

NOVA ELETRONICA

Nº 14 - ABRIL - 1978

Cr\$ 30,00

COM SUPLEMENTO

Sérgio

Revista **BYTE**

ÁUDIO

Fabricando discos

SEÇÃO PYIPX

Estações repetidoras de VHF

SUPLEMENTO BYTE

As EAROMs não esquecem

SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

Três indicadores de tensão com LEDs

CAPACÍMETRO DIGITAL — conclusão

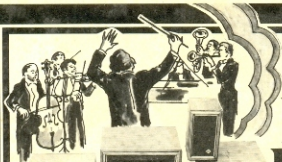
CARTIME, a precisa hora digital no painel de seu carro.



A NOVA ELETRÔNICA presente na
8.ª Feira da Eletro-Eletrônica e na
1.ª Feira Internacional de Energia

AMPLIFICADOR ESTÉREO 7 + 7 WATTS

CURSO DE SEMICONDUTORES — 4.ª lição
CURSO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO — 5.ª lição
CURSO DE TÉCNICAS DIGITAIS — 3.ª lição



MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

Construa sua própria caixa acústica,
igual as melhores importadas.

A "NOVIK", empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece

1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.



Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A "NOVIK", fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição

2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.



Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, órgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes "NOVIK".



ESCREVA PARA:

NOVIK S.A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A "NOVIK" ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

NOVA ELETRÔNICA

Revista de Eletrônica e Informática

Setor ETE



EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

LEONARDO BELLONZI
CONSULTORIA TÉCNICA

Geraldo Coen

Joseph E. Blumenfeld

Juliano Barsali

Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO

Juliano Barsali

José Roberto da S. Caetano

Yasuhiro Sato

ARTE

Auro Costa

Carlos W. Malagoli

Devanir V. Ferreira

João Antônio Ramos

CORRESPONDENTE

EM NEW YORK

Guido Forgnoni

CORRESPONDENTE

EM MILÃO

Mário Magrone

COMPOSIÇÃO

J.G. Propaganda

IMPRESSÃO

Abril S.A. Cultural e Industrial

DISTRIBUIÇÃO

Abril S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade de EDITELE

— Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Redação, Administração e Publicidade: R. Georgia, 1051 — S.P.

TODA CORRESPONDÊNCIA

DEVE SER EXCLUSIVAMENTE

ENDEREÇADA A NOVA

ELETRÔNICA — CX. POSTAL

30.141 — 01000 — S. Paulo — SP.

REGISTRO n.º 9.949-77 P153

NOVA ELETRÔNICA

SUMÁRIO

Sérgio

Eventos

- 130/2 8.ª Feira da Eletro-Eletrônica
1.ª Feira Internacional de Energia

Kits

- 131/3 Amplificador estéreo 7 + 7 W
145/17 Relógio digital para automóveis
150/22 Capacímetro — conclusão

Seção do principiante

- 159/31 Três indicadores de tensão com LED's

Gerais

- 163/35 Vidros para a eletrônica
169/41 Antologia do 555
175/47 Novidades Industriais.
178/50 Radioastronomia — 3.ª parte
181/53 Noticiário

Áudio

- 183/55 Fabricando discos
190/62 Construa você mesmo este indicador de potência para alto-falantes

Seção PY / PX

- 195/67 Estações repetidoras de VHF

Engenharia

- 199/71 Moduladores Delta em circuitos integrados — conclusão
206/78 Prancheta do projetista

Suplemento Byte

- 209/81 As EAROM's não esquecem
214/86 Curso de linguagens de programação — 5.ª lição

Cursos

- 219/91 Curso de semicondutores — 4.ª lição
224/96 Curso de técnicas digitais — 8.ª lição

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores; apenas e permitida a realização para aplicação didática ou didática. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório próprio antes de suas publicações. NUMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda, por intermédio de seu jornalista, no Distribuidor ABRIL de sua cidade. A Editele vende números atrasados mediante o acréscimo de 50% do valor da última edição posta em circulação. ASSINATURAS: não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em S. Paulo, mais o frete registrado de superfície ou aéreo, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda. Temos em estoque somente as últimas nove edições (veja as páginas internas).



1.ª Feira Internacional de Energia



8.ª Feira da Eletro-Eletrônica

10 a 16 de abril de 1978, no Parque Anhembi, em São Paulo.

Nós estaremos lá!

A já tradicional Feira da Eletro-Eletrônica, em sua oitava apresentação, terá ao seu lado, este ano, a 1.ª Feira Internacional de Energia, criada para atender às necessidades de diversificação e aperfeiçoamento da geração de energia, dois fatores urgentes, em nossos dias.

A revista Nova Eletrônica, representando a Editec Editora Técnica Eletrônica Ltda., estará presente, como divulgadora que é de tudo o que se refere ao setor.

Participarão das feiras as empresas fabricantes dos equipamentos ou seus representantes exclusivos, em seus produtos ou serviços.

A Feira Internacional de Energia contará com a presença dos seguintes setores:

- 1 — Pesquisa geológica
- 2 — Produção de petróleo:
 - Exploração e perfuração (terrestre e marítima).
 - Refinação, processamento, transporte, tubulações e armazenagem
- 3 — Energia térmica e geotérmica
- 4 — Energia nuclear
- 5 — Energia hidroelétrica
- 6 — Energia solar
- 7 — Energia eólica
- 8 — Gás (produção, armazenagem e distribuição)
- 9 — Mineração e processamento de minérios (carvão, urânio, xisto betuminoso, areia betuminosa, etc.)
- 10 — Transportes:
 - Marítimo; aéreo; veículos especiais
 - Mecânicos (guindastes, pontes rolantes, empilhadeiras, etc.)
- 11 — Equipamentos mecânicos (válvulas, bombas,

compressores, etc.)

- 12 — Operações subaquáticas
- 13 — Transferidores de calor e caldeiras
- 14 — Motores a combustão
- 15 — Controle de corrosão e poluição (química, aérea, radioativa)
- 16 — Engenharia, serviços e projetos técnicos
- 17 — Publicações técnicas

Desta feira participarão, além de várias firmas brasileiras, empresas do Canadá, Finlândia, França, Hungria, Itália, Inglaterra, Japão, Polônia, Portugal, República Federal da Alemanha, Suíça, Rússia e Estados Unidos.

E a Feira da Eletro-Eletrônica terá participantes dos setores:

- 1 — Motores elétricos
- 2 — Equipamentos e sistemas de controle e proteção
- 3 — Geração e distribuição
- 4 — Equipamentos de solda
- 5 — Equipamentos e componentes eletro-eletrônicos
- 6 — Equipamentos de comunicação
- 7 — Material elétrico
- 8 — Iluminação industrial
- 9 — Serviços e projetos técnicos
- 10 — Publicações técnicas

As feiras se realizarão de 10 a 16 de abril de 1978, no horário das 15 às 23 horas, no Palácio das Exposições do Parque Anhembi, em São Paulo. Tem o patrocínio do Ministério das Minas e Energia, da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica e do Sindicato da Indústria de Aparelhos Elétricos Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo.

AMPLIFIQUE EM ESTÉREO, COM 7 + 7 WATTS DE POTÊNCIA.



- 5 entradas: cápsula magnética, cápsula cerâmica, gravador e duas auxiliares (para sintonizadores e outras fontes de sinais).
- Controle de tonalidade tipo Baxandall
- Controle de balanço
- Seleção mono-estéreo
- Equalizador RIAA para cápsulas magnéticas
- Estágio de potência composto por um único circuito integrado TBA810AS
- Fonte de alimentação regulada e protegida, utilizando um só circuito integrado
- Resposta em frequência: 40 a 20 000 Hz, a -3 dB
- Distorção harmônica: 0,3% a 3 watts
- Montado sobre uma única placa de circuito impresso.
- Pode ser ligado a 110 ou 220 V.

Custou, mas, finalmente, chegou o kit de amplificador da Nova Eletrônica. É um senhor pré-amplificador, com pré, equalizador, entradas para toca-discos, sintonizadores, gravadores, microfones e, também, um excelente controle de tonalidade, do tipo Baxan-

dall. Sua resposta em frequência e nível de distorção apresentam valores vizinhos ao de alta-fidelidade. O conjunto vem completo, com sua própria fonte regulada e caixa para montagem. Agora ficou mais fácil ter um bom amplificador em casa!

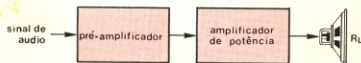


FIGURA 1

O amplificador é composto, basicamente, pelo estágio de potência do TBA 810 AS e por um estágio pré-amplificador transistorizado. O circuito integrado não precisa, na realidade, de um circuito pré-amplificador para fornecer sua máxima potência de saída, já que possui uma boa sensibilidade (80 mV, para saída máxima, sem distorção excessiva). O fato é, porém, que o TBA 810 não é muito versátil, nessas condições, pois não permite a conexão de controles de tonalidade e da chave seletora de entradas; além disso, não seria possível ligar a ele um toca-discos de cápsula magnética, por duas razões: primeira, que o nível de saída desse tipo de cápsula é de 5 mV, aproxima-

madamente, a 1 kHz, insuficiente para fazer o amplificador atingir sua máxima potência; segunda, que é preciso equalizar o sinal vindo do disco, antes de entregá-lo ao amplificador.

E o que seria equalizar? A reprodução de discos por cápsula magnética tem de passar por um processo chamado «equalização RIAA», porque, devido a certos problemas de ordem mecânica, a gravação da matriz dos discos não pode ser feita diretamente e sim, com uma certa atenuação dos graves e realce dos agudos. Desse modo, para que o som gravado não resulte diferente do original, ao ser reproduzido, é preciso providenciar uma compensação, ou seja, restaurar o som original através de um

pré-amplificador que tenha efeito contrário ao da gravação, fazendo voltar o nível dos graves e agudos ao seu devido lugar. Esse estágio, em particular, recebe o nome de «pré-amplificador equalizador para cápsula magnética».

A «equalização RIAA» é um padrão americano, adotado internacionalmente. A sigla RIAA é formada pelas iniciais de «Recording Industry Association of America», ou seja, Associação da Indústria de Gravação da América.

Pelas razões expostas, adicionamos um pré-amplificador ao circuito amplificador do TBA 810, de modo a podermos incluir, no conjunto, entradas para as diversas fontes de sinais de áudio, tais como sintonizador de FM, gravador, toca-discos de cápsula cerâmica e/ou magnética e adicionamos controles de tonalidade, balanço, volume e chave seletora mono-estéreo.

Explicações sobre o circuito do amplificador

O diagrama geral de blocos do amplificador está representado na figura 1. Vê-se aí os dois estágios básicos do mesmo: o pré-amplificador e o amplificador de potência. Vamos nos restringir mais à análise do conjunto do pré-amplificador, pois contém um maior número de detalhes interessantes e já que o amplificador de potência é composto apenas pelo circuito integrado TBA 810 e pelos componentes passivos associados.

Observação: Ao longo de toda a análise, estaremos nos referindo a apenas um dos canais do amplificador. Tudo o que for dito valerá também para o outro canal.

Estágio de potência: Todo o setor ativo deste estágio está concentrado no interior do integrado, que exibe uma impedância de entrada de 5 megohms, uma sensibilidade de 80 mV (para a máxima potência de saída) e um ganho em malha fechada de 37 dB. Quando alimentado com 15 volts, aproximadamente, ele fornece 7 watts de potência de saída.

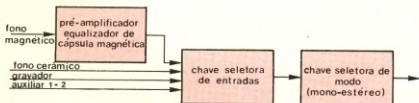


FIGURA 2

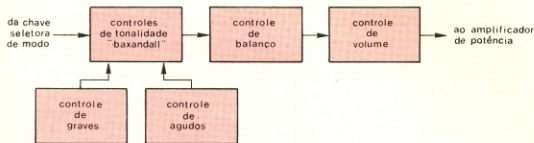


FIGURA 3

Estágio pré-amplificador: O pré não apresenta ganho de tensão; ele apenas compensa as perdas ocorridas em seu próprio circuito, entregando, assim, o mesmo nível de sinal da entrada, quando os controles de tonalidade estão na posição neutra, o controle de balanço em sua posição central e o volume no máximo, estando ambos os canais em operação.

Na figura 2, apresentamos o diagrama de blocos da entrada do pré-amplificador, mostrando as diversas entradas, o pré-amplificador equalizador para cápsula magnética e a chave seletora de entradas. Nesses estágios se efetua o casamento de impedâncias e a adaptação do nível dos sinais que entram no pré-amplificador, além de se poder selecionar o modo de operação de todo o conjunto do amplificador, ou seja, reprodução em mono ou estéreo (esta função é desempenhada pela chave de seleção mono-estéreo, que, na posição «mono», liga os dois canais em paralelo e, na posição «estéreo», permite que operem separadamente).

Da chave de seleção de modo, o sinal é enviado para outros estágios do pré-amplificador, vistos na figura 3. A primeira etapa é o controle de tonalidade de Baxandall, necessário para se compensar deficiências durante a reprodução, a acústica da sala de audição, ou, simplesmente, adaptar o som às nossas próprias características auditivas.

Como você verá mais adiante, este controle de tonalidade

do tipo Baxandall não é composto apenas por resistores e capacitores, como a maioria dos controles tradicionais. Ele conta com um sistema de realimentação em seu interior (formado por transistor), que proporciona um reforço ou atenuação de graves e agudos de forma mais linear, o que vai se traduzir em uma operação mais regular dos controles de graves e agudos. Na figura 4, representamos, a título de comparação, as curvas aproximadas de um controle de tonalidade RC (fig. 4A) e de um controle realimentado (fig. 4B).

A segunda e a terceira etapas são, respectivamente, o controle de balanço e o controle de volume. O primeiro equilibra com igualdade o som em ambos os canais do amplificador, de forma a compensar pequenas diferenças entre os mesmos. Do controle de volume toma-se o sinal que irá excitar o estágio de potência.

Tendo sido visto o aspecto global do kit do amplificador estéreo, passemos agora ao aspecto particular de cada estágio, onde estudaremos separadamente suas características.

Na figura 5 temos o circuito completo do amplificador, com seus diferentes estágios demarcados conforme os diagramas de blocos das figuras 1, 2 e 3. Começemos pelo **pré-amplificador equalizador para cápsula magnética:**

É constituído por dois transistores (Q10 e Q11) de baixo ruído e alto ganho, próprios para uso em pré-amplificadores de áudio. Estão ambos conectados na configuração emissor na configuração emissor comum e realimentados entre si, por meio de dois laços. O primeiro laço, formado por R103, R104, R105, C102 e C103, é o responsável pela equalização, formando uma malha passa-altas/passa-baixas, de maneira a oferecer uma alta impedância às baixas frequências e uma impedância reduzida às altas frequências; o nível de realimentação do coletor de Q11 para o emissor de Q10 é assim controlado por essa malha, fazendo com que o circuito exiba um alto ganho para os graves e um ganho baixo para os agudos, de acordo com a curva RIAA de equalização.

A realimentação explicada é

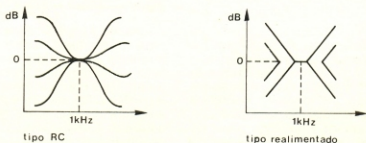


FIGURA 4

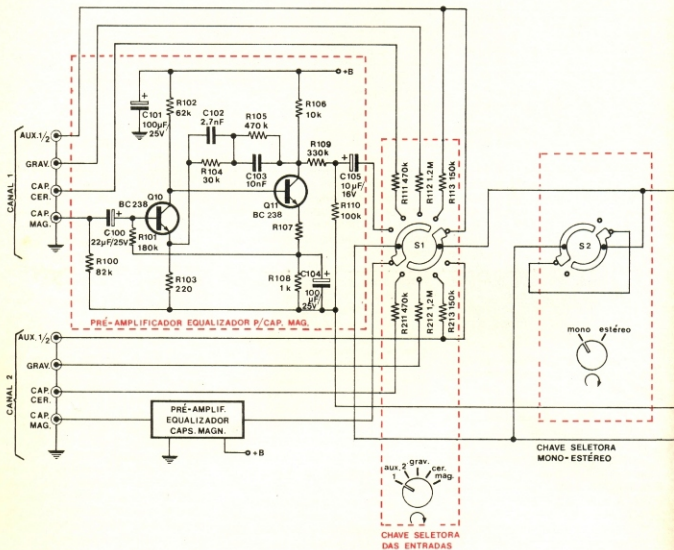


FIGURA 5

do tipo tensão-tensão. Temos, no entanto, uma outra malha de realimentação negativa nesse estágio, esta formada por R101 e R107, do tipo corrente-corrente, e que permite melhorar a estabilidade do circuito e, ao mesmo tempo, obter o ganho adequado para as médias e baixas frequências (até 1 kHz), juntamente com a outra malha.

Os resistores R109 e R110 compõem um divisor resistivo, o qual providencia a adaptação do nível do sinal com o estágio seguinte. Os capacitores C100 e C105 acoplam o sinal de áudio, na entrada e na saída desse estágio, evitando a passagem de corrente contínua. O capacitor

C104 serve para desacoplamento do sinal e manutenção da polarização do emissor de Q11.

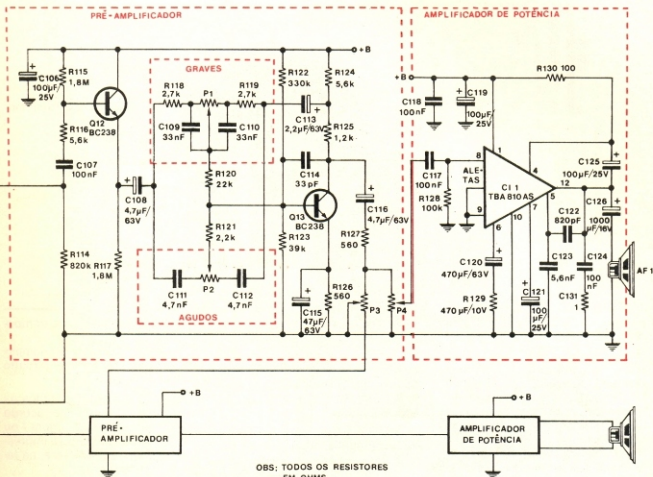
A impedância de entrada é estabelecida por R100, R101 e R103 + a resistência base-emissor de Q10, todos em paralelo, além de ser elevada por influência da realimentação.

Devido à sensibilidade deste circuito (que trabalha com sinais inferiores a 1 mV), deve-se mantê-lo afastado das fontes de ruído (cabo de alimentação, transformador, etc.) e, também, alimentá-lo com uma tensão estável e bem filtrada (o que é providenciado pela fonte estabilizada e regulada do amplifica-

dor); além do mais, seus cabos de ligação devem ser blindados e bem aterrados.

Vejam, agora, a chave seletora de entradas:

Essa chave possui alguns resistores (R111, R112 e R113, para o canal que estamos analisando; os resistores R211, R212 e R213 pertencem ao outro canal), que formam diferentes divisores resistivos (de acordo com a posição da chave S1), juntamente com R114, de modo que se possa adaptar o nível das diversas fontes de som à entrada do controle de tonalidade. Como se pode constatar pelo circuito, a entrada «auxiliar 1» e a do equalizador magnético não pos-



seus resistores correspondentes na chave de seleção.

A **chave seletora de modo** (S2) permite a seleção do tipo de reprodução, isto é, monofônica (um só canal) ou estereofônica (dois canais).

O **pré-amplificador/controle de tonalidade** possui dois transistores: Q12 e Q13. O primeiro está ligado numa configuração seguidor de emissor, de forma a «casar» a impedância dos estágios de entrada com o circuito Baxandall. O segundo transistor está ligado em emissor comum, e sofre uma realimentação tipo tensão-corrente, formando, juntamente com os vários resistores e capacitores, o controle Ba-

xandall de tonalidade. Esse transistor conta também com um sistema de compensação de frequência, entre base e coletor, para evitar oscilações eventuais que poderiam surgir, causadas pelo próprio Baxandall.

O controle de tonalidade é constituído por duas malhas RC, sendo uma delas um filtro passa-baixas (R118, R119, P1, C109 e C110) e a outra, um filtro passa-altas (C111, C112 e P2). Os resistores R120 e R121 formam um divisor resistivo que melhora o desempenho do Baxandall, adapta o nível do sinal realimentado do coletor à base de Q13 e mantém um ganho adequado para as frequências médias.

Os capacitores C107, C108 e C116, por sua vez, prestam-se ao acoplamento do sinal entre as várias seções desse estágio. O capacitor C115 faz parte da malha de realimentação, acoplando o coletor de Q13 ao controle de tonalidade.

No **controle de balanço**, temos presentes o potenciômetro P3, além de C116, R127 num canal, e C216, R227, no outro. Aqui, o potenciômetro distribui o sinal entre os canais, de forma proporcional, dependendo da posição de seu cursor.

Entre o resistor R127 e o terra, existe o **controle de volume** (potenciômetro P4), que determina o nível de sinal que entrará

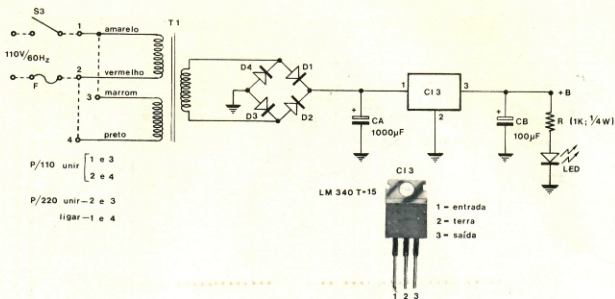


FIGURA 6

no estágio de potência, de acordo com a posição de seu cursor.

Falaremos, por último, da **fonte de alimentação**, que está representada na figura 6. Como já havíamos dito, essa fonte é formada por um circuito integrado estabilizador/regulador de tensão, para que se tenha uma tensão bem estabilizada no pré-amplificador e uma boa regulação no estágio de potência.

Uma vantagem significativa dessa fonte regulada reside no fato de não introduzir zumbido no amplificador.

Com a finalidade de melhorar a filtragem na fonte, foram adicionados os capacitores CA e CB, na entrada e na saída de C13. Para finalizar, é necessário alertar que o amplificador fornecerá os 7 W de saída por canal quando forem utilizados alto-falantes de 4 ohms. Com alto-falantes de 8 ohms, a potência de saída será de 3,5 W por canal.

Montagem do kit

O kit do amplificador não oferece grandes dificuldades na montagem. Grande parte dos componentes foi alojada sobre a placa de circuito impresso (incluindo os quatro potenciômetros), ficando fora dela apenas os vários conectores, o porta-fusíveis, o transformador e o inte-

grado regulador da fonte e as duas chaves seletoras.

Na figura 7, temos representada a placa de circuito impresso do amplificador estereó, vista pelo lado dos componentes, em transparência.

Observe que, para facilitar a montagem, quanto à localização dos componentes, fez-se uma numeração especial para os resistores, capacitores e transistores, estabelecendo um código com três números, que deve ser interpretado do seguinte modo: todos os componentes cuja numeração começa com o algarismo «1» pertencem a um canal e, por analogia, todos os que principiarem com o número «2», pertencem ao outro canal. Assim, por exemplo, R124 e R224 correspondem ao mesmo componente, de mesmo valor, em canais diferentes.

Antes de dar início à montagem, verifique se você tem todas as ferramentas necessárias para efetuar: o ferro de soldar, de 30 W, no máximo, com a ponteira bem estanhada e limpa, um alicate de corte, um alicate de bico, uma chave de fenda, um canivete, para descascar fios, e uma lixa fina ou bombril, para remover a camada de óxido que possa eventualmente existir

sobre os terminais dos componentes.

Comece soldando os «jumps» J1, J2 e J3 na placa de circuito impresso.

Solde, em seguida, todos os resistores à placa, de acordo com as indicações da figura 7 ou conforme os desenhos impressos sobre a própria placa, na face dos componentes.

Fixe e solde, a seguir, todos os capacitores que não sejam eletrolíticos (isto é, que não tenham polaridade).

Agora, instale os capacitores eletrolíticos, com exceção de C101, C201 e CA; atenção com as polaridades, nesse caso (faça coincidir o sinal «+» impresso no corpo do capacitor, com o mesmo sinal, impresso na placa).

À medida que você for soldando cada um desses componentes, vá cortando o excesso de terminais, com o auxílio do alicate de corte, do lado **cobreado** da placa de fiação impressa.

Observando cuidadosamente a figura 7, monte agora os potenciômetros P1, P2 e P3 em seus lugares.

Observe a figura 8, onde temos um esquema que mostra todas as ligações que devem ser feitas à placa. Faça, por enquan-

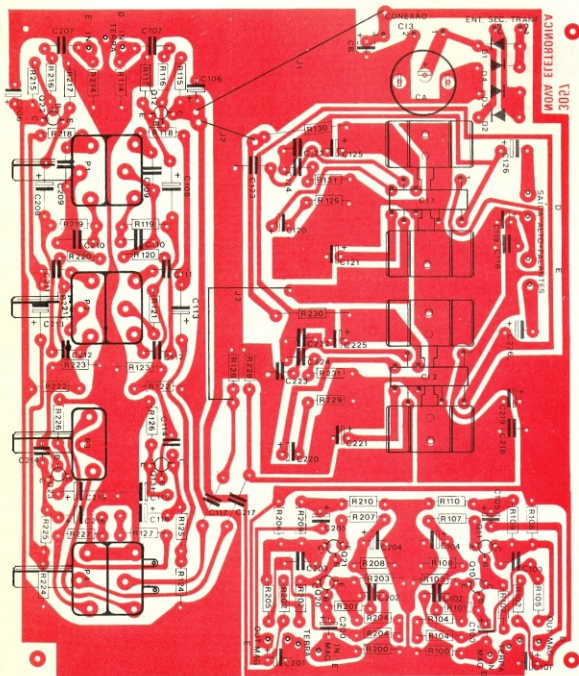


FIGURA 7

to, apenas a ligação aos pontos «IN MAG» e «OUT MAG» e aos teras respectivos, para ambos os canais (D, direito e E, esquerdo). Esses fios, como se pode constatar pela figura, são blindados, cortados no comprimento correto, de acordo com as medidas

necessárias do interior da caixa.

Soldados os fios, você pode agora montar os capacitores C101 e C201, levando em conta sua polaridade, já que são capacitores eletrolíticos.

Solde os fios de saída para

os alto-falantes, no local indicado «SAÍDA ALTO-FALANTES», no alto da figura 8. Cada par de fios preto e vermelho corresponde a um canal, sendo que o fio vermelho deve ser conectado ao ponto «+» e o fio preto, ao ponto «-».

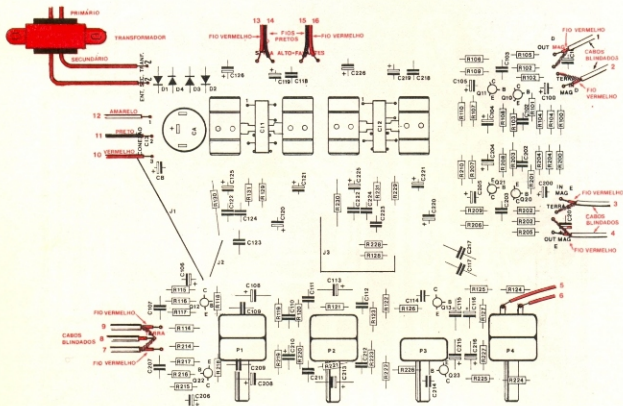


FIGURA 8

Agora é a vez dos fios que serão conectados ao circuito integrado regulador, o qual está montado fora da placa. Esses fios podem ser vistos no lado esquerdo da figura 8, no local assinalado com os dizeres «CONE-XÃO C13 — 1, 2, 3».

Deixe a placa de lado, por um momento, e apanhe o potenciômetro P4, na placa de circuito impresso. Os terminais dessa chave estão localizados na parte traseira do

mesmo e ele corresponde à chave liga-desliga que você vê na figura 6.

Em seguida, monte o potenciômetro P4 na placa de circuito impresso.

Na parte inferior esquerda da placa, na figura 8, você deve soldar dois cabos blindados e um fio simples, distribuídos assim: o fio central de cada cabo blindado aos pontos «E IN» e «D IN»; a malha de blindagem dos dois cabos deve ser soldada no ponto indicado como «TERRA», juntamente com o fio simples.

Voltando aos componentes, monte o capacitor CA sobre a placa, prestando a devida atenção à sua polaridade.

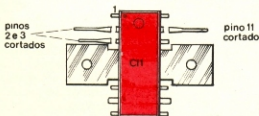


FIGURA 9

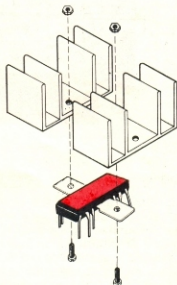


FIGURA 10

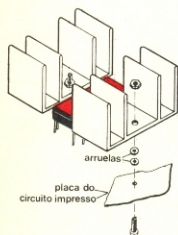


FIGURA 11

Passemos a tratar dos integrados CI1 e CI2. A figura 9, que ensina como identificar os terminais desses componentes, mostra, ao mesmo tempo, os terminais dos integrados que devem ser cortados, com a ajuda do alicate de corte. Como esses terminais não são utilizados, em nosso caso, julgou-se conveniente eliminá-los, a fim de facilitar a soldagem.

«Amputados» os devidos terminais de CI1 e CI2, você pode fixar os dissipadores nas duas aletas de cada um, conforme se vê na figura 10. Feito isso, solde-

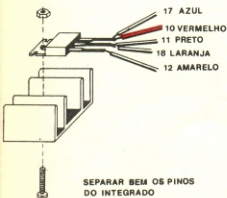


FIGURA 12

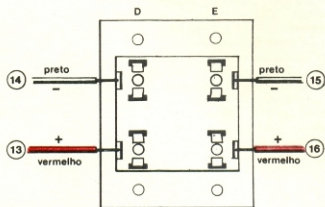


FIGURA 13

os à placa, na posição correta (veja a figura 7) e parafuse os dissipadores à placa de circuito impresso, segundo informação da figura 11. Tome um certo cui-

dado, na hora de soldar os integrados, pois eles são os componentes mais sensíveis do amplificador; não se demore demais na soldagem de cada terminal e,

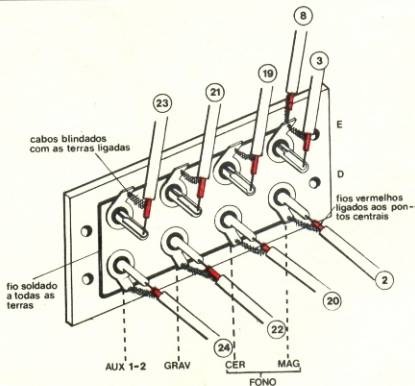


FIGURA 14

se você perceber, com o dedo, um aquecimento anormal, na carcaça do integrado, pare a soldagem por um momento, aguarde até que a mesma esfrie e siga em frente.

Apanhe o integrado regulador CI3 e parafuse-o ao seu dissipador, como se pode observar na figura 12. Nessa figura, você é informado também das ligações que devem ser feitas aos terminais de CI3; veja que três desses fios são aqueles já soldados por você na parte esquerda da placa (figura 8, fios n.ºs 10, 11 e 12).

Descasque a ponta dos fios pertencentes ao secundário do transformador e solde-os no local da placa indicado como «ENTRADA SEC. TRANSF.», na parte superior esquerda da placa de circuito impresso (veja fig. 8).

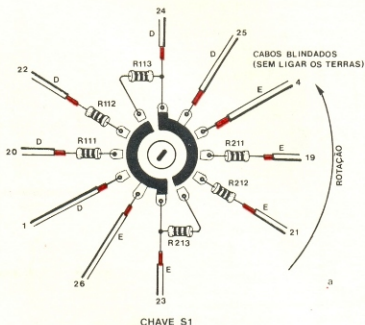


FIGURA 15

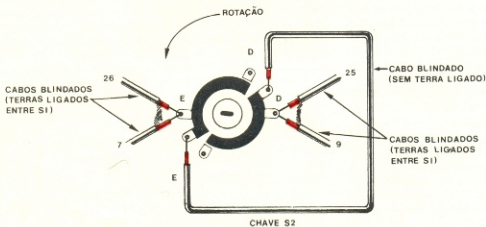


FIGURA 16

Na figura 13 você encontra a maneira de se ligar os fios de saída para alto-falantes ao seu respectivo conector. Esses fios já foram soldados à placa por você, conforme a figura 8.

Solde agora os vários cabos blindados ao conjunto de conectores de entrada, observando que o fio 8 é aquele que você já soldou à parte inferior esquerda da placa e que os cabos n.ºs 2 e 3 vêm da placa, também («IN MAG D» e «IN MAG E»); os outros cabos ficam soltos, por enquanto, ligados apenas aos seus conectores. Veja a figura 14.

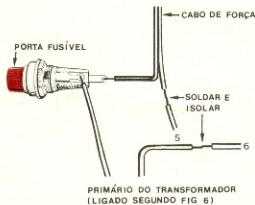


FIGURA 17

Uma coisa mais que você deve observar atentamente, nessa figura, é o modo como todos os terras dos cabos foram interligados, através de um único fio nu, e como esse fio está soldado ao fio 8, que interliga esse conjunto ao terra da placa de circuito impresso.

Alguns dos resistores do amplificador não são fixados à placa de circuito impresso, sendo ligados diretamente à chave seletora das entradas, como se pode observar na figura 15 (nessa figura, você está vendo a chave seletora por trás). Solde, então, esses resistores em seus lugares, seguindo a fig. 15.

Agora você deve soldar os vários cabos blindados a essa chave seletora, como ainda está indicando a própria figura 15. Note que esses cabos têm seus terras desligados e que os mesmos provêm de vários pontos do circuito: os cabos de 19 a 24, por exemplo, vêm dos conectores de entrada, mostrados na fig. 14; os cabos 2 e 4 vêm da placa de circuito impresso, figura 8; e os cabos 25 e 26 serão conectados à chave seletora monoestéreo, no próximo passo da montagem.

Na figura 16 pode-se ver o esquema da chave seletora mono/estéreo, vista por trás. Estão bem claras todas as ligações a serem feitas: os cabos 25 e 26, conforme já dissemos, vêm da chave seletora de entradas, figura 15; e os cabos 7 e 9 têm a sua outra extremidade ligada à placa de circuito impresso, conforme atesta a figura 8.

A figura 17, por sua vez, ensina como conectar entre si o primário do transformador de alimentação, o cabo de força, o porta-fusíveis e a chave liga-desliga. O primário do transformador, como já diz a figura, deve estar previamente conectado de acordo com a tensão à qual o amplificador vai ser ligado (110 ou 220 V); essas conexões podem ser escolhidas através da figura 6.

Não esqueça que, antes de soldar o cabo de força a qualquer coisa, você deve passá-lo

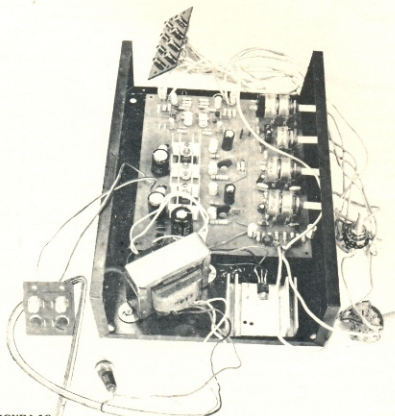


FIGURA 18

CARACTERÍSTICAS DO AMPLIFICADOR

Potência de saída por canal: 7 watts

Impedância para os alto-falantes: 4 ohms

Resposta em frequência: 40 a 20 000 Hz, a -3 dB

Distorção harmônica: 0,3% a 3 watts de saída

Impedâncias de entrada:

- Cápsula magnética — 56 k Ω
- Cápsula cerâmica — 900 k Ω
- Gravador — 1,5 M Ω
- Auxiliar 1 — maior que 500 k Ω
- Auxiliar 2 — 450 k Ω

Controle de tonalidade Baxandall:

- Desempenho do controle de graves
+ 19 a -22 dB, em 30 Hz
- Desempenho do controle de agudos
+ 16 a -14 dB, em 20 kHz

Equalizador RIAA para cápsulas magnéticas

- Ganho (a 1 kHz) — 30 dB
- Resposta em frequência — 20 a 20 000 Hz
- Capacidade em seguir a curva RIAA — $\pm 1,5$ a ± 2 dB

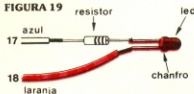
Estágio de potência:

- Utiliza um único circuito integrado amplificador de áudio (tipo TBA810AS), protegido contra sobrecarga térmica. Opera em classe B.

Fonte de alimentação:

- Emprega um único circuito integrado regulador de tensão, protegido contra sobrecargas e excesso de calor.

FIGURA 19



pelo furo existente na parte traseira da caixa, feito para ele e já guarnecido com sua borracha passante. E o porta-fusíveis deve ter seus fios também passados pela sua abertura, na caixa.

Por fim, verifique que os fios n.ºs 5 e 6 da figura 17, são os mesmos que você já soldou ao potenciômetro P4 (veja a figura 8).

Paremos um pouco para tomar fôlego e proceder a uma pequena revisão da montagem. Repasse tudo o que você já fez, conferindo com as instruções dadas até aqui.

Feitas todas as interligações, é hora de pensar na montagem de todo o circuito no interior de sua caixa. Na figura 18 você tem uma visão dessa montagem

Comece fixando, em primeiro lugar, a placa de circuito impresso, apoiando-a sobre os espaçadores de metal, existentes na caixa, e então parafusando-a no lugar. Fixe, em seguida, o transformador, pelo mesmo processo. Parafuse, do mesmo modo, o integrado regulador, com seu dissipador.

A seguir, é preciso fixar as duas chaves seletoras ao painel frontal da caixa, por intermédio das porcas que acompanham as mesmas.

Por intermédio de parafusos e porcas, fixe na caixa os painéis de conectores de saída para os alto-falantes e de conectores de entrada de sinal. O porta-fusíveis deve ser instalado em seu lugar e fixado com sua própria porca.

Apanhe agora o resistor R, de 1 kilohm (veja figura 6), e soldo-o ao diodo LED, conforme indicação da figura 19. Depois, ainda de acordo com essa figura, soldo ao resistor e ao outro

Relação de componentes

C11, C12 — TBA 810 AS
 C13 — LM 340T-15
 Q10 a Q13 e Q20 a Q23 — BC 238
 D1 a D4 — 1N 4001
 R100, R200 — 82 k
 R101, R201 — 180 k
 R102, R202 — 47 k + 15 k (62 k)
 R103, R203 — 220
 R104, R204 — 15 k + 15 k (30 k)
 R105, R111, R205, R211 — 470 k
 R106, R206 — 10 k
 R107, R207 — 82
 R108, R208 — 1 k
 R109, R122, R209, R222 — 330 k
 R110, R128, R210, R228 — 100 k
 R112, R212 — 1,2 M
 R113, R213 — 150 k
 R114, R214 — 820 k
 R115, R215 — 1,8 M
 R116, R124, R216, R224 — 5,6 k
 R117, R217 — 4,7 k
 R118, R119, R218, R219 — 2,7 k
 R120, R220 — 22 k
 R121, R221 — 2,2 k
 R123, R223 — 39 k
 R125, R225 — 1,2 k
 R126, R127, R226, R227 — 560
 R129, R229 — 56
 R130, R230 — 100; 1/2 W
 R131, R231 — 1

Obs.: Todos os resistores em ohms; dissipação é de 1/4 W, exceto onde especificado.

P1 — Potenciômetro 100 k, linear, duplo.
 P2 — Potenciômetro 47 k, linear, duplo.
 P3 — Potenciômetro 22 k, linear.
 P4 — Potenciômetro 47 k, logarítmico, duplo, com chave.
 C100, C200 — 22 µF/35 V — eletrolíticos
 C101, C104, C106, C119, C121, C125, C201, C204, C206, C219, C221, C225 — 100 µF/25 V — eletrolíticos
 C102, C202 — 2,7 nF
 C103, C203 — 10 nF
 C105, C205 — 10 µF/16 V — eletrolíticos
 C107, C117, C118, C124, C207, C217, C218, C224 — 200 nF
 C108, C116, C208, C216 — 4,7 µF/63 V — eletrolíticos
 C109, C110, C209, C210 — 33 nF
 C111, C112, C211, C212 — 4,7 nF
 C113, C213 — 2,2 µF/63 V — eletrolíticos
 C114, C214 — 33 pF
 C115, C215 — 47 µF/63 V — eletrolíticos
 C120, C220 — 470 µF/10 V — eletrolíticos
 C122, C222 — 820 pF
 C123, C223 — 5,6 nF
 C126, C226 — 1000 µF/16 V — eletrolíticos
 CA — 1000 µF/50 V — eletrolítico
 CB — 100 µF/25 V — eletrolítico
 T1 — Transformador 110 + 110 V/20 V — 1,2 A
 S1 — Chave rotativa 2 polos / 5 posições
 S2 — Chave rotativa 2 polos / 2 posições
 Tomada RCA de 8 conectores
 Tomada para alto-falantes, com 4 conectores
 Fusível de 0,5 A

Porta-fusíveis

Placa de circuito impresso n.º 3057 — Nova Eletrônica

Diodo LED vermelho FLV 110 ou equivalente)

Caixa para acondicionamento do kit, com parafusos e painel em alumínio

4 dissipadores para C11 e C12

1 dissipador para C13

6 knobs, para as chaves e os potenciômetros

Cordão de alimentação

Solda tríplice

Cabo blindado

Fio encapado para conexões

10 parafusos auto-atarraxantes

13 parafusos 1/8" x 3/8"

3 parafusos 1/8" x 1/4"

16 porcas de 1/8"

4 arruelas 7/16"

1 borracha passante

terminal do LED os fios n.ºs 17 e 18, que você havia soldado previamente aos terminais do integrador regulador (figura 12).

Feito isso, é só fixar o LED no painel frontal, com o auxílio de uma pequena borracha passante, fornecida com o kit.

Está, assim, concluída a montagem. Antes de fechar a caixa do amplificador, seria con-

veniente submetê-lo a um teste. Ligue os alto-falantes às saídas apropriadas e injete uma fonte de sinal de áudio, mono ou estéreo, na entrada correspondente (não esqueça de comutar a chave monostéreo para a posição correta).

Teste a eficácia dos controles de volume, tonalidade e balanço; se possível, procure testar todas as entradas, com os si-

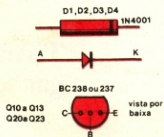


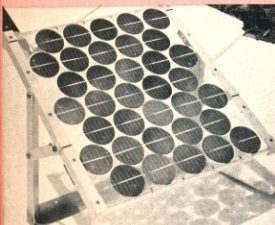
FIGURA 20

nais adequados, em mono e estéreo. Tendo-se assegurado do perfeito funcionamento de seu kit, feche então a caixa, com seus parafusos.

Instale, por último, os knobs nas chaves e potenciômetros, ajustando-os, antes de fixá-los, para que seus traços indicadores coincidam com a posição assinalada no painel.

Ai está, então, um ótimo amplificador estéreo, montado por você mesmo, e há tanto tempo esperado. Uma nova era de música é inaugurada em sua casa.

GIRASSOL® ⇔ ELETRICIDADE SOLAR



PAINEL 35-75-12 12 V, 1,2 A.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES:

ALIMENTAÇÃO DE:

- RÁDIOS MONOCANAIS TELEFÔNICOS
- ESTAÇÕES REPETIDORAS DE RÁDIO E TV
- SISTEMAS DE PROTEÇÃO CATÓDICA
- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- SINALIZAÇÃO MARÍTIMA E AERONÁUTICA
- SISTEMAS DE TELEMEDIÇÃO
- BARCOS DE RECREIO E REGATAS
- ...MAIS UMA VASTA GAMA DE APLICAÇÕES.

A FONE-MAT É A PRIMEIRA EMPRESA BRASILEIRA A DESENVOLVER TECNOLOGIA PRÓPRIA, PARA CONSTRUÇÃO E PROJETO DE SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO DC POR ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA.

EM 3 ANOS DE PESQUISA REUNIU EXPERIÊNCIAS QUE LHE DERAM SEGURANÇA PARA PROJETAR SISTEMAS E FABRICAR EQUIPAMENTOS QUE HOJE FORNECEM ENERGIA A RÁDIOS MONOCANAIS DE COMUNICAÇÃO, SISTEMAS DE TELEMEDIÇÃO E SISTEMAS DE RÁDIO CHAMADA DE EMERGÊNCIA EM ESTRADAS, ONDE SEGURANÇA, CONFIABILIDADE, SIMPLICIDADE E REDUZIDA MANUTENÇÃO PERIÓDICA SÃO FATORES DECISÓRIOS.

PRODUTOS FONE-MAT

- CARREGADOR SOLAR «GIRASSOL»
- POTES DE PUPINIZAÇÃO
- EQUIPAMENTOS DE ENERGIA DC CONVENCIONAIS
- FONTES MODULARES
- RETIFICADORES ESPECIAIS
- MÓDULOS FUNCIONAIS P/ SISTEMAS TELEFÔNICOS
- CÁPSULA TELEFÔNICA RECEPTORA

FONE-MAT S.A.

RUA ARCIPRESTE ANDRADE, 755
TEL. 274-1500 — TELEX (011) 25490
SÃO PAULO — SP



ATENÇÃO

**Técnicos e estudantes de eletrônica,
ganhem muito dinheiro, montando
e vendendo**

KIT'S NOVA ELETRÔNICA

**Peça pelo reembolso ou mande cheque pagável em
Porto Alegre.**

Os preços estão na última contra-capa desta revista.



DIGITAL - Componentes Eletrônicos Ltda.
Rua Conceição, 383 - Fone: (0512) 24-4175
Porto Alegre - RS

 **ALFATRONIC**



**SEMICONDUtores EM GERAL
CIRCUITOS INTEGRADOS
MICROPROCESSADORES**



**INTERRUPTORES DE ALAVANCA
BOTÕES MINIATURA,
THUMBWHEELS DE ALTA QUALIDADE
MONTADOS NO BRASIL**

HAMLIN

**INTERRUPTORES
ELETROMAGNÉTICOS
REED SWITCHES.**

CARTIME



**Um novo relógio
digital para o seu carro.**

- ELABORADO ESPECIALMENTE PARA COMPLETAR O PAINEL DO SEU AUTOMÓVEL.
- COM **DISPLAY** FLUORESCENTE VERDE, DE CONSUMO REDUZIDO.
- MONTAGEM FÁCIL, EMPREGANDO UM ÚNICO MÓDULO: MA 1003.
- BRILHO AUTOMATICAMENTE CONTROLADO PELAS CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE EXTERNAS.
- CONTAGEM DO TEMPO CONTÍNUA, MESMO COM O CARRO DESLIGADO E O **DISPLAY** APAGADO.

Valendo-se das vantagens de um módulo completo, que contém um relógio, uma base de tempo e um **display**, a equipe NOVA ELETRÔNICA «bolou» um **kit** de relógio digital para autos, que você poderá montar e ligar no seu veículo com muita facilidade.

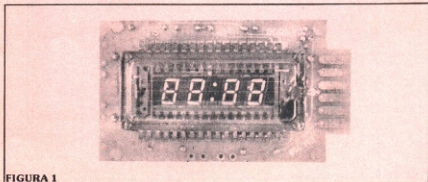


FIGURA 1

CONSUMO DO 1003

LUMINOSIDADE	POTÊNCIA	CORRENTE
Display apagado	50 mw	3 mA
33% Luminosidade	1,25 w	90 mA
100% Luminosidade	1,3 w	93 mA

FIGURA 2

O módulo utilizado é o MA 1003, apresentado na revista NE número 10 junto ao MA 1023A e, projetado especificamente para aplicações automotivas. O módulo, que pode ser visto na figura 1, reúne um circuito monolítico de relógio MOS/LSI, um cristal de 2,097 MHz, um **display** de 4 dígitos e mais alguns componentes periféricos, constituindo um relógio digital completo. Para que funcione efetivamente, basta ligá-lo a uma fonte de alimentação, no caso a bateria de 12 volts de um automóvel.

O relógio é de 12 horas, sendo que os dois pontos que separam os dígitos de horas dos dígitos de minutos, acendem intermitentemente à frequência de 0,5 hertz, ou seja, ficam acesos por um segundo, apagados no seguinte, e assim sucessivamente. A precisão do relógio é de 0,5 segundos por dia.

O kit permite a plena utilização das funções do MA 1003: ajuste de horas, minutos e controle automático do brilho do **display**. A intensidade luminosa deste deverá variar automatica-

mente com o acendimento dos faróis ou das luzes de estacionamento, evitando que o brilho excessivo incomode o motorista em ambientes escuros ou à noite.

O circuito do relógio inclui ainda proteção contra inversões na bateria, corrente excessiva e transientes de sobretensão. Seu consumo é insignificante e, perfeitamente compatível com aplicações em automóveis. O reduzido consumo é possível, porque o **display** contido no módulo MA 1003 é do tipo fluorescente, mais econômico que os **displays** de LEDs comuns. Além disso, ele só permanece aceso quando a chave de ignição do carro está ligada, ou seja, enquanto a bateria está sendo continuamente recarregada. Quando a chave é desligada, o **display** se apaga, mas o relógio continua funcionando, consumindo porém uma corrente de apenas 3 mA. O consumo do módulo 1003 em três condições possíveis de luminosidade, está ilustrado na tabela da figura 2.

Descrição do funcionamento

Na figura 3, pode-se observar

o esquema das ligações do módulo com o circuito elétrico do automóvel. Quando a ignição está desligada, temos um nível de terra no pino 1, o que faz com que o **display** permaneça apagado. Também ficam inibidos os ajustes de horas e minutos do relógio.

Ao ser acionada a chave de ignição, a tensão da bateria é aplicada ao pino 1. Deste modo, ficam liberados os controles de horas e minutos e, num prazo de 3 a 4 segundos, o **display** estará totalmente aceso.

O pino 3 é permanentemente ligado ao positivo da bateria, e o pino 6 ao terra. Assim sendo, o relógio processa a contagem de modo contínuo, independentemente da chave de ignição estar ligada ou não.

O pino 4 é conectado à chave das luzes de estacionamento, de modo que, quando usados os faróis (supõe-se o uso dos faróis em condições de luminosidade externa reduzida), a tensão da bateria seja aplicada a este pino, o que fará com que o **display** reduza seu brilho até um valor de 0 a 33% do brilho total. Este brilho é determinado pelo nível de tensão presente no pino 2, das luzes do painel. Se no pino 2 a tensão for igual à da bateria, o brilho será de 33%; se a tensão estiver ao nível de terra, a luminosidade ficará em 0%. Tal efeito não ocorrerá, no entanto, se a tensão no pino 4 estiver a um nível baixo. Nesse caso, o **display** estará apagado ou a 100%, dependendo da condição da chave de ignição.

Montagem

A montagem do **Cartime** interior da caixa é uma tarefa simples, uma vez que o circuito propriamente dito está totalmente contido no módulo, no qual você deverá apenas efetuar as ligações externas. Estas são, além daquelas já citadas e indicadas na figura 3, as ligações dos ajustes de horas e de minutos.

Para as ligações desses ajustes, você deve soldar quatro

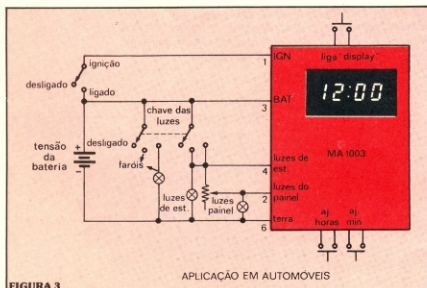


FIGURA 3

fios nos pontos assinalados na figura 4. Na placa estes pontos estão marcados com as letras correspondentes: H (horas) e M (minutos). O ajuste é feito curto-circuitando-se os pontos dois a dois, ou seja, os dois pontos de horas entre si, o mesmo ocorrendo para o ajuste de minutos. Ao curto-circuitá-los, você notará no **display** uma aceleração na contagem. Interrompendo-se o contato, a contagem volta imediatamente ao seu ritmo normal. Para conseguir o ajuste dessa maneira, solde os quatro fios a quatro alfinetes. Esses alfinetes, também dispostos dois a dois, serão responsáveis pelo ajuste. O contato será feito pelo toque do seu dedo, colocando em curto as cabeças dos alfinetes correspondentes. Os alfinetes deverão ser passados antes pelos furos marcados no visor de acrílico. Estas ligações podem ser melhor entendidas com a ajuda da figura 5.

Seguindo a indicação da figura 6, faça as ligações dos fios que serão usados nas conexões com o circuito elétrico do carro. Note que temos seis terminais e apenas um deles (5) não deverá servir a qualquer ligação. Feitas as ligações do módulo, encaixe-o juntamente com o visor de acrílico, nos guias da caixa do relógio, reservados para sua fixação. Feche a caixa e passe para a próxima etapa: a instalação no carro.

Instalação

A instalação do **Cartime** não oferece dificuldades, pois a maior parte das ligações pode ser feita através da régua de fusíveis do carro. Dos cinco fios que saem da caixa do relógio, três poderão ser ligados à régua.

Daremos como exemplo, as ligações para a série VW 1300, 1300L e 1600. O esquema dessas ligações está na figura 7. As ligações da régua são dirigidas aos pontos 1, 6 e 11 desta, que são respectivamente: 1 — luz do freio e dos indicadores de direção; 2 — relê do comutador das

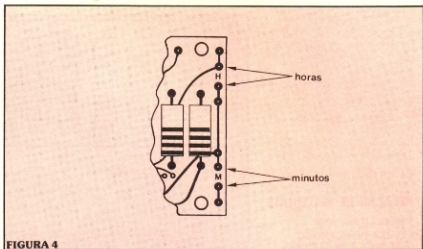


FIGURA 4

luzes alta e baixa, e 11 — farolete e lanterna esquerdos e luz da placa de licença.

Os dois fios restantes devem ser ligados, à terra (fio oriundo do pino 6) e às luzes do painel

(fio do pino 2).

Para a fixação do relógio no painel, utilize os dois furos da alça e, por meio de parafusos, coloque-o na posição que desejar, por baixo ou por cima do painel.

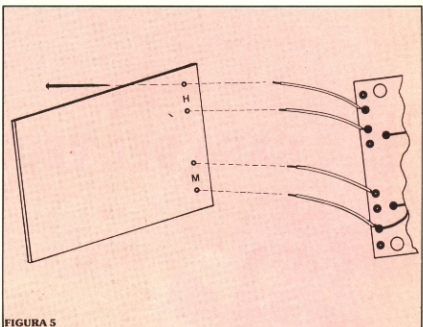


FIGURA 5

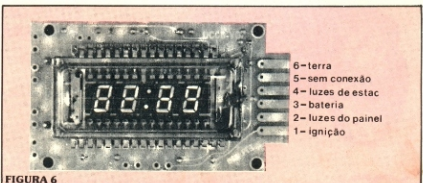
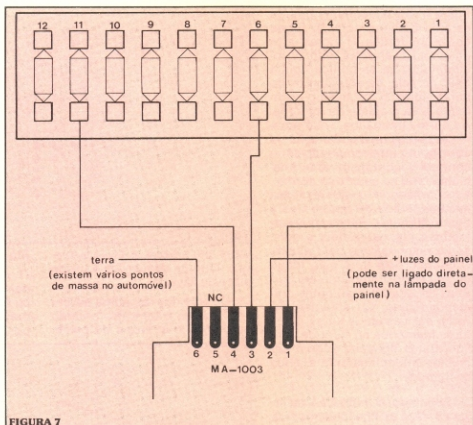


FIGURA 6

- 6-terra
- 5-sem conexão
- 4-luzes de estaca
- 3-bateria
- 2-luzes do painel
- 1-ignição

RELAÇÃO DE MATERIAIS

1 MÓDULO MA 1003
1 CAIXA DE PLÁSTICO
COM ALÇA E PARAFUSOS
FIOS PARA CONEXÕES
4 ALFINETES
VISOR DE ACRÍLICO



CASA DEL VECCHIO



O SOM MAIOR

**EQUIPAMENTOS P/ SALÕES, BOITES,
FANFARRAS E CONJUNTOS MÚSICAIS.**



Comércio e Importação de Instrumentos Musicais
RUA AURORA, 185 — S. PAULO-SP — C. POSTAL 611
TEL.: 221-0421 — 221-0189

A Icotron não vai deixar você falando sozinho na hora de escolher um componente eletrônico.



Quando você precisar de um componente eletrônico, procure a Icotron. Antes de recomendar qualquer coisa para você, ela estuda a sua necessidade. E, depois, informa exatamente qual é o componente ideal para o seu produto.

Vai ser difícil você encontrar alguém que leva a técnica mais a sério do que a Icotron. Todos os anos, enviamos pesquisadores para o exterior que vão estudar as últimas novidades que existem. Depois, eles desenvolvem em nossos laboratórios uma tecnologia que resolve exatamente o seu problema.

O Laboratório de Desenvolvimento da Icotron tem muito que ver com tudo o que a tecnologia fez de bom nos últimos tempos. A substituição das válvulas pelos transistores.

Aplicações mais amplias dos circuitos integrados.

Hoje em dia não existe mais lugar para os produtos que ocupam muito espaço. Agora você pode mudar sua televisão portátil de um lado para o outro com a mesma facilidade que muda de programa. Desde que a Icotron se instale, ela vem colocando o mercado brasileiro em dia com as últimas descobertas eletrônicas.

A Icotron também possui uma consultoria técnica que funciona tão bem como seus componentes. Sempre que um produto vai para a rua, um anjo da guarda vai atrás.

É a tecnologia e o know-how Siemens que garantem isso. Graças a esse trabalho, a Icotron se tornou a maior fabricante de componentes da América Latina. Desde pequena ela aprendeu a resolver os problemas do jeito mais rápido do mundo: eletronicamente.

Icotron: a resposta eletrônica.

CAPACÍMETRO DIGITAL

No nosso número anterior apresentamos a parte teórica, com o princípio de funcionamento de um capacímetro digital. Como havíamos prometido, neste número daremos continuidade àquele artigo, com apresentação do «kit», montagem prática, testes e calibração. Para aqueles que não viram a revista do mês passado, mostraremos novamente o esquema do capacímetro, a fim de que possam ter uma idéia básica a seu respeito, e para facilitar o acompanhamento de sua montagem. Veremos também a seguir, a fonte de tensão regulada, utilizada para fornecer a tensão de alimentação necessária ao funcionamento do aparelho.

2.ª PARTE

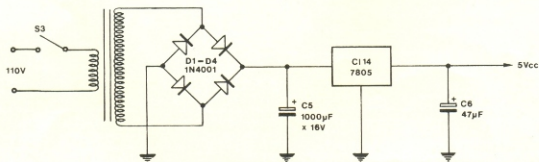
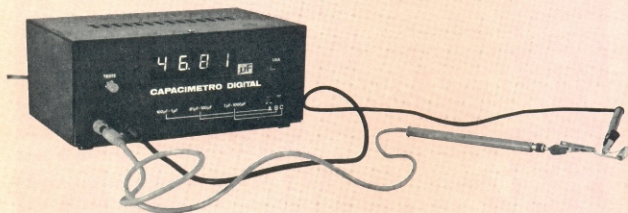


FIGURA 1

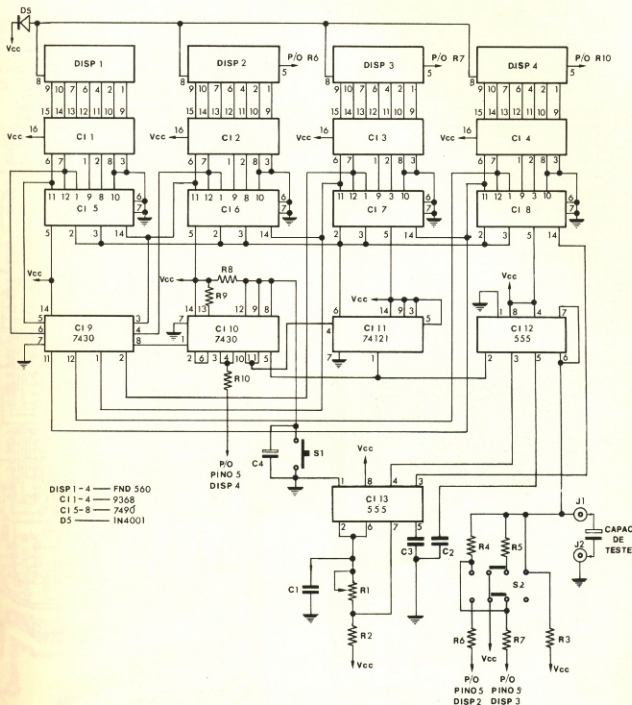


FIGURA 2

A fonte (vide figura 1), é bastante simples, e distribui uma tensão regulada única de 5 VCC, suficiente para qualquer dos circuitos integrados empregados no capacitmetro digital. T₁ é um transformador abaixador de ten-

são, que pode ser ligado à rede de 110/220 VCA. Os diodos D₁ à D₄, formam uma ponte retificadora de onda completa. C₁₄ é um integrado 7805, regulador de tensão. C₅ e C₆ são capacitores de filtragem.

Na figura 2 está representado o circuito do capacitmetro, já mostrado na primeira parte do artigo «Capacitmetro Digital». Os CIs 9, 10, 11, 12 e 13, constituem o «coração» do circuito, que irá processar um sinal equivalente à capacitância que se deseja sa-

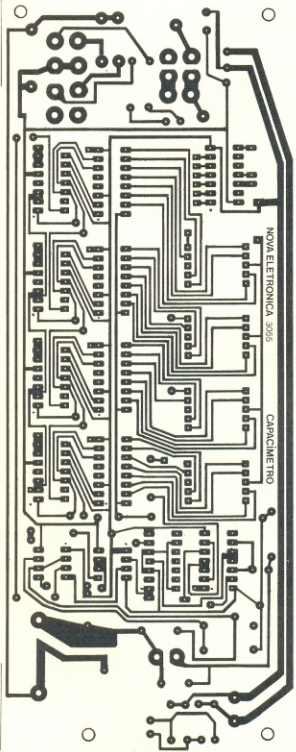


FIGURA 3A

ber. Este sinal é contado pelos CIs 5, 6, 7 e 8, decodificado por CI1, CI2, CI3 e CI4, e indicado numericamente nos «displays» DISP1 a DISP4.

Montagem do Capacímetro

A montagem do capacímetro é um pouco diferente das montagens convencionais, pois a placa de circuito impresso deve-

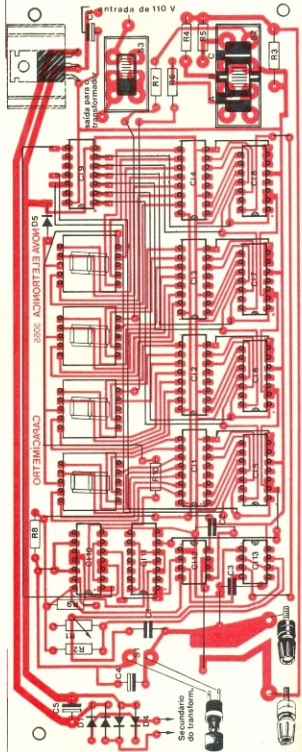
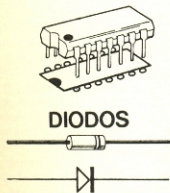


FIGURA 3B

rá ficar na vertical, parafusada junto à parte frontal de sua caixa por meio de parafusos auto-arraxantes. Isso facilitará a montagem, pois não serão necessárias



ligações de fios dos decodificadores aos «displays», uma vez que estes já estão incluídos na própria placa.

A placa impressa é de uma única face cobreada, o que nos obriga a colocar alguns «jumpers» (ligações com fios) para completar as ligações. Estes seriam desnecessários se a placa fosse de dupla face cobreada, o que não foi feito para não encarecer o «kit».

O visor do «display» é de acrílico; poderá ser montado logo de início na caixa e deverá ser fixado dobrando-se as duas hastes laterais até que elas en-

costem sobre o acrílico.

A montagem dos componentes na placa deve ser iniciada colocando-se todos os «jumpers» necessários. Para sua orientação mostramos nas figuras 3a e 3b a placa de circuito impresso em suas duas faces, cobreada e dos componentes.

Solde os resistores, os capacitores C_1 , C_2 e C_3 , e o trimpot R_1 , que não oferecem qualquer dificuldade. Depois solde os diodos, observando sua polaridade, que também poderá ser verificada com a ajuda da figura 4. Para a colocação dos bornes

FIGURA 4

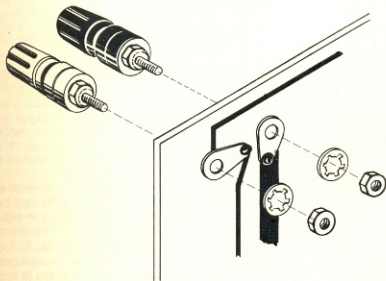


FIGURA 5

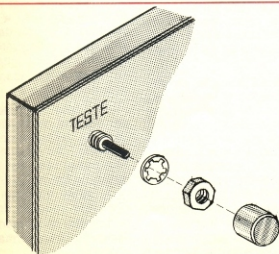


FIGURA 6

Pinha os eletrodomésticos, furadeiras elétricas, luzes, etc, sob seu controle. Com o «kit» do CONTROLADOR DE POTÊNCIA da Nova Eletrônica, isso é possível.



Um circuito simples (apenas um TRIAC e mais 5 componentes) que, montado, não passa de um «cubinho» de 5 x 5 x 5 cm, resistente a qualquer queda.

É como uma tomada portátil: basta ligar o plug do aparelho a ser controlado em seus bornes e conectar o cordão de alimentação à tomada da parede.

Pode ser usado em 110 e 220 V sem que seja necessária nenhuma modificação nos componentes, devendo ser respeitado apenas os valores máximos da potência do aparelho a ser controlado (500 W para 110 V e 1000 W para 220 V).

KIT's NOVA ELETRÔNICA
Para amadores e profissionais.

À venda:
São Paulo — Filcores Import. e Repres. Ltda.
Rua Aurora, 165 — Tel.: 221-3993 e 221-4451
Rio de Janeiro — Deltronic Com. de Equip. Ltda.

