

NOVA ELETRONICA

Nº 48 - FEVEREIRO / CR\$ 80,00

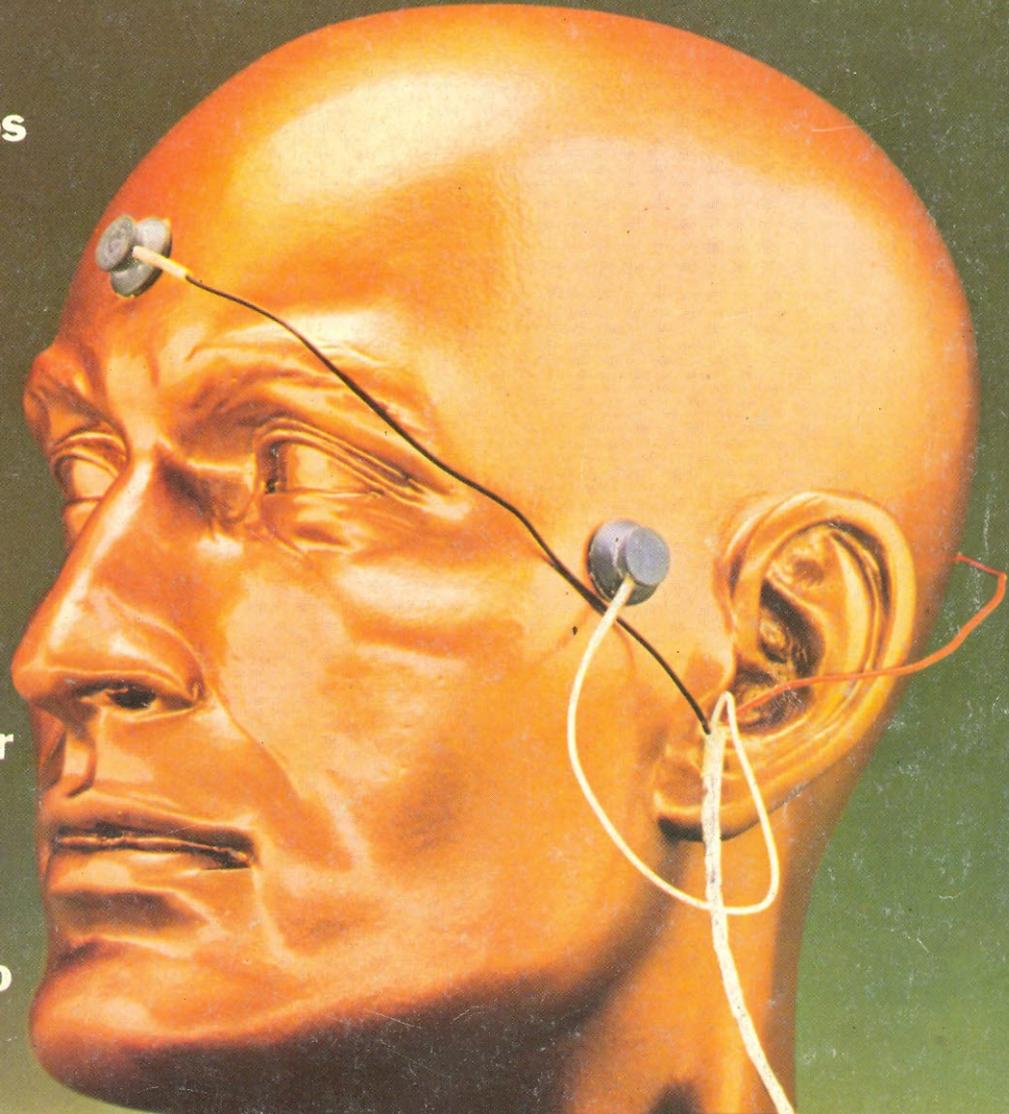
Lazer, pesquisa, descanso profundo: é o Detector de Ritmo Alfa

**Mini-kit:
Central de Efeitos
Sonoros para
Ferromodelismo**

**Sonorização de
cinemas e
o sistema
Dolby estéreo**

**Um
microcomputador
ao seu
alcance**

**Nova série para o
pricipiante:
Por dentro do...
RADAR**



No seu carro o único "quente" deve ser o som. Nunca o Alto-falante!

Certamente, V. já reparou como uma lâmpada acesa fica quente.

É que a lâmpada incandescente por ter um baixo índice de eficiência, aproveita somente 5% da potência nela aplicada para produzir luz, gastando os restantes 95% gerando calor.

