixas sonoras. É também mais barato fabricar um vídeo-disco do que um vídeo-cassete, porque as técnicas de reprodução do primeiro são mais desenvolvidas e o ferramental custa menos. Além disso, o vídeo-disco tem durabilidade maior do que as fitas, pois é protegido por uma capa plástica. A principal vantagem dos cassetes é que eles podem ser apagados e re-utilizados. Isto não ocorre com os vídeo-discos pré-gravados.

Por que o sistema do vídeo-disco é considerado vantajoso em relação aos outros?

Porque a qualidade é garantida e os custos são atraentes, sobretudo se os discos forem produzidos em grande quantidade. O equipamento não requer conhecimentos técnicos para ser manejado e as peças de substituição são baratas, inclusive o elemento principal, o "laser". Com os controles de parar ("stop") e a facilidade para repetir qualquer seqüência dos programas, o vídeo-disco possui grande valor como equipamento doméstico de instrução ou aprendizado.

NOVO TRANSCEPTOR PORTÁTIL PARA 50 MHz

Ampliando sua linha de produtos de comunicações em FM, a Singer Products Co., Inc. (USA) acaba de lançar o transceptor portátil SST-05 para a parte baixa da banda de VHF.

O SST-05 é um equipamento em estado sólido, com até 6 canais, e é disponível em dois níveis de potência: 1,4 ou 6 W. Ele cobre a faixa de 30 a 50 MHz. A flexibilidade do dispositivo permite que ele seja utilizado de três diferentes maneiras: como equipamento manual, como equipamento portátil com microfone e comando separados e como estação base compacta.



Seu sistema de áudio possui uma saída de 500 mW, de baixa distorção, a qual proporciona amplo volume para sinais de voz, o que é muitas vezes necessário em locais ruidosos.

O SST-05 possui módulos híbridos de encaixe, o que simplifica grandemente a manutenção, de forma que a maioria dos serviços de reparação poderá ser executada por pessoal semi-especializado.

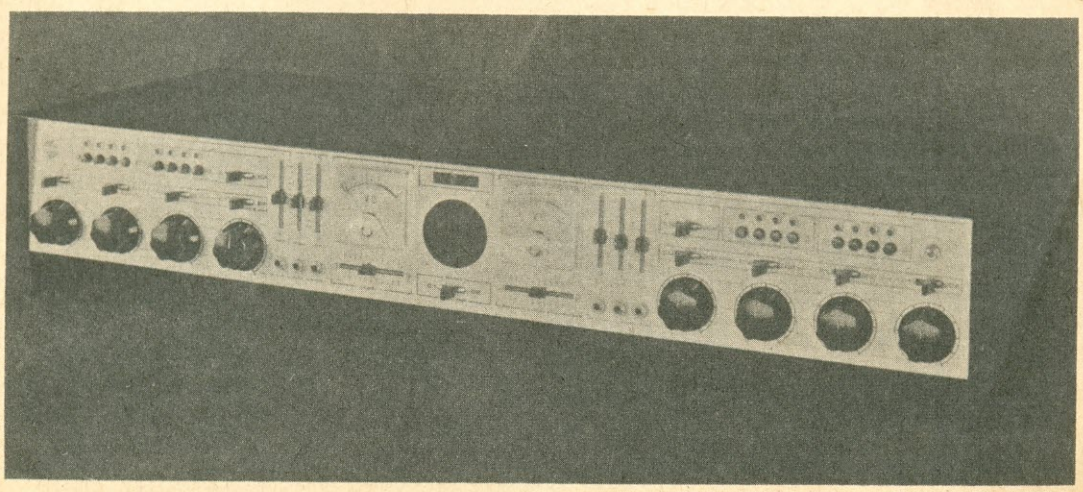
Este é o terceiro da série SST. Os modelos anteriores cobrem as gamas de freqüências de 132 a 174 MHz e 406 a 512 MHz.

(Singer Products Co., Inc. — Communications and Broadcast Systems Division — 875 Merrick Avenue, Westbury, New York 11590, USA).

CENTRAL DE ESTÚDIO MODELO "ESTÚDIO CEM"

A central "Estúdio Cem" mono/estereofônica é o mais completo, versátil e confiável equipamento para estúdios de emissoras de rádio-difusão. Reúne, em uma única unidade, todos os recursos técnicos necessários, dentre os quais podemos destacar:

— 2 misturadores de 11 canais
— 2 canais de programa, com medidores VU
— 2 canais para gravações
— 1 canal para monitoragem
— misturador de linhas externas com 3 canais independentes
— intercomunicador para 3 pontos dos estúdios
— intercomunicador para linhas externas
— receptor de comunicações
— receptor de sintonia fixa para monitoragem do transmissor da emissora
— saída para gravar a programação
— relógio digital (opcionalmente com acumulador e oscilador controlado a



quartzo)
— reverberação e eco (opcional)
— sistema completo de sinalização luminosa e acústica

A adoção do sistema centralizado oferece, ainda, várias vantagens operacionais, tais como a utilização de um único operador, execução de dois programas independentes e adaptação do equipamento a todas as condições particulares de operação.