Porto Alegre — Digital Componentes Eletrônicos Ltda.
Rua da Conceição, 361 — Tel.: (0512) 24-4175
Campinas — Brasitone
Rua 11 de Agosto, 165 — Tel.: 31-1756
Belo Horizonte — Casa Sinfonia
Rua Leônido Lopes, 22
Curitiba — Translente Com. de Aparelhos Eletr. Ltda.
Av. Sete de Setembro, 3664 — Tel.: 24-7706
Recife — Bartô Eletrônica
Travessa Marquês do Herval, 190 — Tel.: 224-3580

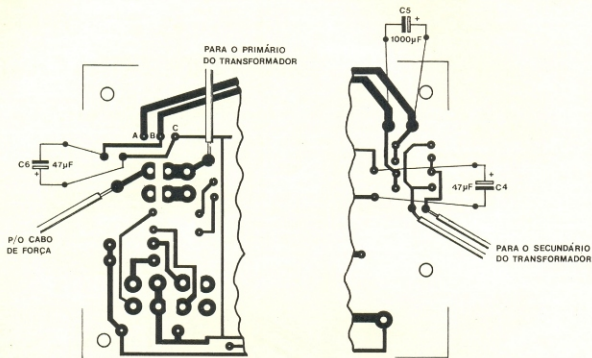


FIGURA 7

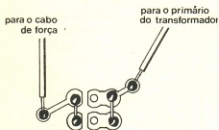


FIGURA 8

LIGAÇÕES DO TRANSFORMADOR

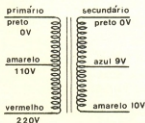


FIGURA 9

de entrada, que na figura 2 são os pontos J_1 e J_2 , você deverá primeiramente alinhá-los com os furos da parte frontal da caixa. No entanto eles não podem ser soldados diretamente na placa. A montagem deverá ser feita colocando-se cada borne com uma porca do lado dos componentes, sendo que no lado cobreado deverá ser colocado o terminal que é soldado na placa, a arruela de pressão, e a outra porca. Na figura 5 temos uma vista explodida dessa montagem, na qual você pode notar que o borne preto, correspondente ao terra, deve ser colocado no lado direito ou mais interno da placa.

Em seguida coloque os circuitos integrados e «displays», sempre dispoñdo-os de acordo com a indicação da figura, ou seja, cuide para que os chanfros e pontos marcados sobre o encapsulamento dos componentes, sigam rigorosamente a ilustração. A inversão dos pinos de um CI pode ocasionar a sua destruição, e por isso deve ser objeto de atenção o seu atrelamento à placa. A figura 4 pode ajudá-lo

na identificação da pinagem dos circuitos integrados. A indicação é válida para qualquer CI, independentemente do número de pinos que ele tenha.

As chaves S_1 , S_2 , S_3 deverão ser colocadas inicialmente sem que sejam soldadas, para que sejam ajustadas com os respectivos buracos da caixa, evitando futuros problemas de alinhamento. Mais tarde, com a placa já montada e fixada, elas deverão ser soldadas. A chave S_1 (botão de teste) deverá ser encaixada deixando de lado a cabeça de plástico, a arruela de pressão e uma das porcas, para a fixação posterior na face externa da caixa. Observe a fixação externa no desenho da figura 6.

Na face cobreada deverão ser ligados os capacitores C_4 , C_5 e C_6 , respeitando-se sua polaridade. As ligações destes componentes estão demarcadas na figura 7. Ainda na figura 7, estão contidas as indicações das ligações do regulador de tensão, do primário e secundário do transformador, e da chave S_3 .

O transformador deverá ser colocado no fundo da caixa, na parte central interna, onde você encontrará uma chapa com dois furos, para sua fixação por meio de dois parafusos auto-atarraxantes.

O cabo de força deve ser passado através de um furo na parte posterior da caixa, não esquecendo porém da «borracha» passante». Dê um nó no cabo de força, depois de passá-lo, na extremidade que ficar dentro da caixa, evitando que um puxão no cabo possa romper ou danificar ligações internas.

Fixe a placa de circuito impresso com quatro parafusos auto-atarraxantes e solde as chaves, após ajustá-las na caixa. Fixe também a chave S1 na parte frontal da caixa, conforme vimos na figura 6.

Seguindo a ilustração da figura 7, faça as ligações do transformador e do cabo de força. Aqui você fará a opção de 110 ou 220 VCA para o primário do transformador. O cabo de força deve ter um dos fios ligado ao primário do trafo e o outro à chave S3. Na chave S3, pode ser feita uma ligação entre as duas seções,

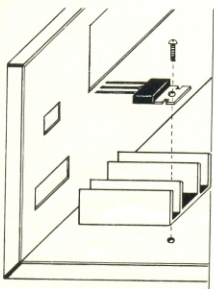


FIGURA 10

RELÉ TIPO FT PERFIL EXTRA CHATO

METALTEX



Tamanho Natural

Especialmente desenvolvidos para utilização em chapas de circuito impresso, os relés da linha FT têm apenas 9,5 mm de altura, podendo comutar até 3A a 120 VCA para cargas resistivas.

Alta confiabilidade e pressão de contatos, baixa dissipação na bobina e resistência de contato de 0,05 ohms no máximo.

Contatos de prata especial, folheada a ouro. Vida mecânica de 100×10^6 operações. Alta velocidade de comutação e resistência de isolamento mínima de 10.000 megohms.

Tipo	VCC	mA	Ohms	Contatos	Preço • Cr\$
FT2RC1	6	65	80	2 reversíveis	160,
FT2RC2	12	32	320		160,
FT2RC3	24	16	1200		160,
FT2RC4	48	8	4800		178,
FT4RC1	6	104	50	4 reversíveis	180,
FT4RC2	12	52	190		180,
FT4RC3	24	26	780		180,
FT4RC4	48	13	3100		198,
FT6RC1	6	161	32	6 reversíveis	200,
FT6RC2	12	82	125		200,
FT6RC3	24	42	480		200,
FT6RC4	48	21	1900		218,

Obs: Preços válidos até 30.06.78

Outras tensões mediante consulta.

Descontos especiais para quantidades.

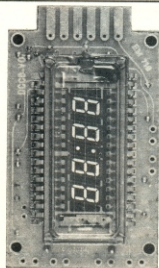
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

Av. Dr. Cardoso de Mello, 699

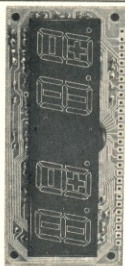
04548 - São Paulo, Brasil

Telefones: 240-2120, 61-2714, 241-7993, 241-8016

Tecnologia National em módulos para relógio digital



MA 1003



MA 1023A

prontos para serem instalados,
com aplicação em automóveis,

barcos, aviões ou como rádio-relógios

A VENDA NA FILCES
Rua Aurora, 165 S.P.
Tel. 221-3993

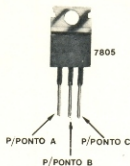


FIGURA 11

com os «jumpers» mostrados na figura 8. O outro pólo da chave será ligado ao primário do trafo, de acordo com a escolha feita em relação à tensão da rede.

Você deve ter notado que o secundário de T₁ possui três fios, que possibilitam saídas opcionais de 9 ou 10 volts. No entanto, vamos usar apenas a saída de 9 volts, devendo a outra ser isolada. Para orientação das ligações do primário e secundário do transformador, observe a figura 9.

Resta ainda ligar o regulador de tensão CI14 e seu dissipador. Isto deve ser feito inicialmente colocando-os no fundo da caixa, no local onde existe um furo para sua fixação. O regulador deve ocupar a canaleta central do dissipador, com o lado dos terminais voltado para a parte frontal do capacímetro. É conveniente que se passe entre o dissipador e o regulador, um pouco de pasta térmica, para facilitar a transmissão de calor. A fixação é feita com uma porca e um parafuso, e você poderá entendê-la melhor, através da figura 10. As conexões elétricas dos terminais deverão ser dirigidas a três pontos, assinalados na figura 7 como A, B e C. A identificação dos terminais do regulador, para ligação com estes pontos está na figura 11.

Calibração e testes

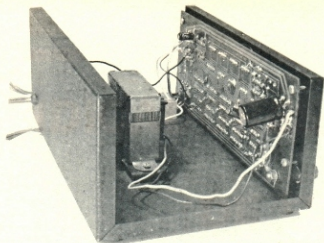
Após a montagem, ao se ligar o capacímetro, poderá aparecer no «display» um número qualquer, juntamente com o ponto de indicação de «overflow» (sobrecarga). Pressionando-se o

botão de teste, esse valor deverá ser zerado e o ponto de «overflow» irá desaparecer. O aparelho então, está pronto para que iniciemos os testes necessários.

Algumas precauções devem ser tomadas, na utilização do capacímetro. Primeiramente, quanto à chave de testes S₁, caso você faça sua própria montagem, procure colocar uma de boa qualidade, para garantir que ocorra o «zeramento». Não obtendo o «zeramento» desejado, deve-se ligar um capacitor em paralelo com a chave, que no nosso caso é de 47 µF, mas que deve variar com o tipo de chave escolhida.

Outra precaução é com relação à medição de capacitores eletrolíticos. Certifique-se de que eles estão totalmente descarregados, antes de conectá-los ao capacímetro, para evitar que possam causar qualquer dano ao circuito.

Antes de começar a usar o capacímetro para medir capacitâncias desconhecidas, devemos efetuar um procedimento de calibração. Para isso, conecte aos bornes de entrada um capacitor de precisão que faz parte do «kit», destinado especialmente à calibração do aparelho, ou ainda um outro capacitor de precisão que você tenha à disposição. Selecione a escala adequada na chave S₂, pressione a chave S₁ e terá a contagem do tempo de carga do capacitor. Ao terminar a contagem, temos uma leitura do valor do capacitor em microfarads. Repita o procedimento de pressionar S₁ mais algumas vezes, verificando se o valor medido se repete e para assegurar que o valor indicado é o resultado final, pois este poderá sofrer alguma alteração, por depender do tempo de carga do capacitor. Uma vez que obteve a certeza de que o resultado do «display» é o valor final da leitura, observe a diferença entre esse valor e o valor real conhecido do capacitor de precisão. Se houver diferença entre estes valores, ajuste o potenciômetro R1



Relação de Material

- R1 — Trimpot de precisão de 15 volts 10 k ohms
- R2 — Resistor 1 k ohms 5% (marrom-preto-vermelho)
- R3 — Resistor 1 M ohms 1% (metalfilm)
- R4 — Resistor 10 k ohms 1% (metalfilm)
- R5 — Resistor 1 k ohms 1% (metalfilm)
- R6 — Resistor 330 ohms 5% (laranja-laranja-marrom)
- R7 — Resistor 330 ohms 5% (laranja-laranja-marrom)
- R8 — Resistor 330 ohms 5% (laranja-laranja-marrom)
- R9 — Resistor 330 ohms 5% (laranja-laranja-marrom)
- R10 — Resistor 330 ohms 5% (laranja-laranja-marrom)
- C1 — Capacitor 0,01 μ F (Schiko)
- C2 — Capacitor 0,01 μ F (Schiko)
- C3 — Capacitor 0,01 μ F (Schiko)
- C4 — Capacitor 47 μ F/16 V (eletrolítico)
- C5 — Capacitor 1000 μ F/16 V (eletrolítico)
- C6 — Capacitor 47 μ F ou 22 μ F/16 V (eletrolítico)
- D1 até D5 — Diodo 1N4001
- CI1 até CI4 — 9368
- CI5 até CI8 — 7490
- CI9 — 7430
- CI10 — 7400
- CI11 — 74121
- CI12 e CI13 — 555
- CI14 — 7805
- DISP 1 até DISP 4 — Displays FND 560
- T1 — Trafo 110/220 V, 9 ou 10 V, 1A (ligar somente em 9 V)
- S1 — Interruptor normalmente aberto ref. 10100
- S2 — Chave 2 pólos, 3 posições
- S3 — Chave liga-desliga (HH)
- Placa de fiação impressa Nova Eletrônica n.º 3055
- Capacitor de precisão

Diversos

- Caixa de metal
- Visor de acrílico
- Borne ref. 159 vermelho
- Borne ref. 159 preto
- Cabo de força com «plug»
- Dissipador BR 812
- Fio fino flexível encapado bitola 28 AWG (1 metro)
- Fio fino flexível encapado bitola 22 ou 24 AWG
- Borracha passante
- Pês de borracha
- Solda
- Parafuso A. A. 2,9 x 9,5mm cab. red. (10)
- Parafuso 1/8" x 3/8" cab. red. (1)
- Porca 1/8" (1)

até que eles se igualem. O capacitor de calibração deve ser de uma tolerância bem baixa, porque dependerá dele a precisão do aparelho.

Agora seu aparelho está pronto para o uso. Se você deseja testar o valor de um capacitor qualquer, a primeira coisa a ser feita é a seleção de uma escala adequada na chave S2. Se o capacitor for de valor totalmente desconhecido e não for eletrolítico, coloque a chave na posição A (100 μ F a 1 μ F). Em seguida pressione a chave de teste algumas vezes, até que a leitura se estabilize. Para capacitores eletrolíticos deve ser usada a escala B (0,01 μ F a 1000 μ F), ou a escala C (0,1 μ F a 1000 μ F). Quando o fundo da escala for ultrapassado em uma medição qualquer, a sobrecarga será indicada pelo acendimento do ponto decimal do quarto dígito da esquerda para a direita.

Quantas vezes você não precisou de uma fonte de 5V-1A?



FORNE
5V — 1A

É exatamente isto que nós temos para você.

Simples, apenas um CI com compensação de temperatura e limitação de corrente internamente, o que garante a qualidade do aparelho.

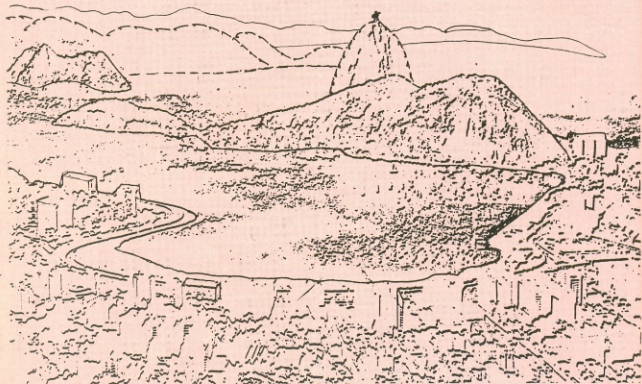
De montagem fácil, acompanha caixa modular, resultando uma fonte de pequenas dimensões e resistente.

Monte, use e abuse de sua fonte.
KIT's NOVA ELETRÔNICA
Para amadores e profissionais.

A venda:
São Paulo — Filices Import. e Repres. Ltda.
Rua Aurora, 165 — Tels.: 221-3993 e 221-4451
Rio de Janeiro — Deltronic

Porto Alegre — Digital Componentes Eletrônicas Ltda.
Rua da Conceição, 381 — Tel.: (0512) 24-4175
Campinas — Brastione
Rua 11 de Agosto, 165 — Tel.: 31-1756
Belo Horizonte — Casa Sinfonia
Rua Levidino Lopes, 22
Curitiba — Transiente Com. de Aparelhos Eletr. Ltda.
Av. Sete de Setembro, 3.664 — Tel.: 24-7706
Recife — Bartô Eletrônica
Travessa Marquês do Herval, 190 — Tel.: 224-3580

**Agora você não precisa
sair do RIO DE JANEIRO
para adquirir todas as «famílias»
de circuitos integrados,
pelos melhores
preços da praça
e Kits Nova Eletrônica.**



DELTRONIC

COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua República do Líbano, 25 — Tel.: 252-2640

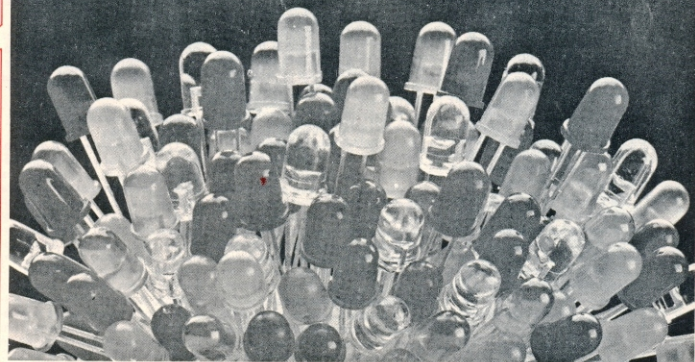
*Faça-nos uma visita, ou mesmo
use o telefone, será um prazer atendê-lo.*

INDICADORES

DE TENSÃO

COM LEDs

Conhecendo mais de perto os LEDs através de aplicações práticas.



Os transistores de baixa potência e circuitos integrados, freqüentemente operam a partir de pequenas e econômicas fontes de tensão. Apresentaremos aqui um conjunto de circuitos que, usando diodos emissores de luz de baixo custo, ajudarão você a controlar a tensão de

saída de uma fonte, fornecendo uma indicação automática, no caso de sua tensão exceder um certo valor, apontando a polaridade determinada, ou a presença de uma tensão CA, não desejada. Estes circuitos são tão baratos e úteis, que você po-

derá até considerar a incorporação de alguns deles diretamente, em equipamentos transistorizados. Eles também o ajudarão a aprender alguma coisa a respeito de LEDs, familiarizando-o com eles, através de montagens práticas.

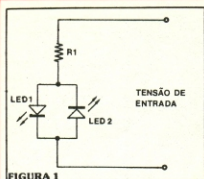


FIGURA 1

O diodo emissor de luz (LED), como os diodos comuns, só permite a passagem de corrente em um único sentido; entretanto, possui a característica particular de emitir luz, quando elétrons excitados se recombinam com lacunas, após atravessar a barreira de potencial formada pela junção PN. Existem LED's que emitem luz infravermelha, bem como outros que emitem luz visível. As unidades de infravermelho, emitem potência radiante à distância muito maior que as de luz visível (miliwatts para os primeiros e microwatts para os últimos), tanto que encontram uso generalizado nos comunicadores ópticos invisíveis. Os LEDs emissores de luz visível por sua vez, são largamente usados como indicadores de estado e mostradores digitais.

São feitos LEDs para emitir cores visíveis que variam do verde ao vermelho, apenas alterando a composição dos semicondutores que formam a região ativa emissora de luz. Por exemplo, o fosfato arsenieto de gálio (Ga

AsP) emite vermelho, enquanto que o fosfato de gálio (GaP) emite verde. Estes dois materiais podem ainda ser modificados, para fazer com que o primeiro emita amarelo e o segundo emita vermelho. É importante saber, que os LEDs que emitem cores diferentes, requerem tensões também diferentes para que sejam excitados até a emissão de luz, devido à diversidade dos materiais que os compõem. Esta característica é que nos permitirá construir facilmente indicadores de tensão bastante simples, usando LEDs verdes e vermelhos.

Quando utilizar um LED, faça-o com cuidado, para evitar a passagem de uma corrente muito alta através do dispositivo. A corrente excessiva causará aquecimento, o que irá prejudicar o processo de geração de luz e poderá ainda derreter a pastilha que forma o LED. A maioria dos LEDs é projetada para uma corrente máxima de 10 a 50 miliampères. Os dispositivos infravermelhos podem usualmente se elevar até 100 miliampères. Ambos os tipos podem suportar muito mais corrente, se ela é fornecida na forma de pulsos breves.

Consulte sempre a literatura do fabricante, antes de inserir um novo LED em um circuito. Assegure-se que conhece a polaridade correta do dispositivo, a tensão direta necessária e a máxima corrente direta.

Indicador de polaridade

A figura 1 mostra um circuito simples, com um par de LEDs, para a indicação da polaridade de uma tensão aplicada. O circuito consiste de dois LEDs ligados em paralelo, sendo que um deve estar com a polaridade invertida em relação ao outro. Portanto, apenas um se iluminará, quando for aplicada a eles uma tensão CC. Se a polaridade da tensão for trocada, o outro diodo acenderá.

Além de indicar a polaridade, o circuito pode assinalar a presença de uma tensão alternada

não desejada, acendendo os dois diodos.

Os dois LEDs podem ser unidades comuns, de baixo custo, facilmente encontrados na praça, como o FVL110, FVL117, FVL118, etc. Assegure-se, no entanto, de que ambos sejam idênticos, e assim obterá melhor resultado.

O resistor R_1 , visto na figura 1, é um resistor colocado em série com os LEDs, para protegê-los de correntes excessivas. R_1 é determinado pela seguinte fórmula:

$$R_1 = \frac{V_E - V_{LED}}{I_{LED}}$$

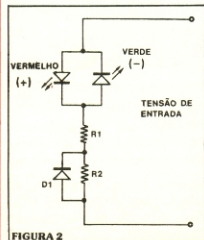
onde V_E é a tensão de entrada a ser indicada; V_{LED} é a queda de tensão direta do LED, e I_{LED} é a máxima corrente direta suportada pelo LED.

Para a obtenção dos valores de V_{LED} e I_{LED} , consulte o catálogo do fabricante, ou informe-se no local onde você comprar os LEDs.

Indicador de polaridade com duas cores

O circuito anterior é adequado para a maior parte das aplicações, mas um ou ambos os LEDs, pode ser distinguido para indicar sua polaridade. O circuito da figura 2 resolve esse problema, utilizando cores para fornecer uma indicação da polaridade verdadeira. Emprega um LED vermelho e outro verde conectados em paralelo. Como no circuito anterior, eles estão dispostos com polaridades contrárias, de modo que apenas um acenderá para cada condição de polaridade. Na figura 2, o LED vermelho denota polaridade positiva, enquanto o LED verde indica polaridade negativa.

Uma vez que LEDs verdes e vermelhos possuem requisitos de tensão direta diferentes, os resistores limitadores de corrente devem ser selecionados de acordo. O circuito da figura 1 é insatisfatório, uma vez que R_1 limita a corrente a um nível seguro, para apenas um tipo de



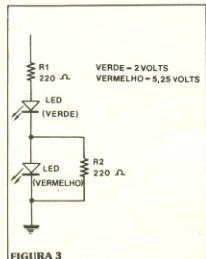
diodo. Se os diodos verde e vermelho forem conectados com um único resistor em série, selecionado para fornecer a limitação de corrente apenas para o diodo vermelho, o diodo verde não deverá acender. Contrariamente, se o resistor da figura 2 for selecionado para a limitação da corrente apenas do diodo verde, o diodo vermelho irá receber uma corrente excessiva e possivelmente será destruído.

O circuito da figura 2 soluçiona o problema usando dois resistores, um em série com o outro. Um diodo comum é usado para curto-circuitar o resistor R_2 , apenas em uma direção. Portanto, o resistor-série para o LED vermelho é a soma de R_1 e R_2 , enquanto o resistor-série para o LED verde é R_1 , mas a resistência bastante baixa do diodo quando em condução. Deste modo, ambos os LEDs estão com suas correntes limitadas apropriadamente. R_1 e R_2 devem ser selecionados de acordo com a corrente direta desejada.

Indicadores luminosos de cinco volts

Na figura 3, podemos ver um circuito com LEDs, que fornece um aviso codificado em cores, quando a tensão aplicada ultrapassa os 5 volts. Muitos transistores e circuitos integrados são operados por volta de 5 volts, de modo que este circuito pode ser usado em aplicações práticas.

O circuito utiliza dois LEDs



em série, sendo o LED 1 verde e o LED 2 vermelho. No nosso exemplo, usaremos dois diodos de corrente próxima a 20 miliampères. R_1 limita a corrente que passa pelos dois LEDs. Quando em operação, uma tensão aplicada maior que 2 volts fará com que se acenda o LED verde. O LED vermelho estará submetido a uma tensão direta, mas a presença de R_2 em paralelo evitará que ele se acenda. Quando a tensão aplicada aumentar, a queda de tensão sobre R_2 também irá aumentar, sendo que haverá um ponto em que o LED 2 começará a brilhar. De acordo com as especificações do LED e com o valor de R_2 , no caso 220 ohms, este ponto estará por volta de 5,25 volts. Dessa maneira, o circuito pode ser utilizado para a indicação de uma faixa segura de trabalho, de um circuito integrado ou outro circuito qualquer. Quando acesso apenas o LED verde, a tensão aplicada deverá estar dentro de uma faixa segura de operação (2,0 a 5,25 volts). Ao se acender o LED vermelho, o máximo valor seguro (5,25 volts) deverá ter sido ultrapassado.

O indicador de 5 volts pode ser modificado para outros valores de tensão, variando-se o resistor R_2 . Valores menores de R_2 deverão aumentar o limite em que o LED vermelho se acende, e valores maiores deverão reduzi-lo. Uma vez que a tensão direta dos LEDs varia, um bom meio de determinar o valor de R_2 para um limite de tensão desejado, é conectar um potenciômetro de 1000 ohms no lugar deste. Ajusta-se o potenciômetro até que o LED vermelho comece a brilhar, aplicando-se o nível desejado de tensão; desconecta-se o «pot» do circuito e mede-se sua resistência com um ohmímetro; conecta-se um resistor fixo com aquele valor, em seu lugar.

A partir dos circuitos apresentados, você poderá obter boa familiarização com os LEDs. Os componentes poderão ser os de mais baixo custo e não haverá dificuldade em encontrá-los. Deixamos a sugestão de sua

montagem como experiência, além do fato de que eles oferecem, seguramente, a possibilidade de aplicações auxiliares em outros circuitos mais complexos.

***** LUZ ESTROBOSCÓPICA



Portátil, leve, ideal para aqueles bailes no salão de festa de casa ou do edifício ou ainda para os bailinhos da patota na garagem. Em aplicações mais técnicas, temos a medição da rotação de motores elétricos, fotografia (a strobo atua como um flash eletrônico repetitivo). Possui controle de frequência dos lampejos, desde 3 até 40 «piscadas» por segundo, o que a torna versátil para aplicações que não as citadas.

É acompanhado de caixa prática e resistente (inclusive com alça que permite que seja pendurada com facilidade e segurança).

KIT's NOVA ELETRÔNICA Para amadores e profissionais.

A venda:
* São Paulo — Filmes Import. e Repres. Ltda.
Rua Aurora, 165 — Tel.: 221-3993 e 221-4451
* Rio de Janeiro — Delticon Com. de Equip. Ltda.
Av. Mai. Floriano, 38 — s/204 — Tel.: 243-0045
* Porto Alegre — Digital Componentes Eletrônicas Ltda.
Rua da Conceição, 381 — Tel.: (0512) 24-4175
* Campinas — Brasitone
Rua 11 de Agosto, 185 — Tel.: 31-1756
* Belo Horizonte — Casa Sinfonia
Rua Levidino Lopes, 22
* Curitiba — Transiente Com. de Aparelhos Eletr. Ltda.
Av. Sete de Setembro, 3664 — Tel.: 24-7706
* Recife — Bartô Eletrônica
Travessa Marquês do Herval, 190 — Tel.: 224-3580

OFERTAS ESPECIAIS FILCRES

VU METER



HS - 07.....CRS 120,00

VU



HS - 08.....CRS 127,50

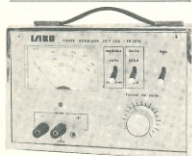
ATENÇÃO

AGORA Nossos pedidos pelo RE-
EMBOLSO, VALE POSTAL E CHEQUE
VISADO, SAO PROCESSADOS EM
'24 HORAS'

INSTRUMENTOS LABO



GERADOR DE RF
MOD - F-5 (5 FAIXAS DE 190 KHz à 80 MHz
PREÇO CRS 4300,00



FONTE DE ALIMENTAÇÃO
MOD - FR3015 (1,5 A; DE 0 à 30 V)
PREÇO CRS 6.111,00



VOLTMETRO ELETRÔNICO A 92V/VA
MOD - VAV-718 (IMP. DE ENTRADA: 10M)
PREÇO CRS 3500,00



INSTRUMENTOS ICE
MIO - MICRO 60 (20 Kohn/V)
PREÇO CRS 990,00

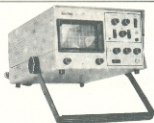


MALTRON
CANETA MALGRAF C/ RECARGA
PREÇO CRS65,00

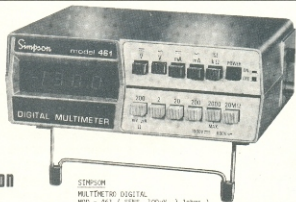
LAFAYETTE



TRANSCETOR PARA FAIXA DO CIDADÃO
LAFAYETTE
MOD - RB 650 (23 CANAIS, SWRTTS)
PREÇO CRS 5.900,00



OSCILÓSCOPIO DYNATECH
MOD - 85-20, RESPONSA ATE 7 MHz
PREÇO CRS 10.000,00



Simpson

SIMPSON
MULTÍMETRO DIGITAL
MOD - 461 (50K Ω , 100uV,), 10ms)
PREÇO CRS 9.200,00

VIDROS PARA A ELETRÔNICA



Os heróis anônimos da tecnologia

Os materiais vítreos são, por natureza, dielétricos, ou seja, isolantes naturais. No entanto, suas composições podem ser controladas e suas propriedades, adaptadas, de tal maneira, que hoje são materiais largamente utilizados na indústria eletro/eletrônica.

Esses materiais possuem a habilidade de conter, controlar, transmitir ou bloquear a energia eletromagnética, na maior parcela do espectro, e são, portanto, utilizados em muitos dispositivos e componentes elétricos e eletrônicos. Além disso, suas propriedades físicas, químicas e térmicas lhes conferem papéis importantes no processo de produção.

Assim, uma peça feita em vidro não é simplesmente uma «embalagem», ou algo escolhido apenas por ser transparente; ela é destinada, isto sim, a resolver um problema para o engenheiro projetista ou de produção.

Bastante conhecido é o uso de vidro em certos componentes, como resistores ou diodos e, também, como invólucro e

parte integrante de tubos de raios catódicos, válvulas industriais de potência e cinescópios para TV. Já não tão conhecidas são as aplicações mais esotéricas, tais como: guias de onda ópticos, em vidro; eletrodos vítreos sensíveis a íons, utilizados em laboratórios clínicos e analíticos; vários tipos de «janelas» ou «transparências» eletromagnéticas, usadas para transmissão, nas regiões de infravermelho, ultravioleta, radar e micro-ondas; vidro foto-sensível, que pode ser usado quimicamente, para dar origem a peças eletromecânicas e eletrônicas precisas; e linhas de atraso ultrassônicas, que atuam como memórias.

Esta matéria tem o objetivo de descrever as propriedades e aplicações de alguns desses vi-

droes especializados.

1. Substratos e fotomáscaras

As diferentes necessidades de substratos resultaram em diversos tipos de vidros, a fim de satisfazê-las. A composição química de um substrato é, geralmente, uma exigência dominante. Importantes, também, podem ser as características de regularidade da superfície, expansão térmica e a transmissibilidade óptica.

Um dos substratos mais conhecidos, especialmente para microcircuitos de película fina, possui uma composição de alumínio-borossilicato, praticamente isenta de álcali (qualquer óxido ou hidróxido dos metais alcalinos, como o lítio, o sódio, o potássio, etc.). Esta é uma característica importante para um subs-

trato, porque os ions de álcali são capazes de formar correntes migratórias, sob campos térmicos e elétricos elevados, indo reagir com a película, mudando suas propriedades.

Quando este vidro é transformado em folhas com a espessura requerida, ele exibe uma regularidade de superfície igual a 60 angstroms, valor adequado para muitas películas. No entanto, os substratos feitos com este tipo de vidro sofrem operações de polimento, freqüentemente, de forma a eliminar arranhões e outros defeitos de superfície, caso sejam destinados a aceitar a deposição de cromo ou outras películas «duras», na fabricação de fotomáscaras para a produção de circuitos integrados semicondutores.

Tais películas devem estar virtualmente sem defeitos e, além disso, as superfícies desses substratos são mantidas rigorosamente planas, com uma tolerância de 1,5 microns por centímetro, valor típico, até 0,4 microns por centímetro. As folhas de vidro podem apresentar todas este valor mais baixo, se houver uma pré-seleção das mesmas.

Esta modalidade de vidro é transparente e sua transmissibilidade de ultravioleta, a 334 milimicrons, é de 65%. Seu coeficiente linear de expansão térmica é de 4,6 partes por milhão por grau centígrado (ppm/°C), de 0 a 300°C.

Tratando-se de fotomáscaras, uma outra composição se presta muito bem à fabricação de substratos. É um vidro, composto de alumina-óxido de sódio-óxido de cálcio, projetado para a deposição de emulsões foto-sensíveis e finas películas metálicas. Sua superfície também é bastante plana, atingindo uma tolerância inferior a 2 microns por centímetro. O coeficiente de expansão térmica é de 8,7 ppm/°C e a transmissibilidade de ultravioleta chega a 80%, em 340 milimicrons.

Esses dois tipos de vidro, juntamente com um terceiro, chamado «micro-sheet» pelo seu fabricante (Corning), são ideais para se obter a resolução necessária nos complexos traçados dos circuitos atuais. A transparência das películas oferece simplificação de alinhamento dos impressores de contatos, na fabricação das «bolachas» (wafers) de circuitos integrados.

Uma outra importante característica dessas películas refere-se à sua capacidade anti-refletiva. A reflexão de luz ultravioleta, a partir da «bolacha» de silício, em direção ao material da máscara, sempre se mostrou problemático, porque a luz refletida volta a incidir sobre a emulsão fotossensível em um ponto que não é o de alinhamento verdadeiro.

Estas películas, entretanto, refletem apenas 20% da luz, a 3660 angstroms, comparados aos 60% refletidos por películas de cromo. A 6000 angstroms, a película reflete de 15 a 20% da luz, o que reduz grandemente o desconforto visual do operador de alinhamento da máscara.

Com o substrato vítreo à base de «micro-sheet», a resolução é ainda mais precisa. Ele é tão fino e flexível, que pode se adaptar perfeitamente às variações da superfície do silício, durante a impressão dos contatos, por exemplo.

Os materiais vítreos podem ser transformados, de isolantes, em condutores elétricos, com uma combinação precisa de substrato e película. Tal efeito é obtido ao se injetar películas de óxido metálicos na superfície do vidro.

Os tipos de vidro que aceitam revestimento são: o de borossilicato, o de aluminossilicato, os que contêm 96% de dióxido de silício, os de óxido de cálcio, além do «micro-sheet», já mencionado. É possível revestir placas de vidro com mais de 1 m²

de área, assim como barras e tubos até 125 cm de comprimento.

A transmissão de luz visível dos vidros condutores varia desde menos de 1%, num tom de azul escuro, até 80%, a 560 milimicrons. E sua faixa padrão de resistência elétrica varia de 6 a 125 ohms por metro quadrado, possibilitando a aplicação desses vidros como condutores elétricos, resistores, elementos aquecedores, refletores de infravermelho, blindagens eletrostáticas para instrumentos e instalações fluorescentes e «displays» de cristal líquido.

2. Vidros para selagem

Os principais requisitos para um vidro de selagem são: a compatibilidade de expansão térmica com o material ao qual vai ser unido, a compatibilidade química com esse mesmo material, a temperatura, aplicada durante a produção, na qual o vidro amolece, para formar o selo e, algumas vezes, a transparência do mesmo, que pode fornecer uma pronta identificação das partes seladas.

Um dos mais interessantes desses vidros é um determinado tipo absorvedor de calor; apresenta uma elevada absorção de infravermelho, entre 1 e 4 microns de comprimento de onda, o que significa que ele próprio auxilia seu amolecimento e selagem. São várias as suas vantagens: 1) O tempo de selagem é bastante reduzido, dependendo da fonte de energia infravermelha; 2) A absorção rápida e localizada do calor na área de selagem ajuda a evitar danos às partes sensíveis ao aquecimento; 3) As selagens podem ser feitas numa atmosfera controlada, já que as fontes de infravermelho não dependem de combustão; 4) As selagens, quando prontas, são bastante resistentes.

A composição básica desses vidros é bário-álcali, sem a presença de chumbo, e sua aplicação principal consiste em encapsular interruptores tipo «reed», na forma de tubos. Seu ponto de amolecimento é o de



FIGURA 1 Cápsulas de vidro para contatos de relés «reed».

625°C e seu coeficiente de dilatação, 9,15 ppm/°C. É compatível com um grande número de ligas metálicas.

Bastante representativos desta classe de vidros são aqueles tipos projetados especialmente para a selagem de vários tipos de ferrite com cabeças vitreas fotossensíveis ou cabeças magnéticas de gravação, de bário titanato. Nada menos que seis diferentes tipos de vidro foram dirigidos pela Corning, ao campo da selagem de ferrite, tanto na categoria em alta temperatura, como na de baixa temperatura. Os pontos de amolecimento variam desde 337°C até 776°C, enquanto os coeficientes de dilatação vão de 7,9 a 12,5 ppm/°C.

Um certo tipo de vidro de selagem, com uma elevada porcentagem de chumbo e baixa porcentagem de álcali, é empregado como encapsulamento para diodos. Tais cápsulas são fabricadas aos bilhões, todo ano, sob a forma de minúsculos tubos. Na ocasião do encapsulamento, o elemento diodo e seus terminais são inseridos no tubo, que é então selado aos terminais.

Em contraste com os vidros de alta concentração de chumbo, os vidros isentos desse metal são necessários, algumas vezes, como, por exemplo, quando as propriedades dielétricas são críticas e devem permanecer constantes. Em casos como esse, os vidros isentos de chumbo são utilizados para eliminar a redução desse metal, durante a selagem.

Em um caso, ao menos, temos uma composição formada

por uma mistura homogênea de dois materiais: um certo tipo de vidro combina 25% de alumina com vidro de borossilicato. A vantagem reside na obtenção da resistência mecânica e condutividade térmica da cerâmica com a fluidez e fácil amolecimento do vidro, em um só material.

Em resumo, podemos dizer que existem, pelo menos, cinquenta diferentes tipos de vidro, úteis às indústrias eletro-eletrônicas, na selagem de metais, vidros ou cerâmicas.

3. Componentes passivos

Tanto o vidro isolado, como

de, nunca sonhados antes, e até hoje continua estabelecendo seus padrões na área militar. As formulações relativas a dielétricos de vidro-cerâmica surgiram logo após, como um meio de criar um mercado para capacitores mais baratos.

A tecnologia de resistores que empregam vidro, conforme dissemos anteriormente, resulta da união de um substrato com uma película de óxido de estanho. A película é fundida na superfície de uma barra ou bastão de vidro, formando uma ligação molecular. Depois, o bastão é cortado em pedaços de comprimento adequado, a película é usinada em espiral, de forma a se obter o valor desejado de resistência, os terminais são fixados ao corpo e, finalmente, todo o conjunto é encapsulado e codificado, para fins de identificação posterior. O desenvolvimento e comercialização do resistor de óxido de estanho ajudou a revolucionar a indústria de resisto-

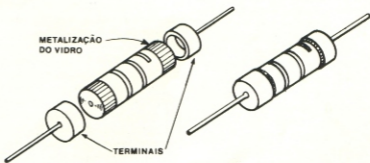


FIGURA 2 Resistor com base de vidro.

certas composições vidro-cerâmica, são utilizados como material dielétrico em capacitores. O capacitor com dielétrico vítreo foi criado nos EUA, por necessidade, durante a II Guerra Mundial, quando o suprimento de mica, o tradicional dielétrico de então, corria o risco de ser interrompido. Surgiu então a idéia de substituir as folhas de mica por finas fitas de vidro. Após a guerra, o capacitor equipado com o dielétrico de vidro estabeleceu novos padrões de confiabili-

res, em menos de duas décadas.

Uma outra utilização: as linhas de atraso, que são «memórias de vidro», onde se faz circular e se armazenam informações. Acopladas a circuitos adequados, elas podem desempenhar funções, tais como «lembrar» — eletronicamente falando — as linhas de varredura de uma câmera de TV. Assim, caso uma dessas linhas seja omitida pela câmera, a memória irá fornecer uma linha equivalente, de forma a evitar o aparecimento de um traço escuro na imagem

transmitida. Da mesma maneira, quando utilizada em uma câmera de TV, com outros circuitos, ela poderá guardar cenas já ocorridas e transmiti-las quando requerido, para dar origem aos efeitos de câmera lenta e parada, em momentos importantes, efeitos observados durante a transmissão de eventos esportivos pela TV.

A armazenagem das informações é obtida ao se converter os sinais elétricos, que viajam à velocidade da luz, em sinais ultrassônicos, com uma velocidade bem menor (velocidade do som). A fim de provocar o atraso dos sinais, eles são desviados por certas facetas da linha de atraso, especialmente projetada, de modo a alongar o caminho dos sinais, antes que os mesmos saiam do sistema. O tempo de armazenagem é medido em microssegundos.

4. Outras aplicações

Os termos «Multiform» e «Clearform» são usados para certos formatos intrincados de vidro comprimido. Essa classe de vidros tem origem quando partículas minúsculas e granuladas de vidro são comprimidas no formato desejado e, então, submetidas a altas temperaturas, para que as partículas se transformem em estruturas não-porosas. Os vários formatos, quando instalados em seu lugar, melhoram os processos de selagem, exibindo ainda as vantagens do vidro. Seria impossível obter tais formas pelos métodos de vidro fundido.

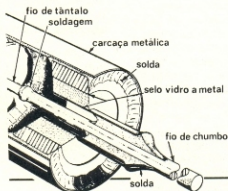
Algumas aplicações típicas, que podemos citar, são: isolações em forma de disco, com suportes e furos com localização precisa, para componentes eletrônicos; pilares para a montagem do canhão, em tubos de raios catódicos; contatos para a selagem hermética de terminais elétricos, através de metais; espaçadores para isolação elétrica ou mecânica; encapsulamentos para diodos; bases para transistores e conectores; molduras e coberturas para encapsulamen-

tos de circuitos integrados. Os produtos da linha «Clearform» diferem dos pertencentes à «Multiform», que são opacos, na característica de se tornarem transparentes, na ocasião da selagem. A transparência permite a inspeção visual da fronteira de selagem e a observação das tensões resultantes.

O vidro foto-sensível, por sua vez, é empregado para a produção de estruturas planas, que exibam formatos pouco comuns. Praticamente qualquer formato

fluorescentes; discos ópticos de codificação; espaçadores, suportes e isoladores para válvulas convencionais e fotomultiplicadoras; máscaras de evaporação; e peças eletromecânicas complexas.

Esse material não sofre dilatação, contração, encurvamento, deterioração, queima ou fusão, quando em funcionamento; é quimicamente inerte, homogêneo, sem porosidade, compatível com vidros de selagem de baixa temperatura e possui uma



Exemplo de utilização de um vidro de selagem entre vidro e metal, em um capacitor tubular de tântalo.

FIGURA 3

que possa ser reproduzido fotograficamente, pode ser duplicado em vidro, graças à possibilidade de se impor um determinado traçado ao vidro, por meios fotográficos. O traçado feito no vidro pode então passar por um processo de corrosão, parcial ou completa, formando uma estrutura circundante, de vidro. O processo recebe o nome de usinagem fotoquímica.

As camadas planas podem ser laminadas, de modo a formar estruturas até mais complexas. Se desejado, certos tipos de vidro podem ser transformados em materiais opacos e mais resistentes, confeccionados com vidro e cerâmica.

Algumas possíveis aplicações para esse material são os componentes para cabeças magnéticas de gravação: peças que incluam orifícios circulares ou quadrados, para «displays»

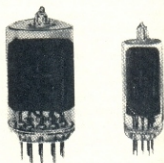


FIGURA 4 Válvulas eletrônicas atuais.

ótima resistividade elétrica. Para o tipo vitreo-cerâmico, a temperatura contínua de operação pode chegar aos 500°C.

Os vidros de passivação são empregados na confecção de circuitos integrados, pois sua baixa concentração de álcali os torna ideais, quando se trata de promover uma condição de estabilidade elétrica na superfície de

uma «pastilha» de silício.

Os cadinhos de quartzo fundido, feitos com um certo tipo de vidro, encontram utilização na formação de cristais de silício, para dispositivos semicondutores, pelo método Czochalski. A contribuição desta classe de vidro, no processo é decisiva, proporcionando um excelente controle das propriedades dimensionais e físicas, devido à distribuição uniforme do calor, durante a formação do cristal.

Existe ainda um outro vidro, feito de sílica fundida (o equivalente químico do quartzo fundido), que exibe níveis de impureza baixíssimos, da ordem de uma parte por milhão. Sua transmissibilidade de luz, com uma espessura de 10 mm, a 1850 angstroms, é superior a 60%, uma característica que o levou a ser usado como cobertura protetora para células solares. Pode-se utilizá-lo a uma temperatura de 900°C, por longos períodos, ou a 1100°C, por breves períodos; seu coeficiente de expansão médio é de 0,56 ppm/°C e, ao contrário da maioria dos vidros, continua a exibir transparência, mesmo após ter sido exposto a uma carga de 1 bilhão de roentgens de radiação gama.

Outros usos da sílica fundida incluem placas para válvulas fotomultiplicadoras, detectores de ultravioleta, isolantes de alta tensão, «janelas» de saída para micro-ondas, circuitos de película fina para micro-ondas e componentes para equipamentos laser.

A possibilidade de se enrijecer quimicamente alguns tipos de vidro, ao invés de fazê-lo por operações térmicas, permite que vários produtos, com formatos incomuns, exibam uma excelente resistência mecânica. Um bom exemplo disso é o carretel para fita magnética de computador, confeccionado em vidro. As flanges destes carretéis não sofrem deformações ou quebras, mesmo quando, em

testes de resistência, uma bola de aço é deixada cair sobre elas. Além disso, não sofrem encurvamento de espécie alguma, mesmo sob as mais severas condições ambientais. Uma outra vantagem é o fato das flanges serem contínuas, sem os orifícios dos carretéis plásticos; tal característica proporciona uma pressão uniforme do ar, quando a fita é rebobinada, resultando em um enrolamento mais firme e uniforme e, também, em proteção ao manuseamento e contra a entrada de impurezas; assim, com uma simples presilha circular a prender a fita, o carretel torna-se sua própria embalagem protetora.

De acréscimo, temos ainda outras vantagens: o vidro é um material de superfície lisa e regular e, portanto, minimiza o desgaste das bordas da fita, protegendo os dados armazenados na mesma; sendo feito de vidro, o carretel permite a inspeção visual da fita a qualquer hora. Esses carretéis de precisão, quimicamente enrijecidos, são apropriados para qualquer caso onde a proteção dos dados em fita é crítica.

Vejamos, para maior informação, uma breve definição do

chamado «vidro quimicamente enrijecido»:

Basicamente, nesses vidros, a superfície externa é quimicamente diferente da interna; como o vidro quebra apenas por tensão, a resistência do mesmo é elevada ao submetermos seu exterior à compressão. Normalmente, isto é efetuado ao se resfriar rapidamente um pedaço de vidro quente, por meio de ar. Entretanto, certas peças com formatos incomuns não se adaptam a este processo que, além disso, produz uma resistência apenas três vezes superior à dos vidros comuns de janela.

Um dos métodos mais difundidos de se fortalecer quimicamente o vidro relaciona-se com a substituição, na superfície do mesmo, de ions de grande porte por ions pequenos, produzindo assim a desejada camada comprimida. Tal processo se adapta perfeitamente a formas estranhas, sendo realizado em um banho de sais fundidos e originando resistências 10 vezes superiores à do vidro comum.

Muitas válvulas eletrônicas especiais empregam encapsulamentos feitos de vidro. Na verdade, a televisão não seria tão popular, hoje, se a indústria

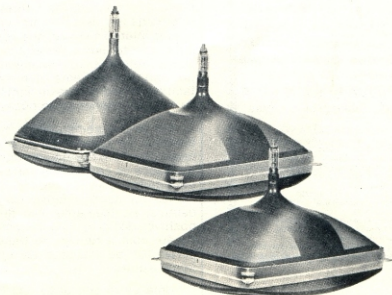


FIGURA 5 Cinescópios para TV, onde o vidro é parte fundamental.

do vidro não fosse capaz de produzir encapsulamentos para cinescópios em grande escala e baixo custo.

Minúsculas fibras de vidro podem executar funções simples ou altamente especializa-

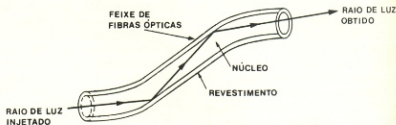


FIGURA 6A Fibras ópticas: princípio de operação.

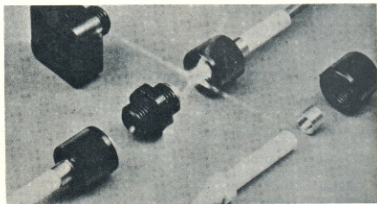


FIGURA 6B Fibras ópticas: na prática, transmitindo luz e informações.

das. As fibras ópticas, como são chamadas, são, literalmente, pequenos «dutos» de luz, transportando luz quase da mesma forma que um encanamento transporta água, mesmo em ângulo. O mecanismo deste fenômeno está baseado na reflexão interna da luz: esta percorre um núcleo interno de vidro, que possui um certo índice de refração, sendo refletida repetidamente por um revestimento externo, também de vidro, com um índice de refração inferior ao do núcleo.

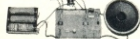
Os feixes comerciais e industriais de fibras ópticas são revestidos com plástico protetor e dotados de conectores nas extremidades, para facilidade de instalação, sendo relativamente baratos. Basicamente, são dispositivos de baixo nível de iluminação, com a função de transportar luz ou imagens de um ponto a outro.

Uma outra aplicação das fibras ópticas envolve guias de

onda óptica. Os recentes avanços realizados em reduzir a atenuação provocada pelas fibras de vidro, têm feito delas o mais promissor meio de transmissão para os sistemas de comunicações ópticas do futuro. O desenvolvimento desses sistemas foi incentivado graças à extensa capacidade de transporte de informações que prometem. Recentemente, anunciou-se níveis de atenuação espectral da ordem de 2 dB por quilômetro de fibra. Várias organizações, em todo o mundo, estão agora trabalhando no aperfeiçoamento de sistemas de comunicações ópticas e já existem, no mercado, fibras tipo guias de onda ópticos, de baixa perda, e cabos ópticos. Esses produtos têm encontrado aplicação na área militar, em barcos e aviões, assim como em sistemas de televisão por cabos e em ensaios de campo, feitos por companhias de telecomunicações.

(Traduzido da publicação "Glossar for Electronics" da Corning Glass)

PÁSSARO ELETRÔNICO



Um circuito simples, fácil de montar, ideal para quem está começando agora, mas que o técnico experientado vai também encontrar várias aplicações com resultados surpreendentes.

Utilizando o NE555 (µA555), fornece efeitos sonoros que imitam diversos tipos de pássaros, ou ainda acoplados a outros circuitos iguais a ele ou circuitos modificadores de timbre, na obtenção de efeitos sonoros mais complexos.

Permite aplicações didáticas, pois é um circuito de fácil entendimento e utiliza o CI 555 que encontra aplicações em temporizadores, osciladores de precisão, geradores de pulsos, moduladores e vários outros sistemas onde haja a necessidade de sinais controlados.

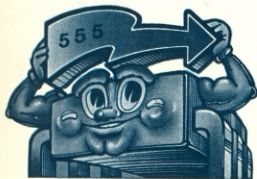
Monte, e divirta-se descobrindo as possibilidades que este circuito lhe dá nas experiências com o som.

KIT's NOVA ELETRÔNICA
Para amadores e profissionais.

À venda:
São Paulo — Filices Import. e Repres. Ltda.
Rua Aurora, 165 — Tel.: 221-3993 e 221-4451
Rio de Janeiro — Deltronic Com. de Equip. Ltda.
Av. Mal. Floriano, 38 — s/204 — Tel.: 243-0045
Porto Alegre — Digital Componentes Eletrônicos Ltda.
Rua da Conceição, 381 — Tel.: (0512) 24-4175
Campinas — Brasília
Rua 11 de Agosto, 185 — Tel.: 31-1756
Belo Horizonte — Casa Sinfonia
Rua Levidino Lopes, 22
Curitiba — Transiente Com. de Aparelhos Eletr. Ltda.
Av. Sete de Setembro, 3.664 — Tel. 24-7706
Recife — Bartô Eletrônica
Travessa Marquês do Herval, 190 — Tel.: 224-3580

Antologia do 555

**Um "timer"
consagrado pela
sua versatilidade.**



O maior impulso dado à tecnologia eletrônica a partir da década de 60 foi, certamente, o desenvolvimento crescente dos circuitos integrados. O aumento da complexidade e da variedade de funções a que estes dispositivos se destinam, reflete o incremento na demanda industrial de dispositivos mais compactos e de maior versatilidade. A necessidade de obtenção de maior eficiência e segurança, ocupando menos espaço, a um custo mais baixo, resultou no aparecimento de circuitos integrados que reúnem as mais diversas funções, substituindo com vantagem, grande número de componentes discretos.

Nos restringindo apenas à linha de circuitos integrados lineares, assistimos, nos últimos anos, a um verdadeiro «boom» neste setor, resultante da corrida entre os grandes fabricantes multinacionais, para a conquista deste promissor mercado. No princípio limitados apenas a blocos de construção simples, como amplificadores operacionais e comparadores, evoluíram atingindo subsistemas bastante complexos, como um rádio AM ou um detetor de FI/FM, em um único circuito integrado. Notável também, foi o seu desenvolvimento na área de reguladores de tensão, dispositivos de «interface», decodificadores, diversos blocos para TV, conversores, «drivers», etc.

Porém, dentro de toda essa gama enorme de circuitos integrados à disposição dos projetistas e consumidores de componentes eletrônicos, alguns se sobressairam e são conhecidos universalmente pela sua confiabilidade e elasticidade das aplicações a que eles podem se prestar. Provavelmente não há exemplos melhores do que os tão populares 555 — temporizador — e o 741 — amplificador operacional. Este artigo, «Antologia do 555», inicia uma série que apresentaremos nas próximas revistas mostrando a constituição e as características destes versáteis dispositivos, assim como «dicas» de algumas de

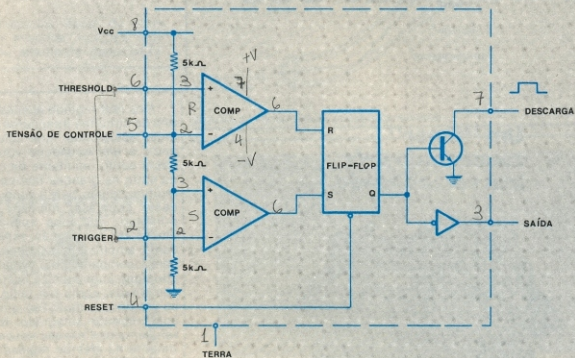


FIGURA 1

suas possíveis aplicações práticas.

Descrição Geral

O temporizador 555 é um dispositivo controlador, altamente estável, para produzir atrasos de tempo ou oscilações. No modo de operação «delay time» (tempo de atraso), o tempo é controlado precisamente por um resistor e um capacitor externos. Quando utilizado como oscilador, a frequência e o «duty cycle» (ciclo de trabalho), são ambos controlados por dois resistores e um

capacitor, externos. Aplicando um sinal de «trigger» (disparo), o ciclo de temporização é iniciado e um «flip-flop» interno é acionado, imunizando o circuito contra qualquer sinal de disparo adicional. Para interromper o ciclo de temporização, deve ser aplicado um sinal de apagamento ou «reset». O diagrama de blocos da figura 1, mostra a constituição interna do 555.

A saída, capaz de fornecer 200 mA, é compatível com circuitos TTL e pode comandar relés ou lâmpadas indicadoras.

Dentre as suas aplicações podemos citar: temporizador de precisão, gerador de atraso de tempo, modulador em largura de pulso (PWM), modulador em posição de pulso (PPM), gerador de rampas lineares, etc. São encontrados na prática com o código precedido de duas letras (como μ A, LN, SE, NE), o que indica apenas o seu fabricante específico. Isto não implica, no entanto, em variação dos fatores que aqui serão descritos. Suas características de operação incluem:

- Controle de temporização de microssegundos até horas.
- Ciclo de trabalho ajustável.
- Modos de operação estável e monoestável.
- Capacidade de fornecimento de corrente na saída, de 200 mA.
- Estabilidade de temperatura de 0,005% por °C.
- Compatibilidade com circuitos TTL.
- Saída normalmente ligada ou normalmente desligada.

DIAGRAMA DE CONEXÕES

DUAL-IN-LINE
(visto de cima)

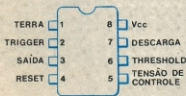


FIGURA 2A

TO-5
(visto de cima)

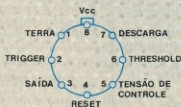


FIGURA 2B

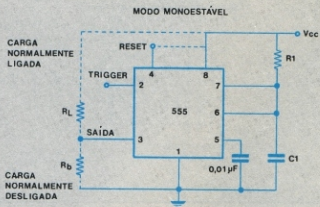


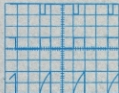
FIGURA 3

Na figura 2-A, vemos o diagrama de conexões do integrado, com encapsulamento tipo «Dual-in-Line», enquanto que na figura 2-B, ele é mostrado em seu encapsulamento metálico (TO-5).

Valores máximos absolutos

Tensão de alimentação + 18 V

TRACO SUPERIOR: ENTRADA 5V/DIV
TRACO INTERMEDIÁRIO: SAÍDA 5V/DIV
TRACO INFERIOR: TENSÃO NO CAPACITOR
2V/DIV



Vcc = 5V
TEMPO = 0,1ms/DIV
R1 = 9kΩ
C1 = 0,01µF

Dissipação de potência 600 mW
Faixas de temperatura de operação
Comercial 0°C a +70°C
Militar -55°C a +125°C
Faixa de temperatura de armazenamento ... -65°C a +150°C

Algumas aplicações

Operação monoestável — Neste modo de operação, o temporizador funciona com um único estado, conforme o esquema da figura 3. O capacitor externo C₁ é inicialmente mantido descarregado, por um transistor interno ao 555. Quando um pulso negativo de «trigger» é aplicado ao pino 2, o «flip-flop» é acionado, liberando o curto circuito sobre o capacitor C₁ e levando a saída a um nível elevado (high). A tensão sobre o capacitor cresce exponencialmente, segundo a constante de tempo $t = R_1 \cdot C_1$. Quando a tensão no capacitor atinge $2/3 V_{CC}$, o comparador dá o «reset» ou

apagamento no «flip-flop», o qual descarrega o capacitor rapidamente e comuta a saída para um nível baixo (low). A saída permanecerá então no estado baixo, até que um novo pulso de «trigger» seja aplicado. A figura 4 mostra as formas de onda geradas nesta configuração.

O circuito é disparado pela descida do sinal de entrada, quando o nível atinge $1/3 V_{CC}$. Uma vez disparado, o circuito permanece neste estado, até que o tempo colocado seja decorrido, mesmo que um pulso de disparo seja aplicado novamente durante este intervalo. A duração da saída no estado «high» é dada por $t_1 = 1,1 \cdot R_1 \cdot C_1$.

Quando o «reset» não está sendo usado, recomenda-se que seja conectado a V_{CC} , para evitar qualquer possibilidade de falso disparo.

Operação astável — Na figura 5, vemos o circuito conectado, de modo a operar disparando a si próprio e trabalhando como um multivibrador. O capacitor externo C₁ se carrega através de R₁ e R₂, e se descarrega apenas através de R₂. Assim, o ciclo de trabalho pode ser determinado precisamente pelo valor destes dois resistores.

No modo de operação astável, C₁ se carrega e descarrega entre $1/3 V_{CC}$ e $2/3 V_{CC}$. Como no modo anterior, o tempo de carga e descarga, e portanto a frequência, são independentes da tensão de alimentação. A figura 6 mostra a forma de onda gerada nesta configuração.

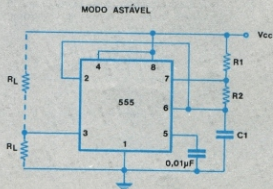
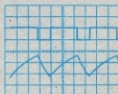


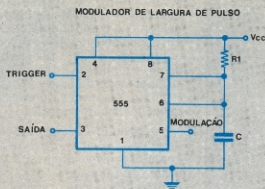
FIGURA 5

TRACO SUPERIOR: SAÍDA 5V/DIV
TRACO INFERIOR: TENSÃO NO CAPACITOR
1V/DIV

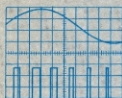


Vcc = 5V
TEMPO = 20µs/DIV
R1 = 3,9kΩ
R2 = 3kΩ
C1 = 0,01µF

FIGURA 6



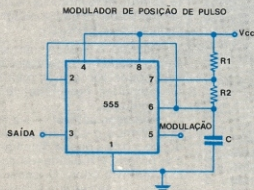
TRACO SUPERIOR: MODULAÇÃO 1V/DIV
TRACO INFERIOR: SAÍDA 2V/DIV



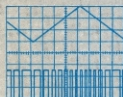
Vcc = 5V
TEMPO = 0,2ms/DIV
R1 = 8,1 k Ω
C = 0,01 μ F

FIGURA 7B

FIGURA 7A



TRACO SUPERIOR: MODULAÇÃO 1V/DIV
TRACO INFERIOR: SAÍDA 2V/DIV



Vcc = 5V
TEMPO = 0,1ms/DIV
R1 = 3,9 k Ω
R2 = 3 k Ω
C = 0,01 μ F

FIGURA 8B

FIGURA 8A

O tempo de carga (saída alta) é dado por:

$$t_1 = 0,693(R_1 + R_2) \cdot C_1$$

e o tempo de descarga (saída baixa) é dado por:

$$t_2 = 0,693(R_2) \cdot C_1$$

Assim, o período T total é:

$$T = t_1 + t_2 = 0,693(R_1 + 2R_2) \cdot C_1$$

A frequência de oscilação é então:

$$f = 1/T = 1,44 / (R_1 + 2R_2) \cdot C_1$$

O ciclo de trabalho (duty cycle) é

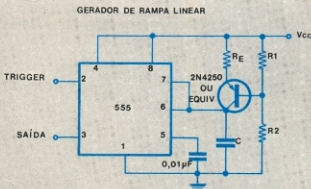
dado por:

$$D = R_2 / (R_1 + 2R_2)$$

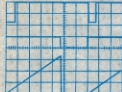
Modulador de largura de pulso — Quando o temporizador é conectado como monoestável e disparado por um trem de pulsos contínuo, a largura do pulso de saída pode ser modulada por um sinal aplicado no pino 5. A figura 7-A mostra o circuito do modulador, e na figura 7-B es-

tão alguns exemplos de formas de onda.

Modulador de posição de pulso — Esta aplicação é feita a partir do uso do 555 como astável. Um sinal de modulação é novamente aplicado ao terminal de controle de tensão (5). A posição dos pulsos varia com o sinal de modulação, uma vez que a tensão de «threshold» e portanto, o tempo de atraso, é variado. A



TRACO SUPERIOR: ENTRADA 3V/DIV
TRACO INTERMEDIÁRIO: SAÍDA 5V/DIV
TRACO INFERIOR: TENSÃO NO CAPACITOR 1V/DIV



Vcc = 5V
TEMPO = 20 μ s/DIV
R1 = 47 k Ω
R2 = 100 k Ω
RE = 2,7 k Ω
C = 0,01 μ F

FIGURA 9B

FIGURA 9A

556
 DIAGRAMA DE CONEXÕES E DE BLOCOS (visto de cima)

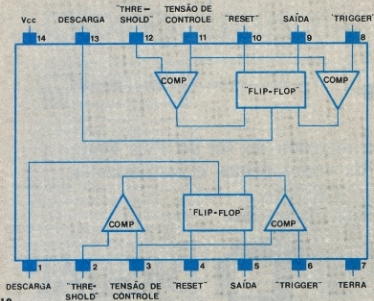


FIGURA 10

figura 8-A nos mostra o circuito, enquanto a 8-B, mostra as formas de onda geradas por um sinal de modulação triangular.

Gerador de rampa linear — Quando o resistor R_1 , no circuito monoestável, é substituído por uma fonte de corrente cons-

tante, uma rampa linear é gerada. A figura 9-A mostra a configuração do circuito que realiza esta função. A figura 9-B apresenta as formas de onda por ele geradas.

O intervalo de tempo é dado por:

$$T = \frac{2/3 V_{cc} \cdot R_E (R_1 + R_2) \cdot C}{R_1 \cdot V_{cc} \cdot V_{BE} \cdot (R_1 + R_2)}$$

onde $V_{BE} = 0,6 V$

Um duplo temporizador, o 556

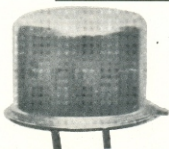
Se há necessidade de utilização de dois temporizadores, a solução, com economia de espaço e simplificação da montagem, pode ser o emprego do 556, um duplo 555. Possui dois «timers» que funcionam independentemente um do outro, com as mesmas características do 555. O controle de temporização é feito por meio de resistores e capacitores, do mesmo modo que já vimos para o temporizador simples. Seu diagrama de conexões e de blocos está na figura 10.

CASA STRAUCH
 VITÓRIA — Espírito Santo

TTL
 Diodos
 Lineares
 Transistores
 Circuitos Impressos
KITS NOVA ELETRÔNICA

Av. Jerônimo Monteiro, 580
Tel.: 223-4657

TRANSISTOR



O componente que revolucionou a eletrônica

A Digital revolucionou o mercado do sul do País tendo o MAIOR ESTOQUE de componentes e instrumentos eletrônicos com o MENOR PREÇO.

Consulte-nos e comprove.

Condições de atendimento ao interior

Cheque visado, Reembolso aéreo ou Rodoviário.



DIGITAL - Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Conceição, 383 - Fone: (0512) 24-4175
Porto Alegre - RS

BRASITONE

Em Campinas

O mais completo e variado estoque
de circuitos integrados C-MOS, TTL,
Lineares, Transistores, Diodos,
Tiristores e Instrumentos Eletrônicos

KITS NOVA ELETRÔNICA

Rua 11 de Agosto, 185 — Campinas — Fone: 31-1756

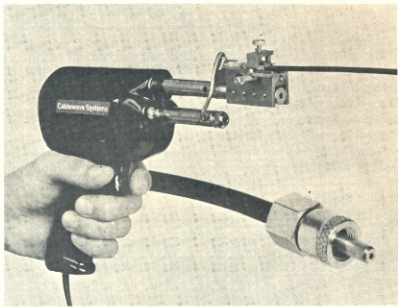
NOVIDADES INDUSTRIAIS

Conectores e Ferramentas de Montagem para Fibras Óticas são lançados pela Cablewave

A Cablewave Systems, Inc. projetou e desenvolveu uma linha de conectores para fibras óticas e uma ferramenta semi-automática. Os novos projetos da Cablewave oferecem casamento controlado e conectores projetados para quaisquer dos cabos de fibras óticas existentes no mercado, hoje.

