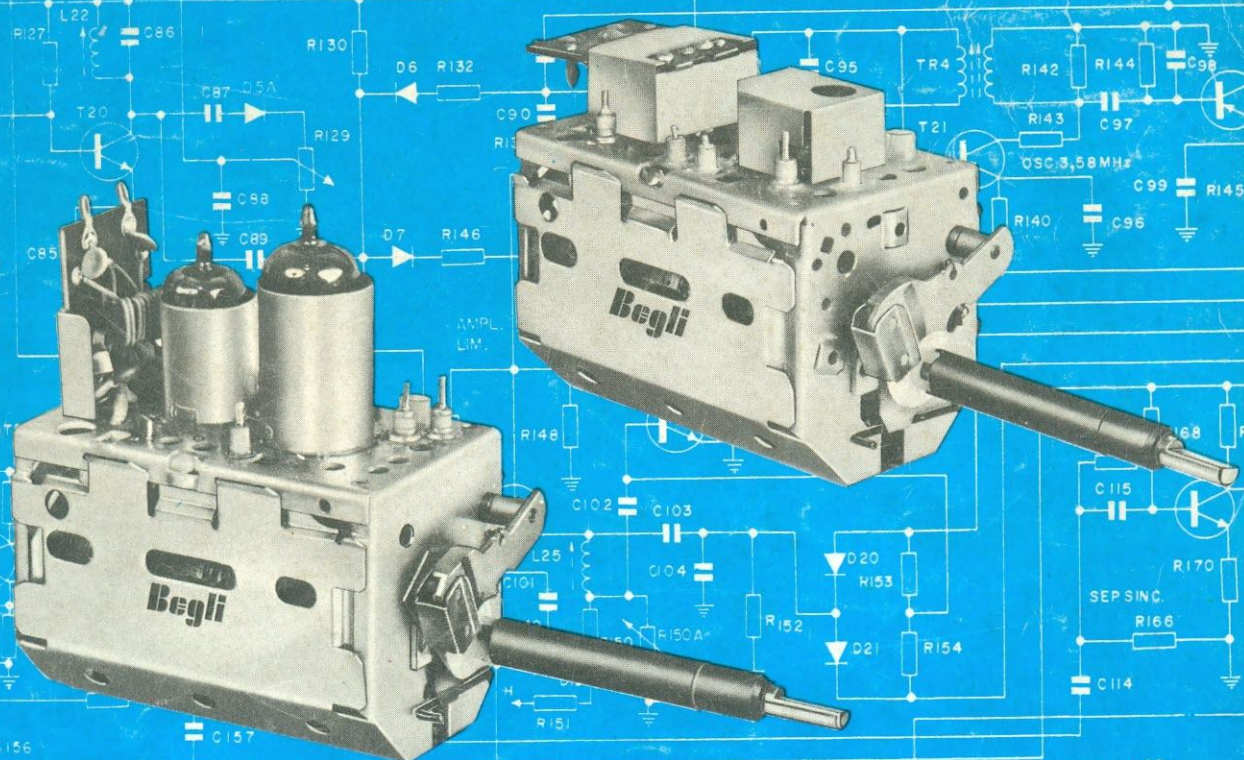
REVISTA MONITOR DE

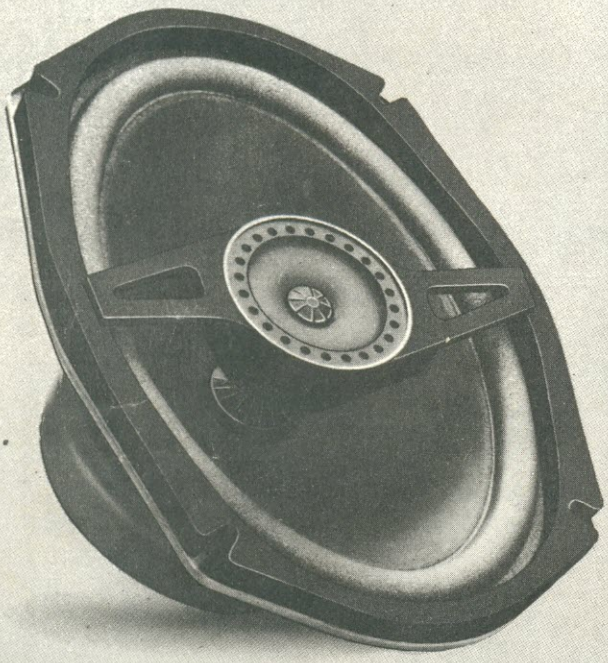
RÁDIO e TELEVISÃO

JANEIRO 1979 Nº 369 Cr$ 30,00

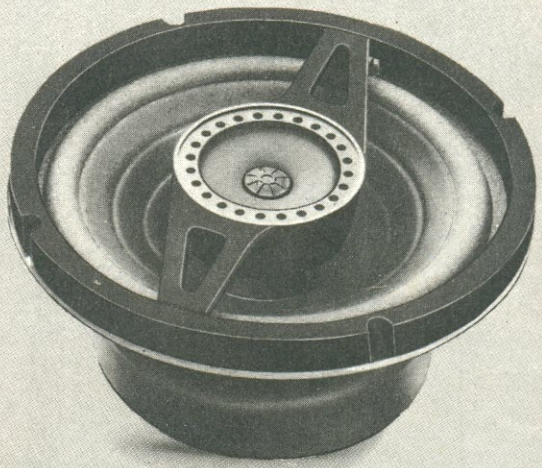


Begli

power line bravox

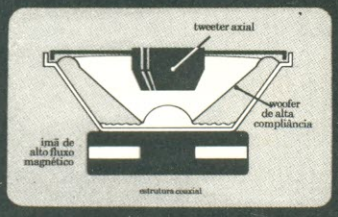


Modelo BC-69
40 WATTS



Modelo BC-6
35 WATTS

POWER LINE BRAVOX - Coaxial para amplificadores e toca-fitas.



- **Potência Total** dentro do seu carro - 35 e 40 Watts.
- Altíssimo rendimento eletroacústico e qualidade de som.
- Perfeito balanceamento sonoro entre os dois altofalantes, com emissão conjugada de todas as freqüências numa única estrutura, sólida e anti-vibratória.
- Recomendado para todos os amplificadores nacionais.

b BRAVOX

altofalantes Bravox - a alma do som

ACCB

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO 336.P.209/73 DCDP - DPF

ANO XXXI — N.º 369 — JANEIRO — 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 RADIO 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:
Adolfo Toyomaro Ichiki
Aécio Flávio Baraldi Siqueira
A. Fanzeres
Alexius Hebra
Aquilino R. Leal
João Michel
Rudolf Mäusl
Waldemar Olbertz
LETI
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

Interruptor Automático Controlado pela Luz (O Versátil 555 em Mais Uma Aplicação Prática) 27

Novo Processo de Visualização: O Mostrador Eletrolítico 35

DVM — Novo Instrumento Universal de Medida 39

Fórmulas para o Cálculo de Otimização da Cobertura da Banda de Freqüências na Recepção Super-Heteródina — 2.ª Parte 43

TELEVISÃO: *Tecnologia de Televisão* ... 50

Instrumental de Bancada — Utilizando o Osciloscópio 54

IDÉIAS & CIRCUITOS: *Bateria de Reserva para Dínamos de Bicicletas* 59

VCO Linear Operando com 5 V 60

Fonte Negativa para Amplificadores Operacionais ... 60

Divisor por Três 61

SECÇÃO DO PRINCIPIANTE: *Transistores (Sem Teoria)* 65

Instrumentação Analítica: Espectrofotômetro — Conclusão 74

Valor Eficaz de Uma CA Senoidal 78

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 84

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.

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

LIVROS TÉCNICOS DE ELETRO-ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES

Mais de meio século de experiência e a orientação de técnicos especializados garantem às Lojas do Livro Eletrônico a máxima eficiência no fornecimento de obras sobre Eletrônica, Rádio, TV, Hi-Fi, Telecomando, Eletricidade, Motores, Refrigeração e outros setores correlatos. Aqui estão apenas algumas das obras de nossa distribuição exclusiva — mas temos em estoque centenas de outros livros técnicos estrangeiros e nacionais. Perfeito serviço de reembolso.

38-087 — Glem — **Manual Universal de Valvulas y Reemplazos** — Características, aplicações, substituição e ligações de 3.000 válvulas e cinescópios. 3ª ed. (Esp.) . . . . . **Cr$ 420,00**

16-114 — Torreira — **Motores Elétricos** — Princípios, funcionamento, tipos, manutenção, defeitos. (Port.) . . . **Cr$ 85,00**

41-172 — G.E. — **Curso Prático de Televisão** — Princípios fundamentais da televisão e análise funcional dos circuitos dos televisores. 8ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 255,00**

31-190 — Salm — **ABC do Rádio Moderno** — Explicação de como o rádio funciona, desde a estação transmissora de AM ou FM até o receptor e seus circuitos. (Port.) . . . . **Cr$ 85,00**

01-200 — Lytel — **ABC das Antenas** — Princípios da propagação e das antenas de rádio e TV. Tipos práticos para recepção e transmissão. 3ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 85,00**

26-216 — Pinheiro — **Radioamadorismo: Legislação Internacional** — Dispositivos das convenções e regulamentos internacionais relativos ao Radioamadorismo; comentários e questionário. (Port.) . . . . . **Cr$ 60,00**

42-265 — Ferreira, Blumer, Weiser & Ceraso — **TV a Cores, Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço** — Princípios e análise funcional dos televisores policromáticos; ajustes, calibração, instalação e consertos. 4ª ed. (Port.) . . **Cr$ 345,00**

44-275 — G.E. — **Guia Prático do Reparador de Televisão** — Como diagnosticar defeitos pela observação da imagem dos televisores. 7ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 125,00**

35-372 — Tullio & Tullio — **Curso Simplificado para Mecânicos de Refrigeração Doméstica** — Princípios de funcionamento, compressores, motores, refrigerantes, instalação, manutenção, diagnósticos e reparação de defeitos em refrigeradores domésticos. 13ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 175,00**

18-415 — Kennedy Jr. — **Divirta-se com a Eletricidade** — Experiências práticas que servem como passatempo e aprendizagem para pessoas de todas as idades. (Port.) . . **Cr$ 110,00**

38-426 — Glem — **Manual Universal de Transistores y Reemplazos** — Características, aplicações, substituição e ligações de 4.100 transistores de 40 fabricantes. 7ª ed. (Esp.) . . . . . **Cr$ 420,00**

29-550 — Risse — **Medidores e Provadores Eletrônicos: É Fácil Compreendê-los!** — Princípios, esquemas e utilização prática de voltímetros, amperímetros, ohmímetros, provadores de bateria, de válvulas e semicondutores, geradores de sinais, medidores de capacitância, indutância e impedância, e osciloscópios. (Port.) . . . . . **Cr$ 110,00**

29-551 — Middleton — **101 Usos para o Seu Multímetro** — Múltiplas utilizações do volt-ohm-miliamperímetro na oficina, no laboratório e na sala de aulas, para provas e medidas em equipamentos eletroeletrônicos. (Port.) . . . . . **Cr$ 100,00**

29-553 — Middleton — **101 Usos para o Seu Osciloscópio** — Como obter o máximo de utilidade do osciloscópio, nos trabalhos técnicos da oficina, no laboratório e no ensino especializado. 1ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 110,00**

29-556 — Middleton — **101 Usos para o Seu Gerador de Sinais** — Aplicações do gerador de R.F. no ajuste e reparação de rádio-receptores de AM e FM, e televisores; medidas e provas de componentes. (Port.) . . . . . **Cr$ 110,00**

01-560 — Gill & Valente — **Tudo Sobre Antenas de TV** — Como escolher, construir, instalar e orientar antenas de TV de todos os tipos. Instalações especiais para grandes distâncias, antenas coletivas para edifícios e demais dados práticos para videotécnicos e antenistas. 3ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 110,00**

43-615 — Almeida Jr. — **Amplificadores de Vídeo e Sistemas de C.A.G.** — Circuitos e componentes utilizados na amplificação do sinal de vídeo e no sistema de controle automático de ganho dos televisores atuais. (Port.) . . **Cr$ 90,00**

26-621-A — Moraes, Toddai & Moraes — **Curso para Radioamadores: Radiotelegrafia e Legislação.** 2ª ed. atualizada (Port.) . . . . . **Cr$ 70,00**

26-621-B — Moraes, Toddai & Moraes — **Curso para Radioamadores: Radioeletricidade.** (Port.) . . . . . **Cr$ 100,00**

43-630 — Almeida Jr. — **Amplificadores de F.I. e Detectores de Vídeo** — Amplificadores de F.I. de imagem, suas características, configurações; detectores de vídeo; calibração e reparação. (Port.) . . . . . **Cr$ 90,00**

43-640 — Almeida Jr. — **O Canal de Som e o Separador de Sincronismo** — Análise dos circuitos e componentes na amplificação de áudio e na separação dos pulsos de sincronismo dos televisores atuais. (Port.) . . . . . **Cr$ 90,00**

37-650 — Mann — **ABC dos Transistores** — Acessível cartilha dos semicondutores: o que são, como funcionam, circuitos típicos e métodos de serviço. 6ª ed. (Port.) . . . . **Cr$ 85,00**

43-660 — Almeida Jr. — **Circuitos de Varredura e Fontes de Alimentação** — Análise detalhada do funcionamento dos circuitos de varredura e configurações a válvula e a transistor. Circuitos de fontes de alimentação mais utilizados em TV. Polarização de cinescópios. (Port.) . . . . . **Cr$ 90,00**

05-670 — Waters — **Como Projetar Áudio Amplificadores** — Análise dos estágios que constituem os amplificadores de áudio e orientação prática para o projeto de equipamentos monofônicos e estereofônicos. (Port.) . . . . . **Cr$ 105,00**

43-675 — Almeida Jr. — **O Seletor de Canais** — Sintonizadores de canais, seus componentes, características e pesquisa de defeitos. Esquemas dos seletores comerciais mais difundidos no Brasil. 2ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 90,00**

18-720 — Soar — **50 Circuitos com Diodos Retificadores e Zener** — Coletânea com 68 páginas com as mais variadas aplicações para diodos retificadores e zener . . . . **Cr$ 70,00**

05-730 — G. A. Penna Jr. — **Caixas Acústicas: 30 Projetos de Fácil Construção** — Desenhos, fotografias e instruções detalhadas para a montagem e escolha dos materiais de 30 diferentes sonofletores para equipamentos de Som. (Port.) . . . . . **Cr$ 110,00**

42-745 — Almeida Jr. — **Televisão em Cores** — Características do sinal de vídeo em cores; elementos do televisor e seus circuitos típicos; ajustes do cinescópio policromático. (Port.) . . . . . **Cr$ 90,00**

03-750 — Bukstein — **ABC dos Transformadores & Bobinas** — Princípios da indutância; transformadores e bobinas, aplicações, provas e medidas. 2ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 85,00**

07-770 — Cunha Albuquerque — **Como Eliminar Defeitos em Som** — Método racional, ao alcance de qualquer pessoa, para pesquisar e corrigir os defeitos mais freqüentes em equipamentos de som e seus acessórios. Em fichas coloridas, para orientação sistemática da pesquisa. . . . . **Cr$ 80,00**

25-810 — Lytel — **ABC dos Computadores** — O que são, como funcionam e o que podem fazer os computadores digitais e analógicos; circuitos, operações e programação. 3ª ed. (Port.) . . . . . **Cr$ 105,00**

05-940 — G. A. Penna Jr. — **Novos Circuitos Práticos de Áudio, Hi-Fi, Estéreo** — Coletânea de circuitos para montagem de equipamentos sonoros, com esquemas, fotos, listas de materiais e instruções detalhadas. (Port.) . . . . . **Cr$ 105,00**

05-990-B — Antenna — **Som Nº 2** — Edição 1976/1977 . . . . **Cr$ 60,00**

05-990-C — Antenna — **Som Nº 3** — Edição 1977/1978 . . . . **Cr$ 60,00**

05-990-D — Antenna — **Som Nº 4** — Edição 1978/1979 . . . . **Cr$ 60,00**

08-1110 — Abramczuk e Chautard — **Elementos de Teoria para Eletro-Eletrônica** — Fundamentos de eletricidade básica, seus parâmetros e circuitos, para uso dos estudantes de Eletro-Eletrônica em níveis médio e superior. (Port.) . . . . . **Cr$ 110,00**

38-1132 — Muiderkring — **Transistores — Equivalencias** — Equivalências de mais de 5.000 tipos de transistores europeus, americanos e japoneses. 6ª ed. (Esp.) . . . **Cr$ 190,00**

21-1196 — Glem — **Manual Universal de Circuitos de Televisores.** 5ª ed. (Esp.) . . . . . **Cr$ 500,00**

36-1926 — Antenna — **Edição Histórica Comemorativa** — Duas centenas de páginas ilustradas, com reprodução fac-similar integral de duas revistas de 1926 e o registro histórico de meio século da evolução da Eletrônica e Radiocomunicações. (Port.) . . . . . **Cr$ 50,00**

18-2001 — Seltron — **Manuais Práticos do Experimentador Eletrônico** — Nº 1 — Aprenda a montar um Alarma contra Ladrões, e um Abajur com Intensidade de Luz Variável. Os componentes são fáceis de encontrar e a execução é simplificada. (Port.) . . . . . **Cr$ 10,00**

18-2002 — Seltron — **Manuais Práticos do Experimentador Eletrônico** — Nº 2 — Monte um Captador Telefônico e dois Economizadores de Pilhas com muita facilidade e pouquíssimos componentes. (Port.) . . . . . **Cr$ 10,00**

18-2003 — Seltron — **Manuais Práticos do Experimentador Eletrônico** — Nº 3 — Como transformar uma simples lanterna numa eficiente Lanterna de Emergência que acende automaticamente quando falta luz. Ainda: montagem de um adaptador para Fones. (Port.) . . . . . **Cr$ 15,00**

Observações — Os preços estão sujeitos a alterações.

LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

Uma Organização do Grupo Editorial ANTENNA

RJ: Av. Marechal Floriano, 148 — 1.° — Rio
SP: R. Vitória, 379/383 — S. Paulo
Reembolso: C. Postal 1131 — 20000 — Rio, RJ

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Revendedor Autorizado
PHILCO — AEG TELEFUNKEN
e GRUNDIG

RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - CAIXA POSTAL 2350 - SP

LISTA DE OFERTAS Válida até 31/01/79

Produtos LABO

OSCILOSCÓPIO	ref. 1307	7 MHz	Cr$ 14.100,00
OSCILOSCÓPIO	ref. 5205	10 MHz	Cr$ 22.010,00
OSCILOSCÓPIO	ref. 5106	12 MHz (portátil)	Cr$ 24.380,00
OSCILOSCÓPIO	ref. 5210	15 MHz (duplo-traço)	Cr$ 40.100,00
GERADOR DE BARRAS COLORIDAS	ref. GP 2B		Cr$ 12.200,00
GERADOR DE CONVERGÊNCIA	ref. 3801		Cr$ 1.740,00

Produtos DYNATECH

OSCILOSCÓPIO	mod. B5-50	7 MHz	Cr$ 12.100,00
OSCILOSCÓPIO	mod. B5-20	7 MHz	Cr$ 13.520,00
REJUVENESCEDOR TUBO TV	mod. TR 3		Cr$ 7.560,00

Produtos SINCLER

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS (portátil) mod. SPG-08	Cr$ 9.990,00

Produtos ICEL-KAISE

MULTITESTER mod. SK 20	7 kΩ — 7 MΩ	Cr$ 820,00
MULTITESTER mod. SK 110	8 kΩ — 8 MΩ	Cr$ 1.010,00
MULTITESTER mod. SK 100	20 kΩ — 20 MΩ	Cr$ 1.880,00

Produtos SANWA

MULTITESTER mod. JP 8D	Cr$ 1.650,00
MULTITESTER mod. U 60 D	Cr$ 2.400,00
MULTITESTER mod. K 30 DII	Cr$ 2.775,00
MULTITESTER mod. AT 45 (teste transistor)	Cr$ 2.680,00

Produtos HIOKI

MULTITESTER mod. AF 105	Cr$ 2.150,00
MULTITESTER mod. AS100-D	Cr$ 3.110,00

Produtos LIFE

MULTITESTER mod. LT 106	1 k p/V	Cr$ 375,00
MULTITESTER mod. LT 20	2 k p/V	Cr$ 645,00
MULTITESTER mod. LT 22	20 k p/V	Cr$ 999,00
MULTITESTER mod. LT 601	20 k p/V	Cr$ 1.020,00

Produtos INFINITY

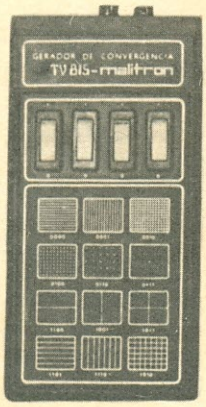
AMPLIFICADOR PARA CARRO	60 W	Cr$ 1.280,00

REVENDEDOR AUTORIZADO PHILCO — AEG TELEFUNKEN E GRUNDIG
AGUARDAMOS SUA CONSULTA À RUA SANTA IFIGÊNIA, 595 - FONES: 221-2998 e 220-6916
LISTA DE OFERTAS P/ TODO O BRASIL: CAIXA POSTAL 2350 - CEP 01000 - SÃO PAULO - SP

OSCILOSCÓPIO 1307 - LABO 7 MHz



Cr$ 14.100,00
(frete Cr$ 190,00)
Oferta válida até 31/01/79

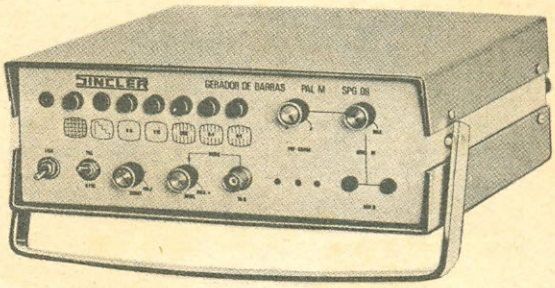


GERADOR DE CONVERGÊNCIA TV-815 – MALITRON

Cr$ 1.740,00
(frete Cr$ 50,00)
Oferta válida até 31/01/79

GERADOR DE BARRAS SPG-08 – SINCLER

Padrão 8 barras de cores
Cr$ 9.990,00
(frete Cr$ 150,00)



Oferta válida até 31/01/79

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

Pagamentos: CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO, A FAVOR DE W. A. COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Lista de Ofertas W.A.: PEDIDOS P/ CAIXA POSTAL 2350



FOTOMALIKIT

Estojo completo para confecção de circuitos impressos pelo processo fotográfico.
Contém:
— Placa cobreada
— Componentes fotoquímicos para fotolito e gravação
— Bandejas para revelação
Procure pelo "Fotomalikit" nas boas casas de material eletrônico ou na

MALITRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRO-ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Guarda de Honra, 56/58 — Ipiranga
CEP 04201 — Fones: 272-7800 - 273-1331



MINIFURADEIRA MALIDRILL MT-10

Esta furadeira foi construída pela Malitron especialmente para os adeptos do "faça-você-mesmo".

É leve, potente e precisa. Recomendada para furação de placas de circuito impresso, gravação em acrílico e madeira e toda a sorte de trabalhos manuais destes tipos.

Você encontrará esta minifuradeira nas boas casas de material eletrônico e na

MALITRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRO-ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Guarda de Honra, 56/58 — Ipiranga
CEP 04201 — Fones: 272-7800 - 273-1331

MONTE SEU FM MONO OU ESTÉREO

COM OS MÓDULOS UNITAC

COMPRE O MÓDULO QUE DESEJAR:

MONOBLOCO DE RF	Cr$ 260,00
CANAL DE FI	Cr$ 210,00
DECODIFICADOR	Cr$ 257,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	Cr$ 267,00

Despesa de frete e correio — Cr$ 40,00
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

TODOS OS ALTO-FALANTES PARECIAM IGUAIS, ATÉ QUE LIFON MOSTROU AS DIFERENÇAS

Sempre que V. escuta um som, logo sabe o que é bom. Mas, para sonorizar um carro, não bastam os melhores rádios ou toca-fitas. Para um som perfeito e sem distorções V. precisa de alto-

-falantes que reproduzam tudo com perfeição. E como eles parecem todos iguais, LIFON precisa mostrar as diferenças.

Nos alto-falantes super-pesados LIFON, o tamanho maior do ímã é bem visível. Em muitos outros, a aparência de pesados é simulada com falsas e grandes tampas ou capas. Sabendo disso, V. agora pode exigir mais potência e melhor qualidade para os seus alto-falantes.

LIFON chegou para ser comparado. Veja, um por um, todos os detalhes de sua tecnologia mais avançada e escolha conscientemente as vantagens.

LIFON

SOLICITE CATÁLOGO
AV. DO ESPIGÃO, 30 — KM 21
VIA RAPOSO TAVARES
FONES:
492-2559 - 492-2215 - 492-2217
06700 - COTIA - SP

SEUS PRODUTOS
SÓ SERÃO
VENDIDOS SE
FOREM
DIVULGADOS.

ANUNCIE - OS

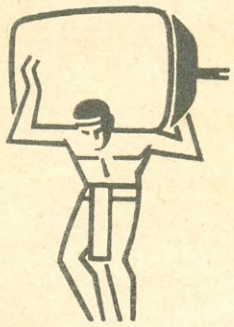
MONITOR
PROMOÇÕES E PUBLIC. LTDA.
FONE: 220-7422

CINESCÓPIOS

Branco e Preto e Colorido

COMPRE EM LOJA ALTAMENTE ESPECIALIZADA

SYLVANIA
IBRAPE
PHILCO
KINETRON
RCA
SEMP-TOSHIBA



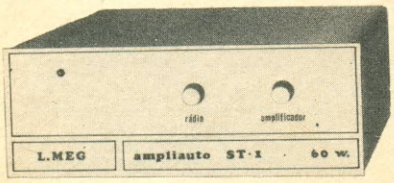
A **ATLAS** oferece um grande e variado estoque de material eletrônico pelos melhores preços.

Somos **Revendedor Autorizado** das melhores marcas.

REMETEMOS PARA TODO O PAÍS
DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Av. Lins de Vasconcelos, 755 - Fones: 278-1208 - 279-3285 - 278-7420
CEP 01537 - São Paulo - SP

AQUI ESTÁ O SOM JOVEM DO BRASIL



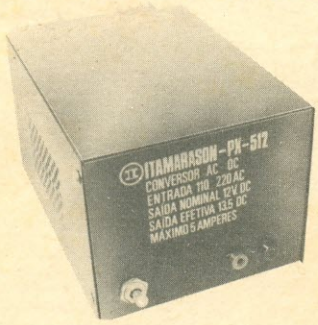
Amplificador Stereo para Auto-Rádios e toca-fitas. O modelo ST-1 fornece uma potência de 60 W sendo 30 W por canal.

Um produto da firma

L. MEG COM. E IND. DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS EM GERAL LTDA.

Av. Prestes Maia, 676 - 4.o Andar - Sala 41
Fone: 229-7356 - CEP 01031 - 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
TODOS OS MODELOS SÃO DISPONÍVEIS MONTADOS OU EM FORMA DE KIT COMPLETO
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

LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr$ 175,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr$ 180,00
ABC DAS ANTENAS	Cr$ 75,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr$ 90,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr$ 75,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr$ 75,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr$ 75,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr$ 75,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr$ 75,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr$ 80,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr$ 80,00
BOBINADORA P/ TRANSFORMADORES	Cr$ 75,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 95,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr$ 95,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 95,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr$ 150,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr$ 90,00
COMPÊNDIO DE CURIOSIDADES ELETRÔNICAS	Cr$ 145,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 90,00
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$ 150,00
DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE	Cr$ 95,00
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRO-ELETRÔNICA	Cr$ 95,00
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$ 110,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr$ 350,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É Fácil Compreendê-los	Cr$ 95,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 75,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr$ 90,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr$ 80,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr$ 80,00
O TRANSISTOR	Cr$ 150,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr$ 50,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr$ 175,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr$ 80,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 275,00
TV A CORES - TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr$ 300,00
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr$ 135,00
TRANSISTORES - EQUIVALÊNCIAS (Esp.)	Cr$ 158,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr$ 95,00

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

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

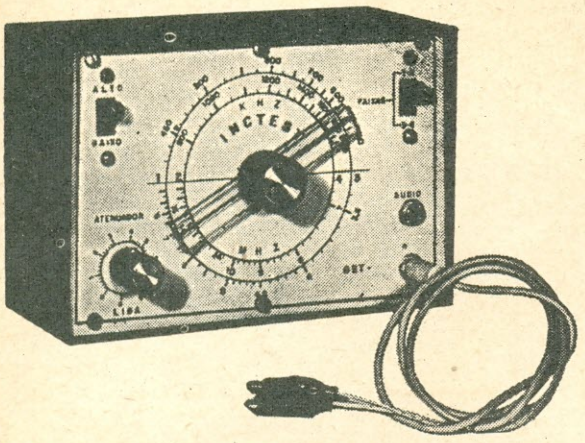
Projetos até 200 W de potência, usando os alto-falantes "Pesadões-NOVIK", especiais para Guitarra, Contra-baixo, Órgão e Voz.

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.



GERADOR DE SINAIS

GST-2

O GERADOR DE SINAIS QUE O ESTUDANTE, PRINCIPIANTE OU PROFISSIONAL NECESSITA PARA CALIBRAR RÁDIOS.
PEQUENO, ROBUSTO E DE PRECISÃO. SERVE TANTO PARA CALIBRAR RÁDIOS COMO INJETOR DE SINAIS (dois aparelhos em um). PAINEL EM DUAS CORES E DE FÁCIL LEITURA.
ACOMPANHA MANUAL DE INSTRUÇÕES DE USO, ENSINANDO INCLUSIVE COMO SE EFETUA UMA CALIBRAÇÃO.

Faixas de ondas

Nº 1 — 420 kHz a 1 000 kHz (fundamental)
Nº 2 — 900 kHz a 1 800 kHz (2ª harmônica)
Nº 3 — 3,4 MHz a 9,0 MHz (fundamental)
Nº 4 — 6,9 MHz a 18,0 MHz (2ª harmônica)

Alimentação

4 pilhas pequenas, constituindo uma bateria que fornecerá energia suficiente para o uso do aparelho por aproximadamente 300 horas, sem substituição das pilhas.

Consumo

Aproximadamente 3 mA.

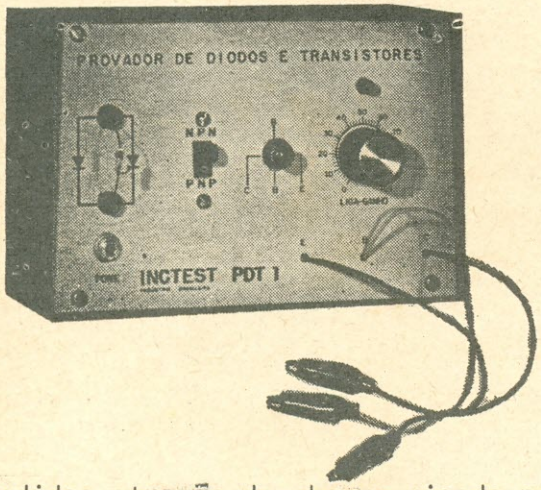
Dimensões

15 × 10 × 8 cm.

Preço: Cr$ 990,00 (+ Cr$ 50,00 de frete)

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

PDT-2



INSTRUMENTO INDISPENSÁVEL PARA OS ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRÔNICA. COMPROVA RAPIDAMENTE SE O TRANSISTOR ESTÁ BOM OU NÃO, QUER SEJA PNP OU NPN. COMPROVA TAMBÉM DIODOS: RETIFICADORES, DETECTORES, SCR, TRIAC E LED.

INJETOR DE SINAIS: ALÉM DE COMPROVAR DIODOS E TRANSISTORES, PODE TAMBÉM SER UTILIZADO COMO EXCELENTE INJETOR DE SINAIS.

DIMENSÕES: 15 × 10 × 8 cm
PESO: 700 g
ALIMENTAÇÃO: 2 × 1,5 V

Preço: Cr$ 772,00
(+ Cr$ 50,00 de frete)

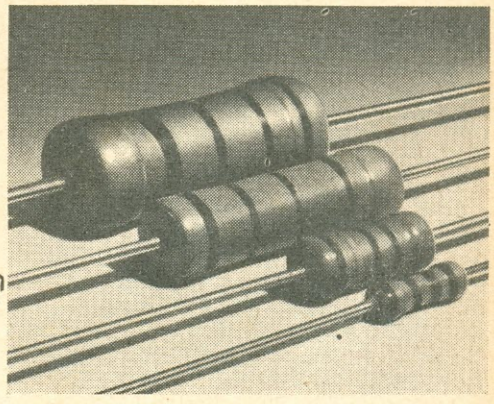
Pedidos através de cheque visado pagavel em S. Paulo ou vale postal.
Atendemos também pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

Quando você precisar de resistores de carbono, procure a Constanta. Ela é conhecida até na China.

A Constanta tem uma rede de revendedores que cobre todo o Brasil, onde você encontra resistores de carbono de todas as vatagens: 0,33 - 0,5 - 0,67 - 1,15 e 2,5. Com tolerâncias de 5 e 2%.
O tipo de embalagem você escolhe: enfitados em carretéis ou em caixas.
O mais alto padrão de qualidade, à altura das mais severas exigências das indústrias eletrônicas. Uma larga experiência, conhecida até na China.



CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas:
Rua Peixoto Gomide, 996
3.º andar - Tel.: 289-1722
Caixa Postal 22.175 - São Paulo SP

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.

Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

RUA DOS TIMBIRAS, 257

Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo

Tel 220-8983

MANUAIS DE ESQUEMAS ELT

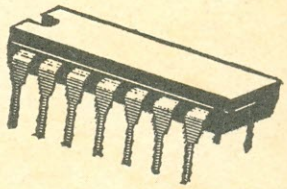
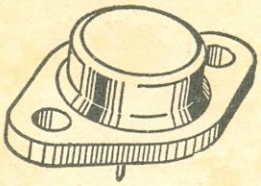
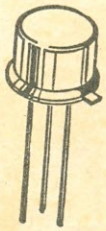
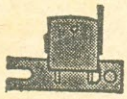
Amplificadores — Várias marcas — Vols. 1 e 2	CADA	Cr$ 100,00
Gravadores Cassete — Várias marcas — Vols. 1, 2 e 3	CADA	Cr$ 100,00
Rádios de Autos — Várias marcas — Vols. 2 e 3	CADA	Cr$ 100,00
Rádios de Autos BOSCH — Toca-Fitas — FM		Cr$ 100,00
Rádios Portáteis Transistorizados — Várias marcas — Vols. 4, 5 e 6	CADA	Cr$ 100,00
Toca-Fitas — Várias marcas — Vols. 1, 2 e 3	CADA	Cr$ 100,00
Transceptores — Interfonos — Walkie-Talkie		Cr$ 100,00
Rádios CCE — Todos os modelos		Cr$ 110,00
Seletores de Canais — Vol. 1		Cr$ 100,00
Televisores Preto e Branco — Várias marcas — Vols. 1 a 17	CADA	Cr$ 100,00
Televisores Preto e Branco COLORADO — Todos os modelos		Cr$ 90,00
Televisores Preto e Branco TELEFUNKEN — Todos os modelos		Cr$ 90,00
Televisores Preto e Branco GENERAL ELECTRIC — Todos os modelos		Cr$ 90,00
Televisores Preto e Branco PHILCO		Cr$ 90,00
Televisores Preto e Branco, Rádios e Radiofonos ABC		Cr$ 90,00
Televisores Preto e Branco, Rádios e Radiofonos SEMP		Cr$ 90,00
Televisores Preto e Branco, Rádios e Radiofonos SYLVANIA — EMPIRE		Cr$ 90,00
Televisores a Cores SEMP MAX COLOR "26"		Cr$ 110,00
Televisores a Cores SEMP MAX COLOR "20"		Cr$ 90,00
Televisores a Cores SEMP MAX COLOR "14/17"		Cr$ 90,00
Televisores a Cores GENERAL ELECTRIC "26" — LC4021		Cr$ 90,00
Televisores a Cores GENERAL ELECTRIC "22/26" — MST048		Cr$ 90,00
Televisores a Cores SYLVANIA "15"		Cr$ 90,00
Televisores a Cores TELEFUNKEN "22/26"		Cr$ 90,00
Televisores a Cores TELEFUNKEN — 6 modelos		Cr$ 90,00
Televisores a Cores DENISON		Cr$ 90,00
Televisores a Cores ADMIRAL — COLORADO — SYLVANIA		Cr$ 90,00
Televisores a Cores ADMIRAL — K-10		Cr$ 90,00
Televisores a Cores PHILIPS "22/26"		Cr$ 90,00
Televisores a Cores ADMIRAL — COLORADO — DENISON — NATIONAL — PHILCO — SEMP — SHARP		Cr$ 90,00
Televisores a Cores — NATIONAL — Vols. 1 e 2	CADA	Cr$ 110,00

RÁDIO — TELEVISÃO — ÁUDIO — TELECOMUNICAÇÕES

Aprenda Rádio — Cabrera e Saba		Cr$ 175,00
Rádio Reparações — Cabrera		Cr$ 175,00
ABC do Rádio Moderno — Salm		Cr$ 85,00
120 Esquemas de Rádio Receptores — Cabrera		Cr$ 150,00
Curso p/ Radioamadores — Radioeletricidade — Toddai e Morais		Cr$ 100,00
Curso p/ Radioamadores — Radiotelegrafia e Legislação — Toddai e Morais		Cr$ 70,00
Curso Prático de Televisão GE		Cr$ 255,00
Guia Prático do Reparador de Televisão — GE		Cr$ 125,00
Análise Dinâmica em TV — Cabrera e Martins		Cr$ 180,00
TV Reparações pela Imagem — Cabrera		Cr$ 135,00
Televisão Prática — Teoria, Defeitos, Esquemas — Cabrera		Cr$ 275,00
Muito sobre Televisão — Seleções Monitor — Partes 1 e 2	CADA	Cr$ 70,00
TV a Cores — Teoria Simplificada e Técnicas de Serviço — PHILCO		Cr$ 345,00
Teoria da Televisão a Cores — Hutson		Cr$ 230,00
Televisão a Cores PAL-M — A. Eisele — Bibl. Téc. Colorado — Vol. 1		Cr$ 78,00
Televisão a Cores PAL-M — A. Eisele — Bibl. Téc. Colorado — Vol. 2		Cr$ 126,00
Manual Técnico de Diagnóstico de Defeitos em TV — Preto e Branco e a Cores pela Imagem — Diefenbach		Cr$ 220,00
Manutenção e Reparo de TV a Cores — Diefenbach		Cr$ 220,00
Modernas Técnicas de Televisão — Eng.º Alcyone F. Almeida Jr.		
— Amplificadores de FI e Detectores de Vídeo		Cr$ 90,00
— Televisão em Cores		Cr$ 90,00
— Amplificadores de Vídeo e Sistemas de CAG		Cr$ 90,00
— O Seletor de Canais		Cr$ 90,00
— Circuitos de Varredura e Fontes de Alimentação		Cr$ 90,00
— O Canal de Som e o Separador de Sincronismo		Cr$ 90,00
ABC das Antenas — A. Lytel		Cr$ 85,00
Tudo sobre Antenas de TV — G. Gil		Cr$ 110,00
Como Projetar Áudio Amplificadores — Waters		Cr$ 105,00
Novos Circuitos Práticos de Áudio HI-FI Estéreo — Penna Jr.		Cr$ 105,00
HI-FI e Gravação em 10 Lições — Folie-Dupart		Cr$ 70,00
Como Gravar em 10 Lições — Folie-Dupart		Cr5 70,00
ABC da Gravação — Crawford		Cr$ 60,00
Curso "ESSE" de Alta Fidelidade — Bittencourt		Cr$ 80,00
Princípios de Telecomunicações — Jair C. Mello		Cr$ 135,00
Complementos de Telecomunicações — A. Picquenard		Cr$ 195,00
Telefonia — Princípios Básicos — Zoltan Fuzesi		Cr$ 250,00
Linhas e Sistemas de Transmissão — A. P. Toledo		Cr$ 120,00
Comutação Telefônica e Interurbana — Toledo e Barbosa		Cr$ 190,00
Comutação Telefônica — Técnica Crossbar — Toledo e Barbosa		Cr$ 190,00
Redes Telefônicas — Romano e Toddai — Em 2 vols.	CADA	Cr$ 180,00
Telefonia Básica — Romano e Toddai		Cr$ 120,00
Telefonometria — Adauto P. Toledo		Cr$ 85,00
Noções de Comutação Telefônica — A. P. Toledo		Cr$ 85,00
Redes Telefônicas — A. P. Toledo		Cr$ 85,00
Relés Telefônicos — A. P. Toledo		Cr$ 85,00
Planejamento de Sistemas Telefônicos — A. P. Toledo		Cr$ 115,00
Fundamentos de Telefonia — Storch — SIEMENS		Cr$ 188,00
Planejamento de Centrais Telefônicas Automáticas — Vol. 1 — SIEMENS		Cr$ 186,00
Teoria do Tráfego Telefônico — Tabelas e gráficos — Vol. 1 — SIEMENS		Cr$ 328,00

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:

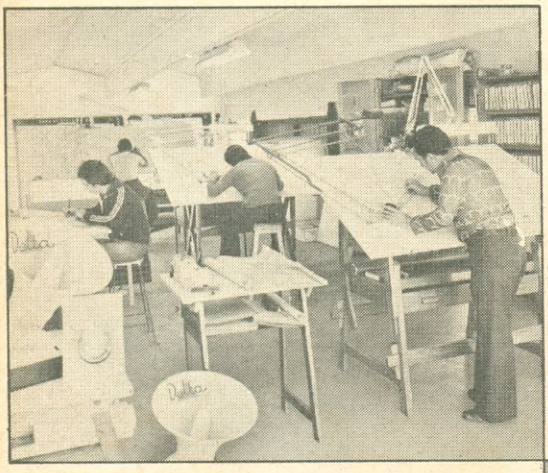
AS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADAS SÃO DISTRIBUIDAS PELA,

"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

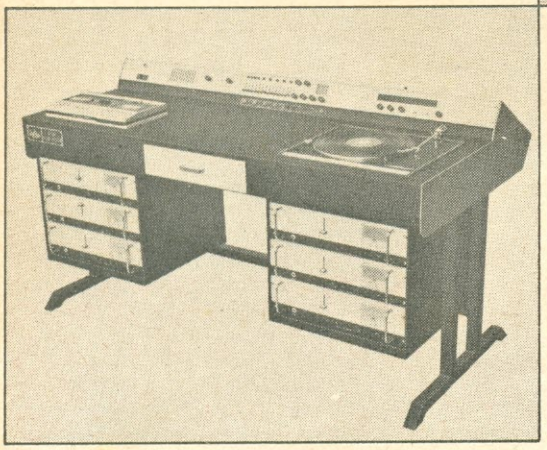


Delta



DELTA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS, com mais de 35 anos de experiência na fabricação de equipamentos sonoros, oferece a mais completa linha de equipamentos profissionais de som para toda e qualquer finalidade, projetados, desenvolvidos e construídos dentro da mais moderna e aprimorada tecnologia.

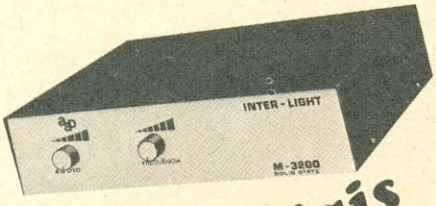
São usuários dos produtos DELTA, já de há muitos anos, a MARINHA e EXÉRCITO BRASILEIRO, PETROBRÁS, COMPANHIAS SIDERÚRGICAS e grandes usinas em geral, sendo os produtos da linha normal vendidos nos maiores magazines em todo o País.



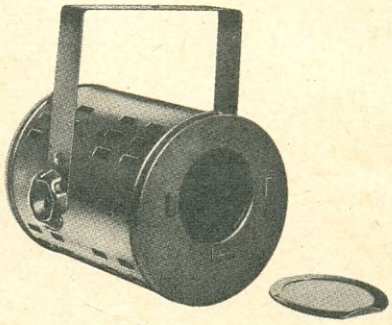
Delta

S/A. Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos
Rua Silveira Martins, 438 - Socorro - St.° Amaro
Fone: PBX (011) 246-3322 - São Paulo SP.

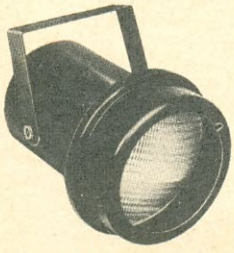
Tudo para discotheque e para sua boate



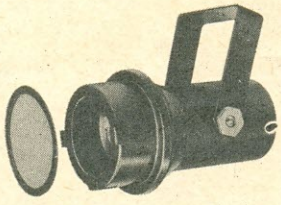
Seqüenciais



Spots



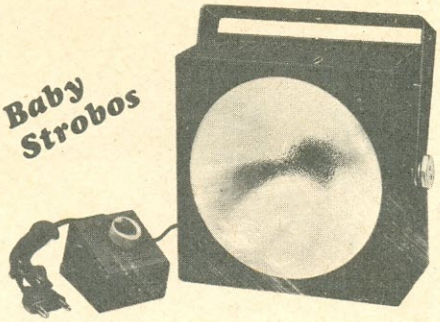
Strobos



Foco Concentrado

Psicodélicas

Baby Strobos



Lançador de Bolhas

ARMANDO ALVAREZ PORTER - COMPONENTES ELETRÔNICOS

RUA VITÓRIA, 340, S/ LOJA — FONES: 221-0593 - 271-4037
CEP 01210 — SÃO PAULO - SP

CARDEAL materiais elétricos s.a.

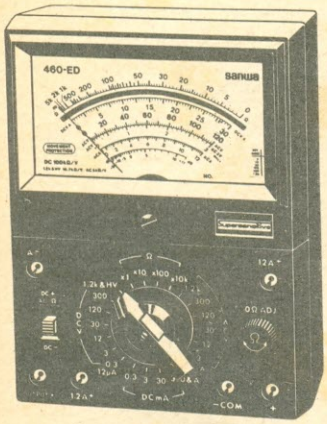
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS

sanwa



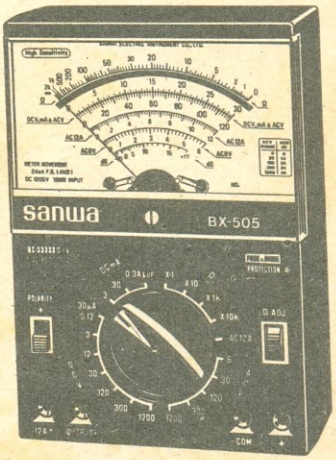
MULTÍMETRO TR-700

DCV 0-0.3-1.2-3-12-30-120-600-1.2k (50kΩ/V) ±2% 30k (w/HV probe)
DCA 0-30μA 0-1.2-30-600mA (300mV) ±2%
ACV 0-3-12-30-120-600 (10kΩ/V) ±3% Freq. 30Hz to 80kHz at 3V
Ω ×1 ×10 ×100 ×1k (max. 10M)



MULTÍMETRO 460-ED

DC Volts: 0-0,3/3/12/30/120/300 (100 kΩ)
AC Volts: 0/3/12/30/120/300/1,2 k (5 kΩ/V)
Corrente DC: 0-12 μA — 0/0,2/3/ /30/300 mA
Ω: x 1, x 10, x 100, x 10 k
dB: —20 a +63



MULTÍMETRO BX-505

DC Volts: 0 — 0,12/3/12/30/120 300 V (33,3 kΩ/V)
0 — 1 200 V (8,3 kΩ/V)
AC Volts: 0 — 6/30/120/300/ 1 200 V (8 kΩ/V)
Corrente DC: 0 - 30 μA/0 - 3/30 mA 0 — 0,3/12 A
Ω: x 1, x 10, x 1 k, x 10 k
dB: —10 a +63



MULTÍMETRO 501-LX-TR

±DCV **0-100mV 0-0.5-2.5-10-50-250-500-**1k (20kΩ/V) ±2% 25k (w/HV attached probe)
±DCA 0-50μA (100mV) 0-1-10-100-250mA 0-10A (250mV) ±2%
ACV 0-2.5-10-50-250-1k (4kΩ/V) ±3% Freq. 20Hz to 200kHz at 2.5V
Ω ×1 ×10 ×100 ×1k ×10k (max. 50M) Batt. 1.5V×2 & 22.5V×1

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

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

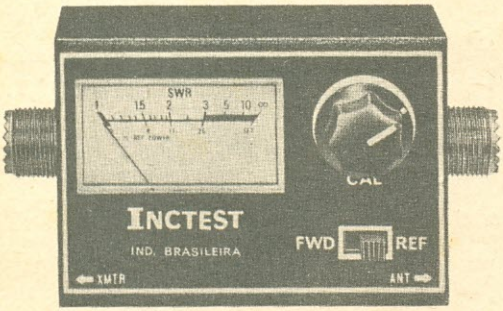


Completa linha de resistores de fio

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS INCTEST

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)

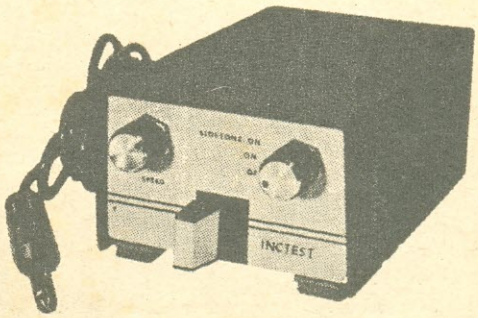
PERMITE MANIPULAR COM PERFEIÇÃO, MANTENDO ESPAÇAMENTO CORRETO ENTRE PONTOS E TRAÇOS.

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: .....

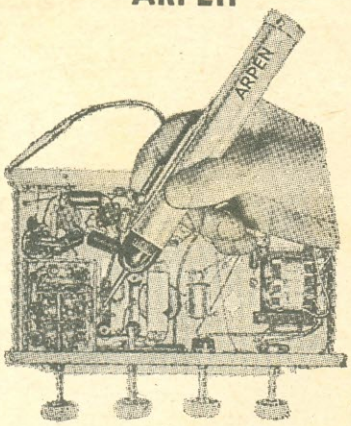
ENDEREÇO: .....

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

ENVIAR: ☐ Medidor de ROE ☐ Manipulador Eletrônico

01-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$ 249,00

MONTE SEU AMPLIFICADOR DE ÁUDIO COM O CI TBA-820



Características técnicas:

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$ 289,00

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

PREÇO DE ~~Cr$ 2.650,00~~ POR Cr$ 2.250,00

VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL

FONE: 210-6433 — CAIXA POSTAL 11 205 — SÃO PAULO - SP

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO ELETRÔNICO PINHEIROS

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

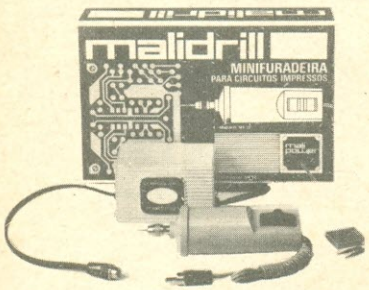
CEP: ..... **CIDADE:** ..... **ESTADO:** .....

ENVIAR: ☐ Injetor de sinais ☐ Amplificador de áudio ☐ Gerador de convergência

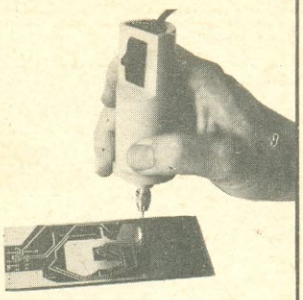
01-M-79

MALIDRIL MT10

MINI FURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO, SEM TRANSFORMADOR Cr$ 365,00



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



Cr$ 575,00

MALIKIT MKIII

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

Cr$ 510,00





FOTOMALIKIT

LABORATÓRIO PARA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS PELO PROCESSO FOTOGRÁFICO. CONTÉM: PLACA COBREADA, COMPONENTES FOTO-QUÍMICOS PARA FOTOLITO E GRAVAÇÃO.

Cr$ 645,00

MALIGRAF

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

Cr$ 109,00



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 ☐ Fotomalikit ☐ Maligraf

01-M-79

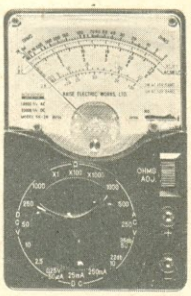
ESTUDANTES E TÉCNICOS DE ELETRÔNICA

MULTITESTERS

ICEL - «KAISE»

SK-20

130 x 86 x 38 mm

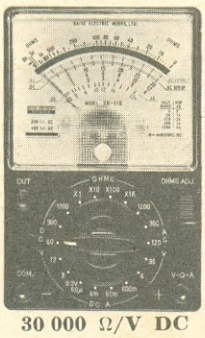


20 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 7 kΩ - 7 MΩ

Cr$ 990,00

SK-110

148 x 96 x 45 mm

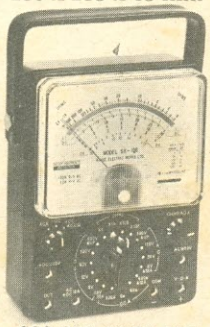


30 000 Ω/V DC
10 000 Ω/V AC
Resist. 8 kΩ - 8 MΩ

Cr$ 1.190,00

SK-100

180 x 135 x 65 mm



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

Cr$ 2.190,00

* 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

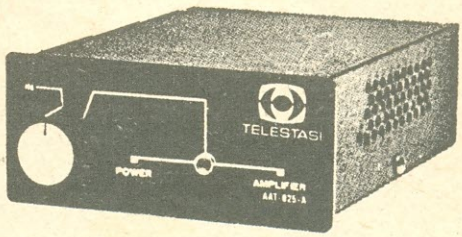
CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉC. ELETRÔN. PINHEIROS

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

SK ☐ 01-M-79

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

A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

INTERRUPTOR CREPUSCULAR - IDIM-KIT 02.	Cr$	814,00
REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ - IDIM-KIT 03-A - Aparelho muito interessante, para redes de 220 V. (Ver detalhes na Revista nº 319).	Cr$	656,00
TACÔMETRO - IDIM-KIT 04 - Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassi), 4, 6 ou 8 cil. Acompanha gerador de pulsos para calibração (ver detalhes na Revista nº 325).	Cr$	945,00
LUZES PSICODÉLICAS - IDIM-KIT 05 - Seu baile ficará mais "incrementado", com "aquele" efeito de luzes (ver detalhes na Revista nº 320). Para redes de 110 V.	Cr$	591,00
ANTI-ROUBO DE AUTOMÓVEL - IDIM-KIT 07.	Cr$	588,00
LUZ ESTROBOSCÓPICA (110-220 V) - IDIM-KIT 08.	Cr$	1.035,00
IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA - IDIM-KIT 09	Cr$	1.264,00
AMPLIFICADOR 10 W (110 V) - IDIM-KIT 11.	Cr$	457,00
AMPLIFICADOR PARA AUTOMÓVEL 15 W (12 V) - IDIM-KIT 12.	Cr$	621,00
ALERTA ACÚSTICO DE VELOCIDADE (ANTI-MULTA) - IDIM-KI 13	Cr$	471,00
MULTIMODOS LUMINOSOS (110-220 V) - IDIM-KIT 15.	Cr$	862,00

DESPESA DE FRETE Cr$ 50,00

APARELHOS MONTADOS

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. Reproduz fielmente o som da clássica sirene eletro-mecânica.

PREÇO: Cr$ 712,00
FRETE: Cr$ 50,00

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.

PREÇO: Cr$ 4.050,00
FRETE: Cr$ 85,00

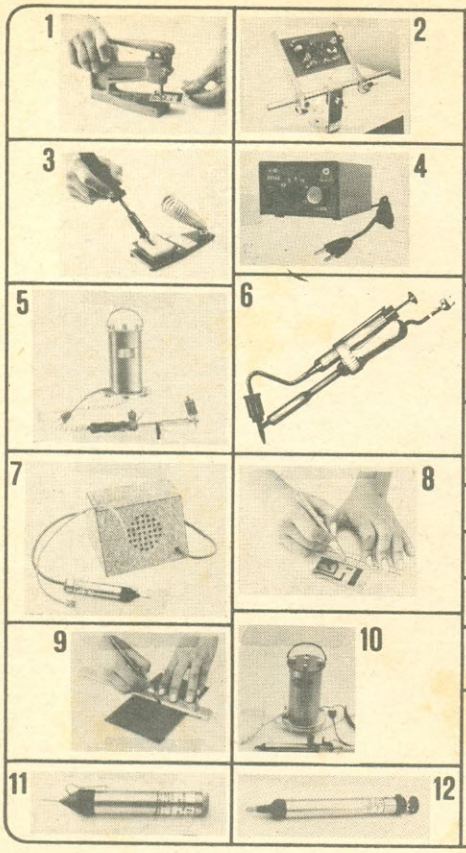
Atendemos também pelo reembolso postal

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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



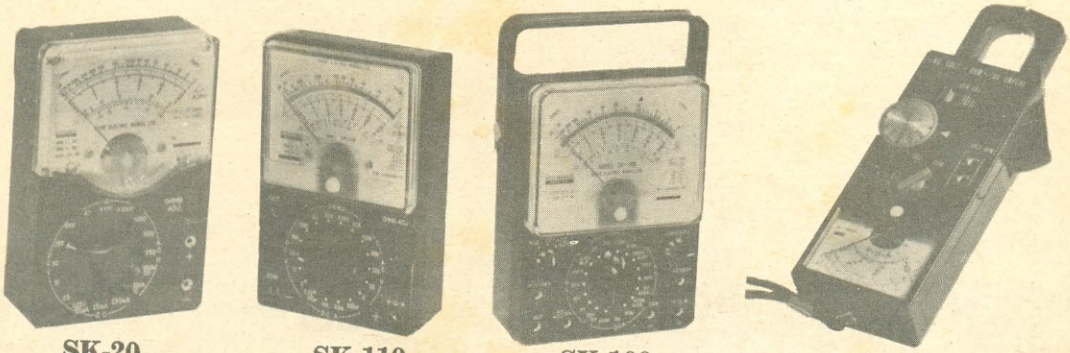
1 PERFURADOR DE PLACA	Fura com incrível rapidez, perfeição e simplicidade placas de circuito impresso.
2. SUPORTE DE PLACA	Mantém firme a placa. Torna o manuseio da mesma bem mais prático seja na montagem, conserto, experiência etc...
3. SUPORTE PARA FERRO	Coloca mais ordem e segurança na bancada. Com esponja para limpeza do bico.
4. FONTE ESTABILIZADA DC	Fornece tensões fixas e ajustáveis de 1,5 a 12 VDC. Corrente de saída 1 A.
5. DESSOLDADOR AUTOMÁTICO	A solução P/ remoção de circuito integrado Ele derrete a solda e ao simples toque de botão faz a sucção.
6. DESSOLDADOR MANUAL	Eficiência à baixo custo. Remove circuitos integrados e outros componentes.
7. TRAÇADOR DE SINAIS	O maior quebra-galho do Técnico reparador Localiza com rapidez, defeitos em rádio de pilha, à valvula, amplificador etc...
8. CANETA PRA CIRCUITO IMPRESSO	Finalmente a solução para um velho problema. Caneta especial para traçagem de circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Recarregável.
9. CORTADOR DE PLACA	A maneira mais simples e economica de cortar placas de circuito impresso.
10. SUGADOR DE SOLDA AUTOMÁTICO	Projetado para quem tem muita pressa Eficiente, fácil manejo.
11. INJETOR DE SINAIS	De tamanho reduzido, mede só 11 cm. Indispensável para o técnico eletrônico.
12. SUGADOR DE SOLDA MANUAL	A ferramenta do técnico moderno. Indispensável na remoção de qualquer componente eletrônico. Em várias opções.

A VENDA EM TODO BRASIL SOLICITE NOSSOS CATÁLOGOS

Produtos da **CETEISA**
RUA SENADOR FLAQUER, 292
Santo Amaro - São Paulo -Cep 04744
Fones: 548-4262 - 246-2996 - 247-5427

VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL PELA
ATLAS Componenetes Eletrônicos Ltda.
Av. Lins de Vasconcelos, 755
Cambuci - São Paulo - CEP 01537
Fones: 279-3285 — 278-1208

MULTITESTERS ICEL - "KAISE"



SK-20 SK-110 SK-100 SK-7000

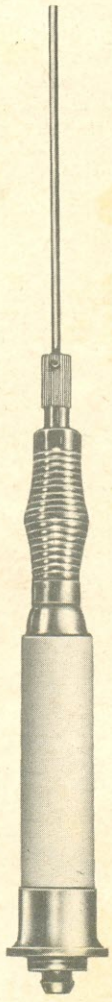
CÁPSULAS E AGULHAS LESON — CAPACITORES ELETROLÍTICOS
MÁQUINAS DE CALCULAR ELETRÔNICAS GEMISA

MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.

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

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

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

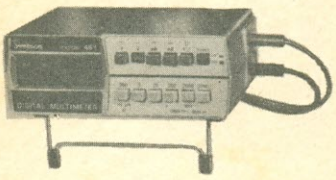


Possibilita ajustes rápidos e precisos de televisão a cores e branco e preto, sendo destinado, especialmente, aos técnicos de manutenção e reparação de TV.

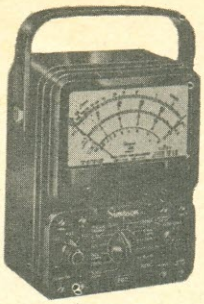
— Excelente característica para o sinal de vídeo.
— Saída: 12 padrões, selecionados digitalmente.
— Ajustes:
  Convergência: estática e dinâmica
  Linearidade: horizontal e vertical
  Centralização de quadro
  Ajuste de branco
— Sistema: NTSC
  Compatível com PAL-M
— Alimentação: 9 ou 12 V DC
  Bateria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



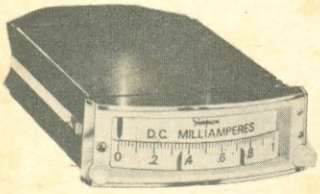
ATENÇÃO!



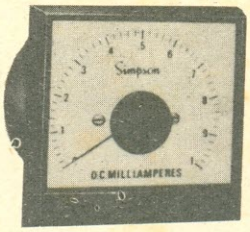
MULTITESTER — MULTÍMETRO DIGITAL — MILIAMPERÍMETRO — VOLTÍMETRO — AMPERÍMETRO — MEGÔHMETRO — TERRÔMETRO

e demais aparelhos de medição você encontrará na nova loja de

BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.



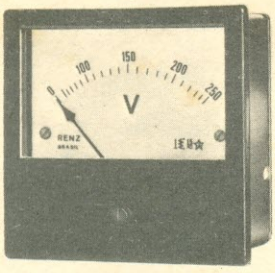
Rua Vitória, 554 — Térreo — Fone: 220-3986
São Paulo — SP



Mantemos na sobreloja 554-A o nosso tradicional laboratório de assistência técnica.

— DESDE 1944 SERVINDO NOSSOS CLIENTES E AMIGOS —

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

MOBILE DISCOTHEQUE

AMPLIKAR®



KIT COMPLETO DE AMPLIFICADOR ESTÉREO PARA CARRO
POTÊNCIA NOMINAL DE 30 WATTS POR CANAL
À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO
MAIS UM PRODUTO DA

LMP - DIVISÃO DE KITS
Rua Rafael Correa Sampaio, 991
CEP 09500 - São Caetano do Sul - SP

Interruptor Automático Controlado pela Luz

(O VERSÁTIL 555 EM MAIS UMA APLICAÇÃO PRÁTICA)

AQUILINO R. LEAL*

Este circuito permite que qualquer carga a ele conectada seja ativada tão logo a luz do ambiente onde estiver instalado o seu sensor alcance uma determinada penumbra. A carga ficará ativada até o instante em que a luz do ambiente ficar intensa, quando o dispositivo irá desligar a carga a ele ligada.

Campo de aplicação

O dispositivo pode ser empregado para comandar, automaticamente, as lâmpadas dos corredores de um prédio de apartamentos: tão logo anoiteça, liga-as, desligando-as assim que os primeiros raios do Sol incidirem sobre o sensor, dispensando assim a presença do porteiro do prédio.

Outra aplicação é a de ligar (e desligar) a(s) lâmpada(s) da entrada das casas de veraneio ou de campo, com a intenção, entre outras, de fazer crer aos "curiosos" que há alguém morando constantemente naquela residência — isto se traduz como uma proteção da casa contra ladrões, podendo ser, inclusive, empregado com esta finalidade em apartamentos, quando seus locatários saírem de férias.

Uma outra aplicação é a de comandar a luz do abajur do quarto das crianças: elas, na maioria dos casos, só adormecem com a luz acesa, advindo daí a necessidade de lâmpadas as quais, nestes casos, serão desligadas automaticamente, tão logo amanheça, o que se traduz em uma substancial economia de energia elétrica.

O dispositivo também pode ser empregado como um sistema de proteção ao manipulador de máquinas "pesadas", como por exemplo as serras elétricas: tão logo o usuário, por distração, colocar a mão na "faixa perigosa", o dispositivo fará desligar a máquina, fornecendo simultaneamente um aviso sonoro e/ou luminoso, salvaguardando a integridade física do operador.

Também pode ser usado como um sistema de aviso de que algum cliente entrou, por exemplo, em um consultório médico, notificando ao médico de que existe alguém à sua espera.

Inúmeras são as aplicações para este circuito que, mesmo sendo simples, presta substanciais ser-

* Eng.º da TELERJ
Div. de Desenvolv. de Transm. — Transm. Local

viços. O circuito, na realidade, foi empregado para comandar automaticamente as lâmpadas de sinalização (faroletes ou lanternas) do carro do Autor: quando anoitece as lâmpadas do veículo acendem-se (desde que a chave de ignição esteja ligada); as lâmpadas serão também ativadas quando o veículo passar por um túnel, por exemplo, e, à sua saída, serão desligadas sem que o motorista faça qualquer movimento ou esforço!

É claro que cada um encontrará as suas próprias aplicações para o dispositivo em pauta; foram apresentadas algumas (não todas) aplicações para este dispositivo com a idéia de, unicamente, apresentar ao leitor parte do campo de aplicações do dispositivo.

Introdução

A primeira publicação desta série de artigos sobre o circuito integrado 555 (Revista n.º 357 — janeiro/78 — página 19) tratou de um alarma psicológico contra possíveis aventureiros, "amigos do alheio"; a segunda fornecia os informes necessários para a construção de um circuito "espanta pernilongos", bastante eficaz (Revista n.º 361 — maio/78 — página 23); a terceira tratava de um "teste neurológico eletrônico" que permite avaliar a serenidade e concentração do seu manipulador (Revista n.º 364 — agosto/78 — página 33). Todas estas três publicações têm algo em comum: pertencem a um mesmo autor e empregam um mesmo tipo de integrado (555), operando em todos os casos como um clássico multivibrador.

Comecei a ficar um pouco "chateado"! Será que não sei utilizar o integrado 555 a não ser sob a forma de um oscilador de onda retangular? Creio que não parei pura pensar detidamente nas possibilidades do CI 555 — particularmente sou de opinião que minha capacidade de "bolação" tenha se esgotado... quase que por completo!

Fui procurar mais alguma aplicação para este CI e aí comecei a pensar... pensar... pensar... e... nada! (Pôxa, como é difícil e complicado tentar idealizar algum tipo de circuito que tenha alguma aplicação prática!).