Especificações técnicas

Número de atenuadores: 16
Número de entradas: 28
Número de saídas de linha: 9
Impedâncias de saída: Programa — 600 Ω; Monitor — 8/600 Ω; Gravador — 500 Ω
Níveis de saída: Programa — 40 dBm (10 W); Monitor — 40 dBm (10 W); Gravador — 10 dBm
Resposta de freqüência: 20 a 20 000 Hz, ±0,5 dB (todos os canais)
Distorção: < 0,5% ao nível de 40 dBm (20 a 20 000 Hz)
Relação sinal/ruido: < −80 dB

(SOCIEL — Sociedade Comercial e Industrial de Eletrônica Ltda. — Rua José do Patrocínio, 386 — Porto Alegre - RS).

PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM GERADOR DE HOLOGRAMA SÔNICO

A Carver Corporation está introduzindo no mercado norte-americano um tipo de pré-amplificador que re-definirá o limite da perfeição sônica na reprodução de áudio.

A característica holográfica é por inteiro um novo caminho para a audição de reprodução musical, possuindo vantagens distintas sobre a reprodução estereofônica, quadrafônica e demais...

O holograma sonoro tem a perfeita habilidade de locar os instrumentos musicais **precisamente** no espaço, criando desta forma uma incrível imagem precisa do instrumento ou vocalista, exatamente localizada, sendo atrás, à esquerda, à direita, entre os sonofletores, na sua frente, em cima ou em qualquer outra parte.

O gerador de holograma sônico é análogo à alta qualidade do holograma visual criado pelo laser. E aqueles que já viram o holograma visual sabem muito bem que a imagem tridimensional projetada parece ser real. Se, por exemplo, uma imagem holográfica for projetada bem ao seu lado, você só poderá constatar que não é sólida e real tentando tocá-la.

A característica do holograma sônico é idêntica, mas só que com o som, pois cria uma imagem do instrumento que parece estar localizado onde ele é radiado. Nisto o holograma sônico é tão preciso que poderá recriar para você, da forma mais acurada possível, a voz de uma vocalista (por exemplo), fazendo com que ela esteja na sala perto de você, e ainda proporcionando a incrível sensação de estar realmente ao seu lado. Uma outra sensação que este fantástico equipamento proporciona ao ouvinte é que ele sente todos os movimentos do instrumento.

Características

Estágio do fono:
RIAA — mais ou menos 0,1 dB (curva estendida)
Sobrecarga — 150 mV para 1 kHz — 1 500 mV para 20 kHz
Resposta de freqüência — 5 Hz a 200 kHz
Filtro infrasônico — 18 dB/oitava abaixo dos 20 Hz

Gerador de holograma sônico:
Resolução da imagem — melhor que 5° do arco no plano horizontal — melhor que 20° do arco no plano vertical

Sistema de retardo:
Tempo de retardo — acima de 85 ms
Densidade do eco — variável de apenas uma só reflexão para até 6 800 por segundo

(G. A. Boleckis — Caixa Postal 1 162 — CEP 24000 — Niterói - RJ).

FREIOS AUTOMÁTICOS PARA AVIÕES

Em futuro próximo, o simples acionamento de um interruptor vai parar suavemente um jato do tipo jumbo, após a sua aterrissagem. O avião, nesse caso um Lockheed L-1011-500 Tri-Star, estará equipado com um novo sistema de freios automáticos desenvolvido pela Goodyear, hoje o maior fabricante mundial de pneus e que está se projetando, com crescente participação, no setor aero-espacial.

Na aterrissagem o piloto, ao invés de acionar os pedais dos freios, como é feito até hoje, simplesmente irá ligar um pequeno interruptor, parando a aeronave em quaisquer condições de pista ou de tempo. Haverá inclusive a possibilidade de programar a velocidade da desaceleração, para o maior conforto e tranqüilidade dos passageiros, aliviando também o esforço físico do comandante e o desgaste dos pneus.

22.º SALÃO INTERNACIONAL DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

Realizou-se em Paris, de 2 a 7 de abril, o 22.º Salão Internacional de Componentes Eletrônicos, contando com 1 383 expositores de 31 países. Recebeu 90 962 visitantes profissionais, dos quais 10 228 vindos de fora (92 países). Esses visitantes pertenciam aos seguintes setores da indústria:

Telecomunicações	28,9%
Automatização	21,7%
Rádio - TV	19,1%
Informática	17,5%
Distribuição	16,3%
Eletro-acústica - HI-FI	13,8%
Medição	11,4%
Eletrônica médica	11,3%
Aeronáutica	11,1%

E mais: fabricantes de automóveis, eletro-domésticos, eletrônica nuclear, relojoaria, foto-cinema, brinquedos, etc.

34,6% dos visitantes estrangeiros vieram ao Salão pela primeira vez. 45 homens de negócios brasileiros foram registrados na entrada do Salão.

O próximo Salão Internacional de Componentes Eletrônicos de Paris realizar-se-á de 27 de março a 2 de abril de 1980.