A introdução de perdas é tipicamente baixa, cerca de 1,7 dB para um cabo de índice por degraus com uma única fibra. Com a ferramenta de montagem da Cablewave, não há manipulação física da delicada fibra óptica.

O fabricante está oferecendo um conjunto completo de cabos com características totalmente próprias e ao nível dos atuais equipamentos de medição de luz.



Novo Microprocessador S2000, «Computer-On-A-Chip»

Um microprocessador com um «cycle-time» de 4 microssegundos, computador em um «chip», foi lançado pela American Microsystems, Inc. (AMI). Designado como S2000, o novo microcomputador tem 8192 bits de ROM e 256 bits de RAM, I/O, e um oscilador para clock, tudo no mesmo «chip».

O S2000 está projetado para o uso em uma longa faixa de aplicações conhecidas: equipamentos de telecomunicações, automóveis e outras onde se possam obter produtos a baixo preço, pelo uso de quaisquer das características do novo dispositivo. Memória, clock e diversos tipos de I/O (Input/Output), reduzem o número de partes e o

custo de produtos, pela utilização do S2000 de 4—bits.

Além de RAM e ROM, o S2000 inclui 13 saídas compatíveis com TTL, oito linhas I/O bidirecionais tristate (três estados), e oito entradas no «chip». As linhas sensoras de entrada têm compatibilidade com o Touch Control TM, que facilita a interligação com dispositivos capacitivos de chaveamento. Um decodificador para «display» de sete segmentos e comandos de LEDs, também estão inclusos na construção do «chip» único. Uma segunda versão está disponível com comando direto para «display» de tubos fluorescentes.

Para conseguir maiores van-

tagens em velocidade e densidade do circuito, a AMI elaborou o microprocessador pelo processo de fabricação MOS, de depleção do canal N. O S2000 contém uma unidade lógica aritmética, uma seção de controle e três registros para endereçamento e valores intermediários. O microcomputador trabalha com uma fonte de 9 VCC ou fontes duplas de +5 e +9 VCC. A potência dissipada típica é de 360 milliwatts. Para simplificar os testes do dispositivo, o microprocessador foi concebido com possibilidade de acesso aos registros internos e a memória. O S2000 está à disposição em encapsulamento plástico ou cerâmico, em 40 pinos.

Triac com acoplamento óptico e controle isolado de onda completa por lógica de nível baixo.

Os novos acopladores ópticos da Motorola, possibilitam chaveamento de 115 VCA em onda completa e isolamento equivalente a um rele eletromecânico, ao comando de tensões de baixo nível CC, como as da lógica de circuitos integrados. Usado isoladamente o MOC 3011, chaveia a carga de tensão da linha ao máximo de 7,5 watts. Cargas de quilowatts, são chaveadas com um triac de potência, diretamente comandado pelo MOC 3011. As características de saída bidirecionais do acoplador eliminam o complexo circuito de interligação, previamente necessário para fotoacopladores

com transistor unidirecional ou saídas de SCR.

O MOC 3011 é um DIP (Dual In-line Package) de 6 pinos, e inclui um LED de arsenieto de gálio, que é energizado por correntes de entrada de 10 mA, com tensões tão baixas como 2 V. A fotoemissão do LED atravessa um isolador transparente capaz de suportar 7500 V, para acionar um único «chip» monolítico fotossensível no mesmo DIP, cuja saída simula um pequeno triac bidirecional, capaz de chavear a entrada de um triac de potência ou pequenas correntes de carga de até 100 mA, e sustentar tensões de saída de 250 V na condição «cortado». A tecnologia

«Motorola Annular Ring», passivação de nitreto de silício, e elementos iônicos implantados, são combinados no «chip» monolítico produzindo uma resistência à temperatura e à umidade, para aparelhos em circunstâncias especiais como: fornos de micro-ondas e máquinas de lavar. O MOC 3011 faz praticamente controle direto de lâmpadas de alarme de 115 VCA, transdutores e pequenos instrumentos como fontes para microprocessadores ou chaves remotas de baixa tensão. Adicionando-se um triac de potência, as mesmas fontes podem ligar motores, aquecedores, solenóides e outras cargas pesadas de CA.

Células Solares para Relógios Digitais

Uma nova série de células solares para uso em relógios digitais, com LEDs e LCDs, está sendo introduzida pela International Rectifier. Os doze módulos-padrão, estão disponíveis com quatro, cinco ou seis células e fornecem de 20 a 30 volts em circuito aberto, sob iluminação solar. Os valores da corrente em curto-circuito, estão entre 2,0 e 3,0 mA, dependendo do tamanho da célula. Os valores são conseguidos com diodos de bloqueio Schottky, manufaturados pela I.R.

Dois tipos de conversores de energia solar poderão ser encontrados: um conjunto padrão para uso em sistemas de baterias recarregáveis e o conversor regulado para uso em modelos de energia auxiliar. As unidades são feitas com terminais soldados para melhorar a robustez e a acessibilidade do conjunto.

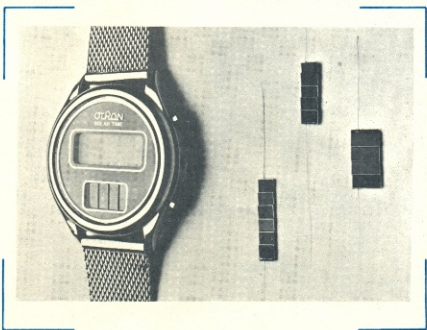
Os conversores fotovoltaicos de silício são particularmente convenientes para aplicações em relógios digitais onde a conversão de energia é diretamente acoplada ao sistema carregador

da bateria. Os módulos recarregarão as baterias diretamente sob o sol, luz ambiente natural ou artificial e operarão mesmo sob coberturas coloridas.

Conversores opcionais que podem ser feitos em qualquer

arranjo ou tamanho de «chip», também estão disponíveis.

Estes módulos podem ser dispostos com um bloqueio Schottky de diodos que protege e prolonga a vida da bateria pelo impedimento do fluxo de corrente da bateria para o conversor.



ROM de 64 K completamente estático, em VMOS

A American Microsystems, Inc., está apresentando uma memória ROM de 64 K fabricada com a nova tecnologia VMOS (V-Groove Metal-Oxide-Silicon), anunciada pela AMI há alguns meses atrás.

Denominado S4264, a 8K x 8 ROM concede uma redução de custo substancial, pela redução do número de partes requeridas, simplificando as placas de circuito impresso e eliminando a necessidade de sinais de clock para a ROM. Além disso, o S4264 oferece um tempo máximo de acesso de 350 nanossegundos e reduz a potência necessária para 145 mW máximos para o «chip» de 65636 bits.

A ROM 64K está encapsulada em um integrado de 24 pinos e requer um único soquete para substituir quatro ROMs de 16K existentes em projetos de terminais de «displays», módulos «plug-in» de linguagem de computador e numerosas aplicações de controle, por exemplo em jogos de vídeo ou controles industriais.

A AMI tem uma programação adaptada para seu Centro de Desenvolvimento de Microcomputadores, disponível em «diskette» para auxiliar os engenheiros na avaliação de programas para introdução na ROM. Programas-padrão são extraídos do computador a partir da transferência de dados, para os «diskettes» MDC

de armazenamento de dados. A programação MDC permite uma simulação completa do desempenho de um projeto enquanto programas são desenvolvidos.

O S4264 é uma excepcional realização da nova tecnologia VMOS da AMI. O processo utiliza uma única terceira dimensão na superfície do «chip» para produzir transistores não maiores que as linhas de conexão entre eles. A AMI já tem desenvolvido ROMs planos de alta densidade para lançamento neste ano, de acordo com o objetivo da companhia de tornar-se a maior fonte de produtos de memória para computadores e indústrias de comunicação.

TRANSISTORES

FORTALEZA

CIRCUITOS INTEGRADOS

DIODOS

LINEARES

C-MOS

TTL

Eletrônica

Apolo

KITS NOVA ELETRÔNICA

Rua Pedro Pereira,
484 — Tels.: 226-0770
231-0770

A Radioastronomia, essa misteriosa

Falaremos, neste número, dos corpos celestes denominados «quasars», e do que foi possível descobrir sobre eles, até hoje.

3.ª PARTE

GERLANDO SCÓZZARI

A palavra «quasar» é uma simplificação, na língua inglesa, de «quasi-stellar radio source», que significa «fonte de rádio quase estelar». Esse nome caracteriza certos corpos estranhos e intensamente luminosos, alguns dos quais são fortíssimos emissores de ondas eletromagnéticas, em todo o espectro das frequências perceptíveis (emissão sincrotron e emissão «livre-livre»), como foi explicado na primeira parte desta série.

Tais corpos «quase estelares» exibem ainda muitos aspectos estranhos, apesar do notável avanço da ciência nesse campo. Uma boa parte de sua natureza permanece envolta em mistério, mesmo com as várias teorias e lógicas complexas, lançadas pelos astrofísicos mais ilustres.

As quasars apresentam-se, quando observados por telescópios ópticos, como enormes aglomerados de matéria, onde o significado das palavras «peso» e «energia», da forma como nós compreendemos, parece não ter valor, devido à massa extremamente elevada de tais corpos. Um outro fato, que dá muito o que pensar, refere-se ao chamado «deslocamento para o vermelho» (ver 2.ª parte da série: NE n.º 13), que exprime um deslocamento das linhas espectrais recebidas de tais corpos, através de telescópios ópticos, em direção ao comprimento de onda correspondente ao vermelho. Com base

no efeito Doppler óptico, por meio do qual pode-se determinar a velocidade relativa dos corpos celestes, o fenômeno do «deslocamento para o vermelho» indica que, se o objeto observado encontra-se fora de nossa galáxia, como parece estar, ele deveria apresentar uma velocidade de afastamento, em relação a nós, muitas vezes superior à velocidade da luz.

Confirmando a fascinante hipótese de que tais objetos realmente localizam-se fora de nossa galáxia e, portanto, desenvolvem realmente tais velocidades, está o fato de que, se esses corpos estivessem próximos, ou seja, no interior da Via Láctea, o intenso campo gravitacional criado pela sua massa deveria perturbar os campos gravitacionais e as emissões de luz e energia das estrelas mais próximas. Como isso parece não se verificar, tudo nos leva a crer na primeira teoria.

Essas pesquisas estão trazendo enormes dores de cabeça aos cientistas que se apaixonam pela matéria, pois, no estágio atual de desenvolvimento da física, não é fácil aceitar a idéia de uma enorme massa celeste ultrapassando a barreira da luz, em face de tantos «impedimentos» teóricos. Uma dessas «quasars», catalogada como 3C279, é um verdadeiro quebra-cabeças para os astrônomos; uma primeira observação, efetuada em 1969, pelo Owen

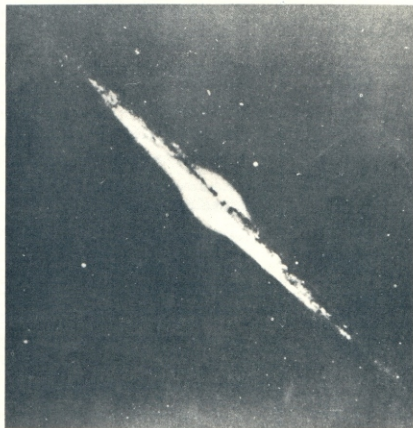


Esta foto mostra a quasar 3C273, indicada pela seta e pelas linhas em branco. A foto foi realizada por intermédio do telescópio Schmidt de 1,22 m de diâmetro, localizado no Monte Palomar. A descoberta desse corpo, entretanto, tornou-se possível graças a exames feitos por radiotelescópios.

Muitas estrelas possuem a mesma magnitude desta quasar (grau 13), mas somente corpos como este exibem um «desloca-

mento para o vermelho» que os classifica como «objetos quase estelares».

Está localizada a uma distância de 1 a 2 bilhões de anos-luz; uma galáxia, observada a tal distância, deveria apresentar uma magnitude de luminosidade inferior a quatro, o que nos leva a supor que a 3C273 possui uma luminosidade 45 vezes superior à de uma galáxia inteira! Imagine só a quantidade de energia liberada por tal corpo.



A galáxia espiral NGC4565, com um estranho formato de disco e a faixa de absorção, na região do equador.

Valley Radio Observatory, em Goldston, na Califórnia, e em Tidbindilla, na Austrália, simultaneamente, revelou, com as técnicas da época, uma velocidade de deslocamento 3 vezes superior à da luz! Um segundo exame desse corpo, mais preciso, feito em 1971, levou a descoberta de que a fonte era dupla e que sua velocidade era, na realidade, 10 vezes superior!

As quasars, embora apresentem-se, nas espectrografias, como imensos aglomerados de massa, possuem um diâmetro bastante reduzido. Tudo se passa como se a matéria de que são feitas estivesse «entrando em colapso», isto é, como se toda sua massa estivesse se contraindo, em direção ao centro gravitacional, reduzindo-se a dimensões mínimas, para depois transformar-se em uma «pulsar» gigante (ou «estrela de nêutrons»). Pode-se pensar, ainda, que a quasar seja a última fase evolutiva de um daqueles estranhos corpos celestes chamados de «buracos negros», cuja matéria é tão densa, mas tão densa, a ponto de sua força gravitacional não permitir nem mesmo o escape da luz, de tão intensa (daí, o nome que recebem).

Todas essas hipóteses são consideradas válidas, sempre que as quasars provem ser corpos extra-galácticos e sempre que a distância a que estejam situadas seja de várias centenas de milhões de anos-luz.

Porém, mesmo que as quasars estivessem loca-

lizadas no interior de nossa galáxia, ainda estariam cobertas de mistério, devido à inimaginável quantidade de energia que emitem, ao longo de todo o espectro conhecido, até os raios-X, e também pelas suas características extremamente variáveis. As quasars apresentam uma espécie de lenta pulsação de luz, que varia de intensidade, no espaço de poucos dias.

Naturalmente, não foi possível fornecer uma explicação razoável, nem mesmo para esse fenômeno, pois parece impossível que toda aquela massa possa variar tão rapidamente sua própria luminosidade, em toda sua extensão, como qualquer «estrela variável» comum.

Concluindo esta pequena apresentação, quero dizer que tudo o que foi dito aqui, sobre os corpos denominados quasars, é apenas uma mínima parcela de todos os estudos e teorias, acumulados há alguns anos. Minha intenção foi somente a de tornar conhecido mais um ponto de pesquisa da radioastronomia.

Para completar, é bom saber que vários países empregam grandes somas em tais pesquisas, com o objetivo de descobrir se, no futuro, ao compreendermos como tais corpos são capazes de produzir tanta energia, poderíamos reproduzir os mesmos fenômenos em laboratório, para aproveitamento da energia resultante, e assim prover parte das necessidades energéticas que estão para vir.

1		2		1 — PERFORADOR	Fura com perfeição, rapidez e simplicidade placas de circuito impresso. Não trinca a placa. Em 2 modelos.
3		4		2 — SUPORTE PARA PLACA	Torne o manuseio da placa bem mais fácil, seja no montagem, conserto, experiência etc.
5		6		3 — SUPORTE PARA FERRO	Coloca mais ordem e segurança na mesa de trabalho. Equipado com esponja limpadora de bico.
7		8		4 — FONTE ESTABILIZADA DC	Fornece tensões fixas e ajustáveis de 1,5 a 12 VDC. Corrente de saída 1A. Entrada 110/220 VAC.
9		9		5 — DESSOLDADOR AUTOMÁTICO	A solução para remoção de circuitos integrados e demais componentes. Ele derrete a solda e ao simples toque de botão faz a sucção. Bico especial de longa vida.
10		10		6 — DESSOLDADOR MANUAL	O maior quebra-galhos do técnico reparador. Localiza com incrível rapidez o local do defeito em rádios, gravadores, vitrolas etc.
11		11		7 — TRAÇADOR DE SINAIS	Caneta especial para traçagem de circuito impresso diretamente sobre a placa cobrada. Recarregável.
12		12		8 — CANETA PARA CIRCUITO IMPR.	A maneira mais simples e econômica de cortar placas de circuito impresso.
				9 — CORTADOR DE PLACA	Para quem tem muita pressa no serviço. Faz a sucção ao simples toque de botão. Em 110 V.
				10 — SUGADOR DE SOLDA AUTOM.	A ferramenta do técnico moderno. Indispensável na remoção de qualquer componente eletrônico. Em vários tamanhos e modelos.
				11 — SUGADOR DE SOLDA MANUAL	Para localização de defeitos em rádio, TV, gravador, vitrola etc. Funciona c/ 1 pilha pequena.
				12 — INJETOR DE SINAIS	

PRODUTOS **CETEISA**
Vendas por REEMBOLSO POSTAL
para todo o Brasil

ATLAS
Componentes Eletrônicos Ltda
Av. Lins de Vasconcelos, 755 — Cambuci
S. Paulo — CEP 01537 — Cx. Postal 15017
Fones: 278-1208 e 279-3285

SOLICITE CATÁLOGOS

Nome _____

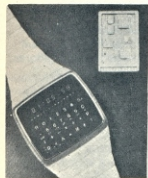
Endereço _____

Bairro _____

CIDADE _____

ESTADO _____ CEP _____

Relógio/Calculadora de pulso da HP



A Hewlett Packard projetou e lançou recentemente uma calculadora, que à primeira vista se parece com um relógio digital de pulso comum. No entanto, possui algumas características jamais encontradas em quaisquer outros medidores de tempo eletrônicos, de mesmas dimensões.

O modelo HP-01, tem 28 teclas para realizar mais de 36 operações diferentes, usando seis funções interativas básicas: tempo, alarme, cronômetro/ temporizador, calendário, calculadora e memória. Contém 38000 transistores LSI em um circuito híbrido com 6 «chips». Um «display» de LEDs mostra 12 diferentes modos ou indicadores. O calendário de 200 anos pode ser usado para calcular o dia da semana em uma data qualquer ou o número de dias entre duas datas.

Apertando a tecla «time» temos horas/minutos/segundos e podemos usar o formato de 12 ou 24 horas ou convertê-las para horas decimais. O alarme sonoro pode ser colocado para 24 horas adiante; um segundo alarme-temporizador-controlado conta a partir de um número pré-colocado; uma outra tecla fará mostrar o tempo colocado. Quando o alarme está ligado ou desligado, é indicado automaticamente. O cronômetro/ temporizador pode armazenar lapsos de tempo de segundos/centésimos de segundos.

Como calculadora realiza as funções básicas de adição, subtração, multiplicação, divisão, porcentagem, alteração e repetição, com a característica adicional que, se uma resposta é maior que 10^7 ou menor que 10^{-4} , o instrumento comuta para a notação científica. A tecla de memória armazena horas do dia, intervalo de parada do cronômetro, data do calendário ou números. Os dados podem ser chamados novamente para cálculos ou operações aritméticas. Esta informação pode ser permutada pressionando-se uma outra tecla.

Linguagens de alto-nível atingem até os sistemas de microcomputadores

A maior parte dos programas para microcom-

putadores, é escrita diretamente em linguagem de máquina, mas podemos aspirar à utilização muito mais extensa das linguagens de alto-nível, agora que os compiladores de programa essenciais estão se tornando acessíveis. Do ponto de vista do programador, os programas em linguagem de alto-nível são mais fáceis para escrever e muito mais compactos que os programas em linguagem de máquina. E desde que o número de erros do programa é grandemente uma função do número de linhas do código, independentemente da linguagem usada, os erros certamente serão em menor número. Além disso, a estrutura do bloco das linguagens de alto nível permite fácil modificação no programa, e reduzir um programa em linguagem de máquina é simples, porque o código que o compilador gera pode ser verificado rapidamente à mão. Pode-se até evitar inteiramente a linguagem de máquina armazenando o programa compilado em uma PROM (Programable Read-Only Memory).

Fundada Associação de Técnicos em Eletrônica em Santa Catarina

Em carta enviada à nossa redação em 9 de dezembro de 1977, nos foi comunicada a fundação da «ATESC», Associação

dos Técnicos em Eletrônica de Santa Catarina, fundada em 29/11/76. A entidade, sediada em Blumenau, dignificou a equipe da NOVA ELETRÔNICA, escolhendo-nos para divulgação do evento, à classe dos eletrônicos, de todo o Brasil. O documento enfatiza a necessidade de unir a classe em associações, com vistas quem sabe, à formação no futuro, de uma organização de dimensão nacional.

Os estatutos da associação determinam sua constituição como uma sociedade civil, sem fins lucrativos, com duração por prazo indeterminado, integrada por técnicos em rádio, televisão e eletrônica. Suas finalidades são: a) Defender os direitos, interesses e prerrogativas de seus associados; b) Oferecer a seus associados toda sorte de serviços que lhes facilitem o exercício da profissão. Os Estatutos Sociais foram aprovados em Assembleia Geral Extraordinária realizada em 18/04/77. O presidente é o sr. Jeder Reinert, vice-presidente sr. Guilherme Kistner e primeiro secretário o sr. Landolino Schulz.

FETs de GaAs aumentam o desempenho em alta frequência

Um FET de arsenieto de gálio com desempenho em alta-freqüência substancialmente me-

Horado, está sendo desenvolvido pelo Laboratório Central de Pesquisas da Hitachi em Kokobunji, Japão.

O desempenho de um FET em alta-freqüência, depende grandemente de um menor comprimento de seu «gate». Os primitivos FETs de GaAs da Hitachi, com comprimentos de «gate» submicrométricos, operam com baixo ruído na banda-X de freqüência (faixa de freqüência entre 5200 e 11000 MHz). Mas os pesquisadores que desenvolveram aqueles FETs têm elevado a fre-

qüência com uma técnica chamada «intentional side etching» (impressão lateral intencional).

Um FET de arsenieto de gálio com um comprimento de «gate» de apenas 0,5 µm, tem um ruído extraordinariamente baixo de 2,1 dB a 12 GHz, com ganho de 6,7 dB. Deste modo, o dispositivo é adequado para operação em freqüências acima da faixa da banda-X.

Agora são necessários apenas 3 CIs para processar as cores na TV

Projetistas alemães o-

cidentais, da Siemens e produtores de componentes da Philips, associados à Valvo, conseguiram diminuir o número de circuitos integrados comumente usados para processar os sinais de cor na TV, de quatro para três. A redução foi conseguida pela reunião dos amplificadores de crominância e luminância, em um único «chip», integrando cerca de 130 funções de transistor em 5 mm². O bloco de três circuitos para cores consiste do TDA 2560, amplificador de crominância/luminância, o TDA 2522IC, que incorpora um oscilador de croma de 8,8 MHz, o decodificador PAL e o demodulador de sincronização, e o TDA 2530 «driver», que contém o amplificador de comando e um circuito grameador.

National desenvolve processo MOS de 2 micrometros

Circuitos MOS com integração em altíssima escala (Very-Large Scale Integration), construídos com padrões geométricos de 2 micrometros, estarão prontos este ano, segundo Pierre Lamond, novo diretor de tecnologia da National Semiconductor Corporation. Enquanto a maior parte das indústrias está lutando com estruturas de 4 µm, Lamond afirma que a National reuniu as técnicas de máscaras de feixes de elétrons e impressão por projeção «que tornarão possíveis protótipos de dispositivos com 2 µm nos próximos doze meses e produção em 1979».

Como primeiro dispositivo da National, terá uma memória CCD

(dispositivo de carga acoplada) de 64 K. Outros projetos da National são: lógica de subnanossegundos, lógica de injeção e «bolhas» magnéticas (magnetic bubbles). Da mesma forma que muitos fabricantes americanos de semicondutores, a National está dando ênfase à tecnologia n-MOS, para a próxima geração de dispositivos.


Robôs ganham «olhos» para verificar peças em correias transportadoras

Os Robôs têm há muito tempo se baseado no sentido do toque, para executar operações industriais; mas agora a Auto-Place Inc. deu «olhos» a eles. Neste ano começará a ser comercializado um robô padronizado que examinará e escolherá peças em uma correia transportadora, antes de realizar suas outras manipulações de material ou montagens. Sob o controle de um computador Inmsai 8080, que está montado em torno de um microprocessador Z-80, e usando um esquema padrão de reconhecimento, a unidade utiliza um par de câmeras CCD da General Electric: uma para dirigir a movimentação X-Y do braço e uma outra na extremidade deste, para orientar a mão na movimentação das peças. O sistema, chamado AP-C2, custará cerca de cinco vezes o preço de um robô simples da série 50. Na Ford Motor Co., por exemplo, eles são usados para remover peças defeituosas dentre aquelas que serão usadas em transmissões. Neste trabalho, o robô detecta se os buracos estão sendo furados nas posições apropriadas.



Traga seu PROJETO, SUA IDÉIA e nós converteremos tudo isso numa realidade. Desenvolveremos para você os DESENHOS necessários para cada projeto ou idéia, estudaremos para você a melhor forma e a mais econômica, ao realizar seu projeto. Faremos os FOTOLITOS correspondentes e até providenciaremos seu CIRCUITO IMPRESSO. O tempo de entrega??... Muito menor do que você imagina. Venha nos visitar. AGORA VOCÊ CONTA CONOSCO.

FABRICANDO DISCOS



Um disco: um simples pedaço de plástico moldado, com sulcos? Não exatamente. O disco de acetato que você adquire nas lojas é o produto final de um processo de várias etapas, altamente críticas, que envolvem tempos, temperaturas e processos químicos precisamente controlados e fazem uma enorme diferença no som que você ouve, quando aquele inocente prato negro é posto para tocar.

RALPH CUSHINO

De fato, a jornada do disco, através das instalações de fabricação do acetato, do estúdio de gravação, das instalações de impressão de discos, até as prateleiras das lojas, toma, provavelmente, 6 meses ou mais. E, ao longo do processo, cada disco é testado e retestado 12 vezes, pelo menos, de modo que você possa apreciar sons que este-

jam o mais próximo possível daqueles gravados pelos músicos.

Enquanto o autor está ainda compondo sua música, os discos-matriz, revestidos com acetato, estão sendo confeccionados, em fábricas especializadas. Tais discos, que são extremamente críticos, levarão as impressões feitas por impulsos

eletrônicos, as quais serão transferidas, por meio de várias metalizações, para o molde final, utilizado na produção em massa de discos comerciais.

Produzindo o «acetato»

A base do disco-matriz, normalmente chamada de «acetato», é uma placa circular de alumínio, ligeiramente maior, em diâmetro, que um disco comum,

exibindo uma espessura de 1,3 mm, aproximadamente. Ele apresenta uma superfície brilhante e altamente polida, pois é calandrado pelo fabricante, até atingir uma regularidade de superfície de 500 angstroms.

Em certas fábricas, inclui-se mais uma etapa na confecção do disco, a fim de elevar sua qualidade final, que consiste no alisamento e em um novo polimento da superfície do disco. Isto assegura que certas imperfeições, introduzidas pelo processo de calandragem na superfície do disco, sejam eliminadas.

Essas imperfeições aparecem como riscos finíssimos e marcas de cilindros e se fariam sentir, mais tarde, no acetato acabado. Sabe-se, também, que uma superfície com tal acabamento proporciona uma melhor adesão entre o alumínio e o acetato, sendo o melhor método de se obter uniformidade do disco. Caso o disco não seja perfeitamente regular, ele pode não aceitar bem o corte (gravação de sinais), e o som fornecido pelo mesmo, durante a reprodução, irá refletir a superfície irregular.

Assim que o disco é polido, até alcançar as especificações de regularidade, está quase pronto a aceitar um revestimento de acetato. Entretanto, antes disso, o disco de alumínio terá que passar por cinco banhos químicos, uma lavagem com água, um processo de secagem e uma nova verificação, antes de ser enviado para a seção de revestimento.

Enquanto as chapas circulares de alumínio estão sendo polidas, tratadas quimicamente e secadas, uma composição especial de nitro-celulose está sendo misturada, filtrada, refiltrada e areada, em uma série de grandes tanques, em outro ponto da fábrica. Tomam-se amostras, a intervalos regulares, com a finalidade de determinar a pureza química do acetato, sua composição, viscosidade, dispersão e presença de ar no mesmo. É preciso eliminar completamente os

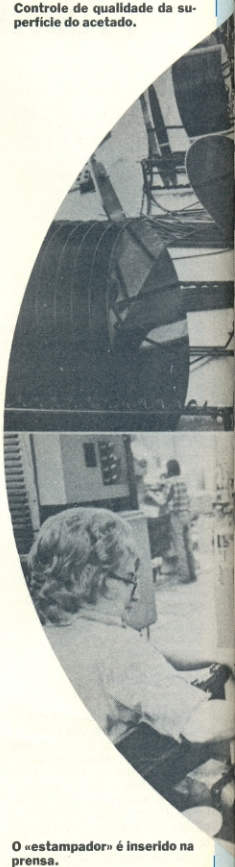
«caroços» e bolhas da mistura, antes do revestimento, pois essas imperfeições poderão subir à superfície do disco revestido, mais tarde, causando diversos ruídos e defeitos audíveis, na ocasião do «corte».

Uma exata proporção dos ingredientes é também necessária, de modo que o produto mantenha-se confiável, durante os vários processos químicos e elétricos a que será submetido, na fabricação de discos. Um acetato deve, por exemplo, não só aceitar bem o «corte», no estúdio de gravação, como também comportar-se de acordo com o esperado, depois do corte, quando é enviado à metalização e confecção dos moldes, a partir dos quais as múltiplas cópias do disco serão reproduzidas.


Os discos polidos, limpos e secos são enviados, juntamente com o acetato, à sala de revestimento, de ambiente controlado e ar filtrado ao mesmo nível exigido para fábricas de componentes espaciais e drogas cirúrgicas. Para se ter uma idéia dessa exigência, basta dizer que o ar nesses ambientes deve conter menos de 3800 partículas de poeira por metro cúbico, sendo que todas as partículas devem exibir um tamanho inferior a 0,3 microm. Além disso, o pessoal que trabalha ao lado da máquina de revestimento veste capas e toucas de laboratório, isentas de pó e, em nenhum instante, chega a tocar a superfície do disco ou a permitir que os discos se toquem, pois, se um deles apenas encostar em outro, suas superfícies estarão inutilizadas.

O disco é revestido em um lado, de cada vez, e é então levado por uma correia transportadora, ao longo de várias dezenas de metros de túneis de secagem. Uma longa e lenta secagem, à temperatura correta, é necessária, para que haja uma evaporação uniforme dos gases e solventes usados nos materiais que compõem o acetato. Uma secagem rápida, a altas temperaturas, iria ocasionar uma evaporação prematura, dando origem a pequenos furos

Controle de qualidade da superfície do acetado.



O «estampador» é inserido na prensa.



Os acetatos movem-se ao longo dos túneis controlados de secagem.

Os discos acabados são introduzidos em envelopes e capas de proteção.

e manchas na superfície. Um acetato acabado, de boa qualidade, apresenta uma regularidade de superfície de 100 angstroms, de forma a permitir as características ideais de baixo ruído.

Após a secagem, o disco de acetato é colocado em um forno controlado, para sofrer um «cozimento» de várias horas. Decorrido o tempo de «cozimento», o disco é levado de volta à sala de revestimento, e todo o processo é repetido no outro lado do mesmo.

Terminados os processos de fabricação, os discos-matriz são submetidos a um teste final de qualidade. Cada um deles é inspecionado visualmente, pelo pessoal de controle de qualidade, que procura por defeitos na uniformidade e regularidade da superfície, certificando-se que a mesma está livre de imperfeições.

Os discos aprovados no controle de qualidade são puncionados, datados e codificados e, finalmente, embalados para a remessa final. Mais uma vez, é preciso muito cuidado na separação dos discos-matriz, assegurando que não ocorram arranhaduras ou imperfeições, durante o seu transporte ao estúdio de gravação. Assim, cada um deles, na ocasião da inspeção, é encaixado em uma moldura plástica, em forma de «U», a qual atua como espaçador entre discos. Cada pacote de 25 discos é, ainda, envolvido por um cinturão elástico e depois, é protegido por uma caixa de papelão.

Todos os materiais utilizados na embalagem de discos de acetato devem ser escolhidos de acordo com sua compatibilidade com os componentes do disco; não se pode permitir que ocorram mudanças químicas no disco, devido à proximidade de materiais não compatíveis.

A execução de uma fita matriz

O próximo passo na seqüência de fabricação de um disco tem lugar no estúdio de gravação, uma sala à prova de som, projetada para exibir uma acústi-



ca especial, e onde os engenheiros gravam a voz e o som dos músicos, produzindo uma fita matriz.

A obtenção da combinação exata de sons é um processo complexo. Enquanto os músicos tocam e cantam, em uma sala adjacente um técnico grava cada instrumento ou grupo de instrumentos, em uma pista magnética separada. Assim, por exemplo, a guitarra principal estará em uma pista, a guitarra baixo em outra, as vozes, em outras ainda, e assim por diante, até o máximo de 16 ou 32 pistas diferentes.

A fita gravada é então enviada ao estúdio de «mixagem», onde os vários sons nela contidos são misturados entre si, na proporção ideal. Cada uma das pistas é aí destinada ao canal esquerdo ou direito da reprodução estéreo, ou mesmo, a uma combinação dos dois canais. Disto resulta uma gravação completa, em 2 ou 4 canais, do material gravado.

Do estúdio de «mixagem», a fita é remetida ao estúdio das matrizes, onde um engenheiro ou técnico especializado produz um «acetato de referência», que é um disco-teste da gravação

O «estampador» é limpo e centrado, para que seja feito o furo.

proposta. A transferência da gravação é efetuada por intermédio de uma agulha de corte, ativada pelo sinal de áudio, vindo da fita. Essa fita é bobinada em uma espécie de torno, o qual consiste de uma cabeça de corte, de precisão, montada sobre um eixo de rosca sem fim.

À medida que a agulha se move sobre o disco, vai formando ranhuras de diferentes profundidades e larguras; nisto consiste o «corte». A agulha de corte, que é uma minúscula pedra preciosa, com formato de ponta de seta e de múltiplas facetas, é aquecida, de modo a suavizar sua penetração no revestimento do acetato. A superfície da ranhura, ou sulco, deve ser extremamente lisa, para evitar o aparecimento de ruídos no disco final. Em geral, a granulação do acetato é tão fina, que só pode ser medida com o auxílio de um microscópio eletrônico.

Assim que o acetato de referência é terminado, é mandado de volta ao estúdio de gravação, onde é ouvido pelos artistas, produtores e técnicos de som. Se não ficarem satisfeitos com o resultado, providenciam um ajuste da fita original, a fim de obterem o som desejado. Depois, são feitos vários acetatos

de referência, até que os artistas, produtores e técnicos fiquem satisfeitos com a combinação de sons da fita matriz e concordem a respeito da ausência de ruídos.

O disco-matriz

O técnico do estúdio de matrizes agora faz o «corte» do acetato definitivo, em seu turno especial. Como a qualidade desse disco é deteriorada se o mesmo for posto para tocar, ele é enviado diretamente às instalações de prensagem, sem ser ouvido.

Já que os acetatos não suportariam os rigores da prensagem, é necessário produzir um molde de metal. Esse molde deverá aderir à superfície do acetato e, por isso, usa-se prata em sua fabricação, como material básico; por cima da prata, deposita-se uma fina camada de níquel, ao se mergulhar o disco revestido de prata em uma solução de níquel. Isto dá origem a um molde, que é uma reprodução perfeita (e não muda de formato), além de não causar danos à matriz original.

Contudo, este molde inicial é ainda frágil, pois não possui a resistência necessária para suportar as exigências de uma produção de discos em grande escala. Desse modo, faz-se um

segundo molde através de eletrometalização, ou seja, inserindo a matriz de prata em uma solução altamente diluída de níquel-sulfamato. Tal molde é utilizado para produzir a placa final, a partir da qual serão feitos os discos acabados, que serão postos à venda.

O molde final, para dar origem aos discos, deve ser igual ao «negativo» dos mesmos (o acetato é uma impressão «positiva», a matriz de prata é uma impressão «negativa» e a matriz de níquel, «positiva»). Assim, esta matriz de níquel passa novamente por uma eletrometalização, para produzir um molde definitivo de níquel, chamado «estampador». Mais tarde, esse molde será inserido em uma prensa e utilizado na estampagem de discos.

Geralmente, fazem-se vários «estampadores», a partir da mesma matriz, porque eles se desgastam durante a fabricação. Para certas produções de grande tiragem, como, por exemplo, um disco gravado por um dos Beatles, o número de «estampadores» pode chegar a 1000 ou mais.

Após a confecção de cada um dos três moldes (prata, níquel e «estampador»), um especialista destaca-o cuidadosa-

mente da matriz e verifica se está perfeito. Feita a inspeção, ele é levado a uma máquina de ajuste, que elimina, pelo corte, qualquer excesso de material. Na etapa seguinte, o molde é instalado sobre uma mesa giratória, sendo então cuidadosamente limpo, de maneira a remover partículas soltas, que poderiam estar alojadas na superfície do molde ou nas ranhuras do mesmo. Usa-se álcool para limpar os moldes de prata, enquanto para os de níquel emprega-se pó de óxido de ferro.

O teste do molde final

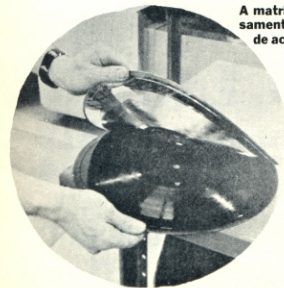
Devido às suas características críticas, o molde final é enviado a uma área de testes, depois de terminado, para ter sua qualidade de som analisada. Esta é, na realidade, a primeira vez que pode ser posto para tocar. Usando equipamento de reprodução especialmente projetado, um inspetor de controle de qualidade ouve o sinal gravado; e, se for evidente que os sulcos sofreram algum dano, o molde poderá ser rejeitado. Se o problema for de pequena monta, o inspetor verifica a superfície do molde com um microscópio e com grande cautela, executa os reparos necessários, auxiliado por um instrumento com formato de agulha.

Testar corretamente o molde é coisa de grande importância, no que se refere à qualidade dos discos acabados. Todos os ruídos possíveis devem ser eliminados nesta etapa, ou serão transmitidos aos discos, por meio do processo de prensagem.

Depois de ter suas bordas acertadas e sua superfície limpa, o «estampador» é levado à máquina de centragem, onde o centro exato do mesmo é localizado, através de um microscópio de tela graduada; nesse local faz-se um furo, que corresponde ao orifício existente no centro do disco acabado.

Durante todos esses processos, a manipulação do molde final é feita com grande cuidado, de modo que nada lhe aconteça.

A matriz de prata é cuidadosamente destacada do molde de acetato.



Se, por acaso, o «estampador» for esfregado contra uma superfície metálica, por exemplo, poderá surgir uma arranhadura no mesmo, que irá resultar em um ruído repetitivo, no disco final.

Cada disco necessita, no mínimo, de dois «estampadores», sendo um para cada lado. Esses moldes finais são fixados na prensa, permitindo a estampagem de discos pelos dois lados, ao mesmo tempo.

Prensagem ou estampagem

O disco adquirido por você nas lojas é composto de vinil, que é misturado e bombeado para a área da prensa. O composto, na forma pastosa, é introduzido na prensa por meio de tubos, quando é então convertido em um pequeno monticulus, normalmente denominado «biscoito»; nesse ponto, acrescenta-se as etiquetas e, então, os dois «estampadores» juntam-se, ocasionando a estampagem de um disco acabado.

Como em todas as outras fa-

ses da fabricação de discos, este processo deve ser observado cuidadosamente; o vinil, por exemplo, precisa preencher completamente os sulcos do «estampador», ou a qualidade final do som será afetada. Além disso, os moldes devem ser inspecionados regularmente, pois sofrem desgaste e um molde muito usado produz discos com ruído.

Logo após terem sido estampados, os discos precisam ser submetidos a um resfriamento uniforme, pois, em caso contrário, sofrerão um arqueamento. Geralmente, os discos acabados são colocados sob um peso, para permanecerem planos.

Uma máquina de prensagem totalmente automática é capaz de produzir, aproximadamente, 1800 LP's por dia. As grandes instalações de prensagem podem possuir até 50 dessas máquinas, tendo assim a capacidade de produzir um total de 90.000 discos, em um só dia, o

que dá aos fabricantes a possibilidade de atender à demanda dos consumidores.

Os discos, agora, estão quase chegando ao fim de sua jornada. Mais uma vez, eles são inspecionados visualmente e amostras são retiradas e ouvidas, em cada remessa. Todos os discos que apresentarem manchas químicas, arranhaduras, entalhes ou sulcos danificados, são rejeitados. A seguir, são inseridos em envelopes de proteção e depois, em suas respectivas capas, juntamente com outros materiais, tais como livretos de letras ou fotos do artista responsável pelo disco. Os álbuns são então embalados e enviados para as lojas, onde serão postos à venda.

Do microfone de gravação até o disco de acetado, existem muitos processos complexos, que permitem que você possa ouvir, muitas e muitas vezes, o som armazenado, produzido em um estúdio, muitos meses antes. © Copyright revista Audio

C-MOS

TTL

DIODOS

Casa Sinfonia Ltda.

KITS Nova Eletrônica

**Rua Levindo Lopes, 22 Fones: 223-3412
225-3470**

Belo Horizonte (MG)

**CIRCUITOS
INTEGRADOS**

LINEARES

TRANSISTORES

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

PREÇOS POR UNIDADE

	1 à 9	10 à 49	50 à 100	ACIMA DE 100 PEÇAS
LM555	12,00	12,00	12,00	11,00
LM710CN	26,60	24,20	23,20	22,30
LM711CN	26,60	24,20	23,20	22,20
LM723CN	15,00	15,00	15,00	15,00
LM723CN	23,00	22,00	21,00	20,00
LM741CN	12,00	11,50	11,00	10,00
LM4558N	20,00	18,00	17,50	16,70
*LM370 T	35,20	32,10	30,70	29,40
LM305C4	33,30	31,70	30,30	29,00
LM307 N	22,00	20,70	19,40	18,00
LM711CN	23,00	20,90	20,00	19,20
LM308 N	27,00	27,00	27,00	27,00
LM339 N	25,00	22,80	21,80	20,80
LM339CN	26,00	25,00	24,00	22,00

CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

PREÇOS POR UNIDADE

	1 à 9	10 à 49	50 à 100	ACIMA DE 100 PEÇAS
7400	7,00	6,50	6,20	6,00
7413	17,00	16,00	15,00	14,00
7446	36,00	34,00	32,00	30,00
7490	19,30	17,70	16,80	16,10
7474	12,00	10,90	10,40	9,90
7492	20,20	18,30	17,50	16,70
7493	20,20	18,30	17,50	16,70
74121	14,70	13,40	12,80	12,20
74123	23,00	20,80	19,90	19,00
74193	39,10	36,60	34,00	32,40
74367	21,00	19,10	18,30	17,40

CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS MOS

PREÇOS POR UNIDADE

	1 à 9	10 à 49	50 à 100	ACIMA DE 100 PEÇAS
4001	10,00	9,50	8,70	8,30
4011	10,00	9,50	8,70	8,30

* REGULADORES DE TENSÃO EQUIVALENTE A
7805 7806 7808 7812 7815 7818 7824

NOVIDADES MOS-LSI

PREÇOS POR UNIDADE

		1 à 9	10 à 49	ACIMA DE 50
MA1003	RELOGIO DIGITAL PARA CARRO	550,00	550,00	consulte-nos
MA1023	RELOGIO DIGITAL	400,00	350,00	consulte-nos

TRANSISTOR DE POTÊNCIA 2N3715 - EM3715 - CHAVEAMENTO À MÉDIA VELOCIDADE E AMPLIFICADOR PREÇO CR\$ 14,00

CIRCUITOS INTEGRADOS P/ MICRO PROCESSADORES

PREÇOS POR UNIDADE

	1 à 9	10 à 49	ACIMA DE 50 PEÇAS
8080	1200,00	980,00	consulte-nos
2708	1600,00	1400,00	consulte-nos

LED

NOVO LED NATIONAL NSL 5056 (GRD. ÂNGULO DE VISÃO) PREÇO CR\$ 7,00

DISPLAY

FCS 8025 DISPLAY NUMÉRICO DE 4 DÍGITOS PREÇO CR\$ 150,00
FND 800 DISPLAY NUMÉRICO DE 7 SEGMENTOS * A CR\$ 94,00

LDR

VT - 735 (R CLARO: 150R, R ESCURO: 20M) PREÇO CR\$ 30,00
VT - 737 (R CLARO: 165R, R ESCURO: 5M) PREÇO CR\$ 30,00



SENHORES COMPRADORES

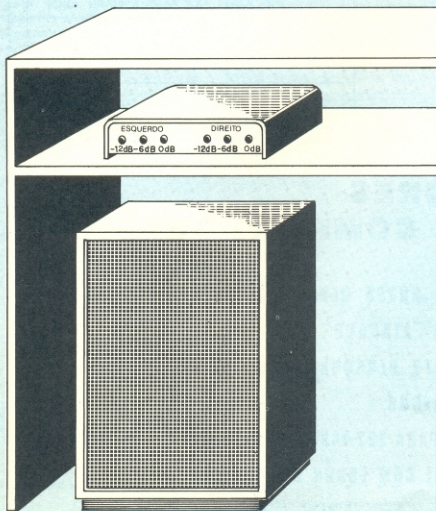
CONSULTEM NOSSO DEPARTAMENTO DE VENDAS NO "ATACADO".

ATENDIMENTO PERSONALIZADO E OS MELHORES PREÇOS.

TELEFONE PARA 222-4435, 222-4170, 221-0326 E FALE COM EDSON OU MANOEL.

CONSTRUA VOCÊ MESMO UM INDICADOR DE POTÊNCIA DE PICO PARA ALTO-FALANTES.

Proporciona informação e segurança, com apenas três LED's. Informação porque mostra continuamente a potência instantânea entregue aos alto-falantes, pelo amplificador. E segurança, porque pode alertar a ocasião em que os alto-falantes estão sendo sobrecarregados.



ALMON CLEGG

O indicador de potência em alto-falantes descrito aqui deve ser usado mais como um acessório para caixas acústicas, do que um equipamento adicional para o amplificador. Não é raro que amplificadores possuam indicadores com LED's incluídos em seu painel frontal, de forma a fornecer a medida da potência instantânea liberada. Observando, simplesmente, a luz dos LED's, enquanto o amplificador está em funcionamento, é fácil «sentir» as variações do sinal de entrada e também o nível no amplificador de potência.

Mas, infelizmente, quando uma pessoa ouve um sistema de som, sua posição mais provável é a de encarar as caixas acústicas. Assim, se o amplificador estiver localizado ao lado ou atrás do ouvinte, este terá pouca ou nenhuma possibilidade de observar as luzes indicadoras.

Nasceu, desse modo, a idéia de um indicador localizado junto

às caixas acústicas. Além disso, faz sentido associar um indicador com o sistema de alto-falantes, ao invés de com o amplificador, uma vez que o sistema de amplificação quase sempre produz muito mais potência do que pode ser manipulado pelas caixas; conseqüentemente, este conjunto poderá fornecer um bom controle, evitando a sobrecarga das caixas acústicas. Uma outra vantagem deste circuito está relacionada com sua conexão ao sistema de som: ele aproveita os fios de ligação das caixas acústicas, e elimina assim a necessidade de se «puxar» fios do circuito do amplificador.

É interessante notar, sobretudo, que o indicador de potência aqui apresentado utiliza apenas resistores, diodos e zeners, além dos LED's, o que significa que o mesmo é ativado pelo próprio sinal de áudio, dispensando fonte individual de alimentação.

Para compreender o funcionamento desse circuito, observe o esquema básico da figura 1. A ponte de diodos permite que tanto os sinais negativos como os positivos ativem o LED. Os

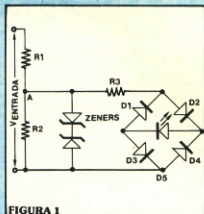


FIGURA 1

Esquema do circuito básico para o indicador de potência em alto-falantes.

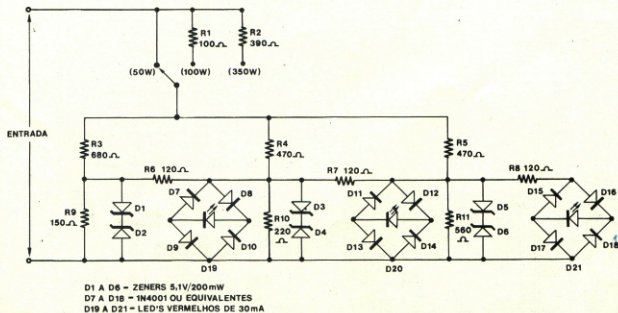
resistores R1 e R2 formam um divisor de tensão, para adequar o nível de entrada à sensibilidade do circuito.

Como há sempre três junções de diodos no caminho do sinal de áudio, nesse circuito, a tensão no ponto «A» deve ser, pelo menos, igual a 1,8 V, aproximadamente, para que o LED D5 acenda. Os dois diodos zener, ligados em oposição, se prestam simplesmente a limitar a tensão que deve ser aplicada à ponte de diodos, tanto na parte

positiva como na parte negativa dessa tensão.

O resistor R3 atua como um limitador de corrente, de modo a preservar o diodo LED D5. Esse resistor e os diodos zener foram escolhidos de forma a permitir que o LED atinja seu máximo brilho a 3 dB acima de seu acendimento mais fraco, o que proporciona um meio efetivo de se visualizar a potência relativa entregue aos alto-falantes. O brilho médio do LED é uma função da potência de entrada das caixas e informa ao ouvinte a sobrecarga iminente dos alto-falantes, traduzida por lampejos de grande intensidade.

Adicionando uma chave seletora ao circuito e substituindo R1 por resistores de diferentes valores, pode-se fazer com que o LED indique diversos níveis de potência. Acrescentando-se mais circuitos em ponte ao conjunto, é possível obter níveis de potência abaixo de 0 dB. A figura 2 mostra um exemplo prático de tal circuito, que consiste de três LED's, indicando 0 dB, -6dB e -12 dB, para três potências diferentes, selecionadas por uma chave: 50, 100 e 350 watts.



D1 A D6 - ZENERS 5,1V/200mW
D7 A D16 - 1N4001 OU EQUIVALENTES
D19 A D21 - LED'S VERMELHOS DE 30mA

FIGURA 2

Circuito completo do indicador sugerido, composto por três LED's e com a possibilidade de ser conectado a amplificadores com potência de 50, 100 e 350 W.

TRANSISTORES

Tipo	Polari.	V _{CEO} máx. (V)	I _C máx.	P _{tot} máx. (W)	T _{amb} a T _{mb} * (°C)	f _T (MHz)	f _{off} (ns)	h _{FE}	Invlúculo	Aplicações Típicas
BC107	NPN	45	0,100	0,300	25	300		110-450	SOT-18/1	AF-veja BC547
BC108	NPN	20	0,100	0,300	25	300		110-800	SOT-18/1	AF-veja BC548
BC109	NPN	20	0,100	0,300	25	300		200-800	SOT-18/1	AF-veja BC549
BC177	PNP	45	0,100	0,300	25	150		75-260	SOT-18/1	AF-veja BC557
BC178	PNP	25	0,100	0,300	25	150		75-500	SOT-18/1	AF-veja BC558
BC179	PNP	20	0,100	0,300	25	150		125-500	SOT-18/1	AF-veja BC559
BC237	NPN	45	0,100	0,300	25	300		110-800	SOT-54/2	AF-veja BC547
BC238	NPN	20	0,100	0,300	25	300		110-800	SOT-54/2	AF-veja BC548
BC239	NPN	20	0,100	0,300	25	300		200-800	SOT-54/2	AF-veja BC549
BC307	PNP	45	0,100	0,300	25	150		75-475	SOT-54/2	AF-veja BC557
BC308	PNP	25	0,100	0,300	25	150		75-475	SOT-54/2	AF-veja BC558
BC309	PNP	20	0,100	0,300	25	150		125-475	SOT-54/2	AF-veja BC559
BC327	NPN	45	0,500	0,800	25	100		100-600	SOT-54/2	AF-excitador e saída até 2,5 W
BC328	NPN	25	0,500	0,800	25	100		100-600	SOT-54/2	AF-excitador e saída até 2,5 W
BC337	PNP	45	0,500	0,800	25	200		100-600	SOT-54/2	AF-complementar do BC327
BC338	PNP	25	0,500	0,800	25	200		100-600	SOT-54/2	AF-complementar do BC328
BC368	NPN	20	1	1	25	65		85-375	SOT-54/8	AF-estágio de saída até 3 W
BC369	PNP	20	1	1	25	65		85-375	SOT-54/8	AF-complementar do BC368
BC546	NPN	65	0,100	0,500	25	300		110-450	SOT-54/2	AF-amplificador; TV-uso geral
BC547	NPN	45	0,100	0,500	25	300		110-800	SOT-54/2	AF-amplificador; TV-uso geral
BC548	PNP	45	0,100	0,500	25	300		110-800	SOT-54/2	AF-amplificador; TV-uso geral
BC549	PNP	30	0,100	0,500	25	300		200-800	SOT-54/2	AF-pré-amplif. (baixo ruído)
BC550	PNP	45	0,100	0,500	25	300		200-800	SOT-54/2	AF-pré-amplif. (ruído ultra baixo)
BC556	NPN	65	0,100	0,500	25	150		75-250	SOT-54/2	AF-amplificador; TV-uso geral
BC557	PNP	45	0,100	0,500	25	150		75-475	SOT-54/2	AF-amplificador; TV-uso geral
BC558	PNP	30	0,100	0,500	25	150		75-475	SOT-54/2	AF-amplificador; TV-uso geral
BC559	PNP	30	0,100	0,500	25	150		125-475	SOT-54/2	AF-pré-amplif. (baixo ruído)
BC560	PNP	45	0,100	0,500	25	150		125-475	SOT-54/2	AF-pré-amplif. (ruído ultra baixo)
BC635	NPN	45	1	1	25	130		40-250	SOT-54/8	AF-estágio excitador
BC636	NPN	45	1	1	25	50		40-250	SOT-54/8	AF-complementar do BC635
BC637	PNP	60	1	1	25	130		40-160	SOT-54/8	AF-estágio excitador
BC638	PNP	60	1	1	25	50		40-160	SOT-54/8	AF-complementar do BC637
BC639	NPN	80	1	1	25	130		40-180	SOT-54/8	AF-estágio excitador
BC640	PNP	80	1	1	25	50		40-180	SOT-54/8	AF-complementar do BC639
BCV58	NPN	32	0,200	0,330	45	280		120-630	SOT-18/1	Amplificação e comutação
BCV59	NPN	32	0,200	0,330	45	280		120-630	SOT-18/1	Amplificação e comutação
BCV78	PNP	32	0,200	0,345	45	180		125-700	SOT-18/1	Amplificação e comutação
BCV79	PNP	45	0,200	0,345	45	180		125-500	SOT-18/1	Amplificação e comutação
BD115	NPN	180	0,150	6	50	145		22-60	TO-39	AF-TV-saída até 2W p/alta tensão
BD135	NPN	45	1	8	70*	250		40-250	SOT-32/2	AF-excitador e saída em TV e Hi-Fi
BD136	PNP	45	1	8	70*	75		40-250	SOT-32/2	AF-complementar do BD135
BD137	PNP	60	1	8	70*	250		40-160	SOT-32/2	AF-excitador e saída em TV e Hi-Fi
BD138	PNP	60	1	8	70*	75		40-160	SOT-32/2	AF-complementar do BD137
BD139	PNP	80	1	8	70*	250		40-160	SOT-32/2	AF-excitador e saída em TV e Hi-Fi
BD140	PNP	80	1	8	70*	75		40-160	SOT-32/2	AF-complementar do BD139
BD181	NPN	45	10	78	83*	15*		20-70	TO-3	AF-saída Hi-Fi até 20W
BD182	NPN	60	15	117	25*	15*		20-70	TO-3	AF-saída Hi-Fi até 40W
BD183	PNP	80	15	117	25*	15*		20-70	TO-3	AF-saída Hi-Fi até 60W
BD232	NPN	300	0,250	7	62*	20		25-150	SOT-32/2	TV-Estágio excitador p/alta tensão
BD233	PNP	45	2	25	25*	3		40-250	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD234	PNP	45	2	25	25*	3		40-250	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD235	PNP	60	2	25	25*	3		40-250	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD236	PNP	60	2	25	25*	3		40-250	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD237	PNP	80	2	25	25*	3		40-250	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD238	PNP	80	2	25	25*	3		40-250	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD262	PNP	80	4	36	25*	7		750	SOT-32/2	AF-saída; TV-saída vertical
BD262A	PNP	80	4	36	25*	7		750	SOT-32/2	Darlington p/saída áudio até 25W
BD262B	PNP	100	4	36	25*	7		750	SOT-32/2	Darlington p/saída áudio até 25W
BD263	PNP	60	4	36	25*	7		750	SOT-32/2	Complementar do BD262
BD263A	PNP	80	4	36	25*	7		750	SOT-32/2	Complementar do BD262 A
BD263B	PNP	100	4	36	25*	7		750	SOT-32/2	Complementar do BD262 B
BD291	PNP	45	6	60	25*	3		30	SOT-82	AF-saída Hi-Fi até 35W
BD292	PNP	45	6	60	25*	3		30	SOT-82	Complementar do BD291
BD293	PNP	60	6	60	25*	3		30	SOT-82	AF-saída Hi-Fi até 35W
BD294	PNP	60	6	60	25*	3		30	SOT-82	Complementar do BD293
BD329	PNP	20	3	15	45*	130		40	SOT-32/2	AF-saída auto rádio e Hi-Fi até 10W
BD330	PNP	20	3	15	45*	100		40	SOT-32/2	AF-complementar do BD329
BD331	PNP	60	6	60	25*	7		750	SOT-82	Darlington p/saída áudio até 35W
BD332	PNP	60	6	60	25*	7		750	SOT-82	Complementar do BD331
BD333	PNP	80	6	60	25*	7		750	SOT-82	Darlington p/saída áudio até 35W
BD334	PNP	80	6	60	25*	7		750	SOT-82	Complementar do BD333
BD335	PNP	80	6	60	25*	7		750	SOT-82	Darlington p/saída áudio até 35W
BD336	PNP	100	6	60	25*	7		750	SOT-82	Complementar do BD335
BD433	PNP	22	4	36	25*	3		85-475	SOT-32/2	AF-saída auto rádio e Hi-Fi até 15W
BD434	PNP	22	4	36	25*	3		85-475	SOT-32/2	Complementar do BD433

1) f_{hfe} em kHz

2) ± V_{DS} máx.

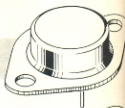
3) I_{DS} em mA

4) I_{CM} pico (f > 1 MHz)

5) V_{CEO} máx.

6) I_{CM} pico (f = 10 μs)

7) Tempo máximo de descida a T_{mb} = 95°C



TO-3



TO-39



SOT-54



SOT-18



SOT-37/4



SOT-32/2



SOT-82

IBRAPE

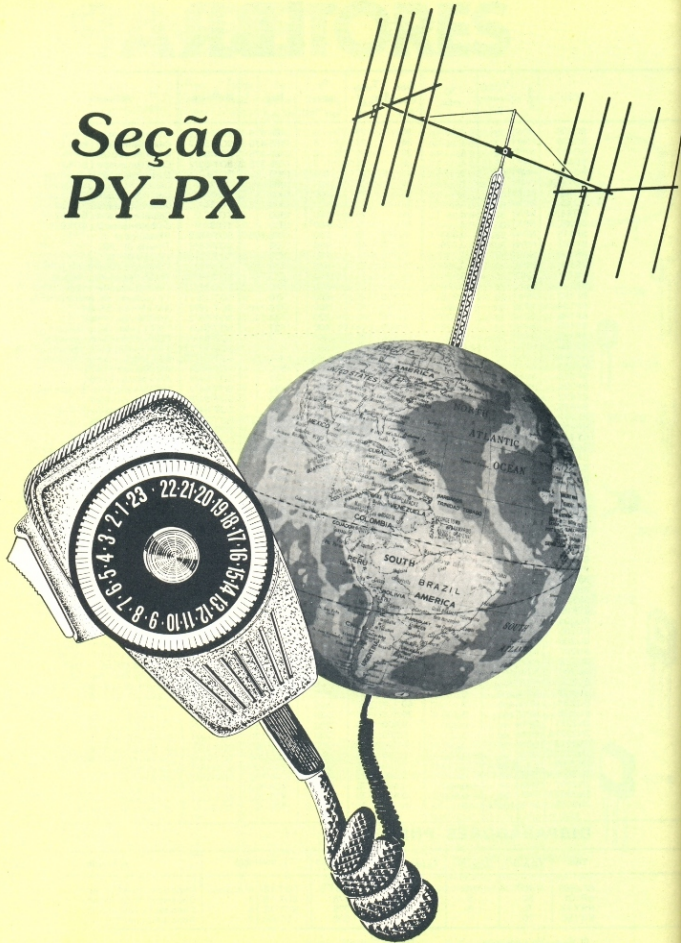
Tipo	Polir.	V _{CEO} máx. (V)	I _C máx.	P _{tot} máx. (W)	T _{amb} máx. = T _{mb} (°C)	f _T (MHz)	h _{FE}	Involúcro	Aplicações Típicas
BD435	NPN	32	4	36	25*	> 3	85-475	SOT-32/2	AF-saída auto rádio e Hi-Fi até 15W
BD436	PNP	32	4	36	25*	> 3	85-475	SOT-32/2	Complementar do BD435
BD437	NPN	45	4	36	25*	> 3	85-375	SOT-32/2	AF-saída auto rádio e Hi-Fi até 15W
BD438	PNP	45	4	36	25*	> 3	85-375	SOT-32/2	Complementar do BD437
BDX62	PNP	60	8	90	25*	100 ¹⁾	1000	TO-3	Darlington p/saída áudio até 45W
BDX62A	PNP	80	8	90	25*	100 ¹⁾	1000	TO-3	Darlington p/saída áudio até 45W
BDX62B	PNP	100	8	90	25*	100 ¹⁾	1000	TO-3	Darlington p/saída áudio até 45W
BDX63	NPN	60	8	90	25*	100 ¹⁾	1000	TO-3	Complementar do BDX62
BDX63A	NPN	80	8	90	25*	100 ¹⁾	1000	TO-3	Complementar do BDX62A
BDX63B	NPN	100	8	90	25*	100 ¹⁾	1000	TO-3	Complementar do BDX62B
BF115	NPN	30	0,030	0,145	45	230	45-165	SOT-18/2	RF-uso geral
BF167	NPN	30	0,025	0,130	45	350	26	SOT-18/2	TV-veja BF198
BF173	NPN	25	0,025	0,260	45	550	38	SOT-18/2	TV-veja BF199
BF180	NPN	20	0,020	0,150	25	675	13	SOT-18/11	TV-estágio RF sintoniz.(UHF)
BF181	NPN	20	0,020	0,150	25	600	13	SOT-18/11	TV-oscilador(misturador (UHF)
BF182	NPN	20	0,015	0,150	25	650	10	SOT-18/11	TV-misturador em seletor (VHF-UHF)
BF183	NPN	20	0,015	0,150	25	800	10	SOT-18/11	TV-oscilador em seletor (VHF-UHF)
BF184	NPN	20	0,030	0,145	45	300	75-750	SOT-18/2	AM-FM-veja BF494
BF185	NPN	20	0,030	0,145	45	220	34-140	SOT-18/2	AM-FM-veja BF495
BF198	NPN	30	0,025	0,500	25	400	27	SOT-54/4	TV-Fi vídeo controlada por CAG
BF199	NPN	25	0,025	0,500	25	550	37	SOT-54/4	TV-Fi vídeo (último estágio)
BF200	NPN	20	0,020	0,150	25	650	15	SOT-18/11	TV-FM-estágio RF sintoniz.c/CAG
BF245	N	30 ²⁾	2-25 ³⁾	0,300	75	260	115	SOT-54/16	FET junção - uso geral; inclusive VHF
BF254	NPN	20	0,030	0,300	25	260	115	SOT-54/4	AM-FM-veja BF494
BF255	NPN	20	0,030	0,300	25	200	67	SOT-54/4	AM-FM-veja BF495
BF324	PNP	30	0,025	0,250	45	450	25	SOT-54/2	TV-FM-estágio de RF sint./oscilador
BF422	NPN	250	0,020	0,830	25	60	50	SOT-54/8	TV-saída de vídeo
BF423	PNP	250	0,020	0,830	25	60	50	SOT-54/8	Complementar do BF422
BF457	NPN	160	0,100	6	90*	90	26	SOT-32/2	TV-saída de vídeo
BF458	NPN	250	0,100	6	90*	90	26	SOT-32/2	TV-saída de vídeo
BF459	NPN	300	0,100	6	90*	90	26	SOT-32/2	TV-saída de vídeo
BF490	NPN	15	0,020	0,140	55	1600	10	SOT-37/4	TV-estágio RF linear sintoniz.
BF494	NPN	20	0,030	0,500	25	260	115	SOT-54/4	AM-FM-conversor e amplif. RF/FI
BF495	NPN	20	0,030	0,500	25	200	67	SOT-54/4	AM-FM-conversor e amplif. RF/FI
BF884	N	20 ²⁾	20-55 ³⁾	0,300	25	y _{fs} - 12 mA/V		SOT-18/17	MOS-FET-tetrodo para VHF/UHF
BF910	N	30 ²⁾	8-20 ³⁾	0,300	25	y _{fs} máx. = 6,5mA/V		SOT-18/9	FET de junção
BF911	N	30 ²⁾	4-10 ³⁾	0,300	25	y _{fs} máx. = 6,5mA/V		SOT-18/9	FET de junção
BF912	N	30 ²⁾	1-5 ³⁾	0,150	110	y _{fs} - 2 mA/V		SOT-18/9	FET de junção
BFX89	NPN	15	0,050	0,200	25	1200	20-150	SOT-18/11	Amplificador faixa larga VHF/UHF
BFY90	NPN	15	0,050	0,200	25	1400	25-150	SOT-18/11	Amplificador faixa larga VHF/UHF
BSS38	NPN	100	0,100	0,500	25	1000*	20	SOT-54/2	Comutação-alta velocidade
BSS68	PNP	100	0,100	0,500	25	50	30	SOT-54/2	Comutação-alta velocidade
BSR50	NPN	60 ⁵⁾	2 ⁶⁾	0,800	25	350	2000	SOT-54/8	Darlington p/aplicações industriais
BSR51	NPN	80 ⁵⁾	2 ⁶⁾	0,800	25	350	2000	SOT-54/8	Darlington p/aplicações industriais
BSR60	PNP	60 ⁵⁾	2 ⁶⁾	0,800	25	1000	2000	SOT-54/8	Darlington p/aplicações industriais
BSR61	PNP	80 ⁵⁾	2 ⁶⁾	0,800	25	1000	2000	SOT-54/8	Darlington p/aplicações industriais
BSX19	NPN	15	0,500 ⁸⁾	0,360	25	18*	20-60	SOT-18/1	Comutação altíssima velocidade
BSX20	NPN	15	0,500 ⁸⁾	0,360	25	21*	40-120	SOT-18/1	Comutação altíssima velocidade
BU204	NPN	600	2,5	10	90*	7,5	2	TO-3	TV-saída horizontal B&P
BU205	NPN	700	2,5	10	90*	7,5	2	TO-3	TV-saída horizontal B&P
BU206	NPN	800	2,5	10	90*	7,5	1,8	TO-3	TV-saída horizontal B&P
BU207	NPN	600	5	12,5	95*	7	2,25	TO-3	TV-saída horizontal cores
BU208	NPN	700	5	12,5	95*	7	2,50	TO-3	TV-saída horizontal cores
BU209	NPN	800	4	12,5	95*	7	2,25	TO-3	TV-saída horizontal cores
BUX80	NPN	400	10	100	40*	6	0,8 μs ⁷⁾	TO-3	Comutação-alta velocidade-alta tensão
BUX82	NPN	400	6	60	50*	6	1 μs ⁷⁾	TO-3	Comutação-alta veloc.-alta tensão
BUX84	NPN	400	2	40	50*	20	1 μs ⁷⁾	SOT-82	Comutação-alta veloc.-alta tensão
BUX86	NPN	400	0,500	20	60*	20	1 μs ⁷⁾	SOT-32/2	Comutação-alta veloc.-alta tensão
2N2221	NPN	30	0,800	0,500	25	250	40-120	SOT-18/1	Comutação-alta velocidade
2N2221A	NPN	40	0,800	0,500	25	285*	40-120	SOT-18/1	Comutação-alta velocidade
2N2222	NPN	30	0,800	0,500	25	250	100-300	SOT-18/1	Comutação-alta velocidade
2N2222A	NPN	40	0,800	0,500	25	285*	100-300	SOT-18/1	Comutação-alta velocidade
2N2906	PNP	40	0,600	0,400	25	100*	40-120	SOT-18/1	Comutação
2N2906A	PNP	60	0,600	0,400	25	100*	40-120	SOT-18/1	Comutação
2N2907	PNP	40	0,600	0,400	25	100*	100-300	SOT-18/1	Comutação
2N2907A	PNP	60	0,600	0,400	25	100*	100-300	SOT-18/1	Comutação
2N3055	NPN	100 ⁵⁾	15	115	25*	> 0,8	20-70	TO-3	AF-saída Hi-Fi até 60W

DISPARADORES PNP

Tipo	V _{GA} (V)	V _{GK} (V)	I _{ARM} (A) ⁹⁾	P _{tot} (mW)	Involúcro	Aplicação
BPX66P	70 ⁸⁾	--	2,5	1,5 ¹⁰⁾	SOT-18/14 c/janela	Disparador multifuncional foto-sensível
BR101	50	--	2,5	275	SOT-18/14	Disparador multifuncional
BRY39	70	--	2,5	275	SOT-18/14	Disparador multifuncional
BRY56	70	5	2,5	300	SOT-54/12	Disparador multifuncional

8) V_{AK} · V_{KA} em volts
9) t = 10 μs; δ = 0,01

Seção PY-PX



AS ESTAÇÕES REPETIDORAS DE VHF

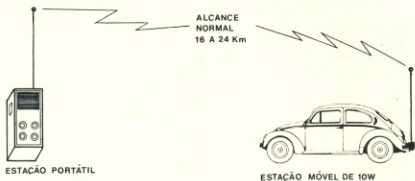
IVAN PEREIRA DE MELLO, PY2VJ

Sem dúvida alguma, o que mais tem chamado a atenção dos aspirantes ao radioamadorismo, é a operação em VHF, ou seja, na faixa dos 2 metros, que vai de 144 a 148 MHz. Uma prova desse grande interesse, é a enorme quantidade de pessoas que procuram os exames de habilitação à classe «C»; têm estado em esmagadora maioria em relação aos candidatos à classe «B», onde os exames de radioeletricidade e telegrafia «espantam» muita gente.