O tempo passava e... nada de novas (nem velhas) idéias! Até que num dia acabei sendo multado no túnel "Santa Bárbara" (Rio de Janeiro) por não ter ligado os faroletes do meu carro — fiquei uma fera, ou melhor, "es-fera"! Dois dias depois, nova multa no mesmo túnel, o "Santa Bárbara"! "Santa Bárbara, que **barbaridade** é essa?!", argumentei junto ao policial que me multava. Não adiantaram meus argumentos: ele era justo!

Duas ou três semanas após estes dois incidentes seguidos, fui tomar uns "chopps" com uns amigos num simpático bar; lá pelas quatro ou cinco da madrugada acabou a "festa" e me dirigi para o carro. Virei o motor e... "necas"; novamente... nada! Somente um "click" se fazia presente! Experimentei mais u'a meia dúzia de vezes "virar a máquina" e... nada de "pegar"! Assim eu iria ficar se não fosse o gerente do bar avisar-me de que as "lanternas" do carro estavam acesas. Aí tudo ficou claro — exceto para mim! Eu havia esquecido de desligá-las; nisso a bateria do carro se descarregou! Ficar "a pé" às 5 horas da madrugada, com uma dúzia de "chopps" na "cuca" e outros tantos no estômago, "não é fácil"!

O gerente do bar vendo meu estado (pior que o de "sítio"!) opinou que eu deveria solicitar um táxi para levar-me para casa. Assim foi feito; peguei o telefone e liguei (eu já estava era "ligado" há muito tempo!) para o ponto de táxis; quando o motorista atendeu, solicitou-me o endereço de onde me encontrava e para onde pretendia ir; eu, para ser preciso, além de fornecer-lhe o endereço do bar, dei o nome do mesmo; foi um erro... "apaguei" por completo e só acordei dias depois! É que o nome do bar é "BAR BARIDADE"! Não é realmente uma coincidência e uma "bar... baridade"?!

Depois de curar a "ressaca" passei a projetar e realizar a montagem do circuito tema desta publicação, pois eu já tinha boas razões para tal! Depois disso nunca mais fui multado no túnel, nem tampouco fiquei "a pé".

A idéia fundamental é fazer um circuito que ligue e desligue automaticamente as lâmpadas dos faroletes do carro e... isso foi conseguido!

Antes de iniciar a descrição do circuito propriamente dito, será útil analisar, em separado, o comportamento do integrado empregado no dispositivo, bem como detalhar os conceitos teóricos que o envolvem — isto tem por meta fornecer ao leitor instruções e conhecimentos que serão úteis quando o mesmo quiser fazer o seu próprio projeto; aqueles que não estiverem interessados em tal, podem omitir, sem prejuízo algum, a parte conceitual teórica que ora se segue.

Conceitos teóricos

A figura 1 apresenta o diagrama em blocos do integrado 555, cujo princípio de operação foi bem detalhado no primeiro artigo desta série; faremos aqui apenas uma revisão do que já foi dito, ou melhor, escrito!

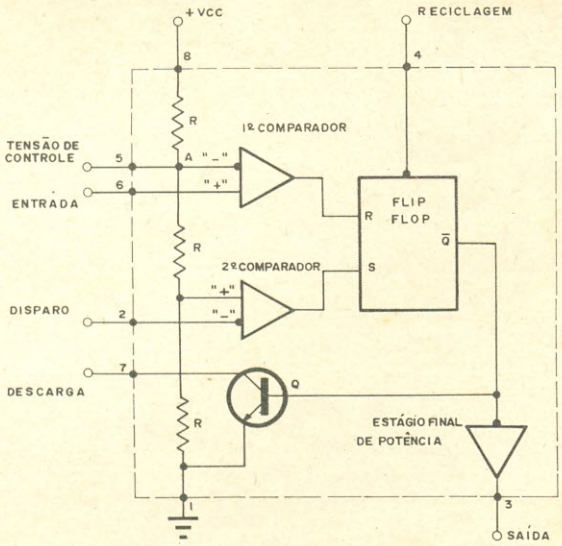


Figura 1

Diagrama em blocos do integrado 555.

Quando a tensão na entrada "disparo" — pino 2 do integrado — for menor (ou igual) que 1/3 de V_{cc} (V_{cc} = tensão de alimentação), o segundo comparador fará comutar o "flip-flop" e a saída do integrado (pino 3) apresentar-se-á com um nível alto (H) em tensão; simultaneamente o transistor Q colocar-se-á na região de corte, pois estará recebendo, através do "flip-flop", um nível baixo (L) em sua base. Quando a tensão no pino 6 do integrado for maior (ou igual) que 2/3 V_{cc}, o primeiro comparador fará, novamente, comutar o "flip-flop" e com isto o nível de tensão da saída do integrado será, praticamente, nulo (nível baixo); nestas condições o transistor estará saturado, aterrando praticamente a entrada "descarga" (pino 7) do CI. O pino 4 ("reciclagem") permite que, a qualquer momento, a saída do integrado seja nula, desde que a esta entrada apliquemos um nível lógico baixo, ou seja, desde que a entrada "reciclagem" seja aterrada. O pino 5, finalmente, permite fazer o desacoplamento do primeiro resistor R do integrado; permite também variar a tensão de disparo do primeiro comparador, etc., daí advindo o nome "tensão de controle" para esta entrada do CI.

Aí está, em poucas linhas, o princípio de funcionamento do integrado 555! Vejamos agora como funciona o circuito apresentado na figura 2.

Na condição de repouso, a saída do CI encontrar-se-á em um nível baixo, desde que, é claro, o divisor de tensão formado por R2 e R4 situe o potencial do pino 2 do CI "disparo") em um valor superior ao potencial do ponto B, ou seja, a um va-

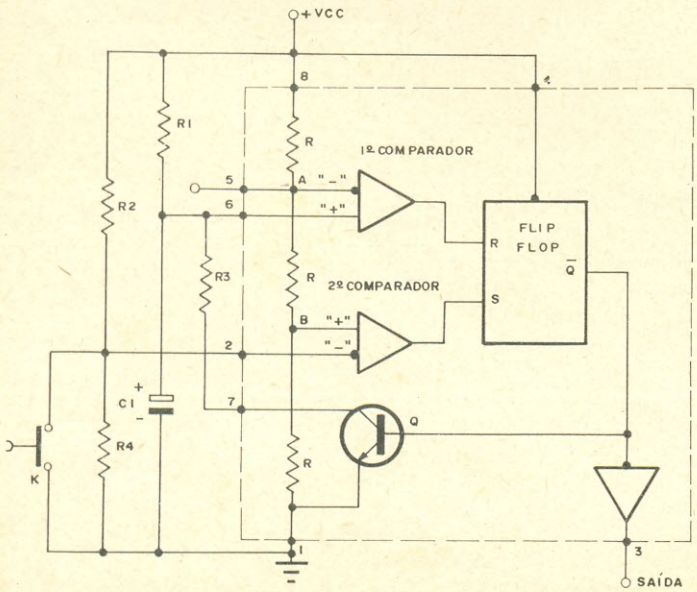


Figura 2

Configuração típica para o funcionamento do integrado na condição monoestável.

lor superior a 1/3 V_{cc}; para que isto se verifique devemos ter:

$$\frac{V_{cc}}{R2 + R4} \cdot R4 > \frac{1}{3} V_{cc} \Longrightarrow$$

$$2 \cdot R4 > R2 \Longrightarrow R4 > \frac{R2}{2}$$

ou seja, o valor do resistor R4 deve ser maior que a metade do valor do resistor R2 (podem ser ensaiados os valores: R2 = 680 kΩ e R4 = 390 kΩ, ou maior). Nestas condições, o capacitor C1 é incapaz de carregar-se através de R1 (fig. 2), pois o mesmo está praticamente aterrado através de R3 e o transistor Q, que está na região de saturação devido ao potencial alto aplicado à sua base através da saída $\overline{Q}$ do "flip-flop". Isto equivale a dizer que o potencial do pino 6 do CI está, praticamente, ao nível terra.

Pois bem: apertando-se momentaneamente o interruptor K (fig. 2) do tipo normalmente aberto, aterrar-se-á a entrada "disparo" que, como indica, irá disparar o integrado; a saída $\overline{Q}$ do "flip-flop" comutará do nível alto para o nível baixo, cortando o transistor Q e retirando a terra no pino 7 e 6. Com isto o capacitor C1 carregar-se-á, através de R1; quando a tensão nos seus bornes atingir 2/3 V_{cc} o "flip-flop" será levado ao estado inicial através da informação recebida do primeiro comparador; com isto a saída do CI passa para o nível baixo e o transistor para o estado de saturação, fazendo com que o capacitor se descarregue através dele e de R3. A saída permanecerá neste estado (baixa) até o instante em que for aplicado um outro pulso negativo (menor que 1/3 V_{cc}) no pino 2 do integrado, quando todo o ciclo acima descrito repetir-se-á.

— "Temos aí, então, um temporizador, não?"

Perfeitamente! E mais: programável! Variando o valor de R1 (ou CI) será alterado o período de tempo em que a saída estará em "ON", pois está sendo variada a constante de tempo da rede R1-C1.

O período em que a saída permanece em nível alto pode ser deduzido como se segue.

Supondo-se que o capacitor esteja descarregado e aplicando-se um pulso negativo à entrada "disparo" do CI, teremos a configuração simplificada da figura 3, a qual mostra nitidamente que o capacitor C1 se carrega através de R1; a tensão V_c entre seus terminais, segundo a teoria dos circuitos, é dada por:

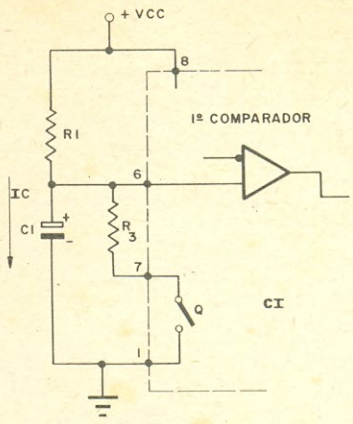


Figura 3

Carregamento do capacitor através do resistor R1.

$$V_C = V_{cc} \left(1 - e^{-t/R1 \cdot C1} \right) \qquad (I)$$

A tensão para a comutação do integrado, como vimos anteriormente, verifica-se quando

$$V_C = \frac{2}{3} V_{cc} \qquad (II)$$

Da igualdade entre as expressões (I) e (II) vem:

$$V_{cc} \left(1 - e^{-t/R1 \cdot C1} \right) =$$

$$= \frac{2}{3} V_{cc} \Longrightarrow e^{-t/R1 \cdot C1} = \frac{1}{3}$$

Aplicando o operador "log" a ambos os membros da última equação, fica:

$$\frac{-t}{R1 \cdot C1} \cdot \log e = \log \left(\frac{1}{3} \right)$$

De acordo com as tábuas logarítmicas tem-se:

$$\log e \cong 0{,}434 \quad \text{e} \quad \log \left(\frac{1}{3} \right) \cong -0{,}477$$

Substituindo estes valores na expressão acima e explicitando **t**, vem:

$$t \cong 1{,}10 \cdot R1 \cdot C1 \qquad (III)$$

onde **t** é dado em segundos se R1 for expresso em ohms e C1 em farads.

Sendo R1 = 330 kΩ e C1 = 5 μF, o tempo **t** (em

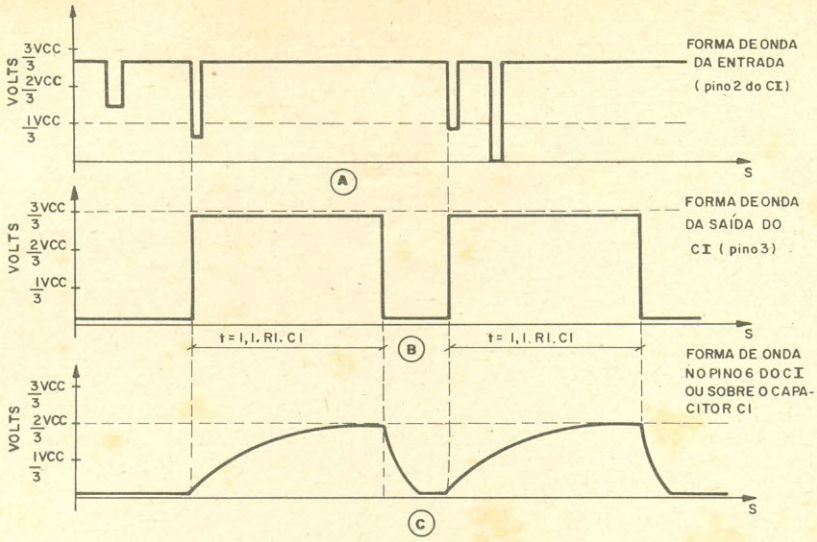


Figura 4

Formas de ondas em diversos pontos do integrado. Observar que tanto o primeiro como o último pulso no pino 2 (gráfico A) não afetou o funcionamento do período de temporização (gráfico B). O primeiro porque não chegou a alcançar o nível lógico 1/3 V_{cc}, e o último porque o "flip-flop" do CI já havia sido estabelecido pelo pulso anterior e ainda não se havia verificado o pulso de restabelecimento através do primeiro comparador interno do CI.

segundos) em que a saída do integrado se mantém em nível alto será, de acordo com a equação (III):

$$t = 1{,}10 \cdot 330 \cdot 10^{3} \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 1{,}815 \text{ s} (\cong 2 \text{ s})$$

Ao final deste período o primeiro comparador restabelecerá o "flip-flop" e a saída será então nula; o transistor Q satura descarregando C1 através dele próprio e de R1, segundo uma determinada constante de tempo e, obviamente, o circuito assim permanecerá até que seja aplicado um outro pulso na entrada "disparo", ou seja, até que o "flip-flop" seja "estabelecido". A figura 4 mostra o diagrama de fases dos diversos estágios comentados, enquanto que a figura 5 apresenta uma família de retas, as quais envolvem os parâmetros da equação (III); poderemos, por exemplo, determinar, para um dado **t** e para um determinado R1, o valor da capacitância C1 que deve ser inserida na rede para obtermos o período desejado, ou vice-versa.

Vejamos agora o que sucede quando a entrada "disparo" do C1 é mantida constantemente em nível baixo, ou seja, a um potencial menor que 1/3 de V_{cc} (33,3% da tensão de alimentação).

Logo que for ativado o CI, isto é, alimentado, o capacitor irá carregar-se até um potencial não superior a 2/3 V_{cc} (66,7% de V_{cc}), como aconteceu no

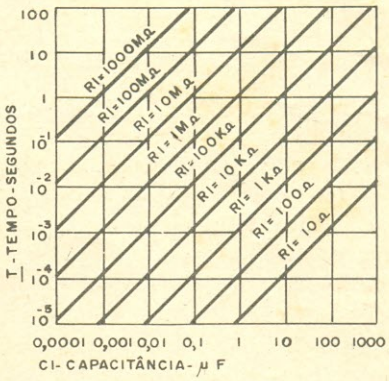


Figura 5

Determinação gráfica do tempo t de temporização do CI através dos valores de R1 e C1.

caso precedente; uma vez alcançado o limiar deste potencial, o primeiro comparador fará, ou melhor, tenderá a comutar o nível de saída do integrado, de H (alto) para L (baixo) através do restabelecimento do "flip-flop", que por sua vez procurará saturar o transistor Q e este tenderá a descarregar o capacitor conforme foi explicado anteriormente (veja o circuito equivalente simplificado apresentado na figura 6).

Acontece que o "flip-flop" do CI foi restabelecido enquanto a sua entrada "estabelece" ("set")

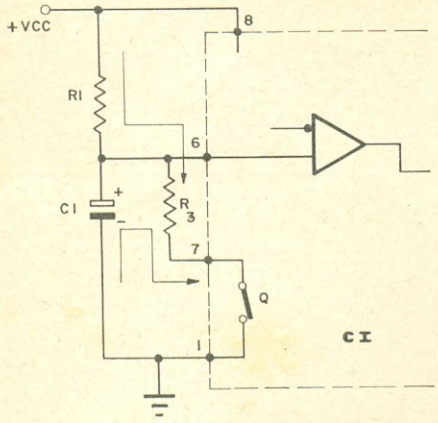


Figura 6

Descarga do capacitor através do integrado.

está recebendo, constantemente, a ordem para "estabelecer-se", daí advindo que, tão logo o mesmo seja restabelecido através do primeiro comparador, será, quase que instantaneamente, estabelecido através do segundo comparador do CI, mantendo a saída em nível alto. (Lembremo-nos que um "flip-flop", ao ser estabelecido ou restabelecido por um pulso, ignorará os pulsos subseqüentes aplicados ao seu "set" ou "reset", e somente tomará conhecimento desses pulsos quando os mesmos forem aplicados à sua entrada "R" ou "S"). Assim, o nível baixo aplicado à entrada "disparo" do CI só terá utilidade quando o "flip-flop" estiver restabelecido; aí ele estabelecerá e não mais mudará de estado lógico, qualquer que seja o nível lógico aplicado em seu "set". A mudança de estado só é possível quando o mesmo for restabelecido; aí sim, tanto mudará de estado como dará "passagem" ao pulso de estabelecimento. De tudo isto podemos observar que o capacitor não chega a se descarregar, pois a informação de estabelecimento está sendo constantemente recebida pelo "flip-flop"; daqui concluimos que o nível lógico da saída do integrado estará em nível alto durante o período que perdurar o nível de estabelecimento no pino 2 do integrado. Podemos garantir que a saída apresentar-se-á em nível alto durante o tempo $t = 1{,}1 \cdot R1 \cdot C1$, no mínimo, qualquer que seja a largura (com certas restrições) do pulso aplicado ao pino 2 do integrado (a única finalidade de R3 — fig. 6 — é a de limitar a corrente através do transistor Q; este resistor pode ser inclusive suprimido, desde que se liguem entre si os pinos 6 e 7 do integrado).

O problema agora é o de substituir a chave manual K (fig. 2) por uma chave eletrônica que seja sensível à variação de luminosidade: quando a luminosidade for pequena, o potencial no pino 2 do CI deve ser menor que 33,3% de V_{cc} (1/3 V_{cc}); quando a luminosidade for elevada, o potencial deste ponto deve ser superior aos 33,3% de V_{cc}. Ora, isto pode ser conseguido através de um LDR, conforme ilustra a figura 7; o divisor resistivo assim formado constitui-se numa perfeita chave eletrônica comandada pela luz, senão vejamos: a tensão no ponto A (fig. 7), quando o ambiente estiver escuro (alta resistência do LDR), deve ser menor que 33,3% de V_{cc}, a fim de disparar o circuito; quando estiver claro (baixa resistência do LDR), o potencial neste ponto deve ser superior a 33,3% de V_{cc}; isto nos leva às equações:

$$V_A = \frac{V_{cc}}{Re + R} \cdot R \leqq \frac{1}{3} V_{cc} \quad \text{— para ambientes escuros}$$

$$V_A = \frac{V_{cc}}{Rc + R} \cdot R > \frac{1}{3} V_{cc} \quad \text{— para ambientes claros}$$

em que Re e Rc representam as resistências apresentadas pelo LDR, respectivamente no "escuro" e no "claro".

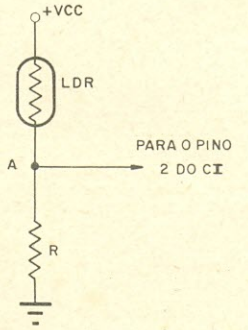


Figura 7

Divisor de tensão resistivo empregando um LDR.

Estas duas expressões podem ser escritas da seguinte forma:

$$R \leqq \frac{Re}{2} \quad \text{— para o "escuro"} \qquad \text{(IV)}$$

$$R > \frac{Rc}{2} \quad \text{— para o "claro"} \qquad \text{(V)}$$

Conhecendo os valores de Re e Rc poderemos determinar os limites em que se deve encontrar o valor de R; se, por exemplo, Re = 800 kΩ e Rc = 4 kΩ, teremos:

$$\text{de (IV): } R \leqq \frac{800\ k\Omega}{2} \Longrightarrow R \leqq 400\ k\Omega$$

$$\text{de (V): } R > \frac{4\ k\Omega}{2} \Longrightarrow R > 2\ k\Omega$$

Podemos, então, arbitrar R como sendo de 200 kΩ (valor intermediário entre os dois limites), obtendo o circuito da figura 8, no qual o valor da resistência do LDR pode variar entre os limites Re e Rc; o potencial no ponto A (fig. 8) será dado, então, por:

$$V_2 = V_A = \frac{200}{r + 200} \cdot V_{cc}$$

onde **r** (em kΩ) é a resistência do LDR, satisfazendo, para este caso, a equação 4 kΩ $\leqq$ r $\leqq$ 800 kΩ.

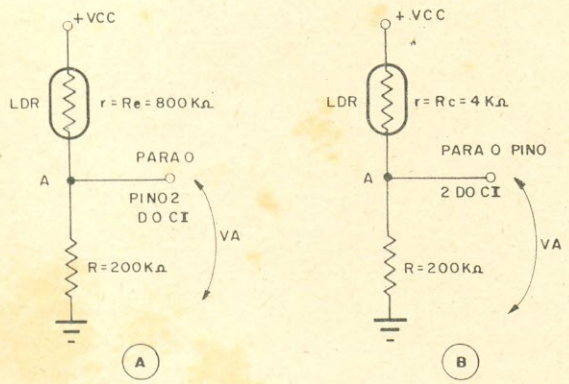


Figura 8

Verifica-se, pelas diferentes condições, a necessidade de se ter em R um resistor variável.

Da expressão acima vem:

$$\frac{V_A}{V_{cc}} = \frac{200}{r + 200} \qquad \text{(VI)}$$

(r em kΩ).

Ora, o circuito apresentará "saída alta" quando $V_A \leqq 1/3\ V_{cc}$, ou seja, $V_A/V_{cc} \leqq 1/3$ ou, ainda, $V_A/V_{cc} \leqq 33{,}3\%$. Esta condição aplicada em (VI) nos fornece:

$$\frac{200}{r + 200} \leqq \frac{1}{3} \Longrightarrow r \geqq 400\ k\Omega$$

Isto quer dizer que o circuito só comutará a carga a ele ligada quando a "escuridão" do ambiente, onde estiver localizado o LDR, for tal que o mesmo apresente uma resistência de, pelo menos, 400 kΩ.

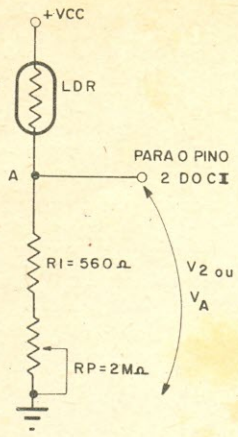


Figura 9

Circuito de disparo com o resistor R dividido em R1 e RP.

Se tivéssemos escolhido R igual a 390 kΩ ao invés de 200 kΩ, a operação do circuito seria feita unicamente quando a resistência r do LDR apresentasse um valor mínimo igual a 780 kΩ, ou seja, o circuito irá disparar em ambientes mais escuros que no anterior. (Lembre-se: quanto mais escuro é o ambiente, maior é o valor da resistência **r** apresentada pelo LDR). Daqui se verifica a necessidade da presença de um resistor variável no lugar de R (fig. 8), para que o circuito possa operar sob diversas condições de luminosidade ambiental, normalmente requeridas pelo usuário.

Os LDR convencionais apresentam, normalmente, os seguintes valores para **r**:

— para o escuro (escuridão total) Re $>$ 5 MΩ

— para o claro (luz do sol direta) Rc $<$ 300 Ω

Assim sendo, podemos estabelecer os seguintes limites:

$$Re = 5\ M\Omega \quad \text{e} \quad Rc = 1\ k\Omega$$

Com isto estaremos garantindo o funcionamento do dispositivo para qualquer tipo de LDR e para toda a forma de luminosidade normalmente encontrada, na prática, para as diversas aplicações do aparelho.

A partir das expressões (IV) e (V) chega-se:

$$\text{de (IV): } R \leqq \frac{5\ M\Omega}{2} \Longrightarrow R \leqq 2{,}5\ M\Omega\ (*)$$

(*) Para locais de trabalho bem escuros pode-se considerar Re na ordem de 10 MΩ, podendo-se adotar R1 = 3 MΩ, mantendo RP = 2 MΩ (fig. 9); porém, outros valores podem ser ensaiados.

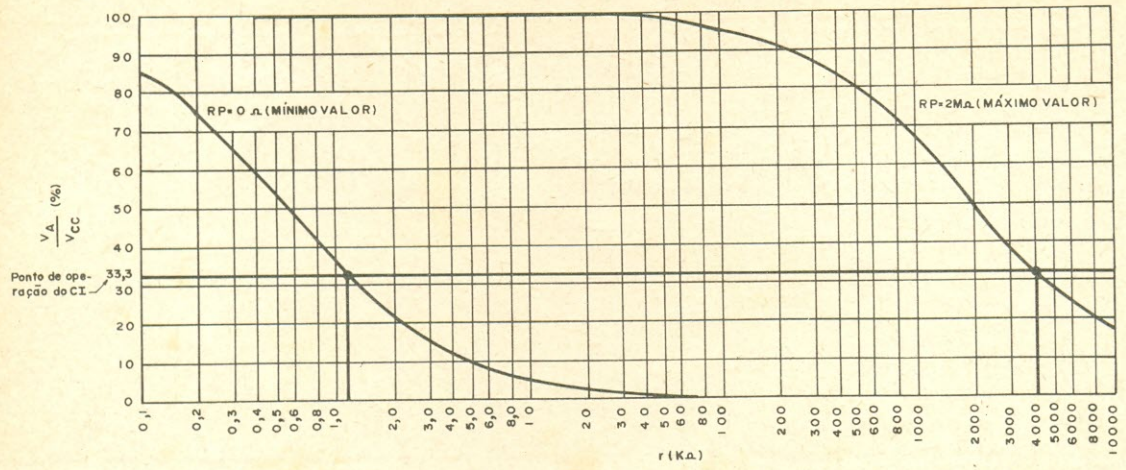


Figura 10

Variação de V_2 (ou V_A) em função da variação da resistência r do LDR.

$$\text{de (V):}\quad R > \frac{1\ k\Omega}{2} \Longrightarrow R > 500\ \Omega$$

A resistência R poderá então variar entre 500 Ω e 2 500 000 Ω; assim sendo, o circuito de disparo toma o aspecto mostrado na figura 9, em que o resistor R foi fragmentado em duas partes: R1 e RP – R1 de valor igual a 560 Ω (resistência mínima do "braço") e RP um potenciômetro, de valor máximo igual a 2 MΩ, satisfazendo as duas inequações acima.

A figura 10 mostra graficamente a variação de V_2 (ou V_A) com a variação da resistência **r** do LDR, quando RP = 0 Ω (valor mínimo) e quando RP = 2 MΩ (valor máximo). Observamos através deste gráfico que o ponto de operação do dispositivo, quando RP assume o menor valor, é tal que a resistência do LDR assume o valor de, aproximadamente, 1,1 kΩ, pelo menos (este valor de **r** é produzido pelo LDR quando o mesmo se encontra em um ambiente iluminado); se o cursor de RP estiver na posição máxima (2 MΩ), a operação do circuito verificar-se-á quando o LDR apresentar uma resistência mínima de aproximadamente 4 MΩ (ambientes pouco iluminados); assim, o LDR poderá excitar o circuito desde 1,1 kΩ a 4 MΩ, fornecendo uma variação de luminosidade mais do que satisfatória para a maioria das aplicações (quem desejar poderá aumentar ainda mais o valor de RP, a fim de encontrar maior excursão de operação).

Para finalizar esta primeira parte, convém salientar que o LDR responde mais lentamente em ambientes escuros do que claros: o crescimento de sua resistência é muito mais lento do que o decrescimento, que é praticamente instantâneo.

(conclui no próximo número)

KITS NOVA ELETRÔNICA — IDIM — IBRAPE — AMPLIKAR



Supermercado
NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA
RADIOSHOP
R. VITÓRIA, 339 - TEL.: 221-0207, 221-0213 - S.PAULO - SP

SEMICONDUTORES — CAPACITORES — FALANTES — ACESSÓRIOS
— Atendemos pelo reembolso postal —

NOVO PROCESSO DE VISUALIZAÇÃO: O MOSTRADOR ELETROLÍTICO

LETI — "Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Informatique"

INTRODUÇÃO

O mostrador eletrolítico é um novo processo de visualização estudado pelo LETI — "Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Informatique" (França). Este dispositivo (fig. 1), inteiramente original, se situa dentro do campo de aplicação dos mostradores passivos de pouco consumo (tais como os cristais líquidos, por exemplo).

Graças a um certo número de vantagens, este processo deverá encontrar lugar no mercado dos mostradores passivos de pouco consumo, destinados a funcionar em ambientes difíceis e proporcionando grande conforto visual. Dentre essas vantagens podemos destacar:

— excelente contraste sob todos os ângulos de observação;
— gama de temperatura de funcionamento de, pelo menos, −25°C a +60°C;
— tensão de comando de 1 V;
— consumo insignificante, que se deve à memorização da informação sem consumo de energia.

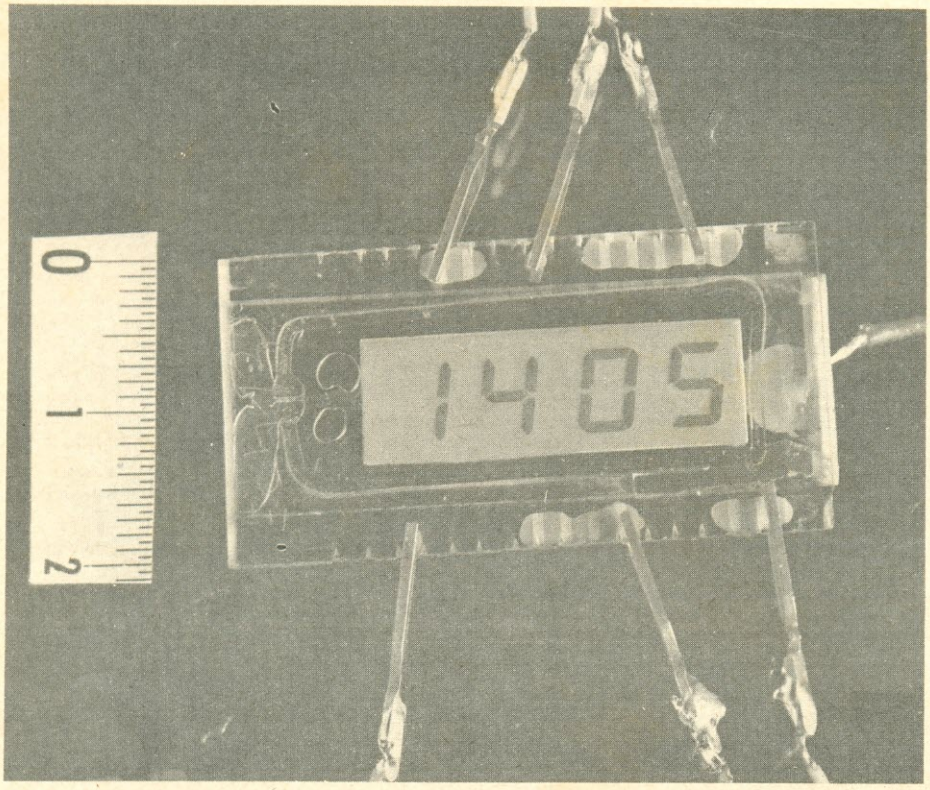


Figura 1
Mostrador numérico.

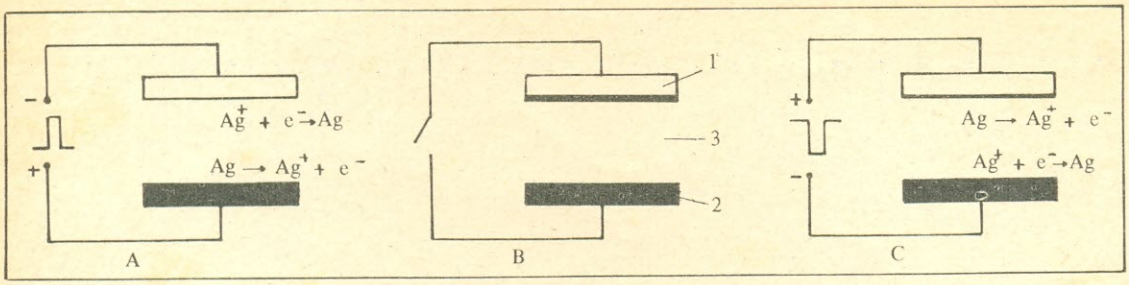


Figura 2

Princípio de funcionamento de uma célula de visualização. (A) Fase de visualização. (B) Fase de memorização. (1) Eletrodo transparente. (2) Eletrodo de prata. (3) Eletrólito (íons Ag+). (C) Fase de apagamento.

PRINCÍPIO DO MOSTRADOR ELETROLÍTICO

A visualização da informação é obtida por meio do depósito de uma película metálica de prata na superfície do eletrodo transparente de uma célula a eletrólise, segundo a reação:

$$Ag+ + e- \rightarrow Ag \text{ metal}$$

A presença da película muito delgada de prata (≤ 50 Å) atenua a luz que a atravessa e a zona marcada aparece obscura sobre fundo claro.

O sistema eletro-químico é uma célula a eletrólito líquido dotada de dois eletrodos:

— um deles (chamado de eletrodo ativo) é uma camada de óxido condutor transparente; sobre esse eletrodo se deposita e se dissolve a película de prata;

— o outro (chamado de contra-eletrodo) é constituído pelo metal que se deseja depositar, que neste caso é a prata.

O princípio de funcionamento de uma célula de visualização está ilustrado na figura 2.

CONSTITUIÇÃO DE UM MOSTRADOR

A célula de um mostrador é constituída por duas lâminas de vidro recobertas, uma delas pelo eletrodo transparente e a outra pelo contra-eletrodo de prata (indicações 1 e 2 da fig. 3). O espaço entre as duas lâminas de vidro (em geral algumas centenas de microns) é cheio com eletrólito e a célula é fechada hermeticamente.