REGISTRO GRÁFICO DE SINAIS DE RÁDIO

O desenvolvimento da gravação de sinais de rádio com o novo gravador ZSG 3 da Rohde & Schwarz foi obtido graças e através da introdução de um papel para registros de alta qualidade com base de alumínio, incrementando desta forma a sensibilidade.

Este equipamento, que entre suas excelentes características destaca-se pela sua ótima linearidade, pode ser usado não só com sistemas complementares R&S mas também com sistemas de outros fabricantes.

O gravador ZSG 3 opera pelo princípio do potenciômetro auto-balanceado, gravando sinais de rádio de diferentes estações captadas dentro de uma banda de freqüência selecionada pelo sistema receptor. Os sinais são traçados com uma velocidade máxima de 2 μcm/s, com as linhas rigorosamente espaçadas, produzindo uma gravação contínua na direção do eixo de tempo.

Sua operação é por demais simples e tem-se poucos controles em seu painel frontal. O papel pode ser inserido ou trocado sem nenhuma dificuldade.

(G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Niterói - RJ).

ESPOSIÇÃO TELCOM 79

Uma das maiores exposições no campo das telecomunicações de todo o mundo, além do congresso que ocorrerá conjuntamente, será realizada em Genebra, na Suíça, a qual atrairá mais de 100 000 pessoas ligadas a telecomunicações, isto é, representantes de indústrias de Eletrônica, associações e do mercado mundial das comunicações deverão apresentar-se ao evento.

Lá serão apresentados equipamentos de telex, telefonia, equipamentos de rádio, equipamentos de vídeo e muitos outros.

A exposição está programada para o mês de setembro.

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA

TORNE-SE EM POUCO TEMPO UM PROFUNDO CONHECEDOR DAS TÉCNICAS DE PROVA E MEDIDA. SOLICITE INFORMAÇÕES PESSOALMENTE À RUA DOS TIMBIRAS, 263, OU ESCREVA P/ A CAIXA POSTAL 30277 - CEP 01000 - SÃO PAULO - SP

INSTITUTO MONITOR

TRADIÇÃO E EFICIÊNCIA DE ENSINO HÁ 42 ANOS.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

— LINGUAGEM "COBOL" —

O Instituto Monitor
oferece a você a oportunidade
de se preparar
para um mercado de trabalho
carente de mão-de-obra
especializada.

INFORMAÇÕES:

INSTITUTO MONITOR

RUA TIMBIRAS, 263 — CEP 01208
CAIXA POSTAL 30 277 — CEP 01000
SÃO PAULO - SP

FONTES P/ PX E BANCADAS



Mod. PX-515 — 13,8 V — 15 A
Mod. PX-512 — 13,8 V — 5 A
Mod. PX-412 — 13,8 V — 4 A
Estabilizadas — Proteção curto-circuito
Mod. PX-123 — 12 V — 3 A
p/ toca-fitas, etc., estabilizada

VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL

OUTROS MODELOS DE FONTES SOB CONSULTA
Mais um produto da

INDÚSTRIA ELETRÔNICA ITAMARASON

RUA AMADOR BUENO, 163
FONES: (0166) 25-3385 - 25-1756
CEP 14100 - RIBEIRÃO PRETO - SP

GRÁTIS !

ENVIE SEU NOME E ENDEREÇO PARA A C. P. 2483 - CEP 20000 - RIO DE JANEIRO - RJ, A FIM DE FICAR CADASTRADO PARA RECEBIMENTO - GRÁTIS - DE INFORMAÇÕES E FOLHETOS TÉCNICOS. PREENCHA OS CUPONS ABAIXO.

.....

DESEJO FICAR CADASTRADO PARA RECEBIMENTO GRÁTIS DE INFORMAÇÕES E FOLHETOS TÉCNICOS.

MEUS DADOS:

NOME: .....

.....

ENDEREÇO: .....

.....

CIDADE: .....

ESTADO: ..... CEP: .....

LOCAL ONDE COMPREI ESTA REVISTA:

☐ BANCA ☐ LOJA ☐ LIVRARIA

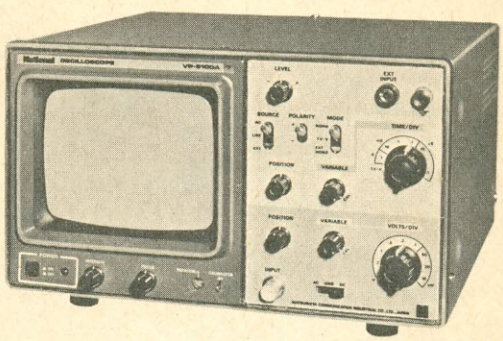
ENDEREÇO: .....

.....

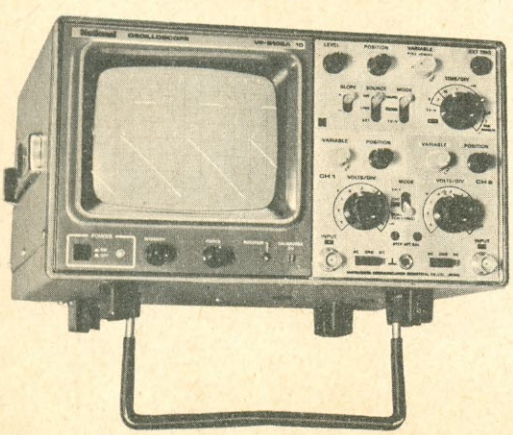
CIDADE: .....