Aos radioamadores da classe «C» é facultada a operação nessa faixa que apresenta como maior atrativo, uma recepção clara e nítida da estação conectada, além de permitir QSO's a distâncias muito maiores do que, por exemplo, em 27 MHz (Faixa do Cidadão).

Contudo, estes contatos a maiores distâncias só são possíveis quando existirem estações repetidoras na área de operação.

Com a finalidade de informar àqueles que se interessam pelo radioamadorismo e mesmo aos novos colegas que por ventura desconheçam o funcionamento das estações repetidoras de VHF, faremos uma introdução ao assunto.



O alcance normal entre dois transceptores de VHF de baixa potência não é muito grande. Se uma ou ambas unidades puderem colocar-se em pontos elevados, tais como morros ou edifícios, o alcance pode ser ampliado. Por outro lado, se essas estações estiverem cercadas de obstáculos (morros ou edifícios), o alcance será reduzido a 8 km ou menos.

O que é uma estação repetidora?

Uma repetidora é simplesmente uma estação que recebe sinais relativamente fracos de estações radioamadoras individuais, quer sejam fixas, móveis ou portáteis, e retransmite esses sinais. A recepção é feita em uma frequência e a retransmissão em uma outra frequência próxima.

Desde que estas transmissões ocorram em frequências VHF («very high frequency» ou frequências muito altas), ou mesmo UHF («ultra high frequency» ou frequências ultra-altas), onde os sinais viajam em linha visual, é importante instalar tais estações repetidoras em locais os mais altos possíveis, para permitir uma maior área de cobertura das mesmas.

Não há nenhum mistério no funcionamento de uma dessas estações, apesar de que os resultados da operação encantem a todos.

Os maiores componentes básicos de uma estação repetidora são um receptor, um transmissor, um relê de acionamento

da portadora, um «duplexer», ou duplexador, e o sistema de antena. O receptor, naturalmente, capta o sinal de uma estação individual; se este sinal tiver intensidade suficiente para abrir o «squelch» (silenciador) do receptor, este acionará o relê, que ligará o transmissor, colocando a portadora no ar. O sinal de áudio proveniente do receptor é injetado no transmissor e irradiado na frequência de emissão.

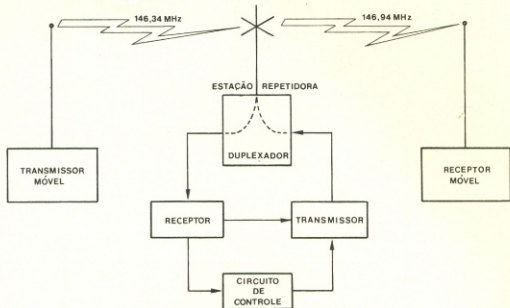
Quando um duplexador fizer parte do sistema, a mesma antena será usada, simultaneamente, para recepção e transmissão dos sinais. Um duplexador, como aqui é chamado, consiste num dispositivo composto de uma série de circuitos sintonizados de alta seletividade, usualmente cavidades de cobre ou latão. Por esta razão é chamado, também, de «filtro de cavidades». O duplexador deixa passar o sinal de uma determinada frequência, rejeitando todos os sinais de frequências vizinhas. Deste modo ele separa os sinais de entrada para o receptor, da-

queles emitidos pelo transmissor, permitindo a conexão simultânea de ambos a uma só antena, sem a necessidade do emprego de um relê de chaveamento.

Quando não for empregado um duplexador na estação repetidora, são necessárias duas antenas, separadas fisicamente tanto quanto possível, para atender à recepção e transmissão do conjunto.

O «squelch» ou silenciador, mencionado anteriormente, é um circuito (também encontrado nos transceptores individuais) que silencia o receptor quando nenhum sinal está sendo recebido. Isto evita ruídos e chiados que seriam reproduzidos pelos receptores. Quando uma portadora (sinal) se faz presente, causa uma mudança, que é detectada para «abrir» ou cancelar a ação do «squelch», permitindo a recepção.

Todo o conjunto que compõe a estação repetidora deve ser bem ajustado e equilibrado para evitar, por exemplo, que ela



O sinal de um transmissor móvel ou portátil é captado pela antena da estação repetidora e injetado no duplexador. Através deste, o sinal chega ao receptor, que deteta o áudio desse sinal, passando-o ao transmissor. Um circuito de controle, que é separado da parte de áudio do transmissor, desliga o mesmo a intervalos regulares. É preciso acionar novamente a estação para religá-la. O tempo que esta permanece ligada costuma ser de aproximadamente 3 minutos. O transmissor gera uma portadora na frequência estabelecida para emissão (diferente da frequência de recepção) e, modulando em frequência o sinal, envia-o de volta ao duplexador e, conseqüentemente, à antena. Assim, o sinal será captado por outra estação.

alcança distâncias de onde não se possa acioná-la ou vice-versa.

A banda dos 2 metros é, aproximadamente, cinco vezes mais alta que a Faixa do Cidadão, mas existe, além disto, uma importante diferença nos modos de emissão. Enquanto que nos 27 MHz se opera em AM (Amplitude Modulada) ou SSB («Single Side Band» — Banda Lateral Única), na operação através das estações repetidoras de VHF se utiliza FM (Frequência Modulada). Esta diferença é significativa porque a FM é imune a muitos tipos de interferência, tais como ruídos de ignição, estáticos, etc., tão comuns nas recepções em AM ou SSB. Além do mais, quando dois sinais em AM são recebidos simultaneamente, produzem-se desagradáveis ruídos heterodinos; quando a mesma situação ocorre com sinais em FM, o sinal mais forte «captura» o receptor e o sinal

mais fraco nem sequer é ouvido.

Observamos, contudo, que em 144 MHz pode-se operar também em AM, SSB e CW (telegrafia). Nestes modos de emissão é preciso utilizar os chamados «canais diretos», pois as estações repetidoras utilizam somente a FM.

Em SSB, com uma boa antena, pode-se conseguir contatos a distâncias bem maiores que em FM. Recentemente foi estabelecido um recorde para contatos em VHF, ligando a Venezuela à Argentina, numa distância total de 5044 km! O contato foi direto, em SSB, utilizando-se antenas direcionais de 10 elementos e potências de entrada de 100 e 200 W, respectivamente.

O «autopatch»

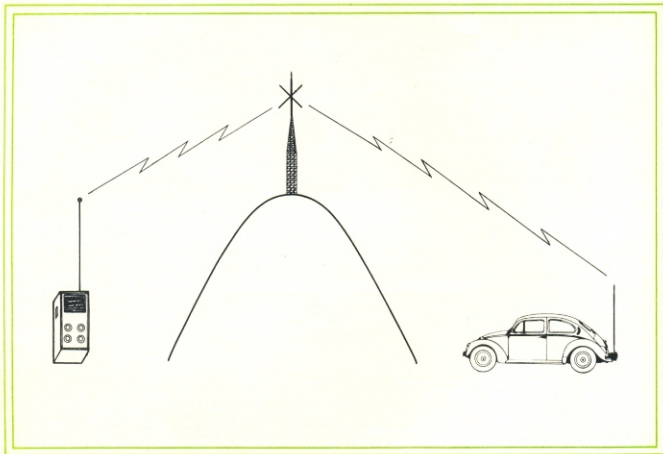
O «autopatch» é um dispositivo que permite ao radioamador fazer ligações telefônicas, a partir de seu próprio automóvel,

através de uma estação repetidora.

Esse circuito interliga a repetidora a uma linha telefônica normal, automaticamente. A estação, neste caso, utiliza um sistema «phone-patch» para fazer esta ligação.

Em sua estação individual, o radioamador possui um teclado semelhante ao utilizado por alguns tipos de telefones; é chamado «touch tone». Vem separadamente ou incorporado a um microfone, que deve ser ligado ao transceptor.

É estabelecido para cada repetidora, pelo grupo que a administra, um código de acesso à linha telefônica. Deste modo, ao registrar no teclado do «touch tone» o código de acesso ao «phone patch» da estação repetidora, obtém-se a linha para fazer a ligação. Este código pode ser um sinal simples (por exemplo a tecla marcada com *) ou



Uma estação repetidora pode ampliar o alcance entre duas unidades de baixa potência. Costuma ser localizada em locais altos. Emite em potência superior àquela dos transceptores isolados, ampliando o alcance das retransmissões. Estações repetidoras localizadas em pontos altos podem permitir contatos entre estações individuais a distâncias de, aproximadamente, 160 km.

uma seqüência de tons (por exemplo 074).

Uma vez registrado o código, o «phone patch» da estação é acionado, automaticamente, interligando-a à linha telefônica. Logo a seguir, basta registrar-se o número telefônico desejado, para que se complete a ligação.

Há a possibilidade, inclusive, de se desligar o «phone patch» ou seja, fazer cair a ligação, pelo simples registrar de um código.

A utilização criteriosa do sistema «autopatch» pode ser de grande utilidade para o radioamador e, mesmo, permitir o atendimento de situações de emergência, prestando-se um inestimável serviço público.

Repetidoras abertas ou fechadas

Estações repetidoras abertas são aquelas que podem ser

operadas por quaisquer radioamadores, para seus contatos. São administradas por clubes, aos quais os usuários recolhem pequenas taxas para ajudar nas despesas de manutenção das mesmas.

As estações chamadas «fechadas», por outro lado, pertencem a radioamadores, individualmente, ou a pequenos grupos. Neste caso, o radioamador ou o grupo, arca com a montagem e manutenção da estação, que deve ser licenciada pelo Dentel. Evidentemente, as repetidoras abertas também o devem ser.

Em repetidoras «fechadas», costuma-se colocar dispositivos que impeçam o acesso por parte de radioamadores não pertencentes ao grupo. São os chamados «subtons». Ao acionar o botão PTT do transceptor, a estação individual emite uma nota

subaudível que aciona o relê que comanda a portadora da estação repetidora. Assim, pode-se ouvir tais estações, mas não acioná-las.

Conclusões

As estações repetidoras de VHF, especialmente aquelas que operam em 144 MHz (2 metros), estão se espalhando por toda parte. Desde que é possível, também, a interligação de duas ou mais estações através de códigos ou subtons de acionamento, poderemos ter a cobertura de grandes áreas, no futuro, de todo o País.

Isto trará grandes possibilidades de contatos à distância para os radioamadores, mas, sobretudo, propiciará a prestação de inegáveis serviços à coletividade, tanto no dia-a-dia quanto em situações de emergência.

MODULADORES DELTA EM CIRCUITOS INTEGRADOS RENOVAM O INTERESSE DOS PROJETISTAS

CONCLUSÃO

Dando seqüência ao que foi iniciado no número anterior, vejamos agora como os moduladores delta integrados são utilizados em filtros digitais, controle remoto de motores e «scramblers» para decomposição da fala.

Concebida, originalmente, como uma simples alternativa para a modulação codificada em pulsos (PCM — pulse-code modulation), a modulação delta jamais sobrepujou a arrancada da mesma. Foi introduzida com sucesso, principalmente em sistemas especializados de comunicações militares, com técnicas digitais, devido, acima de tudo, à sua capacidade de trabalhar bem na presença de muitos erros de transmissão. Entretanto, o emprego da integração em larga escala na produção de integrados de baixo custo para a modulação delta, está abrindo novas áreas de aplicação. Os integrados são suficientemente versáteis para várias aplicações, fora do campo das telecomunicações, tal como em filtros digitais programáveis, controle remoto de motores, decomposição (scrambling) de voz, para fins de sigilo e segurança, e numa grande variedade de instrumentos.

RAYMOND STEELE

University of Technology — Loughborough, Leics.

Sistemas de modulação delta «compandidos» (comprimidos e expandidos)

Uma deficiência séria dos sistemas de modulação lineares, tanto no delta como no PCM, é sua falta de capacidade em manter uma alta relação sinal/ruído, ao longo de uma ampla faixa de potências analógicas de entrada. Em aplicações de telefonia, por exemplo, os níveis de potência variáveis do padrão de voz, em diferentes pessoas, produzem diferenças significativas na relação sinal/ruído.

Os sistemas lineares de modulação delta empregam um tamanho constante (ou quase constan-

te) de degrau, no sinal de realimentação $y(t)$. No entanto, se o tamanho do degrau puder ser mantido pequeno, quando a inclinação do sinal de entrada $x(t)$ for pequena, e se puder ser mantido grande, quando a inclinação do sinal de entrada for abrupta, $y(t)$ seguirá melhor $x(t)$, por toda uma extensa faixa de níveis de entrada. Como o ruído de quantificação depende do quadrado do tamanho do degrau, o fato de tornar o tamanho do degrau adaptável às variações do sinal de entrada fará com que a potência do ruído varie com a potência do sinal, ao invés de ser independente deste último, como acontece

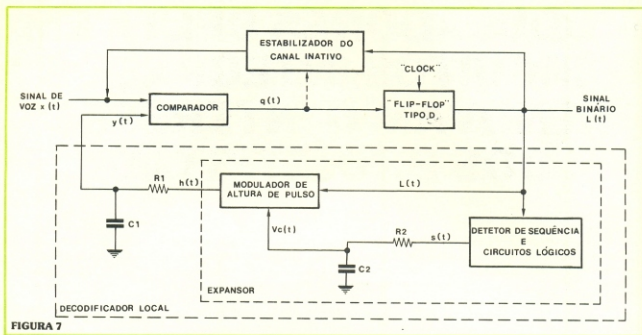


FIGURA 7

Melhorando a relação sinal / ruído — Um codificador com modulação delta de rampa continuamente variável (CVSD), pode ser analisado como um conjunto de codificadores com modulação delta linear que possuem alturas diferentes, porém fixas, de degraus, que, entre si, fornecem uma relação sinal / ruído próxima ao pico, ao longo de uma extensa faixa dinâmica.

com a modulação linear delta. Assim, com a potência do ruído proporcional à potência do sinal, a relação sinal / ruído será independente da potência do sinal. É o que faz a modulação delta adaptável.

Utilizaram-se muitos algoritmos adaptáveis para modificar o tamanho do degrau, mas, em telefonia, o tipo de modulação delta adaptável, chamada «delta com rampa continuamente variável» (CVSD — Continuous Variable Slope Delta), é o mais frequentemente utilizado. Também conhecida como modulação delta digitalmente controlada ou silabicamente «compandida», a CVSD foi projetada principalmente para trabalhar em uma larga faixa dinâmica de sinais, podendo ser, no entanto, usada em outros casos, com o mesmo sucesso.

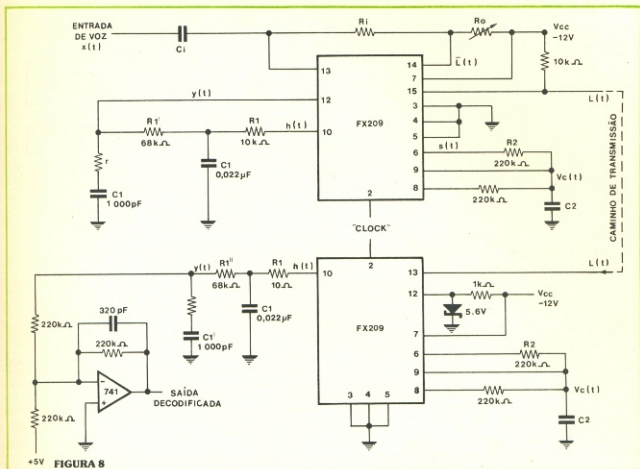
No codificador CVSD que aparece na figura 7, a altura do degrau do sinal de realimentação $y(t)$ é variada de uma forma relacionada à envoltória, ao invés de ser relacionada ao valor instantâneo do sinal de entrada $x(t)$. Ao contrário do modulador delta linear, a entrada do integrador $R1C1$ não é o sinal binário $L(t)$, mas um sinal de vários níveis, $h(t)$, com pulsos de amplitude H , igual a $GV_C(t)$ (onde G = ganho do modulador de altura de pulso), com uma duração T , igual à recíproca da frequência de «clock» e com a mesma polaridade de $L(t)$. Como se pode constatar pela figura 7, o sinal de múltiplos níveis $h(t)$, presente na saída do modulador de altura de pulso (que não passa de um multiplicador), origina-se da multiplicação do sinal binário $L(t)$ pela tensão $V_C(t)$; esta tensão é aproximadamente a integral do

sinal binário $s(t)$, presente na saída do detetor de sequência e circuito lógico.

A magnitude do degrau na tensão de realimentação $y(t)$ depende da magnitude de $V_C(t)$, que, por sua vez, depende do nível do sinal binário $s(t)$. Vários algoritmos têm sido usados para formar $s(t)$, mas um sistema popular consiste em fazer $s(t)$ igual a uma tensão V_H , se o valor atual e os dois valores anteriores de $L(t)$ forem idênticos. Caso contrário, $s(t)$ assume o valor de V_L , que é muito menor que V_H , mas de igual polaridade.

Assim, quando o sinal analógico, $x(t)$, for maior que $y(t)$, por muitos períodos de «clock», $s(t) = V_H$, e esta tensão recarregará o capacitor $C2$, da fig. 7, por meio de $R2$; desta forma, a tensão $V_C(t)$ vai se aproximar exponencialmente do valor de V_H . Os valores da constante de tempo do ramo $R2C2$ variam de 5 a 10 ms, correspondentes a um período típico da voz falada; contudo, algumas vezes, a constante de tempo poderá ser alta, alcançando 100 ms, que é compatível às durações silábicas da voz. O valor selecionado depende muito da preferência subjetiva.

A altura dos pulsos de $h(t)$ também aumenta a uma proporção determinada por $R2C2$, até que $y(t)$ se torne igual ou maior que $x(t)$, em um instante de «clock» em que $s(t) = V_L$. Neste ponto, o capacitor $C2$ descarrega-se através de $R2$ e da impedância de saída do circuito lógico. Conseqüentemente, a altura dos degraus, em $y(t)$, decresce exponencialmente, até que o sinal de entrada $x(t)$ seja igual ou maior, novamente, que $y(t)$, a um dado instante de «clock»,



Blocos codificadores e decodificadores — Para se unir um codificador e um decodificador do tipo CVSD, são necessários dois circuitos integrados, juntamente com vários resistores e capacitores, para selecionar o ritmo de transmissão de bits.

e assim por diante.

Devido ao fato da magnitude H , do sinal de múltiplos níveis, variar lentamente, comparada à frequência de «clock», o codificador CVSD comporta-se, durante vários períodos de «clock», como um modulador delta linear. Esse codificador pode, portanto, ser considerado como um conjunto de moduladores delta lineares, com degraus diferentes, mas de valores fixos, que proporcionam uma relação sinal/ ruído próxima ao pico, para uma extensa faixa de potências de entrada.

$L(t)$ é a representação binária de um sinal de voz comprimido, $x(t)$, e precisa ser decodificada no próprio local, para que se possa comparar o sinal de realimentação, $y(t)$, com $x(t)$. Em consequência, esta decodificação precisa envolver uma expansão do sinal analógico contido em $L(t)$.

Quando o sinal de voz $x(t) = 0$, $V_C(t)$ iguala-se a uma pequena tensão CC, que é requerida juntamente com a realização do estabilizador do canal inativo, a fim de estabelecer o padrão do canal in-

ativo de $L(t)$. O estabilizador pode operar sobre o sinal binário $L(t)$, ou sobre a saída do comparador, $q(t)$.

O decodificador, no receptor, usa a mesma porção do decodificador local, a exemplo do codificador, seguida de um filtro passa-baixas, com a finalidade de remover o ruído de quantificação fora de faixa.

CVSD em circuitos integrados, uma realidade

Diversos fabricantes, tais como a Motorola, a Harris e a Consumer Microcircuits of America, têm produzido codificadores CVSD em um único circuito integrado, que podem também ser utilizados como codificadores. O FX209, por exemplo, um modulador delta em circuito integrado, posto no mercado pela Consumer Microcircuits, contém todo o circuito ativo, analógico e digital, necessário. O usuário precisa somente conectar resistores e capacitores, para adaptá-lo à aplicação.

A figura 8 mostra um sistema CVSD, utilizando dois circuitos FX 209, além de resistores e capacitores externos, selecionados para uma frequência

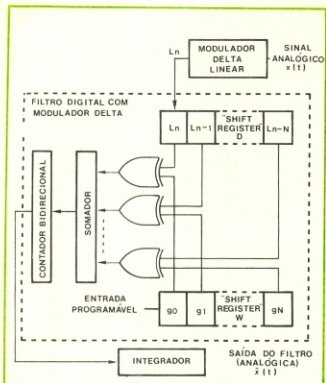


FIGURA 9

Filtro digital — A codificação e filtragem digital, empregando técnicas de modulação delta, requer vários componentes. O filtro aceita uma entrada binária, a partir do modulador delta e as propriedades globais do filtro são mudadas simplesmente pela reprogramação da entrada com o «shift register» W.

de transmissão de 32 quilobits por segundo. O sinal binário de múltiplos níveis, $h(t)$, é formado como foi previamente descrito; porém, neste caso, utiliza-se um integrador RC duplo, com a finalidade de modelar a característica de sobrecarga do codificador CVSD para a função espectro-densidade de tempo longo, do sinal de voz, elevando, assim, a relação sinal/ruído. Adicionando o resistor «r» ao duplo integrador, asseguramos a estabilidade do codificador.

O estabilizador de canal inativo do codificador consiste de C_i , R_i e R_o . Fazendo R_i maior que Z_{in} , a tensão de entrada no comparador será:

$$x(t) + \bar{L}(t)Z_{in}/R_i$$

onde $Z_{in} = 1/WC_i + Z_s$ e Z_s é a impedância da fonte de voz.

Na ausência do sinal de entrada, o resistor R_o é ajustado, até que o padrão desejado de alternância dos «1s» e «0s», do canal inativo, seja encontrado. Isto ocorre quando $\bar{L}(t)Z_{in}/R_i = 0,45 V_{cc}$ para o FX209.

Quando o FX209 é usado como codificador, o elo do canal inativo é desconectado e o sinal binário $L(t)$ é ligado diretamente ao comparador, que opera como um regenerador binário. O sinal $h(t)$ é recuperado no pino 10 e é passado pelo integrador duplo, a fim de fornecer $y(t)$, o sinal de voz original,

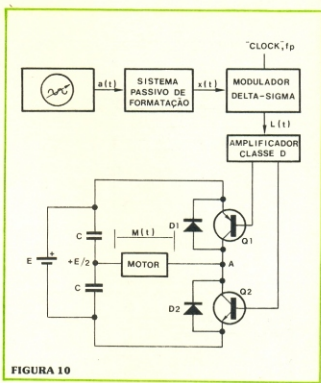


FIGURA 10

Controle remoto — Há uma vantagem em se usar um modulador delta-sigma no controle remoto de um motor a indução — as características velocidade-torque do motor podem ser facilmente controladas, mesmo quando ele estiver separado do controlador por um canal ruidoso.

mais o ruído de codificação, sobreposto a um nível CC. O amplificador operacional remove o componente CC e age como filtro passa-baixas, apresentando uma frequência de corte próxima ao topo da banda de voz, reduzindo o ruído de quantificação fora de faixa.

Mesmo que o impeto inicial da modulação delta tenha surgido da indústria de telecomunicações, em codificação e decodificação binárias de voz, numerosas outras aplicações, em controle industrial, comunicações móveis e instrumentação já estão em operação. Essas aplicações incluem:

- Filtros digitais
- Controle remoto de motores
- Decomposição de sinais de voz
- Codificação de sinais transientes, para armazenamento e exposição
- Compressão da faixa de amplitude dos sinais analógicos
- Retardo de um sinal de áudio, por diferentes períodos de tempo, para produzir um efeito de reverberação.
- Codificação de sinais para «modems» acústicos
- Codificação de perfis fotográficos de objetos, para processamento em computadores
- Usos em instrumentos, como voltímetros, wattímetros, etc.

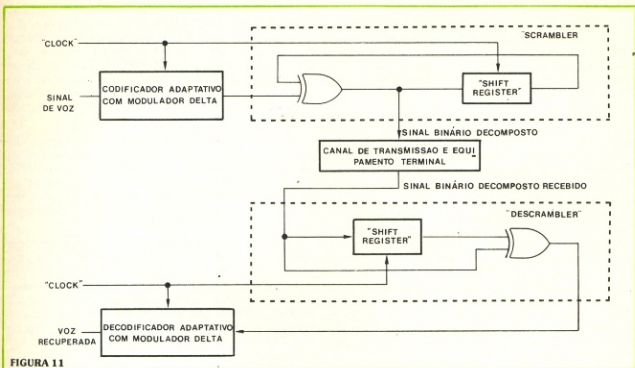


FIGURA 11

Fala decomposta — Submetendo um «shift register» a uma frequência de «clock», juntamente com um decodificador de modulação delta adaptável e adicionando uma porta OU exclusivo, obtemos um sinal binário decomposto, que pode ser, depois, primeiramente recomposto e, então, decodificado por um sistema similar, na seção receptora da conexão.

Um circuito de filtro digital

O integrador e o filtro analógicos, usados nos circuitos delta lineares já vistos são formados por circuitos lineares e, portanto, sua ordem de colocação no circuito pode ser invertida. Desde que haja boas condições de codificação (alta frequência de «clock» e pequena altura de degrau), o sinal $\hat{x}(t)$ decodificado será uma boa aproximação de $x(t)$. Dentro dessas condições, o codificador e o decodificador se cancelam, no efeito, e o filtro pode ser visto como se estivesse produzindo uma filtragem no sinal de entrada $x(t)$. Como o filtro está agora adjacente à saída do modulador delta, este vai aceitar uma entrada binária, podendo, assim, ser montado como um filtro digital. Deste modo, através de mudanças nas propriedades do filtro, pode-se transformar $\hat{x}(t)$ em uma versão filtrada de $x(t)$.

O circuito da figura 9 ilustra um dos muitos filtros digitais que empregam técnicas de modulação delta. O sinal analógico $x(t)$, neste caso, sofre modulação pela técnica delta linear. Ao instante enésimo de «clock», o nível binário de saída é L_n e o «shift register» D contém o nível binário atual e os N precedentes ($L_n, L_{n-1}, \dots, L_{n-N}$). Em um filtro digital não-repetitivo, cada um desses níveis binários registrados precisa receber um peso e ser somado aos demais; os pesos, nesse caso, são binários e os níveis são armazenados no «shift register» de $(N + 1)$ bits. As saídas das portas OU exclusivo são

levadas a um somador, sendo o resultado acumulado em um contador bidirecional (up/down). O contador é necessário, devido à natureza binária da seqüência de pesos $g_0, g_1, g_2, \dots, g_N$, que nada mais é, senão a seqüência binária de saída de um codificador de modulação delta, ideal, quando a entrada é exatamente a sucessão requerida de pesos, em múltiplos níveis. O conteúdo do contador é então integrado, ou acumulado, como parte da decodificação, para recuperar o sinal filtrado $\hat{x}(t)$. O contador e o acumulador podem ser combinados em um único circuito, para eliminar a necessidade de um integrador separado.

Controle de motores

Os moduladores delta podem ser usados para controlar a velocidade de motores à distância, através de um sinal binário, transmitido por uma conexão, por cabo ou rádio. Já que o motor a indução, visto dos enrolamentos de seu estator, assemelha-se a um filtro passa-baixas, vai agir como um decodificador delta-sigma. Desta forma, uma onda senoidal codificada de forma binária, amplificada e aplicada ao enrolamento do estator fará com que o motor responda de maneira semelhante à da aplicação de um sinal senoidal. Portanto, no que se refere ao motor, um modulador delta-sigma e um amplificador binário da classe D trabalham como um amplificador linear, com baixa distorção harmônica de

ordem par, uma condição bastante desejável.

Na figura 10, temos a configuração necessária para o controle da característica velocidade-torque de um motor a indução. Um sinal senoidal, $x(t)$, é codificado em forma de onda binária $L(t)$, é amplificado e produz o sinal binário $M(t)$, que possui os níveis $+E/2$ e $-E/2$.

A velocidade do motor, para um torque constante, depende da amplitude e da frequência da entrada senoidal $x(t)$. Variando a frequência de um sinal de tensão constante $a(t)$, e ajustando sua amplitude no circuito passivo de modulação, obtém-se o sinal $x(t)$ requerido para satisfazer o critério torque-velocidade.

Dois capacitores idênticos (C, na figura 10) fornecem uma certa regularização, para proteger os transistores de potência e para proporcionar níveis de $\pm E/2$ no motor. Quando o sinal binário $L(t)$ está em «1», o transistor Q1 é ativado, enquanto Q2 é desativado; quando Q1 conduz, o ponto A é conectado à tensão $+E$, e a corrente do motor pode fluir através de Q1 ou D1. Quando $L(t)$ está em «0», ocorre o inverso: o ponto A cai para zero volt e a corrente do motor seleciona o caminho apropriado, através de Q2 ou D2.

A segurança, ou sigilo, em transmissões de voz, está se tornando cada vez mais importante, e os cir-

cuitos de moduladores delta podem ser facilmente incluídos em simples circuitos de decomposição de fala (figura 11). Em poucas palavras, podemos dizer que o sinal de fala é codificado, pelo modulador delta, em forma de um sinal binário, sendo então decomposto, por uma porta OU exclusivo e um «shift register». Quando o sinal chega ao receptor, é recomposto e decodificado por um modulador delta similar.

O futuro da modulação delta é promissor, simplesmente porque há uma enorme variedade de sistemas digitais. No entanto, seu sucesso é devido em grande parte, à tecnologia de integração em larga escala (LSI — Large Scale Integration), que permitiu o uso de algoritmos de adaptação complexa, a um custo relativamente baixo.

A facilidade de obtenção de circuitos integrados LSI depende da demanda de moduladores delta, e a dimensão dessa demanda depende, em certo grau, de quão rapidamente os sistemas de comunicação analógicos existentes tornar-se-ão digitais. Parece provável que as centrais telefônicas eletrônicas, para sistemas de telefonia, poderão dar um grande estímulo a esses dispositivos.

O futuro dos digitais

O lugar exato, nos sistemas de telefonia, em que esses conversores analógico-digitais e dígitos analógicos serão introduzidos é ainda assunto para conjecturas; mas, no final, todo o sistema telefônico tornar-se-á, provavelmente, um sistema digital, sendo os «codexs» instalados nos sistemas locais de assinantes.

É possível, também, que os «codexs» de modulação delta, adaptáveis, sejam preferidos ao tipo log-PCM, desde que possam vir a trabalhar com digitação por teclado e com sinais de dados. Mas, já que o restante dos circuitos será, quase que certamente, projetado para operar com os sinais log-PCM existentes, serão necessários conversores de baixo custo, totalmente digitais, do tipo DM (modulação delta) adaptáveis para log-PCM. Note-se que os codificadores tipo log-PCM podem ser produzidos utilizando-se um modulador delta, linear ou adaptável, seguido por um filtro digital. Essa técnica deverá proporcionar «codexs» dignos de confiança, baratos o suficiente para serem usados em cada linha telefônica.

Os moduladores delta adaptáveis, sob a forma de circuitos integrados, estarão disponíveis para codificação digital de sinais de televisão, em utilização industrial, porém não com a qualidade necessária em programas dirigidos ao público. Nos sistemas de comunicação militar que operam a 16 kb/s, os sistemas delta de rampa continuamente variável (CVSD), em circuitos integrados, continuarão, provavelmente, imbatíveis pelos próximos anos, principalmente devido à sua boa tolerância aos erros de transmissão.

© Copyright Electronics International

Núcleos Tessin : qualidade para a indústria de transformadores.

know-how japonês especializado em aço silício

- corte com tesoura rotativa
- estamparia lâmina E-I
- solda topo a topo em chapas acetsita
- tratamento térmico com nitrogênio
- núcleos troidal

- núcleo C
- tiras

matérias primas utilizáveis:
m-4 m-5 m-6
m-22 m-27 m-36
acesita 1,7 w/kg.



TESSIN

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

ESTRADA DO SAMUEL S/N.º — FONES 451.3729 - 451.3922
CX. POSTAL 237 — CEP 06600 — TELEX N.º 114171 — XPSZ — BR
SUZANO S. P.

PEÇO ENVIAR:

Maiores informações

Catálogo

COMUNICAÇÃO

transiente

comércio de aparelhos
eletrônicos Ltda.

«KITS» NOVA ELETRÔNICA

C-MOS, TTL, Lineares, Transistores, Diodos,
Tiristores e Instrumentos Eletrônicos

OS MELHORES PREÇOS

CURITIBA-PR

av. sete de setembro, 3664
fone: 24-7706

BARTÔ ELETRÔNICA

Rua da Concordia, 312 - Tel. 224-3699 / 224-3580

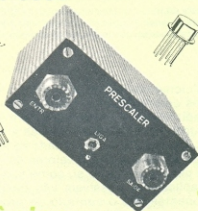
TTL



OPTOS



TTL



LEDS



C-MOS

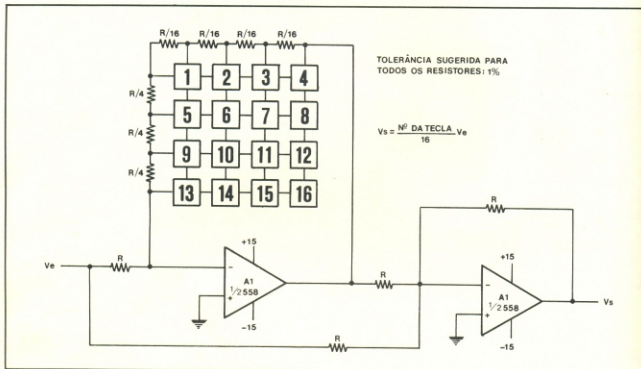
Kits Nova Eletrônica

LINEAR



Um teclado pode programar o ganho de um amplificador operacional

por P.A. BENEDETTI — LAFBIC-CNR, Pisa Itália



Controle digital — Um teclado comum e alguns resistores de precisão, instalados na malha de realimentação de um amplificador operacional, é capaz de produzir uma tensão de saída proporcional ao número da tecla pressionada. As aplicações são bastante variadas, desde o teste de componentes, até o controle por tensões analógicas de sistemas de computador.

Adicionando-se um teclado comum e alguns resistores de precisão à malha de realimentação de um amplificador operacional, obtém-se um conjunto de ganho programável, apenas a um toque dos dedos. Tal circuito, representado na figura, é útil na geração de uma série de valores de tensão, igualmente espaçados entre si, como veremos adiante. Suas aplicações possíveis vão desde testes em componentes, até o controle do programa de um computador que utilize um canal de entrada analógica.

Pressionando-se uma das 16 teclas que se vê na figura, onde cada uma delas está acoplada a um par de contatos normalmente abertos, pode-se selecionar o valor do resistor de realimentação do amplificador operacional A1 (tipo 558 ou equivalente), ao qual é aplicada uma tensão constante V_e . Já que o ganho de A1 varia com o resistor de realimentação,

a tensão de saída V_s também vai mudar, assumindo um dos 17 valores possíveis, igualmente espaçados (inclusive 0 volt), dependendo da tecla que foi pressionada. Os resistores foram selecionados de modo a podermos aplicar a seguinte fórmula:

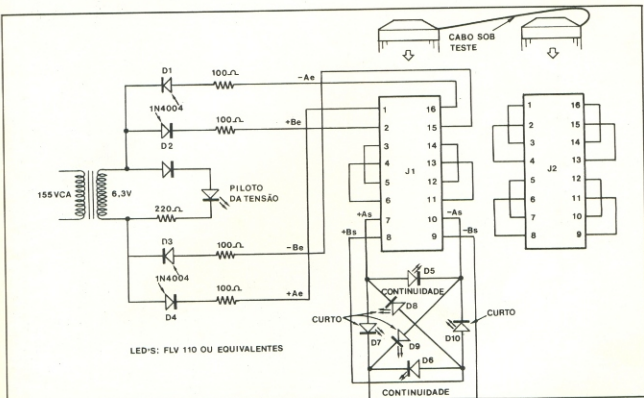
$$V_s = \frac{[n.^\circ \text{ da tecla pressionada}]V_e}{16}$$

O princípio do ganho programável aplica-se a teclados de qualquer tamanho, como era de se esperar. A precisão dos resistores, entretanto, deve ser melhorada, à medida que se aumenta o número de teclas.

Os efeitos de rebote nos contatos das teclas não causam problemas, exceto no caso de algumas aplicações que empregam computador. A solução, nesse caso, seria a de incluir um duplo teste de pontos de contato no «software».

Testador de continuidade pode analisar rapidamente o estado de cabos de 16 veias

por BRION JOHNSON — Cetec Corp., Goleta, Califórnia



Teste único — Todos os fios de um cabo de 16 veias podem ter sua continuidade testada rapidamente, sem a utilização de um ohmímetro. Basta inserir as extremidades do cabo nos soquetes J1 e J2 e, então, interpretar as condições do cabo através dos diodos D5/D10.

O teste de continuidade em cabos chatos de até 16 veias é bastante aborrecido, quando efetuado fio por fio, com o auxílio de um ohmímetro. Este circuito, ao contrário, proporciona um rápido teste de continuidade de **todo o cabo**, utilizando, como indicadores, LED's normais. Para isso, o cabo deve ser conectado ao testador, que, em princípio, pode efetuar análise em cabos de qualquer número de fios. Na figura, porém, o circuito foi projetado para analisar cabos de 16 veias.

Como se pode ver, pela figura, a tensão de 6,3 V, do transformador de filamento, é retificada nos dois ramos do enrolamento secundário, pelos diodos D1/D4, dando origem às tensões +A_e, -A_e, +B_e, -B_e. Essas quatro tensões idênticas são necessárias para formar dois elos independentes de corrente, que permitem a análise de todos os 16 fios do cabo.

Essas quatro tensões são injetadas nos pinos 1,

2, 15 e 16 do soquete J1.

O soquete J2 é exatamente igual a J1.

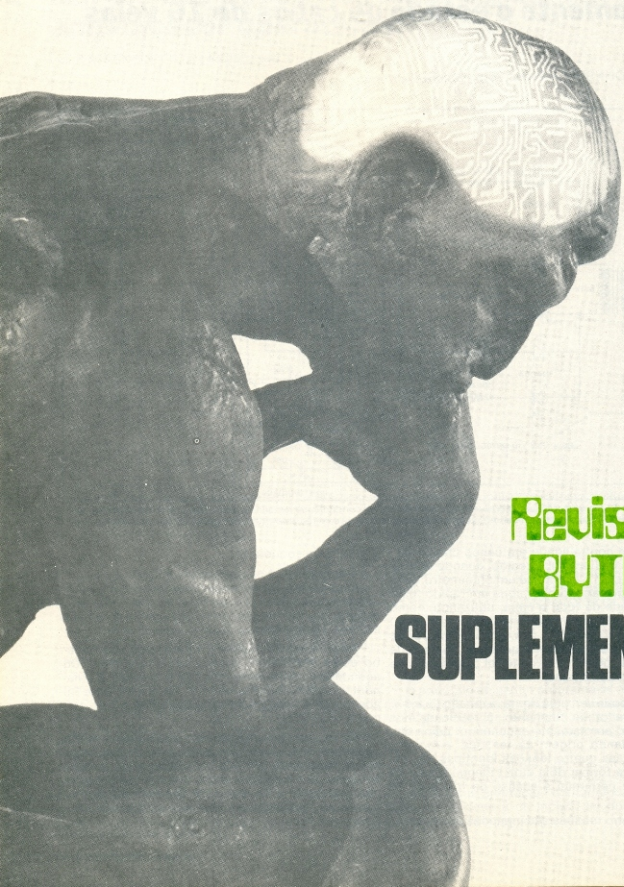
Localizadas na outra extremidade de J1, acionando a ponte de LED's, estão as tensões +A_s, -A_s, +B_s e -B_s, correspondentes às tensões A e B, da entrada do conector.

A verificação é imediata; se todos os fios do cabo estão em ordem, apenas os diodos D5 e D6 acenderão; como as tensões A e B estão permanentemente defasadas de 180°, os diodos D5 e D6 acenderão e apagarão alternadamente, a uma frequência de 60 Hz.

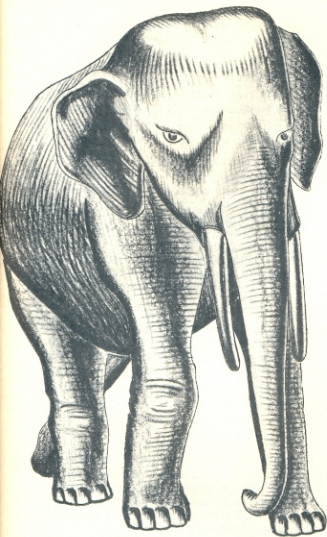
Se houver interrupção em quaisquer fios do cabo, pelo menos um dos dois laços de corrente abrirá, mantendo um dos dois diodos (ou ambos) apagado. Um curto-circuito entre fios do cabo irá criar caminhos alternados de corrente de um elo para outro, ativando um ou mais diodos, de D7 a D10.

© — Copyright Electronics International

Sistema terminal de vídeo TTV 3216: A quinta e última parte da série, referente à montagem completa do sistema, será publicada na ocasião em que o kit já estiver disponível aos leitores interessados. Aguardem!



Revista
BYTE
SUPLEMENTO



AS EAROMS NÃO ESQUECEM

Não esquecem mesmo, nem na falta de alimentação. E, além disso, seu conteúdo pode ser apagado por simples pulsos, quando queremos reprogramá-las. Existem dois tipos distintos, que iremos ver e comparar neste artigo sobre as memórias ROM eletricamente alteráveis, ou EAROMS (Electrically Alterable Read Only Memories).

TABELA I
Memórias ROM's alteráveis: comparação de características

Fabricante	Tipo	Organização (bits)	Tempo de acesso na leitura (µs)	Tempo de programação (s)	Método de apagamento	Processo de fabricação
INTEL CORP.	1702	256 x 8	0,5 a 1	30 a 100	UV	canal P
	2704	1024 x 4	0,4 a 1	30 a 100	UV	canal N
	2708	1024 x 8	0,4 a 1	30 a 100	UV	canal N
	2716	1024 x 16	0,4 a 1	30 a 100	UV	canal N
NITRON	NC7051	1024 x 1	2 a 5	0,1 a 0,5	elétrico	nitreto
G.I. CORP.	ER2400	1024 x 4	2	0,1 a 0,2	elétrico	nitreto
	ER3400	1024 x 4	2	0,01	elétrico	nitreto
	ER2800	8192 x 1	2	0,1	elétrico	nitreto
NEC	µPD454	256 x 8	0,8 a 1	0,8 a 1	elétrico	FAMOS
	µPD458	1024X8	0,4 a 1	0,8 a 1	elétrico	FAMOS

Em um sistema típico, tal como um controlador digital de seqüência, por exemplo, o projetista pode escolher entre as memórias ROM programadas pelo fabricante, sob encomenda; as memórias PROM que podem ser programadas pelo próprio usuário, por meio do rompimento de ligações internas; as memórias RAM (Random Access Memories) do tipo CMOS, servidas por um sistema de baterias, que garantam a alimentação, com a queda da tensão da rede; as memórias PROM apagáveis por ultravioleta (UV EPROM); ou, as memórias ROM eletricamente alteráveis.

As memórias ROM programadas pelo fabricante não são ideais para esse tipo de sistema, devido ao custo envolvido na confecção da máscara e devido ao extenso período de tempo necessário para sua confecção (12 semanas, aproximadamente); as memórias PROM de ligações fusíveis devem ser descartadas, a não ser que o projetista esteja certo que seu programa é absolutamente correto e não estará sujeito a constantes revisões. Erros e revisões significam perda de tempo de programação e custo adicional, ao se substituir a memória.

Uma memória RAM CMOS eliminaria a despesa de substituição de memória, caso fosse necessária a reprogramação. Mas, nesse caso, o projetista corre o risco de perder tempo e todos os dados armazenados, se houver uma falha qualquer no sistema de baterias; e, além disso, essas memórias são menos densas e mais caras que as PROMs.

Os tipos apagáveis por ultravioleta são componentes de eficiência comprovada, mas precisam ser retiradas de sua placa, para serem apagados, o que toma cerca de meia hora, sob luz ultravioleta; os pinos do encapsulamento, ainda, podem sofrer danos, quando a memória é retirada e recolocada em seu lugar.

As PROMs apagáveis eletricamente, nos dois tipos existentes, oferecem a grande vantagem de po-

derem ser apagadas e reprogramadas em sua própria placa de circuito impresso, em um período de tempo bem mais curto, se comparado ao das memórias UV EPROM.

Na revista NE n.º 9, às páginas 333/336, vimos, em detalhes, as características das memórias UV EPROM. Agora, então, é a vez das EAROMs.

OS DOIS TIPOS

O processo de apagamento repetitivo de memórias ROM foi conseguido através de duas tecnologias básicas: pelo princípio FAMOS (semicondutores MOS de portas flutuantes e injeção por avalanche) e pelo MNOS (semicondutores do tipo metal-nitreto-óxido-semicondutor).

O dispositivo FAMOS, visto em detalhes no artigo sobre memórias UV EPROM, consiste basicamente de um transistor MOSFET, com portas «flutuantes», ou seja, portas não conectadas ao restante do transistor. As cargas a serem armazenadas são injetadas na porta, a partir do suprimento ou do dreno do MOSFET, por meio de elétrons de grande energia. Nesses dispositivos não se observa nenhuma perda de carga, praticamente, durante anos.

A desvantagem desses dispositivos, porém, é o seu método de apagamento, que é feito por ultravioleta, em aparelhos especiais. As memórias de nitreto, por seu lado, requerem apenas pulsos de 30V para que seu conteúdo seja eliminado e para que, então, estejam prontas para aceitarem uma nova programação. A essa vantagem elas acrescentam outra, que é a de apresentar, também, tempos de armazenagem praticamente infinitos. Elas também são, portanto, memórias não voláteis (memórias que não perdem sua programação, na ausência de alimentação).

Nos componentes MNOS (à base de nitreto), as cargas são guardadas na camada superficial, entre o nitreto e o óxido. Apesar de poderem reter tais

cargas por um tempo indefinido, as memórias de nitreto exibem o problema de deterioração da informação armazenada, após um certo número de operações de leitura. Além disso, são relativamente lentas em operação, quando se observa os tempos de outras memórias ROM e PROM (inclusive as próprias UV EPROM). E o seu mecanismo de armazenagem, de acordo com os fabricantes de semicondutores, é algo não totalmente confiável.

Em resposta a todos esses problemas, surgiram as memórias EAROM utilizando o princípio FAMOS modificado, que reúnem as vantagens da retenção de cargas e velocidade elevada das UV EPROM, e a vantagem do apagamento por sinais elétricos, antes exclusiva das memórias de nitreto. Além do mais, as novas memórias de portas flutuantes e injeção por avalanche, utilizam um mecanismo de armazenagem confiável e bem mais familiar aos fabricantes de semicondutores.

Na tabela I, pode-se ver e comparar o desempenho dos três tipos de memórias alteráveis, sendo uma delas a UV EPROM e, as outras duas, as EAROMS de nitreto e FAMOS.

Sendo, provavelmente, a memória de mais futuro, entre as alteráveis, estudaremos mais detalhadamente a EAROM de portas flutuantes e injeção por avalanche.

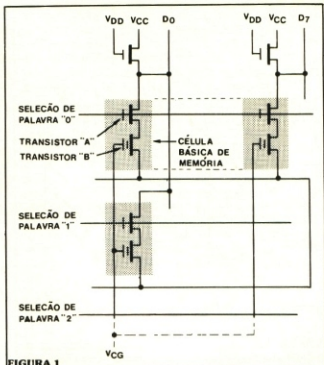
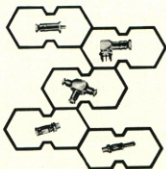


FIGURA 1
Célula básica de uma memória EAROM FAMOS — O transistor A é de seleção, e o B, de armazenagem de bits. Oito células dessas estão dispostas ao longo de uma linha de palavras.

ALFATRONIC

CONECTORES COAXIAIS
MINIATURA, SUBMINIATURA E MICROMINIATURA
PARA UHF e S.H.F.



SMA — SMB — SMC — BNC — N
CONHEX — NANOHEX — KWICK — KONNECT
DE ACORDO COM A MIL — C — 39012

ALFATRONIC — IMP. EXP. REPR. LTDA — Av. Rebouças, 1498 — São Paulo — CEP 05402
TEL. PBX 282-0915 — 280-3520 — 280-3526 — Telex (011) 24317

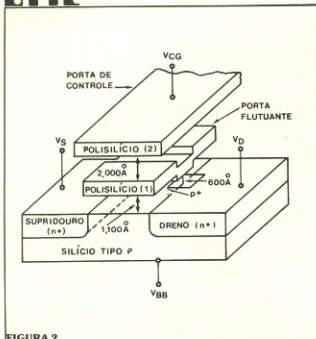


FIGURA 2

Construção básica de uma memória EAROM — Vê-se o substrato, de silício tipo P, do dreno e o suprídoro, e mais as duas portas, de controle e flutuante, confeccionadas com a técnica de polissilício.

EAROM FAMOS

Na figura 1, vemos uma célula básica de memória de uma EAROM FAMOS. Compõe-se de dois transistores FET, fabricados sob a tecnologia MOS de canal N. O transistor A responde pelo endereçamento externo e o transistor B é, realmente, o dispositivo de memória.

O desenho da figura 2 representa a vista do transistor «B», de memória, onde se pode observar melhor a construção do mesmo. Vê-se que contém duas portas, sendo uma de controle e outra, flutuante, responsável pelo armazenamento das cargas injetadas.

Quando está carregada, essa porta flutuante, re-produz o nível lógico «1»; por outro lado, ao descarregar-se, representa o nível lógico «0». Essas duas condições determinam a leitura e escrita de informações na célula de memória. Após cada operação de apagamento, o transistor «B» da figura 1 permanece no estado condutivo, que corresponde a uma carga positiva na porta flutuante; a operação de escrita comuta o transistor de memória para o corte, correspondendo a uma carga negativa na porta flutuante.

As memórias são vendidas, geralmente, no estado «apagado». Nessas condições, na ocasião da leitura, o terminal de saída de dados apresentará o nível «baixo», ou «0», para todas as palavras de memória (isto é, todos os transistores «B» estarão em condução).

Escrita, leitura, apagamento

O diagrama de blocos da figura 3 corresponde a

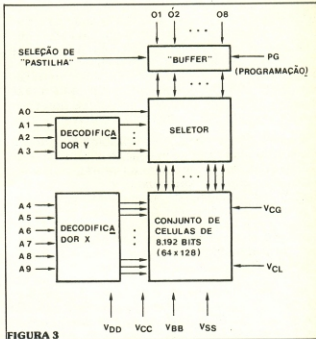


FIGURA 3

Diagrama de blocos de uma EAROM FAMOS de 8192 bits

uma memória EAROM de 8192 bits. Através dele, pode-se distinguir as várias seções do dispositivo e seguir com mais facilidade os processos de programação, apagamento e leitura da mesma.

Na ocasião do apagamento, as tensões típicas aplicadas são: 36V no suprídoro do transistor «B», -40V em sua porta de controle e -5V no substrato, com o terminal dreno em aberto; isto, em todos os transistores de memória. Com a tensão de 36V aplicada ao terminal suprídoro (V_{CL}), o transistor «B» entra em condução.

Nas condições de escrita, aplica-se uma tensão de 26V na porta de controle e -2V no substrato e na porta de controle. Depois, um pulso de 15V e 40 ms de duração é injetado no terminal PG (programação), o que vai fazer com que o transistor «B» passe para o estado cortado. O estado condutivo, apagado, do transistor «B» representa um nível «0» armazenado e o estado cortado, escrito, desse transistor representa o armazenamento de um nível «1». A operação de escrita é executada 1024 vezes, uma para cada palavra de 8 bits da memória de 8192 bits. Para se ler os dados armazenados, a linha de palavras recebe um pulso, que vai ativar o transistor de seleção («A»). Se o transistor «B» estiver conduzindo, o que corresponde a um «0», vai haver um fluxo de corrente por ele e pelo transistor «A», em direção ao «buffer» de saída. Caso não haja uma corrente fluindo, isso significará que o transistor «B» está no corte e que o nível «1» está presente.

Todas as operações com a memória EAROM são efetuadas, logicamente, com o auxílio dos terminais de endereçamento e dos terminais de entrada/saída de dados.

O conjunto completo dessas memórias, incluindo o «buffer», os decodificadores, o seletor e o conjunto de células de memória propriamente dito, está contido em encapsulamentos de 24 ou 28 pinos, de cerâmica, do tipo «dual-in-line» (DIP).

APLICAÇÕES PRÁTICAS

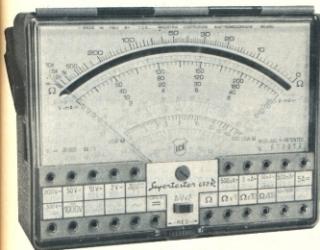
Devido às suas características excepcionais de retenção de informações e apagamento/reprogramação, as memórias EAROM de nitreto e FAMOS, prestam-se a inúmeras aplicações especiais.

Diz-se, por exemplo, que as memórias de nitreto poderão ser utilizadas em odômetros digitais de automóveis, onde armazenariam a leitura em quilômetros e a atualizariam a cada décimo de quilômetro. A natureza não-volátil das memórias MNOS está implícita nesse caso, pois elas devem manter a informação, mesmo que a bateria do veículo esteja completamente esgotada.

As memórias de nitreto encontram utilização, ainda, em calculadoras programáveis, em aparelhos digitais de TV, em sintonizadores de FM, em seções de sintonia de rádios da faixa do cidadão, em máquinas operatrizes que necessitam de um sistema de memória à prova de falta de força, etc.

Para as memórias EAROM FAMOS, que são melhores e mais confiáveis, as aplicações são mais especializadas e de maior responsabilidade. Pode-se citar, como exemplo, o apagamento e reprogramação à distância das mesmas, o que permitiria controlar memórias instaladas em locais quase inacessíveis, perigosos ou insalubres. Assim, os sinais de apagamento e reprogramação poderiam, em futuro próximo, ser transmitidos por cabos, até equipamentos digitais instalados ao lado de reatores atômicos, ou por centenas de metros, sob o mar, ou por telemetria, ao longo de milhões de quilômetros, espaço adentro.

O SUPERTESTER PARA TÉCNICOS EXIGENTES!!!



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10 funções, com 80 faixas de medição:

- | | |
|--------------|--|
| VOLTS C.A. | — 11 faixas de medição: de 2 V a 2500 V |
| VOLTS C.A. | — 13 faixas de medição: de 100 mV a 2000 V |
| AMP. C.C. | — 12 faixas de medição: de 50 uA a 10 A |
| AMP. C.A. | — 10 faixas de medição: de 200 uA a 5 A |
| OHMS | — 6 faixas de medição: de 1/10 de ohm a 100 megohms |
| REACTANCIA | — 1 faixa de medição, de 0 a 10 Megohms |
| CAPACITANCIA | — 6 faixas de medição: de 0 a 500 pF — de 0 a 0,5 uF — e de 0 a 50 000 uF, em quatro escalas |
| FREQUÊNCIA | — 2 faixas de medição: de 0 a 500 e de 0 a 5000 HZ |
| V SAÍDA | — 9 faixas de medição: de 10 V a 2500 V |
| DECIBÉIS | — 10 faixas de medição: de -24 a +70 dB |
- Fornecido com pontas de prova, garras jacaré, pilhas, manual e estojo.

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

Estamos admitindo representantes ou vendedores autônomos PEÇAM FOLHETOS ILUSTRADOS COM TODOS OS INSTRUMENTOS FABRICADOS PELA «I.C.E.» — INDÚSTRIA COSTRUZIONI — ELETTROMECCANICHE, MILÃO

ALA Comercial Importadora Alp Ltda.

Alameda Jaú, 1528 — 4.º andar — conj. 42 — fone: 881-0058 (direto) 852-5239 (recados) CEP 01420 — S. Paulo — SP

LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

5.ª LIÇÃO

COBOL

COBOL é a linguagem de programação mais utilizada em processamento de dados comercial. Uma estatística recente (feita pela Datamation, em dezembro de 1977), mostrou que 70% dos centros de computação utilizam o COBOL como primeira linguagem. Esse fato justifica o aparecimento do COBOL em nosso curso, apesar de existirem poucos compiladores com tal linguagem para microprocessadores.

GERALDO COEN

História

A história do COBOL é única, em vários aspectos. Foi definido por um comitê, composto por representantes de vários fabricantes de computadores ou equipamentos eletrônicos (tais como a Burroughs, Honeywell, IBM, RCA, Remington Rand e Sylvania) e, também, representantes de agências do governo americano, em 1959. O comitê formou-se a pedido do Departamento de Defesa dos EUA, com o objetivo de estabelecer uma linguagem comercial comum, permitindo, assim, o intercâmbio de programas entre computadores de marcas diferentes. O governo americano, sendo o

maior usuário de computadores, e tendo máquinas diferentes em cada departamento, tinha um interesse muito grande em uma ferramenta padrão.

O comitê definiu rapidamente uma linguagem, que recebeu o nome de COBOL, e sofreu diversos refinamentos, até a versão chamada COBOL 61. A partir daí, começaram a surgir compiladores COBOL para quase todos os computadores fabricados.

A linguagem continuou a ser melhorada, através de um comitê permanente (CODASYL) e tem, atualmente, um padrão oficial (USA standard X3.23 — 1968).

Características funcionais

COBOL não é propriamente uma linguagem de uso geral, uma vez que se propõe à formulação de problemas comerciais. Pode ser usada, a rigor, para cálculos, mas não é esse o seu objetivo. A linguagem COBOL foi projetada de forma que um programa seu pareça estar escrito em inglês. Uma das técnicas utilizadas para se conseguir tal efeito é o uso de «noise words», palavras inseridas no programa com o objetivo de melhorar sua leitura, mas que para o computador, nada significam.

A semelhança com o inglês torna o COBOL atraente para programadores inexperientes, ao contrário do programador profissional, que prefere linguagens mais formais.

A finalidade inicial, de ser uma linguagem comum para computadores diferentes, foi parcialmente atingida pelo COBOL. Ele foi idealizado de modo a não considerar detalhes técnicos e particularidades específicas de certas máquinas. E o fato de ter sido adotada como padrão oficial, logo no início, impediu a formação de «dialetos». No entanto, há diferenças entre equipamentos que podem invalidar, em um computador, um programa COBOL que funcione em outro.

O COBOL é definido em vários níveis de complexidade, para que o fabricante de computadores de menor porte possa implementar somente os módulos adequados ao seu equipamento.

Características técnicas

O aspecto geral de um programa COBOL pode ser visto no exemplo da figura 1. O programa COBOL é escrito em formato relativamente livre, respeitando certas colunas.

Todo programa COBOL deve ser dividido em 4 partes: IDENTIFICATION, ENVIRONMENT, DATA e PROCEDURE. Na primeira parte, vão: o nome do programa e do autor, a data e outros comentários. Na segunda, estão

todas as informações específicas do equipamento e do compilador adotados. Essas informações variam de máquina para máquina.

A divisão DATA especifica os nomes, tamanhos e formatos dos dados que o programa irá processar. Sendo o COBOL uma linguagem de uso comercial, orientada, portanto, mais à manipulação de entradas e saídas do que aos cálculos, nele as definições de dados são extremamente importantes.

Finalmente, a divisão PROCEDURE contém o programa propriamente dito. Ele está, à semelhança do inglês, dividido em parágrafos e frases. Cada frase contém um verbo, que corresponde à instrução ou rotina que o computador deve efetuar. Existem verbos para entrada, para saída e para movimento de dados, além de verbos para cálculos e para decisões lógicas, do tipo se... ..então.

Os dados que podem ser manipulados em COBOL são dados numéricos ou alfabéticos. Os dados podem ser agrupados em registros que se decompõem em vários níveis, até chegarem ao dado elementar (ver exemplo na figura 2).

Não existem, na linguagem COBOL, mecanismos elaborados para o controle dos «loops», mas as instruções de decisão são suficientes para programas comerciais. As instruções de entrada e saída são bastante completas, incluindo instruções para uso de unidades de acesso direto (discos magnéticos).

Contribuições do COBOL à tecnologia

O COBOL é uma linguagem importante, por várias razões, sendo a principal, talvez, seu uso praticamente obrigatório. O fato de ter sido padronizado em uma época em que ainda se desenvolviam as idéias básicas de programação, forçou o emprego de uma linguagem que não era, tecnicamente, a melhor possível, naqueles dias e, certamente

IDENTIFICATION DIVISION.

PROGRAM-ID. 'SORT360'.

REMARKS. THIS PROGRAM WAS WRITTEN TO DEMONSTRATE THE USE OF THE SORT

FEATURE: THIS PROGRAM PERFORMS THE FOLLOWING TASKS -

1. SELECTS, FROM A FILE OF 1000-CHARACTER RECORDS, THOSE RECORDS HAVING FIELD-A NOT EQUAL TO FIELD-B.
2. EXTRACTS INFORMATION FROM THE SELECTED RECORDS.
3. SORTS THE SELECTED RECORDS INTO SEQUENCE, USING FIELD-AA, FIELD-BB, AND FIELD-CC AS SORT KEYS.
4. WRITES THOSE SORTED RECORDS HAVING FIELD-FF EQUAL TO FIELD-EE ON FILE-3 AND WRITES SELECTED DATA OF THE OTHER RECORDS ON FILE-2.