Desta forma, uma lâmpada de 40 Watts, produz 2 Watts de luz e 38 Watts de calor. Sua eficiência, portanto, é de 5%, ou seja: 2W em 40W.

Quanto mais potente ela for, mais luz ela produzirá e, proporcionalmente, também mais calor.

Qual a relação então, entre uma lâmpada e um alto-falante para automóveis?

O alto-falante é também um dispositivo de baixa eficiência que aproveita pouca potência para produzir som e gasta a maioria em geração de calor.

Formulemos como hipótese alto-falantes cuja eficiência varie entre 2,5% e 10% e o que isto significaria em termos de rendimento sonoro.

Exemplo 1

Potência aplicada	Eficiência	Aproveitados em som	Transformados em calor
40W	2,5%	1W	39W
40W	5%	2W	38W
40W	10%	4W	36W

É fácil perceber que o alto-falante com 10% de eficiência, produz respectivamente, 2 e 4 vezes mais som que os outros dois.

Exemplo 2

Potência aplicada	Eficiência	Aproveitados em som	Transformados em calor
80W	2,5%	2W	78W
40W	5%	2W	38W
20W	10%	2W	18W



Neste caso, o alto-falante de 20W apresenta o mesmo rendimento dos outros dois, porém com um aquecimento sensivelmente menor.

Portanto, está bem claro, que **escolher eficiência** e não potência é a certeza de ter um **som quente** e não um alto-falante quente.

E a eficiência de um alto-falante de que depende?

Fundamentalmente do peso do imã, pois quanto mais pesado ele for, maior será o fluxo magnético e, conseqüentemente, maior a sua eficiência.

Também, de diferenças do material e formato do cone. Elas podem determinar surpreendentes variações no rendimento do alto-falante.

Outro fator importante é a qualidade e tamanho da bobina móvel em relação ao conjunto magnético. Isto é: admitindo-se 2 alto-falantes com bobinas de diâmetros diferentes e conjuntos magnéticos iguais, aquele que tiver a bobina de diâmetro menor, será mais eficiente. Por outro lado, quando o que se requer são altas vatagens, torna-se necessário usar bobinas de maior diâmetro e conjuntos magnéticos muito pesados.

Conclui-se pois, **que conhecer o peso do imã**, é o fator primordial para escolher um alto-falante. Por isso, ele deve constar do catálogo e vir estampado na etiqueta e na caixa.

A "NOVIK", da mesma forma que os fabricantes estrangeiros, especifica nos seus catálogos e estampa nas caixas e etiquetas, os pesos dos imãs dos seus alto-falantes para automóveis, por tratar-se de informação fundamental para a segurança do comprador.

O cone, de fabricação exclusiva NOVIK com combinação de fibras especiais selecionadas, é o responsável pela qualidade do som em alta-fidelidade NOVIK.



O conjunto magnético, corretamente calculado e usando imã de ferrite de bário de alto-fluxo, aproveita integralmente o fluxo magnético, eliminando qualquer desperdício.

A bobina móvel, perfeitamente dimensionada e montada sob forma de alumínio, dissipa melhor o calor e suporta mais potência.

Outro fator muito importante, refere-se a escolha do fabricante quanto a tradição, reputação técnica, experiência e garantia que ele oferece.

A "NOVIK" empresa líder na fabricação de alto-falantes de alta-fidelidade, com produção aproximada de 25.000 unidades diárias, é a maior fornecedora das melhores fábricas nacionais de alta fidelidade e exportadora tradicional para mais de 15 países, inclusive os EE.UU. Fatos inquestionáveis que só podem determinar sua plena confiança.

Lembre: "NOVIK" lhe oferece **muito mais som e menos calor**. Ela prova e comprova o que diz, tanto na qualidade como na eficiência e durabilidade.



Certifique-se sempre do peso do imã. Nos alto-falantes NOVIK, ele vem gravado na etiqueta e na caixa.

alto-falantes
NOVIK
O SOM DO AUTOMÓVEL



NOVA ELETRÔNICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL LEONARDO BELLONZI

CONSULTORIA TÉCNICA Geraldo Coen/Joseph E. Blumenfeld/Juliano Barsali/Leonardo Bellonzi

DIRETOR Eduardo Manzini

REDAÇÃO Juliano Barsali/José Roberto da S. Caetano/Paulo Nubile/Ronaldo Rodrigues

DIAGRAMADOR Luiz Pedro Navarro

ARTE Luiz Pedro Navarro//Eraldo de Siqueira Santos//Irene de Souza/Oriana Lídia Tossani