ESTADO: ..... CEP: .....

Osciloscópios National. Só a precisão não oscila.



OSCILOSCÓPIO 10 MHz
- MODELO VP-5100A
- Faixa de freqüência de 0 - 10MHz
- Sensibilidade de 10mV/div.
- Traço simples



OSCILOSCÓPIO 10 MHz
- MODELO VP-5102A
- Faixa de freqüência de 0 - 10MHz
- Sensibilidade de 10mV/div.
- Duplo traço

DOGNA

National Osciloscópio **National**

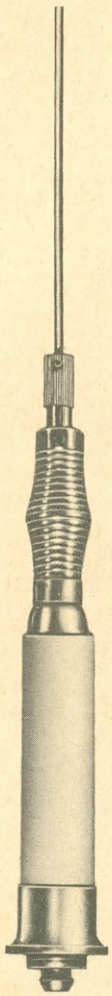
Garantia Integral 1 ANO

NATIONAL DO BRASIL LTDA.

MATRIZ: Av. Ermano Marchetti, 780 - Lapa - SP
Tel.: 831-1177 (PABX). FILIAIS: R. de Janeiro, P. Alegre, B. Horizonte, Salvador e Recife

NOVA ANTENA PARA A FAIXA DO CIDADÃO

MOD. FC-27M-ARTELCO



ÚNICA FABRICADA NO BRASIL, COM CARACTERÍSTICAS E APRESENTAÇÃO IGUAIS OU SUPERIORES ÀS SIMILARES IMPORTADAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

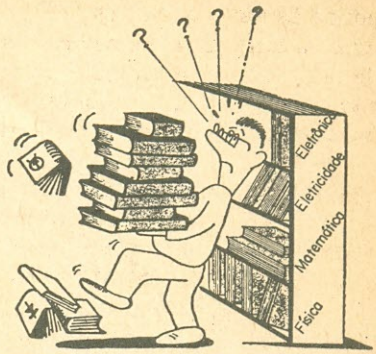
- Freqüência 27 MHz (23 ou 40 canais)
- Bobina na base
- Mola e vareta de aço inoxidável
- Comprimento total 112 cm
- Inclui mola, cabo coaxial, conector e base

MAIOR ALCANCE PARA SEU TRANSCEPTOR

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

"ARTELCO" Arbelaiz Telecomunicações Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.

Av. Lacerda Franco, 1542 — Fone: 70-7325 — CEP: 01536 — São Paulo



LIVROS EM REVISTA

DIGITAL FILTERS ANALYSIS AND DESIGN

Autor: A. Antoniou. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 18 x 24 cm. **Número de páginas:** 524. **Ano de publicação:** 1979. **Preço atual:** Cr$ 1.198,00

O livro trata da teoria, técnica e meios para a análise, projeto e implementação de filtros digitais. Descreve tanto a elaboração de programas de computação que poderão ser usados para filtrar sinais gravados, como também o projeto da "hardware" digital que pode ser usada para tarefas de filtragem em tempo real (como por exemplo as requeridas em sistemas de comunicação).

O autor apresenta programas de passo-a-passo para o projeto de filtros digitais e considera a implementação da "hardware" com bastantes detalhes. Sobre os "wave digital filters" existem capítulos excelentes, descrevendo inclusive um método simplificado para aproximações elípticas.

Os títulos dos 14 capítulos são: 1 — Elementary Analysis. 2 — The Z Transform. 3 — The Application of the Z Transform. 4 — Realization. 5 — Analog-filter Approximation. 6 — Continuous-time, Sample and Discrete-time Signals. 7 — Approximations for Recursive Filters. 8 — Recursive Filters Satisfying Prescribed Specifications. 9 — Design of Nonrecursive Filters. 10 — Random Signals. 11 — Effects of Finite Word Length in Digital Filters. 12 — Wave Digital Filters. 13 — The Discrete Fourier Transform. 14 — Hardware Implementation, Appendixes.

DATA COMMUNICATION STANDARDS

Editores: Folts/Karp. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 23 x 29 cm. **Número de páginas:** 1 133. **Preço atual:** Cr$ 7.590,00.

A possibilidade de comunicação de dados depende, em última análise, da possibilidade de todos os componentes de uma rede bastante complexa de telecomunicações a transmitir informações nas duas direções. Portanto, é fácil de entender que uma comunicação de dados só é possível mediante a padronização, pois só através desta base comum podem ser transferidos sinais inteligíveis. Todas as organizações, tanto dos Estados Unidos como dos outros países, dedicadas a estabelecer estas normas, estão representadas neste livro, tanto com as normas propostas como com as estabelecidas.

O volume está dividido em 5 partes. A primeira traz as publicações da CCITT sobre a matéria (Orange Book, Volumes VIII.1 e VIII.2: Data Transmission over Telephone Networks). As normas apresentadas nesta secção incluem uma seleção das séries X e V que são aplicáveis para a interligação de usuários com redes de telecomunicações. A segunda parte traz os padrões da ISO — International Organization for Standardization, correspondentes aos anos 1972/73/75 e 76.