ENVIRONMENT DIVISION.

CONFIGURATION SECTION.

SOURCE-COMPUTER. IBM-360 F50.

OBJECT-COMPUTER. IBM-360 F50.

INPUT-OUTPUT SECTION.

FILE-CONTROL. SELECT INPUT-FILE-1 ASSIGN TO 'F401' UTILITY.

SELECT SORT-FILE-1 ASSIGN 'SF1' UTILITY.

SELECT FILE-2 ASSIGN 'F402' UTILITY. SELECT

FILE-3 ASSIGN 'F403' UTILITY.

DATA DIVISION.

FILE SECTION.

FD INPUT-FILE-1 BLOCK CONTAINS 5 RECORDS

RECORDING MODE IS F

LABEL RECORDS ARE STANDARD

DATA RECORD IS INPUT-RECORD.

01 INPUT-RECORD.

02 FIELD-A PICTURE X (20).

02 FIELD-C PICTURE 9 (10).

02 FIELD-D PICTURE X (15).

02 FILLER PICTURE X (900).

02 FIELD-B PICTURE X (20).

02 FIELD-E PICTURE 9 (5).

02 FIELD-G PICTURE X (25).

02 FIELD-F PICTURE 9 (5).

SD SORT-FILE-1 DATA RECORD IS SORT-RECORD.

01 SORT-RECORD.

02 FIELD-AA PICTURE X (20).

02 FIELD-CC PICTURE 9 (10).

02 FIELD-BB PICTURE X (20).

02 FIELD-DD PICTURE X (15).

02 FIELD-EE PICTURE 9 (5).

02 FIELD-FF PICTURE 9 (5).

FD FILE-2 BLOCK CONTAINS 10 RECORDS

RECORDING MODE IS F

LABEL RECORDS ARE STANDARD

DATA RECORD IS FILE-2-RECORD

01 FILE-2-RECORD.

02 FIELD-EEE PICTURE \$\$\$599.

02 FILLER-A PICTURE X (2).

02 FIELD-FFF PICTURE 9 (5).

02 FILLER-B PICTURE X (2).

02 FIELD-AAA PICTURE X (20).

02 FIELD-BBB PICTURE X (20).

FD FILE-3 BLOCK CONTAINS 15 RECORDS

RECORDING MODE IS F

LABEL RECORDS ARE STANDARD

DATA RECORD IS FILE-3-RECORD

01 FILE-3-RECORD PICTURE X (75).

FIGURA 1

PROCEDURE DIVISION.

OPEN INPUT-FILE-1, OUTPUT FILE-2, FILE-3.
SORT SORT-FILE-1 ASCENDING FIELD-AA DESCENDING FIELD-BB,
ASCENDING FIELD-CC INPUT PROCEDURE RECORD-SELECTION OUTPUT
PROCEDURE PROCESS-SORTED-RECORDS. CLOSE INPUT-FILE-1, FILE-2,
FILE-3. STOP RUN.

RECORD-SELECTION SECTION.

PARAGRAPH-1. READ INPUT-FILE-1 AT END GO TO PARAGRAPH-2.
IF FIELD-A = FIELD-B GO TO PARAGRAPH-1 ELSE
MOVE FIELD-A TO FIELD-AA MOVE FIELD-F TO FIELD-FF
MOVE FIELD-C TO FIELD-CC MOVE FIELD-B TO FIELD-BB
MOVE FIELD-D TO FIELD-DD MOVE FIELD-E TO FIELD-EE
RELEASE SORT-RECORD. GO TO PARAGRAPH-1.

PARAGRAPH-2. EXIT.

PROCESS-SORTED-RECORDS SECTION.

PARAGRAPH-3. RETURN SORT-FILE-1 AT END GO TO PARAGRAPH-4.
IF FIELD-FF = FIELD-EE WRITE FILE-3-RECORD FROM
SORT-RECORD GO TO PARAGRAPH-3 ELSE
MOVE FIELD-EE TO FIELD-EEE MOVE FIELD-FF TO FIELD-FFF
MOVE FIELD-AA TO FIELD-AAA MOVE FIELD-BB TO FIELD-BBB
MOVE SPACES TO FILLER-A, FILLER-B WRITE FILE-2-RECORD.
GO TO PARAGRAPH-3.
PARAGRAPH-4. EXIT.

não o é, atualmente. Entretanto, isso permitiu o desenvolvimento da programação comercial baseada numa linguagem comum, com todas as vantagens de compatibilidade e troca de in-

formações.

Uma contribuição importante do COBOL foi a separação entre dados e programas e a definição de agrupamentos hierárquicos de dados (ver figura 2).

01 CARTÃO DE PONTO

04 NOME
06 PRIMEIRO NOME
06 INICIAL
06 SOBRENOME
04 NÚMERO
04 DATA
05 DIA
05 MÊS
05 ANO
04 HORAS

Definição de um grupo de dados
FIGURA 2

Hoje em dia, já se reconhece que não constitui vantagem uma linguagem de programação imitar uma linguagem natural. A evolução comercial de computadores, principalmente, levou a ênfase da área de programação para a área de análise de sistemas, com a utilização de programas prontos ou parametrizados, ao invés de programar diretamente cada problema.

Apesar disso, o COBOL continuará como um marco histórico no desenvolvimento das linguagens de programação.

Números atrasados da Nova Eletrônica poderão ser adquiridos nos seguintes endereços:

SÃO PAULO: Editele — Rua Aurora, 171 — 2.º andar

SÃO PAULO: Filcres Imp. e Repres. Ltda. — Rua Aurora, 165
CEP 01209 — CP. 18.767-SP — Tels.: 221-4451 — 221-3993

RIO DE JANEIRO: Deltronic Com. de Equipamentos Ltda.

Rua República do Líbano, 25 — Tel.: 252-2640

RIO GRANDE DO SUL: Digital Componentes Eletrônicos Ltda.
Porto Alegre — Rua da Conceição, 381 — Tel.: (0512) 24-4175

CAMPINAS: Brasitone

Rua 11 de Agosto, 185 — Tel.: 31-1756

PARANÁ: Transiente Comércio de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

Curitiba — Av. Sete de Setembro, 3.664 — Tel.: 24-7706

MINAS GERAIS: Casa Sinfonia Ltda.

Belo Horizonte — Rua Levindo Lopes, 22 — Tels.: 223-3412 e
225-3470

PERNAMBUCO: Bartô Eletrônica
Recife — Rua da Concórdia, 312 — Tels.: 224-3699 — 224-3580

CEARÁ: Eletrônica Apolo

Fortaleza — Rua Pedro Pereira, 484 — Tels.: 226-0770
231-0770

VITÓRIA: Casa Strauch

Espirito Santo — Av. Jerônimo Monteiro, 580 — Tel.: 223-4657

ASSINE
 Cr\$ 320,00 — 12 números
NOVA ELETRÔNICA

**GANHE INTEIRAMENTE
 GRÁTIS
 UM MANUAL POWER**

OU Novo BRINDE

AUDIO HANDBOOK

BRINDES



OU



Preencha os dados abaixo e envie-nos acompanhado de um cheque visado pagável em São Paulo ou Vale Postal a favor de:

À EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.
 C. Postal 30 141
 01000 — S. Paulo — SP.

Em anexo estou-lhes remetendo a importância de Cr\$ 320,00 para pagamento da assinatura de 12 números de NOVA ELETRÔNICA, a partir da próxima edição posta em circulação.

Cheque visado n.º contra o Banco
 Vale Postal n.º

Receberei, como BRINDE, inteiramente grátis, o livro

É a primeira assinatura ou está renovando sua assinatura

NOME											
ENDEREÇO											
NÚMERO				APTO.				BAIRRO			
CEP				CIDADE				EST.			

DATA ____ / ____ / 19 ____ Assinatura

Aviso para os assinantes que pretendem remeter Vale Postal:
 Como o Correio não permite que outros papéis sejam enviados no mesmo envelope do Vale Postal, pedimos aos que usarem tal forma de pagamento que enviem, ao mesmo tempo, outro envelope, contendo nosso cupom de assinatura.

PARTICIPE DAQUILO QUE AJUDOU A CONSOLIDAR...

Dê sua opinião, critique, elogie, aconselhe, sugira. Selecione os artigos que mais gostou. Faça suas ressalvas. Enfim, ajude-nos a tornar a revista Nova Eletrônica mais adequada a seus gostos e necessidades.

Como você deve ter notado, tentamos, com o passar do tempo, atingir todos os graus de complexidade em eletrônica e todas as faixas desse campo, desde o principiante até o engenheiro. Queremos, agora, aperfeiçoar essas inovações, ouvindo os principais interessados: os leitores.

Em conclusão, esta não é uma pesquisa comum. Ela pode fazer com que você seja um leitor participante, auxiliando a melhorar sua publicação preferida de eletrônica.

NOME																													
CIDADE ONDE RESIDE																									ESTADO				
PROFISSÃO																													
SE ESTUDANTE, NOME DO ESTABELECIMENTO ONDE ESTUDA																													
ENDEREÇO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO																													
CURSO																									SÉRIE / ANO				
EMPRESA EM QUE TRABALHA																													
ENDEREÇO DA EMPRESA ONDE TRABALHA																													

Quais foram os artigos da NE que mais interesse despertaram em você? _____

Cite alguns assuntos que gostaria de ver tratados na NE: _____

Quanto à linguagem empregada nos artigos, você a considera pesada demais , simplificada demais , ou na dosagem correta ?

No seu entender, o que poderia ser feito para melhorar ainda mais a NE? _____

Qual dos kits lançados pela NE já o interessou? _____

Que tipo de kit, segundo você, está faltando na NE? _____

Qual dos cursos publicados pela NE você acompanhou ou acompanha? _____

A revista Nova Eletrônica é facilmente encontrada em sua cidade? _____ Ela é vendida regularmente, todos os meses? _____

Você é assinante? _____. Em caso afirmativo, recebe NE normalmente, sem problemas? _____

DATA ____ / ____ / 19 ____

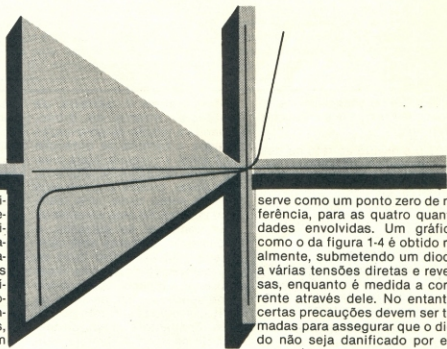
CURSO DE SEMICONDUTORES

4.ª LIÇÃO

Características dos Diodos

Na lição anterior, você viu como funciona basicamente uma junção PN de diodo.

Agora, você está pronto para examinar algumas das características elétricas mais importantes destes dispositivos.



Uma vez que as características dos diodos variam consideravelmente quando estão sujeitos a várias tensões e temperaturas, é usualmente melhor traçar as características desejadas em um gráfico. Isto torna possível analisar a operação do dispositivo em uma variedade de pontos onde as tensões, correntes, ou temperaturas envolvidas têm valores específicos e relacionados.

O gráfico da figura 1-4 mostra a quantidade de corrente direta e reversa que flui através de um típico diodo de junção PN, quando o dispositivo é primeiro diretamente polarizado e então reversamente polarizado. As tensões de polarização direta e reversa do diodo, V_F e V_R , são registradas respectivamente à

direita e à esquerda do eixo horizontal do gráfico. As correntes direta e reversa do diodo, I_F e I_R , são registradas respectivamente acima e abaixo do eixo horizontal, formando o eixo vertical do gráfico. O ponto onde o eixo horizontal cruza o eixo vertical é freqüentemente chamado de origem do gráfico. Esta origem

serve como um ponto zero de referência, para as quatro quantidades envolvidas. Um gráfico como o da figura 1-4 é obtido realmente, submetendo um diodo a várias tensões diretas e reversas, enquanto é medida a corrente através dele. No entanto, certas precauções devem ser tomadas para assegurar que o diodo não seja danificado por excesso de corrente ou tensão.

Quando um grande número de valores correspondentes de corrente e tensão são registrados, uma curva contínua é obtida, como é mostrado na figura. Por essa razão, um gráfico como este é geralmente indicado como uma curva tensão-corrente ou curva característica V-I. Se você examinar a figura 1-4 cuidadosamente, notará que as

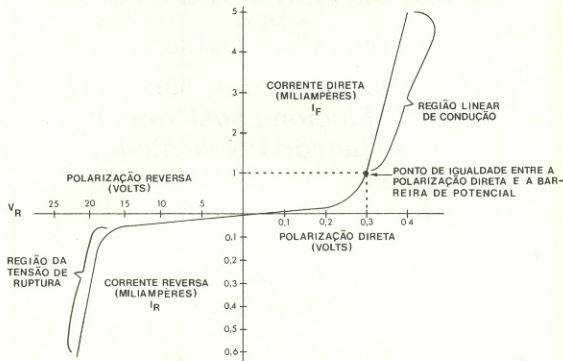


FIGURA 1-4

correntes e tensões diretas e inversas são traçadas em escalas diferentes.

Isto é devido ao fato de que as características diretas envolvem baixas tensões e altas correntes, enquanto que as características reversas envolvem tensões relativamente altas e baixas correntes.

Diodos de Germânio

A curva característica V-I da figura 1-4 é para um diodo de germânio. Vamos considerar sua operação em detalhe.

Características diretas — A figura 1-4 mostra que a corrente através de um diodo de germânio é extremamente pequena, quase insignificante, até que a tensão de polarização direta sobre o diodo, suba a um valor maior que 0,2 volts. Então, a corrente direta cresce sempre que a tensão de polarização direta é aumentada ainda mais. O crescimento da corrente direta realmente começa a ocorrer, com a tensão de polarização externa

sobrepulando a barreira de potencial interna do diodo. Quando a tensão de polarização excede a barreira de potencial (0,3 volts), a corrente direta cresce muito rapidamente, a uma razão linear, porque o diodo está agindo então como uma resistência baixa. Se esta corrente direta continuar se elevando, o diodo eventualmente será danificado pelo excessivo fluxo de corrente. Por toda a região linear da curva, a tensão sobre o diodo é de apenas alguns décimos de volt, como pode ser visto no gráfico. Enquanto a queda de tensão direta não é constante, variando ligeiramente, a corrente varia em uma larga faixa. Uma tremenda mudança na corrente ocorrerá, enquanto a tensão sobre o diodo muda muito pouco.

O ponto em que a tensão de polarização iguala a barreira de potencial, está indicado na figura 1-4. Note que este ponto ocorre quando a tensão de polarização é igual a 0,3 volts. Note tam-

bém que a corrente direta do diodo é igual a 1 miliampère neste período e que pode crescer mais de 5 miliampères, enquanto a tensão correspondente sobre o diodo permanece abaixo de 0,4 volts. A figura 1-4 mostra, portanto, que a barreira de potencial interna do diodo é, aproximadamente, 0,3 volts. Entretanto, é importante saber que esta tensão irá variar ligeiramente, de um diodo de germânio para outro.

Características reversas — A curva V-I da figura 1-4 também mostra que quando o diodo está reversamente polarizado, a corrente reversa que flui sobre ele é extremamente pequena. Note que a corrente reversa aumenta lentamente com o acréscimo da tensão reversa, mas permanece menor que 0,1 miliampère (100 microampères), até que a tensão reversa se aproxime do valor de 20 volts. Então, a corrente reversa subitamente aumenta para um valor muito maior. Este aumento repentino na corrente re-

versa torna-se grande o bastante para arrancar muitos elétrons de valência de seus átomos e, portanto, aumentar o número de pares elétron-lacuna nos materiais N e P. Isto causa um acréscimo nos portadores minoritários, que por sua vez sustentam uma corrente reversa maior. Em outras palavras, a junção simplesmente se rompe quando a tensão de polarização reversa se aproxima do valor de 20 volts.

A tensão na qual a mudança súbita acontece, é comumente referida como **tensão de ruptura**. Esta tensão de ruptura irá variar de diodo para diodo, sendo que ela é determinada pela maneira exata como o diodo é construído. Em certos casos, diodos de germânio comuns podem ser danificados quando ocorre a ruptura; porém, existem diodos especiais que são projetados para operar nessa região. Estes dispositivos especiais, conhecidos como diodos zener, serão descritos detalhadamente no próximo capítulo. Quando ocorre a

ruptura, o diodo não oferece mais uma resistência alta ao fluxo de corrente reversa e, portanto, não pode efetivamente bloquear a corrente neste sentido. Por estas razões, a operação na região de ruptura é evitada quando um diodo de junção PN comum está sendo usado.

Diodos de Silício

Embora o diodo de silício funcione da mesma forma que o diodo de germânio, há importantes diferenças em suas curvas características. Vamos ver estas diferenças em detalhe.

Características diretas — A curva V-I da figura 2-4 mostra as características de um diodo de silício típico. Note que as características diretas deste diodo são, basicamente, similares às do diodo de germânio, previamente descrito; entretanto, há uma importante exceção: a barreira de potencial interna do diodo de silício não é superada até que a tensão de polarização direta seja, aproximadamente, igual a 0,7 volts, como demonstra o

gráfico. Acima deste ponto, a corrente direta cresce rapidamente a uma razão linear. A tensão direta correspondente sobre o diodo aumenta apenas ligeiramente. O valor exato da tensão direta, necessária para sobrepujar a barreira de potencial, irá variar de um diodo de silício para outro, mas será, usualmente, por volta dos 0,7 volts indicados na figura 2-4.

Características reversas

As características reversas de um diodo de silício são também similares às do diodo de germânio previamente descrito. Porém, o diodo de silício tem uma corrente reversa muito menor que a do germânio, como indica a figura 2-4. Observe que a corrente reversa permanece bem abaixo de 0,1 miliampère (100 microampères), até que a tensão de ruptura do dispositivo seja alcançada. Então, do mesmo modo que no de germânio, uma corrente reversa relativamente alta é deixada fluir. Uma tensão de ruptura de 45 volts é indicada

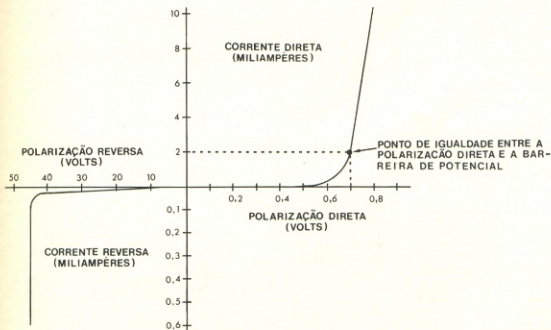


FIGURA 2-4

na figura 2-4, porém esta tensão irá variar de um diodo de silício para outro. Além disso, a corrente reversa em muitos diodos de silício pode estar na faixa extremamente baixa de nanoampères, portanto insignificante para a maioria das aplicações práticas.

Especificações dos diodos

Quando as características principais dos diodos de silício e germânio são comparadas, torna-se evidente que qualquer deles pode ser danificado por uma corrente direta excessiva. Por esta razão, fabricantes destes diodos usualmente especificam a máxima corrente direta (I_F máx) que cada tipo pode suportar seguramente. Além disso, ambos podem ser avariados pelo excesso de tensão reversa, que faz com que o diodo atinja a ruptura e conduza uma corrente reversa relativamente alta. Para assegurar que os vários diodos não sejam submetidos a tensões reversas extremamente altas e danosas, os fabricantes destes dispositivos geralmente especificam a máxima tensão reversa que pode ser aplicada a cada dispositivo em particular. Esta tensão reversa máxima é comumente denominada de **tensão inversa de pico**.

Considerações quanto à temperatura

Em algumas aplicações críticas é necessário também considerar o efeito que a temperatura tem sobre a operação do diodo. Em geral, a característica do diodo, que é mais afetada pelas variações na temperatura, é a corrente reversa. Esta corrente é causada pelos portadores minoritários que estão presentes nas seções N e P do diodo, conforme foi exposto anteriormente. A temperaturas extremamente baixas, a corrente reversa através de um diodo comum será sempre zero. Mas, à temperatura ambiente, esta corrente será um tanto maior, ainda que bastante pequena. Em temperaturas muito altas, uma corrente reversa seguramente maior irá fluir, o que em alguns casos pode inter-

ferir com a operação normal do diodo. Estas alterações na corrente reversa, como resultado de variações na temperatura, estão ilustradas na figura 3-4. Observe que a tensão de ruptura também tende a aumentar com a elevação da temperatura, porém esta não chega a ser significante.

Estas mesmas mudanças relativas ocorrem nos dois tipos de diodo, ainda que as correntes reversas sejam geralmente maiores nos de germânio. Para ambos os tipos, germânio e silício, a corrente reversa, ou de fuga, duplica aproximadamente a cada 10° centígrados de acréscimo na temperatura.

A queda de tensão direta sobre um diodo em condução é também afetada pela variação de temperatura; isto é mostrado

está representada por um triângulo (ou seta), e a seção N é representada por uma barra (ou retângulo). As setas que estão colocadas ao lado do diodo e seu símbolo, indicam o sentido (real) da corrente direta ou fluxo de elétrons — I_F . Como você já descobriu antes, a corrente direta deve fluir da seção N para a seção P do diodo. Isto significa que a corrente direta é sempre contrária à seta no símbolo do diodo. Note também que as seções N e P do diodo, e as porções correspondentes do seu símbolo, estão identificadas como **catodo** e **anodo**, respectivamente. Estes dois termos eram antes largamente usados para designar os dois principais elementos internos das válvulas de diodo a vácuo. No entanto, eles agora são usados comumente para denominar as duas seções

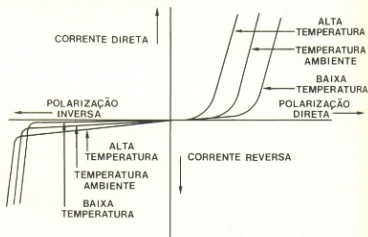


FIGURA 3-4

na figura 3-4. Com a elevação da temperatura, a queda de tensão decresce. Este efeito é o mesmo em ambos os dispositivos.

Símbolos do Diodo

Quando diodos são mostrados em um desenho de circuito ou esquema, é conveniente representá-los com um símbolo apropriado. O símbolo mais comumente usado para representar o diodo, é visto na figura 4-4, ao lado de uma típica junção PN. Observe que a seção P do diodo

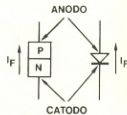


FIGURA 4-4

de um diodo de junção. O catodo (tipo N) é simplesmente a seção do diodo que fornece os elétrons, e o anodo (tipo P) é a seção que coleta os elétrons.

A figura 5-4 mostra como diodos polarizados diretamente e reversamente são representados na forma esquemática. Observe que, quando os terminais negativo e positivo da bateria são conectados ao catodo e ao anodo do diodo respectivamente, o diodo está diretamente polarizado e irá conduzir uma corrente relativamente alta (I_F). Um resistor é adicionado em série com o diodo para limitar a corrente direta a um valor seguro, como mostra a figura. Note também que, quando os terminais da bateria são invertidos, o diodo é polarizado reversamente e apenas uma corrente reversa, muito baixa (I_R) irá fluir pelo dispositivo.

Pequeno teste de revisão

23 — As curvas características V-I dos diodos de silício e germânio são similares.

- a. Verdadeira
b. Falsa

a. Verdadeira

b. Falsa

27 — A corrente reversa é usualmente maior nos diodos de

28 — A queda de tensão direta sobre um diodo de silício será normalmente maior que a queda de tensão direta sobre um diodo de germânio, quando ambos estão conduzindo uma corrente direta relativamente alta.

a. Verdadeira

b. Falsa

29 — Os diodos de germânio e silício não podem ser danificados por uma tensão reversa excessivamente alta, uma vez que não há fluxo de corrente.

a. Verdadeira

b. Falsa

30 — Quando a temperatura de um diodo decresce, a queda de tensão direta

a. aumenta

b. diminui

c. permanece constante

31 — Se um diodo reversamente polarizado tem uma corrente de fuga de 10 microampères à temperatura de 25° centígrados, qual será sua corrente de fuga se a temperatura aumentar para 45° centígrados?

24 — barreira de potencial

25 — ruptura

26 — (a) Verdadeira

27 — germânio

28 — (a) Verdadeira

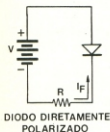
29 — (b) Falsa

30 — (a) aumenta

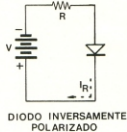
31 — 40 microampères. A corrente de fuga duplica para cada 10°C de elevação na temperatura.

32 — (a) Verdadeira

33 — triângulo ou seta



DIODO DIRETAMENTE POLARIZADO



DIODO INVERSAMENTE POLARIZADO

FIGURA 5-4

24 — Um diodo de germânio irá agir como uma resistência baixa na direção direta, quando sua tensão direta for maior que sua _____ interna.

25 — Uma elevação na corrente reversa é resultante quando a tensão de _____ de um diodo é alcançada.

26 — A corrente direta em um diodo é diretamente proporcional (linear) a tensão direta, quando esta ultrapassa a barreira de potencial do diodo.

32 — Um diodo está diretamente polarizado quando o terminal negativo de uma bateria está conectado ao seu catodo e o terminal positivo está conectado a seu anodo.

a. Verdadeira

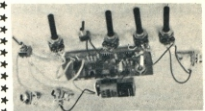
b. Falsa

33 — A seção P de um diodo é representada pelo _____ no símbolo do diodo.

Respostas

23 — (a) Verdadeira

Aficionado da música. Faça você mesmo, eponha a eletrônica a seu serviço.



PHASER

Possui grande versatilidade na sua utilização: afeta as características mais importantes da música: frequência fundamental, amplitude, distribuição harmônica, sobre uma larga faixa de frequência, o que é interessante na obtenção dos mais variados efeitos. Pode ser usado para gerar um sinal pseudo-estereofônico ou quadrifônico. Pode ser acoplado a sintetizadores, pedal de guitarra, etc. O circuito é versátil, podendo ser «mexido» para obtenção de efeitos especiais, conforme a finalidade.

KIT'S NOVA ELETRÔNICA

Para amadores e profissionais.

À venda:

- * São Paulo — Filcores Import. e Repres. Ltda.
- * Rua Aurora, 165 — Tels.: 221-3993 e 221-4451
- * Rio de Janeiro — Deltronc. Com. de Equip. Ltda.

* Porto Alegre — Digital Componentes Eletrônicas Ltda.

* Rua da Conceição, 361 — Tel.: (0512) 24-4175

* Campinas — Brasília

* Rua 11 de Agosto, 185 — Tel. 31-1756

* Belo Horizonte — Casa Sinfonia

* Rua Levindo Lopes, 22

* Curitiba — Transiente Com. de Aparelhos Eletr. Ltda.

* Av. Sete de Setembro, 3.664 — Tel. 24-7706

* Recife — Barts Eletrônica

* Travessa Marquês do Herval, 190 — Tel.: 224-3580

CURSO DE TÉCNICAS DIGITAIS

8.ª LIÇÃO

Completando o assunto iniciado na lição anterior, veremos agora os circuitos integrados MOS e CMOS.

CIRCUITOS INTEGRADOS METAL-ÓXIDO-SEMICONDUCTOR (MOS)

Os transistores de efeito de campo do tipo Metal-Oxido-Semicondutor (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistors — MOSFET's), também chamados de transistores de efeito de campo com a porta isolada, oferecem inúmeras vantagens, no caso de circuitos digitais, quando comparados aos transistores bipolares. Em primeiro lugar, são de construção mais simples e, portanto, podem ter suas dimensões bastante reduzidas. Ocupando menos espaço, permitem a acomodação de um maior número de sistemas lógicos, em um determinado circuito integrado, o que possibilita a confecção de circuitos de integração em larga escala.

Outra vantagem do MOSFET é a sua alta impedância e, em consequência, baixo consumo. Os circuitos integrados digitais da tecnologia MOS dissipam apenas uma fração da potência de circuitos bipolares equivalentes.

A grande desvantagem dos circuitos MOS, porém, é a sua baixa velocidade de operação. A alta impedância e a natureza capacitiva desses circuitos produzem velocidades de comutação bem inferiores às dos circuitos bipolares digitais. Apesar disso, encontraram larga aplicação nas áreas que não requerem uma elevada velocidade de operação. Paralelamente a isso, os mais recentes avanços tecnológicos na confecção de circuitos MOSFET elevou essa velocidade a valores próximos dos verificados em alguns circuitos bipolares.

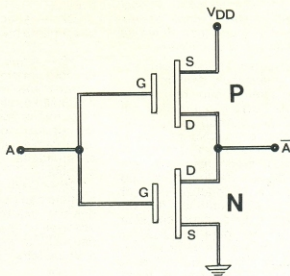
Nos circuitos integrados MOS digitais utilizam-se dois tipos básicos de transistores MOSFET: os de canal P e os de canal N, denominados, respectivamente, PMOS e NMOS. Esses transistores operam pelo «método de intensificação» (ou «enhancement mode», em inglês), que consiste em manter o transistor cortado, normalmente e, quando se quer ativá-lo, aplica-se o nível de tensão adequado entre dreno e porta. Agindo dessa maneira, os transistores MOSFET tornam-se

quase que equivalentes a interruptores perfeitos, exibindo uma impedância elevadíssima, quando cortados, e uma impedância quase nula, quando estão conduzindo (para maiores informações sobre estes pontos, consulte o quadro «MOSFETS», nesta mesma lição).

Os primeiros dispositivos utilizados em circuitos MOS digitais foram os transistores PMOS, pois são mais simples de se confeccionar. Os transistores NMOS são de construção mais complexa, simplificada agora por técnicas recentes. Existe o interesse em se empregar circuitos NMOS, porque possuem um menor tamanho, maiores velocidades de comutação e menores níveis de comutação, o que os torna mais compatíveis com os circuitos bipolares digitais.

Uma outra classe de circuitos lógicos MOS combina os dispositivos PMOS e NMOS em um mesmo sistema; tais circuitos são conhecidos como MOS complementares ou CMOS.

Os circuitos integrados digitais da tecnologia MOS são, claramente, os circuitos do futuro.



MOSFET's

A figura A mostra a construção básica de um MOSFET de intensificação de canal N. Consiste de uma base ou substrato de silício tipo P, no qual são difundidas duas áreas de semiconductor tipo N, que vão formar o dreno e o suprídouro do transistor. Por sobre essas áreas é difundida uma fina película de dióxido de silício, que age como isolante. E, por fim, o isolante recebe, sobre si mesmo, o terceiro elemento, chamado porta, que é, simplesmente, uma difusão metalizada, formando um capacitor com a base de material tipo P. A película de dióxido de silício atua como o dielétrico desse capacitor.

A área compreendida entre o dreno e o suprídouro, abaixo da porta, é chamada de canal; se o dreno estiver positivo em relação ao suprídouro, haverá um fluxo de corrente entre eles e será o nível e a polaridade da tensão entre esses dois terminais a determinar a condutividade do canal.

Entretanto, se a tensão porta-suprídouro for igual a zero, a corrente não poderá fluir entre o dreno e o suprídouro. Porém, quando aquela tensão exceder um certo valor mínimo, estando a porta positiva em relação ao suprídouro, o transistor irá conduzir, entre seus terminais dreno e suprídouro.

O MOSFET de intensificação é um excelente interruptor, pois quando a tensão de porta está abaixo do valor mínimo, o valor de resistência entre o dreno e o suprídouro é extremamente elevado, aproximando-se de um circuito aberto. E, por outro lado, quando aquela tensão excede o valor mínimo, o transistor conduz, apresenta uma resistência extremamente baixa entre dreno e suprídouro, aproximando-se de um curto-circuito.

O MOSFET tipo P é de construção semelhante ao do tipo N, com a diferença se resumindo na inversão dos materiais, ou seja, aqui a base é de material N, enquanto dreno e suprídouro são de material P.

As principais vantagens dos MOSFET's, em relação aos transistores bipolares, são: dimensões reduzidas, simplicidade de construção, alta impedância de entrada e baixo consumo. Sua maior vantagem, por outro lado, reside em sua baixa velocidade de comutação, devido às suas características capacitivas e de alta impedância. Desenvolvimentos recentes fizeram tal velocidade elevar-se consideravelmente, e os transistores MOSFET operam agora com tempos de propagação da ordem de 100 nanossegundos.

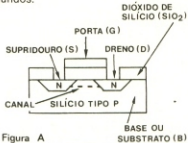


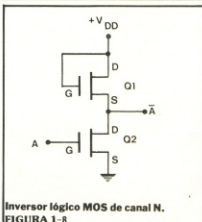
Figura A

Seu tamanho reduzido, baixo consumo e grande simplicidade torna-os atrativos para muitas aplicações de média e larga escala. Para se ter uma idéia dessa capacidade, basta dizer que instrumentos de teste e computadores completos podem ser construídos em um único circuito integrado da tecnologia MOS.

Os melhoramentos que gradualmente serão introduzidos, reduzirão a velocidade de operação a níveis aceitáveis em grande parte das aplicações. Espera-se que os circuitos MOS substituam, em breve, muitos dos vários tipos de circuitos bipolares.

Circuitos PMOS e NMOS

As configurações para esses dois tipos de circuitos são basicamente as mesmas. A figura 1-8 mostra o aspecto de um inversor lógico MOS, de canal N: o transistor Q2 funciona como um interruptor inversor e o transistor Q1 atua como uma resistência de carga para Q2 (já que um resistor integrado padrão ocupa um espaço maior que um transistor MOSFET, é mais conveniente fazer tal substituição). O MOSFET Q1 é mantido em condução pela conexão da porta e dreno entre si, que o faz comportar-se como um resistor de baixo valor.



Inversor lógico MOS de canal N.

FIGURA 1-8

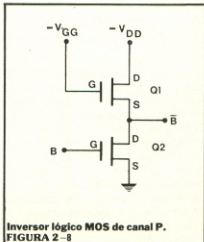
Em operação, este circuito atua como qualquer outro inversor. Enquanto a tensão lógica de entrada estiver abaixo do valor mínimo necessário entre a porta e o suprídouro, o transistor Q2 permanece cortado. Como a porta e o dreno de Q1 estão interligados, este transistor conduz e a tensão de saída será, então, igual à tensão de alimentação V_{DD} , menos a tensão presente entre porta e suprídouro de Q1.

Por outro lado, quando a tensão de entrada excede o nível mínimo porta-suprídouro de Q2, este transistor conduz e, assim, a tensão de saída cai para um nível bastante baixo. A resistência, em operação, do transistor Q2, é bem inferior à do transistor Q1, numa razão de, pelo menos,

20 para 1.

Na figura 2-8, vê-se um outro inversor, este utilizando transistores MOSFETs de canal P. O princípio de operação é semelhante ao do anterior, com exceção do método empregado para manter o transistor de carga Q1 em condução. Neste caso, a tensão de porta de Q1 é feita mais negativa, em relação à tensão de suprídouro, por meio do uso de uma outra tensão de alimentação, denominada $-V_{GG}$, que faz Q1 conduzir e comportar-se como um resistor de baixo valor.

O transistor Q2, como no circuito anterior, é o interruptor inversor. Note ainda a inversão da polaridade na alimentação, devido ao uso de dispositivos de ca-



Inversor lógico MOS de canal P.

FIGURA 2-8

nal P. O funcionamento, como dissemos, é similar ao do circuito da figura 1-8. Este circuito produz velocidades de comutação ligeiramente maiores, mas possui a desvantagem da alimentação adicional.

Na figura 3-8, pode-se ver como são reproduzidas as funções lógicas básicas com transistores MOSFET. Na figura 3-8A, dois dispositivos de canal N estão conectados em paralelo, partilhando uma carga comum, representada por Q3. Se uma ou ambas as entradas estiverem corretamente polarizadas, a tensão de saída terá um valor baixo. Quando as duas entradas estiverem abaixo do nível mínimo, os transistores Q1 e Q2 estarão cortados, fazendo a saída subir ao nível de V_{DD} . Percebe-se, assim, que o circuito executa a função NOU, para lógica posi-

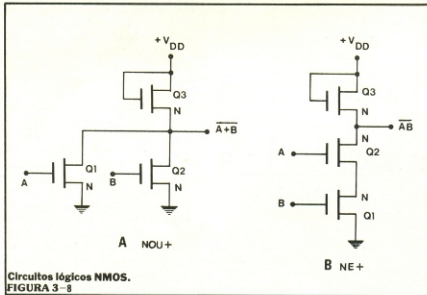
digitais, vê-se que esta é a operação de uma porta NE.

O tipo de circuitos lógicos discutidos aqui são conhecidos como circuitos lógicos estáticos, pelo fato de executar funções lógicas com níveis de tensão. Existe, porém, um outro tipo de circuitos lógicos MOS, denominados **dinâmicos**, que possuem a mesma configuração básica discutida aqui, com a única diferença residindo no fato de tirarem proveito da natureza capacitiva das entradas dos dispositivos MOS.

Desse modo, nesses dispositivos de lógica dinâmica, os capacitores de entrada são utilizados para a armazenagem de cargas ou níveis lógicos temporariamente. Durante o funcionamento, sinais especiais de alta velocidade são empregados para transferir tais cargas de um

se que o sinal de entrada, nesse caso, comanda as portas dos dois dispositivos, simultaneamente.

Quando a tensão de entrada está baixa ou vizinha ao nível de terra, o nível presente entre a porta e o supridor de Q2 é menor que o necessário para a condução do mesmo e, por conseguinte, é mantido no corte. No entanto, estando baixa a entrada, o nível porta-supridor de Q1 é ultrapassado (pois a porta está mais negativa que o supri-



Circuitos lógicos NMOS.
FIGURA 3-8

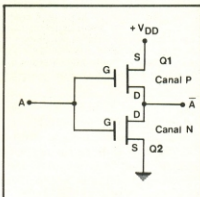
va.

Já o circuito da figura 3-8B comporta-se como uma porta NE, para lógica positiva. Aqui, os transistores Q1 e Q2 estão conectados em série; para que a saída tenha um nível baixo, é preciso existir um sinal de entrada nas entradas A e B, simultaneamente. A saída apresentará um nível alto toda vez que uma ou ambas as entradas estiverem com um nível baixo. Recordando a operação dos circuitos lógicos

circuito para outro. Uma grande vantagem desta configuração é o seu consumo, ainda mais baixo que o dos circuitos MOS estáticos, além das maiores velocidades.

MOS COMPLEMENTAR (CMOS)

Os circuitos lógicos CMOS empregam transistores de canal P e canal N, ao mesmo tempo. Na figura 4-8 está representado um inversor lógico utilizando os dois tipos de transistores. Nota-



Inversor lógico CMOS.
FIGURA 4-8

douro), e o transistor conduz, conectando a tensão V_{DD} de alimentação à saída.

Se a tensão de entrada for levada a um nível alto, normalmente igual ao da tensão V_{DD} de alimentação, o transistor Q2 vai conduzir e funcionar como uma resistência bastante baixa, fazendo aparecer um nível baixo na saída. Ao mesmo tempo, a porta e o supridor de Q1 tem aproximadamente o mesmo nível, o que evita a condução desse transistor. No conjunto, reproduz-se a função de um inversor.

É interessante observar que, nesse circuito, usam-se os métodos de fornecimento e de consumo de corrente, juntos; isto é fácil de ver, pois, quando Q2 conduz, ele exige corrente das cargas ligadas nos terminais de saída; e quando Q1 está conduzindo, fornece corrente à carga da saída.

A figura 5-8 é formada pelo circuito de uma porta lógica

TABELA I

Características da lógica CMOS

Tipo de lógica	fornecimento e consumo de corrente
Tempo de propagação	30 a 100 ns
Dissipação em potência	0,01 mW (em repouso)
	1 mW a 1 MHz
«Fan-out»	50
Imunidade a ruídos	bastante elevada (45% de V_{DD})
Níveis lógicos	«0» binário — 0 V
	«1» binário — + V_{DD}
Forma básica das portas	NOU positiva / NE negativa
Alimentação (V_{DD})	de +3 a +15 V

CMOS típica. Consiste de dois dispositivos de canal P (Q1 e Q2), ligados em série, e dois de canal N (Q3 e Q4), ligados em paralelo. Quando uma (ou ambas) das entradas é levada ao nível binário «1», o transistor de canal N associado a ela (Q3 ou Q4) irá conduzir, o que vai causar uma queda na saída, até o nível binário «0». Com qualquer das duas entradas num nível alto, Q1 ou Q2 (ou ambos) estará cortado e, como esses dois transistores

ro de Q1 e Q2 estarão próximas de V_{DD} , o que vai fazê-los conduzir e apresentar apenas um caminho de baixa resistência entre a saída e a tensão de alimentação.

Examinando a operação desta porta lógica CMOS, você deve ter verificado sua equivalência com uma porta NOU, de lógica positiva. As outras funções lógicas, incluindo as portas NE, E e OU, podem ser realizadas também, remanejando conveniente-

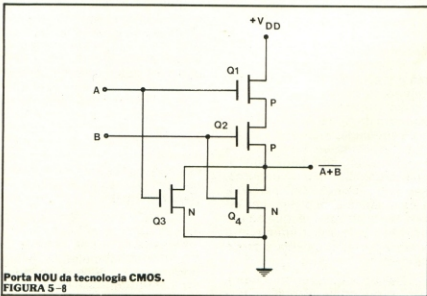
porque esses dispositivos oferecem uma combinação balanceada de características, que os torna altamente versáteis e desejáveis. Baixo consumo, excelente imunidade a ruídos, larga faixa de variação da tensão de alimentação, «fan-out» elevado e velocidade de operação moderadamente elevada são características que identificam os circuitos lógicos CMOS.

O baixo consumo dos circuitos CMOS é alcançado, graças à característica de não existir, em momento algum, um caminho contínuo entre a tensão de alimentação e o terra. Uma olhada no inversor da figura 4-8 ou na porta NOU, da figura 5-8, comprovará esse fato. No caso da figura 5-8, vê-se que, quando os MOSFET's de canal N, ligados entre a saída e o terra, estão conduzindo, os MOSFET's de canal P, entre a saída e a tensão de alimentação, estão no corte; por outro lado, quando os dispositivos tipo P estão ativos, os dispositivos tipo N permanecem cortados. O único fluxo de corrente verificado nesse circuito, entre V_{DD} e o terra, ocorre no instante do chaveamento da saída, pois é durante este curto espaço de tempo que ambos os dispositivos poderão estar simultaneamente ativos, ocasionando a passagem da corrente. Se a frequência de comutação for elevada, o ritmo de ocorrência desse instante aumenta, elevando então a frequência do fluxo da corrente. Devido a este efeito, o consumo de um dispositivo CMOS tende a aumentar com a elevação da frequência de operação.

Os tipos mais populares de circuitos CMOS são representados pela série 4000, da RCA, e pela série 74C, da National Semiconductor, sendo que ambas oferecem circuitos de pequena, média e grande escala de integração.

Pequeno teste de revisão

1. Os dispositivos MOS de canal P são mais rápidos que os de canal N.



Porta NOU da tecnologia CMOS. FIGURA 5-8

estão em série, o caminho entre V_{DD} e a saída não será completado, enquanto ambos não estiverem conduzindo.

Quando ambas as entradas exibirem um nível baixo («0»), Q3 e Q4 estarão cortados; enquanto isso, as tensões porta-supridou-

mente os dispositivos de canal P e N, no circuito.

Se um projetista digital desejasse empregar o circuito lógico perfeito, para todas as aplicações, tal circuito deveria possuir características bastante similares às dos dispositivos CMOS,

a — Verdadeiro

b — Falso

2. Os circuitos MOS que combinam os dispositivos de canal P e N, em série, são chamados de _____.

3. A principal das vantagens dos circuitos integrados MOS é _____.

4. Os níveis lógicos dos circuitos CMOS são:

«0» binário — _____ V

«1» binário — _____ V

5. Muitos circuitos integrados MOS são

a — SSI

b — MSI

c — LSI

6. A entrada de uma porta CMOS comporta-se como

a — uma resistência baixa

b — uma resistência elevada

c — um capacitor

d — um indutor

Respostas

1. (b) Falso

2. CMOS

3. sua baixa velocidade de operação.

4. «0» binário — 0 V

«1» binário — V_{DD}

5. (c) — LSI

6. (c) — capacitor

SELECIONANDO UMA FAMÍLIA DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS PARA UMA APLICAÇÃO ESPECÍFICA

A mais importante decisão a tomar, quando se está projetando equipamento ou sistemas digitais, refere-se à seleção da família de circuitos integrados a ser utilizada. O sucesso ou fracasso do projeto, do ponto de vista de desempenho e economia, irá depender desta escolha, diretamente. Por tal razão, é necessário considerar plenamente os requisitos da aplicação a que se destinam os circuitos lógicos.

O primeiro passo, na seleção de um circuito integrado digital, está em se definir completamente as características do sistema. Assim, desempenho, economia e confiabilidade são os requisitos principais, e são estabelecidos nos termos da velocidade requerida para o sistema, imunidade a ruídos, consumo e outros

fatores. Assim que todas as especificações tenham sido determinadas, podem ser comparadas às possibilidades e características dos vários tipos de circuitos integrados digitais à disposição.

Os três fatores principais a serem considerados, quando se está para definir um sistema digital e escolher uma certa família de circuitos integrados, são: velocidade de operação (ou tempo de propagação), consumo e imunidade a ruídos. Essas são características importantes, em termos de desempenho e economia. Existem, porém, outras considerações, que incluem o custo, disponibilidade, tendências e a necessidade de funções complexas.

Os fatores custo e disponibilidade são óbvios: os circuitos de mais baixo custo serão adequados, se satisfizerem todos os requisitos de sua aplicação. E, além disso, os circuitos escolhidos deverão ser aqueles facilmente encontrados no mercado; para isso, é conveniente escolher componentes fornecidos por vários fabricantes.

Tendências

A indústria de semicondutores é uma das mais variáveis do campo da eletrônica. Novos desenvolvimentos tecnológicos ocorrem frequentemente e, em consequência, muitos dispositivos tornam-se obsoletos rapidamente, enquanto outros, com características superiores, são introduzidos no mercado. Tais mudanças ocorrem, por vezes, tão rapidamente, que se torna difícil selecionar um circuito integrado de longa vida e preço estável.

Devido a isso, é importante, para o projetista, seguir as tendências, mantendo-se informado com a literatura fornecida pelos fabricantes e pelas publicações técnicas.

Funções complexas

Uma característica altamente desejável, em qualquer tipo de circuito integrado, é a disponibilidade do mesmo na forma

MSI (medium scale integration — integração em média escala), compondo circuito combinacionais ou sequenciais. Já que boa parte dos circuitos integrados digitais é formada apenas por alguns modelos básicos de circuitos (decodificadores, contadores, etc.), todo o equipamento (ou, ao menos, a maior parte dele) pode ser projetado apenas pela interligação desses circuitos básicos.

Provou-se ser muito mais econômico o uso de circuitos MSI, ao invés de circuitos SSI (small scale integration — integração em pequena escala), pois o tempo de projeto é substancialmente reduzido, assim como o número de componentes em uma placa; conseqüentemente, poupa-se no espaço, no tempo de montagem e no consumo.

Compromissos

Tenha em mente que todos esses fatores estão, de um modo ou de outro, inter-relacionados. A escolha de um determinado tipo de circuitos integrados digitais será um compromisso entre o tipo de aplicação a que serão destinados e as famílias disponíveis. O compromisso velocidade-potência, por exemplo, é um dos mais críticos; imunidade a ruídos é um outro fator que deve ser considerado em relação a alguma outra característica, dependendo dos tipos de circuitos à disposição. Assim, é necessário comparar sempre as especificações dos componentes, em relação ao seu custo e disponibilidade.

A tabela de comparações apresenta as principais características de todas as famílias de circuitos lógicos digitais, discutidos nesta lição e na anterior. Ela permite que se façam comparações entre os diferentes tipos de circuitos integrados, para uma certa aplicação.

A figura 6-8 mostra um gráfico, onde estão relacionados velocidade e consumo, para as diversas famílias de circuitos integrados digitais. Ali, o tempo de propagação é mostrado como

COMPARAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE FAMILIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS

Característica	TTL	ECL	MOS	CMOS
«Fan-out»	10	25	20	50
Custo	Baixo	médio p/ alto	médio p/ alto	baixo p/ médio
Consumo por porta (mW)	12 a 22	40 a 60	0,2 a 10	0,01 repouso 1 a 1 MHz
Geração de ruídos	alta	baixa p/ média	média	baixa p/ média
Imunidade a ruídos externos	boa	boa	boa	muito boa
Faixa de temperaturas (°C)	-55 a + 125 0 a 75	-55 a + 125	-55 a + 125 0 a + 75	-55 a + 125 -40 a + 85
Tensão típica de alimentação (V)	+ 5	-5,2	-27, -13(PMOS) + 5 (NMOS)	+ 1,5 a + 18
Tempo médio de propagação p/ porta (ns)	3 a 12	1 a 12	300 (PMOS) 50 (NMOS)	70
Frequência média de «clock» (MHz)	15 a 120	200 a 1000	2 (PMOS) 5 a 10 (NMOS)	5 a 10

uma função do consumo (ou dissipação em potência). Logicamente, o circuito ideal seria aquele que apresentasse o menor tempo de propagação, aliado ao menor consumo; por esses padrões, pode-se ver, no gráfico, que a família com o melhor compromisso velocidade-potência é a dos circuitos Schottky TTL de baixa potência.

Pequeno teste de revisão

7. Os circuitos integrados digitais recomendados, atualmente, para o projeto de equipamentos são:

8. Enumere três características que não possuem cunho técnico, e que influenciam a escolha de um circuito integrado digital.

9. O mais importante compromisso, ao selecionarmos um circuito integrado digital é aquele que envolve _____.

Respostas

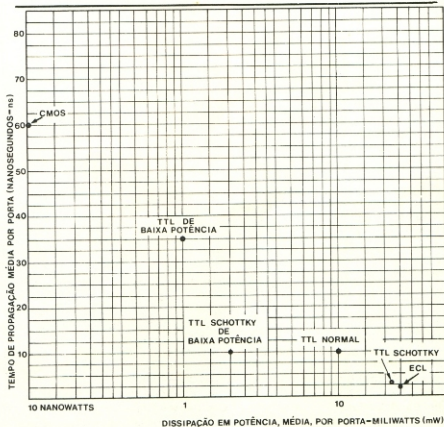
7. TTL, CMOS, ECL, MOS.

8. Custo, disponibilidade, tendências (ou funções complexas).

9. Velocidade e potência

Exame (referente às lições de n.ºs 5, 6, 7 e 8)

1. A lógica mais popular e



Velocidade (tempo de propagação) x dissipação em potência, para circuitos integrados digitais.

FIGURA 6-8

mais utilizada é a

- a — TTL
- b — CMOS
- c — MOS
- d — ECL

2. A lógica mais rápida é a

- a — TTL
- b — CMOS
- c — MOS
- d — ECL

3. A lógica de menor consumo é a

- a — TTL
- b — CMOS
- c — ECL
- d — MOS

4. A lógica mais empregada em circuitos LSI é a

- a — TTL
- b — CMOS
- c — MOS
- d — ECL

5. A lógica com a melhor imunidade a ruídos é a

- a — TTL
- b — CMOS
- c — MOS
- d — ECL

6. O transistor usado nos circuitos MOS e CMOS é o

- a — FET de junção, tipo depleção
- b — FET de junção, tipo intensificação.
- c — MOSFET de intensificação
- d — Bipolar NPN

7. Três portas lógicas do tipo CMOS, cada uma com um tempo médio de propagação de 70 nanossegundos, estão ligadas em série. Quantos nanossegundos após ter sido aplicado um sinal à entrada irá a saída apresentar uma variação?

- a — 23,3
- b — 70
- c — 140
- d — 210

8. A potência dissipada por uma porta lógica é proporcional a

- a — sua complexidade
- b — sua imunidade a ruídos
- c — sua velocidade
- d — seu «fan-out»

9. Com relação à figura 6-8, qual das famílias exibe o melhor compromisso entre velocidade e potência?

- a — TTL normal
- b — Schottky TTL de baixa potência
- c — CMOS
- d — ECL

10. Qual tipo de família lógica você escolheria, para um equipamento operado a bateria, destinado a trabalhar em um ambiente com ruídos?

- a — TTL
- b — ECL
- c — CMOS
- d — MOS

11. O mais popular encapsulamento para circuitos integra-

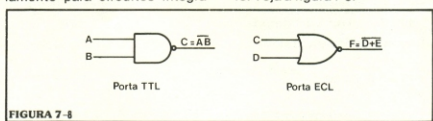


FIGURA 7-8

dos é o

- a — «DIP» plástico
- b — «DIP» cerâmico
- c — TO5
- d — encapsulamento chato («flat pack»)

12. Os circuitos LSI são, frequentemente, da família

- a — TTL
- b — MOS
- c — CMOS
- d — ECL

13. Um circuito lógico combinacional, confeccionado com 35 portas, interligadas para desempenhar uma função específica, é conhecido como

- a — LSI
- b — MSI
- c — SSI
- d — MOS

14. O tempo de propagação é normalmente medido em

- a — nanossegundos
- b — milissegundos
- c — microssegundos
- d — segundos

15. Desenhe os símbolos lógicos utilizados para representar uma porta TTL padrão e uma porta ECL padrão.

Respostas

- 1. (a) — TTL
- 2. (d) — ECL
- 3. (b) — CMOS
- 4. (c) — MOS
- 5. (b) — CMOS
- 6. (c) — MOSFET de intensificação.
- 7. (d) — 210 nanossegundos, pois os atrasos de propaga-

ção são aditivos

- 8. (c) — sua velocidade
- 9. (b) — Schottky TTL de baixa potência.

10. (c) — CMOS

- 11. (a) — «DIP» plástico
- 12. (b) — MOS (muitos CI's são da família CMOS, também).

13. (b) — MSI

- 14. (a) — nanossegundos
- 15. Veja a figura 7-8.

Anunciantes deste número:

<i>Allatronic</i>	16/83
<i>Alp</i>	77
<i>Apolo Eletrônica</i>	49
<i>Bartô Eletrônica</i>	77
<i>Brasitone</i>	46
<i>Casa Del Vecchio</i>	20
<i>Casa Sinfonia</i>	60
<i>Casa Strauch</i>	45
<i>Ceteisa-Atlas</i>	52
<i>Deltronic</i>	30
<i>Digital</i>	16
<i>Editel</i>	89/90
<i>Electrodesign</i>	54
<i>Filcres</i>	103
Fone Mat	15
Ibrape	64/65
<i>Icotron</i>	21
<i>Malitron</i>	3ª capa
<i>Metaltext</i>	27
<i>National</i>	4ª capa
<i>Novik</i>	2ª capa
<i>Tessin</i>	76
<i>Transiente</i>	77

CADERNO ESPECIAL

FILGRES



FILGRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA

Rua Aurora, 165 - CEP 01209 - Caixa Postal 18767

TEL. 22144 51 - 2213993 - 2216760 - São Paulo

NOVOS PRODUTOS

LF 13741

OPERACIONAL COM ENTRADA JFET

Descrição geral:

O LF 13741 é um amplificador operacional idêntico ao 741, com transistores de entrada bi-fet, tem suas características e aplicações familiares às do 741, com vantagem de baixa corrente de polarização de entrada, possibilitando assim sua facilidade de uso e alta performance e baixo preço.

Características:

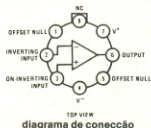
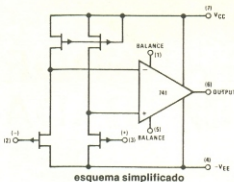
- baixa entrada de corrente de polarização
- baixa corrente de ruído na entrada
- alta impedância de saída
- características de operação familiares às do 741.

Vantagens:

- baixo custo
- fácil de montar
- fonte de alimentação simples
- pinagem standard
- tempo de projeto reduzido.

Aplicações:

- detector de fumaça
- amplificador optoacoplador
- buffers de alta impedância
- baixa amostragem de impulsos e circuitos de conservação
- alta impedância de entrada e comparadores lentos
- circuitos de longa duração
- sensíveis detectores de picos
- monitores de corrente
- sistemas budget de baixo erro.



valores máximos absolutos

Supply Voltage	±18V	Differential Input Voltage	±30V
Power Dissipation (Note 1)	500 mW	Input Voltage Range (Note 2)	±16V
TO-99 (H Package)		Output Short Circuit Duration	Continuous
Operating Temperature Range	0°C to +70°C	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
T _{ij} (MAX)	100°C	Lead Temperature (Soldering, 10 seconds)	300°C

LM317-K REGULADOR DE VOLTAGEM POSITIVA

Descrição geral:

O LM 317-K é um regulador de tensão positiva, capaz de fornecer mais de 1,5 A com tensão de saída ajustável entre 1,2 e 37 V. Excepcionalmente fácil de usar, requerendo somente 2 resistores externos para o ajuste de tensão, com carga sua regulação é melhor que a de outros reguladores fixos.

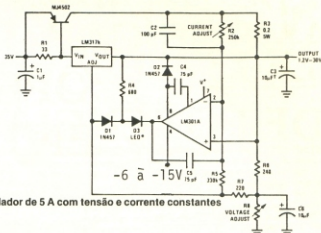
Em conjunto com reguladores de alta performance, o KM 317-K pode oferecer ampla regulação de tensão e corrente.

Características:

- tensão de saída ajustável desde 1,2 a 37 V
- sua corrente de saída pode exceder 1,5 A
- regulagem de linha típica 0,01%/V
- regulagem de carga típica 0,1%
- limitação de corrente constante com a temperatura
- burn in de 100%
- não necessita grande capacitância de entrada
- encapsulamento standard TO-3
- rejeição de ripple 80 dB
- temperatura de operação 0°C a +125°C

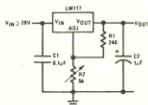
Quando o circuito estiver montado longe de filtro da fonte, é necessário somente um capacitor bypass na entrada de tensão.

Pode ser usado um capacitor opcional na saída para melhorar a resposta de transientes, e também no terminal de ajuste, para conseguir uma rejeição de ripple bastante elevada.

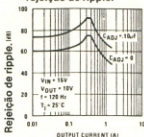


Regulador de 5 A com tensão e corrente constantes

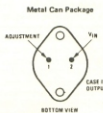
APLICAÇÃO TÍPICA



rejeição de ripple.



connection diagrams



LF 311-H COMPARADOR COM FET NA ENTRADA

Descrição geral:

O LF 311-H é um comparador de tensão com fet na entrada, possibilitando a eliminação dos erros de corrente na entrada.

Projetado para operar na faixa de 5 a +ou- 15V, podendo ser usado nas mais críticas aplicações.

Sua corrente de entrada extremamente baixa, permite usá-lo como um simples comparador, em aplicações onde usualmente requer corrente no buffer, com este circuito pode-se projetar facilmente circuitos de atraso, medições de carga, e fontes de comparação de tensão de alta impedância.

Vantagens:

- eliminação dos erros de corrente de entrada
- permutável com o LM 311
- não precisa de corrente de buffer na entrada.

Metal Can Package

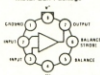
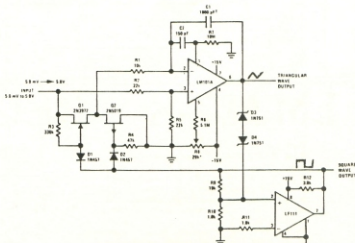


diagrama de conexão



oscilador de 10 Hz a 100 kHz controlado portensão

uA759 — AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE POTÊNCIA

DESCRIÇÃO GERAL: O uA759 é um amplificador operacional monolítico de alto desempenho. É projetado para operar com uma fonte de alimentação simples ou dupla e a faixa de modo comum de entrada inclui alimentação negativa.

O alto ganho e a alta potência de saída fornecem bom desempenho em todas as aplicações onde é preciso um amplificador operacional.

O uA759 possui limitador de corrente, estabilização térmica e compensação interna, o que o torna mais resistente.

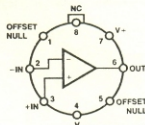
Suas aplicações incluem: reguladores de tensão, amplificadores de áudio, amplificadores de servomecanismo e comandos de potência.

- APLICAÇÕES:**
- comparador com histerese para comando de relê.
 - fonte de corrente bilateral.
 - circuito nulo de off-set.
 - amplificador operacional em paralelo.
 - em áudio: — amplificador de fone de baixo custo.
 - amplificador de fone de ouvido.
 - sistema de intercomunicador bidirecional.
 - amplificador operacional e de áudio high slew rate.
 - Servo: — amplificador servo DC.
 - amplificador servo AC — em bridge.
 - Reguladores: — regulador ajustável dual tracking.
 - regulador 12 V — 10 Amp.
 - regulador de tensão ajustável de precisão.

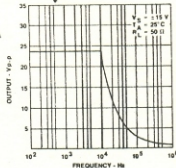
- CARACTERÍSTICAS:**
- corrente mínima de saída 325 mA.
 - limitação interna de corrente de curto-circuito.
 - proteção interna de sobrecarga térmica.
 - proteção interna do transistor de saída.
 - faixa de tensão de entrada em modo comum inclui terra ou alimentação negativa.

DIAGRAMA DE CONEXÃO

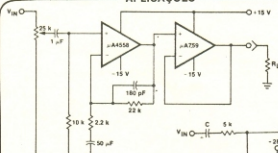
8-LEAD METAL CAN



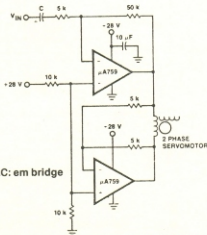
TENSÃO DE SAÍDA
EM FUNÇÃO
DA FREQUÊNCIA



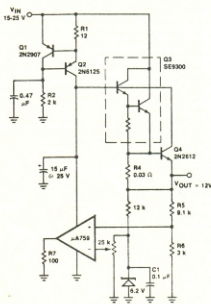
APLICAÇÕES



AMPLIFICADOR DE FONE DE OUVIDO



AMPLIFICADOR SERVO AC: em bridge



REGULADOR 12 V — 10 Amp.

MV5754 ALTA LUMINOSIDADE

DESCRIÇÃO GERAL: MV5754 é um diodo emissor de luz vermelha (LED) encapsulado em epóxi vermelho. O ângulo de visão pode ser selecionado desde a fonte para um grande ângulo de visão. A faixa de emissão de luz visível é de 590 nm a 660 nm.

CARACTERÍSTICAS:

- alta intensidade luminosa para ambientes iluminados.
- estado sólido não é necessária nenhuma
- alto contraste de desligado e ligado.
- Pinos flexíveis em todas as lâmpadas:
 - para melhor dissipação.
 - para melhores ângulos de curvatura.
 - para colocação em soquetes standard
 - baixa potência para compatibilidade com CI.



LM387 — PRÉ-AMPLIFICADOR DUAL DE BAIXO RUÍDO

DESCRIÇÃO GERAL: É um amplificador para amplificação de sinais de nível baixo, em aplicações que requeiram baixo nível de ruído. Cada um dos dois amplificadores é completamente independente com uma fonte de alimentação interna reguladora-desacopladora, fornecendo rejeição de alimentação 110 dB e separação de canal 60 dB. Os amplificadores são internamente compensados para ganhos maiores que 10.

APLICAÇÕES:

- pré-amplificador phono-magnético.
- circuito de ganho flat.
- amplificador inversor de distorção ultra-baixa.

CARACTERÍSTICAS:

- ruído baixo.
- ganho alto.
- operação de alimentação simples.
- larga faixa de alimentação.
- compensado internamente.
- protegido contra curto-circuito.
- similar ao LM 381.

Dual-In-Line Package

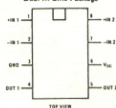
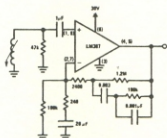
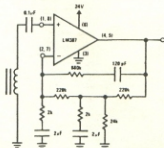


DIAGRAMA DE CONEXÃO



PREAMPLIFICADOR P/ TAPE.