EQUIPE TÉCNICA Renato Bottini//Everaldo R. Lima/Salomão Choueri Jr./Dés. José Reinaldo Motta

DEPTO. ASSINATURAS Marizilda Mastandrea

DEPTO. DE PUBLICIDADE Gerente Comercial Rodolpho Celiberto

COLABORADORES Alberto Naddeo/Gary Gronich/Geandré/Marcia Hirth

CORRESPONDENTES NOVA IORQUE Guido Forgnoni//MILÃO Mário Magrone//GRÃ-BRETANHA

Brian Dance

FOTÓGRAFO Charles Souza Campos

CAPA foto do Estúdio Preto e Branco modelo da Expor, manequins e expositores de alta classe

COMPOSIÇÃO J.G. Propaganda Ltda./FOTOLITO Estúdio Gráfico M.F. Ltda.

IMPRESSÃO Cia. Lithographica Ypiranga//DISTRIBUIÇÃO Abril S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica

Ltda. — Redação, Administração e Publicidade: Rua Hêlade, 125 — CEP 04634 — V. Santa

Catarina — SP.

TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA

— CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP

REGISTRO N.º 9.949-77 — P. 153 — TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Kits	Detector de ritmo alfa	3
	Mini Kit: central de efeitos sonoros para ferromodelismo	13
Seção do principiante	Por dentro do radar	18
	O problema é seu	24
Teoria e informação	Conversa com o leitor	27
	Novidades industriais	34
	Classificados NE	36
	A tabela do mês	37
	Noticiário	38
	Idéias do lado de lá	41
	Livros em revista	42
	Notícias da NASA	43
	Estórias do tempo da galena	47
Prática	Demultiplex para sistemas de rádio controle	48
	Indicador de ultrapassagem de nível de tensão nominal da rede	51
Áudio	Em pauta	53
	Sonorização de cinemas	60
Engenharia	Prancheta do projetista	69
	Prancheta do projetista série Nacional	72
	Novas aplicações a vista para os sensores de silício	63
Byte	Microcomputador ao nosso alcance	82
	Microprocessadores	91
Cursos	Prática em técnicas digitais — 26ª lição	96
	Instrumentação analógica e digital básica — 9ª lição	100

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, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. 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 suficiente 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 antes de suas publicações. NUMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. 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 SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

EDITORIAL

Com este número, a Nova Eletrônica completa quatro anos de existência. Em quatro anos, percebe-se perfeitamente que o cenário das publicações de eletrônica, no Brasil, mudou bastante. É como se ele estivesse mais revitalizado, mais oxigenado, agora, após o surgimento da NE, com suas novas propostas. O público aprendeu a ser mais exigente a partir do momento em que começou a dispor de mais uma opção. É natural.

Agora que suas propostas estão implantadas e plenamente aceitas pelos seus leitores, a Nova Eletrônica vem agradecer a todos pela confiança nela depositada, confiança que saberá retribuir, anos 80 adentro, com novas idéias e informação constante.

Como acontece todo mês, estamos lançando mais um kit e um mini-kit para os montadores de todo o país. O primeiro é o já prometido Detector de Ritmo Alfa, apresentado por um artigo introdutório em nosso n.º 45; e o segundo, uma central simuladora de sons para modelos de ferrovias, coisa escassa no mercado especializado, apesar de toda a sofisticação atual do ferromodelismo.

A seção de Classificados, como se pode constatar nesta edição, está crescendo. Mais e mais leitores estão aderindo à idéia e enviando seus anúncios, mantendo contato entre si. Faça o mesmo. Lembre-se de que o espaço é gratuito para todos.

Cláudio César Dias Baptista, nosso colaborador assíduo em áudio, continua sua série "Sonorização", desta vez abordando a sonorização de cinemas, mas com ênfase especial ao sistema Dolby estéreo utilizado em filmes recentes, tais como Superman e Guerra nas Estrelas. Vale a pena saber como é montada a trilha sonora desses filmes e como chega ela aos nossos ouvidos, depois, nas (boas) salas de projeção.

Encerrada a série "Eletrônica dos Circuitos Básicos", na Seção do Principiante, não vamos deixar o assunto esfriar, dando início então a uma nova série. Com ela, pretendemos pesquisar, com os leitores, "por dentro" de equipamentos e aparelhos de nomes conhecidos, mas cujo princípio de funcionamento nem sempre é bastante claro para quem está começando em eletrônica. Dando início à série, estamos analisando, este mês, o aparelho de radar.