A terceira parte traz as normas americanas (ANSI — American National Standards Institution), enquanto que a quarta parte corres-

ponde às normas da EIA (Electronic Industries Association). Esta Associação já publicou mais de 400 normas, e muitas delas já foram aprovadas pela ANSI, tornando-se assim uma norma nacional dos Estados Unidos.

A última parte refere-se às normas da "Federal Data Communication Standards"; estas normas são compatíveis com as elaboradas pelo CCITT, ISO, ANSI e EIA, a fim de garantir perfeito entrosamento das redes federais dos Estados Unidos com as internacionais.

Cada parte contém uma tabela de equivalência com as normas das outras associações normativas.

MÚSICA ELETRÔNICA

Autor: G. Letraublon. **Idioma:** Espanhol. **Formato:** 22 x 15 cm. **Número de páginas:** 368. **Preço atual:** Cr$ 680,00.

A difusão dos instrumentos musicais eletrônicos é grande, não só entre os profissionais como também entre o grande público, principalmente o jovem. As razões desta popularidade, entre outras, residem no preço relativamente acessível, o tamanho geralmente reduzido e a possibilidade de adaptações criativas.

O autor, descrevendo e analisando instrumentos comerciais, mostra o que se pode esperar destes instrumentos e como foram resolvidos os mais diversos problemas. O texto foi dividido em duas partes. A primeira trata dos fundamentos, ou seja, da acústica, da música, do ouvido, e descreve no final os órgãos tradicionais. A segunda parte trata da eletrônica a serviço da música. Nesta parte são descritos, por exemplo, os órgãos polifônicos pequenos, com seus geradores, teclados, filtros, vibratos, amplificadores, reverberadores, etc., mas também o órgão eletrônico clássico (o qual procura ter uma reprodução a mais parecida com um órgão pneumático). Segue-se a descrição dos órgãos de variedades (isto é, que permitem produzir efeitos especiais). Aqui são descritos os efeitos de sustentação, percussão, repetição, trêmolos, havaí, uah-uah, e outros que podem ser conseguidos por sintetizadores. Para todos estes efeitos são apresentados circuitos práticos, extraídos de instrumentos comerciais. Um capítulo inteiro trata dos sistemas automáticos de acompanhamento.

No capítulo 8 o autor trata de outros instrumentos, fora os órgãos: bongo e marimba, allegro (um pequeno órgão monodico de três faixas), basset, piano e acordeon.

O último capítulo trata dos sintetizadores de freqüência, baseando-se principalmente no gerador de função 8038 e no sintetizador Wurlitzer.

CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS

Autor: H. Bernstein. **Idioma:** Espanhol. **Formato:** 21 x 15 cm. **Número de páginas:** 295. **Preço atual:** Cr$ 480,00.

Na primeira parte deste livro o autor apresenta uma introdução à tecnologia MOS e CMOS, com seus correspondentes dados técnicos e características nominais, bem como exemplos de aplicação típicos. Todos os circuitos apresentados são de realização simples, baseados em componentes comerciais normais.

A segunda parte da obra trata do projeto com circuitos integrados, partindo de suas características e apresentando abundante coleção de exemplos de aplicação. Baseia-se esta parte do livro nos circuitos CMOS da série 4000.

Detalhes do conteúdo: 1.ª Parte — Capítulo 1 — Introdução à tecnologia CMOS (tipos de transistores de efeito de campo, tecnologia MOS, fundamentos da tecnologia CMOS, circuitos da tecnologia CMOS). Capítulo 2 — Tipos de CMOS (portas, memórias, registros, comutadores, somadores, contadores, divisores, flip-flops, etc.). Capítulo 3 — Exemplos de aplicação (multivibradores, osciladores, multiplicadores, conversores, filtros, moduladores, demoduladores e outros). 2.ª Parte — Capítulo 1 — Técnicas de circuito (registros de deslocamento, memórias, FILO, geradores de sinais). Capítulo 2 — Tecnologia dos circuitos integrados (TTL, CMOS, SOS, CCD). Capítulo 3 — Tipos de CMOS (toda a série 4000). Capítulo 4 — Exemplos de aplicação (rede de multiplicação, contador, divisor de freqüência, gerador, conversor analógico/digital, sistemas de indicação de dígitos múltiplos, contadores, decodificadores, voltímetros digitais, "elógios).

ELECTRONIC GAMES

Autores: Buchsbaum/Mauro. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 24 x 16 cm. **Número de páginas:** 335. **Preço atual:** Cr$ 753,00.

Desde 1972 a área da eletrônica de entretenimento de mais rápida expansão é a dos jogos eletrônicos. Por isso a divulgação de dados

e técnicas sobre este assunto é de grande atualidade. Os autores querem mostrar neste livro como funcionam, como projetar, programar e consertar todos os tipos de jogos eletrônicos, incluindo naturalmente aqueles usados em conjunto com receptores de TV.