PREAMPLIFICADOR P/ PHONO-MAGNÉTICO

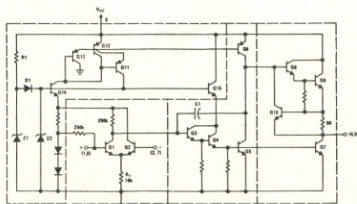


DIAGRAMA DO CIRCUITO INTERNO

CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

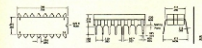
TIPO	PREÇOS - CRS (por unidade)	TIPO	PREÇOS - CRS (por unidade)
1 2 9	10 4 9 50 100	1 2 9	10 4 9 50 100
7400	precas	74170	precas
7401	8,00	74171	32,60
7402	8,00	74172	31,20
7403	8,00	74173	32,60
7404	6,00	74174	43,00
7405	9,00	74175	43,00
7406	13,00	74176	32,60
7407	13,00	74177	32,60
7408	8,00	74178	32,60
7409	8,00	74179	40,00
7410	11,00	74180	42,30
7411	8,00	74181	42,30
7412	8,90	74182	32,60
7413	16,00	74183	40,00
7414	41,00	74184	42,30
7415	12,00	74185	39,10
7416	12,00	74186	40,20
7417	11,90	74187	31,20
7421	11,90	74188	31,20
7422	9,50	74189	31,20
7423	10,30	74190	31,20
7424	10,30	74191	31,20
7425	10,30	74192	31,20
7426	10,30	74193	31,20
7427	10,30	74194	31,20
7428	14,90	74195	31,20
7429	8,50	74196	31,20
7430	11,00	74197	31,20
7431	16,70	74198	31,20
7432	16,70	74199	31,20
7433	16,70	74200	31,20
7434	16,70	74201	31,20
7435	16,70	74202	31,20
7436	16,70	74203	31,20
7437	16,70	74204	31,20
7438	16,70	74205	31,20
7439	16,70	74206	31,20
7440	16,70	74207	31,20
7441	16,70	74208	31,20
7442	16,70	74209	31,20
7443	16,70	74210	31,20
7444	16,70	74211	31,20
7445	16,70	74212	31,20
7446	16,70	74213	31,20
7447	16,70	74214	31,20
7448	16,70	74215	31,20
7449	16,70	74216	31,20
7450	16,70	74217	31,20
7451	16,70	74218	31,20
7452	16,70	74219	31,20
7453	16,70	74220	31,20
7454	16,70	74221	31,20
7455	16,70	74222	31,20
7456	16,70	74223	31,20
7457	16,70	74224	31,20
7458	16,70	74225	31,20
7459	16,70	74226	31,20
7460	16,70	74227	31,20
7461	16,70	74228	31,20
7462	16,70	74229	31,20
7463	16,70	74230	31,20
7464	16,70	74231	31,20
7465	16,70	74232	31,20
7466	16,70	74233	31,20
7467	16,70	74234	31,20
7468	16,70	74235	31,20
7469	16,70	74236	31,20
7470	16,70	74237	31,20
7471	16,70	74238	31,20
7472	16,70	74239	31,20
7473	16,70	74240	31,20
7474	16,70	74241	31,20
7475	16,70	74242	31,20
7476	16,70	74243	31,20
7477	16,70	74244	31,20
7478	16,70	74245	31,20
7479	16,70	74246	31,20
7480	16,70	74247	31,20
7481	16,70	74248	31,20
7482	16,70	74249	31,20
7483	16,70	74250	31,20
7484	16,70	74251	31,20
7485	16,70	74252	31,20
7486	16,70	74253	31,20
7487	16,70	74254	31,20
7488	16,70	74255	31,20
7489	16,70	74256	31,20
7490	16,70	74257	31,20
7491	16,70	74258	31,20
7492	16,70	74259	31,20
7493	16,70	74260	31,20
7494	16,70	74261	31,20
7495	16,70	74262	31,20
7496	16,70	74263	31,20
7497	16,70	74264	31,20
7498	16,70	74265	31,20
7499	16,70	74266	31,20
7500	16,70	74267	31,20

TIPO	PREÇOS - CRS (por unidade)	TIPO	PREÇOS - CRS (por unidade)
1 2 9	10 4 9 50 100	1 2 9	10 4 9 50 100
7498	8,00	74998	8,00
7499	8,00	74999	8,00
7500	8,00	75000	8,00
7501	8,00	75001	8,00
7502	8,00	75002	8,00
7503	8,00	75003	8,00
7504	8,00	75004	8,00
7505	8,00	75005	8,00
7506	8,00	75006	8,00
7507	8,00	75007	8,00
7508	8,00	75008	8,00
7509	8,00	75009	8,00
7510	8,00	75010	8,00
7511	8,00	75011	8,00
7512	8,00	75012	8,00
7513	8,00	75013	8,00
7514	8,00	75014	8,00
7515	8,00	75015	8,00
7516	8,00	75016	8,00
7517	8,00	75017	8,00
7518	8,00	75018	8,00
7519	8,00	75019	8,00
7520	8,00	75020	8,00
7521	8,00	75021	8,00
7522	8,00	75022	8,00
7523	8,00	75023	8,00
7524	8,00	75024	8,00
7525	8,00	75025	8,00
7526	8,00	75026	8,00
7527	8,00	75027	8,00
7528	8,00	75028	8,00
7529	8,00	75029	8,00
7530	8,00	75030	8,00
7531	8,00	75031	8,00
7532	8,00	75032	8,00
7533	8,00	75033	8,00
7534	8,00	75034	8,00
7535	8,00	75035	8,00
7536	8,00	75036	8,00
7537	8,00	75037	8,00
7538	8,00	75038	8,00
7539	8,00	75039	8,00
7540	8,00	75040	8,00
7541	8,00	75041	8,00
7542	8,00	75042	8,00
7543	8,00	75043	8,00
7544	8,00	75044	8,00
7545	8,00	75045	8,00
7546	8,00	75046	8,00
7547	8,00	75047	8,00
7548	8,00	75048	8,00
7549	8,00	75049	8,00
7550	8,00	75050	8,00
7551	8,00	75051	8,00
7552	8,00	75052	8,00
7553	8,00	75053	8,00
7554	8,00	75054	8,00
7555	8,00	75055	8,00
7556	8,00	75056	8,00
7557	8,00	75057	8,00
7558	8,00	75058	8,00
7559	8,00	75059	8,00
7560	8,00	75060	8,00
7561	8,00	75061	8,00
7562	8,00	75062	8,00
7563	8,00	75063	8,00
7564	8,00	75064	8,00
7565	8,00	75065	8,00
7566	8,00	75066	8,00
7567	8,00	75067	8,00
7568	8,00	75068	8,00
7569	8,00	75069	8,00
7570	8,00	75070	8,00
7571	8,00	75071	8,00
7572	8,00	75072	8,00
7573	8,00	75073	8,00
7574	8,00	75074	8,00
7575	8,00	75075	8,00
7576	8,00	75076	8,00
7577	8,00	75077	8,00
7578	8,00	75078	8,00
7579	8,00	75079	8,00
7580	8,00	75080	8,00

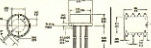
TIPO	PREÇOS	TIPO	PREÇOS
7498	8,00	74998	8,00
7499	8,00	74999	8,00
7500	8,00	75000	8,00
7501	8,00	75001	8,00
7502	8,00	75002	8,00
7503	8,00	75003	8,00
7504	8,00	75004	8,00
7505	8,00	75005	8,00
7506	8,00	75006	8,00
7507	8,00	75007	8,00
7508	8,00	75008	8,00
7509	8,00	75009	8,00
7510	8,00	75010	8,00
7511	8,00	75011	8,00
7512	8,00	75012	8,00
7513	8,00	75013	8,00
7514	8,00	75014	8,00
7515	8,00	75015	8,00
7516	8,00	75016	8,00
7517	8,00	75017	8,00
7518	8,00	75018	8,00
7519	8,00	75019	8,00
7520	8,00	75020	8,00
7521	8,00	75021	8,00
7522	8,00	75022	8,00
7523	8,00	75023	8,00
7524	8,00	75024	8,00
7525	8,00	75025	8,00
7526	8,00	75026	8,00
7527	8,00	75027	8,00
7528	8,00	75028	8,00
7529	8,00	75029	8,00
7530	8,00	75030	8,00
7531	8,00	75031	8,00
7532	8,00	75032	8,00
7533	8,00	75033	8,00
7534	8,00	75034	8,00
7535	8,00	75035	8,00
7536	8,00	75036	8,00
7537	8,00	75037	8,00
7538	8,00	75038	8,00
7539	8,00	75039	8,00
7540	8,00	75040	8,00
7541	8,00	75041	8,00
7542	8,00	75042	8,00
7543	8,00	75043	8,00
7544	8,00	75044	8,00
7545	8,00	75045	8,00
7546	8,00	75046	8,00
7547	8,00	75047	8,00
7548	8,00	75048	8,00
7549	8,00	75049	8,00
7550	8,00	75050	8,00
7551	8,00	75051	8,00
7552	8,00	75052	8,00
7553	8,00	75053	8,00
7554	8,00	75054	8,00
7555	8,00	75055	8,00
7556	8,00	75056	8,00
7557	8,00	75057	8,00
7558	8,00	75058	8,00
7559	8,00	75059	8,00
7560	8,00	75060	8,00
7561	8,00	75061	8,00
7562	8,00	75062	8,00
7563	8,00	75063	8,00
7564	8,00	75064	8,00
7565	8,00	75065	8,00
7566	8,00	75066	8,00
7567	8,00	75067	8,00
7568	8,00	75068	8,00
7569	8,00	75069	8,00
7570	8,00	75070	8,00
7571	8,00	75071	8,00
7572	8,00	75072	8,00
7573	8,00	75073	8,00
7574	8,00	75074	8,00
7575	8,00	75075	8,00
7576	8,00	75076	8,00
7577	8,00	75077	8,00
7578	8,00	75078	8,00
7579	8,00	75079	8,00
7580	8,00	75080	8,00

TIPO	PREÇOS	TIPO	PREÇOS
7498	8,00	74998	8,00
7499	8,00	74999	8,00
7500	8,00	75000	8,00
7501	8,00	75001	8,00
7502	8,00	75002	8,00
7503	8,00	75003	8,00
7504	8,00	75004	8,00
7505	8,00	75005	8,00
7506	8,00	75006	8,00
7507	8,00	75007	8,00
7508	8,00	75008	8,00
7509	8,00	75009	8,00
7510	8,00	75010	8,00
7511	8,00		

16-Lead Hermetic Dual In-Line



H C



14-Lead Hermetic Dual In-Line



T-O-3



CI LINEAR

TIPO	DESCRIÇÃO	ENCAP.	CBS	NO	DESCR. PT. H	ENCAP.	CBS	
L1700	REGULADOR DE TENSÃO	HC	230,00	DC	w4711	COMPANADOR DUPLO	PC	23,00
L1701	AMPL. OPER. USO GERAL	HC	45,00	PC	w4711	COMPANADOR DUPLO	PC	25,00
L1705	REGULADOR DE TENSÃO	HC	76,00	PC	w4715	AMPL. OPER. ALTA VELOCIDADE	HC	90,00
L1707	AMP. OP. ALTO DESEMPENHO	HC	80,00	PC	w4716	AMPL. OPER. ALTO DESEMPENHO	HC	215,00
L1708	AMP. OP. ALTO DESEMPENHO	HC	30,00	PC	w4720	SISTEMAS DE 8500 Jm	PC	52,00
L1709	VOLTAGE FOLLOWER	HC	115,00	PC	w4721	SR SISTEMA FI AM/FM	PC	49,00
L1709A	VOLTAGE FOLLOWER	HC	115,00	PC	w4723	REGULADOR DE TENSÃO ALTA PREC.	HC	23,00
J3004	NEG VOLTAGE FOLLOWER	HC	70,00	PC	w4723	REGULADOR DE TENSÃO ALTA PREC.	DC	23,00
L1710	REGULADOR DE TENSÃO	HC	79,00	PC	w4724	REGULADOR DE TENSÃO ALTA PREC.	DC	126,00
L1711	AMP. OP. USO GERAL	HC	22,80	PC	w4727	CONTROL. DE TEMPERATURA PRE-DIF.	PC	380,00
L1712	AMP. OP. USO GERAL	HC	36,00	PC	w4732	DECODIFICADOR MULTIPLEX FM STEER.	PC	50,00
L1713	AMP. OP. SUPER BETA	HC	27,00	PC	w4733	AMPL. DIFERENCIAL DE VIDEO DC	DC	40,00
L1718	AMP. OP. SUPER BETA	HC	115,00	PC	w4733	AMPL. DIFERENCIAL DE VIDEO	HC	55,00
L1719	5 VOLTS REGULADOR	TO3	143,00	PC	w4734	COMPANADOR DE TENSÃO DE PREC.	DC	138,00
L1720	VOLTAGE FOLLOWER	HC	75,00	PC	w4734	COMPANADOR DE TENSÃO DE PREC.	PC	131,00
L1721	COMPANADOR DE TENSÃO	HC	75,00	PC	w4734	COMPANADOR DE TENSÃO DE PREC.	PC	136,00
L1722	COMPANADOR DE TENSÃO	PC	24,00	PC	w4739	PRE-AMPLIF. BAIXO CUSTO	PC	33,00
L1723	COMPANADOR DE TENSÃO	PC	230,00	PC	w4740	AMPLIF. OPER. FET INPUT	HC	160,00
L1724	COMPANADOR DE TENSÃO	TO3	295,00	PC	w4741	AMPLIF. OPER. DE FREQUENCIA	HC	27,00
L1725	AMPLIFICADOR OPERACIONAL QUAD	TO3	159,00	PC	w4751	AMPLIF. OPER. DE FREQUENCIA	PC	33,00
L1726	AMPLIFICADOR OPERACIONAL	HC	230,00	PC	w4741	AMPLIF. OPER. DE FREQUENCIA	PC	12,00
L1727	REGULADOR DE TENSÃO POSITIVA	TO3	295,00	PC	w4748	AMPLIF. OPER. ALTO DESEMPENHO	TC	29,00
L1728	AMPLIFICADOR OPERACIONAL QUAD	TO3	159,00	PC	L1713 761	4713 761	PC	41,00
L1729	REGULADOR DE TENSÃO	HC	53,00	PC	w4742	ZERO CROSSING AC TRIGGER	DC	41,00
L1730	AMPLIF. POT. AUDIO	HC	66,00	PC	w4742	ZERO CROSSING AC TRIGGER	DC	64,00
L1731	AMPLIF. POT. AUDIO	HC	56,00	PC	w4742	AMPLIF. OPER. COMP. FREQ. DUAL	PC	37,00
L1732	PRE-AMPLIF. LOW NOISE DUAL	HC	52,00	PC	w4744	AMPLIF. OPER. ALTO DESEMPENHO	DC	31,00
L1733	AMPLIF. LOW NOISE DUAL	HC	52,00	PC	w4748	AMPLIF. OPER. ALTO DESEMPENHO	DC	26,00
L1734	AMP. OP. TONE DECODER	TO220	15,20	PC	w4749	ADUAL BICO PRE	TC	30,00
L1735	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4753	BICO DE GAINH FM	TC	39,00
L1736	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4753	AMPLIF. FI GAINH CONTROLADO	DC	30,00
L1737	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4753	FI ESTEREO PHASE LOCK LOOP	DC	106,00
L1738	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4759	AMPLIF. OPER. DE POTENCIA	DC	103,00
L1739	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4760	DIFER. COMPANADOR HIGH SPEED	DC	150,00
L1740	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4760	DIFER. COMPANADOR HIGH SPEED	DC	150,00
L1741	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4761	FM STEREO DECODER	DC	40,00
L1742	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4776	AMPLIF. OPER. PROGRAMAVEL	TC	62,00
L1743	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4776	AMPLIF. OPER. DE PRECISAO	HC	208,00
L1744	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4791	AMPLIF. OPER. DE POTENCIA	HC	255,00
L1745	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1746	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1747	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1748	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1749	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1750	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1751	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1752	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1753	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1754	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1755	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1756	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1757	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1758	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1759	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1760	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1761	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1762	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1763	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1764	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1765	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1766	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1767	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1768	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1769	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1770	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1771	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1772	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1773	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1774	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1775	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1776	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1777	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1778	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1779	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1780	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1781	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1782	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1783	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1784	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1785	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1786	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1787	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1788	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1789	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1790	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1791	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1792	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1793	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1794	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1795	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1796	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1797	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1798	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1799	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1800	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1801	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1802	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1803	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1804	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1805	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1806	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1807	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1808	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1809	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1810	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1811	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1812	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1813	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1814	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1815	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1816	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1817	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1818	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1819	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1820	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1821	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1822	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1823	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1824	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1825	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1826	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1827	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1828	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1829	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1830	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1831	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1832	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1833	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1834	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1835	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1836	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1837	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1838	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1839	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1840	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,00	PC	w4796	DOUBLE BAL. MOD. EXC.	PC	56,00
L1841	AMP. OP. TONE DECODER	TC	26,0					

TRANSISTORES

TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	
2N3252	MEDIA POT. USO GERAL	P T 0339	20,00	EM9739	SAIDA DE AUDIO	S N T039	14,00	BC169	BAIXA POTENCIA	S N T092	3,50							
2N3254	MEDIA POT. COMUTACO	S N T039	33,20	EM9740	SAIDA DE AUDIO	S P R1246	8,00	BC176	BAIXA POTENCIA	S P T018	7,00							
2N6451	ALTA POT. DE AUDIO	S N T03	90,00	EM9249	LOW NOISE AMPLIFIER	S P T0106	4,00	BC237	AMPLIF. USO GERAL	S N T0106	5,00							
2N6844	ALTA POTENCIA	S N T03	195,00	EM9250	LOW NOISE AMPLIFIER	S P T0106	4,00	BC239	AMPLIF. USO GERAL	S N T092	5,00							
2N6846	ALTA POTENCIA	S N T03	175,00	EM9251	AUDIO DRIVER	S N T03	42,00	BC307	BAIXA FREQ. USO GERAL	S P T0106	5,00							
2N6838	POTENCIA	S N T03	45,00	EM9259		S N T03	72,00	BC309	AMPLIF. USO GERAL	S P T0106	5,00							
2N6850	ALTA POTENCIA	S N T03	42,00	EM9268	COMUTACO ALTA VOLT.	S N T03	42,00	BC309	AMPLIF. USO GERAL	S P T092	5,00							
2N6884	ALTA POTENCIA	S P T03	76,00	EM9268	COMUTACO ALTA VOLT.	S N T03	45,00	BC317	PRE-AMPLIF. AUDIO	S N T092	3,50							
2N6938	ALTA POTENCIA	S N T03	53,00	EM9269	COMUTACO ALTA VOLT.	S N T03	61,00	BC323	BAIXA POT. SAIDA RUDO	S N T092	3,50							
2N7121	AMPLIF. USO GERAL	S N T0220	10,00	EM9272	AUDIO DRIVER	S N T0220	11,00	BC328	BAIXA FREQ. USO GERAL	S P T092	7,00							
2N6126	POT. USO GERAL	S P T0220	15,00	EM9273	AUDIO DRIVER	S N T0220	11,00	BC337	BAIXA POT. USO GERAL	S N T092	7,00							
2N6130	ALTA POTENCIA AUDIO	S N T0220	15,00	EM9274	AUDIO DRIVER	S P T0220	15,00	BC338	AMPLIF. USO GERAL	S N T092	7,00							
2N6208	ALTA POT. AUDIO	S P T0220	15,00	EM9275	AUDIO DRIVER	S P T0220	15,00	BC337	AMPLIF. USE ENCILHADOR	S P T092	6,00							
2N6234	POTENCIA USO GERAL	S P T0220	15,00	EM9276	AMPLIF. USO GERAL	S N T0220	12,00	BC547		S N T092	5,00							
2N6259	CHAVEAMENTO	N T03	99,00	EM9279		S N T0220	12,00	BC557	BAIXA POT. USO GERAL	S P T092	5,00							
2N6261	ALTA POTENCIA	S N T03	100,00	EM9279	AMPLIF. USO GERAL	S N T0220	12,00	BC559	AMPLIF. USO GERAL	S P T092	5,00							
2N6282	ALTA POTENCIA	S N T03	93,00	FM6133	AMPLIF. USO GERAL	S P T0220	14,00	BD137	COMPL. SAIDA S. E.	S N T0126	12,00							
2N6283	ALTA POTENCIA	S N T03	101,00	FM6134	AMPLIF. USO GERAL	S P T0220	14,00	BD138	COMPL. DE BAIXA FREQ.	S N T0126	12,00							
2N6284	ALTA POTENCIA	S N T03	113,00	EM9265	DARLINGTON	S P T0220	15,00	PA1800	ALTA POTENCIA	S N T0126	12,00							
2N6285	ALTA POTENCIA	S P T03	93,00	EM9161	AUDIO DRIVER	S N T0220	10,00	MU2657	AMPLIF. DE POTENCIA	S P T03	50,00							
2N6286	ALTA POTENCIA	S P T03	116,00	EM9163	AUDIO DRIVER	S N T0220	10,00	MU4502	ALTA POTENCIA	S P T03	50,00							
2N6287	ALTA POTENCIA	S N T03	123,00	EM9162	AUDIO DRIVER	S N T0220	10,00	24245	FEET	S N T092	17,00							
2N6289	POTENCIA DE COMUTACO	S N T03	101,00	EM9165		S N T0220	14,00	24269	FEET	S N T092	18,00							
EM47	MEDIA POT. ALTA TENSO	S N T0220	14,00	EM9164	AUDIO DRIVER	S P T0220	10,00	25C501	ALTA POTENCIA	S N T03	60,00							
EM49	POTENCIA ALTA TENSO	S N T0220	15,00	EM9166	AUDIO DRIVER	S P T0220	11,00	25D200	ALTA POT. ALTA VOLT.	S N T03	60,00							
EM58	MEDIA POTENCIA ALTA TENSO	S N T0220	15,00	EM9003	DARLINGTON	S N T0220	6,00	25D56		S P T0220	6,00							
EM959	DARLINGTON	S N T03	68,00	EM9301	USO GERAL ALTA VOLT.	S N T0220	20,00	SE9300	DARLINGTON	S N T0220	20,00							
EM989	POTENCIA	S N T03	48,00	EM9302	USO GERAL ALTA VOLT.	S N T0220	22,00	SE9305	DARLINGTON	S N T03	32,00							
EM101		S N T03	33,00	EM9303	DARLINGTON	S N T03	30,00	SE9400	DARLINGTON	S N T0220	20,00							
EM113		S N T03	66,00	EM9304	DARLINGTON	S N T03	30,00	TIP524	POTENCIA AUDIO	S N T0220	12,00							
EM131		S N T03	66,00	EM9305	DARLINGTON	S N T03	33,00	TIP296	POTENCIA AUDIO	S N T066	13,00							
EM133	POTENCIA	S N T03	60,00	EM9400		S P T0220	22,00	TIP297	POTENCIA AUDIO	S N T066	13,00							
EM135	SAIDA DE AUDIO	S N T0106	5,00	EM9402	DARLINGTON	S P T0220	22,00	TIP301	POTENCIA AUDIO	S P T0220	15,00							
EM137	ALTA POTENCIA	S N T03	48,00	EM9403	DARLINGTON	S P T0220	22,00	TIP304	POTENCIA AUDIO	S N T066	13,00							
EM139	POT. DE AMP/F	S N T03	12,00	EM9404	DARLINGTON	S P T0220	22,00	TIP306	POTENCIA AUDIO	S P T066	14,00							
EM1307		S N T03	12,00	EM9405	DARLINGTON	S P T03	32,00	TIP307	POTENCIA	S N T066	14,00							
EM1308	USO GERAL AUDIO	S N T039	12,00	FM433	POTENCIA	S N T0220	10,00	TIP310	POTENCIA AUDIO	S N T066	11,50							
EM1309	SAIDA DE AUDIO	S N T039	8,00	EM9433	POTENCIA	S N T0220	10,00	TIP318	POTENCIA AUDIO	S N T066	13,00							
EM1310	AUDIO DRIVER	S N T039	8,00	FM434	POTENCIA	S N T0220	10,00	TIP32	POTENCIA	S P T0220	15,00							
EM4309	LINE INDUSTR. HIGH VOLT	S N T039	12,00	FM435	POTENCIA	S N T092	14,00	TIP324	POTENCIA	S P T066	14,00							
EM4400	ALTA POTENCIA	S N T03	120,00	FM436	POTENCIA	S N T092	14,00	TIP328	POTENCIA	S P T066	14,00							
EM4401	USO GERAL EM AUDIO	S N T0106	14,00	F1413	ALTA POTENCIA	S N T03	48,00	TIP426	POTENCIA	S N T066	14,00							
EM4316		S N T03	14,00	F1413	ALTA POTENCIA	S N T03	48,00	TIP418	POTENCIA	S N T066	14,00							
EM4316		S N T03	14,00	F1431	ALTA POTENCIA	S N T03	55,00	TIP421	POTENCIA	S N T0220	16,00							
EM4320	SAIDA DE AUDIO	S P T03	42,00	F1431	ALTA POTENCIA	S N T03	55,00	TIP424	POTENCIA	S N T066	14,00							
EM4321	SAIDA DE AUDIO	S N T039	13,00	F2995	SAIDA DE AUDIO	S P T0220	16,00	TIP426	POTENCIA	S P T066	17,00							
EM4321	SAIDA DE AUDIO	S N T039	13,00	F2995	SAIDA DE AUDIO	S P T0220	16,00	TIP428	POTENCIA	S P T066	17,00							
EM4321	SAIDA DE AUDIO	S N T039	13,00	F2995	SAIDA DE AUDIO	S P T0220	16,00	TIP427	POTENCIA	S N T066	16,00							
EM4032		S P T039	13,00	F3355	SAIDA DE AUDIO	S N T016	10,00	TIP48		S N T066	15,00							
EM4033	USO GERAL AUDIO	S P T039	13,00	F3355	SAIDA DE AUDIO	S N T016	10,00	TIP48		S N T066	15,00							
EM4034		S N T03	12,00	BC141	BAIXA POTENCIA USO GERAL	S N T039	10,00	TIP59	POTENCIA	S N T066	16,00							
EM4035		S N T03	12,00	BC160		S N T039	10,00	TIP32C	POTENCIA	S P T0220	16,00							
EM4243	ALTA POTENCIA	S P T03	16,00	BC161	BAIXA POTENCIA USO GERAL	S P T039	12,00	TIP30C	POTENCIA	S P T0220	15,00							
EM4236	SAIDA DE AUDIO	S P T039	18,00	BC162	BAIXA POTENCIA	S N T092	3,50	W9F102	FEET	S N T092	18,00							

TIRISTORES

TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS	TIPO	APLICACO	CRS
40662	TRIAC 200V X 20A	190,00	TN4444	SCR 600V X 8A	84,00	M1216	TRIAC 400V X 10A	73,00	TIC1166	SCR 500V X 8A	43,00
40667	TRIAC 400V X 8A	200,00	TN4444	SCR 600V X 8A	84,00	Q2004	TRIAC 200V X 4A	35,00	TIC1166	SCR 500V X 8A	43,00
2N8859	SCR 200V X 2A	260,00	2N8845	SCR 400V X 4A	260,00	2N8602	SCR 200V X 8A	48,00	TIC1168	SCR 600V X 8A	50,00
2N8859	SCR 100V X 35A	170,00	2N8844	TRIAC 200V X 40A	134,00	TIC1064	SCR 100V X 10A	19,00	TIC1288	SCR 200V X 12A	36,50
2N897	SCR 200V X 35A	187,00	2N8844	TRIAC 200V X 40A	280,00	TIC1068	SCR 200V X 5A	21,00	TIC1269	SCR 400V X 12A	49,00
2N898	SCR 200V X 35A	207,00	CL1661	SCR 200V X 4A	25,00	TIC109C	SCR 400V X 5A	21,00	TIC1269	SCR 400V X 12A	49,00
2N899	SCR 200V X 35A	246,00	2N897	SCR 200V X 2A	187,00	TIC109C	SCR 400V X 5A	21,00	TIC2168	TRIAC 200V X 6A	32,00
2N442	SCR 200V X 8A	39,00	Q3229Z	DIAC 25 X 40V	20,00	TIC116B	SCR 200V X 6A	23,00	TIC2168	TRIAC 400V X 6A	37,00
2N443	SCR 400V X 8A	67,00	MC111A	TRIAC 200V X 20A	66,00	TIC116C	SCR 400V X 8A	41,00	TIC2269	SCR 400V X 31A	31,00

ZENER

TIPO	400mV	CRS	TIPO	400mV	CRS	TIPO	400mV	CRS	TIPO	1V	CRS	TIPO	1,0V	CRS	TIPO	1,0V	CRS
1N746	3,0V	3,50	1N733A	6,2V	4,00	1N854	13V	3,50	BZ46C	5,1V	6,00	1N3945	110V	16,00	1N4733	5,1V	5,50
1N746	3,0V	3,50	1N733A	6,2V	4,00	1N854	13V	3,50	BZ46E	5,1V	6,00	1N3945	110V	16,00	1N4733	5,1V	5,50
1N746	3,0V	3,50	1N733A	6,2V	4,00	1N854	13V	3,50	BZ46G	5,1V	6,00	1N3945	110V	16,00	1N4733	5,1V	5,50
1N746	3,0V	3,50	1N733A	6,2V	4,00	1N854	13V	3,50	BZ46H	5,1V	6,00	1N3945	110V	16,00	1N4733	5,1V	5,50
1N746	3,0V	3,50	1N733A	6,2V	4,00	1N854	13V	3,50	BZ46I	5,1V	6,00	1N3945	110V	16,00	1N4733	5,1V	5,50
1N746	3,0V	3,50	1N733A	6,2V	4,00												

OPTOS - LEDS - DISPLAYS

DISPLAY NUMÉRICO 7 SEGMENTOS COM DIODOS EMISORES DE LUZ

TIPO	DESCRIÇÃO	EMV. DE LUZ	PREÇO	
FC58000	3 1/2 dígs. 0,8" verde.	cat. com.	300duc	270,00
FC58025	4 dígs. 0,8" verde.	cat. com.	350duc	180,00
FN54200	4 dígs. 1,25" verde.	cat. com.	300duc	205,00
FN571	1 dígs. 1/4" verde.	cat. com.	250duc	46,00
FN5623	1 dígs. 1/4" verde.	cat. com.	250duc	46,00
FN5637	equivalente ao 353.	cat. com.	250duc	46,00
FN5200	1 dígs. 1/2" verde.	cat. com.	350duc	44,00
FN5071	e = 1	cat. com.	350duc	44,00
FN507	1 dígs. 1/2" verde.	an. com.	350duc	44,00
FN559	e = 1	an. com.	350duc	44,00
FN558	e = 1	an. com.	250duc	48,00
FN553	1 dígs. 1/2" verde.	cat. com.	350duc	120,00
FN550	1 dígs. 1/2" ambr.	cat. com.	300duc	120,00
FN569	1 dígs. 1/2" verde.	cat. com.	800duc	45,00
FN561	1 dígs. 1/2" verde.	cat. com.	800duc	56,00
FN580	1 dígs. 1/2" verde.	cat. com.	800duc	110,00
MW460	2 dígs. 0,58" verde.	cat. com.	50duc	150,00
MW454	1 dígs. 0,3" verde.	cat. com.	50duc	120,00
MW484	1 dígs. 0,3" ambr.	cat. com.	10duc	130,00

AS INTENSIDADES DE LUZ INDICADAS ABAIXO SÃO PARA CONDIÇÕES DE TESTE COM CORRENTE DE 20mA. C TENSÃO DE 1,7V POR SEGMENTO. *GRANDE ÂNGULO DE VISÃO

DISPLAY NUMÉRICO DE FILAMENTO

	L ₁ (mA)	V ₁ (V)	PREÇO
DR2000	7 SEGMENTOS	24	80,00
DR2010	7 SEG. C/ PROT. DECIM.	24	90,00
DR2020	C/ e = 1	24	70,00
DR2030	C/ e = 1 e PTO. (,)	24	68,00
DR2100	7 SEGMENTOS	24	90,00
DR2110	7 SEG. E PTO. DECIM.	24	90,00

DIODO EMISOR DE LUZ

	L ₁ (mA)	V ₁ (V)	INT. LUZ	PREÇO	
SF5052	5055 VERM. C/ PROT. DE ALUM.	20	1,7	600duc	40,00
SF5060	5055 VERDE C/ PROT. DE ALUM.	20	1,7	600duc	25,00
SF5065	5055 VERM. C/ PROT. DE ALUM.	20	1,7	600duc	35,00
SF5102	LENTE TRANSPARENTE	50	5,0	300duc	12,00
FPE100	INFRA-VERM. C/ PETE LARGO	100	1,35		85,00
FPE104	INFRA-VERM. C/ FILME ESPEL. TOP	100	1,35		110,00
FPE300	LUZ INFRA-VERMELHA	250	1,35		45,50
FLV101	LUZ VERM. C/ DIFUSOR	60	1,9	200duc	15,00
FLV117	LUZ VERM. C/ DIFUSOR	60	1,9	100duc	10,00
FLV118	LUZ VERM. C/ DIF. TRANSP.	60	1,9	100duc	10,00
FLV119	LUZ VERM. C/ DIFUSOR	60	1,9	100duc	10,00
FLV410	ANILDEO C/ DIFUSOR	20	2,0	200duc	15,00
MW194	VERMELHO C/ SEMI-DIF. TRANS.	30	1,9	600duc	16,00
TL-8058	VERMELHO MINI C/ DIFUSOR	30	1,7	100duc	16,00

NOV. LER MELLEOS 1,7V, 20mA, 100duc, VERMELHO COM DIFUSOR

*GRANDE ÂNGULO DE VISÃO

FOTO TRANSISTOR

	SC20	I _c (mA)	PREÇO	
2N6779	40	250	35,00	
2N7131	COM LENTE REDONDA	50	25	20,00
PFT500	COM LENTE REDONDA	40	25	48,00
PFT560	COM LENTE REDONDA	50	15	42,00
PFT570	COM LENTE QUADR.	50	6	42,00
NR4150		40	0,8	17,00
NR5000	EQUivalente à PFT500A	20	25	85,00

FOTO CELULA

	RESIST. CLARO	360ohms	RESIST. ESCURO	MAIOR QUE: 20kHms	PREÇO
LOR VT 735E	CLARO: 150ohms	RESIST. ESCURO: MAIOR QUE: 50kHms			
LOR VT 737E	CLARO: 150ohms	RESIST. ESCURO: MAIOR QUE: 20kHms			90,00

ACOPLADOR ÓPTICO

	I ₁ (mA)	V ₁ (V)	V ₂ (V)	I ₂ (mA)	PREÇO	
AN33	DARLINGTON OUTPUT	40	1,5	30	180	40,00
PC3910	equivalente à FPL450.	40	1,5	30	25	35,00
PC3900	equivalente à FPL450.	40	1,3	30	25	30,00
PC3920	equivalente à NCT15.	40	1,3	30	25	36,00
TL111	equivalente à FC920A	40	3,0	30	2	42,00
TL113	equivalente à FC950	40	3,0	30	10	43,50

TRANSISTOR ULTRASONICO

40 Kc REDONDO MEX-NE100

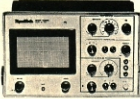
PREÇO: C/8 PROT.UM

PARA ALARMES ULTRASONICOS

	PREÇO
MEX110	174,00
MEX120	174,00
MEX130	168,00
MEX140	168,00
MEX150	168,00
MEX160	168,00
MEX170	168,00
MEX180	168,00
MEX190	168,00
MEX200	168,00
MEX210	168,00
MEX220	168,00
MEX230	168,00
MEX240	168,00
MEX250	168,00
MEX260	168,00
MEX270	168,00
MEX280	168,00
MEX290	168,00
MEX300	168,00

EMISSOR RECEPTOR INFRA-VERMELHO

	DO	V ₁	I ₁	V ₂	I ₂	PREÇO
TIL130	40	2,0	7	40	1,5	117,00
NR481	CARLIERON OUTPUT	16	1,5	55	1,6	100,00
FP401	C/ 5 ELEMENTOS	75	1,25	25	150	100,00
FP401	C/ 12 ELEMENTOS	75	1,25	20	25	1400,00
FP403	REFLEXIVO	75	1,25	20	25	150,00
NR48Z		10	2	25	100(mA)	179,00



OSCÍLOSCÓPIOS DYNATEC

BS-20 C

NOVO OSCÍLOSCÓPIO DYNATEC

- 8 CH. VERTICAL (EIXO Y):
 - 1 X 3 PF.
 - ATEJADOR CALIBRADO:
 - 9 NIV. DE 20 Mv até 10 V/CM COM AJUSTE CONTÍNUO ENTRE POSIÇÕES.
 - SEMI-AUTOSCALAR: 250 Vv / CM.
 - CONTROLE DE FREQUÊNCIA: C/ 8 DIVs x 10K.
 - 8 CH. HORIZONTAL (EIXO X)
 - IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 100 K.
 - SEMI-AUTOSCALAR: 250 200 / CM.
 - RESPOSTA DE FREQUÊNCIA: C/ 3 100 MHz.
 - ENTRADA EXTERNA C/AUXILIAR X1 E X10
 - VARIADOR
 - FAIXAS
 - DECOU MS X 2US E AJUSTE AMPLÍFIC.
- SICRONISMO
- AUTOMÁTICO C/ AJUSTE DE NÍVEL E GATILHO: 3 ENTADAS INT. EXT. E REM.
- 7 SISTEMAS : CC, CA, TV, V., -AUT. E NORM.

FORTI DE REFERÊNCIA

- SALIDA:
- 1 CH. SINUS QUADRADA
- TEMP CALIBRADA EM TENSÃO E FREQUÊNCIA.
- GATILHO
- RETIÇULA: GRAVADA 5 x 100HS.
- TUBO: 5 MONOACERADO, FACE PLANA, PERSISTÊNCIA MÉDIA.
- CONECTORES: AMPLIFICADOR VERTICAL CONECTOR BNC, AMPLIFICADOR HORIZONTAL - CONECTOR TIPO BANANA, TERMO - CONECTOR TIPO BANANA.
- SALIDA DE REFERÊNCIA: CONECTOR TIPO BANANA.
- ALIMENTAÇÃO: 110 V 120 V E 230 ± 240 V COMUTADA POR CHAVE.
- DIMENSÕES: 425 x 270 x 170 mm.

MÉLES TIPO ZA; ZK; ZE; ZL; ZN

2010006	112,00	2010175	247,00	2060206	118,00
2010106	135,00	2010225	247,00	2060312	118,00
2010206	136,00	2010294	148,00	2060708	118,00
2010312	112,00	2010326	163,00	2060808	129,00
2010412	136,00	2010336	163,00	2060900	129,00
2010512	136,00	2010346	163,00	2061011	168,00
2010612	112,00	2010352	148,00	2061096	162,00
2010712	136,00	2010362	163,00	2061101	152,00
2010824	136,00	2010372	163,00	2062024	182,00
2010910	157,00	2010374	148,00	2062048	167,00
2011010	174,00	2010384	163,00	2062060	187,00
2011210	174,00	2010418	163,00	20652110	185,00
2011320	163,00	2010410	160,00	2020206	112,00
2011420	180,00	20104110	202,00	2020211	112,00
2011512	161,00	2010426	166,00	2020224	112,00
2011612	183,00	2010430	180,00	2020260	152,00
2011812	183,00	2010432	219,00	20202610	160,00
2011924	161,00	2010438	219,00	2020268	135,00
2012024	183,00	2010454	213,00	2020404	136,00
2012110	168,00	2010468	163,00	2020408	146,00
2012220	180,00	2010470	196,00	2020412	152,00
2012320	224,00	2010472	236,00	2020416	160,00
2012420	204,00	2010475	258,00	2020448	124,00
2012466	146,00	2020066	101,00	2020466	124,00
2020066	146,00	2020072	101,00	2020468	152,00
2020012	104,00	2020074	101,00	2020066	107,00
2020016	146,00	2020078	112,00	2020072	107,00
2020024	146,00	2020084	112,00	2020078	107,00
2020028	146,00	2020086	112,00	2020084	107,00
2020032	146,00	2020090	112,00	2020090	107,00
2020036	146,00	2020094	112,00	2020096	107,00
2020040	146,00	2020098	112,00	2020102	107,00
2020044	146,00	2020102	112,00	2020108	107,00
2020048	146,00	2020106	112,00	2020114	107,00
2020052	146,00	2020110	112,00	2020120	107,00
2020056	146,00	2020114	112,00	2020126	107,00
2020060	146,00	2020118	112,00	2020132	107,00
2020064	146,00	2020122	112,00	2020138	107,00
2020068	146,00	2020126	112,00	2020144	107,00
2020072	146,00	2020130	112,00	2020150	107,00
2020076	146,00	2020134	112,00	2020156	107,00
2020080	146,00	2020138	112,00	2020162	107,00
2020084	146,00	2020142	112,00	2020168	107,00
2020088	146,00	2020146	112,00	2020174	107,00
2020092	146,00	2020150	112,00	2020180	107,00
2020096	146,00	2020154	112,00	2020186	107,00
2020100	146,00	2020158	112,00	2020192	107,00
2020104	146,00	2020162	112,00	2020198	107,00
2020108	146,00	2020166	112,00	2020204	107,00
2020112	146,00	2020170	112,00	2020210	107,00
2020116	146,00	2020174	112,00	2020216	107,00
2020120	146,00	2020178	112,00	2020222	107,00
2020124	146,00	2020182	112,00	2020228	107,00
2020128	146,00	2020186	112,00	2020234	107,00
2020132	146,00	2020190	112,00	2020240	107,00
2020136	146,00	2020194	112,00	2020246	107,00
2020140	146,00	2020198	112,00	2020252	107,00
2020144	146,00	2020202	112,00	2020258	107,00
2020148	146,00	2020206	112,00	2020264	107,00
2020152	146,00	2020210	112,00	2020270	107,00
2020156	146,00	2020214	112,00	2020276	107,00
2020160	146,00	2020218	112,00	2020282	107,00
2020164	146,00	2020222	112,00	2020288	107,00
2020168	146,00	2020226	112,00	2020294	107,00
2020172	146,00	2020230	112,00	2020300	107,00
2020176	146,00	2020234	112,00	2020306	107,00
2020180	146,00	2020238	112,00	2020312	107,00
2020184	146,00	2020242	112,00	2020318	107,00
2020188	146,00	2020246	112,00	2020324	107,00
2020192	146,00	2020250	112,00	2020330	107,00
2020196	146,00	2020254	112,00	2020336	107,00
2020200	146,00	2020258	112,00	2020342	107,00
2020204	146,00	2020262	112,00	2020348	107,00
2020208	146,00	2020266	112,00	2020354	107,00
2020212	146,00	2020270	112,00	2020360	107,00
2020216	146,00	2020274	112,00	2020366	107,00
2020220	146,00	2020278	112,00	2020372	107,00
2020					

POTENCIÔMETRO CONSTANTA



SEM CHAVE SIMPLES - CRS 16,00
COM CHAVE SIMPLES - CRS 19,00
SEM CHAVE DUPLA - CRS 22,00
DESILIZANTE - CRS 23,00

POTENCIÔMETRO DE FIO



DE 10 OHMS A
20K OHMS 4W.....CRS 29,00
25K OHMS 4W.....CRS 32,00
50K OHMS 4W.....CRS 48,00
10K OHMS 12W.....CRS 78,00
5K OHMS 12W.....CRS 78,00
5K OHMS 2W.....CRS 82,00
10K OHMS 12W.....CRS 88,00
20K OHMS 12W.....CRS 97,00

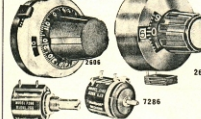
POTENCIÔMETRO MULTIVOLTAS

VALORES: 1K OHMS 220VOLTAS
4K7OHMS 470VOLTAS
10KOHMS 1000VOLTAS
PREÇO.....CRS 20,00

POTENCIÔMETRO DESILIZANTE

500 OHMS 50K OHMS
1K OHMS 100K OHMS
2K OHMS 250K OHMS
5K OHMS 500K OHMS
10K OHMS 1M OHMS
20K OHMS PREÇO.....CRS 18,00

POTENCIÔMETRO DE PRECISÃO E DIAL



7286
TAXA DE RESISTÊNCIA.....100 à 100kOhms.
TOLERÂNCIA.....1%
POTÊNCIA.....0,25W @ 70°C
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA.....1000V DC
RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO.....1M Ohm
NO DE VOLTAGENS.....10
PESO.....22gr.
DIÂMETRO.....22,25mm.
TERMINAIS SOLDRETS.
PREÇO.....CRS306,00

2806

DIAL MINIATURA, NUMERAIS SEM CONTRASTADOS, PERMITEM UMA LETURA FÁCIL. A SOLUÇÃO P/ APLICAÇÕES ONDE O ESPAÇO É LIMITADO. AJUSTES DE 1 A 15 GRADOS MECANISMO DE TRAVA P/ PREVENIR MUDANÇAS ACIDENTAIS DE DÍGITOS E CÍRCULOS OU VIRABRÇOS.
DIÂMETRO : 22,25mm
PREÇO.....CRS446,00

PERMITE FÁCIL LETURA, COMPATIBILIDADE COM POTENCIÔMETROS MULTIVOLTAS PEQUENOS, C/ DISPOSITIVO DE TRAVA, LETURA PRECISA DE 1/100 DE UM GIRO COM INTELIGÊNCIA MÉTRICA PARA 1/2000 DE UM GIRO.
DIÂMETRO: 25,4mm
PESO: 13gr.
PREÇO.....CRS304,00

TRIMPOTS DE PRECISÃO

15 VOLTAGES 50 OHMS 5K OHMS
100OHMS 20K OHMS 100OHMS 10K OHMS
500OHMS 30K OHMS 500OHMS 20K OHMS
1K OHMS 50K OHMS 1K OHMS 50K OHMS
5K OHMS 100OHMS 2K OHMS 100KOHMS
3K OHMS 500OHMS 500KOHMS
PREÇO.....CRS50,00 PREÇO.....CRS55,00

TRIMPOT MINIATURA

500 OHMS 1K OHMS 2K OHMS 5K OHMS 10K OHMS 20K OHMS 50K OHMS 100K OHMS 200K OHMS
PREÇO.....CRS5,00

TRIMPOT CONSTANTA

100Ω 2KΩ 10KΩ 47KΩ
330Ω 330Ω 47Ω 100Ω 220Ω
1KΩ 10KΩ 470Ω 100Ω 220Ω
PREÇO 1K Ω 15KΩ 330KΩ
CRS4,00 1K50 22KΩ 470KΩ
1M Ω

RESISTÊNCIA 1% IMPORTADA METAL FILM

10 Ω 2K50
20 Ω 4K
25 Ω 4K
50 Ω 7K
100Ω 7K
200Ω 10K
250Ω 12K
300Ω 15K II
500Ω 20K
1K Ω 25K
1K2 Ω 50K
18KΩ 100K
180Ω 200K
2K Ω 500K
22K Ω 1M Ω

PREÇO.....CRS5,00

TIPO: TODAS AS CORES ACIMA SÃO DE 1/4W - CÓDIGO BR-60C
TIPO MILITAR - COEFICIENTE DE TEMPERATURA: +50PPM,
TOLERÂNCIA PADRÃO: 1,25, 5, 1, ..
VALOR: 2M OHM = 12W = PREÇO.....CRS9,00

CURVAS DE DESVIO MIL

RESISTÊNCIA 1% METAL FILM NACIONAL

TODOS OS VALORES
SÃO DE 1/4W.
COEFICIENTE DE TEMPERATURA: +50PPM.
PREÇO.....CRS3,00

RESISTÊNCIAS 5% CONSTANTA

VALORES COMERCIAIS:

1 Ω	10 Ω	100Ω	1KΩ	10KΩ
1,2Ω	12 Ω	100KΩ	100KΩ	100KΩ
1,5Ω	15 Ω	150KΩ	150KΩ	150KΩ
1,8Ω	18 Ω	200KΩ	200KΩ	200KΩ
2 Ω	22 Ω	220KΩ	220KΩ	220KΩ
2,2Ω	27 Ω	270KΩ	270KΩ	270KΩ
2,5Ω	30 Ω	300KΩ	300KΩ	300KΩ
3 Ω	33 Ω	330KΩ	330KΩ	330KΩ
3,3Ω	39 Ω	390KΩ	390KΩ	390KΩ
3,6Ω	47 Ω	470KΩ	470KΩ	470KΩ
4 Ω	56 Ω	560KΩ	560KΩ	560KΩ
4,5Ω	68 Ω	680KΩ	680KΩ	680KΩ
5 Ω	82 Ω	820KΩ	820KΩ	820KΩ
5,6Ω	100Ω	100KΩ	100KΩ	100KΩ
6 Ω	120Ω	120KΩ	120KΩ	120KΩ
6,8Ω	150Ω	150KΩ	150KΩ	150KΩ
7,5Ω (0,33W)	180Ω (0,33W)	180KΩ	180KΩ	180KΩ
8 Ω (0,5W)	1/4W (0,5W)	200KΩ	200KΩ	200KΩ
8,2Ω (0,5W)	220Ω (0,5W)	220KΩ	220KΩ	220KΩ
9 Ω (0,5W)	270Ω (0,5W)	270KΩ	270KΩ	270KΩ
9,5Ω (0,5W)	300Ω (0,5W)	300KΩ	300KΩ	300KΩ
10 Ω (1,5W)	330Ω (1,5W)	330KΩ	330KΩ	330KΩ
11 Ω (1,5W)	360Ω (1,5W)	360KΩ	360KΩ	360KΩ
12 Ω (1,5W)	400Ω (1,5W)	400KΩ	400KΩ	400KΩ

PREÇOS POR CENTO - VENDIDA SOMENTE ACIMA DE 100 PEÇAS

CAPACITORES DE TÂNTALO

47 uF x 3 V.....CRS11,00	1,5 uF x 25V.....CRS 7,70
100 uF x 3 V.....CRS16,50	2,2 uF x 25V.....CRS 7,70
4,7uF x 6,3V.....CRS 7,70	4,7 uF x 25V.....CRS11,00
10 uF x 6,3V.....CRS 8,00	2,2 uF x 35V.....CRS33,00
47 uF x 6,3V.....CRS11,00	4,7 uF x 35V.....CRS66,00
10 uF x 6,3V.....CRS16,50	0,47uF x 35V.....CRS 7,70
100 uF x 10 V.....CRS33,00	0,1 uF x 35V.....CRS 7,70
4,7uF x 15 V.....CRS11,00	0,68uF x 35V.....CRS 7,70
10 uF x 15 V.....CRS16,50	1,0 uF x 35V.....CRS11,00
6,8uF x 15 V.....CRS11,00	1,5 uF x 35V.....CRS 7,70
22 uF x 16 V.....CRS16,50	2,2 uF x 35V.....CRS11,00
2 uF x 16 V.....CRS 7,70	4,7 uF x 35V.....CRS11,00
4,7uF x 16 V.....CRS 9,00	10 uF x 35V.....CRS17,00
10 uF x 16 V.....CRS11,00	22 uF x 35V.....CRS22,50
22 uF x 16 V.....CRS17,00	47 uF x 35V.....CRS71,50
18 uF x 20 V.....CRS16,50	0,47uF x 50V.....CRS11,00
4,7uF x 20 V.....CRS11,00	1,0 uF x 50V.....CRS12,10
6,8uF x 15 V.....CRS11,00	1,5 uF x 50V.....CRS 7,70
22 uF x 16 V.....CRS16,50	2,2 uF x 50V.....CRS11,00
2 uF x 16 V.....CRS 7,70	4,7 uF x 50V.....CRS27,00
4,7uF x 16 V.....CRS 9,00	10 uF x 50V.....CRS17,00
10 uF x 16 V.....CRS11,00	22 uF x 50V.....CRS22,50
22 uF x 16 V.....CRS17,00	47 uF x 50V.....CRS71,50
18 uF x 20 V.....CRS16,50	0,47uF x 100V.....CRS11,00
4,7uF x 20 V.....CRS11,00	1,0 uF x 100V.....CRS12,10
6,8uF x 15 V.....CRS11,00	1,5 uF x 100V.....CRS 7,70
22 uF x 16 V.....CRS16,50	2,2 uF x 100V.....CRS11,00
2 uF x 16 V.....CRS 7,70	4,7 uF x 100V.....CRS27,00
4,7uF x 16 V.....CRS 9,00	10 uF x 100V.....CRS17,00
10 uF x 16 V.....CRS11,00	22 uF x 100V.....CRS22,50
22 uF x 16 V.....CRS17,00	47 uF x 100V.....CRS71,50

CAPACITORES DE DISCO

56 pF 3300V	22 pF 3,3pF	10K pF.....16V.....CRS 1,50
68 pF 4700V	22 pF 3,3pF	22 pF 35V.....CRS 1,50
10 pF 5600V	33 pF 4,7pF	47K pF.....16V.....CRS 1,50
15 pF 56pF	33 pF 5,0pF	100KpF.....16V.....CRS 1,50
82 pF 8,2pF	33 pF 5,6pF	10K pF.....32V.....CRS 1,50
100pF 10 pF	100pF 7,7pF	22 uF 35V.....CRS 1,50
150pF 12 pF	150pF 7,7pF	47K pF.....32V.....CRS 1,50
180pF 15 pF	1,2pF	100KpF.....32V.....CRS 2,00
220pF 15 pF	1,2pF	

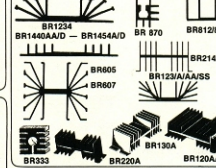
TENSÃO DE ISOLAÇÃO 500V, VENDIDA SOMENTE ACIMA DE 10 PEÇAS.
PREÇO.....CRS1,00

CONDENSADOR A ÓLEO CA-EL-COM

3 uF	CRS2,00	CRS66,00	CRS66,00
5 uF	CRS2,00	CRS70,00	CRS105,00
6 uF	CRS2,00	CRS70,00	CRS105,00
10 uF	CRS5,00	CRS240,00	

DISSIPADORES

CÓDIGO	TAMANHO	ALETA	ALT.	CAPSULA	PREÇO/COISA
BR870	1,5 X 1,3cm	8	0,5cm	1-T092	4,00
BR1235A	12,2 X 8,0cm	20	3,2cm	2-T03	60,00
BR1236A	12,2 X 8,0cm	20	3,2cm	3-T03	36,00
BR214A	12,2 X 8,0cm	16	6,5cm	2-T03	96,00
BR214K	12,2 X 8,0cm	16	6,5cm	5-FURO	93,00
BR221A	12,2 X 8,0cm	16	6,5cm	1-T03	91,00
BR1234A	10,5 X 8,0cm	8	3,0cm	1-T03	37,00
BR1224A	10,5 X 8,0cm	8	3,0cm	2-T03	58,00
BR1235S	10,5 X 4,0cm	8	3,0cm	1-T066	38,00
BR1328A	12,2 X 8,0cm	10	1,3cm	2-T03	40,00
BR1145A	12,2 X 4,0cm	10	1,3cm	2-T03	26,00
BR1145S	12,2 X 4,0cm	10	1,3cm	2-T066	28,00
BR1505S	12,2 X 4,0cm	20	3,0cm	2-T066	30,00
BR833	2,5 X 2,5cm	10	1,0cm	1-T039	7,00
BR605	DESSIPADOR P/ DIODOS			5-FURO	590,00
BR607K	DESSIPADOR P/ DIODOS			5-FURO	330,00
BR1234	3,0 X 2,7cm	4	1,6cm	5-FURO	4,00
BR1235	2,7 X 1,3cm	4	1,6cm	5-FURO	3,00
BR1440AA	8,5 X 7,5cm	8	2,0cm	2-T03	34,00
BR1440D	8,5 X 7,5cm	8	2,0cm	5-FURO	30,00
BR1454A	8,5 X 7,5cm	8	2,0cm	2-T03	25,00
BR1454D	8,5 X 7,5cm	8	2,0cm	5-FURO	18,00
BR221K	12 X 8,0cm	12	4,5cm	5-FURO	182,00



SENSOR DE PROXIMIDADE

SENSOR PARA SER LIGADO DIRETAMENTE A REDE COM TENSÃO DE 40 A 250V; E CORRENTES DE ATÉ 150mA.
CONTATE NORMALMENTE ABERTA PARA SER ACOPLADO EM SÉRIE COM O CÍRCULO DE CORRENTES DE 150mA.
DISTÂNCIA SENSIBILIDADE FRONTAL ATÉ 12 cm.
DIMENSÕES: DIÂMETRO = 26,4mm
COMPRIMENTO = 90,02 mm
MID-08 220 M.....PREÇO CRS 820,00

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO : 4,5 à 27 Vcc
CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO: 1mA
CARREGA NA SÁDIA: 50mA
SENSIBILIDADE FRONTAL: até 60mm
TEMPERATURA AMBIENTE: MÍNIMO 70°C
TERMINAIS: VERMELHO IN - ALIMENTAÇÃO POSITIVA
PRETO ALIMENTAÇÃO NEGATIVA
BRANCO - SÁDIA NOMINALMENTE ABERTA
DIMENSÕES: DIÂMETRO = 16,2mm
COMPRIMENTO = 70mm
DISTÂNCIA FURAÇÃO DA MONTAGEM = 25,4mm
CABEÇA MID-FC DE 207.....PREÇO CRS 694,00

12 220 P
FUNÇÃO: COM TENSÕES DE 220VCA.
DISTÂNCIA DE COMUTAÇÃO: até 12mm.
MID-200 P.....PREÇO CRS 820,00

58-12027
FUNÇÃO: COM TENSÕES DE 4,5 à 27VCC.
DISTÂNCIA DE COMUTAÇÃO: até 12mm.
MID-SR 12027.....PREÇO CRS 812,00

PS 2470 TUBULAR E PLÁSTICO
ATAJ P/ APROXIMAÇÃO FRONTAL DE METAIS MAGNÉTICOS COM O FERRO. SEM CONTATO ELÉTRICO COM O DISPOSITIVO. C/ ATUAÇÃO DE ATÉ 5MM. NÃO POSSUE PEÇAS MECÂNICAS MÓVEIS. S/ EM ESTADO SÓLIDO COM SÁDIA DO TIPO COLETO ABERTO. T/ NÃO DESPREZIVELIZADO. COMPATÍVEL COM TODAS LOGICAS DIGITAIS E ENCAIXADO EM RESINA EPOXI, PODENDO TRABALHAR EM REDES ONDAS C/ COM POLÍMERA.
DADOS TÉCNICOS: TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO: -24V à 203V
CORRENTE DE SÁDIA: 250mA máx.
SENSIBILIDADE P/ FERRO: 5mm
PESO: 100grs.

CÓDIGO	PREÇOS	CÓDIGO	PREÇOS	CÓDIGO	PREÇOS
ZL00006	112,00	ZL00175	247,00	ZM04006	118,00
ZL00106	135,00	ZL00275	247,00	ZM04012	118,00
ZL00206	135,00	ZL00306	140,00	ZM04028	118,00
ZL00306	112,00	ZL00106	163,00	ZM04048	129,00
ZL00112	135,00	ZL00306	163,00	ZM04066	179,00
ZL00212	135,00	ZL00306	163,00	ZM04116	164,00
ZL00312	135,00	ZL00306	163,00	ZM04096	152,00
ZL00424	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL00512	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL00612	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL00712	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL00812	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL00912	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01012	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01112	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01212	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01312	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01412	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01512	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01612	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01712	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01812	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL01912	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02012	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02112	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02212	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02312	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02412	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02512	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02612	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02712	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02812	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL02912	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03012	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03112	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03212	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03312	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03412	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03512	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03612	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03712	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03812	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL03912	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00
ZL04012	135,00	ZL00312	163,00	ZM04116	164,00

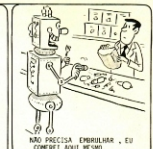
RELES

SCHRACK DO BRASIL

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S. A.

CHAVE DO CÓDIGO

MODELO	NO DE CONTATOS	MAT. DE CONT.	TIPO DE TERM.	TENSÃO NOM.
ZA	04	0	0	012
02-2 reversoras	0- Ag	FK durado	002-110 p/CC	
04-4 reversoras	1- Ag	FK durado duplo	512-275 p/CA	
06-6 reversoras	2- Ag	Pd 70/30	202-310 p/CC	
ZK	04	0	0	012
02-2 reversoras	0- Ag	FK durado s/soquete	002-115 p/CC	
04-4 reversoras	1- Ag	FK dur. duplo p/soq. c/ortistoria	512-275 p/CA	
06-6 reversoras	2- Ag	Pd 70/30 p/soquete	202-315 p/CC	
ZE	02	1	0	048
02-2 reversoras	0- Ag	FK durado	002-110 p/CC	
04-4 reversoras	1- Cd	0	512-275 p/CA	
ZL	02	0	0	024
02-2 reversoras	0- Ag	FK durado	002-115 p/CC	
04-4 reversoras	1- Ag	Cd 0	c/ortistoria	
NO DE CONTATOS MATERIAL APRESENTAÇÃO TENSÃO NOM.				
ZU	3	1	2	048
1 - 2 reversoras	0- Ag	Cd 0	0-base quadrada	000-220 p/CC
1 - 3 reversoras	1- Apd	11 pinos	11 pinos	512-275 p/CA
3 - 3 reversoras	1- Apd	8+10 pinos	2-base redonda	12 pinos



INTERRUPTOR DE PROXIMIDADE DE ATUAÇÃO MAGNÉTICA

F CONSTITUÍDO POR UM INTERRUPTOR DE LÂMINAS HOLDEN EM MATERIAL 150MVA TERMOFÓRM, C/ TERMINAIS P/ LIGAÇÃO SÓLIDA, GARANTINDO ROBUSTEZ MECÂNICA COM PROTEÇÃO EM ABOLA DE VÍDRIO.

CONTATOS: 1 UNO DE RA 200V/50A 5A/100V INTENSID CAMPO MAG. 300-1000Gauss

TERMINAIS DE LIG. TIPOS FASTON 2,3mm

PLAQUETA POR LÂMINAS DE 1,5mm, ou parafuso

XK2015 220... CRS 53,00



MLC-DT CORR. 10Vx, 110mA - CR62G, 00
MLS REPANHE. - - - - - CR61R, 00
MLC-2 CORR. 10Vx, 500mA - CR62R, 00
MLC-DT CORR.-10Vx, 500mA - CR64D, 00

SOQUETE

Conduto cerâm. azul, com base isolante de A 11 com 20x20x4,5 mm e altura de terminais com capa

MLC 10Vx, 100mA - CR62R, 00



RELE DE CIRCUITO IMPRESSO Tipo RU 110

Dimensões - DADOS EM mm	Tipo	Corrente nominal de botões mA	Preço Cr\$
	RU 110 006	106	82,00
	RU 110 012	66	82,00
	RU 110 024	33	125,00
	RU 110 048	17,5	99,00
	RU 110 096	13,5	162,00
	RU 110 110	7,5	136,00

RUI 1 O O06

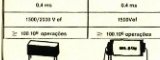
TIPO NO DE CONTATOS TENSÃO NOM. DA BOBINA

1 contato	6Vcc
reversor	170Vcc
	24Vcc
	45Vcc
	110Vcc

REED-RELAY - SCHRACK

RU 818 Encapsulado em resina epóxi

Faixa de operação	Durabilidade para circuito impresso	Características	Temperatura ambiente máxima
100-250 Vca	10 ⁶	340 Vca	60°C
100-250 Vca	10 ⁶	160 Vca	60°C
100-250 Vca	10 ⁶	160 Vca	60°C



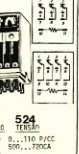
RELE MINIATURA - TIPO RA

TIPO	CRS	TIPO	CRS
RA 40006	152,00	RA 31006	160,00
RA 40012	152,00	RA 31012	160,00
RA 40024	152,00	RA 31024	160,00
RA 40048	183,00	RA 31048	180,00
RA 40096	183,00	RA 31096	180,00
RA 40099	193,00	RA 31099	204,00
RA 40110	193,00	RA 31110	204,00
RA 41006	162,00	RA 31006	168,00
RA 42112	162,00	RA 31012	168,00
RA 43024	162,00	RA 31024	168,00
RA 44048	162,00	RA 31048	168,00
RA 45096	162,00	RA 31096	168,00
RA 41065	180,00	RA 31065	196,00
RA 41072	200,00	RA 31072	216,00

RA 4 TIPO CONTATO MAT. CONTATO APRESENTAÇÃO TENSÃO

2-2 rev.	0-PRATA DOUP.	0-STANDARD	0...110 p/CC
3-3 rev.	1-PRATA-7H100	1-P/ CIRC.	50...720CA

DE CÓDIGO IMPRESSO



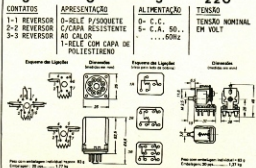
3 CONTATOS APRESENTAÇÃO ALIMENTAÇÃO 220 TENSÃO

1-2 REVERSOR	0-RELE P/SOQUETE C/CAPA RESISTENTE AO CALOR	0-C.C.	002-110 p/CC
3-3 REVERSOR	1-RELE COM CAPA DE POLIESTIRENO	5- C.A. 50... 50Hz	

RELE ABERTO - TIPO RL

TIPO	CRS	TIPO	CRS
RL12506	120,00	RL32012	156,00
RL12512	120,00	RL32018	156,00
RL12524	120,00	RL32010	161,00
RL12510	124,00	RL32020	199,00
RL12520	124,00	RL32018	166,00
RL12506	136,00	RL32024	127,00
RL12512	136,00	RL10506	143,00
RL12524	136,00	RL10512	143,00
RL12510	143,00	RL10508	150,00
RL22506	134,00	RL10510	156,00
RL22512	134,00	RL10512	156,00
RL22524	134,00	RL10508	142,00
RL22510	143,00	RL10012	139,00
RL22512	143,00	RL10024	139,00
RL22524	143,00	RL10048	170,00
RL22510	143,00	RL10012	162,00
RL22512	143,00	RL10024	162,00
RL22524	143,00	RL30012	181,00
RL22510	143,00	RL30024	181,00
RL22512	143,00	RL30048	190,00
RL22524	143,00	RL30012	200,00
RL32006	155,00	RL20504	157,00
RL32012	155,00	RL30020	229,00

CHAVE DO CÓDIGO



3 CONTATOS APRESENTAÇÃO ALIMENTAÇÃO 220 TENSÃO

1-2 REVERSOR	0-RELE P/SOQUETE C/CAPA RESISTENTE AO CALOR	0-C.C.	002-110 p/CC
3-3 REVERSOR	1-RELE COM CAPA DE POLIESTIRENO	5- C.A. 50... 50Hz	

RELE ABERTO - TIPO RL

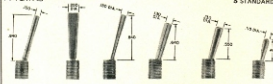
TIPO CRS TIPO CRS

RL12506	120,00	RL32012	156,00
RL12512	120,00	RL32018	156,00
RL12524	120,00	RL32010	161,00
RL12510	124,00	RL32020	199,00
RL12520	124,00	RL32018	166,00
RL12506	136,00	RL32024	127,00
RL12512	136,00	RL10506	143,00
RL12524	136,00	RL10512	143,00
RL12510	143,00	RL10508	150,00
RL22506	134,00	RL10510	156,00
RL22512	134,00	RL10512	156,00
RL22524	134,00	RL10508	142,00
RL22510	143,00	RL10012	139,00
RL22512	143,00	RL10024	139,00
RL22524	143,00	RL10048	170,00
RL22510	143,00	RL10012	162,00
RL22512	143,00	RL10024	162,00
RL22524	143,00	RL30012	181,00
RL22510	143,00	RL30024	181,00
RL22512	143,00	RL30048	190,00
RL22524	143,00	RL30012	200,00
RL32006	155,00	RL20504	157,00
RL32012	155,00	RL30020	229,00

CHAVES C&K

TOGGLE SW.