Para definir uma geometria particular de visualização, a camada condutora transparente é gravada em diferentes pistas de acesso às superfícies a serem visualizadas, e uma camada de isolação, igualmente gravada, permite definir a geometria de visualização.

O recobrimento de prata é obtido por meio de impressão serigráfica e as lâminas de vidro são seladas com vidro fusível; um pequeno orifício permite encher-se posteriormente a célula.

ÓPTICA DO SISTEMA

A célula se destina à observação em reflexão; as partes marcadas, ou visualizadas (recobertas com película de prata), aparecem obscuras so-

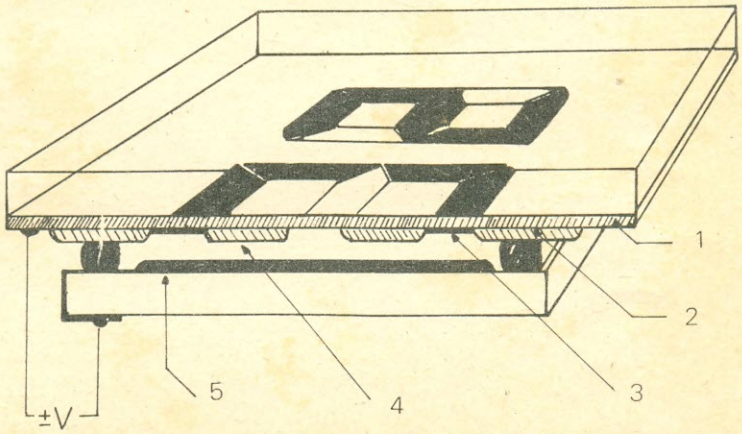


Figura 3

Esquema de um mostrador visto em secção. (1) Óxido transparente. (2) Isolador. (3) Película de prata. (4) Eletrólito. (5) Placa impressa.

bre o fundo claro. Este fundo de difusão é obtido por meio de um recobrimento poroso aos íons, sobre o contra-eletrodo de prata.

Obtém-se um contraste suficiente com uma película finíssima de prata (apenas 50 Å) graças a uma altíssima absorção ligada à estrutura descontínua do metal depositado. A transmissão se reduz de 50%, ou seja, uma densidade óptica de 0,3.

O efeito óptico responsável pelo contraste não tem umbral e, portanto, cresce em função da espessura do metal depositado.

FUNCIONAMENTO ELETRO-QUÍMICO

A duração de vida do sistema está ligada à ausência de reações eletro-químicas irreversíveis. O funcionamento sob uma tensão de 1 volt permite permanecer dentro dos limites de estabilidade do eletrodo transparente e do eletrólito.

O eletrólito é u'a mistura de sais de prata e NaI dissolvidos em solventes orgânicos. A única reação secundária possível ($2\ I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$) é quimicamente reversível e o iodo passa novamente em solução segundo a reação

$$(I_2 + 2\ Ag \rightarrow 2\ Ag^+ + 2\ I^-)$$

Este fenômeno permite certa tolerância no equilíbrio de cargas. A duração de memorização depende deste desequilíbrio, razão pela qual não se deve ampliá-lo demasiadamente.

PARAMETROS DE UM MOSTRADOR PROTÓTIPO

Espessura da prata depositada — 40 Å — (valor julgado suficiente para um contraste correto).

Tensão de comando — 1 V — (Possibilidade de comando direto por circuito MOS).

Circuito de comando a desenvolver — (Alimentação em corrente para cada segmento (inversão de polaridade para apagar).

Energia consumida por comutação — 4 mJ/cm².

Potência consumida:
- — com memorização de 1 mm — 500 μW/cm² (20 μW para um mostrador de 3 1/2 caracteres).
- — com memorização de 10 mm — 75 μW/cm² (3 μW para 6 mm de altura).

Duração de escritura e apagamento — 50 a 200 ms — (A duração de apagamento é ligeiramente superior à de escritura). As durações de impulsos dependem da intensidade de corrente tolerada sobre os eletrodos transparentes de comando.

Contraste (densidade óptica) — 0,3 — Mostrador situando em reflexão.

Ângulo de visão — 180°.

Aspecto — Caracteres escuros sobre fundo distribuidor claro, de qualquer cor. Contraste cromático em reflexo especular.

Comportamento em temperatura:
- — em funcionamento — −25°C a +60°C — O limite superior depende da tecnologia da célula.
- — em armazenamento — −60°C a +80°C — (Necessidade de um volume de expansão para absorver a dilatação do eletrólito).

Comportamento em envelhecimento (atual) — $> 10^7$ ciclos — Dependerá da estanqueidade da célula.

Custo — reduzido — Tecnologia de camadas delgadas encapsuladas em vidro fusível; produtos de base: AgI, NaI e solventes orgânicos.

Interesse potencial para as aplicações — Memória / consumo / aspecto / ângulo de visão / comportamento em temperatura / custo.

Limitações — Multiplexação impossível atualmente (não há fenômeno umbral).

ELETRÔNICA DE COMANDO

Se compararmos o sistema de comando deste mostrador com memória, com aquele dos dispositivos clássicos (que são os cristais líquidos e os LED) observaremos duas diferenças:

1.ª) O efeito memória supõe uma lógica de três estados:
escritura — impulso de polaridade (−) sobre o eletrodo ativo;
memorização — circuito aberto;
apagamento — impulso de polaridade (+) sobre o eletrodo ativo.

2.ª) Uma densidade de corrente significativa (25 a 100 mA/cm²) durante o tempo do impulso (50 a 200 ms).

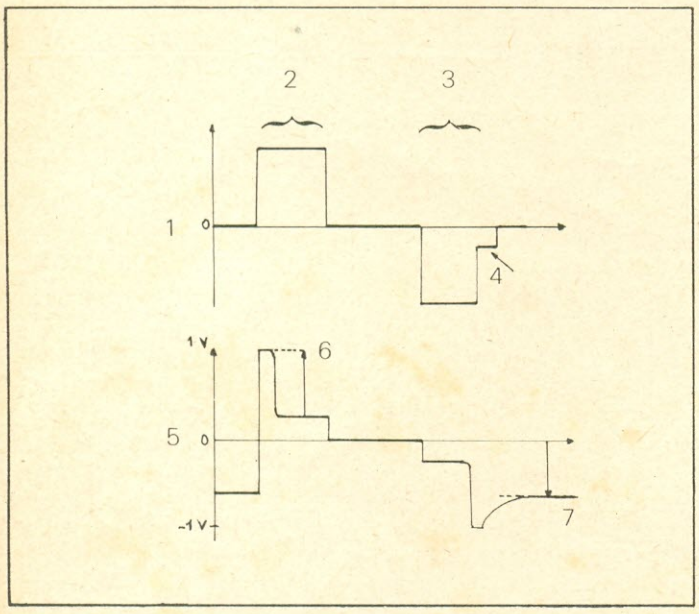


Figura 4

Impulsos de escritura e apagamento no caso de um acionamento por corrente. (1) Corrente. (2) Escritura. (3) Apagamento. (4) Reação secundária. (5) Tensão. (6) V Ag+ óxido. (7) Potencial em circuito aberto.

O consumo médio é evidentemente proporcional ao número de comutações e independente da duração da visualização. Portanto, o circuito deve poder procurar uma carga controlada segundo duas polaridades opostas (fig. 4).

Além disso, como a memória tem uma duração limitada (atualmente 10 minutos), torna-se necessário apagar e tornar a escrever o conjunto da informação visualizada uma vez terminado esse período.

CAMPO DE APLICAÇÃO

Os campos de aplicação deste mostrador parecem ser essencialmente:

— Relógios: Pouco consumo. Bom ângulo de visibilidade.
— Calculadoras de bolso: Idem.
— Aparelhos de medição e de controle (automóvel, aeronáutica): Idem + comportamento em temperatura.

Podem ser realizados mostradores multi-caracteres de 7 segmentos, com dimensões até 15 ou 20 mm de altura e escalas analógicas de número de pontos limitado, já que o dispositivo não pode ser matrixiado por não existir um fenômeno de umbral.

("Técnicas Francesas" — Publicação da Embaixada da França)

Ω

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 PÁG. 63.

DVM

NOVO INSTRUMENTO UNIVERSAL DE MEDIDA

Aécio Flávio Baraldi Siqueira*

Agora, com o aparecimento do CI CA3162E, um conversor analógico/digital de baixo custo, fabricado pela RCA Corporation, o projetista de sistemas tem uma ótima opção para substituir os convencionais medidores analógicos e livrar-se, definitivamente, de imprecisão nas leituras que eles acarretam: histerese, "drift", paralaxe, etc.

O novo CA3162E, conversor A/D, acompanhado do CA3161E, decodificador/impulsionador BCD de sete segmentos, forma um DVM (Digital Volt Meter) completo, capaz de converter sinais analógicos (tensões) em sinais digitais que podem ser lidos em um mostrador ("display") de 3 dígitos, formando, portanto, um sistema ideal de medida e leitura cuja montagem e calibração são extremamente simples devido ao número reduzido de componentes externos requeridos.

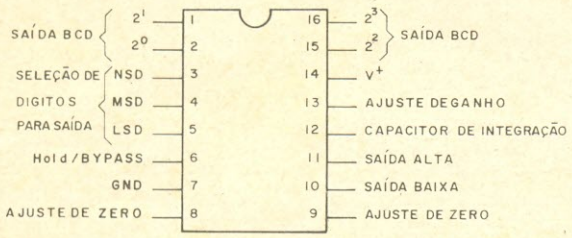


Figura 1

Encapsulamento do CA3162E (vista superior).

É utilizado o processo de rampa dupla na conversão, que implica em uma alta precisão, excepcional estabilidade de temperatura (coeficiente zero de temperatura 10 μV/°C e coeficiente de temperatura no ganho, 0,005%/°C), alta impedância de entrada (100 MΩ, alimentação de 5 V CC), entrada diferencial balanceada e outras características que fazem deste instrumento uma ótima alternativa para a substituição dos medidores analógicos de painel, prevendo-se um vasto campo de aplicações:

- — aparelhos de medição em geral (voltímetros, amperímetros, multímetros, freqüencímetros, termômetros, etc.);
- — equipamentos de diagnóstico médico (termômetros elétricos, medidores de pressão sangüínea, etc.);
- — acessórios automotivos;
- — jogos eletrônicos;
- — equipamentos eletrônicos de soldagem, pesagem, etc.

Descrição do circuito integrado CA3162E

O CA3162E é um circuito monolítico integrado construído na tecnologia I^2L bipolar. Esta

*Colaboração da RCA

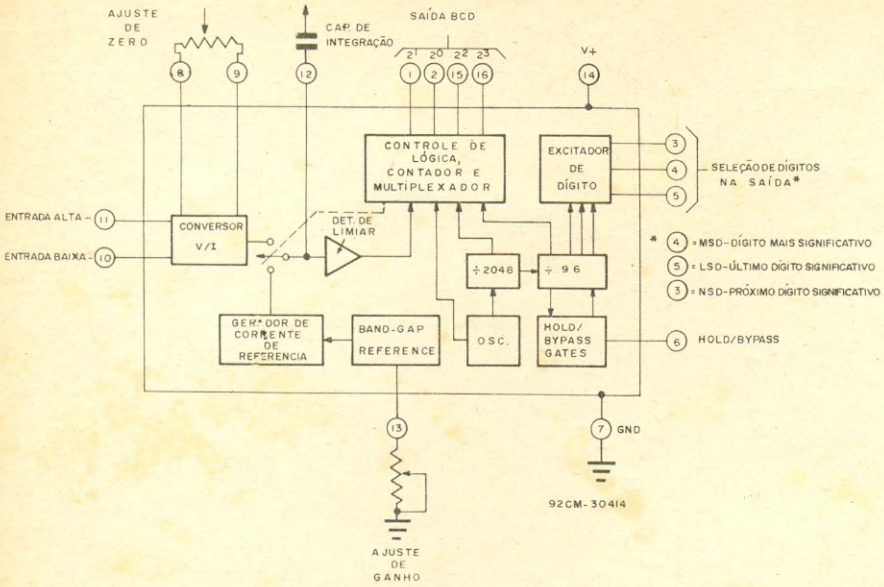


Figura 2

Diagrama funcional em blocos do CA3162E.

tecnologia traz excelentes resultados no projeto e fabricação dos circuitos integrados em LSI. É possível fazer-se encapsulamentos em alta densidade, que ainda permitem uma integração de circuitos analógicos e digitais em u'a mesma pastilha monolítica. Este fator é particularmente importante nos conversores A/D, pois permite a obtenção de funções analógicas e digitais diretamente uma da outra, sem a necessidade de interação de outras funções.

O CI é encapsulado em plástico na versão "dual-in-line" de 16 pinos. A figura 1 mostra a cápsula do CI vista por cima com a configuração de pinagem.

O diagrama em blocos funcional do CA3162E é mostrado na figura 2. O circuito principal que impulsiona todo o sistema é o conversor V/I em conjunto com um gerador de corrente de referência. O conversor V/I converte a tensão de entrada aplicada entre os terminais 10 e 11 em corrente que irá carregar o capacitor de integração através do terminal 12, em determinado intervalo de tempo. Ao final de cada intervalo de carga, o conversor V/I é desconectado do capacitor de integração e uma fonte de referência de corrente constante, em configuração "band-gap", é conectada com polaridade oposta. O número de pulsos contados, que decorrem entre a carga e a tranca, é que restaura ao valor original a medida do sinal de entrada. Este processo é simples: o comparador detecta o nível da corrente de carga do capacitor de integração e tranca o contador. A contagem é, então, multiplexada para a saída em código BCD.

A base de tempo do circuito, encarregada de gerar os pulsos, é derivada de um oscilador local de 786 kHz. Esta freqüência de oscilação é primeiramente dividida por 2 048 para prover uma taxa de multiplexação de 384 Hz. Esta freqüência é dividida novamente por 96 e, se obtém uma razão de conversão em baixa velocidade, de 4 Hz (terminal 6 aberto ou aterrado). Quando o terminal "hold" (pino 6) é polarizado com +2,5 V, a conversão cessa, mas a multiplexação continua e a leitura é presa e mostrada continuamente pelo mostrador.

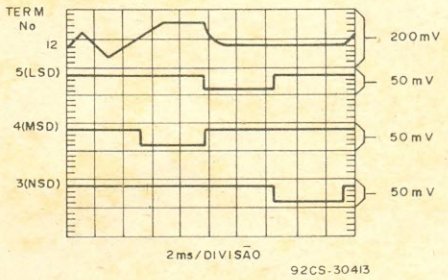


Figura 3

Diagrama de pulsos para alta velocidade.

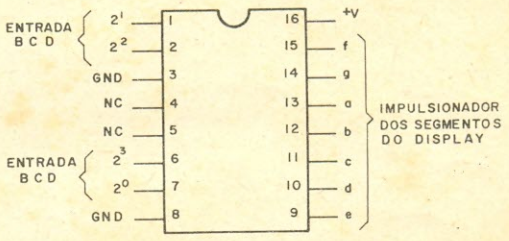


Figura 4

Vista superior da cápsula do CA3161E.

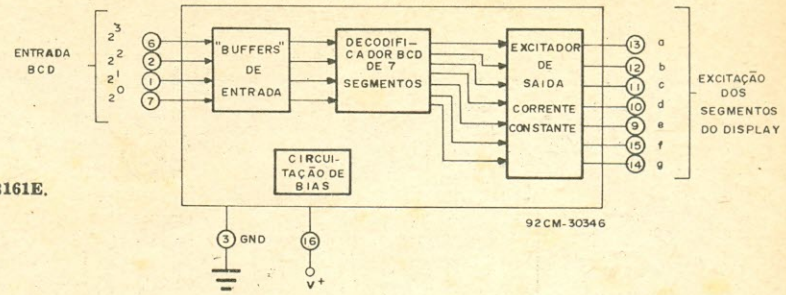


Figura 5

Diagrama funcional em blocos do CA3161E.

Quando o terminal 6 for polarizado com +5 V uma parte do circuito divisor por 96 será incapacitada, isto para tornar a velocidade da taxa de conversão mais rápida. A relação de 4 Hz é multiplicada por 24 e a freqüência de conversão passa para 96 Hz. Note, entretanto, que a taxa de multiplexação é invariável. A figura 3 nos mostra o tempo de conversão e seleção de pulsos digitais para a conversão em alta velocidade (96 Hz).

Tensões inferiores a −99 mV são relegadas a um dígito menos significativo no MSD e são mostradas no mostrador como "---". Quando aparecer no mostrador "EEE", significa que a faixa de leitura do DVM foi excedida para mais, isto é, a tensão de entrada ultrapassou 999 mV.

ESTADO BINÁRIO	ENTRADAS				SAÍDAS							"DISPLAY"
	A3	A2	A1	A0	a	b	c	d	e	f	g	
0	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	0
1	L	L	L	H	H	L	L	H	H	H	H	1
2	L	L	H	L	L	L	H	L	L	H	L	2
3	L	L	H	H	L	L	L	L	H	H	L	3
4	L	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L	4
5	L	H	L	H	L	H	L	L	H	L	L	5
6	L	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L	6
7	L	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	7
8	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	8
9	H	L	L	H	L	L	L	H	H	L	L	9
10	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	—
11	H	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	E
12	H	H	L	L	H	L	L	H	L	L	L	H
13	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	H	L
14	H	H	H	L	L	L	H	H	L	L	L	P
15	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	APAGADO

Figura 6

Tabela de verdades do CA3161E.

Descrição do circuito integrado CA3161E

O CA3161E é um circuito monolítico integrado decodificador/impulsionador BCD de sete segmentos, construído na tecnologia bipolar I^2L, de características notáveis:

- sinal de entrada compatível com a lógica TTL;
- corrente constante de alimentação dos segmentos do mostrador, eliminando a necessidade de resistores de limitação; corrente típica de 15 mA.

O seu encapsulamento é de plástico na versão "dual-in-line" de 16 pinos. A figura 4 mostra a cápsula do CI, vista superior, com configuração de pinagem. A figura 5 mostra o diagrama em blocos do CA3161E e a figura 6 é sua tabela de verdades.

Descrição do sistema DVM

A figura 7 mostra o esquema básico do DVM. O circuito é formado unicamente pelos circuitos integrados CA3162E — conversor A/D — e pelo decodificador/impulsionador CA3161E. O CA3161E alimenta um mostrador de 3 dígitos. Os dígitos são selecionados pelos terminais 3, 4 e 5 (CA3162E), que suprem a base dos transistores externos. Estes transistores, PNP, do tipo 2N2907 ou equivalente, funcionam como "buffers" e excitam com corrente adequada os LED do mostrador. Os LED são do tipo anodo comum, FND 507 ou equivalente. A limitação de corrente circulante no mostrador é feita pelos resistores R1, R2 e R3. Os potenciômetros de ajuste de ganho e ajuste de zero são do tipo miniatura, de múltiplas voltas (tipo 15 voltas). A figura 8 mostra a sugestão de "lay-out" para a construção do DVM em circuito impresso,

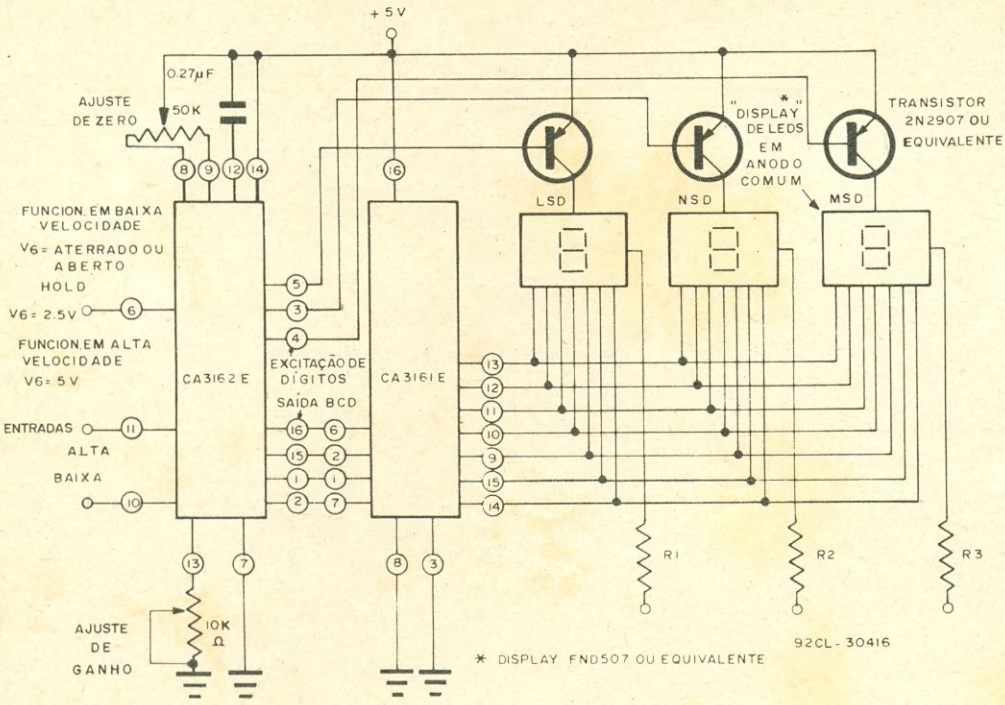


Figura 7

Diagrama básico do DVM.

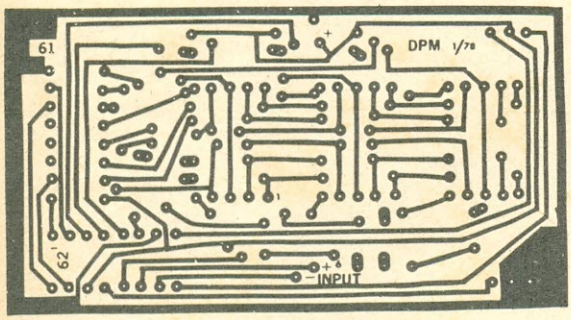


Figura 8

Sugestão de placa de circuito impresso para montagem do DVM.

tendo todos os componentes soldados na mesma placa.

Para a calibração do aparelho, junte os terminais de entrada (terminais 10 e 11) através de um fio de resistência nula e aterre-os. Ajuste o potenciômetro (ajuste de zero) para obter 000 mV no mostrador. Em seguida, desfaça o curto, aplique 900 mV na entrada e ajuste o potenciômetro de ganho até obter 900 mV no mostrador. Em aplicações onde o terminal 10 não for operado, ele deve ser ligado ao terminal terra através de um resistor nunca superior a 100 kΩ, para prover a entrada de polarização.

Ω

PRODUTOS CETEISA — MALITRON — INCTEST — ARTELCO

VENHA VER

Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

RS RADIOSHOP

R. VITÓRIA, 339 - TEL.: 221-0207, 221-0213 - S.PAULO - SP

SOM - CASSETES - CIRCUITOS IMPRESSOS - VÁLVULAS - MULTITESTERS

— Atendemos pelo reembolso postal —

Fórmulas para o cálculo de otimização da cobertura da banda de freqüências na recepção super-heteródina

2.ª PARTE

ALEXIUS HEBRA*

5 — EXEMPLO PARA O USO PRÁTICO DAS FÓRMULAS (XV) A (XXI) NO CÁLCULO DOS COMPONENTES DE UM OSCILADOR LOCAL

Continuando o exemplo da secção 3, do dimensionamento de um circuito de antena, passamos agora ao cálculo do circuito do oscilador local, a ele associado. Para iniciar, definimos tentativamente as três freqüências de sintonia perfeita de acordo com os dados de um número de manuais de receptores comerciais; recomendam os mesmos, para a calibração dos aparelhos, sintonizar nas freqüências de 600, 1 000, 1 500 kHz. Embora não disponhamos, nesta altura, de uma prova matemática que estas sejam as freqüências corretas para a cobertura ótima da faixa, podemos utilizá-las para o primeiro passo e calcular os desvios resultantes nas freqüências intermediárias. A posição e grandeza das mesmas indicará a correção necessária na escolha das freqüências de sintonia perfeita.

Com L = 196,66 μH e T = 27,310 pF (veja os cálculos na secção 3), transformamos a equação (XXI) em:

$$V = \frac{128{,}8025 \cdot 10^6}{f_a^2} - 27.310 \text{ pF} \qquad \text{(XXII)}$$

Nesta, f_a deve ser expressa em kHz e V resulta em picofarads. Calculamos então os valores de "a", "b" e "c" como segue:

$$f_{a1} = 600 \text{ kHz} \ldots\ldots a = \frac{128{,}8025 \cdot 10^6}{600^2} - 27{,}310 =$$

$$= 330{,}475 \text{ pF}$$

$$f_{a2} = 1\,000 \text{ kHz} \ldots\ldots b = \frac{128{,}8025 \cdot 10^6}{1\,000^2} - 27{,}310 =$$

$$= 101{,}493 \text{ pF}$$

$$f_{a3} = 1\,500 \text{ kHz} \ldots\ldots c = \frac{128{,}8025 \cdot 10^6}{1\,500^2} - 27{,}310 =$$

$$= 29{,}936 \text{ pF}$$

Calculamos logo, também, as constantes "u" e "v", de acordo com as fórmulas (XVI):

*Físico

$$u = \left(\frac{600 + 455}{1\,000 + 455} \right)^2 = 0{,}52575 \quad \text{e}$$

$$(1 - u) = 0{,}47425$$

$$v = \left(\frac{600 + 455}{1\,500 + 455} \right)^2 = 0{,}29121 \quad \text{e}$$

$$(1 - v) = 0{,}70879$$

Com isto dispomos de todos os valores necessários para poder avaliar a equação (XX) (para a capacitância do "trimmer"), cujos termos calculamos como segue:

abv (1 − u)	= 330,475 . 101,393 . 0,29121 . 0,4725	= 4632,21
−acu (1 − v)	= −330,475 . 29,936 . 0,52575 . 0,70879	= −3686,62
bc (u − v)	= 101,493, . 29,936 . (0,52575 − 0,29121)	= 712,60
Soma dos termos do numerador		1658,18

u (a − b)	= 0,52575 . (330,345 − 101,493)	= 120,387
−v (a − c)	= 0,29121 . (330,475 − 29,936)	= −87,520
uv (b − c)	= 0,52575 . 0,29121 . (101,493 − 29,936)	= 10,956
Soma dos termos do denominador		43,823

A divisão das duas somas nos fornece a capacitância do "trimmer":

$$t = \frac{1658{,}18}{43{,}823} = 37{,}838 \text{ pF}$$

Conhecida esta incógnita, as demais surgem facilmente. Qualquer uma das equações (XVIII) pode ser utilizada para calcular "p", a capacitância do "padder", ou indiretamente pela computação do termo 1/p (1 − u), ou ainda reformulando-as pelas regras corriqueiras da álgebra para:

$$p = \frac{(1 - u)(a + t)(b + t)}{ua - b - (1 - u)t} \qquad \text{(XXIII)}$$

$$P = \frac{(1 - v)(a + t)(c + t)}{va - c - (1 - v)t}$$

Avaliamos a primeira destas fórmulas como segue:

$$P = \frac{0{,}47425 \,.\, (330{,}475 + 37{,}838)\,(101{,}493 + 37{,}838)}{0{,}52575 \,.\, 330{,}475 - 101{,}493 - 0{,}47425 \,.\, 37{,}838}$$

$$p = 448{,}120 \text{ pF}$$

Se for usada a segunda fórmula obtém-se, naturalmente, o mesmo resultado.

A última incógnita, sendo a indutância "l" da bobina osciladora, calcula-se diretamente através de qualquer uma das equações (XV). Avaliando por exemplo a segunda, resulta:

$$l = \frac{1}{4\pi^2 (1\,000 + 455)^2} \cdot \left(\frac{10^{12}}{101{,}493 + 37{,}838} + \frac{10^{12}}{448{,}120} \right)$$

$$l = 112\,575 \ \mu\text{H}$$

Conhecemos com isto todos os parâmetros dos circuitos "antena" e "oscilador local" do receptor super-heteródino para a faixa de Ondas Médias, e passamos à avaliação matemática do seu desempenho.

6 — QUALIDADE DE COBERTURA DA BANDA DE FREQÜÊNCIAS

Esta avaliação consiste na comparação entre a freqüência intermediária efetivamente obtida (f_i) e a desejada, isto é, seu valor padrão f_{is} (no presente caso 455 kHz), por meio da relação

$$f_o = f_a + f_i \quad \text{ou} \quad f_i = f_o - f_a \qquad \text{(XIII)}$$

Para utilizá-la precisamos conhecer o valor da freqüência f_o do oscilador local em função da freqüência f_a do circuito de antena. Eletricamente relacionam-se estes dois circuitos pelo fato de ambos empregarem secções de idêntica capacitância,

TABELA I

DESVIOS DA FREQÜÊNCIA INTERMEDIÁRIA EFETIVA DO VALOR PADRÃO, PARA ONDAS MÉDIAS E FREQÜÊNCIAS DE SINTONIA PRECISA DE 600, 1 000, 1 500 kHz

Freqüência de recepção f_a kHz	Freqüência do oscilador local f_o kHz	Freqüência intermediária efetiva f_i kHz	Desvio da freqüência intermediária de 455 kHz $\triangle f_i$ kHz
525	986,41	461,41	6,41
550	1 008,87	458,87	3,87
600	1 055,00	455,00	0,00
700	1 151,15	451,15	−3,85
800	1 250,83	450,83	−4,17
900	1 352,50	452,50	−2,50
1 000	1 455,00	455,00	0,00
1 100	1 557,45	457,45	2,45
1 200	1 659,15	459,15	4,15
1 300	1 759,57	459,57	4,57
1 400	1 858,30	458,30	3,30
1 500	1 955,02	455,02	0,02
1 600	2 049,48	449,48	−5,52
1 650	2 095,81	445,81	−9,19

do capacitor variável, de forma que podemos postular:

$$V_{\text{antena}} = V_{\text{oscilador local}} = V$$

O valor de V, como função da freqüência de recepção f_a, calculado pela equação (XXI), pode então servir na derivação de uma equação para f_o:

$$V = \frac{1}{4\pi^2 f_a^2 L} - T \qquad \text{(XXI)}$$

Para a capacitância integral do circuito ressonante do oscilador local já temos a equação:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{V + t} + \frac{1}{p} \qquad \text{(XII)}$$

Determinados estes termos, voltamos para a equação da condição de ressonância de um circuito oscilante, aplicando-a ao circuito do oscilador local:

$$4\pi^2 f_o^2 C1 = 1 \quad \text{ou} \quad 4\pi^2 f_o^2 = \frac{1}{C} \cdot \frac{1}{1} \qquad \text{(XXIV)}$$

Substituimos 1/C pelo termo (XII) e obtemos:

$$4\pi^2 f_o^2 = \frac{1}{1} \left(\frac{1}{V + t} + \frac{1}{p} \right)$$

$$f_o^2 = \frac{1}{4\pi^2 1}$$

$$\left(\frac{1}{\frac{1}{4\pi^2 f_a^2 L} + t - T} + \frac{1}{p} \right) \qquad \text{(XXIV)*}$$

7 — COMPUTAÇÃO NUMÉRICA DOS DESVIOS DA FREQÜÊNCIA INTERMEDIÁRIA

A equação (XXIV) permite analisar a continuidade de cobertura da faixa das freqüências de recepção. Para empregá-la no exemplo em pauta substituimos as constantes por seus respectivos valores, calculados nas secções 3 e 5, sendo:

$L = 196{,}660\ \mu H$
$T = 27{,}310\ pF$
$l = 112{,}575\ \mu F$
$t = 37{,}838\ pF$
$p = 448{,}120\ pF$

Chegamos, então, à seguinte fórmula:

$$f^2_o = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 112{,}575} \cdot \left(\frac{\frac{10^{12}}{4\pi^2 \cdot 196{,}660 \cdot f^2_a} + 37{,}838 - 27{,}310}{\frac{10^{12}}{448{,}120}} \right)$$

Para f_a e f_o expressos em kHz, esta fórmula converte-se em:

$$f^2_o = 225{,}008 \cdot \left(\frac{\frac{10^6}{\frac{128{,}8025 \cdot 10^6}{f^2_a} + 10{,}528}}{+ 2231{,}55} \right)$$

Calculamos na Tabela I, para uma seqüência de freqüências de recepção f_a, cobrindo a íntegra da banda, as respectivas freqüências do oscilador local, f_o. A diferença destas duas freqüências, sendo $f_o - f_a$, será a freqüência intermediária efetiva, cujos desvios $\triangle f_i$ do valor padronizado de 455 kHz representam o critério para a qualidade alcançada na cobertura da banda de freqüências de recepção e, com isto, da precisão de sintonia.

Os resultados apresentados na Tabela I surpreendem por duas razões: primeiro, pela grandeza dos desvios, que supera o que se esperaria pelas experiências práticas; segundo, pela falta de homogeneidade de cobertura da banda de freqüências, isto porque os desvios nas extremidades da faixa são bem maiores do que os das partes centrais.

No que diz respeito à grandeza dos desvios, torna-se difícil imaginar que o desempenho quase perfeito dos modernos receptores de rádio seja alcançado apesar de um afastamento, em certas freqüências de recepção, da FI em mais de 4 kHz do seu valor correto, especialmente quando consideramos que a largura da banda passante é de apenas 5 kHz para cima e para baixo da freqüência da portadora. Que a prática não nos torna cientes desta situação prende-se, provavelmente, a vários fatos, a saber: primeiro, muitas das mais populares emissoras localizam-se nos lugares "privilegiados" da faixa, onde os desvios são perto de zero ou pelo menos pequenos; segundo, atribuiremos a recepção fraca de certas emissoras à idéia de que transmitem com pouca potência, antes de pensarmos numa causa um tanto complexa, relacionada com o nosso receptor; terceiro, passarão muitas das perdas por desvio da FI desapercebidas, devido à ação compensadora do AGC; quarto, por não escutarmos os nossos radinhos com tanta atenção como costumamos dispensar à música do nosso conjunto de HI-FI.