Os aspectos técnicos de jogos eletrônicos envolvem vários campos especializados da eletrônica. Princípios básicos de televisão monocromática e colorida devem ser combinados com a técnica de apresentação digital de dados e a aplicação de micro-processadores. Sobre as técnicas acima existem muitos livros excelentes, mas este é o primeiro que reúne todos os dados práticos sobre o assunto em pauta.

A obra inicia com a apresentação dos fundamentos em forma de diagramas em blocos. Seguem-se os parâmetros dos cinescópios, circuitos básicos para TV mono e policromática e efeitos visuais relacionados com os jogos eletrônicos. O capítulo 4 trata de efeitos sonoros e circuitos geradores especiais para sua geração. Seguem-se vários capítulos sobre os fundamentos dos micro-processadores, programação e armazenamento de programas de jogo. Estes capítulos querem mostrar ao leitor como trabalham os micro-processadores e como podem ser programados para intermináveis variedades de jogos eletrônicos.

O capítulo 9 resume os fundamentos dos jogos, suas regras e a correspondente aplicação. No capítulo seguinte são explicados com detalhes, passo-a-passo, dois jogos típicos, sendo o primeiro o "pêndulo" e o segundo o "21". Por sua vez, no capítulo 11 são descritos vários jogos comerciais. O último capítulo trata da técnica de procura de defeitos em circuitos de jogos eletrônicos.

PASSIVE AND ACTIVE MICROWAVE CIRCUITS

Autor: J. Helszajn. **Idioma:** Inglês. **Formato:** 16 x 23 cm. **Número de páginas:** 274. **Preço atual:** Cr$ 1.265,00.

O autor, que já tem publicado várias outras obras sobre micro-ondas, trata neste livro de três classes de dispositivos de micro-ondas: componentes passivos, dispositivos não-recíprocos de ferrite e componentes semicondutores. Portanto, esta obra foi orientada para componentes e não para sistemas, incorporando exemplos dos mais importantes dispositivos usados na moderna engenharia de micro-ondas.

Para um perfeito entendimento do conteúdo é necessário conhecer a teoria das linhas de transmissão e a dos campos em guias de onda. Embora destinado primariamente como texto introdutório para a engenharia de micro-ondas, o livro também será de grande utilidade para o engenheiro industrial, pois cobre tópicos importantes e atuais da teoria e prática das micro-ondas.

O índice é o seguinte: 1) The Scattering Matrix. 2) Immitance Matrices. 3) Directional Couplers. 4) Impedance and Mode Transducers. 5) Two-Port Phase and Attenuation Networks. 6) Cavity Resonators. 7) Microwave Filters. 8) Nonreciprocal Ferrite Devices. 9) YIG Filters. 10) The Junction Circulator. 11) Variable Capacitance Diode Circuits. 12) PIN Control Devices. 13) Microwave Mixers. 14) Transferred-Electron Oscillators and Amplifiers. 15) Microwave-Transistor Amplifier Design with W. T. Nisbet.

Ω

AGORA A SUA LOJA DE INSTRUMENTOS!

PARA SUA SEGURANÇA E COMODIDADE, BERNARDINO E MIGLIORATO INSTALOU UMA LOJA ESPECIALIZADA E EXCLUSIVA EM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS, PRÓXIMA À R. SANTA IFIGÊNIA.

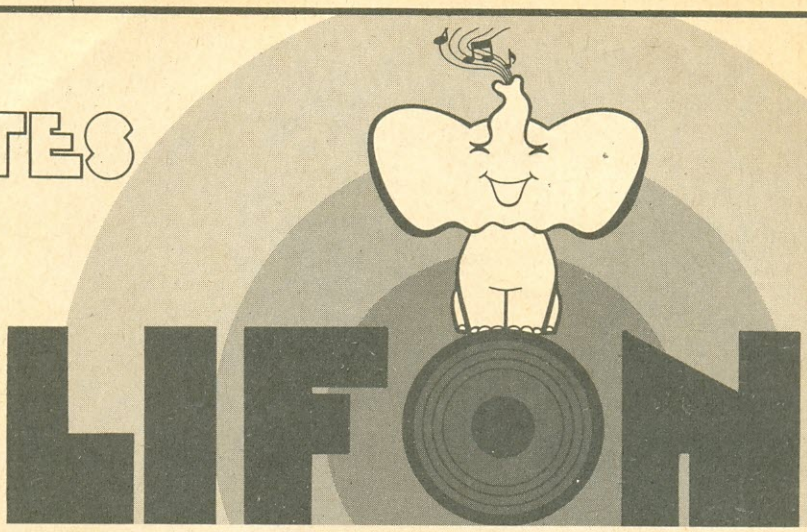
"UMA TRADIÇÃO EM INSTRUMENTAÇÃO DESDE 1944"

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.

Rua Vitória, 554 — loja térrea — Fone: 220-3986
CEP 01210 — S. PAULO — BRASIL

Vendas com assistência técnica!