P1 FLATTOP L LONG LT LONG L2 LONG S STANDARD



J11 BEZEL MOUNTED ROCKER J52 SNAP-IN ROCKER J81-SNAP-IN BEZEL J51 SNAP-IN BEZEL WITH J4 LEVER HANDLE J1 ROCKER



Tabela 1

Switching Function	NO		NC		COM	
	NO	NC	NO	NC	NO	NC
SPST	1	1	1	1	1	1
SPDT	2	2	2	2	2	2
DPST	2	2	2	2	2	2
DPDT	4	4	4	4	4	4
SPST-NO	1	1	1	1	1	1
SPST-NC	1	1	1	1	1	1
SPST-COM	1	1	1	1	1	1
SPDT-NO	2	2	2	2	2	2
SPDT-NC	2	2	2	2	2	2
SPDT-COM	2	2	2	2	2	2
DPST-NO	2	2	2	2	2	2
DPST-NC	2	2	2	2	2	2
DPST-COM	2	2	2	2	2	2
DPDT-NO	4	4	4	4	4	4
DPDT-NC	4	4	4	4	4	4
DPDT-COM	4	4	4	4	4	4

Código das chaves

- 7 1 0 1 L2
- TIPO DE ALAVANCA
 - Nº DE POLOS
 - POSICÃO DOS CONTATOS
 - POS. DA ALAVANCA
 - FORMATO DA ALAVANCA
 - TIPO DE TABELA
 - DESENO DO LADO
- 5-LIMITED 1 pólo 0-NORMAL 1-1111 ESPECIAL
- 7-TOGGLE SW. 2 pólos 3 pólos 4 pólos
- 8-PUSHBUTTON SWITCH
- 9-TOGGLE SW. HIGH CURRENT

THUMBWHEEL SWITCHES



CHAVE MONTADA VISTA EXPLORADA

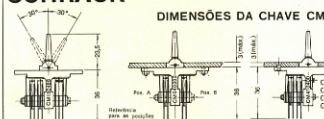
CARACTERÍSTICAS:
TIPO: BCD - 1248 - 10 POSICOES
COR: PRETA COM NÚMEROS EM BRANCO
DIMENSÕES APROXIMADAS:
LARG. = 6,0mm cada secção
COMP. = 28,96mm
ALT. = 30,46mm
PUSH (1 BCD OU DEC.) CR\$ 208,00
PLACAS LATERAIS (PAR) CR\$ 84,00

PREÇOS

5201J11 - CR\$ 110,00	7193J61 - CR\$ 52,00	72015Y - CR\$ 48,00	74015Y - CR\$ 90,00	8161Z - CR\$ 62,00
7101L2 - CR\$ 35,00	7195L2 - CR\$ 55,00	7203L2 - CR\$ 57,00	74015Z0 - CR\$ 104,00	8161Z0 - CR\$ 54,00
71015Y - CR\$ 35,00	71955Y - CR\$ 55,00	7203L2Y20 - CR\$ 51,00	8121J81 - CR\$ 100,00	8161J81 - CR\$ 80,00
71015Z0 - CR\$ 30,00	71955Z0 - CR\$ 48,00	7209L2 - CR\$ 77,00	8121J81 - CR\$ 70,00	8125J81 - CR\$ 100,00
71015Z - CR\$ 58,00	7201J1 - CR\$ 60,00	72095Y - CR\$ 77,00	8125Z - CR\$ 56,00	8261J91 - CR\$ 102,00
71019Y - CR\$ 48,00	7201Z0 - CR\$ 80,00	7301L2 - CR\$ 84,00	8125Z0 - CR\$ 55,00	8261Z0 - CR\$ 70,00
7101L2Y20 - CR\$ 30,00	7201Z1 - CR\$ 45,00	73015Y - CR\$ 83,00	8125J61 - CR\$ 68,00	9201L2 - CR\$ 100,00
7103L2 - CR\$ 46,00	7201P1 - CR\$ 77,00	8161J81 - CR\$ 80,00	92015Y - CR\$ 110,00	

SCHRACK COMUTADOR MULTIPOLAR TIPO MINIATURA

Código das chaves



Halteração para as versões A e B o código

CM 4	5	0	2	4
1-PRETO	1-2 POS. 5/RET.	CONTATOS POS. A	CONTATOS POS. B	
4-VERMELHO	2-2 POS. 4/RET.	4-4 REV. 1A	0- 5/ P / 2 POS.	
5-AZUL	5-3 POS. 4/RET.	2-2 REV. 1A	1-PRATO	
6-AMARELO	6-AMARELO	4-4 REV. 1A	2-2 REV. 1A	
7-VERDE				

PREÇOS

CM410400 - CR\$ 46,00	CM420400 - CR\$ 46,00	CM430400 - CR\$ 46,00	CM466202 - CR\$ 48,00
CM120400 - CR\$ 46,00	CM45202 - CR\$ 48,00	CM450202 - CR\$ 46,00	CM710400 - CR\$ 45,00
CM15202 - CR\$ 46,00	CM45040 - CR\$ 77,00	CM45040 - CR\$ 46,00	CM720400 - CR\$ 47,00
CM104002 - CR\$ 46,00	CM10400 - CR\$ 46,00	CM420400 - CR\$ 47,00	CM750202 - CR\$ 41,00

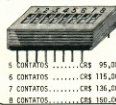
BOTEAIRA

CHAVES SMK



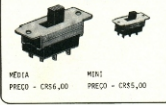
TECLA DE CONTATO MOMENTANEO CHAVE DE 2 POS., 4 POL., REV.2 POLOS - 2 POSICOES PERMITE COLOCAR IDENTIFICACAO PODE SER USADA COM CIRCUITO 250 V - 20A PRECO... CR\$ 91,00

DIP SWITCH



5 CONTATOS CR\$ 95,00
6 CONTATOS CR\$ 115,00
7 CONTATOS CR\$ 136,00
8 CONTATOS CR\$ 150,00

CHAVE H-H

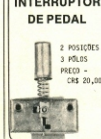


MEDIA PRECO - CR\$ 6,00
MINI PRECO - CR\$ 5,00

INTERRUPTOR DE PEDAL

CHAVE TIPO INTERRUPTOR

CHAVES DE ONDA MODULAR MINIATURA



2 POSICOES
3 POLOS
PRECO - CR\$ 20,00



SEM TRAVA
PRECO - CR\$ 10,00



1 POLO - 5 POSICOES... CR\$ 27,00
1 POLO - 11 POSICOES... CR\$ 10,00
2 POLOS - 5 POSICOES... CR\$ 10,00
2 POLOS - 3 POSICOES... CR\$ 15,00

INTERRUPTOR DE PRESSAO



NOS CORES BRANCO, VERMELHO E PRETO.
PRECO... CR\$ 10,00

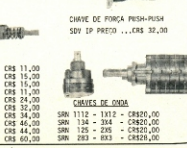
TIPO MINIATURA

IDEAL P/ COMANDOS DE CIRCUITOS INTEGRADOS CONTATO MOMENTANEO

CHAVES ALPS



CHAVES TIPO PUSH BUTTON



CHAVE DE FORÇA PUSH-PUSH 50V 1P PRECO... CR\$ 32,00

CHAVES DE ONDA

SRN 1112 - 1X12 - CR\$20,00
SRN 134 - 3X4 - CR\$20,00
SRN 125 - 2X5 - CR\$20,00
SRN 283 - 8X3 - CR\$20,00

MICRO SWITCH



MICRO SWITCH SNAPAC 770

ATUADOR DE HASTE LONGA



ATUADOR DE HASTE ROLETE

EM SEUS TRÊS NOVOS MODELOS A CHAVE 770 OFERECER MAIOR PRECISÃO, SEGURANÇA E DURABILIDADE. TEM LONGA DURAÇÃO, POSSUINDO LIMITE DE OBSTACULO DEFINIDO. PARA O BOTÃO MOVEM-SE DENTRO DA CAIXA; SEMPRE HÁ UMA PARTE INTERNA MONTADA. TERMINAIS ESPALHADOS DE 4,76mm TAMBÉM PARA SOLDAR E PARAFUSO MONTADO EM PURA LIGA DE PRATA, ALTA PRESSÃO NOS CONTATOS.

770-150: ESFORÇO DE OPERAÇÃO MÁXIMO: 198,45N
ESFORÇO DE LIBERAÇÃO MÁXIMO: 56,7g
PRE-PERCURSO MÁXIMO: 1,39mm
SOBRE-PERCURSO MÁXIMO: 0,30mm
DIFERENCIAL DE MOVIMENTO MÁXIMO: 0,36mm
NO DE OPERAÇÕES: 5.000.000
PREÇO.....CR\$56,00

770-250: ESFORÇO DE OPERAÇÃO MÁXIMO: 195,61N
ESFORÇO DE LIBERAÇÃO MÁXIMO: 51,03g
PRE-PERCURSO MÁXIMO: 1,49mm
SOBRE-PERCURSO MÁXIMO: 0,30mm
DIFERENCIAL DE MOVIMENTO MÁXIMO: 0,30mm
NO DE OPERAÇÕES: 5.000.000
PREÇO.....CR\$66,00

770-251: ESFORÇO DE OPERAÇÃO MÁXIMO: 28g
ESFORÇO DE LIBERAÇÃO MÁXIMO: 5,6g
PRE-PERCURSO MÁXIMO: 1,16mm
SOBRE-PERCURSO MÁXIMO: 0,53mm
DIFERENCIAL DE MOVIMENTO MÁXIMO: 0,29mm
NO DE OPERAÇÕES: 5.000.000
PREÇO.....CR\$55,00

CONECTOR E SOQUETE PLÁSTICO



ESTOQUE	PINOS	PREÇOS
42 2 01	03	10,00
42 2 02	04	11,00
42 2 03	05	13,00
42 2 04	06	15,00

JACK



CRS 6,00

CONECTORES EM BARRAS

12 TERMINAIS, P/ FMS DE BÍTOLA ATÉ 12MM. FEITO EM POLIÉTFENILE DE COR BRANCA. MEDIDA: 116 X 19 X 15cm BARRA CR\$20,00

CONECTORES MULTIPOLARES

ESTOQUE	PINOS	PREÇO
42 5 01	04	15,00
42 5 03	09	30,00
42 5 05	15	50,00

CONECTORES

CONTATOS	PROCEDÊNCIA	PREÇOS
8 - SIMPLES	NACIONAL	25,00
10 - SIMPLES	NACIONAL	35,00
10 - DUPLO	IMPORTADO	152,00
10 - SIMPLES	IMPORTADO	45,00
15 - SIMPLES	NACIONAL	65,00
15 - SIMPLES	IMPORTADO	132,00
15 - DUPLO	IMPORTADO	193,00
18 - SIMPLES	NACIONAL	95,00
18 - SIMPLES	IMPORTADO	173,00
18 - DUPLO	IMPORTADO	275,00
22 - SIMPLES	NACIONAL	65,00
22 - SIMPLES	IMPORTADO	147,00
27 - DUPLO	IMPORTADO	196,00
30 - SIMPLES	NACIONAL	109,00

22 PINOS DUPLA



15 PINOS SIMPLES



SOQUETE P/ CIRCUITOS INTEGRADOS

8 PINOS - NACIONAL	CR\$ 8,00
8 PINOS - IMPORTADO	CR\$10,00
14 PINOS - NACIONAL	CR\$10,00
14 PINOS - IMPORTADO	CR\$15,00
16 PINOS - WIRE WRAP	CR\$35,00
16 PINOS - NACIONAL	CR\$10,00
16 PINOS - IMPORTADO	CR\$15,00
16 PINOS - WIRE WRAP	CR\$35,00
28 PINOS - NACIONAL	CR\$25,00
28 PINOS - IMPORTADO	CR\$35,00

PLUG 4 PINOS

PREÇO FÊMEA	CR\$ 87,50
PREÇO MACHO	CR\$115,50

JACK - FÊMEA (mono e estéreo)

JACK PARA USO GERAL EM TELEFONES

AMPLIFICADORES, GUITARRAS, ...

EM DOTIS TIPO MONO E ESTEREO

PREÇO ...MONO... CR\$ 14,00

PREÇO ...ESTEREO... CR\$ 18,00

MANIPULADOR ELETRÔNICO INCTEST

PONTOS E TRAJOS QUE SE COMPLETAM AUTOMATICAMENTE, POSSUE MONITOR PRÓPRIO O QUAL TORNA O ME-1 APROPRIADO PARA O APRENDIZADO DO CÍRCULO MONTE.

ALIMENTAÇÃO PRÓPRIA COM 4 PILHAS PEQUENAS.

PODE SER UTILIZADO COM QUALQUER TRANSCETPOR.

PODE SER USADO PROFISSIONALMENTE.

CONSUMO NORMAL DE 20mA.

POSSUE INTERRUPTOR PARA SINTONIA DO TRANSMISSOR.

PREÇO: CR\$ 1.350,00

LDR



VT-732 CR\$30,00

VT-735 CR\$50,00

VT-737 CR\$ 50,00

CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL FOTOSSENSÍVEL CAS.

ESPECTRO DE RESPOSTA: 5500Å

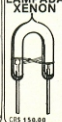
MÁXIMA VOLTAGEM: 300V.

VT-732 E: R₁=100k R₂=300k R₃=200k

VT-735 E: R₁=100k R₂=150k R₃=50k

VT-737 E: R₁=100k R₂=150k R₃=200k

LÂMPADA XENON



POT CORES COM E SEM CARRETEL

TIPO	DIÂMETRO	C/C	S/C	PREÇO
PC28-2	22mm	X	X	40,00
PC63-3	22mm	X	X	40,00
PC79-2	22mm	X	X	40,00
PC100	22mm	X	X	40,00
PC28-2	30mm	X	X	45,00
PC63-3	30mm	X	X	45,00
PC79-2	30mm	X	X	45,00
PC100	30mm	X	X	45,00



RN - 6 DIMENSÕES - 17,90x24,2x5mm

PREÇO - CR\$22,00

TRANSFORMADORES

CORTEJO	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	CONEXÃO	PREÇOS
27705	110V	9/10V	600VA	54,00
27707	110V	9/10V	1 A	60,00
27709	110V	6/7 V	600VA	40,00
27711	110V	6/7 V	1 A	60,00
27715	110V	16/16V	600VA	85,00
27717	110V	16/16V	1 A	95,00
27719	110V	25/25V	1 A	135,00
27721	110V	25/25V	3 A	374,00
27723	110V	9V	3 A	95,00
27725	110V	12-12V	300VA	35,00
27727	110V	12-12V	300VA	40,00
27729	110V	12-12V	600VA	60,00
27731	110V	12-12V	1 A	96,00
27733	110V	16/16V	1 A	135,00
27735	110V	9-9 V	200VA	40,00
27737	110V	9-9 V	300VA	35,00
27739	110V	9-9 V	600VA	60,00
27741	110V	9-9 V	1 A	85,00
27743	110V	9-9 V	2 A	135,00
27745	110V	6-6 V	200VA	30,00
27747	110V	6-6 V	300VA	35,00
27749	110V	6-6 V	600VA	60,00
27751	110V	6-6 V	1 A	70,00
27753	110V	6-6 V	2 A	95,00
27755	110V	16/16V	200VA	40,00
27757	110V	16/16V	300VA	52,00
27759	110V	16/16V	2 A	155,00
27751	110V	16/16V	3 A	295,00

TRANSFORMADORES DE TENSÃO 130,00

TRANSFORMADORES DE PULSO

COM 6 FIOS	CR\$ 27,00
COM 6 FIOS	CR\$ 31,00

NÚCLEO DE FERRITE EM "E" COM CARRETEL

TIPO	SEC. CENTRAL	PREÇO
E 20	2,20cm SIMPLES	CR\$20,00
E 30	3,5 cm SIMPLES	CR\$20,00
E 30	1 cm DUPLO	CR\$30,00
E 42	1,8 cm SIMPLES	CR\$45,00
E 65S/C	2,5 cm SIMPLES	CR\$100,00

CRISTAL PARA OSCILADOR

TIPO	CAPSULA	CR\$ PREÇO
100	KHz H 13 U	302,00
1	MHz HC 6 U	233,00
1,44	MHz HC 6 U	233,00
3,93216	MHz HC 6 U	201,00
5	MHz HC 6 U	233,00
10	MHz HC 6 U	233,00

OSCILADOR MOS

SATDA 60Hz COMPATÍVEL COM TECNOLOGIA MOS. BAIXO CONSUMO. DIMENSÕES DA PLACA: 53 X 39 mm. PREÇO: CR\$300,00

OSCILADOR PADRÃO 60 Hz à CRISTAL

SAIAS DE: 14400Hz, 1200Hz, 60 Hz, 10 Hz

PREÇO: CR\$300,00

C/ DIVISÃO 1Hz - 1MHz, 1000Hz, 10 kHz, 100Hz, 10 Hz, 1Hz. PREÇO: CR\$300,00

CABO DE FORÇA FIO SHIELD

COMPRIMENTO 2 METROS

FIO 22WG23AN CRS 15,00



PARA MICROFONE - BÍTOLA 22

PREÇO - CRS 4,00 (metro)

CABO PARALELO

16 VEIAS ...	CR\$ 30,00
3 VEIAS ...	CR\$ 5,00
2 VEIAS ...	CR\$ 3,00

CLIP E BATERIA

CLP.....	CR\$5,00
BATERIA.....	CR\$ 26,00

SUPORTE PARA PILHAS

SP-1	2 PILHAS	CR\$ 4,50
SP-6	4 PILHAS	CR\$ 6,00
SP-7	4 PILHAS	CR\$ 6,00
SP-13	4 PILHAS	CR\$ 6,00
SP-6	6 PILHAS	CR\$10,00

KNOBBS

K2	CR\$ 6,00
K3	CR\$ 1,00
K12	CR\$ 6,00
K17	CR\$ 6,00
K22	CR\$10,00
K27	CR\$11,00

Knob Nº 4 3151 BAIXO 3151

CR\$ 4,00 CR\$ 4,00 CR\$ 4,00

PORTA-FUSIVEL

1 SIMPLES	CR\$ 8,00
1 C/CAPA PROTETORA	CR\$12,00
2 C/CAPA PROTETORA	CR\$22,00

EZ-HOOK

PIÇA PARA TESTE EVITA CURTO CIRCUITOS

MINI CR\$ 50,00

MICRO CR\$ 45,00

MOLEX

EM TIRAS DE 50 E 100 PINOS; P/ SER SOLDADO DIRETAMENTE NA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO. COM 4 VANTAGENS DE FÁCIL DE IDENTIFICAR SEM DANIFICAR-LA. FACILITA NA MANUTENÇÃO DAS PLACAS DO CIRCUITO IMPRESSO E NA TROCA DO MESMO.

PREÇO.....50 TIRAS CR\$25,00

100 TIRAS CR\$50,00

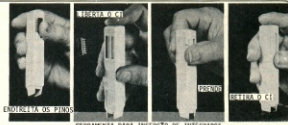
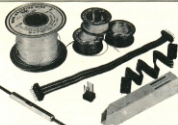
CONECTOR COAXIAL UHF

MODELO U5239 - FÊMEA	CR\$ 47,00
PL250 - MACHO	CR\$ 56,00

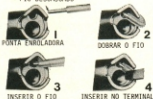
WIRE-WRAP



FAÇA SUAS MONTAGENS SEM SOLDAR USANDO AS FERRAMENTAS DO WIRE-WRAP. OS FIOS SÃO ENROLADOS DIRETAMENTE NO TERMINAL DOS SOQUETES, PROPORCIONANDO ASSIM GRANDE RAPIDEZ NA MONTAGEM, E O TIPO CONATO SEM NECESSIDADE DE SOLDAS DEFINITIVAS, PODENDO SER FACILMENTE RETIRADO USANDO-SE A PRÓPRIA FERRAMENTA DE ENROLAR.



FIO DESCASADO



TIPOS DE TERMINAIS USADOS COM WIRE-WRAP

PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

EM FIBRA DE VIDRO OU FENOLITE, COM LIGAÇÃO PARA CONECTOR DUPLO DE 22 PINOS, COM ESPACAMENTO STANDARD, PODEM RECEBER CIRCUITOS INTEGRADOS E COMPONENTES DISCRETOS, QUE PODEM SER SOLDADOS NA PLACA DIRETAMENTE OU UTILIZANDO SOQUETES OU WIRE WRAP.

DISPONÍVEL NOS FILLETES: DOIS SISTEMAS INDEPENDENTES PARA POSITIVO E TERRA DE CADA LADO DA PLACA. DO LADO DO COMPONENTE 14 FILLETES INDEPENDENTES AO LONGO DA PLACA PARA MAIOR FLEXIBILIDADE DE SEU USO. ESTES FILLETES PERMITEM ACESSO DOS CONTATOS DAS MARGENS PARA COMPONENTES DISTANTES, E PODEM SER "CONTOADOS" SE NECESSÁRIO PARA APLICAÇÕES DIVERSAS.

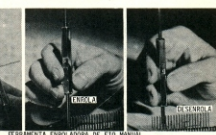
MODELO H-PCB-1 (FIBRA DE VIDRO - 10X10CM) CR\$165,00
 MODELO H-PCB-1 (FENOLITE - 10X10CM) CR\$ 99,00

WIRE WRAP



DESCASCA

FERRAMENTA PARA INSERÇÃO DE INTEGRADOS



FERRAMENTA ENROLADORA DE FIO MANUAL

FERRAMENTA PARA INSERÇÃO DE INTEGRADOS CR\$ 510,00
 ROLO DE FIO AWG-30 (0,25MM) COM 75,24m CR\$ 230,00
 FERRAMENTA ENROLADORA DE FIO P/ CONEXO ENTRE TERMINAIS, MANUAL CR\$ 346,00
 FERRAMENTA ENROLADORA DE FIO P/ CONEXO ENTRE TERMINAIS, DE ACIONAMENTO ELÉTRICO COM MOTOR, ACIONADO POR BATERIA (SEM BATERIA) CR\$3549,00
 PORTA ENROLADORA DE FIO P/ FERRAMENTA ELÉTRICA CR\$ 183,00
 CONJUNTO DE MONTAGEM DE CABO E TERMINAIS DIP (14 PINOS) CR\$ 593,00
 CONJUNTO DE MONTAGEM DE CABO E TERMINAIS DIP (16 PINOS) CR\$ 656,00

JOTO

TOMADAS BIPOLARES C/ BASE DE FENOLITE

8 PINOS REF.:96/8 CR\$33,00
 6 PINOS REF.:96/6 CR\$24,00
 4 PINOS REF.:96/4 CR\$17,00
 2 PINOS REF.:96/2 CR\$ 8,00
 1 PINO REF.:96/1 CR\$ 5,00

PASSA-FIO

PREÇO = CR\$ 1,00

GARRAS JACARÉ

REF-566 ISOL. PRETO OU VERMELHO
 CR\$44,00
 REF-66 REF-266 REF-766
 7,00 CR\$20,00 CR\$4,70

CHAVES JOTO

CORRENTE-5 A.
 ISOLAÇÃO SUP X 5 A,
 2 POS. REV. 2 pólus.
 CONTATOS EM PRATA.
 TIPO ACIONAMENTO PREÇO
 212 ALAVANCA 20,00
 213 TEC. 23,00
 2150 DESLIZANTE 13,00
 216 TÊLA 23,00
 21 ALAVANCA 23,00
 218 ALAVANCA 26,00
 202A ALAVANCA 16,00

BORNES

REF-160 REF-60 REF-159 REF-159-C REF-59 REF-57 REF-150 REF-58 REF-657
 CR\$42,00 CR\$23,00 CR\$30,00 CR\$12,00 CR\$13,00 CR\$8,00 CR\$7,00 CR\$9,00 CR\$6,00

CONECTORES DE BAQUELITE

REF-200H1 CAP 1000V 10A
 CR\$170,00
 REF-T-110 REGUA PARA CAIXA TELEFÔNICA REF-120/3 CAP 500V 10A REF-200/2 CAP 500V 10A
 CR\$ 75,00 CR\$60,00 CR\$150,00

PINOS BANANA

REF-2261 REF-1261 REF-1561 REF2561 REF3161 REF1161 REF.161 REF.161 REF.661 S/ ISOLADOR
 CR\$14,00 CR\$16,00 CR\$15,00 CR\$5,00 CR\$22,00 CR\$3,00 CR\$4,00 CR\$4,00 CR\$7,00 CR\$7,00 CR\$7,00

PLUGS E TOMADAS BIPOLARES

REF- 280 REF- 180
 C/ CABO PARA MICROFONE C/ CABO PARA MICROFONE
 2x CINZA SIMPLES 2x CINZA SIMPLES
 CR\$ 68,00 CR\$ 53,00 REF-90 REF-80
 CR\$ 10,00 CR\$ 10,00 CR\$ 10,00

PONTAS DE PROVA

REF.:120-CR\$32,00 REF.:130-CR\$48,00 REF.:140-CR\$63,00
 REF.:220-CR\$32,00 REF.:130-CR\$48,00 REF.:140-CR\$66,00
 REF.:130-CR\$39,00 REF.:140-CR\$68,00 REF.:140-CR\$66,00
 REF.:150-CR\$39,00 REF.:150-CR\$62,00 REF.:150-CR\$66,00
 REF.:160-CR\$39,00 REF.:160-CR\$68,00 REF.:160-CR\$66,00

BORNES DE PRESSÃO

8 PINOS REF.:178/8 CR\$60,00
 4 PINOS REF.:178/4 CR\$34,00
 2 PINOS REF.:178/2 CR\$18,00
 2 PINOS REF.:75/2 CR\$13,00
 6 PINOS REF.:75/6 CR\$29,00
 8 PINOS REF.:75/8 CR\$49,00

PINÇAS PARA TESTE

em AVULSA CONJUNTO
 REF-165 ASTE FLEXÍVEL REF-65 ASTE RÍGIDA
 CR\$ 100,00 CR\$ 65,00

PORTA-FUSÍVEL

REF-150 13/32" x 1/2" C/ PROT. CABO CR\$ 6,00
 REF-550 1/4" x 1/4" C/ PROT. CABO CR\$ 6,00
 REF-5 REF-650 5/32mm C/ PROT. CABO CR\$ 5,00
 REF-250 1/4" x 1/4" C/ PROT. CABO CR\$ 5,00
 REF-850 1/4" x 1/4" C/ PROT. CABO CR\$ 12,00
 REF-1750T C/ PROT. CABO CR\$ 6,00

KNOBES

REF-56 CR\$19,00 REF-154 CR\$10,00
 REF-56 CR\$19,00 REF-154 CR\$10,00
 REF-157 REF-56 CR\$19,00 REF-154 CR\$10,00
 REF-157 REF-56 CR\$19,00 REF-154 CR\$10,00

MICROCHAVES INVERSORAS

1 1 0 0
 COM NO DE PÓLOS TIPO DE ALAVANCA
 1- PRETA 1- INVERSOR 0-METAL PEG.
 2 e 3- VERMELHA 2- BIPOLAR 1-METAL REB.
 TIPO DE CONTATO 2-METAL DGE.
 1-BANHO DE PRATA 3-CHATA PLAST.
 2-BANHO DE OURO
 3-PRATA

BORNES METÁLICOS DE PRESSÃO

REF.170 REF.171 REF.170
 CR\$16,00 C/ ISOLADOR CR\$12,00
 CR\$14,00
 REF.171 REF.170 REF.171
 CR\$29,00 CR\$13,00 CR\$14,00

REDUTORES COM ESCALA

REF-67 CR\$5,00
 REF-67 CR\$5,00
 REF-67 CR\$5,00
 REF-167 CR\$18,00

INTERRUPTORES DE PRESSÃO

PUSH BUTTON SWITCHES
 CORPO: GLASS IC
 ALAVANCA: NYLON
 BARRIL: POLIESTIRENO
 QUINTOS:
 LATÃO C/ BANHO DE OURO
 11200-CR\$62,00
 11200-CR\$15,00
 11100-CR\$55,00

TOMADA DIN

REF-TO-3 REF-TO-5
 CR\$ 9,00 CR\$ 9,00

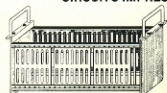
1300 - CR\$ 38,00 1100 - CR\$ 34,00
 2200 - CR\$ 53,00 2100 - CR\$ 44,00
 3200 - CR\$100,00 1101 - CR\$ 36,00
 1201 - CR\$ 39,00 1102 - CR\$ 46,00
 2201 - CR\$ 56,00 3101 - CR\$ 65,00
 3203 - CR\$102,00 3101 - CR\$ 75,00
 1202 - CR\$ 41,00 3102 - CR\$ 38,00
 2202 - CR\$ 56,00 2102 - CR\$ 48,00
 3203 - CR\$105,00 3102 - CR\$ 68,00
 1203 - CR\$ 34,00 1102 - CR\$ 32,00
 2203 - CR\$ 50,00 1131 - CR\$ 42,00
 3203 - CR\$ 93,00 2103 - CR\$ 42,00

CAIXAS PLÁSTICAS PLAST-O-BOX

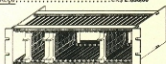
CAIXAS PLÁSTICAS SUPER-RESISTENTES, FEITAS DE POLIESTERILIZADO IMPACTO. PAINEL EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 1mm DE ESPESURA, ACABAMENTO PÓSSO. É APRESENTADA EM DOIS TAMAHOIS:
 CP01 - 116 X 78 X 50 mm
 CP02 - 142 X 90 X 55 mm
 PREÇOS: CP01 - CRS 64,00
 CP02 - CRS 69,00
 * É APRESENTADA EM DOIS CORES: PRETO E VERMELHO.



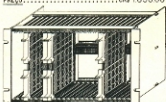
BASTIDORES PARA CIRCUITO IMPRESSO



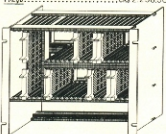
CAPACIDADE PARA 25 CARTÕES DE 160 X 115 mm
 DISTÂNCIA ENTRE CARTÕES - 17mm
 GUIAS DE ALUMÍNIO
 MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO (NORMAS MILITARES)
 COMPRIMENTO - 475 mm
 ALTURA - 132 mm
 NÚMERO DE ESTOQUE - "R-1"
 PREÇO.....CRS 2.838,00



CAPACIDADE PARA 25 CARTÕES DE 11 X 110mm
 DISTÂNCIA ENTRE CARTÕES - 15mm
 GUIAS DE PLÁSTICO
 MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO
 COMPRIMENTO - 450mm
 ALTURA - 137mm
 NÚMERO DE ESTOQUE - "R-2"
 PREÇO.....CRS 1.650,00



CAPACIDADE PARA 25 CARTÕES DE 246 X 110 mm
 DISTÂNCIA ENTRE CARTÕES - 15mm
 GUIAS DE PLÁSTICO
 MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO
 COMPRIMENTO - 450mm
 ALTURA - 272mm
 NÚMERO DE ESTOQUE - "R-3"
 PREÇO.....CRS 2.258,00



CAPACIDADE PARA : 6 CARTÕES DE 246 X 110mm
 36 CARTÕES DE 111 X 110mm
 DISTÂNCIA ENTRE OS CARTÕES - 15mm
 GUIAS DE PLÁSTICO
 MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO
 COMPRIMENTO - 450mm
 ALTURA - 322mm
 NÚMERO DE ESTOQUE - "R-4"
 PREÇO.....CRS 3.120,00

CAIXA PARA LUZ SEQUENCIAL



4 CANAIS
 PREÇO.....CRS100,00 VISTA DA CAIXA ABERTA

CAIXAS MODULARES



NOVOBAX É A GARANTIA DA MELHOR VALORIZAÇÃO E ACABAMENTO DOS SEUS EQUIPAMENTOS. NOVA-PERFIL PARA CAVITO - REF. C-1000

PREÇO POR METRO - CRS 126,00

NOVA-PERFIL PARA EXTENSÃO - REF. E-1000

PREÇO POR METRO - CRS 126,00

REF.	A(mm)	B(mm)	C(mm)	PREÇOS
170	50	50	25	32,00
171	50	50	50	42,00
172	50	50	75	50,00
173	100	100	50	83,00
174	100	100	100	123,00
176	100	150	50	105,00
176	50	100	100	53,00
177	50	50	150	95,00
178	50	50	200	106,00
180	50	100	150	92,00
181	50	100	150	128,00
182	50	100	200	164,00
183	100	100	150	173,00
184	100	100	200	219,00
185	100	150	100	141,00
186	100	150	150	194,00
187	100	150	200	217,00
188	100	200	100	235,00
189	100	200	150	260,00
190	100	200	200	252,00
191	50	150	100	116,00

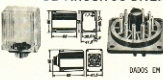
* ESTES PREÇOS SÃO P/ 4 COM NATURAL DO ALUMÍNIO. PARA AS CORES PRETO E OURO DO N.ºZOS DE ACRESCIMO.

CÓDIGO	TAMANHO	PREÇOS
1.184.436-2	1806 X 565 X 470	11.848,00
1.184.438-2	1096 X 565 X 470	9.740,00
1.185.420-2	1096 X 565 X 470	11.675,00
1.185.436-2	1806 X 565 X 470	14.410,00

COM VENTILAÇÃO

CÓDIGO	TAMANHO	PREÇOS
1.097.100-2	41,6 X 111 X 153	539,00
1.097.101-2	66,1 X 111 X 153	616,00
1.097.102-2	90,6 X 111 X 153	692,00
1.097.103-2	115,1 X 111 X 153	688,00
1.097.104-2	219,4 X 111 X 153	723,00
1.097.110-2	130,5 X 111 X 253	734,00
1.097.111-2	175 X 111 X 253	623,00
1.097.122-2	219,4 X 111 X 253	815,00
1.097.132-2	41,6 X 222 X 153	628,00
1.097.133-2	66,1 X 222 X 153	677,00
1.097.134-2	130,5 X 222 X 153	731,00
1.097.135-2	175 X 222 X 153	783,00
1.097.136-2	219,4 X 222 X 153	832,00
1.097.142-2	130,5 X 222 X 253	572,00
1.097.143-2	175 X 222 X 253	880,00
1.097.144-2	219,4 X 222 X 253	936,00
1.097.150-2	130,5 X 222 X 353	677,00
1.097.151-2	175 X 222 X 353	975,00
1.097.152-2	219,4 X 222 X 353	1038,00
1.097.165-2	66,1 X 333 X 153	652,00
1.097.173-2	66,1 X 333 X 253	844,00
1.097.174-2	130,5 X 333 X 253	914,00
1.097.175-2	175 X 333 X 253	986,00
1.097.176-2	219,4 X 333 X 253	1056,00
1.097.182-2	130,5 X 333 X 353	1015,00
1.097.183-2	175 X 333 X 353	1095,00
1.097.194-2	219,4 X 333 X 353	1246,00

CONJUNTO PARA MONTAGEM DE CIRCUITOS DIVERSOS



CONJUNTO PARA DIVERSOS FINS, COMPOSTO DE:
 CAPA DE POLIESTERILIZADO - RN 16022 - CRS40,00
 BASE 11 PÍLOS - RN 74104 - CRS35,00
 SOQUETE FÊMICA 11 PÍLOS COM TERMINAIS PARA SOLDAR OU TAMBORE PODER SER UTILIZADO COM CONEXÕES SEM SOLDAR. RN 78711 - CRS35,00
 OBS: PODE SER USADO COM CIRCUITO INTEGRADO.

CHASSIS FECHADO COM VENTILAÇÃO

CÓDIGO	TAMANHO	PREÇOS
1.095.383-2	132,5 X 443 X 353	1140,00
1.095.384-2	177 X 443 X 353	1229,00
1.095.483-2	132,5 X 443 X 453	1249,00
1.095.484-2	177 X 443 X 453	1349,00



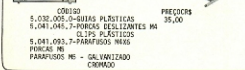
GAVETAS COM ALÇAS E LATERAIS

CÓDIGO	TAMANHO	PREÇOS
2.031.003-6 standard	130,5 X 483 X 253	857,00
2.031.003-6 step	130,5 X 483 X 253	1107,00
2.020.013-6	130,5 X 34,3 X 245,5	449,00
2.030.003-6	130,5 X 66,6 X 245,5	600,00
2.020.003-6	130,5 X 101,3 X 245,5	547,00
2.020.063-6	130,5 X 206,2 X 245,5	675,00

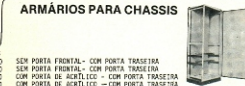


GAVETAS

CÓDIGO	PREÇOS
1.093.283-8	707,00
1.092.283-8	857,00
1.096.283-8	1.166,00
1.096.006-7	CANTONEIRA DE FIXAÇÃO DE NOLBUIRA CRS 21,00



ARMÁRIOS PARA CHASSIS



SEN PORTA FRONTAL - COM PORTA TRASEIRA
 SEN PORTA FRONTAL - COM PORTA TRASEIRA
 COM PORTA DE ACRILICO - COM PORTA TRASEIRA
 COM PORTA DE ACRILICO - COM PORTA TRASEIRA

SEM VENTILAÇÃO

CÓDIGO	TAMANHO	PREÇOS
1.097.000-2	41,6 X 111 X 153	549,00
1.097.001-2	66,1 X 111 X 153	585,00
1.097.002-2	90,6 X 111 X 153	629,00
1.097.003-2	115,1 X 111 X 153	657,00
1.097.006-2	219,4 X 111 X 153	693,00
1.097.010-2	130,5 X 111 X 253	696,00
1.097.011-2	175 X 111 X 253	731,00
1.097.012-2	219,4 X 111 X 253	773,00
1.097.022-2	41,6 X 222 X 153	599,00
1.097.023-2	66,1 X 222 X 153	651,00
1.097.024-2	130,5 X 222 X 153	701,00
1.097.025-2	175 X 222 X 153	754,00
1.097.026-2	219,4 X 222 X 153	802,00
1.097.040-2	61,6 X 222 X 253	674,00
1.097.022-2	130,5 X 222 X 253	782,00
1.097.043-2	175 X 222 X 253	836,00
1.097.044-2	219,4 X 222 X 253	895,00
1.097.050-2	130,5 X 222 X 353	859,00
1.097.051-2	175 X 222 X 353	923,00
1.097.052-2	219,4 X 222 X 353	987,00
1.097.065-2	66,1 X 333 X 153	714,00
1.097.073-2	66,1 X 333 X 253	800,00
1.097.074-2	130,5 X 333 X 253	874,00
1.097.075-2	175 X 333 X 253	946,00
1.097.076-2	219,4 X 333 X 253	1015,00
1.097.087-2	130,5 X 333 X 353	963,00
1.097.088-2	175 X 333 X 353	1038,00
1.097.089-2	219,4 X 333 X 353	1116,00

CAIXAS PADRÃO - ZADAS



CAIXA P/ KITS IBAPE



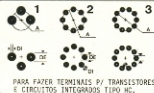
ACOMPANHA A CAIXA:
 14 PARAFUSOS 2x6mm (COM AS FORÇAS)
 2 PARAFUSOS 2x35mm (COM AS FORÇAS)
 2 PARAFUSOS 2x15mm (COM AS FORÇAS)
 2 PLAGES DIN
 1 PORTA-FUSTEL
 4 CONECTORES P/ ALTO-ALTAI: 2 VERMELHOS, 2 PRETOS.
 2 CONECTORES FEVEA DE 4 PÍLOS-RCA TORNADA DE FORÇA
 6 RIBS
 TRANSFORMADOR DE FORÇA.
 PREÇO.....R\$320 - CRS700,00
 R\$320 - CRS850,00

PARA CONFECCIONAR CIRCUITO IMPRESSO

AUTO TIPO

TIPOS EM TAMANHO NATURAL

REF.	LARG. (mm)
FIO 1	FIO 1 0,79
	FIO 2 1,02
	FIO 3 1,57
FIO 2	FIO 4 2,03
	FIO 5 2,54
FIO 3	PARA FAZER CONDU- TOS E COMPRIDOS.
FIO 4	
FIO 5	



REF.	DIâmetro	Abastemo
0104	0,51	1,57
0105	0,51	1,91
0106	0,51	2,54
0107	0,51	3,17
0108	0,51	3,96
0109	0,51	5,08
0110	0,51	6,35

(DADOS EM mm)

TIPOS EM TAMANHO NATURAL

PREÇO POR CARTELA C/ 15,00
PREÇO POR CAIXA C/ 18 CART., CR\$ 200,00

CARACTERÍSTICAS:

- APLICACAO FACIL E PRECISA.
- INTEGRACAO RAPIDA C/ USO DE UMA ESPATULA.
- NAO SOFRE DEFORMACAO DURANTE A APLICACAO.
- NITIDEZ DOS CONTORES.
- PRECISAO NA DIMENSÃO DOS TIPOS.
- PRODUTO RESISTENTE A SOLUCOES QUIMICAS.

KIT MONIC 10 MONO

DADOS TÉCNICOS:

POTENCIA MUSICAL: 10W
0,15 %
FAIXA DE FREQUENCIA:
50 Hz a 20 KHz
IMPEDANCIA DE ENTRADA:
470 ohms.
FAZOR DE AMORTECIMENTO:
45
NIVEL DE ENTRADA:
300mV.
ALIMENTACAO: 110/220V.
45



PREÇO DO KIT PARA MONTAR INCLUINDO ALTO-FALANTE - CR\$ 570,00
PREÇO DO AMPLIFICADOR PRONTO PARA SER UTILIZADO - CR\$ 940,00

KIT BELL VOX MONO



KIT COMPLETO COM CAIXA CHASSI P/ MONTAGEM DO AMPLIFICADOR DE 20W (10W + 10W) EM ALTA FIDELIDADE.
PREÇO.....CR\$ 602,00

KITS IBRAPE

- M-110 MÓDULO AMPLIF. DE POTENCIA 10W...CR\$ 430,00
- M-150 MÓDULO AMPLIF. DE POTENCIA 50W...CR\$ 700,00
- M-201 MÓDULO PRE-AMPLIFICADOR MONO.....CR\$ 305,00
- M-202 MÓDULO PRE-AMPLIFICADOR ESTEREO...CR\$ 595,00
- M-204 MÓDULO PRE-AMPLIF. ESTEREO UNIV...CR\$ 94,50
- M-320 MÓDULO AMPLIF. DE POT. 10+10W...CR\$ 825,00
- M-350 MÓDULO AMPLIF. DE POT. 25+25W...CR\$1010,00

SIMPSON

MULTÍMETRO DIGITAL — MODELO 461

FATIAS

WATTÍMETRO DE RF



ESPECIFICAÇÕES:

FAIXA DE FREQUENCIA: 1,0 - 34MHz.
IMPEDANCIA: 50 ohms.
PRECISAO DE ESCALA: ±5 em 27MHz, ±10 em 50MHz.
POTENCIA: 5 FATIAS - 10, 75, 100, 250, 1000mW.
PESO: 1,07 kg.
DIMENSÕES: 13,65 x 20,37 x 11,43cm
PREÇO.....CR\$6.530,00

TENSÃO DC: 200mV, 2V, 20V, 200V, 1000V
RESISTENCIA DE ENTRADA - 10Mohm
PROTECCAO DE SOBRECARGA - ± 1100V
TENSÃO AC: 200mV, 2V, 20V, 600V
IMPEDANCIA DE ENTRADA - 10Mohm e 100Ω
PROTECCAO DE SOBRECARGA - 650V rms
SENSIBILIDADE: 100uV na escala de 200mV
TEMPO DE RESPOSTA: máximo 5 segundos.
RESISTENCIA: 20ohms, 2Kohms, 20Kohms, 200ohms, 2Mohms, 20Mohms.
CORRENTE DE TESTE: 1mA, 100uA, 10uA, 1uA, 100nA
PROTECCAO DE SOBRECARGA - 200ohms e 2Kohms - 135V rms.
20ohms e 200ohms - 250V rms
SENSIBILIDADE: 0,1uAh na faixa de 200uAh
CORRENTE AC E DC - 200uA, 2mA, 20mA, 200mA, 2000uA
PROTECCAO DE SOBRECARGA - 2,38 C/ fusivel - 490V e 490V 5 seg.



CR\$ 10.099,00

FREQUENCIÔMETRO DIGITAL



FAIXA DE FREQUENCIA: 10Hz a 60MHz
TEMPO DE RESPOSTA: 10ms (resolução 0,1Hz)
1 seg (resolução 1 Hz)
PRECISAO: ± 1
ALIMENTACAO - 120VAC 100, 50-60Hz, 5VA.
ELEMENTOS: 5,0 x 14,2 x 11,4cm
PREÇO.....CR\$18.350,00

MALIKIT

CONTÉM

DISPOSITIVO P/ CORTE E ACABAMENTO DA CHAPA.
CANETA P/ TRACADO DO CIRCUITO (MALIGRAF).
PRATEX - PROTETOR DE CIRCUITO IMPRESSO.
EMBALAGEM QUE SERVE NA CONFECCAO.
FURADEIRA P/ 12 V MALIDRIL
PLACA DE FENOLITE, 10 x 15
ACIDO P/ CORROIR O COBRE,
CLANER,
REGUA.
INSTRUCOES DE USO.
MKIT - (5/ FURADEIRA) CR\$ 260,00
MKIT-1 - (5/ FURADEIRA) CR\$ 390,00



MALIDRIL E MALIPOWER
SEM SO ESTUJO.
CR\$ - 486,00

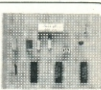
AGORA VOCE PODER MONTAR SEUS CIRCUITOS TÃO RÁPIDO QUANTO DESENHÁ-LOS: CHEGAMOS OS MALIBOARDS.



AGORA VOCE PODER MONTAR SEUS CIRCUITOS TÃO RÁPIDO QUANTO DESENHÁ-LOS: CHEGAMOS OS MALIBOARDS.



AGORA VOCE PODER MONTAR SEUS CIRCUITOS TÃO RÁPIDO QUANTO DESENHÁ-LOS: CHEGAMOS OS MALIBOARDS.



AGORA VOCE PODER MONTAR SEUS CIRCUITOS TÃO RÁPIDO QUANTO DESENHÁ-LOS: CHEGAMOS OS MALIBOARDS.

MALIGRAF

CANETA PARA CONFECCAO DE CIRCUITO IMPRESSO.
RESISTENTE AO ACIDO.
PREÇO .. CR\$12,00

MALIPOWER

FONTE DE ALIMENTACAO P/ FURADEIRAS MALIDRIL MT010.
ALIMENTACAO: 110V - 60Hz
PREÇO.....CR\$ 195,00

MALIDRIL MT010 - MINIFURADEIRA 12V



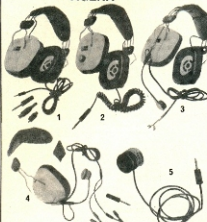
INDISPENSIVEL NA CONFECCAO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO, PODE SER UTILIZADO TAMBEM EM RELÓGIARIA, CURTIVARIA, AEROMODISMO, ETC.
PREÇO.....CR\$30,00
BROCA AVULSA.....CR\$ 24,00

COM DETECTOR DE NÍVEIS LÓGICOS, OSCILADOR, DETECTOR DE PULSOS, MEMÓRIA, ENTRADA PROTEGIDA CONTRA INVERSO DE POLARIDADE
PONTA PROTEGIDA CONTRA SOBRECARGAS.
PREÇO.....CR\$369,00



MALIPROBE MULTIPROVADOR DIGITAL TTL

AGENA



FONE DE OUVI DO MONOFÔNICO

TIPO DINÂMICO; IMPEDÂNCIA 4 ou 16 Ohms
CURVA DE RESPOSTA - 30 à 18000Hz; POTÊNCIA - 0,5WATT
"AFM" - PREÇO.....CR\$ 370,00

FONE DE OUVI DO ESTEREOFÔNICO

TIPO DINÂMICO; IMPEDÂNCIA 8 ohms POR CANAL
CURVA DE RESPOSTA 30 à 10000Hz; POTÊNCIA 0,3W POR CANAL
"AFE" - SEM CONTROLE DE VOLUME
"AFE-CV" - COM CONTROLE DE VOLUME

"AFE" - PREÇO.....CR\$ 440,00
"AFE-CV" - PREÇO.....CR\$ 570,00

FONE DE OUVI DO MONOFÔNICO COM MICROFONE "AFM-MC"

RECEÇÃO - TIPO DINÂMICO; IMPEDÂNCIA 4 ou 16 Ohms
CURVA DE RESPOSTA - 30 à 18000Hz
POTÊNCIA - 0,5 WATT

*TRANSMISSÃO - MICROFONE CARVUO - COR. EXC. 50mA
RESISTÊNCIA - 200 Ohms SENSIBILIDADE 35dB
PREÇO.....CR\$ 685,00

INTERCOMUNICADOR DE LINHA "AFM-L"

RECEÇÃO - TIPO DINÂMICO; ALIMENTAÇÃO - 270V (1,5V) OU BATERIA 9 VOLT

MICROFONE DE CARVUO - COR. EXC. 50mA
RESISTÊNCIA - 200 Ohms - SENSIBILIDADE 35 dB
PREÇO.....CR\$ 685,00

SHOONIA CAPTADORA "BC"

TIPO MAGNÉTICO; RESISTÊNCIA 10k Ohms + 10S

SENSIBILIDADE - 3M Ohms + 10S à 1000Hz.
"PREÇO.....CR\$ 570,00

SELENIUM - TWEETERS

REPRODUÇÃO - F, C, A, S, B, L.

"TS-10" - 3000 Hz à 220Hz

"TS-10B" - 3040 à 19KHz

CROSSOVER RECOMENDADO - 3000Hz

GRANDE MEX. APLIC. CAVEL - "TS-10" - 30WATTS

"TS-10B" - 30WATTS

DISPERSÃO SONORA - 90º VERTICAL

CAMPO MAG. - "TS-10" 35.000 GAUSS

"TS-10B" 18.000 GAUSS

FLUIDO MAG. TOTAL - "TS-10" 30000 GMS

"TS-10B" 18000 GMS

DIMENSÕES - "TS-10" - 13x8x7,7mm

"TS-10B" - 13x7x6,6mm

PESO - "TS-10" - 600mg

"TS-10B" - 520mg

IMPEDÂNCIA - 8 Ohms

PREÇO - "TS-10" - CR\$ 372,00

"TS-10B" - CR\$ 329,00



FONES ESTÉREO SELENIUM

HF-600 ESTÉREO 40-FI

ESPECIAL PARA EQUIPAMENTOS DE ALTA QUALIDADE. UTILIZA ALTO-FALANTES DINÂMICOS-DIAPHRAGMA EXTRA-LÉVE QUE ASSEGURA UMA REPRODUÇÃO PERFEITA E AMPLA CURVA DE RESPOSTA. E PRODUZ DO COM IMPEDÂNCIAS DE 8 ou 600Ω - CABO ESPERALADO DE 2,5m

PESO - 270gramas.

PREÇO - HF-600 BZ CR\$ 552,00

HF-600 600Ω CR\$ 663,00



ALTO-FALANTE

IDEAL EM PROJETOS ONDE SEJA NECESSÁRIO BOM DESEMPENHO COM ECONOMIA DE ESPAÇO.

IMPEDÂNCIA - 8 Ohms.

PREÇO.....CR\$ 40,00

PDT-1 PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES



ESPECIFICAÇÕES:
ALIMENTAÇÃO: 2 PILHAS PEQUENAS (3V)
DIMENSÕES: 100 x 150 x 80mm.
PESO: 300 gramas.

APLICAÇÕES: EM RÁDIOS, TELEVISORES E DEMONSTRADORES QUE EMPREGAM TRANSISTORES OU DIODOS; SIMPLIFICA A ASSISTÊNCIA TÉCNICA NOS TESTES DE TRANSISTORES; FUNCIONAMENTO DE DIODOS, SEDA, TRIAC, LEDS, ETC.
PREÇO.....CR\$ 604,00

PF-1 PROVADOR DE FLY-BACK E YOKES



POC-2 VEM ACABAR COM A INECESSÁRIA DO TÉCNICO REPARADOR QUANTO A SUBSTITUIÇÃO DE UM TRANSFORMADOR DE SÁTIMA HORIZONTAL (FLY BACK) OU BARRAS DEFLATORIAS (YOKES).
ALIMENTAÇÃO: 4 PILHAS PEQUENAS (1,5V).
DIMENSÕES: 100 x 120 x 70mm.
PESO: 300gramas.
PREÇO.....CR\$ 570,00

GST-1 GERADOR DE SINAIS



APLICAÇÕES:
1) EM RÁDIOS: PARA CALIBRAÇÃO DO ESTEREO DE F1 E DOS ESTÁGIOS DE ALTAS FREQUÊNCIAS.
2) EM TELEVISÃO: PARA O AJUSTE DO CANAL DE CORES (FREQUÊNCIAS DE 4,5MHz)
3) EM TV A CORES: PARA VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DO AMPLIFICADOR DE CROMA/CROMA (FREQUÊNCIA DE 3,5MHz)

CARACTERÍSTICAS:
FAIXAS:
1) de 420 a 1MHz (FUNDAMENTAL)
2) de 540 a 2MHz (2ª HARMÔNICA)
3) de 5,4 a 9MHz (FUNDAMENTAL)
4) de 5,4 a 18MHz (2ª HARMÔNICA)
MODULAÇÃO INTERNA DE APPROX. 500Hz - SENSIBIL FORNECIDA POR GERADOR RE. SÁTIMA SENOIDAL PARA TESTES DE AMPLIFICADORES DE ÁUDIO
ATENUAÇÃO DUPLA, SENDO UM CONTÍNUO E OUTRO EM DEGR.
DIMENSÕES: 15 x 10 x 8 cm
PESO: APROX. 1000GRAMAS
ALIMENTAÇÃO 4 PILHAS (PEQUENAS)
PREÇO.....CR\$ 820,00

ALIMENTAÇÃO 4 PILHAS (PEQUENAS)
PREÇO.....CR\$ 820,00

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

FAIXAS DE FREQUÊNCIA

41 e 60MHz

65 a 110MHz VHF

155 a 180MHz

170 a 180MHz UHF

PRECISÃO:

± 3dB em VHF

± 4dB em UHF

ALIMENTAÇÃO:

3 PILHAS DE 1,5V

DIMENSÕES:

200 x 130 x 90mm

SENSIBILIDADE:

10mV até 100mV ou até 1V com ATENUADOR INT.

IMPEDÂNCIA DE ENTRADA:

75 Ohms DESBALANÇADA, 300 Ohms BALANÇADA.

PREÇO.....CR\$ 850,00



WATTMETRO DE RF SÉRIE 1000

ESPECIFICAÇÕES:

FAIXA DE POTÊNCIA: 0,1W à 10W.

FAIXA DE FREQUÊNCIA: 2MHz à 100z.

VSIM: 1,0dB

PRECISÃO: ± 0,5 PS

1.7MAH. DIÂMETRO: 7/8"

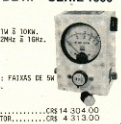
IMPEDÂNCIA: 50 Ohms.

PLUG ELEMENTO DETECTOR; FAIXAS DE 50

à 100W em ONZE ESCALAS.

PREÇO.....CR\$ 14 304,00

PREÇO DO ELEMENTO DETECTOR.....CR\$ 4 313,00



OSCILOSCÓPIO DYNATECH



BS-20 CR\$10.000,00
BS-50 CR\$7.785,00
E S P E C I F I C A Ç Õ E S

CANAL VERTICAL (EIXO Y)

IMPEDÂNCIA DE ENTRADA.....1Mohm, 30pF

ATENUAÇÃO BS-20.....POSICION. DE 20XV até 10X.

COM AJUSTE CONTÍNUO ENTRE AS POSICIONES.

BS-50.....3 POSICIONES X1-X10-X100 COM AJUSTE CONTÍNUO ENTRE PONTOS.

SENSIBILIDADE- BS-20.....20mV/cm

BS-50.....50mV/cm

RESPOSTA DE FREQUÊNCIA.....C.C. à 7MHz e 3dB

CANAL HORIZONTAL (EIXO X)

IMPEDÂNCIA DE ENTRADA.....100kOhm.

SENSIBILIDADE.....250mV/cm

RESPOSTA DE FREQUÊNCIA.....C.C. até 100kHz

VARREDURA

FAIXAS.....5Hz à 10Hz - 10Hz à 500kHz.

SSINCROINIZADO - AUTOMÁTICO COM AJUSTE DE NÍVEL DE GATILHO

FORTE DE REFERÊNCIA - SÁTIMA 1MHz - YENSA QUADRADA, LHO

TIPO CALIBRADA EM FREQUÊNCIA E TENSÃO.

GRATIS

RETCULA.....GRAVADA 6 X 10cm

TUBO.....MOMO ACCELERADO 5" - FACE PLANA

RESISTÊNCIA MÉDIA

AMPLIFICADOR VERTICAL, CONECTOR

INC. AMPLIFICADOR HORIZONTAL, CON

NECTOR TIPO BANANA, TERRA CONE

TIPO TIPO BANANA.

SÁTIMA DE REFERÊNCIA.....CONECTOR TIPO BANANA.

ALIMENTAÇÃO - 100 à 220V e 220 à 240V COM COMUTADOR

POU CHAVE 50/60 e 50Hz.

DIMENSÕES: 425 x 270 x 170mm.

RESTAURADOR DE CINESCÓPIO - DINATECH



TESTES E FUNÇÕES

-EMISSÃO DE CANNOS DE TUBOS DE TV PRETO E BRANCO

E E CORES; VERIFICAÇÃO DE SUAS CONDIÇÕES DE IPE

RÁDIO.

-LIMPEZA DE CATH CANNOS POR MEIO DE TENSÃO CA.

-RESTAURAÇÃO DO GATILHO OU CORTEDOS.

-TESTE DE CORTO-CIRCUITO.

-TESTE DE OPERAÇÃO DE GASES DE CONTROLE E INDICAÇÃO

DE POSSIBILIDADE DE GRADE DO TUBO OU ABERTURA

DE BRASE AUMENTADA.

-INDICAÇÃO DE VIDA RESTANTE A SER ESPERADO POU

TIPO PREÇO.....CR\$ 693,00

GERADOR DE BARRAS PAL-M

SINCLER



CARACTERÍSTICAS:

- PADRÃO DE CONVERGÊNCIA - AJUSTE DE CONVERGÊNCIA

ESTRÍCA E LUMINOSA, L. MEARINHO E EFEITO

PINCISION (ALFABETA).

- ESCALA DE CINZA PARA TESTES NO CIRCUITO DE VT-

DEO.

- PADRÃO VERMELHO PARA VERIFICAÇÃO DE PUREZA.

- SINAL PARA SINCROINIZADOR OSCILÓSCOP.

- SINAL DE VÍDEO COM AMPLITUDE.

- SÁTIMA DE RF AJUSTÁVEL PARA TESTE DO AGC.

- SISTEMA PAL-M E REC.

- DIMENSÕES: 80 x 220 x 200mm.

PREÇO.....CR\$ 893,00

FILTRCS PREÇOS ESPECIAIS PARA GRANDES QUANTIDADES. CONSULTE-NOS.

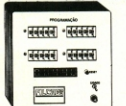
ANALISADOR LÓGICO



PAR CIRCUITOS INTEGRADOS DAS FAMILÍAS TTL, HTL, MCM, INDICA AUTOMATICAMENTE OS ESTADOS LÓGICOS ESTÁTICO E DINÂMICO DE CIRCUITOS INTEGRADOS TIPO "DUAL IN LINE", ATÉ 16 PINOS, ALIMENTADO PELO PRÓPRIO CIRCUITO ANALISADO, EVITANDO A PREOCUPAÇÃO COM CURTOS E A PRODUÇÃO DE PONTOS DE ALIMENTAÇÃO. MOSTRADOR FORMADO POR 16 LEDs. DADOS TÉCNICOS:

TENSÃO DE ENTRADA NÔMICA: 2,0V ± 0,2V.
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 100kΩ/60V.
TENSÃO DE OPERAÇÃO: MEN. 4,0V (EM DUAS OU MAIS ENTRADAS: MÁX. 15V).
CONSUMO MÁXIMO: 200mA (à 10V).
DIMENSÕES: 102 x 51 x 46mm.
PESO: 90gr.
PREÇO:CR\$ 506,00.

CONTADOR PROGRAMÁVEL



MODELOS PARA 3 e 4 PROGRAMAÇÕES. CARCOTE DETECTOR ÓPTICO E OUTROS TIPOS OPCIONAIS. LEITURA DIGITAL DE GRANDE ESTABILIDADE. VELOCIDADE DE CONTAEM MAIOR QUE 1000LPS/SEGUNDO. RESET MANUAL OU AUTOMÁTICO, QUANDO A CONTAEM ATINGE O VALOR PROGRAMADO DESPARA UM SINAL. IDEAL PARA MÁQUINAS DE BOBINAR, EMBALAGEM DE ALTA VELOCIDADE E CONTADOR DE PEGAS.
MODELO P/ 3 PROGRAMAÇÕES:CR\$ 708,00
MODELO P/ 4 PROGRAMAÇÕES:CR\$ 844,00

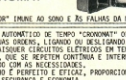
MICROPROCESSADOR

Conceito de microprocessador na ponta dos seus dedos...



MICRO PROGRAMADOR LEARNING MODULE LCM 1001: SEQUINHO O MANUAL DE INSTRUÇÕES E UTILIZANDO O MÓDULO, VOCÊ SÁ SE FAMILIARIZAR COM A RELAÇÃO FUNDAMENTAL ENTRE HARDWARE E SOFTWARE. ALÉM DISSO VÁ APRENDER MICRO PROGRAMAR, DESENVOLVER SIMPLES ALGORITMOS, DESENVOLVER INSTRUÇÕES SIMPLES, ESTABELECE BASES P/ TÉCNICAS DE PROJETO DE CONTROLADORES.
PREÇO:CR\$ 500,00

CONTROLE AUTOMÁTICO DE TEMPO CROMOMAT



UM "SERVIDOR" EMRHE AO SONO E AS FALHAS DA MEMÓRIA. O CONTROLE AUTOMÁTICO DE TEMPO "CROMOMAT" OBEDECE FIELMENTE AS SUAS ORDENS, LEGANDO OU DELIANDO, AUTOMATICAMENTE QUALQUER CIRCUITO ELÉTRICO EM TEMPO PRE-DEFINIDO, COMO SE REPETIR CONTINUA E INTERMITENTE DE ACORDO COM AS NECESSIDADES. O DESEMPENHO É PERFEITO E EFICAZ, PROPORCIONANDO TRANQUILIDADE, SEGURANÇA E ECONOMIA.
PREÇO:CR\$ 815,00

MINI INJETOR DE SINAIS

LOCALIZA RÁPIDAMENTE QUALQUER DEFÉITO, ATÉ 16 PINOS, CONJUNTOS DE RÁDIO, TELEVISÃO, AMPLIFICADORES, ETC. FUNCIONA COM APENAS UMA PILHA, MODE 11cm.
PREÇO:CR\$ 830,00

MOTORES E SOLENÓIDES SERMAR



CARACTERÍSTICAS GERAIS:
-CONSTRUÇÃO DUPLO T*
-ESTRUTURA FERRO LAMINADO*
-TERMINAIS LAMINADOS
-BASE EM AÇO
-DOTAÇÃO DE MOLA DE AMORTECIMENTO QUE PROPORCIONA BLOQUEIO FÍRME
-ENRANALAMENTO COM FIO ESPECIALMENTE TRATADO
-BASE DOS TERMINAIS E BOBINAS MONTADOS NUM SE BLOCOS
-PARTES METÁLICAS PROTEGIDAS POR TRATAMENTO ANTI-CORROSIVO APLICADO POR ELÉTRÓ-DEPÓSICO.
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS:
MODELOS ESPECÍFICOS (4) TEMPO CURSOS ESER.
8600 100 100 contínuo 5/11m, 12 9
801 400 700 contínuo 5/11m, 15 13
NECESSÁRIO DO MODELO 860.
PREÇO:CR\$ 78,00
REF.:CR\$ 132,00



MOTORES DE INDICAO:
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:
-RÁPIDA DISSIPACAO DE CALOR.
-BUCHAS SINTETIZADAS, AUTO-LUBRIFICADAS.
-EIXO TEMPERADO E RETIFICADO, MÓDULOS FLUTUANTES, (AUTO-ALINHADOS).
-PARALELIZADOS, SUBSTITUEM UNIDADES DE OUTRAS PROCEDÊNCIAS.
-CONSTRUTOS PARA 110V - 60Hz.
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICO-MECÂNICAS:
-VOLTAGEM - 115V
-FREQUENCIA - 60Hz
-RPM SEM CARGA - 3500
-TORQUE DE PARTIDA - g x cm - 1,6
-TORQUE EM REGIME - g x cm - 1,15
-POTENCIA DO EIXO X 3000RPM - 1/16HP
-CORRENTE NA PARTIDA - 0,65A
-CORRENTE EM REGIME - 0,5A
-POTENCIA DE CONSUMO X 3000RPM - 35W
-PESO: 94gr.
-COM REGULAO P/ 30HP, 6,60HP, 50HP, 300HP.
PREÇO:CR\$ 275,00
SEM REDUÇAO:CR\$ 215,00

APLICAÇÕES: MOTORES DE INDICAO - VENTILADORES, AQUECEDORES, TOCA-DISCOS, BONECOS ANIMADOS, MÁQUINAS DE ESCRITÓRIO, ANTENAS ROTATIVAS, CONTROLE REMOTO, SECADORAS E LAVADORAS SÓLIDAS - ACOIAMENTO DE FREIO, JORNALS, VÁLVULAS, TRAVES E TORQUEUR DISPOSITIVO QUE REQUER ACOIAMENTO ELECTROCOMANDADO.

MOTORES RONEG
MOTORES PARA GRAVADORES, TOCA-DISCOS, TOCA-FITAS...
EM DOIS MODELOS:
PARA ALIMENTAÇÃO DE 3VCR\$ 60,00
PARA ALIMENTAÇÃO DE 12VCR\$ 60,00
REGULADOR DE VELOCIDADECR\$ 40,00
* OS MOTORES RONEG SUBSTITUEM PERFEITAMENTE OS USADOS NAS MARCAS PHILLIPS, DELTA, E OUTROS.