Com respeito à homogeneidade de cobertura, seria desejável que os módulos (valores absolutos) dos desvios extremos (em número de quatro) fossem de grandeza idêntica. Este não é o caso na Tabela I, onde esses valores são 6,41, 4,17, 4,57, 9,19 kHz.

Recordamos que estes desvios correspondem aos pontos de intersecção (freqüências de sintonia exata) de 600, 1 000, 1 500 kHz.

Concluimos então que, pelo uso destas freqüências, foram favorecidas as partes centrais da faixa. Na escolha de três novas freqüências de sintonia exata, para uma cobertura mais homogênea da faixa, teremos que deslocar a primeira para baixo e a última para cima, para diminuirmos os desvios nos extremos da faixa, sacrificando, porém, algo da precisão nas partes do meio. Experimentamos com 590, 1 030, 1 560 kHz.

A fórmula (XXII) fornece as capacitâncias do variável relacionadas a estas freqüências de recepção, sendo:

f_{a1} = 590 kHz.....a = 342,706 pF

f_{a2} = 1 030 kHz.....b = 94,099 pF

f_{a3} = 1 560 kHz.....c = 25,617 pF

Calculamos, em seguida, pelas fórmulas (XVI), as constantes "u" e "v":

u = 0,49520 1 − u = 0,50480
v = 0,26896 1 − v = 0,73104
u − v = 0,22624

Passamos à avaliação da equação (XX), para obter a capacitância do "trimmer" do circuito oscilador local:

abv (1 − u) =	4378,38
−acu (1 − v) =	−3178,13
bc (u − v) =	545,36
Total =	1745,61

u (a − b) =	123,110
−v (a − c) =	−85,284
uv (b − c) =	9,121
Total =	46,947

TABELA II

Passo	Tecla	Passo	Tecla	Passo	Tecla	Passo	Tecla
000	LRN	016	RCL	032	EE	048	2
001	1	017	01	033	6	049	3
002	EE	018	x^2	034	:	050	.
003	6	019	)	035	RCL	051	3
004	x	020	=	036	02	052	1
005	1	021	+	037	=	053	6
006	2	022	9	038	+	054	=
007	8	023	.	039	2	055	$\sqrt{x}$
008	.	024	8	040	2	056	=
009	8	025	7	041	5	057	R/S
010	0	026	3	042	7	058	LRN
011	2	027	=	043	.		
012	5	028	STO	044	7		
013	=	029	02	045	=		
014	:	030	CLR	046	x		
015	(	031	1	047	2		

TABELA III

DESVIOS DA FREQÜÊNCIA INTERMEDIÁRIA EFETIVA DO VALOR PADRÃO, PARA ONDAS MÉDIAS E FREQÜÊNCIAS DE SINTONIA PRECISA DE 590, 1 030, 1 560 kHz

Freqüência de recepção f_a kHz	Freqüência do oscilador local f_o kHz	Freqüência intermediária efetiva f_i kHz	Desvio da freqüência intermediária do seu valor padrão $\triangle f_i = f_i - 455$ kHz
525	985,99	460,99	5,99
550	1 008,35	458,35	3,35
590	1 045,00	455,00	0,00
600	1 054,32	454,32	−0,68
700	1 150,21	450,21	−4,79
800	1 249,77	449,77	−5,23
900	1 351,46	451,46	−3,54
1 000	1 454,14	454,14	−0,86
1 030	1 485,00	455,00	0,00
1 100	1 556,92	456,92	1,92
1 200	1 659,11	459,11	4,11
1 300	1 760,18	460,18	5,18
1 400	1 859,72	459,72	4,72
1 500	1 957,39	457,39	2,39
1 560	2 014,99	454,99	−0,01
1 600	2 052,94	452,94	−2,06
1 650	2 099,87	449,87	−5,13

$$t = \frac{1745{,}61}{46{,}947} = 37{,}183 \text{ pF}$$

Passamos a calcular a capacitância do "padder", pela fórmula (XXIII):

$$p = 442{,}929 \text{ pF}$$

Finalmente, calculamos através de uma das equações (XV) a indutância da bobina osciladora:

$$l = 113{,}428 \ \mu\text{H}$$

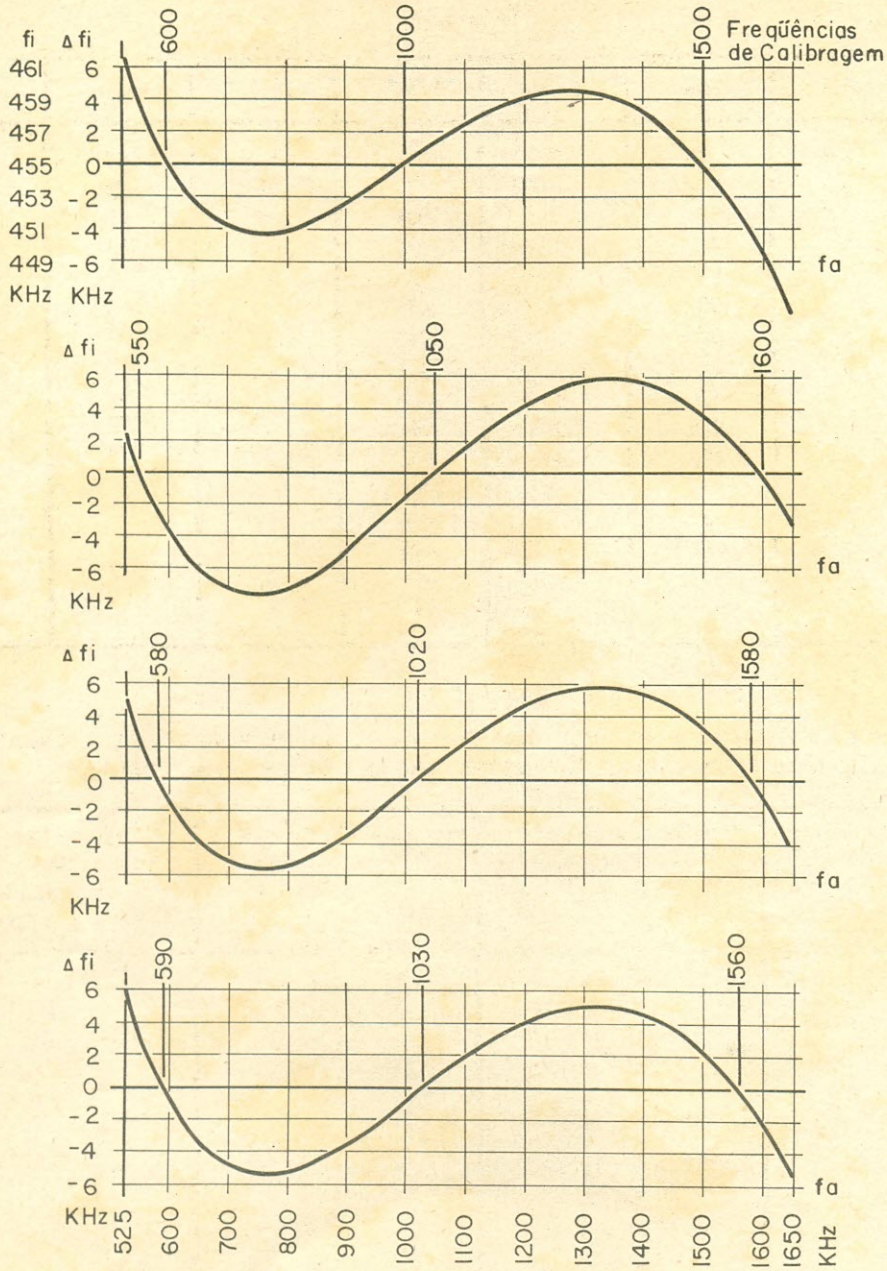


Figura 5

Quatro gráficos para os desvios da freqüência intermediária, apresentando o modo de determinar, por uma seqüência de cálculos sucessivos, os valores para os componentes do circuito sintonizador, bem como as freqüências de calibração, para a cobertura otimizada da faixa de freqüências de recepção. Nota-se o decréscimo da freqüência intermediária de gráfico para gráfico até chegar, no último, à distribuição mais uniforme possível dos mesmos e, com isto, melhor qualidade possível de recepção sobre toda a extensão da faixa de freqüências.

Com estas constantes, a equação (XXIV) toma a forma:

$$f^2_o = 223{,}316 \cdot \left(\frac{10^6}{\frac{128{,}8025 \cdot 10^6}{f^2_a} + 9{,}873} + 2257{,}70 \right) \quad \text{(XXVI)}$$

Diga-se de passagem que, para avaliar uma fórmula como esta para uma série de valores da variável independente, emprega-se com grande economia de tempo uma calculadora programável. Para exemplificar, daremos em seguida o programa usado com uma calculadora "TI Programmable 58" para computar os valores constantes na Tabela II. Programada a máquina de acordo com esta tabela, basta bater a freqüência f_a no seu teclado numérico e em se-

guida apertar sucessivamente as teclas STO 0 1 RST R/S para aparecer, após uns segundos, o valor de f_o no mostrador da calculadora.

Os valores de desvio da freqüência intermediária, obtidos desta forma pela equação (XXVI), são apresentados na Tabela III; dela extraímos os módulos dos desvios extremos como sendo:

$$\triangle f_i = 5{,}99,\ 5{,}23,\ 5{,}18,\ 5{,}13 \text{ kHz}$$

o que representa uma cobertura razoavelmente uniforme da banda de freqüências.

Resumindo os resultados: para um sintonizador de Ondas Médias, de 525 a 1 650 kHz, utilizando um capacitor variável de 440 pF, precisamos empregar os seguintes componentes:

bobina de antena:	196,66 μH
bobina osciladora:	113,43 μH
capacitor "padder":	442,93 pF
"trimmer" de antena:	27,31 pF
"trimmer" do oscilador local:	37,18 pF

Para a calibração usar-se-ão as freqüências de:

$$f_a = 590,\ 1\,030,\ 1\,560 \text{ kHz}$$

Resta esclarecer como chegamos, a partir das freqüências convencionalmente usadas na calibração, de 600, 1 000, 1 500 kHz, nas quais se baseia a Tabela I, às freqüências supra citadas, que proporcionam uma cobertura otimizada da faixa.

Partimos da idéia de que o desvio para uma dada freqüência será tanto menor quanto mais perto ela esteja de uma das freqüências de calibração (freqüência de sintonia exata). Sendo que observamos, na Tabela I, os maiores desvios em 1 650 e 525 kHz, teremos que desviar as freqüências de sintonia exata para mais perto destas duas. Selecionaram-se portanto as freqüências de 550, 1 050 e 1 600 kHz, recalcularam-se os valores para os componentes do circuito oscilador local e, com eles, a tabela dos desvios da FI. Resultaram os desvios de:

$$\triangle f_i = 2{,}45,\ 7{,}24,\ 5{,}77,\ 3{,}06, \text{ kHz}$$

nas freqüências de

525, 700, 1 300, 1 650 kHz

(veja também os gráficos da fig. 5).

Nisto, as extremidades da faixa estão privilegiadas, enquanto os desvios na parte central são muito grandes. O próximo passo deve portanto levar as freqüências de sintonia exata para mais perto do centro da faixa, de forma que foram escolhidas:

$$f_a = 580,\ 1\,020,\ 1\,580 \text{ kHz}$$

Prosseguindo como nos casos anteriores, obtiveram-se, com estas freqüências, os seguintes desvios:

$$f_a = 525,\ 800,\ 1\,300,\ 1\,650 \text{ kHz}$$
$$\triangle f_i = 5{,}09,\ 5{,}40,\ 5{,}84,\ 4{,}08 \text{ kHz}$$

Desta vez, a cobertura da banda já resultou razoável, de forma que apenas mais uma aproximação já levou aos valores finais, demonstrados na Tabela III.

(conclui no próx. número)

ASSINE
REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

COMPRAMOS
SALDOS DE MATERIAL ELETRÔNICO EM QUALQUER QUANTIDADE
FALAR C/ SR. DAVID
FONE: 220-6916

TELEVISÃO

Tecnologia de Televisão

Rudolf Mäusl*

Nesta série de artigos (que poderia ser considerada como uma revisão ou recapitulação da matéria) o autor pretende dar uma visão geral detalhada da tecnologia de televisão desde a câmara até o receptor doméstico.

A televisão, como uma forma de comunicação elétrica, é baseada na conversão contínua da informação de um padrão de luminância e crominância em sinais elétricos, os quais são levados ao ponto de recepção e reconvertidos no correspondente quadro óptico. Em suas origens histórica e técnica, a televisão se inicia com a transmissão e reprodução de imagens em preto e branco, ou seja, a distribuição de brilho do padrão. Desenvolvimentos posteriores permitiram a transmissão adicional do conteúdo de cor. Em contraste com a transmissão relativamente lenta das imagens estacionárias (como a "rádio-foto ou "fac-símile"), a televisão possibilita a transmissão de imagens estacionárias e móveis sem quaisquer interrupções que acarretem distúrbios subjetivos.

1. MÉTODO DE TRANSMISSÃO

O princípio da transmissão de TV, com vistas à reprodução de imagens em preto e branco, pode ser sumarizado da seguinte maneira: a imagem óptica da cena a ser transmitida é dividida em pequenos elementos (ou pontos) do quadro; um conversor opto-elétrico, usualmente um tubo de câmara, traduz consecutivamente os elementos individuais em informações elétricas dependendo de seu brilho; este sinal é então transmitido em sua freqüência real ou, após a modulação, em uma portadora de RF; após um processamento adequado no receptor, a informação é aplicada a um conversor eletro-óptico e reproduzida de acordo com a distribuição de brilho do padrão; a transmissão contínua é assegurada pela produção de um número definido de quadros, como no cinema.

1.1. Exploração

O padrão é dividido em um número de linhas, as quais são exploradas da esquerda para a direita e de cima para baixo (fig. 1). Por essa razão, o feixe explorador é defletido horizontal e verticalmente, inscrevendo uma trama de linhas. São também transmitidos pulsos de sincronismo para assegurar que os feixes de leitura e de inscrição permaneçam sincronizados, cobrindo os elementos de maneira correta e correspondente.

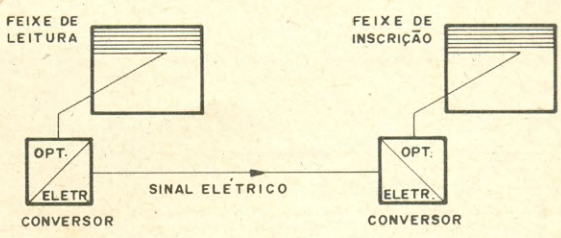


Figura 1
Princípio da transmissão de TV.

A exploração (ou varredura) converte os elementos individuais do quadro do geométrico para o domínio do tempo. Temos na figura 2 uma representação simplificada, supondo-se que o feixe explorador re-

---

* **Professor da Fachhochschule, de Munique (Alemanha) e colaborador da Publicação "News from Rohde & Schwarz"**
(Direitos de publicação cedidos a esta Revista por G. A. Boleckis).

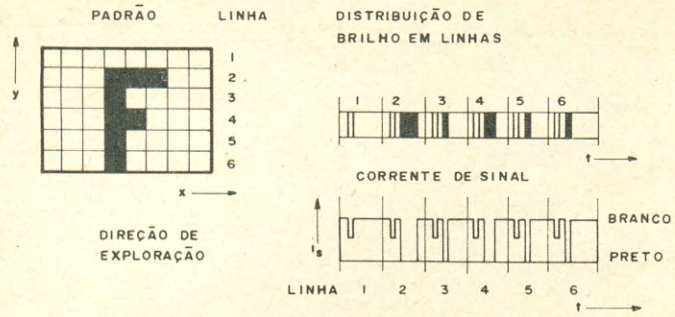


Figura 2

Forma de onda da corrente do sinal no caso da exploração linha por linha do padrão.

torna para a margem esquerda do quadro em um período de tempo negligível. Em geral, a corrente de sinal obtida é um trem de pulsos de múltipla configuração da variação do valor médio correspondente ao brilho médio do padrão. Essa corrente de sinal, que pode conter componentes de freqüência muito alta devido aos finos detalhes do quadro, deve ser aplicada sem distorção ao receptor. Este requisito estabelece as características essenciais do sistema de transmissão.

1.2. Número de linhas

A qualidade da imagem reproduzida é determinada pela resolução, a qual será tanto melhor quanto maior for o número de linhas; é necessário um número mínimo de linhas a fim de assegurar uma qualidade razoável à imagem. Neste contexto, a distância entre o espectador e a tela e a acuidade do olho devem ser levadas em consideração.

A distância ótima para a localização do espectador foi determinada como sendo cerca de cinco vezes a altura do quadro (D/H = 5 — fig. 3). A essa distância a estrutura das linhas já não será mais visível, isto é, o limite do poder de resolução do olho foi encontrado.

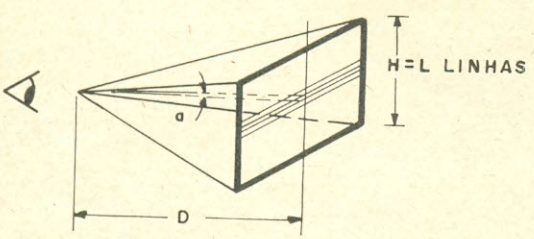


Figura 3

Ângulo de visão quando se observa uma imagem de TV.

Sob condições normais, o ângulo limite α é cerca de

$$\alpha_o = 1{,}5'$$

Da equação

$$\tan \alpha = \frac{H/L}{D} \approx \alpha \qquad (I)$$

com $\alpha = \alpha_o = 1{,}5'$ e $\tan \alpha_o \approx 4.10^{-4}$, foi encontrada a fórmula abaixo para se calcular o mínimo número de linhas:

$$L = \frac{2\,500}{D/H} \qquad (II)$$

Para D/H = 5, isto significa um número de L = 500 linhas visíveis. De acordo com a CCIR a área completa da trama foi dividida em 625 linhas, 575 das quais encontram-se na área visível do quadro devido ao retorno vertical do feixe. (Nos Estados Unidos o número de linhas na área visível é de 525, enquanto que no Japão são adotadas cerca de 475 linhas ativas por quadro)*.

1.3. Freqüência de repetição de quadros

Para se determinar a freqüência de repetição de quadros é necessário que se leve em consideração as características fisiológicas do olho. Para reproduzir um movimento rápido e contínuo, é necessária uma certa freqüência mínima de quadros, de maneira a não ocorrer qualquer descontinuidade irritante. O limite inferior dessa freqüência é de 16 a 18 quadros por segundo, como se usa nas filmadoras comuns; no cinema profissional são empregados 24 quadros por segundo.

*** N.R. — No Brasil adota-se a norma de 525 linhas na área visível do quadro.**

Esse número poderia também ser adotado para televisão; entretanto, considerando-se a freqüência da rede de CA, foi adotada a freqüência de repetição de quadro (f_r) de 25 Hz nos países que adotam a freqüência de rede de 50 Hz, e de 30 Hz nos países em que a freqüência de rede é de 60 Hz.

Entretanto, a freqüência de repetição de 25 Hz (ou mesmo de 30 Hz) é insuficiente para produzir um quadro livre de trêmulos. Esse mesmo problema foi resolvido no cinema interrompendo-se uma vez cada quadro, por meio de um obturador, produzindo assim a impressão de que a freqüência de repetição foi dobrada.

Esse método não pode ser empregado na televisão; a solução encontrada foi a exploração entrelaçada, ou intercalada. As linhas da trama completa são divididas em dois campos, os quais são entrelaçados e transmitidos consecutivamente. Cada campo contém L/2 linhas e é varrido em um intervalo T_v. Isso significa que as linhas 1, 3, 5, etc. estão no primeiro campo, enquanto que as linhas 2, 4, 6, etc. estão no segundo campo (contagem geométrica das linhas). — figura 4.

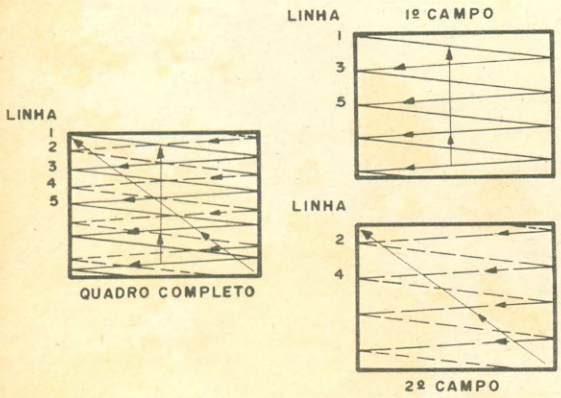


Figura 4

Divisão da trama completa para exploração entrelaçada.

Quando da reprodução dos dois campos, é essencial que eles estejam acuradamente entrelaçados, pois do contrário aparecerão linhas unidas na trama, causando um efeito bastante desagradável. Em um sistema que empregue um número ímpar de linhas (por exemplo 625) a transição do primeiro para o segundo campo ocorre após a primeira metade da última linha do primeiro campo. Assim sendo, não há necessidade de um sinal auxiliar especial para assegurar a compensação periódica dos dois campos. Voltaremos a abordar este assunto mais adiante.

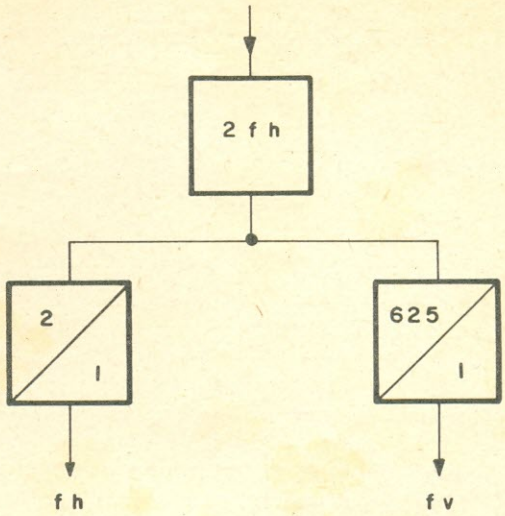


Figura 5

Acoplamento das freqüências de deflexão horizontal e vertical no caso de exploração entrelaçada, de acordo com a CCIR.

São então transmitidos 50 campos de 312 1/2 linhas, ao invés de 25 quadros de 625 linhas, com uma repetição de campo (ou freqüência vertical) $f_v = 50$ Hz. A frequência de linha (ou freqüência horizontal) resultante será:

$$f_h = 25 \cdot 625 = 50 \cdot 312\ 1/2 = 15\,625 \text{ Hz}$$

O período da deflexão horizontal é $T_h = 64\ \mu s$. As freqüências vertical e horizontal devem ser síncronas e em fase. Isto é assegurado derivando-se ambas ao dobro da freqüência da linha (fig. 5).

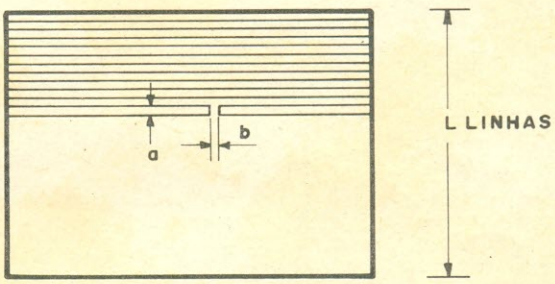


Figura 6

Resolução do padrão por linha da trama.

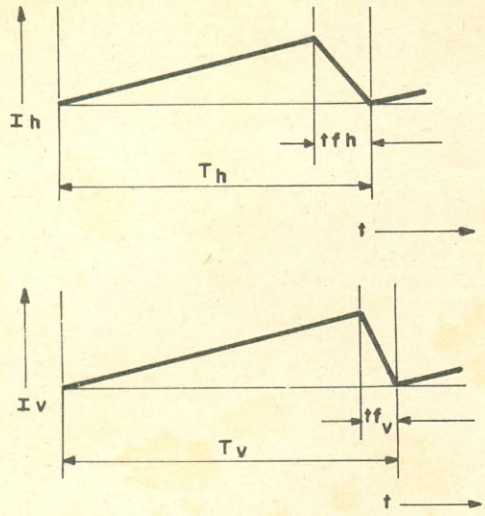


Figura 7

Períodos da deflexão horizontal e vertical com os intervalos de retraço. T_v é o período da deflexão vertical e T_h da horizontal.

1.4. Largura do sinal de imagem

A resolução da imagem a ser transmitida é determinada pelo número de linhas. Com a mesma resolução nas direções vertical e horizontal, a largura do elemento **b** da imagem é igual ao espaçamento entre linhas **a** (fig. 6). No final de uma linha, o feixe explorador é levado de volta para a esquerda e, após haver varrido um campo, é levado para a parte superior da trama. Durante o retraço ("fly-back"), tanto o feixe de leitura como de inscrição são extinguidos. Os intervalos necessários ao retorno horizontal e vertical estão ilustrados na figura 7. De acordo com a CCIR eles são definidos da seguinte maneira:

$$t_{fh} = 0{,}18\ T_h = 11{,}52\ \mu s$$
$$t_{fv} = 0{,}08\ T_v = 1{,}6\ ms$$

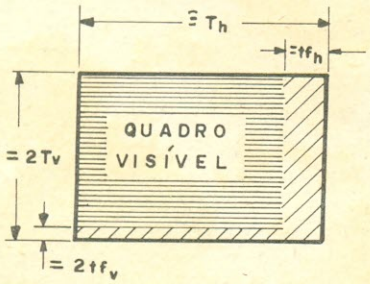


Figura 8

A área da trama é reduzida devido aos intervalos de retraço.

Assim sendo, para transmitir a informação da imagem pode-se usar somente o intervalo de linha T_h (1-0,18) = 52,48 μs, do período total de linha T_h, e a porção L (1-0,08) = 575 linhas da trama de L-linhas (= 2 T_v); dessa forma fica reduzida a área disponível para o quadro visível (fig. 8).

Por razões ópticas e estéticas foi escolhido um formato retangular com uma relação de aspecto de 4:3 para o quadro visível.

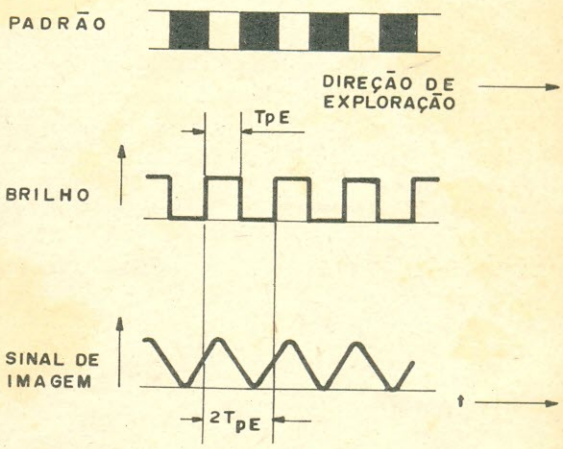


Figura 9

Arredondamento do sinal de imagem devido ao diâmetro finito do feixe.

Com a mesma resolução horizontal e vertical, o número de elementos de imagem por linha é:

$$\frac{4}{3} \cdot 625\ (1 - 0{,}08) = 767$$

e o número total de elementos de imagem no quadro completo é:

$$\frac{4}{3} \cdot 625\ (1 - 0{,}08)\ 625\ (1 - 0{,}08) = 440\ 833$$

Este número de elementos de imagem é transmitido durante o intervalo de tempo:

$$64\ \mu s\ (1 - 0{,}18)\ 625\ (1 - 0{,}08) = 30{,}176\ ms$$

Assim sendo, o tempo disponível para a exploração de um elemento é:

$$T_{PE} = \frac{30{,}176 \text{ ms}}{440\,833} = 0{,}0684\ \mu s$$

A mais alta freqüência do sinal de imagem é obtida se os elementos brancos e pretos da imagem se alternarem (fig. 9). Neste caso o período do sinal de imagem é:

$$T_P = 2\,T_{PE} = 0{,}137\ \mu s$$

Devido ao diâmetro finito do feixe explorador, a transição do branco para o preto é arredondada, de maneira que é suficiente transmitir a fundamental do sinal de onda quadrada. Isso nos leva a uma freqüência máxima de sinal de imagem de:

$$f_{P\,max} = \frac{1}{T_P} = 7{,}3 \text{ MHz}$$

Considerando-se o diâmetro finito do feixe, a resolução vertical é reduzida em comparação com o cálculo acima. Isto é expresso pelo fator de Kell (fator K). Com um valor de $K \approx 2/3$, a largura de banda da imagem (ou sinal de vídeo) e o valor estabelecido nos padrões da CCIR, resulta em:

$$B = 5 \text{ MHz}$$

Referências

(1) Theile R.: Fernsehtechnick, Volume 1.

(cont. no próx. número)

Instrumental de Bancada

Utilizando o Osciloscópio

João Michel*

Antes de discutirmos as várias formas de utilização de um osciloscópio, convém demonstrar os seus principais controles.

A figura 1 mostra o painel frontal de um osciloscópio típico. Neste modelo de instrumento, só o vertical é calibrado; isto quer dizer que só podemos medir com precisão, e utilizando a escala que é posta sobre a tela, a amplitude das formas de onda. Não se pode, pelo mesmo processo, medir período ou freqüência. Para medição destes parâmetros utilizando um osciloscópio com horizontal não calibrado, deve-se aplicar o processo da figura de Lissajous.

As funções, como apresentadas na figura 1, são as seguintes:

O controle mostrado na parte superior e à direita do painel, controla a luminosidade da escala que é vista sobre a tela. Também incorporada a este controle está uma chave para ligar e desligar o instrumento. O controle de intensidade controla a intensidade de luz (luminosidade) da figura apresentada na tela.

O controle de foco controla a focalização do feixe eletrônico na tela, promovendo uma forma de onda mais nítida. O controle "POSIÇÃO VERT." permite posicionar verticalmente a figura sobre a tela, isto é, permite que se movimente a forma de onda apresentada em direção vertical para baixo ou para cima. O controle "POSIÇÃO HORIZ." permite posicionar horizontalmente a figura sobre a tela.

O controle "GANHO VERT." é composto de uma chave de dez posições e um potenciôme-

***Professor do SENAI**

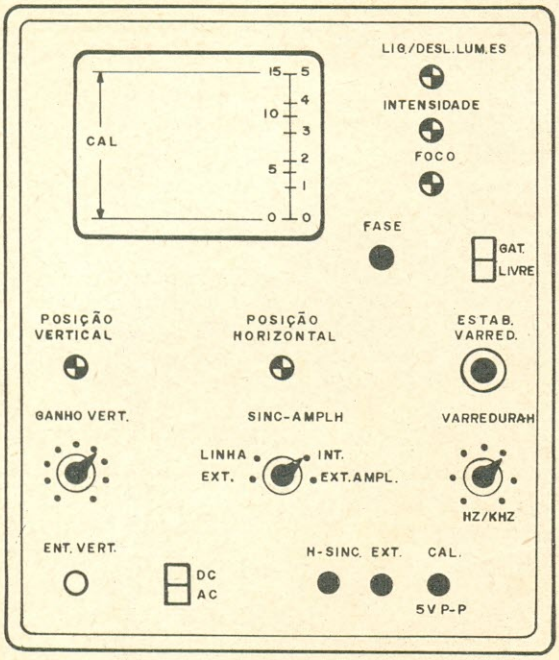


Figura 1

Painel frontal de um osciloscópio típico.

tro. Com o potenciômetro em posição máxima de seu percurso tem-se a possibilidade de, através das dez posições da chave e uma escala colocada sobre a tela, medir com precisão a amplitude ou valor pico-a-pico de qualquer forma de onda apresentada.

A chave de quatro posições "SINC.-AMPL. H" permite escolher entre sincronismo horizontal interno ou externo ou proporcionado pela freqüência da rede (linha). Também, com a chave em posição de "EXT. AMPL.", uma injeção de sinal através da entrada "H-SINCR. EXT." irá atuar diretamente sobre o amplificador horizontal interno do osciloscópio. Nesta posição da chave, o oscilador horizontal interno de varredura do osciloscópio não atua.

O controle de fase visto na figura 1 controla a fase da tensão de sincronização quando a chave seletora "SINC.-AMPL. H" está na posição "LINHA".

A chave seletora "VARREDURA H" seleciona uma freqüência de varredura horizontal interna mais conveniente à aplicação que se pretende. Também, incorporado a essa chave, há um potenciômetro para controle fino da freqüência. O controle "ESTAB. VARRED." também é duplo, permitindo ajuste para sincronismo da varredura e fixação da figura na tela quando as chaves "GAT." e "LIVRE" estão na posição "GAT." (gatilho).

A tomada de entrada "CAL." está ligada internamente a um gerador de onda quadrada que produz tensão de 5 volts pico-a-pico. Ligando-se a ponta de prova da entrada vertical (tomada "ENT. VERT.") à tomada "CAL.", tem-se na tela uma onda quadrada de 5 volts p-p, o que permite calibrar o amplificador vertical interno do osciloscópio utilizando o potenciômetro que está incorporado ao controle "GANHO VERT.".

A chave "DC AC", que está próxima à tomada vertical, permite que se selecione entre entrada de sinal contínuo (DC) ou sinal alternado (AC). Geralmente utiliza-se a posição DC somente, quando se deseja observar uma forma de onda de baixa freqüência ou medir níveis de tensão contínua (DC).

A tomada "ENT. VERT." destina-se à introdução do sinal a ser observado na entrada do amplificador vertical do osciloscópio. Uma ponta de prova é ligada a essa tomada.

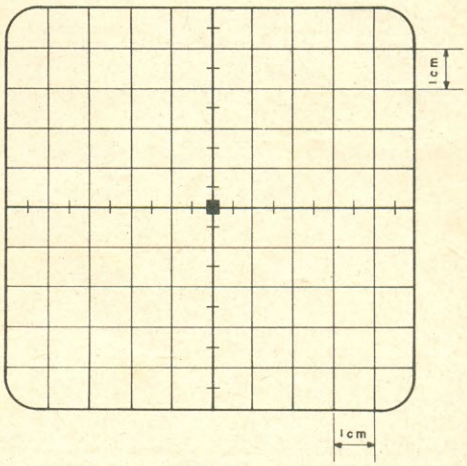


Figura 2

Escala quadriculada na tela do osciloscópio.