ALTO FALANTES



AV. DO ESPIGÃO, 30 — KM 21 RAP. TAVARES — CEP 06700 — FONES: 492-2559 / 2215 / 2217
REPRESENTANTES EM TODO O BRASIL — SOLICITE CATÁLOGO

RS — MILTON G. LOPES — Av. S. Pedro, 313 — Porto Alegre. **RJ** — VIDEO VOX PLANEJAMENTO LTDA. — R. das Laranjeiras, 430 — loja JK — Rio. **SP (Interior)** — GIMENES E SANNA — Av. S. Paulo, 295, cj. 5 — Araraquara. **MG** — REPRESENTAÇÕES NEW CAR — R. Tamoios, 930, s/1 — B. Horizonte. **MT** — PEDRO MASSARO KIKUTI — R. Porto Alegre, 134 — Pres. Prudente — SP. **GO** — JOÃO PADALKA — R. Samuel Brener, 2 — S. Paulo. **ES** — MOTO REX REPRESENT. — R. Carlos Sampaio, 351, s/16 — Rio. **BA/SE** — COMERCIAL BURGOS — R. José de Alencar, 71 — Recife. **PE/AL/PB/RN** — COMERCIAL BURGOS — R. José de Alencar, 71 — Recife. **MA/PI/CE** — REPRESENT. PROGRESSO LTDA. — R. Sen. Alencar, 597, s/3 — Fortaleza. **PA/AM** — F. A. BANNITZ REPRESENT. — Av. Assis de Vasconcelos, 831 — Belém. **PR/SC** — EXPERT MARKETING E REPR. — R. Artur Prado, 113 — S. Paulo.

FEE SERÁ MAIOR QUE EM 1978

Com cerca de 200 expositores já inscritos e mais de 10 mil metros quadrados de área já alocados a 50 dias de sua abertura, a 9.ª Feira da Eletro-Eletrônica promete superar amplamente as condições anteriores em importância e representatividade. Em todas as reuniões realizadas com os expositores, os empresários indicaram ter decidido utilizar a FEE para mostrar às autoridades governamentais o estágio elevado de desenvolvimento alcançado pelo setor eletro-eletrônico, procurando sensibilizá-las em favor de medidas que lhes permitam manter um bom nível de produtividade. Ao mesmo tempo, dando ênfase às novidades tecnológicas e à qualidade de produção, os expositores pretendem ampliar as possibilidades de novos acordos de intercâmbio com empresas estrangeiras, tanto na área de produção como do comércio exterior.

Ao fazer estas observações, o sr. Randolph Salles Haynes, diretor da FEE, acrescentou que a 9.ª edição da feira teve sua organização modificada de 10 para 25 setores, de modo a facilitar o agrupamento de produtos de mesma categoria, além de permitir a participação de fabricantes ausentes das mostras anteriores. Assim, as 25 áreas foram definidas da seguinte forma: acumuladores elétricos; antenas; componentes eletrônicos; conectores e terminais; conversores estáticos para acionamento de motores; equipamentos de força para telecomunicações; equipamentos de geração, transmissão e distribuição de eletricidade (chaves-seccionadoras, componentes para linhas de transmissão e distribuição, disjuntores, transformadores e hidrogeradores); equipamentos eletrônicos de cálculo e computação; medidores de eletricidade; ferragens e isoladores para linhas de transmissão; ferramentas elétricas manuais; fornos elétricos industriais; instrumentos; painéis e acessórios de medição e controle; máquinas de soldar; material elétrico de instalação; motores e geradores; painéis elétricos de baixa, média e alta tensão e componentes; radiocomunicação e radiodifusão, refrigeração, relógios elétricos e eletrônicos; retificadores e industriais; telecomunicações, iluminação industrial; serviços e projetos técnicos, publicações técnicas.

Fixada para a semana de 25 de junho a 1 de julho, a 9.ª Feira da Eletro-Eletrônica será realizada em São Paulo, no Pavilhão de Exposições do Parque Anhembi, contemporaneamente a outro acontecimento correlato, a I Febrava — Feira Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado,Ventilação e tratamento de Ar.

SANJARDINI



Este é o nome da loja que tem o pessoal certo para atender você e sua discoteque.

Com um sorriso e muita disposição, eles dão todas as dicas para que sua iluminação seja a mais frenética e sofisticada que você já viu.

Veja algumas das sensacionais dicas:- Stroboscópicas, seqüências, rítmicas, tambor para gelo seco, máquina bolha, luz negra, todo tipo de lâmpadas spot importadas e nacionais, globos espelhados, refletores, sirenes, toda a linha de kit nova eletrônica e mais um mundo de luzes e efeitos especiais.

Solicite catálagos e lista de preços.

A Sanjardini remete para qualquer parte do Brasil.

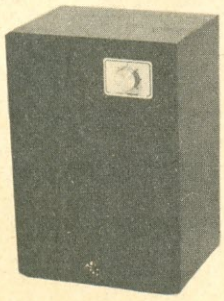
Rua Santa Efigênia 219, São Paulo-S.P. - Tels. 22123-79 22312-36 22336-38 cep. 01207.