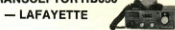
LIMPEZA POR ULTRA-SOM



ONDAS DE ELEVAR FREQÜENCIA SÃO PRODUZIDAS DENTRO DE UM RECIPIENTE DESTINADO À LIMPEZA DE PEÇAS, ATÉ NA MEDICINA P/ LIMPEZA DE LÂMINAS, SERINGAS, AGULHAS HIPODÉRMICAS, DENTADURAS, BROCAS DE DENTISTAS, E VÁRIAS OUTRAS APPLICAÇÕES. ATÉ NA INDÚSTRIA E COMÉRCIO NA LIMPEZA DE MOTORES, BIELAS, JULAMENTOS, APARELHOS ÓPTICOS, CRISTAIS, FERRITES, TIPOS DE MÁQUINAS DE ESCRIVER.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
ENTRADA: 110V AC 50/60Hz (mono-fásico)
CAPACIDADE: 60W
SALIDA: 40Hz
TOTALMENTE SINTONIZADO
CAPACIDADE: 1200 ml
COM RELÓGIOCR\$ 4.370,00 SEM RELÓGIOCR\$ 3.960,00

TRANSCETOR HB650



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
CIRCUITO.....SINTONIZADOR DIGITAL COM PPL.
CANAIS.....23 CANAIS EM BA DA 27MHz CB.
MODO DE OPERAÇÃO...AM
ALIMENTAÇÃO.....10,5V - 15,5VDC (neg. ou pos., terra)
RECEPTOR
CIRCUITO.....CONVERSOR DUAL SUPERHETERODINE COM ESTÁGIO HF E FÍLTRO CERÂMICO 455KHz.
SENSIBILIDADE.....0,7µV para 10dB S/N
SELETIVIDADE.....45dB abaixo de ± 10kHz.
REJEIÇÃO DE IMAGEM.....40dB.
TRANSMISSOR
POTENCIA DE SAÍDA HF ACIMA DE 4W (13,8VDC).
EMISSÃO.....A3
MODULAÇÃO.....AM, TIPOCO 90S CF/ REFORÇO DE FAIXA VARIÁVEL
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA DE ANTENA NÔMICA 50ohms
CORRENTE.....MENOS QUE 1A EM 12VDC
DIMENSÕES.....162 x 57 x 228mm
PESO.....1,58kg
PREÇO.....CR\$ 6.990,00

AMPLIBELL



PREÇO.....CR\$ 2.810,00
PERMITE MOVIMENTAR ENQUANTO CONTINUA À CONVERSAÇÃO.
PERMITE GRAVAÇÕES DO TELEFONEMA COM TODO TIPO DE GRAVADOR.
VOCÊ PODERÁ PARTICIPAR DE REUNIÕES EM SUA EMPRESA POR MEIO DE UM SIMPLES TELEFONEMA.
COMPLETAMENTE SINTONIZADO.
CONSUMO DE ENERGIA: 250mA
MICROPROCESSOR DINÂMICO MULTIFUNÇÃO: 900
EVENTUAIS DEFETOS NO AMPLIBELL SÃO PREJUDICADO À LINHA TELEFÔNICA, QUE CONTINUARÁ FUNCIONANDO REGULAMENTE.
VOLTENSÕES: 220 x 220 x 70mm.

ANTENA PARA TRANSCETOR NA FAIXA DO CIDADÃO

CONFECCIONADA EM AÇO CROMADO.
RESISTENTE ÀS INTERFERÊNCIAS.
FÁCIL DE INSTALAR.
ACOMPANHA MANUAL EXPLICATIVO.
FÁCIL DE SINTONIZAR.

PREÇO.....CR\$ 1.385,00

PROTO-CLIP P/ 16 E 24 PINOS

PERMITE ACESSO FÁCIL E SEGURO AOS TERMINAIS DE QUALQUER TIPO DE CIRCUITO INTEGRADO "DUAL IN LINE", PERMITINDO QUE SE EFETUEM TESTES E MEDIÇÕES SEM O RISCO DE CAUSAR CURTO-CIRCUITOS ACIDENTAIS ENTRE OS TERMINAIS DO INTEGRADO.

14 PINOS PREÇO CR\$ 180,00
16 PINOS PREÇO CR\$ 200,00
24 PINOS PREÇO CR\$ 380,00
40 PINOS PREÇO CR\$ 750,00



*"Pobre Carlos: Ele levou horas contando um pássaro eletrônico, veio o nosso gato e o comeu!"

L-33-DX

DC 0-0,25-2,5-10-50-250-1000V
(2000kV/V)
AC 0-0,10-50-250-1000(2kV/V)
DC 0-500uA-10-250uA
OHM 0-5-50-500ohms
dB - 20 à +36 db
BATERIA - 1,5V 500p
DIMENSÕES - 128 x 68 x 48mm
PESO - 300gr.
PREÇO.....CRS 992,00



A-10

BUILD IN SIGNAL INJECTOR BURN OUT PROOF OVERSIZED
SCALE FACE - 9 1/2" x 3" WIDE RANGE
DC V-0-0,5-2,5-10-50-250-1000 (30kV/V)
AC V-0-0,5-2,5-10-50-250-1000(10kV/V)
3-5000-25000 (10kV/V)
DC A-0-0,05-0,5-5-10-50-100(10uA/V)
AC A-0-0,05-0,5-5-10-50-100A
OHM 0-10-100-1000-10k-100k
dB - +20 à +80; +20 à +36dB
SIGNAL INJECTOR-BLOCKING
OSCILLATOR CIRCUIT
SOURCE CARREGA - 2 DIODOS ZENER
CAPACITOR
BATERIA- 2 x 1,5V x 2 x 22,5V
DIMENSÕES - 130 x 160 x 95mm
PESO - 1,5kg
PREÇO.....CRS 5.175,00



P-70

DC V-0-0,25-250-1K(2kohms/V)
AC V-0-0,25-250-1K(2kohms/V)
DC A-0-500uA-10000k
OHM 0-0-300kohms
dB - 20 à +23dB
BATERIA - 1 x 1,5V
DIMENSÕES - 110 x 69 x 42mm
PESO - 300gr.
PREÇO.....CRS 863,00



MULTITESTES HIOKI

L-55

DC V-0-0,3-1,2-6-30-120-600(10kV/V)
AC V-0-0,3-1,2-6-30-120-600(10kV/V)
DC A-0-0,12-1,2-6-30-120(10kV/V)
OHM-RT-RT100-RT10k-ohms
BATERIA-1,5V(U90) p/ ohmmetro
p/ DC- bateria 9V
DIMENSÕES - 130 x 90 x 50mm
PESO- 450gr.
PREÇO.....CRS 2800,00



AF-105

POLARITY REVERSING SWITCH-OFF RANGE BURN OUT PROOF
DC V-0-0,2-1-10-50-100-500k(V)
AC V-0-0,2-1-10-50-100-500k(V)
0-30000(10kohms/V)
AC V-0-6-30-120-300-600-1200(10kV/V)
DC A-0-0,30uA-6-60-300uA-12A
ESCALAS 0/10V, 0/10V, 0/10V, 0/10V
dB - +20 à +74dB
YSALIM- capacitor em série C/ escala A/
SUBCARGA - 2 00000S ZENER
CAPACITOR 0,05uF
BATERIA - 1,5V x 2, 1,5V x 1
DIMENSÕES - 164 x 108 x 65mm
PESO: 670gr.
PREÇO.....CRS 2070,00



CT-300 CLAMP TESTER CT-100

AC V-0-150-300-600V
AC A-0-6-15-60-150-300A
OHM-10ohm-CENTRAL 30ohms
TOLER.-AMP.AC 3% grad.máx.
OHM 3% da escala
BATERIA E FUSÍVEL
TENSÃO DE PIÇO - 230V
DIMENSÕES-85x196x46mm
PESO: 300gr.
PREÇO.....CRS 2.596,00



AS-100D

POLARITY REVERSING SWITCH
OFF RANGE BURN OUT PROOF
DC V-0-12-60-120-300-600
1200 (100kVh/V)
AC V-0-12-60-120-300-600(10kV/V)
DC A-0-12-60-300-12A
OHM-0-20-200k-2M-20Mohm
dB - 20 à +75 à 36dB
VOUT- CAPACITOR EM SÉRIE C/ ESC.
DE AC.
SUBCARGA: 2 diodos zener
capacitor em série 0,05uF
BATERIA: 2 x 1,5 ; 1 x 22,5V
DIMENSÕES: 190 x 143 x 65mm
PESO: 1,000gr.
PREÇO.....CRS 3.235,00



P-32

DC V - 0-15-150-1000 1kohms/V
AC V - 0-15-150-1000 1kohms/V
DC A - 0-150uA
OHM - 0-300kohms
DIMENSÕES - 62 x 94 x 36 mm
PESO - 145g C/ BATERIA
PRECISÃO - 3% at FULL SCALE - DC
4% at FULL SCALE - AC
100 at 1nd. val. -OHMS
PREÇO.....CRS 647,00



105-FET

VOLTIMETRO ELÉTRONICO; C/ TRANS. FET
DC VOLTS: 0,5 - 2,5-10-50-250-1K V
1 - 5 - 20-100-500-2K V
AC VOLTS: 0,5-5-20-100-1000V
OHMS: 1K, 100K, 10M, 1000M OHMS.
dB: +10/+30
BATERIA: 1,5V
DIMENSÕES: 163 x 108 x 67mm
PESO: 580gr.
PREÇO.....CRS 4.313,00



VOLTS CA e ESCALAS: 2V à 2500V (4KX/VOLT)
VOLTS CC e ESCALAS: 0,1V à 1000V (200V/VOLT)
AMP. C.C. e ESCALAS: 0,1uA à 10A
AMP. CA: 5 ESCALAS: 250uA à 2,5A
OHMS: 6 ESC. 0,1u à 10MΩ
DET. REAT.: 0 à 10ohms
CAPAC.: 5 ESC.: 0 à 10uF
0 à 0,5uF
0 à 2uF
0 à 500pF
0 à 5KHz
VOUT.: 5 ESC.: 10V à 250V
dB: 5 ESC.: 10dB à +70dB
PREÇO.....CRS1250,00



MULTITESTES I.C.E.

MICRO 80

VOLTS CA: 6 ESCALAS: 1,5V à 1KV
(40K/VOLT)
VOLTS CC: 5 ESCALAS: 0,1V à 1KV
(20KV/VOLT)
AMP. CC: 16 ESCALAS: 50uA à 2,5A
AMP. CA: 15 ESCALAS: 250uA à 2,5A
OHMS: 4 ESCALAS: 0,1ohm à 5Mohm
VOUT: 5 ESCALAS: 1,5V à 1KV
REACTIV.: 6 ESC.: +4dB à +20dB
CAPAC.: 4 ESCALAS: 25uF à 25Kuf
PREÇO.....CRS140,00



VCA: 11 ESCALAS: 2V à 250V (4KX/VOLT)
VCC: 13 ESCALAS: 0,1V à 2000V (20KV/VOLT)
AMP. CC: 12 ESCALAS: 0,1uA à 10A
AMP. CA: 10 ESCALAS: 200uA à 5A
OHMS: 6 ESCALAS: 0,1ohm à 100kohms
DET. REAT.: 0 à 10ohms
CAPAC.: 6 ESCALAS 10 à 500pF
0 à 0,5uF
0 à 2uF
0 à 500pF
0 à 5KHz
VOUT: 5 ESCALAS: 10V à 250V
dB: 10 ESCALAS: +24dB à +70dB
PREÇO.....CRS1010,00



MODELO 134

22 ESCALAS - 4 P/ C TENSÃO CA; CORRENTE CC (6 ESCALAS);
CORRENTE CA; 6 ESCALAS P/ RESISTÊNCIA.
1,03% OVERRANGE; 0,05% DE RESOLUÇÃO.
LITURA DIRETA. PONTO DECIMAL AUTOMATIZADO
DISPLAY DE 4 DÍGITOS. 100MS ESCALAS
PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA E FALHAS HUMANAS
DIMENSÕES: 9 x 18 x 22,5cm
PREÇO.....CRS14.250,00



MULTÍMETROS DIGITAIS

MODELO 1450

DISPLAY DE 4 1/2 DÍGITOS
RESOLUÇÃO DE 0,0005
21 ESCALAS; 100% OVERRANGE.
PREÇO.....CRS 26.105,00



MEDE TENSÃO E CORRENTE EM CC e CA.
RESISTÊNCIA INTERNA E FORÇA DO CIRCUITO.
6 ESCALAS EM CADA OVERRANGE 100%.
RESOLUÇÃO -0,1 uM EM CC e CA.
1000ohms em resistência
PRECISÃO DE 0,1% SEM NECESSIDADE DE
CALIBRAÇÃO CONSTANTE. RESPOSTA ATÉ 50kHz EM CA.
BATERIAS - NIQUEL-CÁDMIO. PODEM SER CARREGADAS DIRETAMENTE DA REDE,
COM CARREGADOR PRÓPRIO. ACOMPANHA COMPLETO MANUAL DE INSTRUÇÕES.
PREÇO.....CRS15.040,00



NOVO MULTÍMETRO



HIOKI

SPRING-BACKED JEWEL BEARING
A PROOF DE SOBRECARGA
ALTA SENSIBILIDADE: 20.000 OHMS/V DC
DC V: 0-0,25 1 2,5 10 50 250 1.000V
23.000 OHMS/V 0-5.000 até 4.000OHMS/V
AC V: 0-10 60 300 1.000V até 4.000OHMS/V
DC A: 0-50uA 1 10 50 100mA 10A
OHMS: 0-4K 400K 4M 40M OHMS
dB: -20 +22 +20 +36
CAPACIDADE: 2500uF a 0,02nF
INDICAÇÃO: 0 a 5.000 HERTZES
CORRENTE DE CARGA: 0-75mA 750mA
PROTEÇÃO DE SOBRECARGA: 2 DIODO E 1 CAPACITOR
BATERIA: 1,5V(U90)x3x22,5V(R-015)x1

DIMENSÃO: 150x106x50mm
PESO: 650g
PREÇO: CRS 1.600,00

MILIAMPERÍMETRO E VOLTIMETRO HIOKI -

KR-65-DC	0-1 mA., CR8605,00	KR-65-DC	0-1 mA., CR8200,00
KR-65-DC	0-50 mA., CR8605,00	KR-65-DC	0-50mA., CR8200,00
KR-65-DC	0-100mA., CR8605,00	KR-65-DC	0-100mA., CR8200,00
KR-65-DC	0-300mA., CR8605,00	KR-65-DC	0-300mA., CR8200,00
KR-65-DC	0-100mA., CR8555,00	KR-65-DC	0-300mA., CR8200,00
KR-65-DC	0-50 mA., CR8555,00	KR-65-DC	0-100mA., CR8605,00
KR-65-DC	0-100mA., CR8555,00	KR-65-DC	0-50 mA., CR8605,00
KR-65-DC	0-200mA., CR8555,00	KR-65-DC	0-100 mA., CR8605,00
KR-65-DC	0-300mA., CR8555,00	KR-65-DC	0-50uA., CR8605,00



SÉRIE KR

MICROAMPÉRIMETRO E VU-METER HIOKI -

SÉRIE MK



MICROAMPÉRIMETRO	
MK-65-DC	0-100 uA.....CRS660,00
MK-65-DC	0-50 uA.....CRS660,00
MK-65-DC	0-100 uA.....CRS660,00
MK-65-DC	0-50 uA.....CRS660,00
MK-65-DC	0-100 uA.....CRS660,00
VU-METER	
VU-METER	MODELO MK x 3B.....CRS700,00
VU-METER	MODELO MK x 45.....CRS700,00
VU-METER	MODELO MK x 52.....CRS777,00
VU-METER	MODELO MK x 65.....CRS777,00



INSTRUMENTOS DE TESTE CHINAGLIA

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

OS INSTRUMENTOS DE TESTE **DOLOMITI**, **DINO**, **MAJOR**, **AUTO-ANALISER**, **TACOMETRO** E **ANALISADOR DE TRANSISTOR**, POSSUEM INDICADOR À BOLSINA MÓVEL E NÚCLEO MAGNÉTICO CENTRAL, INSENSÍVEL AO CAMPO EXTERNO, SENDO A PARTE MÓVEL MONTADA SOBRE SUSPENSÃO ELÁSTICA ANTI-CHOQUE.

DOLOMITI ESPECIAL, **MINOR**, **MAJOR** E **DINO USE** POSSUEM DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO MÓVEL E DO CIRCUITO DE ENTRADA CONTRA SOBRE-CARGA DEVIDO À ERRO DE MEDIÇÃO.

DOLOMITI ESPECIAL

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- QUADRANTE COM 6 ESCALAS COLORIDAS E ESPELHO ANTI-PARALAXE.
- DEFLEXÃO 130°.
- GRADUAÇÃO DE ESCALA 90° em 92mm.
- PONTA DE PROVA VERMELHA COM FUSÍVEL DE PROTEÇÃO.
- DIMENSÕES: 130 X 125 X 40mm.
- PESO: 600gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- SENSIBILIDADE: 40uA - 3000 ohms.
- PRECISÃO: ±2% em CC; ±2,5% em OHM.
- V.CC: 20K ohms/V - 150-500V, 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V.
- V.CA: 4 DIODOS DE GERMINIO EM PONTE - CAMPO DE FREQUÊNCIA: 20Hz à 20KHz.
- SENSIBILIDADE: 20K ohms/V - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V.
- I.CC: 50 - 500uA, 5 - 50 - 500uA, 5A.
- I.CA: 5 - 50 - 500uA, 5A.
- OHM CC: 500 ohms, 5 - 50 - 500K ohms, 5 - 50M ohms
- OHM CA: 5 - 50 M ohms.
- Vbr: 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V
- dB: -10/+65
- pF: 0,05 - 0,5uF.
- ALIMENTAÇÃO: 2 pilhas de 1,5V para circuito ôhmico.

PREÇO.....CR\$1.845,00



DINO USE

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- QUADRANTE COM 5 ESCALAS COLORIDAS E ESPELHO ANTI-PARALAXE.
- DIMENSÕES: 156 X 100 X 40mm.
- PESO: 650gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- PRECISÃO: ±2,5% em CC, ±2,5% em CA, ±2% OHM.
- SENSIBILIDADE: 40uA - 2500 ohms.
- V.CC: 0,1 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V.
- V.CA: 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V.
- I.CC: 5 - 50 - 500uA, 5 - 50 - 500uA, 5A.
- I.CA: 5 - 50 - 500uA, 5A.
- OHM CC: 1 - 10 - 100K ohms, 1 - 10 - 100M ohms.
- dB: -10/+66.
- Vbr: 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V.
- ALIMENTAÇÃO: 1 pilha de 9V para consumo do circuito eletrônico (700uA).
- PREÇO.....CR\$2.312,00



MINOR

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- QUADRANTE COM 4 ESCALAS COLORIDAS E ESPELHO ANTI-PARALAXE.
- DIMENSÕES: 150 X 80 X 40mm.
- PESO: 350gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- SENSIBILIDADE: 40uA - 2500 ohms.
- PRECISÃO: ±2,5% em CC, ±2% em CA, ±2,5% OHM.
- V.CC: 20K ohms/V - 0,1 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500V.
- V.CA: 2 DIODOS DE GERMINIO - CAMPO DE FREQUÊNCIA: 20Hz à 20KHz.
- 4K ohms/V - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2500V.
- I.CC: 50uA, 5 - 50 - 500uA, 2,5A.
- I.CA: 25 - 250uA, 2,5 - 12,5A.
- Vbr: 7,5 - 25 - 250 - 750 - 2500V.
- dB: -10/+65
- OHM CC: 10K ohms, 10M ohms.
- CAPACITIVO: PERMITE A MEDIÇÃO DE ELEVADA CAPACIDADE COM O METODO COMPARATIVO ELETRÔNICO, DESLIGANDO O APARELHO QUANDO A GRANDEZA MEDIDA SUPERA DE 10% O VALOR NOMINAL DO APARELHO.
- ALIMENTAÇÃO: 2 PILHAS DE 1,5V PARA CIRCUITO ÔHMICO.

PREÇO.....CR\$1.306,00



AUTO-ANALISADOR AM-425

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- INSTRUMENTO COM ZERO CENTRAL.
- DIMENSÕES: 156 X 100 X 40mm.
- PESO: 500gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- VOLTMETRO:
- MEDIÇÃO DE TENSÃO DA BATERIA E DE ELEMENTO DE BATERIA.
- MEDIÇÃO DE TENSÃO DA BATERIA COM CARGA NOMINAL.
- MEDIÇÃO DA QUEDA DE TENSÃO DA BATERIA NA PARTIDA.
- MEDIÇÃO DE TENSÃO DO ÔHMÃO.
- AMPERÍMETRO:
- MEDIÇÃO DE CORRENTE, SEJA INVERSA OU DIRETA, INDEPENDENTE DO CIRCUITO DE ALTO.

PREÇO.....CR\$1.730,00



TESTADOR DE TRANSISTOR

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- QUADRANTE COM ESCALAS COLORIDAS EM SETORES.
- CARGA E SÓBREVITA DE PROVA PARA TRANSISTOR E DIODO.
- POSSIBILITA TESTAR O COMPONENTE SEM RETIRÁ-LO DO CIRCUITO.
- DIMENSÕES: 156 X 100 X 40mm.
- PESO: 550gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- PREÇO.....CR\$1.237,00
- CONTROLE DA CORRENTE DE FUGA EM DUAS ESCALAS: PARA TRANSISTOR DE POTÊNCIA E BAIXA POTÊNCIA.
- MEDIÇÃO DE GANHO DE CORRENTE EM LEITURA DIRETA: FAIXAS DE 0 A 100 F E DE 0 A 1000.
- CONTROLE DA RESISTÊNCIA DIRETA E INVERSA DO DIODO.
- ALIMENTAÇÃO: 2 PILHAS DE 1,5V.



TACÔMETRO ELETRÔNICO 720

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- DIMENSÕES: 156 X 100 X 40mm.
- PESO: 600gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- TACMETRO: 1500 - 3000, 6000, G/MIN.
- PARA MOTORES A 2000 E QUATRO TEMPOS E DE 1 A 8 CILINDROS.
- CÂMERA 1° ÂNGULO DO CÂMERA 450, 600, 900, 1800; PARA MOTORES A 2, 4 E 6 CILINDROS.
- ALIMENTAÇÃO: 1 pilha de 9V, 2 pilhas de 1,5V

PREÇO.....CR\$1.730,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CC302

CARACTERÍSTICAS:

- ENTRADA DE VOLTAGEM: 100 - 120 VAC (48 à 62 Hz)
- SAÍDA DE VOLTAGEM: 0 - 30 VDC
- SAÍDA DE CORRENTE: X1 de 0 à 1A X2 de 0 à 2A

- LINHA DE REGULAGEM: 0,01% ±2mV
- RIPPLE: 1mVrms
- CARGA DE REGULAGEM: 0,02% ±2mV

- IMPEDÂNCIA DE SAÍDA:
- MENOR QUE 0,05 ohms de DC à 100Hz
- MENOR QUE 0,05 ohms de 100Hz à 1kHz
- MENOR QUE 0,20 ohms de 1kHz à 100kHz
- MENOR QUE 3,00 ohms de 100kHz à 1MHz

- COMPONENTES:
- SEMICONDUTORES DE SILÍCIO
- À PROVA DE CURTO-CIRCUITO
- BAIXO TEMPO DE RIPPLE
- BAIXO TEMPO DE RECUPERAÇÃO COM CARGA TRANSIENTE.

- DIMENSÕES: 208 X 128 X 308mm
- PESO: 4,25kg
- PREÇO.....CR\$4.100,00

CC185

- ENTRADA DE VOLTAGEM: 100 - 120VAC (48 à 62Hz)
- SAÍDA DE VOLTAGEM: 0 - 15VDC
- SAÍDA DE CORRENTE: X1 de 0 à 2,5A FIXO X2 de 0 à 5,0A REGULÁVEL

- RIPPLE: 2mVrms
- LINHA DE REGULAGEM: 0,02% ±4mV
- CARGA DE REGULAGEM: 0,04% ±3mV
- DIMENSÕES: 208 X 128 X 308mm
- PESO: 6,3kg
- PREÇO.....CR\$5.957,00

CC182

CARACTERÍSTICAS:

- ENTRADA DE VOLTAGEM: 100 - 120VAC (48 à 62Hz)
- SAÍDA DE VOLTAGEM: 0 - 15VDC
- SAÍDA DE CORRENTE: X1 de 0 à 1A X2 de 0 à 2,5A

- LINHA DE REGULAGEM: 0,01% ±2mV
- CARGA DE REGULAGEM: 0,02% ±2mV
- IMPEDÂNCIA DE SAÍDA:

- MENOR QUE 0,05 ohms de DC à 100Hz
- MENOR QUE 0,05 ohms de 100Hz à 1kHz
- MENOR QUE 0,20 ohms de 1kHz à 100kHz
- MENOR QUE 3,00 ohms de 100kHz à 1MHz

- COMPONENTES:
- SEMICONDUTORES DE SILÍCIO
- À PROVA DE CURTO-CIRCUITO
- BAIXO TEMPO DE RIPPLE
- BAIXO TEMPO DE RECUPERAÇÃO COM CARGA TRANSIENTE.

- DIMENSÕES: 208 X 128 X 308 mm
- PESO: 3,4kg
- PREÇO.....CR\$4.193,00

FONTE ESTABILIZADA CETEISA



IMPEDIMENTIVO NA BARRACA, SUBSTITUI COM VANTAGEM BATERIAS E PILHAS.

CARACTERÍSTICAS:

- ENTRADA: 110/220 VAC
- SAÍDA: FIXOS: 1,5 - 3 - 4,5 - 5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 Volts.
- CORRENTE DE SAÍDA: 1000mA
- PROTEÇÃO INTERNA CONTRA CURTO-CIRCUITO.
- PREÇO.....CR\$10.080,00

LABO

OSCILOSCÓPIO

1307

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

AMPLIFICADOR VERTICAL:
SENSIBILIDADE = 50mV/div.
IMPEDÂNCIA = 1M Ω /50pF
RESP. FREQUÊNCIA = 0 a 7MHz
AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
IMPEDÂNCIA = 10m Ω /30pF
SENSIBILIDADE = 1Vpp
RESPOSTA MODULAÇÃO DO EMO 7 μ
TENSÃO DE BARRAS = 20Vpp a 100Vpp
ALIMENTAÇÃO = 110/220 V - 50/60Hz
PREÇO.....CR\$10.980,00



1311

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

AMPLIFICADOR VERTICAL:
SENSIBILIDADE = 5mV/div.
TENSÃO MÁXIMA = 400Vpp
IMPEDÂNCIA = 10m Ω /30pF
RESP. FREQUÊNCIA = 0 a 10MHz
AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
SENSIBILIDADE = 1Vpp
IMPEDÂNCIA = 100k Ω /V
RESP. FREQUÊNCIA = 3Hz a 10kHz
GERADOR DE VARREDURA = .5us/div à 5ms/div.
DISTORÇÃO MENOR QUE 1%
ALIMENTAÇÃO = 110/220 V - 50/60Hz
DIMENSÕES = 200 x 300 x 410mm
PESO = 11,5kg
PREÇO.....CR\$15.525,00



1315-2F

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

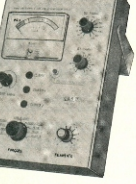
AMPLIFICADOR VERTICAL:
SENSIBILIDADE = 5mV/div.
TENSÃO MÁXIMA = 400Vpp
IMPEDÂNCIA = 1M Ω /30pF
RESP. FREQUÊNCIA = 0 a 15MHz
AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
SENSIBILIDADE = 1Vpp
IMPEDÂNCIA = 100k Ω /V
RESP. FREQUÊNCIA = 3Hz a 10kHz
GERADOR DE BASE DE TEMPO:
FREQUÊNCIA DE VARREDURA = .5us/div à 5ms/div.
DISTORÇÃO MENOR QUE 1%
ALIMENTAÇÃO = 110/220 V - 50/60Hz
DIMENSÕES = 200 x 300 x 410mm
PESO = 11,5kg
PREÇO.....CR\$28.152,00



PROVADOR DE CINESCÓPIO

PC-1

PROVADOR DE CINESCÓPIO



PROJETADO ESPECIALMENTE PARA TESTAR E REVERESCEER OS TIPOS DE CINESCÓPIO EXISTENTES PARA TV.

- PROVA O CORTO-CIRCUITO ENTRE OS ELÉTRONS.
- PROVA A EMISSÃO DO CARREGO COM CORRENTE CONTÍNUA.
- PROVA AS CARACTERÍSTICAS DE CONTROLE DE CORRENTE DE PRIMEIRA GATUA.
- REVERESCE O CÁTODO DE TUBO.
- RESOLVE CÁTODOS ABERTOS, EMPREGANDO UM CIRCUITO DE SÓLDO POR DESCARGA DE CAPACITOR.
- PORTÁTILO.
- ALIMENTAÇÃO = 110/220V
- DIMENSÕES = 20cm X 12cm X 33cm.
- PESO = 4,55kg
- PREÇO.....CR\$6.210,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

FR-2504

FR-2515

ESPECIFICAÇÕES

SADA: 0 a 250V - C \leq 40VA
0 a 250V - C \leq 1,5A
MEDIDOR: 0 a 37V ou 0 a 500mA
0 a 30V ou 0 a 2A
REGULAÇÃO: TENSÃO DE SAÍDA:
- MELHOR QUE 5pp
- CORRENTE DE SAÍDA:
- MELHOR QUE 500mA
DINAMIZAÇÃO E RUÍDO: 1VOC = 10mV
1DC = 50uA
PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA:
FUSÍVEL E SISTEMA DE LIMITAÇÃO DE CORRENTE
3 TERMINAIS DE SAÍDA: POSITIVO, NEGATIVO E
TERRA
DIMENSÕES: 242x19,5x111cm PESO: 3,4kg
24x22,5x111cm " 4,5kg
OBS: OS ITENS COM * SÃO VÁLIDOS PARA FR2515
PREÇO.....FR 2515.....CR\$858,00
FR 2515.....CR\$954,00



FR2550



FR3015



ESPECIFICAÇÕES: FR2001

TENSÃO DE SAÍDA: 0 a 30V
CORRENTE MÁXIMA: 1,5A
REGULAÇÃO: 1% a 1,5%
PERDAS: RUÍDO MENOR QUE 100mV
ALIMENTAÇÃO: 115V - 60Hz
DIMENSÕES: 140x200x200mm
PREÇO.....CR\$4.110,00

VOLTIMETRO ELETRÔNICO

VAV-71B

ESCALAS: CC de 20mV à 1500V em 7 FAIXAS
CA de 110V à 3500V em 7 FAIXAS
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 10 Ω em 7 FAIXAS
SENSIBILIDADE: 70 ohms/V, NA FAIXA DE 1,5V.
RESPOSTA DE FREQUÊNCIA: 40Hz a 4MHz = 1dB.
PRECISÃO: CC \pm 3%
DC/ACC: de 10 a 75dB
RESISTÊNCIA: de 10 ohms à 100k Ω em 5 FAIXAS
ALIMENTAÇÃO: 2 PILHAS DE 1,5V.
125/71V = 40dB/30V
PREÇO.....CR\$3.500,00



ANALISADOR DE TRANSISTOR AT-1

EFETUA MEDIÇÕES: GANHO DINÂMICO,
CORRENTE DE FUJURA,
TENSÕES DE RUÍDO, ATÉ 20Vcc.

ESPECIFICAÇÕES:
MEDIDA DE β_{ac} : 0 a 100.
CORRENTE DE FOLTA: 1cc - 2uA à 10mA
TENSÃO DE VOLT: 0 a 20V.
CORRENTE DE POLARIZAÇÃO: 1 à 10mA
ALIMENTAÇÃO: 110V - 60Hz
DIMENSÕES: 150 x 200 x 150mm
PESO: 2,60kg
PREÇO.....CR\$3.954,00



GERADOR DE ÁUDIO A-17B

FAIXA DE FREQUÊNCIA: 15Hz à 1.500Hz (5 faixas)
FORMAS DE ONDA: SENOIDAL, QUADRADA (DEPENDENTES)
MÁXIMA AMPLITUDE DE SAÍDA: 100pp (CIRCUITO ABERTO/SENDORE)
5 Vpp (QUADRADA)
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 600ohms constante (senoidal)
75 ohms (quadrada)
ERRO: \pm 3% DO VALOR DE FUNDO DE ESCALA E A FAIXA
ESTABILIDADE DE ONDA: SENOIDAL: \pm 5% P/ 10MINUTOS; QUADRADA:
ERRO DE SINTETRIA ONDA QUADRADA: \pm 2,7 DIV. \pm 60Hz
TEMPO DE SUBIDA: 70ms (EM 200Hz)
ALIMENTAÇÃO: 110/220V AC, 50/60Hz.
DIMENSÕES: 200 x 300 x 190 mm
PESO: 2,5kg
PREÇO.....CR\$4.901,00



GERADOR DE RF F-6

FAIXA DE FREQUÊNCIA: 150KHz à 80MHz (5 faixas)
FAIXA DE ONDA: SENOIDAL, QUADRADA (DEPENDENTES)
MÁXIMA AMPLITUDE DE SAÍDA: 100pp (CIRCUITO ABERTO/SENDORE)
5 Vpp (QUADRADA)
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 600ohms constante (senoidal)
75 ohms (quadrada)
ERRO: \pm 3% DO VALOR DE FUNDO DE ESCALA E A FAIXA
ESTABILIDADE DE ONDA: SENOIDAL: \pm 5% P/ 10MINUTOS; QUADRADA:
ERRO DE SINTETRIA ONDA QUADRADA: \pm 2,7 DIV. \pm 60Hz
TEMPO DE SUBIDA: 70ms (EM 200Hz)
ALIMENTAÇÃO: 110/220V AC, 50/60Hz.
DIMENSÕES: 200 x 300 x 190 mm
PESO: 2,5kg
PREÇO.....CR\$3.500,00



GERADOR DE BARRAS COLORIDAS GP-2B

CALIBRAÇÃO NOS SISTEMAS PAL E NTSC
SUB-PORTADORA DE COR: 3.575.611 Hz (\pm 10Hz)
PORTADORA DE SEM: 4,5MHz (desligável)
BURST: AMPLITUDE AJUSTÁVEL DE 0 a 100%
FASE: PAL-H ALTERADA DE 1 a 150°
LARGURA: 9 a 1 ciclos.
POSICÃO: 5 SINAIS APOS A FRENTE ANTERIOR.
IMPULSO DE SINCROINISMO: VERTICAL = 20uA
HORIZONTAL = 4us
SINAIS: RETICULADO, FASE, R-Y, R-V, PORTOS BROMADOS
BARRAS DE COR, ESCALA CINZA, CAMPO VERTICAL,
CAMPO BRANCO.
SAÍDA DE VÍDEO: AMPLITUDE: 0,1Vpp a 0,2Vpp
POLARIDADE: NEGATIVA.
IMPEDÂNCIA: 75ohms
SAÍDA DE RF: ESTABILIDADE: \pm 10 μ
SINTONIA: CASAS 6, 7, 10
TENSÃO DE SAÍDA: 2mV/300, 30mV/3000
SAÍDA DE SINCROINISMO: AMPLITUDE: 4Vpp a 0,5Vpp
IMPEDÂNCIA: 2k Ω
ALIMENTAÇÃO: 110/220 VAC - 50/60Hz
CONSUMO: MENOR QUE 10WA
DIMENSÕES: 100 x 300 x 270mm
PESO: 4,4kg
PREÇO.....CR\$9.455,00



GERADOR DE SINAIS GF-03

FAIXA DE FREQUÊNCIA: 3Hz à 100kHz (5 faixas)
FORMAS DE ONDA: SENOIDAL, TRIANGULAR, QUADRADA
MÁXIMA AMPLITUDE DE SAÍDA: 100pp (CIRCUITO ABERTO)
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 600 ohms (constante)
ESCALA LINEAR: PRECISÃO \pm 5% FUNDO DE ESCALA
DISTRIBUIÇÃO DE ONDA: SENOIDAL: \pm 5% PARA MÁXIMA AMPLITUDE
DE SAÍDA
ERRO DE SINTETRIA P/ ONDA QUADRADA: \pm 0,2 DIV. \pm 70Hz
ERRO DE SINTETRIA P/ ONDA QUADRADA: \pm 2,7 PERCENTOS NA TELA.
ALIMENTAÇÃO = 110/220 VAC, 50/60Hz
TEMPERATURA DE OPERAÇÃO: 0 a 50°C
CONSUMO MENOR QUE 10w
DIMENSÕES: 110 x 240 x 165mm
PESO: 2,5kg
PREÇO.....CR\$4.356,00



PONTAS DE PROVA DEMODULADORA E BAIXA CAPACITÂNCIA P/ 134-C

PREÇO.....CR\$487,00
DEMODULADORA E BAIXA CAPACITÂNCIA P/ 1311 E 1315
PREÇO.....CR\$455,00 P/ 1311 E 1315
DIRETA ESPECIAL P/ 1311 E 1315
CR\$ 984,00



ATENUADORA 1:10 ESPECIAL P/ 1311 E 1315

PREÇO.....CR\$1.087,00

CAPACIMETRO CAP-2

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
FAIXAS DE MEDIÇÃO: 10 μ F a 100nF
100pF a 100uF
100pF a 100nF
100pF a 100uF
PRECISÃO: MELHOR QUE 3%
DE 100pF à 10uF
ALIMENTAÇÃO: 110/220V
CONSUMO MENOR QUE 10W
LEITURA ANALÓGICA.
DIMENSÕES: 11 x 24 x 17cm
PESO: 2,3kg.
CR\$4.100,00



MICROPROCESSADORES

STATIC MOS RAM'S

2102FDC	1024 BIT (1024 X 1) 350us
MC6301L	128 X 8 BIT STATIC MOS RAM
1W64333	1024 X 1 RAM
1101A	256 BIT RAM - 1,5us
2101	1024 BIT (256 X 4) RAM
1102A/B	1024 BIT (1024 X 1) - 650us
2111-2	256 X 4 MOS RAM
8101-2	256 X 4 FULLY DEC. STATIC RAM - 650us
8102	1024 BIT FULLY DEC. STAT. RAM - 1,5us
8102-2	1024 BIT FULLY DEC. STAT. RAM - 650us
8102A-4	1024 BIT FULLY DEC. STAT. RAM - 450us
8111-4	256 X 4 BIT FULLY DEC. - 850us

DYNAMIC MOS RAM'S

8F1103R	1024 X 1 DYNAMIC RAM
1103	1024 BIT (1024 X 1) DYNAMIC RAM
2107B-4	4096 X 1 DYNAMIC RAM
8107A	4096 BIT FULLY DEC. RAM - 300us

ISOPLANAR RAM'S

9341D	256 BIT RAM
9341S	1024 BIT RAM
9342I	256 BIT RAM

MODEM

MC68020 8000 OPS DIGITAL MODEM

MEMORY SUPPORT

3222 REFRESH CONTROLLER FOR 4K

PREÇO CR\$

138,00
579,00
401,00
437,00
115,00
138,00
171,00
236,00
253,00
267,00
288,00
219,00
1002,00
1093,00
161,00
789,00
219,00
1000,00
518,00

STANDARD CPU INTERFACE

8008	8 BIT CENTRAL PROCESSOR
8008A	8 BIT CENTRAL PROCESSOR 2us CYCLE
8201	CLOCK GENERATOR AND DRIVER FOR 8008
8224	CLOCK GEN/DRIV. FOR 8080 ONLY
8228	SYSTEM CONTROL AND BUS DRIV. FOR 8080/8085
8212	8 INPUT/OUTPUT PORT
8255	PROGRAM PERIPHERAL INTERFACE
8251	PROGRAM COMMUNIC INTERFACE (USART)

SISTEMA MCS 40

PM002-2	320 BIT RAM (METAL OPTION)
PA003	10 BIT SHIFT REGISTER
CA004	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT
CA008	ADDRESS LATCHING UNIT
PA009	I/O CONTROL UNIT
CA040	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT
CA101	256 X 4 BIT RAM (USART 02101)
CA201	CLOCK GENERATOR
CA203	GENERAL PURPOSE I/O
CA209	GENERAL PURPOSE I/O
CA209A	ADDRESS AND I/O CONTROL UNIT
CA402A	2048 BIT ERASABLE AND ELECTRICALLY PROGRAM. RAM 1,7us

UART

ATS-1012	UART GENERAL INSTRUMENTS
ATS-1013	UART GENERAL INSTRUMENTS

MPU (Motorola)

MC6800B	8 BI-ES INSTRUÇÕES ARITH. BIN/DEC 13 FORMAS DE ENDEMENTO E INDEX
---------	--

MOS PROM'S

2708	1024 X 8 MOS ERASABLE PROM
2702A	2048 BIT ELECTRICALLY PROGRAM AND ERASABLE PROM - 1,7us
8702A	2048 BIT ELECTRICALLY PROGRAM AND ERASABLE PROM - 1,7us
1704	4096 BIT (512 X 8) ELECTRICALLY PROGRAM AND ERASABLE PROM
8708	8192 BIT (1024 X 8) ELECTRICALLY PROGRAM AND ERASABLE PROM

DYNAMIC RAM'S

3404	HIGH SPEED 6 BIT LATCH
8613	LOW POWER QUAD TTL TO MOS DRIV. FOR 4K 317,00

PERIPHERAL

3214	INTERRUPT CONTROL UNIT
8205	1 OF 8 HIGH SPEED BIN DEC.
8210	TTL TO MOS LEVEL SHEFTER AND HIGH YOLT
8214	CLOCK DRIVER
8214	INTERRUPT CONTROL UNIT
8215	NOR INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER
8226	INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER

KIT P/MICROCOMPUTADORES SBC 80/10

COMPLETE COMPUTER SYSTEM ON A SINGLE 8,75 X 12CM PRINTED CIRCUIT BOARD, INCLUDING A CPU, SYSTEM CLOCK, 1K BITES

OF RAM MEMORY SOCKETS FOR 4K BYTES PROGRAM, 48 PROGRAMMABLE I/O LINES, A USART RS232C AND TTL DRIVERS AND -

RECEIVERS, SOCKETS FOR I/O LINE DRIVER AND TERMINATORS, SIX INTERRUPT LINES.

PREÇO CR\$ 18.980,00

COMO COMPRAR NA FILCRES

A) - Cheque visado:

Quando a compra for efetuada desta forma, o cliente deverá enviar pelo correio, juntamente com seu pedido, um cheque visado pagável em São Paulo, em nome de «Filcres Imp. Repres. Ltda.», especificando o nome da transportadora e a via de transporte - correio, aérea ou rodoviária.

B) - Reembolso aéreo:

No caso do cliente residir em local atendido pelo reembolso aéreo da Varig, poderá fazer seu pedido por carta ou por telefone, diretamente ao nosso departamento de vendas. Muito cuidado ao colocar o endereço e o telefone de sua residência ou firma, pois disto depende o perfeito atendimento por este sistema.

C) - Vale Postal:

Neste caso, o cliente deverá dirigir-se a qualquer agência do correio, onde poderá adquirir um vale postal no valor desejado, em nome de «Filcres Imp. Repres. Ltda.»; o vale deve ser enviado juntamente com o pedido, especificando o nome da transportadora e a via de transporte - correio, aérea ou rodoviária.

Observações:

Em todos os sistemas descritos, exceto reembolso aéreo e postal, o cliente deverá remeter a importância de Cr\$ 20,00, para cobrir as despesas de procedimento e embalagem. O frete da mercadoria e os riscos de transporte da mesma correrão sempre por conta do cliente.

Nos casos em que o produto solicitado estiver em falta, no momento do pedido, o cliente será avisado dentro de um prazo máximo de 15 dias e, caso tenha enviado cheque ou vale postal, estes serão devolvidos.

Na Capital:

Atendimento: Rua Aurora, 165, ou pelos telefones 221-3993 221-4451 - 221-6760.

Fora da Capital:

Material diverso - Pedido mínimo Cr\$ 500,00 - Kits da Nova Eletrônica - qualquer valor.

Atenção

- 1) Atendemos pelo «reembolso postal».
- 2) Preços sujeitos a alterações.
- 3) Cópias de características técnicas Cr\$ 10,00 por tipo.

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora, 165 - CEP 01209 - Caixa postal 18 767

Tels.: 221-4451 - 221-3993 - 221-6760 - São Paulo

"KITS" NOVA ELETRÔNICA

Bridge — Publicado na NE n.º 4, é um amplificador de áudio com 14 W de potência, e alimentado por baterias. Com aplicação ideal em auto-rádios e equipamento portátil, presta-se muito bem para o estudo prático do sistema de ligação em ponte (bridge), servindo como base para projetos maiores. Utiliza dois integrados TBA 810 e resolve o problema das baixas potências de saída sobre alto-falantes de 8 ohms, devido à tensão reduzida das baterias dos veículos. Pode fazer parte de projetos maiores de sonorização em automóveis, usando-se divisores eletrônicos, com excelentes resultados em alta-fidelidade e potência acústica.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 600,00

Luzes psicodélicas — Publicado na NE n.º 2, é um aparelho que controla luzes coloridas por meio do som de gravadores, mesas, guitarras, toca-discos, ou qualquer outra fonte de sinais de áudio. Possui três canais, ou seja, graves, médios e agudos, controlando, cada um deles, lâmpadas de até 400 watts. Seus efeitos podem ser adaptados a boates, shows, festas, conjuntos musicais, residências, etc. Apenas para 110 V.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 1.400,00

Distorcedor R-VIII — Publicado em duas partes, na NE n.º 4 e 5, é o aparelho modificador de som (+pedal-) mais conhecido pelos guitarristas e «músicos jovens» em geral. Além de produzir efeitos em guitarras elétricas, serve para qualquer instrumento musical eletrificado. Não «embaralha» os acordes e tem som prolongado e limpo nas cordas agudas. Trabalha sozinho ou como 3.º módulo do Sintetizador para Instrumentos Musicais e Vozes, do Cláudio César.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 420,00

PREÇO SEM CAIXA Cr\$ 370,00

PREÇO CAIXA EM SEPARADO Cr\$ 100,00

TBA 810 — Publicado na NE n.º 2, é um moderno amplificador de áudio, com 7 W de saída, que utiliza um só circuito integrado (e proteção contra sobretensão). Em kit fácil de montar e ideal para auto-rádios e equipamento portátil, alimentado por baterias.

PREÇO Cr\$ 240,00

Sustainer — Publicado na NE n.º 1, é um dispositivo dos mais úteis para o guitarrista ou músico, amador ou profissional. Supera, em qualidade, os melhores aparelhos importados. Pode ser usado sozinho, como pedal, com bateria, ou em conjunto com os outros módulos do Sintetizador para Instrumentos Musicais e Vozes, do Cláudio César. Prolonga o som de qualquer guitarra ou instrumento eletrificado, tornando-o contínuo e facilitando o solo e acompanhamento.

PREÇO COM PRÉ Cr\$ 390,00

PREÇO SEM PRÉ Cr\$ 360,00

Phaser — Publicado na NE n.º 3, vem a calhar para o músico profissional ou amador que utilize instrumentos eletrificados, tais como órgãos, guitarras, contrabaixos, etc., etc. Bastante útil no estúdio de gravação, caseiro ou profissional, pode ser empregado tanto em separado como em conjunto com outros módulos do Sintetizador para Instrumentos Musicais e Vozes, do Cláudio César. Produz o efeito de um avião a jato «passando» pela música, ou um «vibrato» acentuado.

PREÇO COM PRÉ Cr\$ 780,00

PREÇO SEM PRÉ Cr\$ 740,00

Alarme ultra-sônico — Publicado na NE n.º 3, em artigo superdetalhado, consiste em um alarme contra roubo, operando por captação de interferências (movimentos) em seu campo ultra-sônico. Possui alcance suficiente para salas normais de até 6 metros, podendo ter sua sensibilidade ajustada, conforme a necessidade. Desapareado, acionará qualquer equipamento, diretamente em 110 V, ou comandará relés, para potências altas, para a vigilância de crianças, doentes e em aplicações das mais variadas. O detalhamento da descrição permite ao leitor uma montagem bem sucedida. Vem disfarçado em uma pequena caixa de som, combinando com qualquer ambiente.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 1.400,00

Luzes dançantes — Consiste de um circuito que, ligado diretamente à saída do amplificador, faz com que um conjunto de luzes acompanhe o ritmo da música. Possui três canais de luzes, sendo que cada qual responde apenas a uma certa faixa de frequências da música: graves, médios ou agudos. Produz uma sensação de união de sons com imagens. Ideal para bailes ou experiências. Publicado na Nova Eletrônica n.º 13.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 690,00

Digitempo — Novo relógio digital, com «display» de LED's de quatro dígitos, sendo dois para as horas e dois para os minutos. Inclui um sistema de alarme eletrônico, que pode ser programado para despertar em um horário preciso, através de um alto-falante próprio, embutido. O ajuste da hora é feito pelo processo de avanço «rápido» e «lento». Sua caixa, confeccionada em plástico de alto impacto, oferece a opção por quatro cores: preta, laranja, branca e cinza. Publicado na Nova Eletrônica n.º 13.

PREÇO Cr\$ 990,00

PREÇO KIT Cr\$ 890,00

PREÇO MONTADO Cr\$ 1.250,00

PREÇO SEM DESPERTADOR Cr\$ 1.150,00

Theremin — Publicado na NE n.º 6. Kit de efeitos sonoros para principiantes, agindo com a influência da capacitância do corpo. Opera por «controle remoto», com o auxílio de um rádio normal, portátil ou não.

PREÇO Cr\$ 170,00

Strobo — Publicado na NE n.º 6, é «aquela» luz estroboscópica incrementada, para festas e bailes. Sua frequência de piscagem é variável, através de um potenciómetro, o que a torna útil, também, para experiências e fotografias técnicas ou científicas.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 750,00

Amplificador TDA 2010 / 2020 — Amplificador de alta fidelidade, utilizando um único circuito integrado: TDA 2010 (10 W) ou TDA 2020 (20 W).

Publicado na revista Nova Eletrônica n.º 11.

PREÇO TDA 2010 Cr\$ 260,00

PREÇO TDA 2020 Cr\$ 330,00

Multímetro digital — Publicado nos números 1 e 2 de NE, é um instrumento de grande precisão, medindo resistências, tensão alternada e contínua e corrente contínua. Seu mostrador é digital, ou seja, fornece as medidas sob a forma de números, diretamente, e é de 3½ dígitos.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 2.950,00

Sirene eletrônica — Publicado na NE n.º 1, produz um som semelhante ao das sirenes dos bombeiros. Alimentada por fontes de 12V, 1A, ideal para principiantes.

PREÇO Cr\$ 190,00

Bargraph — Publicado na NE n.º 1, é um indicador de níveis de tensão, por meio de uma fileira de LED's. Pode ser adaptado a várias aplicações, como tacômetros, velocímetros, indicadores de nível de combustível, multímetros, etc. Adapta-se perfeitamente a fins didáticos. Cr\$ 425,00

PREÇO

Frequencímetro digital — Publicado na NE n.ºs 4, 5 e 6. Mede, digitalmente, frequências de qualquer forma de onda, até 30 MHz, com grande precisão. Aceita base de tempo da rede ou, para ainda maior precisão, um oscilador padrão a cristal. Vem com uma caixa modular de alumínio, fácil de montar, e bastante robusta, para proteger o instrumento. Cr\$ 2.600,00

PREÇO COM CAIXA

Fonte estabilizada 5V — 1A — Publicado na NE n.º 3, é uma fonte de tensão fixa, apropriada para a alimentação, na bancada, ou em casa, de circuitos TTL. Adapta-se, porém, a qualquer outra aplicação que necessite deste nível de tensão. Cr\$ 450,00

PREÇO COM CAIXA

Contador amplável de 1 dígito — Publicado na NE n.º 3, consiste em um conjunto contador-decodificador «display», de dimensões bastante reduzidas, e conta de 0 a 9. Ampliável para contar até 99.999, etc. Pode ser empregado em qualquer aplicação que lhe forneça pulsos de no máximo 5 V na entrada. Cr\$ 180,00

PREÇO SEM CAIXA

O NOVO tacômetro digital — Publicado na NE n.º 7, conta o número de rotações do motor do automóvel, proporcionando economia de combustível e vida mais longa ao motor. Adaptável a veículos com qualquer número de tempos e cilindros. Seu mostrador é digital, o que facilita a leitura. Cr\$ 800,00

PREÇO COM CAIXA

Fonte PX (13,5V — 5A) — Publicado na NE n.º 7, foi idealizada para servir aos operadores da faixa do cidadão (para alimentação do transceptor, semelhante à da bateria do carro). Útil, também, para quem desejar ouvir música de toca-fitas, em casa. Cr\$ 1.200,00

PREÇO COM CAIXA

«Loteca» — Aparelho eletrônico para jogar na Loteria Esportiva. Funciona com 3 LED's, indicando aleatoriamente coluna 1, coluna 2 ou coluna do meio, para cada vez que uma tecla é apertada. Publicado no n.º 11 de Nova Eletrônica. Cr\$ 190,00

PREÇO SEM CAIXA

Compressor para transceptor — Circuito para ser instalado entre o microfone e o transceptor do PX ou PY, e que aumenta o alcance útil do mesmo, sem causar distorções. Adaptável a microfones dinâmicos ou de cristal. Publicado na revista Nova Eletrônica n.º 11. Cr\$ 400,00

PREÇO COM CAIXA

Chronos — Novo relógio digital de mesa, para horas e minutos, que funciona com dígitos de LED's. Pode ser ligado tanto em 110 como em 220 V. Seu circuito principal é um módulo que já vem montado e, portanto, para ter o relógio operando, basta ligá-lo ao transformador de alimentação e montá-lo em sua caixa de alumínio. O acerto da hora é feito pelo método de avanço rápido e lento. Publicado na revista Nova Eletrônica n.º 11. Cr\$ 690,00

PREÇO COM CAIXA

Gerador de funções — Publicado na NE n.º 7, fornece formas de onda senoidais, quadradas, triangulares, em rampa e pulsos, de 0,1 Hz a 100 kHz, divididas em seis faixas. Muito útil em áudio, para análise de amplificadores e outros equipamentos; de grande utilidade, também, em análise de circuitos em geral, por injeção de sinais e, na área digital, como gerador de ondas quadradas ou pulsos. Cr\$ 1.350,00

PREÇO COM CAIXA

Pássaro eletrônico — Publicado na NE n.º 8, é um circuito dirigido aos principiantes, como uma introdução aos circuitos de música eletrônica. Entre várias coisas, simula o canto de diversos pássaros. Cr\$ 260,00

PREÇO SEM CAIXA

Controlador de potência — Publicado na NE n.º 8, utiliza um TRIAC e apenas mais cinco componentes, para controlar a velocidade de baterdeiras, furadeiras, liquidificadores, ventiladores, etc., e a luminosidade de abajures. Pode ser usado com aparelhos até 500 W, em 110 V, e com aparelhos de 1000 W, em 220 V. É um kit prático e superportátil, não necessitando nenhuma troca de componentes para operação em 220 V. Cr\$ 220,00

PREÇO COM CAIXA

Carregador de baterias — Possibilita a recarga da bateria do carro, em casa. Fornece uma corrente constante de 2A à bateria e possui indicação de «carga concluída», por meio do acendimento de um LED. Além disso, conta com uma proteção interna contra curto-circuitos. É um conjunto seguro e compacto. Publicado no n.º 9 de Nova Eletrônica. Cr\$ 780,00

PREÇO COM CAIXA

Superfonte regulada 0 / 15V — 2A — Publicada no n.º 9 de Nova Eletrônica, é um aparelho essencial para a bancada de todo técnico ou amador de eletrônica. Fornece uma tensão, em variação contínua, de 0 a 15 volts e 2 ampères de corrente, em qualquer tensão. É dotado de proteção interna contra sobrecargas e curto-circuitos e apresenta um «ripple» baixíssimo na saída. Cr\$ 1.300,00

PREÇO COM CAIXA

Capacímetro digital — Mede, com grande precisão, capacitâncias entre 100 pF e 1000 uF, divididas em três escalas. O aparelho possui quatro dígitos e o ponto decimal é automático, proporcionando uma leitura em uF, em todas as escalas. Seu circuito inclui, ainda, indicação automática de sobrecarga de medição (overflow). Publicado nos números 13 e 14 de Nova Eletrônica. Cr\$ 1.250,00

PREÇO COM CAIXA

Interruptor pelo toque — Sistema eletrônico, simples e compacto, apropriado para acender e apagar lâmpadas incandescentes em abajures, a um simples contato dos dedos com uma placa de alumínio. Permite dois níveis de acendimento: meio brilho e brilho total, economizando, desse modo, energia elétrica. Utiliza os modernos circuitos integrados da tecnologia CMOS. Publicado na Nova Eletrônica n.º 13. Cr\$ 430,00

PREÇO COM CAIXA

Relógio digital para automóveis — Relógio digital, semelhante ao Mos Time, para ser instalado no painel do carro. Indica horas e minutos, e seu «display» de LED's só acende ao se ligar o carro. Enquanto o motor está desligado, o «display» permanece apagado, para economizar energia da bateria; seu circuito, porém, funciona ininterruptamente, de maneira a fornecer a hora certa, sempre que o motor é ligado. Publicado nos n.ºs 8 e 9 de Nova Eletrônica. Cr\$ 950,00

PREÇO COM CAIXA

Mini-órgão eletrônico — É um pequeno órgão eletrônico, com 9 notas e que não exige afinação. É um kit de montagem bastante simples, pois todos os componentes, inclusive o alto-falante e a chave liga-desliga, vão montados sobre a placa de circuito impresso. Um bom presente para crianças; funciona a pilhas. Publicado na Nova Eletrônica n.º 9. Cr\$ 200,00

PREÇO SEM CAIXA

Luzes seqüenciais — Kit publicado no n.º 10 de Nova Eletrônica. Consiste em um circuito para produzir efeitos luminosos em bailes e festas, sob a forma de uma luz correndo seqüencialmente sobre quatro canais de lâmpadas. Os efeitos criados são inúmeros, variando-se o número de lâmpadas por canal e também as cores mesmas.
PREÇO COM CAIXA Cr\$ 690,00

Transmissor de FM — Publicado no n.º 12 de Nova Eletrônica. Consiste de um aparelho portátil, através do qual pode-se transmitir voz ao receptor de FM até uma distância de 10 ou 20 m. Ideal para servir de comunicador de uma via, ou em brincadeiras, transmitindo programas «caseiros» de rádio para o receptor de FM.
PREÇO Cr\$ 220,00

Novos contadores ampliáveis, de dois dígitos — Publicados em Nova Eletrônica n.º 12. São dois tipos de contadores, sob a forma de módulos ampliáveis, de dois dígitos cada. Um deles é um contador unidirecional (somente contagem progressiva), enquanto o outro é um bidirecional (contagem progressiva e regressiva, por entradas separadas).

PREÇO UNIDIRECIONAL Cr\$ 260,00
PREÇO BIDIRECIONAL Cr\$ 380,00

Prescaler — Publicado no n.º 12 de Nova Eletrônica. Ideal para ser adaptado ao freqüencímetro digital da Nova Eletrônica ou a qualquer outro freqüencímetro digital, consiste de um «largador» de faixa, permitindo um alcance de medida de até 250 MHz. Na realidade, é um divisor por 10 de alta velocidade, que emprega a lógica ECL.

PREÇO Cr\$ 650,00

Novo intercomunicador — Publicado na Nova Eletrônica n.º 12. Este novo aparelho permite conexões, entre seus dois postos, de até 80 m, com o cabo adequado. Utiliza um único circuito integrado (amplificador operacional). De aparência sóbria, adapta-se a qualquer tipo de ambiente, seja ele familiar ou comercial.

PREÇO Cr\$ 530,00

AMPLIFICADOR ESTÉREO 7 + 7 W — Publicado no n.º 14 de Nova Eletrônica. Excelente amplificador de dois canais, com entradas para cápsulas magnética e cerâmica, gravador e sintonizadores. É composto por um controle de tonalidade tipo Baxandall (graves e agudos separados) e controle de balanço. Seu amplificador de potência é formado por um único circuito integrado tipo TBA 810. Aceita conexão tanto em 110 como em 220 volts. A distorção harmônica é de 0,3%, a 3 watts.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 1.300,00

CARTIME — Publicado no n.º 14 de Nova Eletrônica. Trata-se de um relógio digital para automóveis, com 4 dígitos (horas e minutos). Seu display é verde, pois é fluorescente, sendo mais econômico que os displays de LEDs. Alimentado diretamente pela bateria do automóvel, continua funcionando mesmo com a ignição desligada; o display só acende ao se ligar a ignição, poupando-se assim a energia da bateria. Dispõe de uma alça, que permite sua montagem tanto por cima como por baixo do painel. O acerto da hora é imediato, pelo controle separado de horas e minutos.

PREÇO COM CAIXA Cr\$ 850,00

compre os seguintes kits montados prontos para usar

* FREQUENCÍMETRO	Cr\$ 3.000,00
* MOS-TIME II	Cr\$ 850,00
* NOVO TACÔMETRO DIGITAL	Cr\$ 1.100,00

ESTES KITS PODERÃO SER ENCONTRADOS:

SÃO PAULO: Filcres Imp. e Repres. Ltda. — Rua Aurora, 165
CEP 01209 — CP. 18.767-SP — Tels.: 221-4451 — 221-3993

RIO DE JANEIRO: Deltronic Com. de Equipamentos Ltda.
Rua República do Líbano, 25 — Tel.: 252-2640

RIO GRANDE DO SUL: Digital Componentes Eletrônicos Ltda.
Porto Alegre — Rua da Conceição, 381 — Tel.: (0512) 24-4175

CAMPINAS: Brasitone
Rua 11 de Agosto, 185 — Tel.: 31-1756

PARANÁ: Transiente Comércio de Aparelhos Eletrônicos Ltda.
Curitiba — Av. Sete de Setembro, 3.664 — Tel.: 24-7706

MINAS GERAIS: Casa Sinfonia Ltda.
Belo Horizonte — Rua Levindo Lopes, 22 — Tels.: 223-3412 —
225-3470

PERNAMBUCO: Bartô Eletrônica
Recife — Rua da Concórdia, 312 — Tels.: 224-3699 — 224-3580

CEARÁ: Eletrônica Apolo 226-0770
Fortaleza — Rua Pedro Pereira, 484 — Tels.: 231-0770

VITÓRIA: Casa Strauch
Espírito Santo — Av. Jerônimo Monteiro, 580 — Tel.: 223-4657

Obs.: Se você não possuir a revista correspondente ao kit que deseja, peça-a e nós a enviaremos, juntamente com o kit. É necessário ter a revista em mãos para efetuar a montagem, pois os kits não contêm as instruções. Para receber a revista, adicione ao preço do kit, o preço de capa do último número nas bancas.

CONSULTE O DEPARTAMENTO TÉCNICO DA FILCRES PARA RESOLVER
QUALQUER DÚVIDA NA MONTAGEM DOS KITS NOVA ELETRÔNICA.

FOTOMalikit



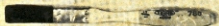
LABORATÓRIO
PARA A PRODUÇÃO
DE PLACAS DE
CIRCUITO IMPRESSO
POR PROCESSO
FOTOGRAFICO

- Sistema fácil e prático.
- Material de fácil reposição.
- Possibilita a gravação de traços milimétricos.
- Permite a produção do próprio fotolito.

- Ideal para:
- Produção industrial em pequena escala.
 - Protótipos.
 - Amadores.
 - Hobistas.

Malitron

Manual de Instruções



- Sistema fácil e prático
- Material de fácil reposição
- Possibilita a gravação de traços milimétricos
- Produz o próprio fotolito (filme fotográfico)

Ideal para:

- Produção industrial em pequena escala
- Protótipos
- Amadores
- Hobistas

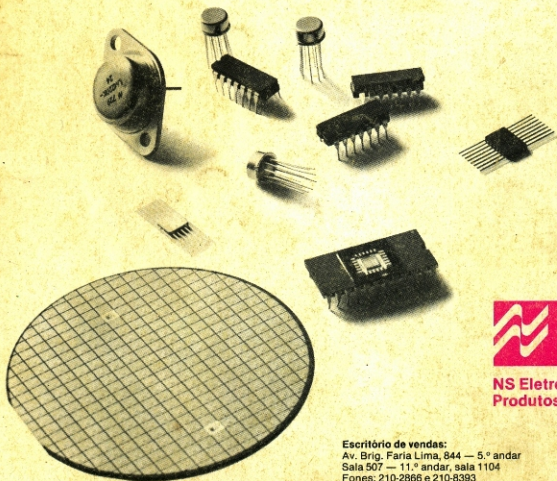
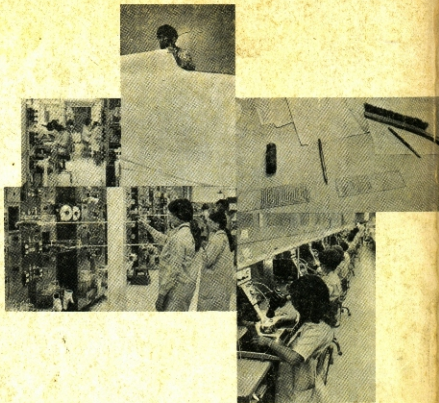
A
VENDA
NA FILCRES
IMP. REPR.
LTDA.

RUA AURORA, 165
CEP 01209 -
CAIXA POSTAL 18.767
TEL.: 221-4451,
221-3933, 221-6760 - S.P.

NATIONAL SEMICONDUCTOR:

Esta é uma visão precisa, mas altamente simplificada, da fábrica de circuitos integrados da National Semiconductor, sediada em Santa Clara, na Califórnia. Não poderíamos, realmente, fazer justiça a todos os aspectos técnicos de um processo que requer, freqüentemente, tolerâncias da ordem de 75 milionésimos de polegada; não poderíamos nem mesmo revelar a enorme variedade de processos exclusivos que utilizamos.

Mas queremos que você saiba que mais de 700 engenheiros, físicos, metalúrgicos e projetistas da National estão constantemente aperfeiçoando a tecnologia e os processos. E os esforços de todos eles estão orientados de modo a fornecer a você o produto mais avançado e confiável do nosso tempo.



NS Electronics do Brasil
Produtos Eletrônicos Ltda.

Escritório de vendas:
Av. Brig. Faria Lima, 844 — 5.º andar
Sala 507 — 11.º andar, sala 1104
Fones: 210-2866 e 210-8393

Fábrica:
Av. dos Andradas, 2225
Belo Horizonte, MG
CEP 30000