A maioria dos osciloscópios possui uma escala quadriculada sobre a tela, como está mostrado na figura 2. Neste caso, pode-se medir facilmente uma tensão pico-a-pico e também o período de uma onda, quando o instrumento tem vertical e horizontal calibrados. Quando só o vertical é calibrado, como acontece com os osciloscópios de custo moderado, pode-se medir uma tensão pico-a-pico de sinal apenas multiplicando a quantidade das linhas horizontais da escala, que são abrangidas pela forma

de onda, pelo valor que está indicado pela chave seletora de ganho vertical.

Geralmente, a distância entre as linhas verticais e horizontais de uma escala quadriculada equivale a 1 cm. Para osciloscópios que possuem escala quadriculada, a chave seletora de ganho vertical tem cada posição assinalando um determinado valor por cada centímetro ou divisão vertical da escala.

A figura 3 mostra um típico modelo de chave seletora de ganho vertical desse tipo. A gama de valores abrangidos pela chave varia desde 0,02 (.02) volt até 50 volts por divisão. Essa gama de valores está dividida em 11 posições da chave. Quando se pretende medir o valor pico-a-pico de um sinal qualquer, posiciona-se o sinal na tela de uma forma mais conveniente para leitura e coloca-se a chave seletora para uma posição onde a amplitude do sinal não ultrapasse os limites verticais da escala. A seguir, multiplica-se a quantidade de divisões verticais abrangidas pelos sinal pelo valor assinalado na posição da chave seletora e tem-se então o valor pico-a-pico da tensão do sinal.

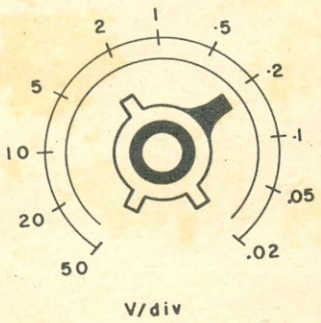


Figura 3

Chave seletora de ganho vertical. Posições indicando volts por divisão.

Se, por exemplo, a amplitude pico-a-pico do sinal abrangesse 5 divisões, quando a chave seletora de ganho vertical estivesse na posição de .05 volt/divisão, teríamos um valor pico-a-pico de 5 . 0,05 = 0,25 volt, ou seja, 250 milivolts.

O osciloscópio é um instrumento que permite medições de grandezas elétricas tais como tensão, fase e freqüência. Sua versatilidade permite observação de sinais instantâneos, isto é, permite observar as variações existentes num sinal. Instrumentos mais sofisticados e dispendiosos permitem observação instantânea de dois ou mais sinais, facilitando assim uma análise por comparação.

Na bancada de serviço de um técnico reparador de TV, um osciloscópio possibilitará um trabalho mais rápido, seguro e, portanto, mais lucrativo.

O osciloscópio como seguidor de sinais

Quando estamos efetuando a reparação de um televisor defeituoso, a primeira coisa que fazemos é procurar o estágio responsável pelo defeito. Na busca de um estágio defeituoso, o osciloscópio presta-se muito bem como instrumento de trabalho. Como geralmente acontece, um estágio defeituoso pode provocar a perda total do sinal por ele fornecido, ou que por ele passa, ou pode provocar uma deformação qualquer naquele sinal.

Os estágios osciladores vertical e horizontal têm a incumbência de gerar um sinal semelhante ao que é mostrado na figura 4. Esse sinal é chamado de onda combinada. Com auxílio de um osciloscópio podemos verificar se um oscilador vertical ou horizontal está realmente gerando aquele sinal.

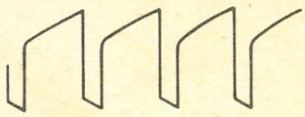


Figura 4

Sinal de onda combinada, gerado por um oscilador horizontal de TV.

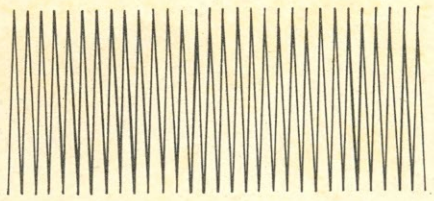


Figura 5

Sinal de onda senoidal gerado por um oscilador de subportadora.

O estágio oscilador de subportadora, ou de referência, de um televisor a cores produz, quando em perfeito funcionamento, um sinal senoidal de 3,58 MHz, como aquele mostrado na figura 5. Em casos de falta de cor na imagem poderíamos suspeitar do estágio oscilador de subportadora. Nesse caso a comprovação de bom funcionamento desse estágio se daria através da observação da forma de onda que o

mesmo deve fornecer. A ausência do sinal correspondente na saída do referido estágio indicaria um defeito no mesmo.

O osciloscópio no ajuste e alinhamento de circuitos

Um outro trabalho importante que geralmente deve ser executado com auxílio de um osciloscópio é o de ajuste ou alinhamento de circuitos. Na maioria das vezes os circuitos a serem ajustados ou alinhados são sintonizados, isto é, contêm redes LC ou transformadores sintonizados para determinadas freqüências ou faixas de freqüências. Um caso típico de ajuste é aquele efetuado no circuito corretor de "efeito almofada", existente nos televisores a cores. Neste caso, o osciloscópio é ligado ao circuito corretor e um gerador de barras cruzadas é ligado à entrada do receptor. Ajustando-se o núcleo de um transformador sintonizado e um potenciômetro existentes no circuito, consegue-se uma simetria adequada da forma de onda que é apresentada no osciloscópio. A forma de onda obtida do circuito é mostrada na figura 6.

Uma grande quantidade de ajustes pode ser efetuada dentro de um televisor e com auxílio de um osciloscópio. Como exemplo de alinhamento de circuitos dentro de um televisor podemos citar o caso do estágio de FI de vídeo. Nos televisores a cores citaríamos o alinhamento dos transformadores existentes no estágio amplificador de crominância. Para alinhamento desses circuitos necessita-se também de um gerador de varredura, um gerador marcador e uma fonte de polarização.

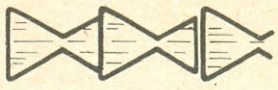


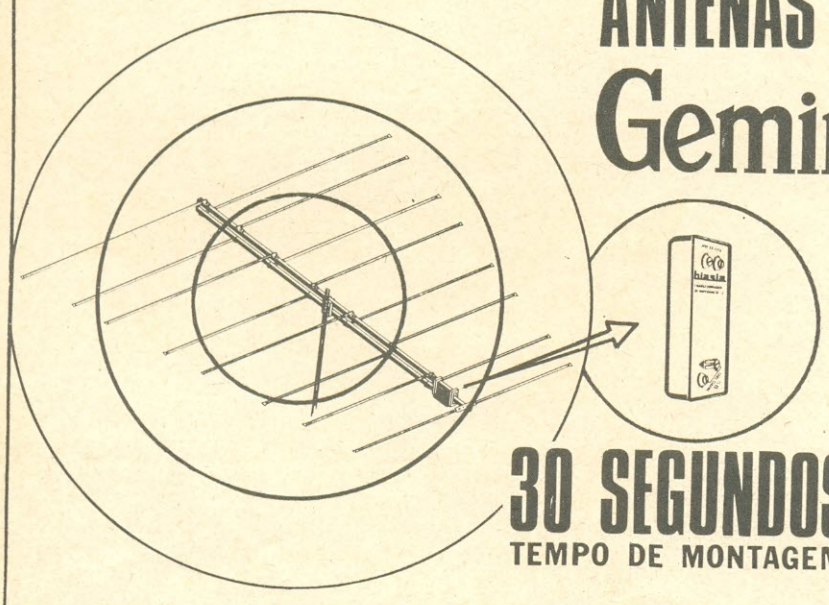
Figura 6

Forma de onda obtida de um circuito de correção de "efeito almofada".

Numa oficina de reparações é geralmente necessário efetuar-se tanto o trabalho de ajuste quanto o de alinhamento.

No próximo número daremos detalhes a respeito da utilização do osciloscópio, tanto para busca de defeitos quanto para ajustes e alinhamentos.

(conclui no próx. número)



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 duralumínio • Caixa transformadora impedância c/ saída 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.

ÚNICO GERADOR C/ 8 BARRAS COLORIDAS PORTÁTIL

O Gerador de Barras SPG-08 é um instrumento compacto e versátil. Foi especialmente projetado para teste e calibração de receptores de TV a cores (sistemas PAL-M e NTSC) ou preto e branco. Dadas suas características, ele se torna altamente indicado não só para laboratórios e escolas, mas também para oficinas de reparação, tanto para serviço interno como externo (já que uma de suas principais características é a portabilidade).



Cr$ 11.850,00

CARACTERÍSTICAS

- Padrão CONVERGÊNCIA para ajustes de convergência estática e dinâmica, linearidade e efeito pin-cushion (almofada).
- Escala de cinza para testes no circuito de vídeo.
- Sinal de vídeo com amplitude e polaridade ajustável.
- Saída de RF ajustável para teste no circuito de AGC.
- Sinal para sincronizar osciloscópio.
- Padrão 8 barras de cores para ajustes nos circuitos de croma.
- Padrão vermelho para verificação de pureza.
- Cobre os canais 4 a 8.
- Construção compacta.
- Equipado com alça para transporte.
- DIMENSÕES: altura = 80 mm; largura = 220 mm; profundidade = = 200 mm.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

(despesa de frete Cr$ 180,00)

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

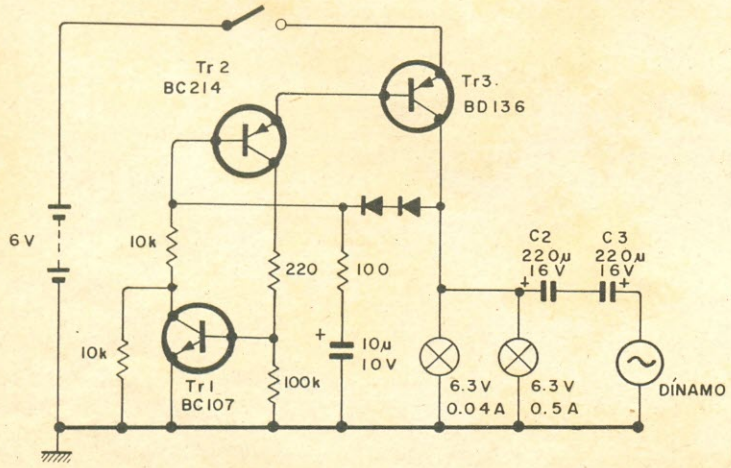
IDÉIAS E CIRCUITOS*

BATERIA DE RESERVA PARA DÍNAMOS DE BICICLETAS

Com o circuito abaixo é possível dotar-se os dínamos (de CA) de bicicletas de uma bateria de reserva, de maneira que o farol continuará aceso mesmo com a bicicleta parada (quando então passará a ser alimentado pela bateria).

O suprimento de corrente da bateria se faz através de Tr3, que deve possuir um h_{fe} superior a 40 e um VCE_{sat} inferior a 100 mV a 500 mA de corrente de coletor. O circuito é ativado quando o pico da saída do dínamo cai abaixo da tensão da bateria. O capacitor de isolação de 100 µF (constituído por C2 e C3, em série — note a polaridade) proporciona o fator de correção de potência para o dínamo, cancelando a reatância indutiva interna. A correção cobre uma vasta gama de velocidades porque a indutância interna cai com o aumento de velocidade do dínamo. Isso faz elevar a tensão, que normalmente é da ordem de 4,5 V RMS, para cerca de 5,5 V RMS. O valor ótimo de C2/C3 deve ser determinado experimentalmente.

Brian J. Pollard
Coventry — Inglaterra
(WW 1510)



* Publicação autorizada pela Revista wireless world

VCO LINEAR OPERANDO COM 5 V

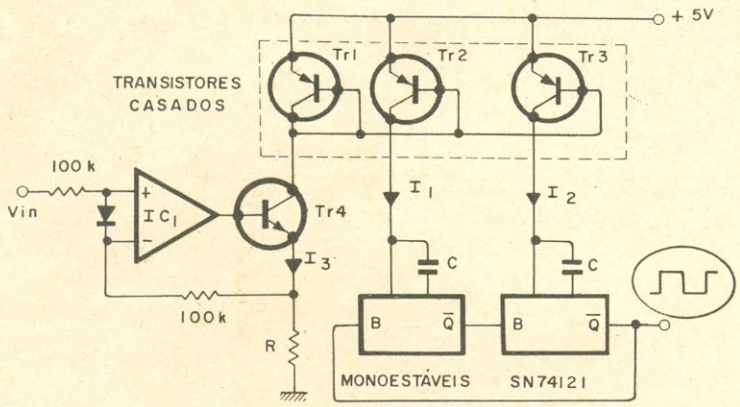
Quando se projetam sistemas híbridos analógicos/digitais é muitas vezes necessário utilizar um oscilador controlado por tensão (VCO), alimentado por uma fonte de 5 V. O circuito abaixo utiliza um amplificador padrão de diferenciação de corrente (IC1), em conjunto com monoestáveis TTL, para atingir a esse objetivo.

O amplificador é polarizado como seguidor de tensão de maneira que uma corrente V_{in}/R flui através de Tr1. Uma vez que Tr2, Tr3 e Tr4 estão conectados em uma configuração "espelho de corrente", as correntes I1 e I2 injetadas nos monoestáveis são iguais. Os monoestáveis, conectados "costa-a-costa", oscilam numa freqüência definida pela corrente em Tr1. Deve-se tomar cuidado na escolha do resistor R (que define a corrente), uma vez que considerações térmicas limitam a corrente em 2,5 mA. A freqüência central pode ser escolhida por meio da fórmula

$$f_c = \frac{1}{(4\,CR)} \text{ (para } V_{in} = 2{,}5\text{ V)}$$

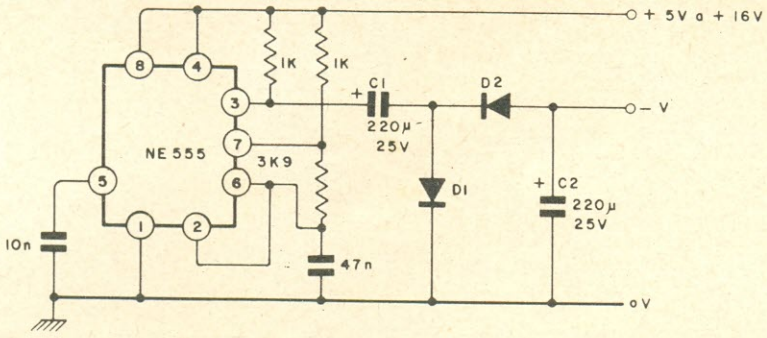
Não linearidades na junção base-emissor de Tr1 são removidas por realimentação. Na prática, os principais desvios em V para F ocorrem devido ao descasamento entre os transistores Tr1, Tr2 e Tr3. O descasamento é mais significativo acima de 1 mA.

Kirit Patel
London Business School
Inglaterra
(WW 1510)



FONTE NEGATIVA PARA AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

Um único circuito integrado temporizador, utilizado como multivibrador astável, pode proporcionar uma alimentação negativa de 200 mA e sendo alimentado por uma fonte positiva. A saída de onda quadrada excita um diodo de grampeamento (constituído por D1 e C1. Os componentes D2 e C2 suavizam a onda quadrada de maneira a proporcionar a



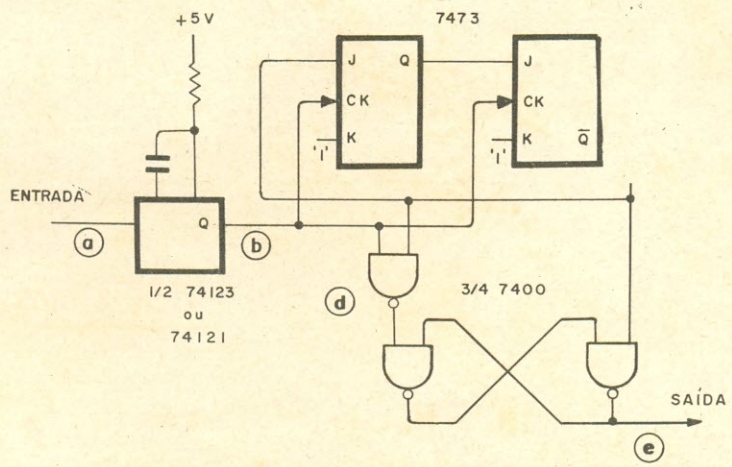
saída CC negativa. Com os valores dos componentes marcados no diagrama, a freqüência do oscilador é da ordem de 2 kHz; mas qualquer freqüência entre 1 kHz e 4 kHz será satisfatória.

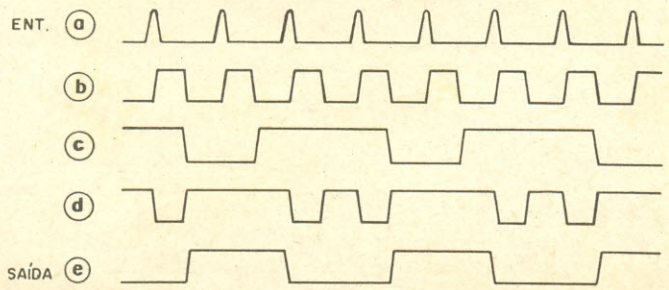
A. Pongsupaht
Dpto. de Engenharia Eletrônica
University of Birmingham
Inglaterra
(WW 1508)

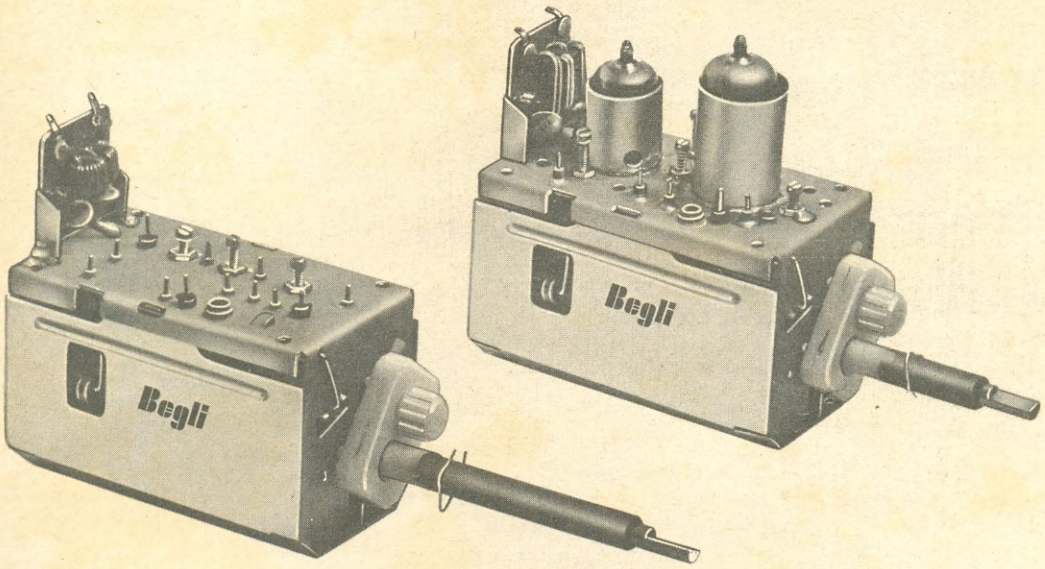
DIVISOR POR TRÊS

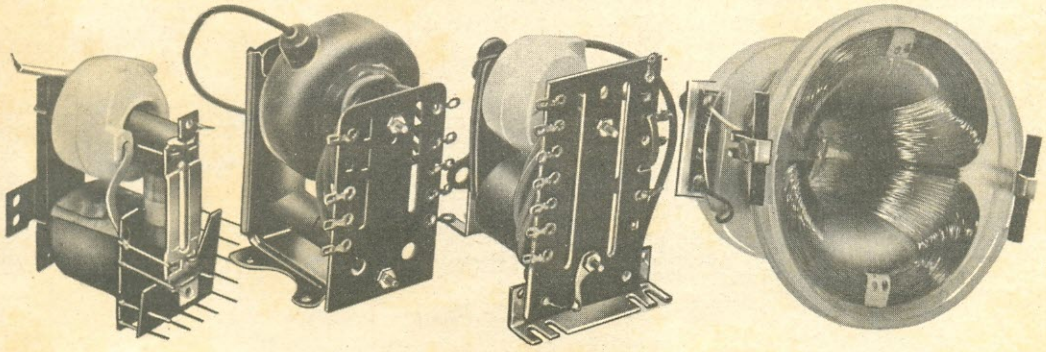
Este circuito utiliza apenas três CI TTL para dividir um sinal de entrada por três e proporcionar uma relação de saída, marca-espaço, igual. O monoestável é ajustado para produzir uma relação marca-espaço sempre igual, a partir de qualquer sinal de entrada.

D. J. Eaton
St. Leonards on Sea
E. Sussex — Inglaterra
(WW 1510)









Begli **Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda.**

RUA PEDRO, 684 — FONES: 203-1592 / 203-0777 / 203-4392
C. P. 17 031 — CEP 02371 — TREMEMBÉ DA CANTAREIRA
SÃO PAULO — SP

VENDAS: 203-1000

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

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.



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.....

m leme

INSTITUTO MONITOR NO RIO

No Rio, para maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

1 - RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E A CORES, E ELETRÔNICA GERAL
2 - TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 - ELETROTÉCNICA
4 - ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES
5 - ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 - ELETRICISTA INSTALADOR
7 - DESENHO MECÂNICO
8 - DESENHO ARQUITETÔNICO
9 - DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO
10 - DESENHO TÉCNICO DE ELETRÔNICA
11 - DESENHO TÉCNICO DE ELETROTÉCNICA
12 - INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA
13 - AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
14 - SECRETARIADO PRÁTICO
15 - PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
16 - INGLÊS COMERCIAL
17 - PORTUGUÊS E INGLÊS
18 - CALIGRAFIA
19 - CORTE E COSTURA
20 - SUPLETIVO 1º GRAU (antigo Madureza Ginasial)
21 - TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

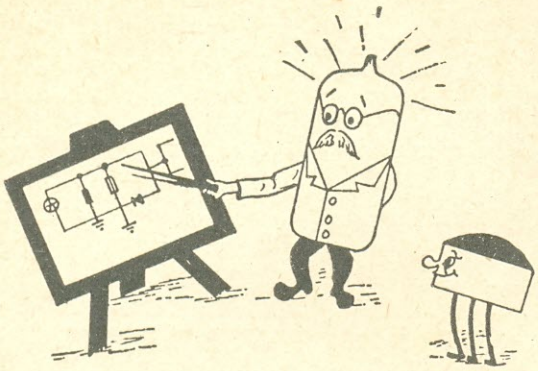
Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA.

FILIAL — RIO

Av. Mal. Floriano, 38, sobreloja 208 - Fone: (021) 243-9990
CEP 20080 - RIO DE JANEIRO - RJ



SECÇÃO DO PRINCIPIANTE

ESTA SECÇÃO TEM POR FINALIDADE AUXILIAR ESTUDANTES DE ELETRÔNICA E PRINCIPIANTES EM GERAL, QUER SEJA NA ELUCIDAÇÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA, QUER COMO COMPLEMENTAÇÃO DAS LIÇÕES NORMAIS DO CURRÍCULO ESCOLAR. OS ASSUNTOS ABORDADOS SERÃO TANTO DE CARÁTER TEÓRICO QUANTO DE APLICAÇÕES PRÁTICAS.

TRANSISTORES
(Sem Teoria)

A. FANZERES

Os transistores podem ser estudados por dois métodos: teoricamente ou praticamente. O estudo teórico implica em conhecimentos de Física e o leitor necessita ter uma certa base de conhecimentos matemáticos. O estudo prático implica na aceitação, por parte daquele que estuda, de postulados, afirmações e métodos, dos que escrevem ou ensinam por este método. Assim, quando em um livro prático o autor diz que os elétrons fluem do negativo para o positivo, que o feixe eletrônico, ao colidir na tela do cinescópio, cria um ponto luminoso, etc., o leitor deverá aceitar isso como válido. Teoricamente haveria que ir à Matemática, teoria dos quanta, etc., para poder explicar satisfatoriamente o assunto.

Para o experimentador que gosta de seguir um circuito, montar algo e verificar o funcionamento, as explicações teóricas, não raro, são desencorajantes. Ele deseja executar, nas horas de lazer, um circuito que, uma vez pronto, produza o resultado prometido, sem se preocupar se o transistor usado é fabricado pelo método "A" ou "B", se o átomo tem elétrons, prótons, nêutrons, mésons, etc., etc., etc., e se a lei de campo magnético é baseada na regra da "mão direita" ou da "mão esquerda".

Mais adiante, quando tenha executado umas tantas montagens, começa a sentir necessidade de saber porque tal elemento do componente deve ter sempre tensão negativa, em relação aos outros elementos, porque um capacitor é ligado desta ou daquela forma e, então, nessa ocasião, já motivado, estará preparado para enfrentar a parte teórica.

Nós, com algumas décadas de contacto íntimo com leitores, estamos convictos que o método que usamos é bem aceito: ensinamentos práticos, objetivos, para que o leitor execute a "coisa". Vamos pois falar um pouco de transistores e, ao fim, dar algumas aplicações práticas.

Em rádio-eletrônica o que deve fazer um transistor? Basicamente o que fazia, antes do aparecimento dos semicondutores, a válvula eletrônica: amplificação de sinal.

Os transistores podem ser apresentados como se fossem dois diodos, ligados em oposição, como se vê na figura 1-A-B. Na realidade eles são um pouco mais complexos que isso; porém, para fins práticos, a explicação é válida. Na figura 2 temos a configuração de um

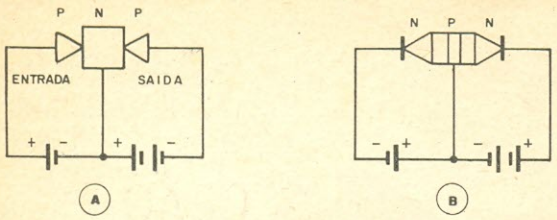


Figura 1

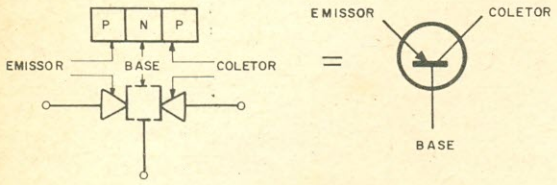


Figura 2

transistor (algo exagerada) para efeito de compreensão. As designações PNP ou NPN aplicam-se quando a parte central (base) é negativa (N) ou positiva (P), daí PNP e NPN, respectivamente.

Há sempre uma grande tentação, nos autores mais antigos, de comparar o transistor com a válvula. Confessamos que sentimos cócegas e vontade de fazer isto; porém, prevalece o raciocínio de que provavelmente a geração que estiver lendo estas linhas nem sequer viu uma válvula; logo, para quê dar exemplo de algo que na prática não existe mais?

Em um transistor existem dois meios de se alimentar sua entrada:

- *no emissor*
- *na base*

Do mesmo modo, existem dois meios para a liberação, ou saída, do sinal:

- *do coletor*
- *do emissor (nos circuitos seguidores de emissor, ou emitodinos)*

Na figura 3 temos um transistor PNP, com os dois caminhos de entrada (base comum e emissor comum). Usa-se a expressão "comum" quando o eletrodo é comum à entrada e à saída.

Na figura 4 temos um transistor NPN, com os dois caminhos de entrada (base comum e emissor comum).

Se olharmos as folhas de especificação dos fabricantes, teremos o seguinte:

TIPO PNP

- *corrente de emissor (Ie) positiva*
- *corrente de base (Ib) negativa*
- *corrente de coletor (Ic) negativa*

TIPO NPN

- *corrente de emissor (Ie) negativa*
- *corrente de base (Ib) positiva*
- *corrente de coletor (Ic) positiva*

O leitor, porém, não deve ficar confuso com estas indicações, que se referem à situação interna do transistor. Exteriormente a corrente é — classicamente — do negativo da fonte de alimentação para o positivo. Assim, se colocarmos um miliamperímetro em um circuito de transistor, como indicado nas figuras 3 e 4, o mesmo deverá obedecer à polaridade ou sentido do fluxo de elétrons, como em outro qualquer circuito elétrico.

Normalmente as correntes de base, coletor e emissor são indicadas ou lidas em microampères, miliampères ou ampères, sem preocupação com o sentido (ou polaridade) dessas correntes. Porém, alguns fabricantes fornecem as folhas de especificações de seus transistores com indicações da polaridade.

Como já dissemos, existem dois caminhos para alimentar ou aplicar o sinal nos transisto-

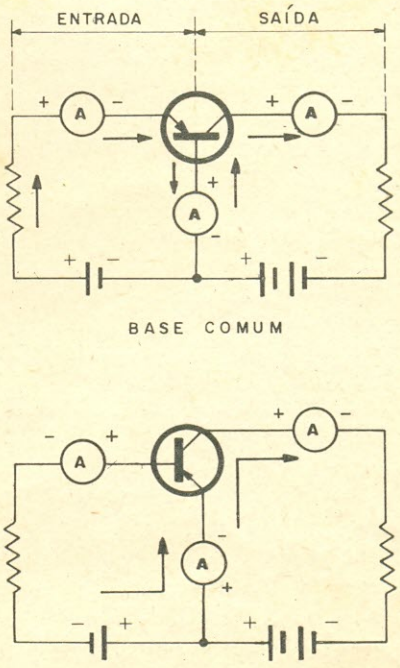


Figura 3

res: emissor e base. Para a saída existem também dois caminhos: emissor e coletor. Vejam os leitores que isto simplifica bastante a questão dos circuitos. Se observarmos que, em contraste com as válvulas, os transistores só possuem 3 eletrodos (os tipos comumente usados), veremos como é fácil entender seu funcionamento e experimentar novos circuitos.

Para simplificar ainda mais o que dissemos com relação à polaridade dos elementos dos transistores, no que concerne à tensão dos mesmos, vejamos a figura 5. Os transistores podem operar em três disposições clássicas, também chamadas de configurações: base comum (fig. 5-A), emissor comum (fig. 5-B) e coletor comum (fig. 5-C). A polaridade das tensões aplicadas aos terminais de um transistor NPN é a mesma para cada uma das três configurações. A polaridade das tensões aplicadas aos transistores NPN é inversa à polaridade aplicada aos tipos PNP.

E agora duas "regras" que o leitor não deve esquecer:

a) a base deve ser um dos terminais de entrada
b) o coletor deve ser um dos terminais de saída

Um ponto importante para o funcionamento dos transistores (como também era para as válvulas) é a questão da polarização. A polarização de um transistor é a tensão aplicada ao emissor e base ou a corrente fluindo entre estes dois elementos. A polarização determina a característica de funcionamento do transistor e pode ser considerada como "tensão de polarização", "corrente de polarização", ou ambas. O termo a ser usado depende de como melhor descreva o circuito sob consideração.

A corrente de polarização de um transistor pode estar situada em uma ampla faixa de valores, que vão desde alguns microampères até algumas centenas de microampères. A tensão de polarização dificilmente excede o valor de 1 volt, e parte desta tensão é produzida pela diferença de tensão através do material semicondutor do emissor e base. A maioria das especificações dos fabricantes com relação à polaridade é em termos de corrente fluindo no circuito de base.

A corrente no sentido direto na junção emissor-para-base do transistor controla o fluxo de corrente entre o emissor e o coletor. O aumento da corrente de base faz com que aumente a corrente desde o emissor para o coletor. Diminuindo a corrente de base, diminui a corrente entre o emissor e o coletor. Na figura 6 temos o sentido do fluxo eletrônico nos dois tipos de transistores (NPN e PNP). A corrente do emissor é igual ao total da corrente de base mais a corrente do coletor.

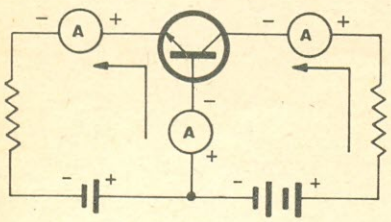
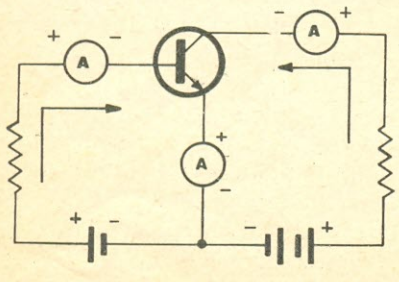


Figura 4



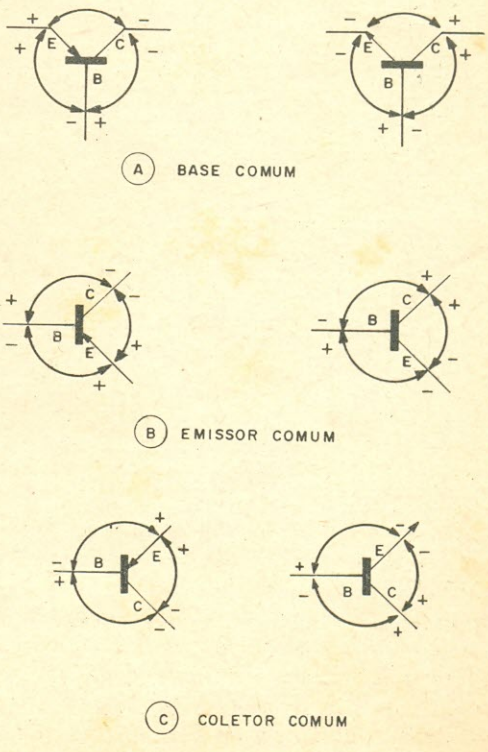


Figura 5

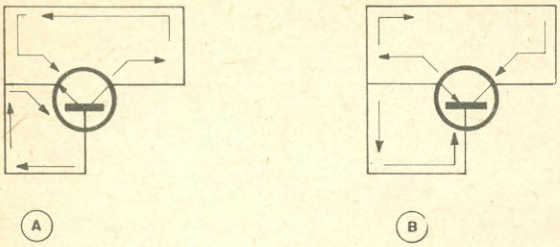


Figura 6

Como vimos na figura 5-A-B-C, existem três configurações nos circuitos de transistores.