Sanjardini
COMPONENTES ELETRICOS

CAIXA ACÚSTICA MOD. CH-10 D

COM
AMPLIFICADOR

DIGITRONIC



* Potência de saída: 10 W
* Resp. freqüência: 60 a 12 kHz
* Impedância de entrada: 4 a 20 ohms - 1 V
* 1 alto-falante de 6"
* Controle de volume e chave liga-desliga frontal
* Peso: 3,7 kg
* Dimensões: 345 x 235 x 190 mm

PREÇO: Cr$ 1.310,00
(despesa de frete Cr$ 70,00)

INJETOR
DE
SINAIS



PREÇO: Cr$ 228,00
(despesa de frete Cr$ 42,00)

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo ou Vale Postal.

Atendemos pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

01208 - Rua dos Timbiras, 263
01000 - C. Postal 5009 - SP

Índice dos Anunciantes

Alfatronic	78
Armando Alvarez Porter	11
"Artelco"	90
Atlas	2
Begli	71
Bernardino & Migliorato	93
Biasia	63
Bravox	2.ª capa
Cardeal	13
C. Div. Pinheiros	18 a 21, 23
Datatronix	4.ª capa
Delta	25, 70
Electra	23
Eletrônica Rudi	74
Idim	59
Inctest	69
Instituto Monitor	58, 88
Itamarason	88
Kasval	3.ª capa
Labo	79
Lifon	94
Litec	12, 74
LMP	2
Lojas do Livro Eletrônico	8
Magnasom	15
Menta	21
Milton Molinari	82
National	89
Novik	9
Palley	24
Pró Eletrônica	26
Rádio Emegê	24
Radiotécnica Aurora	10, 14, 22, 24, 26, 60, 96
Renz	74
Sanjardini	95
Sincler	3
Telestasi	17
TMK	63
Transistécnica	16
Trial Color	15
W. A.	4 a 7, 62
Zener	17

ESTAMPADOS PROFUNDOS PARA ESTICAR SEUS LUCROS !!

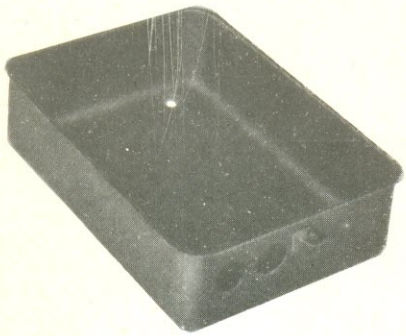
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele. Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuízos para as empresas montadoras.

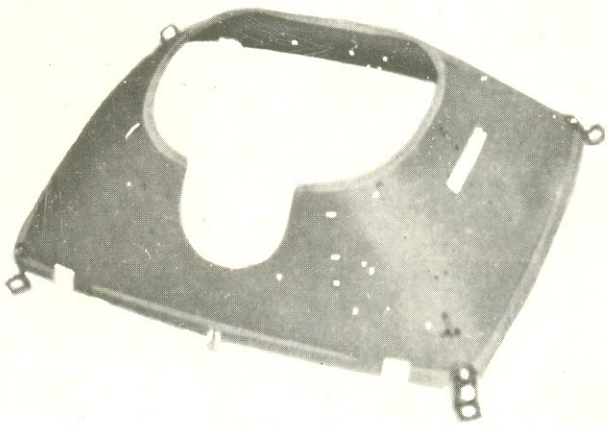
A **KASVAL**, ciente disto resolveu desde o início que isto não deveria mais acontecer, com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do país.

A **KASVAL** não se limita a **"bater peças"** ela controla rigorosamente sua qualidade ela projeta e constrói seu ferramental, utilizando-se de uma sofisticada ferramentaria e de uma bem formada equipe de técnicos. Ela protege: pintando, galvanizando, controlando para que na hora da produção e da montagem seus clientes não tenham problemas.

Agora, a **KASVAL**, dando sequência ao seu contínuo programa de expansão instalou em sua nova fábrica, avançado equipamento hidráulico, para execução de repuxos profundos com a mesma eficiência e qualidade que caracteriza sua produção.







metalúrgica kasval

Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796

datatronix

QUANDO PROCURAR
- QUALIDADE
- SERIEDADE
- PREÇO

MOTOROLA



O MAIOR ESTOQUE DO BRASIL

HEWLETT PACKARD HP



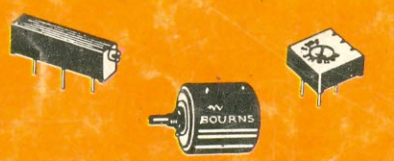
OPTO ELETRONICA, FIBRAS OTICAS, LED's DISPLAY's, ACOPLADORES, TRANSISTORES E DIODOS PARA MICROONDAS

ITT CANNON



CONECTORES CANNON ITT

BOURNS



POTENCIOMETROS E TRIMPOT's DE PRECISÃO

BOURNS INC.

TEXAS



transistores TIP's – SCR's TIC's
integrado TTL's

INTERNATIONAL RECTIFIER IR



SCR ATE 2000V
DIODOS INDUSTRIAIS

IOR

FAIRCHILD



TRANSISTORES, DIODOS OPTOS

FAIRCHILD

INTERSIL



CIRCUITOS INTEGRADOS

INTERSIL

DATATRONIX ELETRONICA LTDA.

AV PACAEMBU, 746 · C11 · CEP 01234-SP
TEL. 66 2183 · 66 7929 · 67 8725 · 825 2627