Na figura 7 temos quatro métodos de polarização para configuração emissor comum. Na figura 7-A a corrente de polarização é constante. O valor de R1 deve ser muito maior do que a resistência entre base-emissor. A tensão da bateria de alimentação produzirá uma certa corrente através do resistor R1 e qualquer alteração na resistência base-emissor não terá efeito prático sobre a corrente. Denomina-se a esta disposição de polarização de corrente constante.

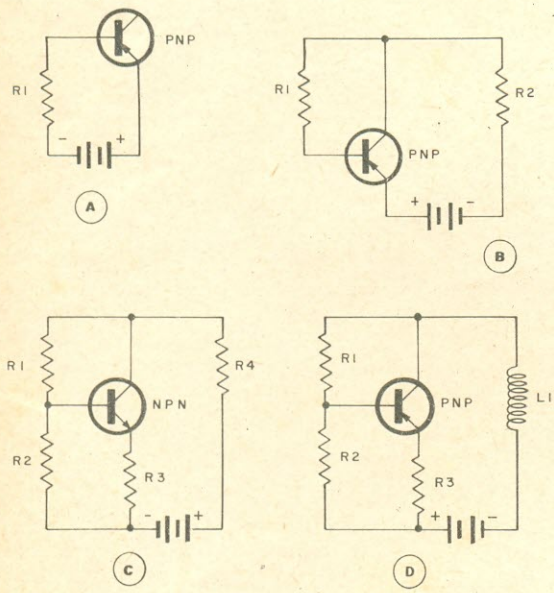


Figura 7

É importante ter em mente que se as características do transistor se modificarem, ou se for instalado um novo transistor do mesmo tipo, a mesma quantidade de corrente talvez não faça o semicondutor operar no ponto adequado. Por isto, na maioria dos circuitos deve haver um processo que evite que as variações (inevitáveis) entre transistores de mesmo tipo afetem o desempenho.

Na figura 7-B temos uma disposição que tende a estabilizar a polarização. O resistor R1 é ligado entre base e coletor. O aumento da corrente no coletor diminui a tensão no coletor, devido ao aumento de queda em R2, que é chamado de resistor de carga do coletor. A tensão reduzida no coletor reduz a polarização e, por esta razão, a corrente do coletor diminui. Isto faz com que se estabilize o circuito e permite ampla margem de tolerância no componente a ser usado.

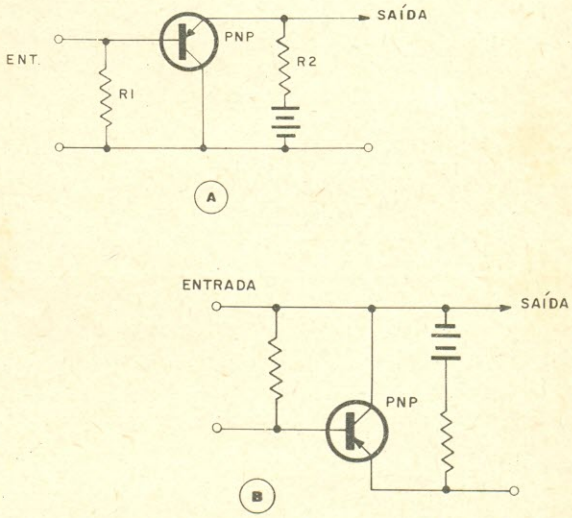


Figura 8

Na figura 7-C-D um sistema divisor de tensão fornece a polarização adequada. O resistor R3, em série com o emissor, fornece uma espécie de retroação. O resistor R3 (fig. 7-C) faz com que o emissor acompanhe as variações de corrente do coletor. Quando a corrente do coletor aumenta, o nível de tensão do emissor aumenta, aproximando-se do valor da tensão na base. Esta redução na diferença de tensão entre base e emissor reduz a corrente de polarização e obriga o transistor a manter-se nas condições corretas de funcionamento.

Na figura 7-D a carga é indutiva (L1). Como existe baixa queda de tensão de corrente contínua neste circuito, o resistor R3 tem muita importância, pois deve manter as condições características de operação.

Na figura 8-A-B temos o processo de polarização da configuração coletor comum (também chamado de emitodino, por se parecer com o circuito valvular catodino). No circuito da figura 8-A o emissor, que é o terminal de saída, está na parte superior. No circuito da figura 8-B o coletor é que está na parte superior. O

conjunto resistor R1 (junção base-para-emissor) e o resistor de carga R2 formam uma carga, em série, nos extremos da bateria de alimentação.

O caminho coletor-para emissor e o resistor R2 formam outro circuito em série. Devido a que tanto a corrente do sinal de entrada como a corrente do sinal de saída fluem através do resistor de carga R2, ele é comum aos dois circuitos. Um aumento de fluxo de corrente no coletor fará com que a tensão do emissor se aproxime do valor da tensão da base. O aumento da queda através de R2 reduzirá a corrente através do resistor R1 e também através da junção base-para-emissor. A redução na corrente de polarização evitará que haja grandes variações de corrente no coletor. Este circuito é extremamente estável.

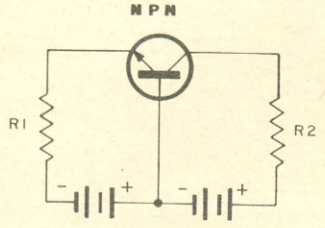


Figura 9

Finalmente, na figura 9 temos a polarização para configuração base comum. O circuito ou configuração base comum exige duas fontes de tensão, ou duas baterias: uma para energia e outra para polarização. Na figura 9 o resistor R1 e a bateria A fornecem a polarização correta. A corrente de polarização da bateria A flui através do resistor R1 (emissor-base) e retorna à bateria. A corrente de saída percorre desde a bateria B, através da bateria A, resistor R1, emissor, coletor, resistor de carga R2 e de volta à bateria B. Neste circuito as correntes de entrada e saída diferem apenas pela quantidade de corrente de polarização fluindo na base.

Os circuitos de emissor e coletor são praticamente independentes um do outro, apesar de que flua a mesma corrente em ambos. A corrente de entrada é acionada pela bateria A e a corrente de saída é acionada pela bateria B. Quando a temperatura aumenta a corrente do coletor aumenta e a queda de tensão nos extremos de R1; deste modo, a corrente de polarização será reduzida, fazendo com que o transistor volte ao seu ponto de operação.

Pelo acima exposto os leitores devem ter verificado que lidar com transistores não é nenhum bicho de sete cabeças (na realidade, só três cabeças: base, coletor e emissor...) e, sem nenhuma teoria ou fórmula matemática, já aprendeu muita coisa importante sobre os transistores. Vamos falar mais um pouco e depois apresentaremos alguns circuitos práticos.

Na figura 10 temos as três configurações com uma indicação básica de seu comportamento perante um sinal, aplicado à entrada. Na figura 10-A a configuração é de emissor comum. O ganho de tensão é de 270 vezes e o ganho de corrente de 35 vezes. O ganho de potência é da ordem de 40 dB. A resistência de entrada, ou impedância, é da ordem de 1,3 kΩ e a de saída de 50 kΩ.

Na figura 10-B a configuração é de base comum. O ganho de tensão é de 380 vezes; o ganho de corrente é de 0,98 vezes. O ganho de potência é de 26 dB; a resistência de entrada é de 35 Ω e a de saída de 1 MΩ.

Na figura 10-C temos a disposição coletor comum. O ganho de tensão é 1 e de corrente 36 vezes. O ganho de potência é de 15 dB, sendo a resistência de entrada de 350 kΩ e a de saída de 500 Ω.

Naturalmente, as linhas acima não esgotam o assunto "transistores", porém, servem para

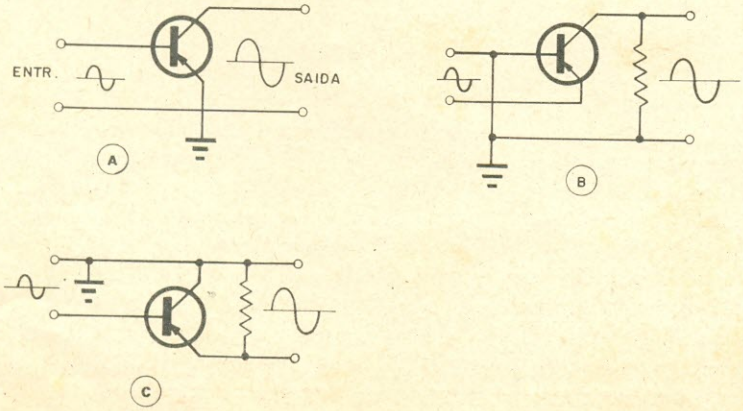


Figura 10

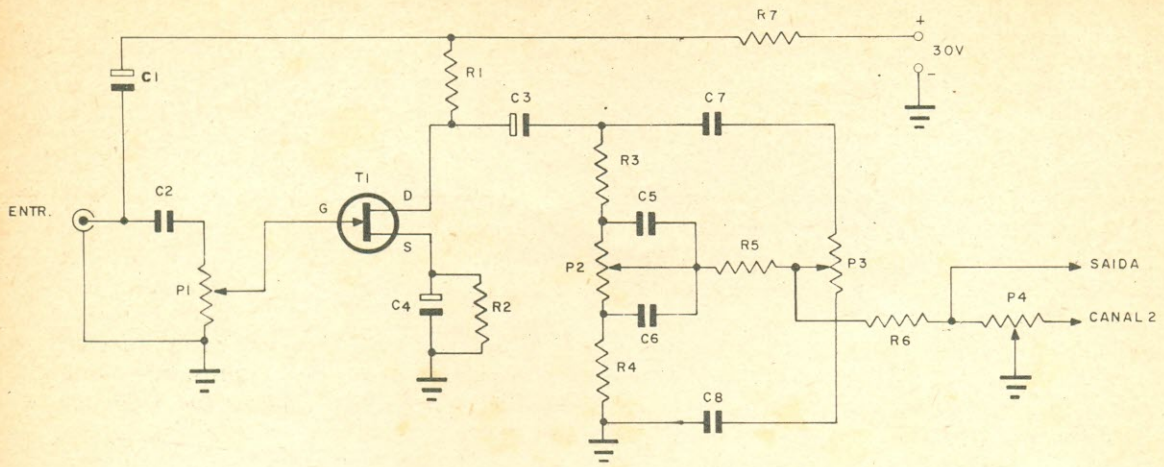


Figura 11

dar uma base inicial ao leitor que gosta de experimentar e não quer encher a cabeça com fórmulas e muita teoria. Aos poucos irá compreendendo, mais e mais, as funções básicas dos transistores sem cair em nenhum "buraco" (na teoria, para poder explicar *o funcionamento dos transistores, foi necessário apelar para a existência de* buracos *ou lacunas, que atuariam em contrapartida com a teoria clássica eletrônica) que, como a estória da "peninha", servem para atrapalhar bastante!...*

Alguns circuitos práticos

Quer nos parecer que a grande maioria de experimentadores e estudiosos de Eletrônica se inclina por circuitos de áudio. Em pesquisas realizadas aqui e em outros países, há uma nítida preferência, de quase 65%, em todos os níveis de leitores, por circuitos de áudio. Assim, para seguir a voga, vamos iniciar a parte de circuitos práticos com algumas realizações. Desejamos aqui agradecer aos srs. Michael Babani e R. Penfold pelas indicações básicas e dados de fábrica que nos permitiram a divulgação dos circuitos que se seguem.

O circuito da figura 11 é de um corretor de tonalidade. A função deste corretor é permitir que as passagens agudas ou graves, de uma gravação, sejam enfatizadas ou atenuadas. Notem os leitores que os corretores de tonalidade não criam sons graves ou agudos que não existem na gravação. Se tal fizessem não seriam corretores de tonalidade e sim "sintetizadores", que é outra coisa muito diferente. Voltando ao corretor, o que ele faz é remover os graves ou agudos que estejam presentes na gravação (atenuação) ou deixá-los passar livremente (enfatização). Esclarecido isto vamos adiante.

A função de T1 é dupla: amplificar e também elevar a impedância de entrada para cerca de 1 MΩ, de modo que se possa usar cápsulas de cerâmica ou cristal. A amplificação é necessária porque os controles corretores, mais adiante, introduzem uma certa perda no sinal original. TR1 permite um ganho de tensão da ordem de 20 dB (10 vezes). A saída do corretor é da ordem de 350 mV, mais que suficiente para um amplificador comum. O potenciômetro P4 é de "balanço", ou equilíbrio, no caso de serem construídos dois corretores para amplificação estéreo. Se for para mono, P4 deve ser omitido.

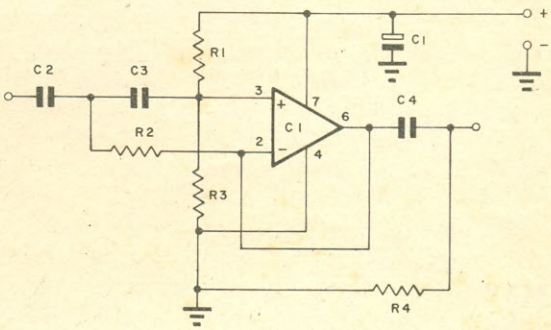


Figura 12

Na figura 12 temos outro circuito muito interessante, também na área de áudio. Trata-se de um filtro para eliminar o ruído de "rumble", que assemelha-se a um trovão, longínquo e continuado, na reprodução fonográfica, devido à vibração do motor do toca-discos, má qualidade do disco ou excentricidade do orifício central do mesmo.

Um filtro de "rumble" nada mais é, na realidade, que um filtro que elimina as freqüên-

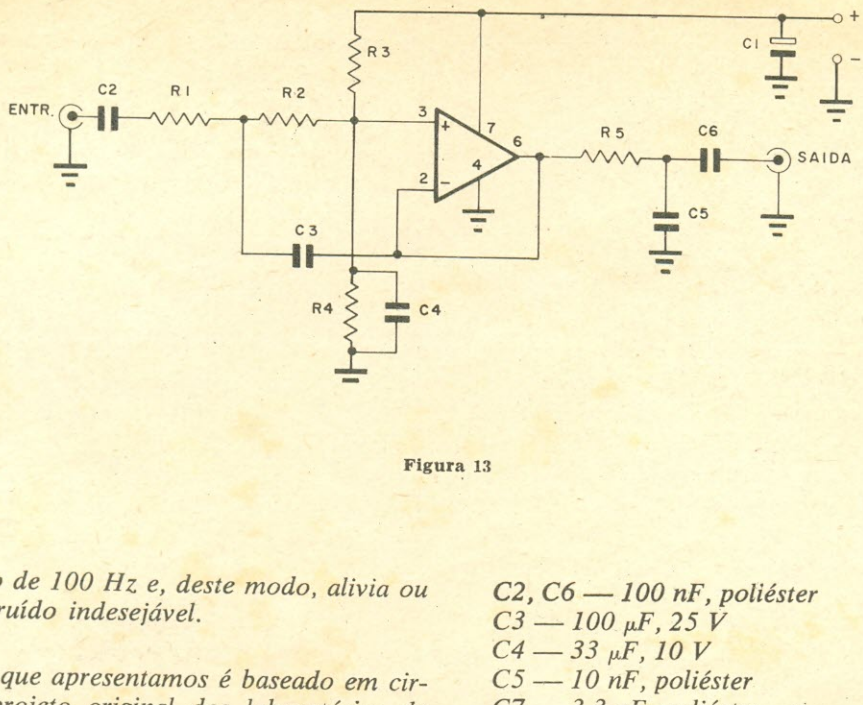


Figura 13

cias abaixo de 100 Hz e, deste modo, alivia ou elimina o ruído indesejável.

O filtro que apresentamos é baseado em circuito de projeto original dos laboratórios da RCA, em Candem (USA), para uso de circuito integrado CA 3140T, podendo, porém, ser também utilizado o CI tipo 741C. A polarização para o circuito do CI é fornecida pelos resistores R1 e R3, e o valor de C3 é importante na determinação do corte das freqüências indesejáveis. Para evitar que momentaneamente, em certas passagens musicais, houvesse uma tendência de um pico de freqüência (na de corte), foi adicionado um filtro passa-altas, constituído por C4 e R4.

Ainda em áudio, temos outro circuito interessante, que se destina a remover o ruído da agulha nos discos (fig. 13). Também utiliza o circuito integrado CA 3140T, ou 741C, e sua ação é na faixa dos 6 kHz, onde é mais aparente o chiado produzido pela agulha na superfície do disco.

Relação de componentes

Componentes para o circuito da figura 11 — Todos os resistores são de 1/4 W, 5 ou 10%

R1 — 4,7 kΩ
R2, R4 — 1,2 kΩ
R3 — 12 kΩ
R5, R7 — 3,3 kΩ
R6 — 8,2 kΩ
P1 — 1 MΩ, logarítmico
P2, P3 — 47 kΩ, linear
P4 — 100 kΩ, linear
C1 — 100 μF, 40 V
C2, C6 — 100 nF, poliéster
C3 — 100 μF, 25 V
C4 — 33 μF, 10 V
C5 — 10 nF, poliéster
C7 — 3,3 nF, poliéster
C8 — 33 nF, poliéster
T1 — BF 244B ou similar

Componentes para o circuito da figura 12 — Todos os resistores são de 1/4 W, 5 ou 10%

R1, R3 — 470 kΩ
R2 — 22 kΩ
R4 — 2,7 kΩ
C1 — 100 μF, 10 V
C2 — 15 nF, poliéster
C3, C4 — 100 nF, poliéster
CI — CA 3140T ou 741C

Nota: No caso de se utilizar o 741C, deve-se aumentar a tensão de alimentação para 15 a 30 V.

Componentes para o circuito da figura 13 — Todos os resistores são de 1/4 W, 5 ou 10%

R1, R2 — 22 kΩ
R3, R4 — 470 kΩ
R5 — 2,7 kΩ
C1 — 100 μF, 10 V
C2 — 220 nF
C3 — 4,7 nF, poliéster
C4 — 470 pF, poliéster
C5 — 6,8 nF, poliéster
C6 — 470 nF, poliéster
CI — CA 3140T ou 741C

Nota: No caso de se utilizar o 741C, a tensão de alimentação poderá ser mais elevada, até 30 V.



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$ 730,00

MONTADO: Cr$ 805,00

(despesa de frete Cr$ 50,00)

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

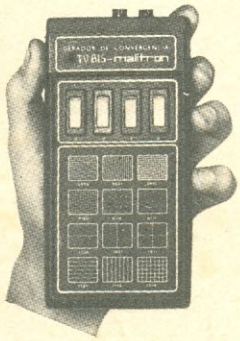
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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

técnicos:

O PROBLEMA PARA AJUSTES DE TVC ESTÁ SOLUCIONADO!

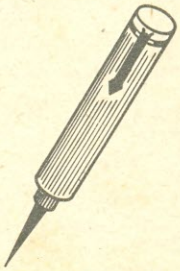
GERADOR DE CONVERGÊNCIA (TV 815) MALITRON



Baixo consumo - Alimentador 110/220 - Bateria (opcional)
Baixo custo
Dimensões: 3,5 x 7,5 x 15 cm

Cr$ 2.250,00
(despesa de frete Cr$ 50,00)

INJETOR DE SINAIS



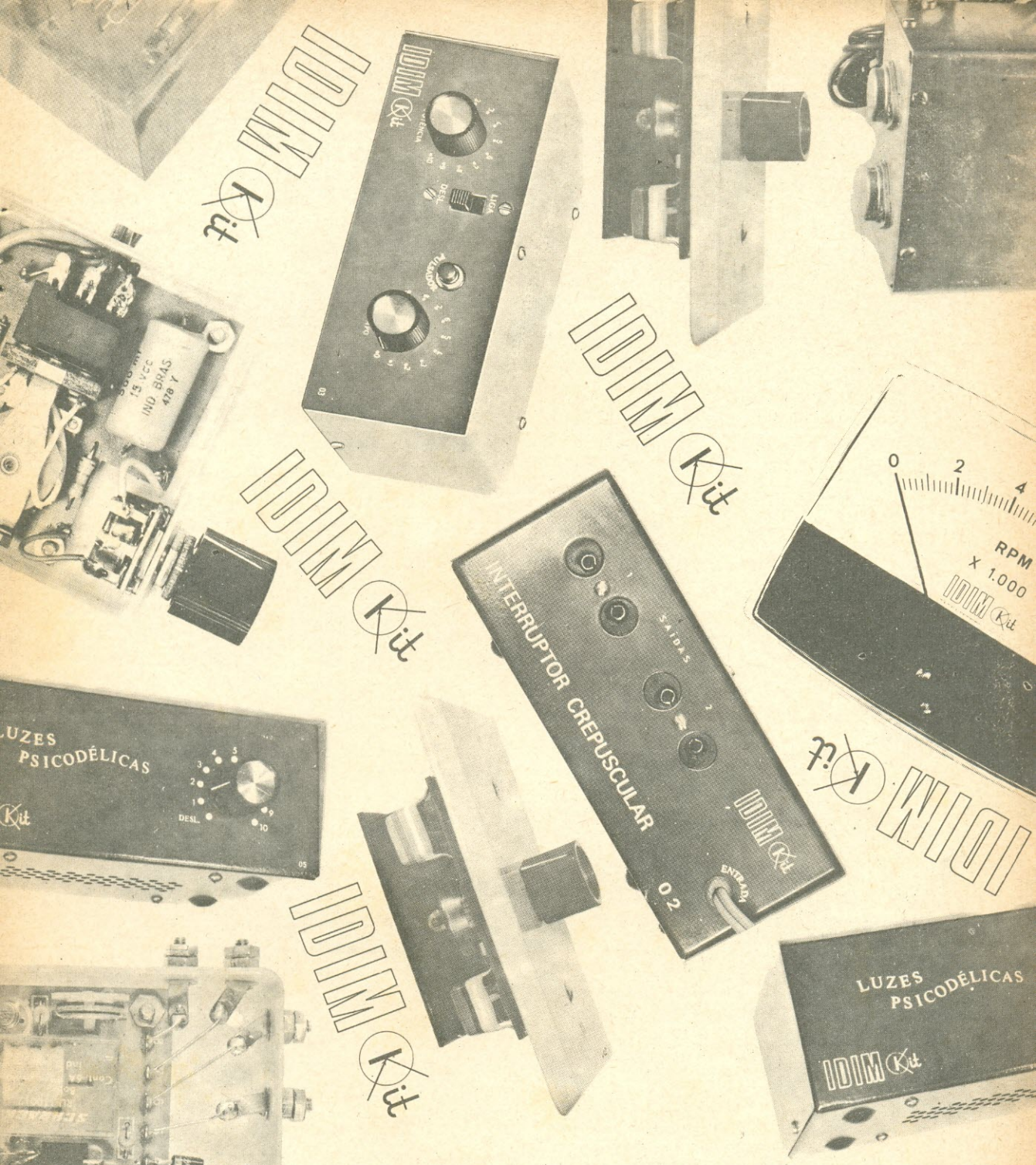
Cr$ 228,00
(despesa de frete Cr$ 30,00)

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

Atendemos pelo reembolso postal.

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

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



À VENDA NAS PRINCIPAIS LOJAS DE COMPONENTES

solicite catálogo para

IDIM-KIT
C. P. 21421-Brooklin
01000-SÃO PAULO

INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA:

ESPECTROFOTÔMETRO

CONCLUSÃO

Adolfo Toyomaro Ichiki

Na primeira parte mostramos alguns princípios e o circuito eletrônico empregando selênio. Vimos, entretanto, que o detector de selênio não responde abaixo de 380 nm. O foto-transistor consegue atingir os 330 nm, mas ainda não é suficiente. Com um foto-tubo poderemos chegar até os 300 nm.

ESPECTROFOTÔMETRO COM FOTO-TUBO COBRINDO A FAIXA DO VISÍVEL E DO UV PRÓXIMO

Circuitos

O circuito com foto-tubo requer um amplificador de alta impedância e uma fonte de alimentação. Na figura 7 apresentamos o circuito de um amplificador com foto-tubo.

Na figura 7-A empregamos um transistor de efeito de campo (FET) canal P para amplificar o sinal do foto-tubo P, pois o foto-tubo possui alta impedância. O resistor R1 forma com o foto-tubo o divisor de tensão da fonte negativa —VBB. A queda em R1 é amplificada pelo FET. Devemos observar que o foto-tubo fornece corrente e não tensão, e o FET trabalha com tensão. O FET trabalha como casador de impedância.

O sinal do foto-tubo injetado na porta do FET Q é amplificado e retirado no dreno. O sinal é aplicado à entrada inversora do operacional U1, onde será amplificado. O sinal da saída do operacional é aplicado ao 2.° estágio amplificador.

O ajuste de zero é feito pelo potenciômetro R4 e o ajuste de 100% pelo potenciômetro R8. O potenciômetro R4 regula a polarização da entrada não inversora de U1 e R8 controla o ganho de U2.

O sinal de U2 é levado ao galvanômetro M, que possui uma escala graduada para transmitância de 0 a 100% T e uma outra escala graduada para absorbância de 0 a 2 (ou infinito), que não é linear.

Na figura 7-B damos um circuito com dois FET e o sinal do FET é tirado no supri-

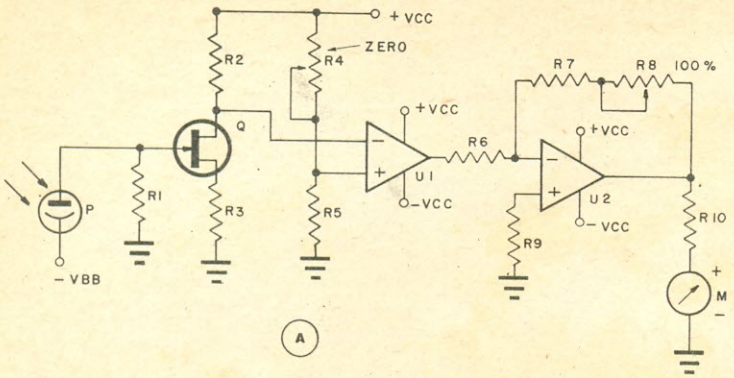
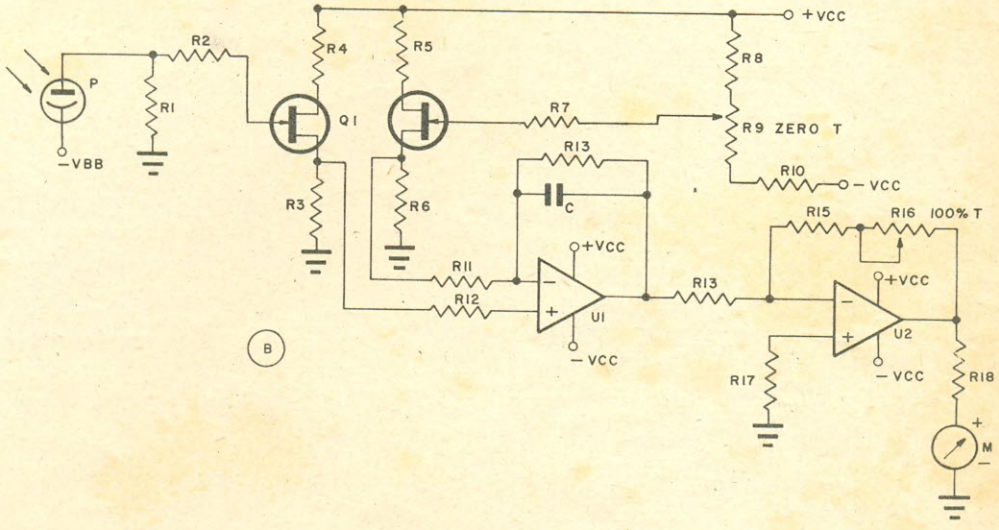


Figura 7

Circuito do espectrofotômetro.



douro. O circuito dos FET é um diferencial, e para podermos regular o zero de transmitância empregamos o segundo FET (Q2). O primeiro estágio amplificador possui ganho elevado e fixo. O capacitor C, em paralelo com o resistor de realimentação R13, evita oscilação.

O sinal é amplificado pelo segundo estágio e a corrente de saída é medida pelo galvanômetro M.

A corrente que flui pelo galvanômetro M dependerá da corrente do foto-tubo, que por sua vez dependerá da intensidade da luz que o atinge.

Estamos trabalhando com alta impedância e com nível CC. A alta impedância faz com que qualquer ruído na entrada seja amplificado, causando uma oscilação ou variação na leitura. Esta interferência, devido à alta impedância, é quase insanável. Torna-se necessário blindar e tomar o maior cuidado possível; por exemplo, o circuito impresso de fibra de vidro, conectores e outros materiais de alta isolação, cabos blindados, etc. Provavelmente o circuito de entrada também deverá ser blindado.

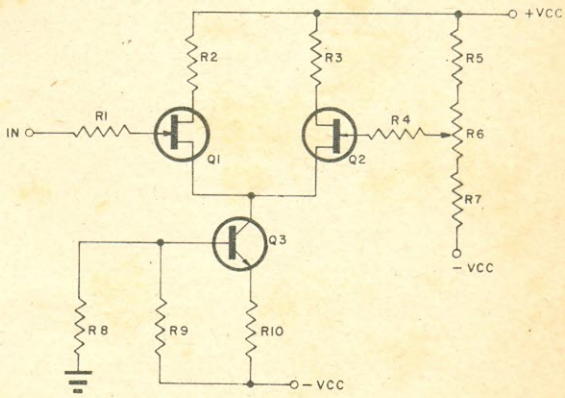


Figura 8

Circuito com FET, empregando gerador de corrente.

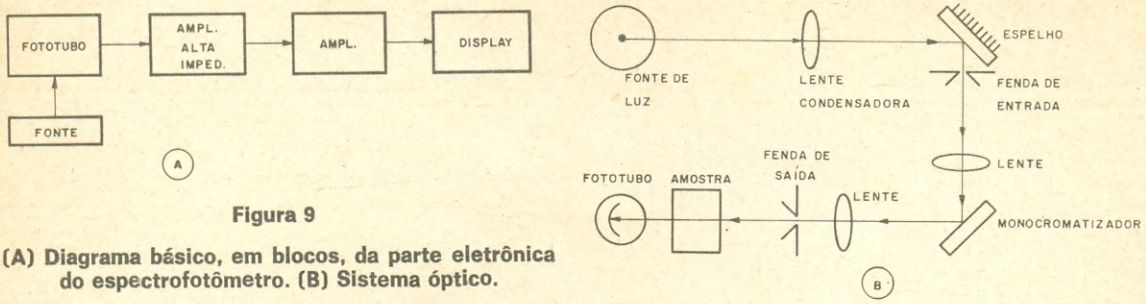


Figura 9

(A) Diagrama básico, em blocos, da parte eletrônica do espectrofotômetro. (B) Sistema óptico.

Qualquer condutor de CA da rede de 60 Hz poderá induzir um sinal; a própria ondulação da fonte será suficiente para causar uma oscilação na saída.

Uma solução para isto seria trabalhar com níveis CA, que necessitariam de circuito "chopper" ou sistema de modulação da luz. Este circuito é bem mais complexo que os circuitos dados até o momento.

Os transistores FET empregados devem possuir boa estabilidade térmica; se eventualmente houver problema de interferência térmica ("drift"), então precisaremos compensá-la. Para a compensação térmica é suficiente um gerador de corrente constante, nos supridouros dos FET, conforme mostra a figura 8.

ESPECTROFOTÔMETRO PRÁTICO DE UV

Considerando-se um espectrofotômetro manual de 1 feixe (feixe simples), cobrindo a faixa de 300 a 800 nm, podemos realizar a maioria das análises de rotina de um laboratório, embora para certas análises haja necessidade de UV mais baixo. O diagrama básico é mostrado na figura 9.

O circuito eletrônico pode ser aquele da figura 7-B. A fonte para a alimentação do foto-tubo é dada na figura 10. Como a fonte é negativa, encontramos certa dificuldade na obtenção de transistores PNP com VCE maior do que 150 V.

Este espectrofotômetro tem apenas o controle de zero e de 100% de transmitância, pois a absorbância é dada sem a devida linearização da escala.

Empregamos um filtro vermelho e outro azul na frente do foto-tubo, para compensar a curva de energia e a resposta do foto-tubo.

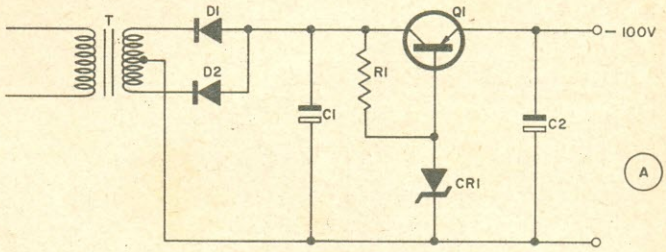
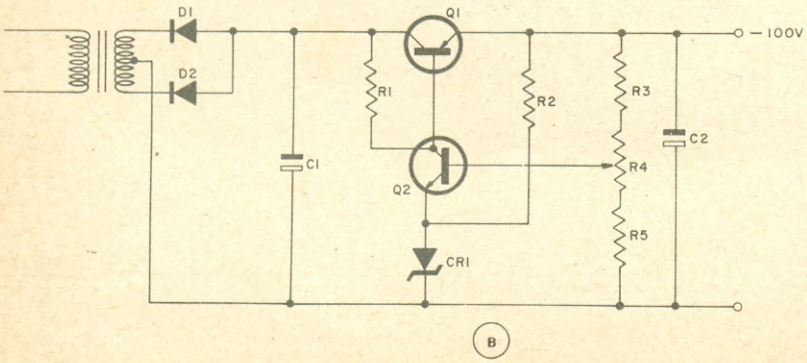


Figura 10

Duas opções de fonte de —100 V para alimentação do foto-tubo.



A variação do comprimento de onda é feita através de um controle, que atua sobre um parafuso micrométrico com uma escala graduada.

Além da lâmpada de tungstênio podemos empregar uma lâmpada halógena; entretanto, ela dissipa muita energia em forma de calor. O calor dissipado deverá ser irradiado, mas mesmo assim chega a interferir no sistema óptico, devido à dilatação sofrida pelos materiais do gabinete. Lâmpadas de grande energia são muito interessantes, principalmente na faixa de UV, onde temos pouca energia. Todas essas soluções necessitam também de fonte de alimentação grande, maior espaço e exigem um sistema de refrigeração muito complicado ou caro. Temos que levar em consideração o compromisso entre custo e tecnologia.

Ω

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 39 ANOS.

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

VALOR EFICAZ DE UMA CA SENOIDAL

Waldemar Olbertz

No trabalho diário com eletrônica e eletricidade estamos sempre usando, medindo e calculando com valores eficazes e valores de pico de uma corrente alternada. Para muitos, este trabalho tornou-se uma tal rotina que já não se interroga mais como surgiram as relações fundamentais num circuito de CA. Por outro lado, consultando obras existentes, notamos que as demonstrações são apresentadas de forma muito superficial, atingindo somente u'a minoria.

O objetivo deste trabalho é exatamente mostrar o porque de algumas dessas relações, justificando de uma forma melhor as considerações de base matemática. Algumas relações matemáticas de nível superior são utilizadas; entretanto, o entendimento do texto em seu todo não é prejudicado por tal motivo. Em sua maioria, as considerações são de nível de 2.° grau.

Como sabemos, uma corrente senoidal obedece às variações da função seno. A figura 1 mostra as variações da intensidade de uma corrente senoidal com o tempo. Para efeito de cálculo, vamos considerar a freqüência como sendo 60 Hz, ou seja, um ponto M, partindo de O no sentido anti-horário, daria 60 voltas completas na circunferência em cada segundo. O tempo de uma volta, ou um ciclo, será portanto 1/60 de segundo, que é denominado período da onda.

Na figura 1, **i** representa o valor instantâneo da CA, ou seja, o valor da corrente num determinado instante **t**. **Im** representa o valor máximo que a corrente pode atingir em cada ciclo. É também chamado de **amplitude** da CA e é igual ao raio da circunferência representada.

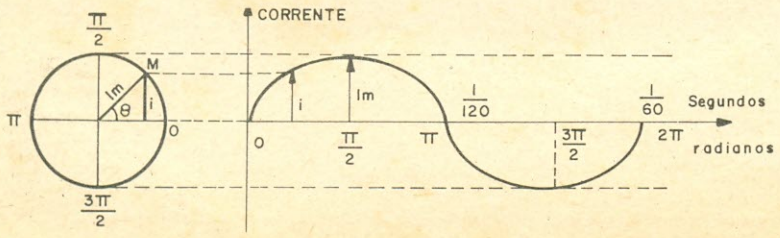


Figura 1

Da figura tiramos:

$$\text{sen}\,\theta = \frac{i}{Im}$$

de onde vem:

$$i = Im \cdot \text{sen}\,\theta \qquad (I)$$

O valor do ângulo θ num instante qualquer é dado pelo produto da velocidade angular ω pelo tempo, ou seja:

$$\theta = \omega \cdot t$$

ou ainda

$$\omega = 2\pi ft \qquad (II)$$

Substituindo na equação (I) vem:

$$i = Im \cdot \text{sen}\,\omega t \qquad (III)$$

que é a equação que nos dá o valor da corrente **i** num instante **t** qualquer.

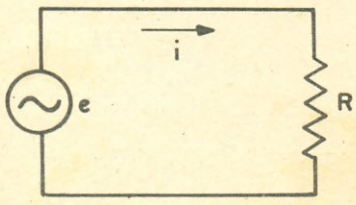


Figura 2

Consideremos agora um circuito simples de CA, no qual a tensão senoidal **e** é aplicada a um resistor R (fig. 2). Dos circuitos de corrente contínua sabemos que $P = I^2R$. No caso acima, a potência instantânea entregue ao circuito é dada pelo produto da resistência pelo quadrado da corrente instantânea:

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

$$P = R\,(Im\ \text{sen}\,\omega t)^2$$

$$P = R\,Im^2\,\text{sen}^2\,\omega t \qquad (IV)$$

Sabemos, do estudo de trigonometria, que

$$\text{sen}^2\,\omega t = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\,\omega t)$$

Esta relação é obtida facilmente a partir das relações trigonométricas fundamentais:

$$\text{sen}^2\,x + \cos^2 x = 1$$

$$\cos 2x = \cos^2 x - \text{sen}^2\,x$$

Substituindo em (IV) vem:

$$P = R\,Im^2\,\frac{1}{2}(1 - \cos 2\,\omega t)$$

$$P = \frac{R\,Im^2}{2} - \frac{R\,Im^2}{2}\cos 2\,\omega t \qquad (V)$$

Assim, modificamos a expressão da potência instantânea de tal forma que ela aparece formada de duas parcelas, onde só uma delas depende do tempo. Façamos agora um gráfico da potência instantânea **p** em função do tempo **t**, lembrando que para um ciclo completo o tempo **t** varia de 0 a 1/60 de segundo (fig. 3).

A área total sob a curva representa a somatória de todas as potências instantâneas no intervalo de tempo de t = 0 a t = 1/60 s. Ora, esta somatória nos dá então a energia ζ dissipada em R, em joules, no tempo **t**.

Observemos ainda no gráfico que a potência está variando entre o valor nulo e

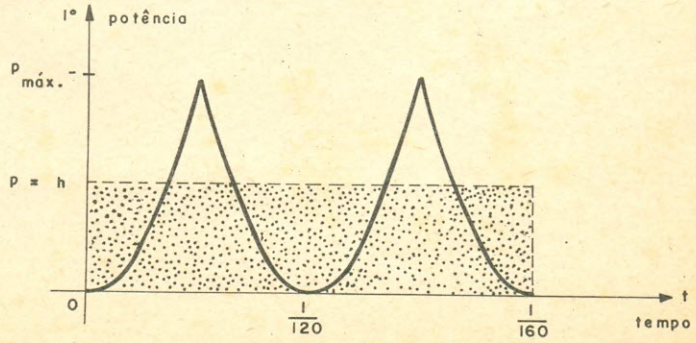


Figura 3

um valor máximo, característica inerente ao circuito de corrente alternada, e que não encontraríamos no circuito de corrente contínua correspondente. Portanto, como não temos um valor de potência constante, precisamos determinar o valor da potência média P dissipada em R. Graficamente, teríamos que obter um retângulo, cuja área fosse igual à área sob a curva representada (fig. 3). Para tanto, teremos que determinar primeiro a área sob a curva. Isto é feito classicamente mediante o emprego da integral definida:

$$S = \zeta = \int_0^{1/60} \left(\frac{R\,Im^2}{2} - \frac{R\,Im^2}{2} \cos 2\,\omega t \right) dt$$

$$S = \zeta = \int_0^{1/60} \frac{R\,Im^2}{2}\,dt - \int_0^{1/60} \left(\frac{R\,Im^2}{2} \cos 2 \,.\, 2\pi \,.\, 60t \right) dt$$

$$S = \zeta = \int_0^{1/60} \frac{R\,Im^2}{2}\,dt - \int_0^{1/60} \left(\frac{R\,Im^2}{2} \cos 240\pi t \right) dt$$

$$S = \zeta = \left(\frac{R\,Im^2}{2} t \right) \left[\int_0^{1/60} - \left(\frac{R\,Im^2}{2} \,.\, \frac{\text{sen } 240\pi t}{240\pi} \right) \right] \int_0^{1/60}$$

de onde vem:

$$S = \zeta = \frac{R\,Im^2}{120} \text{ joules}$$

Sabemos do estudo de mecânica que o quociente do trabalho pelo tempo define a potência. Dividindo ambos os membros por **t**, teremos:

$$\frac{\zeta}{t} = \frac{R\,Im^2}{120t}$$

Substituindo convenientemente, vem:

$$P = \frac{R \,.\, Im^2}{120 \,.\, \frac{1}{60}}$$

$$P = \frac{R\,Im^2}{2} \qquad \text{(VI)}$$

A expressão assim obtida (VI) nos dá a potência média dissipada em R.

No gráfico representado teríamos:

$$S = t \,.\, h$$

onde **h** representa a potência média P e, ao mesmo tempo, a altura do retângulo equivalente. S representa a área sob a curva, já calculada acima, e que é igual à área do retângulo. O tempo **t** já mencionado é igual a 1/60 de segundo.

$$S = 1/60 \,.\, h$$

$$S = 1/60 \,.\, P; \text{ então,}$$

$$P = 60 \,.\, S$$

Substituindo $S = \frac{R\,Im^2}{120}$ vem:

$$P = \frac{R \,.\, Im^2}{120} \,.\, 60$$

$$P = \frac{R \,.\, Im^2}{2}$$

Observe-se a coerência do resultado obtido, comparando esta equação com a equação (VI).

Em circuitos de corrente contínua usamos: $P = R \,.\, I^2$. Para que possamos usar esta mesma equação em circuitos de corrente alternada, teremos que determinar um valor de corrente que será denominado de valor eficaz da corrente alternada. Teremos então:

$$P = R \,.\, I_{ef}^2 \qquad \text{(VII)}$$

Comparando (VI) com (VII) vem:

$$\frac{R\,I_m^2}{2} = R \cdot I_{ef}^2$$

$$\frac{I_m^2}{2} = I_{ef}^2$$

$$I_{ef} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

Esta mesma equação aparece também sob as seguintes formas:

$$I_{ef}^2 = 0{,}707\ I_m$$

$$I_m = I_{ef}\sqrt{2}$$

$$I_m = 1{,}41\ I_{ef}$$

Do exposto acima obtemos facilmente que:

$$E_m = 1{,}41\ E_{ef}$$

Obra consultada

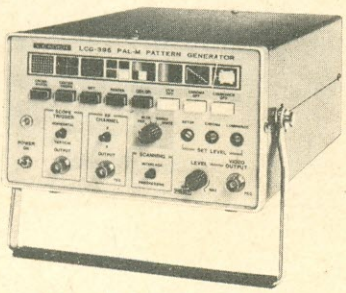
SHEINGOLD, Abraham.

Ω

"EXPERTS" DA ACÚSTICA JUNTOS NO HAWAÍ

A "Acoustical Society of America" promoveu no luxuoso Sheraton-Waikiki Hotel, em Honolulu, Hawaí, mais um importante encontro. Foi o 96.° encontro da associação, que se realizou entre os dias 27 de novembro e 1.° de dezembro de 1978. Importantíssimos temas foram abordados, de grande interesse dos especializados em Acústica Física, Acústica Musical, Psico-Acústica e outros.

LEADER



GERADOR DE BARRAS COLORIDAS
Sist. PAL-M - Mod. LCG-396

- 9 padrões para testes
- Sintonia nos canais 2 e 3
- Saída trigger para Scope H e V
- Saída de vídeo 0-3 V a 75 H
- Raster vermelho, azul, verde e branco

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

Nós Temos o Livro Que Você Procura!

Somos a maior livraria técnica especializada da América Latina.

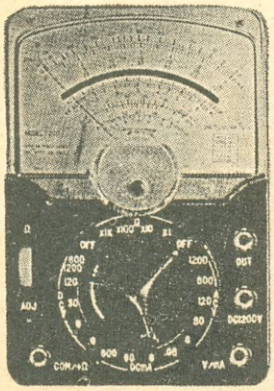
Mais de 3 000 títulos em permanente exposição em nossa loja. Temos sempre NOVIDADES, pois importamos diretamente dos Estados Unidos, Inglaterra, Holanda, Espanha, Argentina e México.

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

INSTRUMENTOS DA LINHA 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.

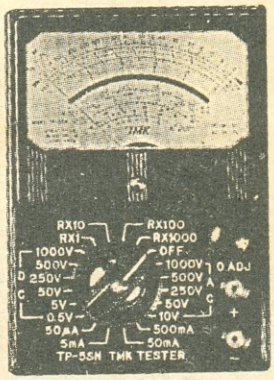
Cr$ 2.520,00 (imposto incluso)
(despesa de frete Cr$ 60,00)

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$ 60,00)



PRODUTOS MALITRON

Malikit MK II — Kit para confecção de circuitos impressos, sem furadeira.
Preço: Cr$ 355.00

Malikit MK III — Kit com a furadeira.
Preço: Cr$ 500,00

Furadeira Malidrill — Minifuradeira para circuito impresso.
Preço: Cr$ 365,00

Maliprobe — Multiprovador Digital — TTL.
Preço: Cr$ 540,00

Impostos inclusos nos preços

(despesa de frete Cr$ 40,00)

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

RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.

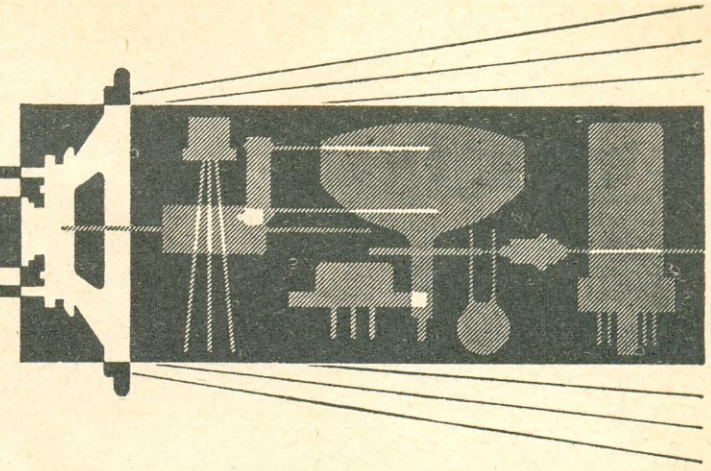
01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP

A SANJARDINI

LEVA A LOJA ATE SUA CASA PARA QUE SUA VIDA SE TORNE UMA FESTA.

Incremente sua boate ou salão de festas, com os nossos aparelhos para efeitos luminosos: ritmicas, seqüênciais, estroboscópicas, cadavéricas, globos de cristal, canhões, sirenes francesas com dois sons e convencionais, luz negra, refletoras importadas, lâmpadas spot e suportes giratórios de todos os tipos. E para você que gosta de montar seus próprios aparelhos consulte-nos sobre toda linha de kits da famosa marca idim. Tudo isso e mais um mundo de luzes, para você curtir o que existe nas melhores discotecas. É só você nos escrever solicitando maiores informações, catálogos, e listas de preço. Rua Santa Efigênia 219 - S.P. Fones: 221-2379 - 223-1236 - 223-3638 - CEP 01207

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL

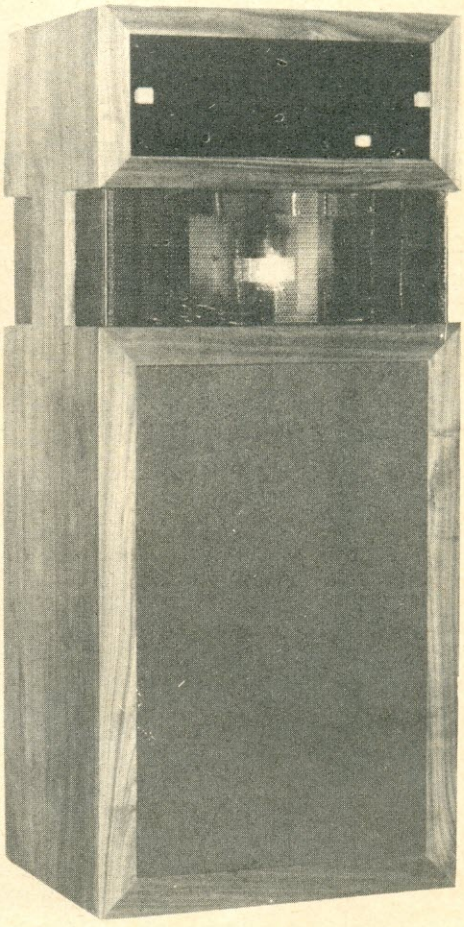


SONOFLETOR COM LASER

O sonofletor HILL tipo 1 é um excelente resultado de uma pesquisa de dez anos. A aplicação do laser de plasma para a reprodução do som resultou em um sonofletor sem nenhum dos problemas que comumente aparecem nos sonofletores convencionais.

Um grande problema inerente aos outros alto-falantes é que a parte destes que move o ar possui massa, induzindo assim problemas. Em primeira instância, um objeto com massa, tal como um alto-falante de cone ou qualquer outra membrana, leva um certo tempo para iniciar o movimento e igualmente para parar o movimento. Este problema de inércia é a razão pela qual não é possível uma reprodução do som completamente fiel. Enquanto a face vibrante demora para iniciar e parar o movimento, parte da música foi-se, sem ser percebida pelo ouvinte.

A parte da música que o ouvinte mais provavelmente perderá é a componente de transientes. Os transientes simplesmente definem o ataque do som e também outras características de apoio. A perda dos transientes explica porque instrumentos, tais como o piano, a bateria, címbalos e vozes são difíceis de se reproduzir com os convencionais alto-falantes de cone e eletrostáticos.



O desenvolvimento do excitador de plasma é único na história dos alto-falantes. O conhecido físico especializado em lasers, Alan Hill, aplicou a tecnologia do laser de plasma para a reprodução do som, e o resultado desta pesquisa foi a obtenção de um excelente excitador de plasma, não tendo cones, membranas e nenhuma parte mecânica, não introduzindo desta forma colorações, distorções ou qualquer outro diferente compromisso na reprodução da música.

As vantagens do excitador de plasma são imediatamente bem evidentes no primeiro teste de audição. Todos os instrumentos e vozes que são particularmente difíceis de reproduzir, apresentar-se-ão neste sistema exatamente como ao vivo.

O plasma que se torna incandescente quando operando, irradia o som esfericamente, não havendo problemas de fase. O sinal de áudio é acoplado diretamente ao excitador de plasma, não tendo transformadores pelo caminho. Este excitador opera na região acima dos 700 Hz, onde são definidas muitas das características e qualidades do som.

Um par de alto-falantes gêmeos, com cinco polegadas de diâmetro, cobre com alta fidelidade a faixa de freqüência compreendida entre 100 e 700 Hz e, por fim, um sub-woofer de alta qualidade cobre as freqüências abaixo de 100 Hz, chegando até os 18 Hz.

Uma das características mais incomuns deste tipo de sonofletor é o tanque de um elemento gasoso simples, que é o hélio, no sonofletor, pois para alcançar uma intransigente qualidade faz-se necessário extrair uma pequena quantidade de hélio para dentro do plasma. Para cada 300 horas de audição, o fornecedor de hélio deverá mudar o tanque, que não é mais difícil que encher um pneu de carro. Um indicador avisa automaticamente quando é necessária tal operação.

Características do sistema HILL tipo 1

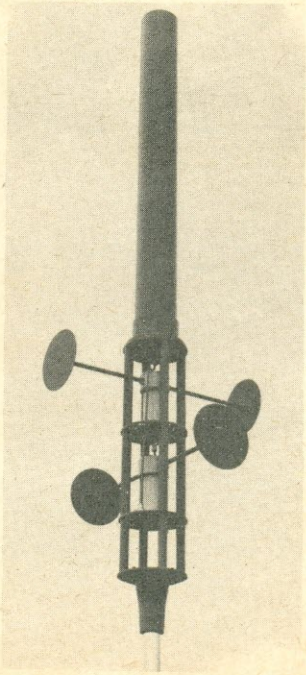
Resposta de freqüência:
variações menores que ± 3 dB, de 30 Hz a 20 kHz
Distorção harmônica:
menor que 1% para 90 dB SPL, para 330 cm de distância, proveniente de duas unidades e medidos em uma sala de 4 x 8 m
Máxima potência acústica:
107 dB SPL a 1 metro de distância, medidos em sala de dimensões acima mencionadas

É necessário um amplificador estéreo de altíssima qualidade para as freqüências baixas. O fabricante sugere uma potência de 100 a 200 watts por canal RMS.

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

RECEPÇÃO OMNIDIRECIONAL PARA FREQÜÊNCIAS ENTRE 20 E 200 MHz

O novo sistema de antena da Rohde & Schwarz (Alemanha), com elementos combinados, permite a recepção de ondas polarizadas horizontal e verticalmente de todos os ângulos incidentes em azimute e elevação.



A combinação consiste de dois dipolos ativos receptores HE 101, junto com um dipolo ativo receptor de VHF omnidirecional, montado no topo do mastro. Ajustando os dois dipolos ativos HE 101 de maneira a formar uma cruz, assegura-se em toda volta uma recepção de sinais polarizados horizontalmente, enquanto que as emissões polarizadas verticalmente são captadas com a mesma omnidirecionalidade pelo elemento de centro HK 109.

Este sistema combinado cobre freqüências situadas entre 20 e 200 MHz.

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

AUTOMAÇÃO DE PROGRAMAS PARA ESTAÇÕES DE RÁDIO

A empresa BROADCAST ELECTRONICS, dos Estados Unidos, oferece para modernas estações de rádio-difusão um versátil sistema de automação com micro-processadores, sendo bastante recomendado para ser usado desde os mais pequenos estúdios de AM e FM como também para satisfazer os maiores e mais requintados mercados da rádio-difusão.

Alguns dos benefícios proporcionados pelo sistema CONTROL 16 de automação inteligente são:

— 5 projeções inteligentes e originais por TRC — facilitando a programação com um processo de organização simples, operação e perfeito controle de interrogação;

— Teclado — para obter maior simplicidade de operação, com perfil baixo e teclado limitado ao mínimo indispensável, evitando-se confusão;

— Memória — o sistema de memória 3000 condensa as características de programação SEQÜENCIAL, PRINCIPAL/SUB e INSERÇÃO EM TEMPO. A memória possui 500 entradas com 17 funções programáveis com entradas sincronizadas, com comparação de tempo.

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

21.o FESTIVAL INTERNACIONAL DO SOM

Realizar-se-á em Paris, de 4 a 11 de março, o 21.º Festival Internacional do Som, organizado pela SDSA (Societé pour la Diffusion des Sciences et des Arts).

O Festival contará com uma Exposição Dinâmica de Material, que apresentará equipamentos e acessórios de áudio, bem como instrumentos eletrônicos destinados a esse campo. Haverá também, além de programas artísticos, encontros e seminários visando proporcionar intercâmbio de idéias entre compositores, intérpretes, engenheiros, fabricantes e usuários.

(SDSA — 20, rue Hamelin, F75116, Paris, França).

SEUS PRODUTOS SÓ SERÃO
VENDIDOS SE FOREM DIVULGADOS.

ANUNCIE-OS

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.
FONE: 220-7422

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"

MONTE SEU FM MONO OU ESTÉREO

COM OS MÓDULOS UNITAC

COMPRE O MÓDULO QUE DESEJAR:

MONOBLOCO DE RF	Cr$ 260,00
CANAL DE FI	Cr$ 210,00
DECODIFICADOR	Cr$ 257,00
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	Cr$ 267,00

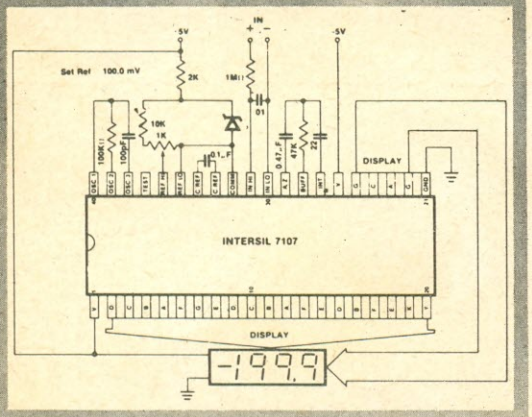
Despesa de frete e correio — Cr$ 40,00
para uma ou mais unidades

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

DVM – PERFEITO AO SEU ALCANCE



DISPLAYS HEWLETT PACKARD TIPO 5082-7751/56

CI INTERSIL 7107

TRIMPOTS BOURNS TIPO 3006 P1 -102

Com estes três componentes, quatro resistores e quatro capacitores, você monta o mais perfeito voltímetro digital, para ser usado na construção de:

- voltímetros e amperímetros de painel,
- termometros,
- multímetros
- e dezenas de outras aplicações.

data tronix

DATATRONIX ELETRÔNICA LTDA
Av Pacaembu, 746 – C11 – CEP 01234
Tels – 011 – 66 79 29 e 67 87 25 – S P

CAIXA ACÚSTICA MOD. CH-10 D
COM AMPLIFICADOR

- DIGITRONIC -

* Potência de saida 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

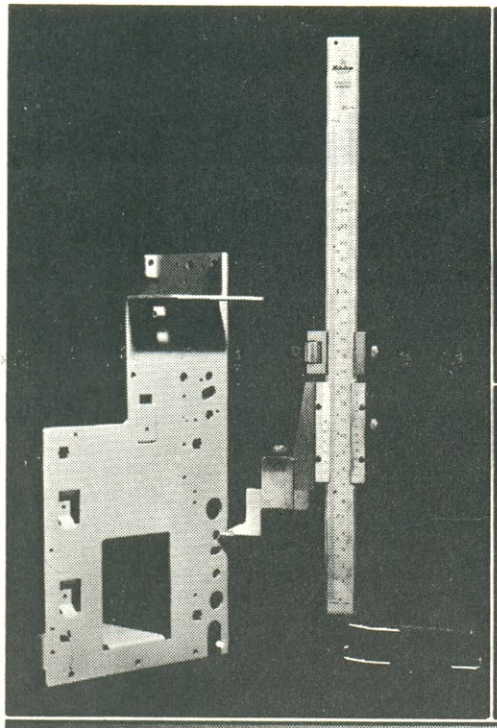
PREÇO: Cr$ 1.310,00

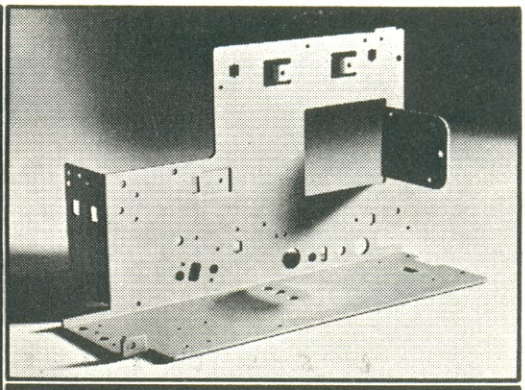
Pedidos: cheque visado pagável em S. Paulo ou pelo reembolso.

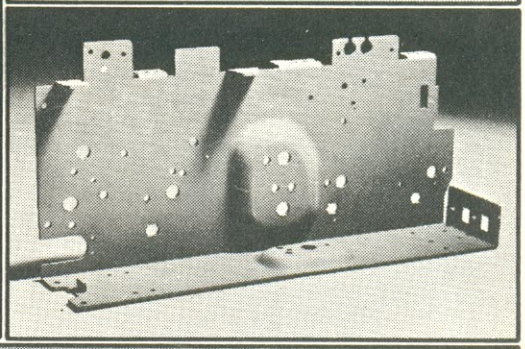
RADIOTÉCNICA AURORA LTDA.
Rua Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP
C.P. 30277 - CEP 01000-SP

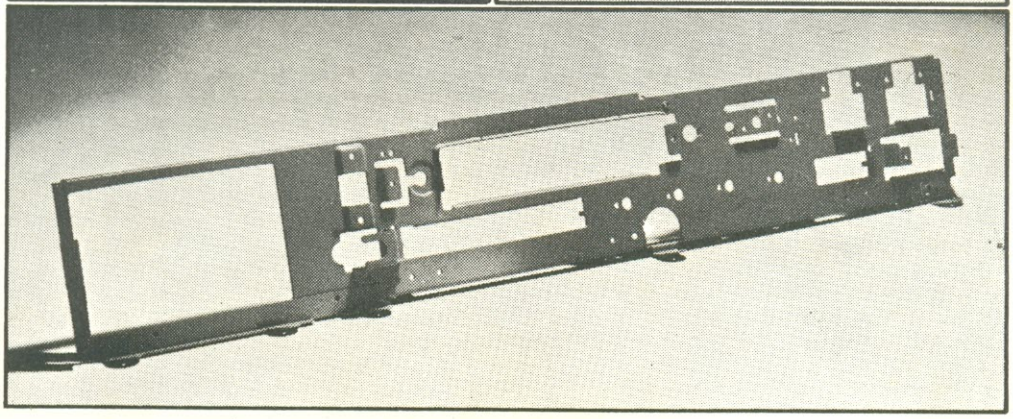
Índice dos Anunciantes

Alfatronic	2
Armando Alvarez Porter	15
"Artelco"	24
Atlas	7
Begli	62
Bernardino & Migliorato	26
Biasia	57
Bravox	2.ª capa
Cardeal	16
C. Div. Pinheiros	18 a 21
Ceteisa	23
Constanta	11
Datatronix	88
Delta	14
Electra	8
Eletrônica Rudi	87
Idim	73
Instituto Monitor	63
Instituto Monitor — Rio	64
Itamarason	8
Kasval	3.ª capa
Labo	25
Lifon	7
Litec	12, 81
L. Meg	8
LMP	6, 26
Lojas do Livro Eletrônico	3
Magnasom	77
Malitron	6
Menta	23
Milton Molinari	17
Monitor Promoções	86
Novik	9
Philco	4.ª capa
Rádio Emegê	81
Rádio Shop	34, 42
Radiotécnica Aurora	10, 22, 58, 72, 82, 87, 88
Sanjardini	83
Telestasi	21
Transistécnica	13
W. A.	4, 5, 49









Para nós: peça estampada é solução, não problema...

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 prejuizos 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.

metalúrgica kasval

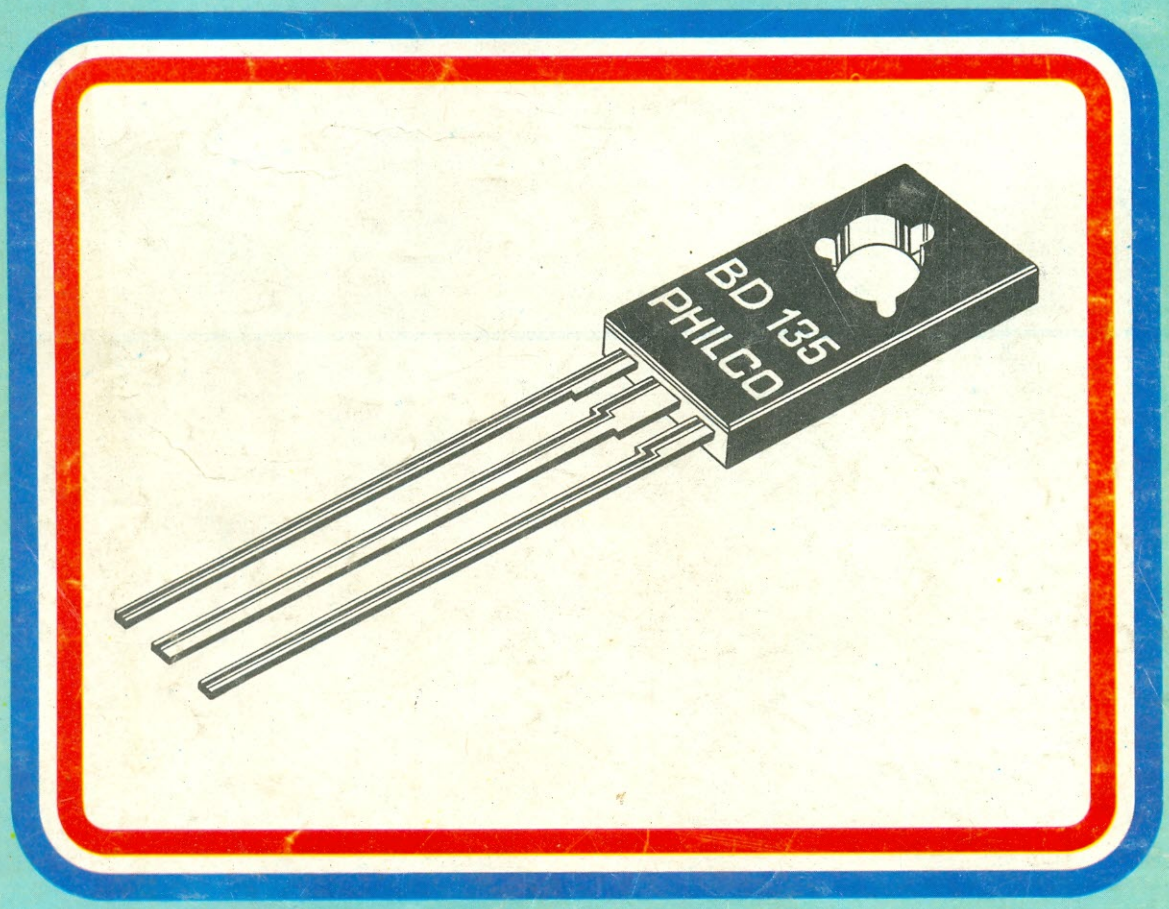
Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796

PHILCO lança nova linha

TRANSISTORES DE POTÊNCIA TO-126 (SOT-32)

Transistores para
saída de vídeo - 12,5 watts

BF 457 - 160 V
BF 458 - 250 V
BF 459 - 300 V



Pares complementares
para uso geral - 12,5 watts.

NPN	PNP
BD 135 - 45 V	BD 136 - 45 V
BD 137 - 60 V	BD 138 - 60 V
BD 139 - 100 V	BD 140 - 100 V

Para maiores informações:
Philco Rádio e Televisão Ltda.
Fábrica de Semicondutores

Departamento de Vendas
Rua Santa Virgínia, 299 - São Paulo
CEP 03084 - Caixa Postal 4753
Tel.: 295-3011 - Ramal 398

SEMICONDUTORES
PHILCO Ford