E a seqüência de tabelas-brinde, provavelmente a mais extensa já lançada por uma revista de eletrônica, no Brasil, continua. Concluindo a útil Tabela de Transistores de Silício, iniciada no número anterior, surge agora a segunda parte, trazendo mais uma infinidade de tipos desses componentes para o projetista amador ou profissional.

O Microcomputador ao Nosso Alcance é outra série que continua, apresentando as possibilidades de um microcomputador, em geral, e as vantagens de um modelo comercializado atualmente no Brasil, em particular. Desta feita, o autor demonstra como o computador em questão pode ser empregado com eficácia no controle de temperatura de vários ambientes.

A seção Prática, por fim, nos traz mais dois circuitos de utilidade: um Demultiplexador Digital para Radio-comando, em continuação à seqüência de circuitos para radiocontrole, e um simples Indicador de Excesso de Tensão na Rede, que serve tanto para 110 como para 220 volts.

O DETECTOR DE RITMO ALFA



Nossa edição n.º 45 incluiu um artigo — “O ritmo alfa e a bio-realimentação” — em que esboçamos uma explicação sobre o mecanismo de realimentação através do qual o cérebro exerce controle sobre as diversas variáveis fisiológicas que se processam no corpo humano.

Mostramos naquele artigo que o controle é feito de modo inconsciente, mas há também formas, pouco exploradas, de controle consciente sobre o corpo, dentre as quais a realimentação do ritmo alfa é um exemplo.

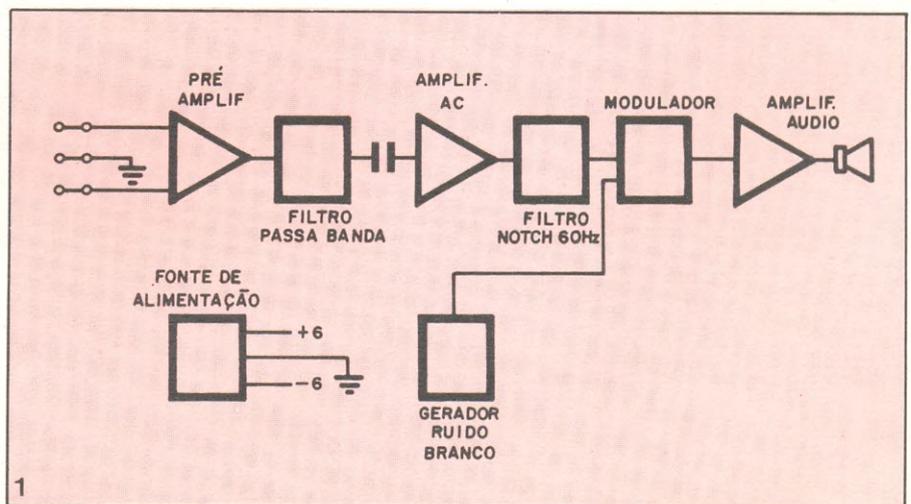
Dissemos também que a Eletrônica pode ajudar o indivíduo a encontrar o seu “estado alfa”, o que, além de uma experiência científica extremamente interessante, representa uma possibilidade de absoluto repouso físico e mental.

Como prometemos, então, apresentamos agora o instrumental eletrônico capaz de captar o ritmo alfa do cérebro e possibilitar a todos o “estado de meditação”. Com a facilidade de um kit NOVA ELETRÔNICA.

Descrição do circuito

Para melhor compreensão do funcionamento do “Detector de ritmo alfa”, nós o analisaremos por blocos. Observe o diagrama geral de blocos na figura 1.

O sinal é captado por meio de eletrodos e destes é aplicado ao pré-amplificador de entrada, que possui características essenciais para a primeira etapa da detecção do ritmo alfa: alta rejeição a ruídos, alta sensibilidade e altíssima impedância de entrada. Tendo já recebido a primeira amplificação, este sinal é enviado a um filtro passa faixa centrado em 11 Hz (o ritmo alfa fica em torno desta frequência). Passando pelo filtro, o sinal é mais uma vez amplificado antes de passar pelo



filtro notch 60 Hz. Este último é um filtro rejeita faixa sintonizado em 60 Hz e faz com que, mais uma vez, o ruído proveniente da rede seja atenuado.

O próximo bloco é o modulador, no qual um sinal de ruído branco é modulado com o ritmo alfa (isto faz com que a presença de ritmo alfa seja percebida através de um efeito sonoro provocado pela modulação). Para que este sinal se torne audível ele passa ainda por um estágio de amplificação de potência, antes de excitar o alto-falante.

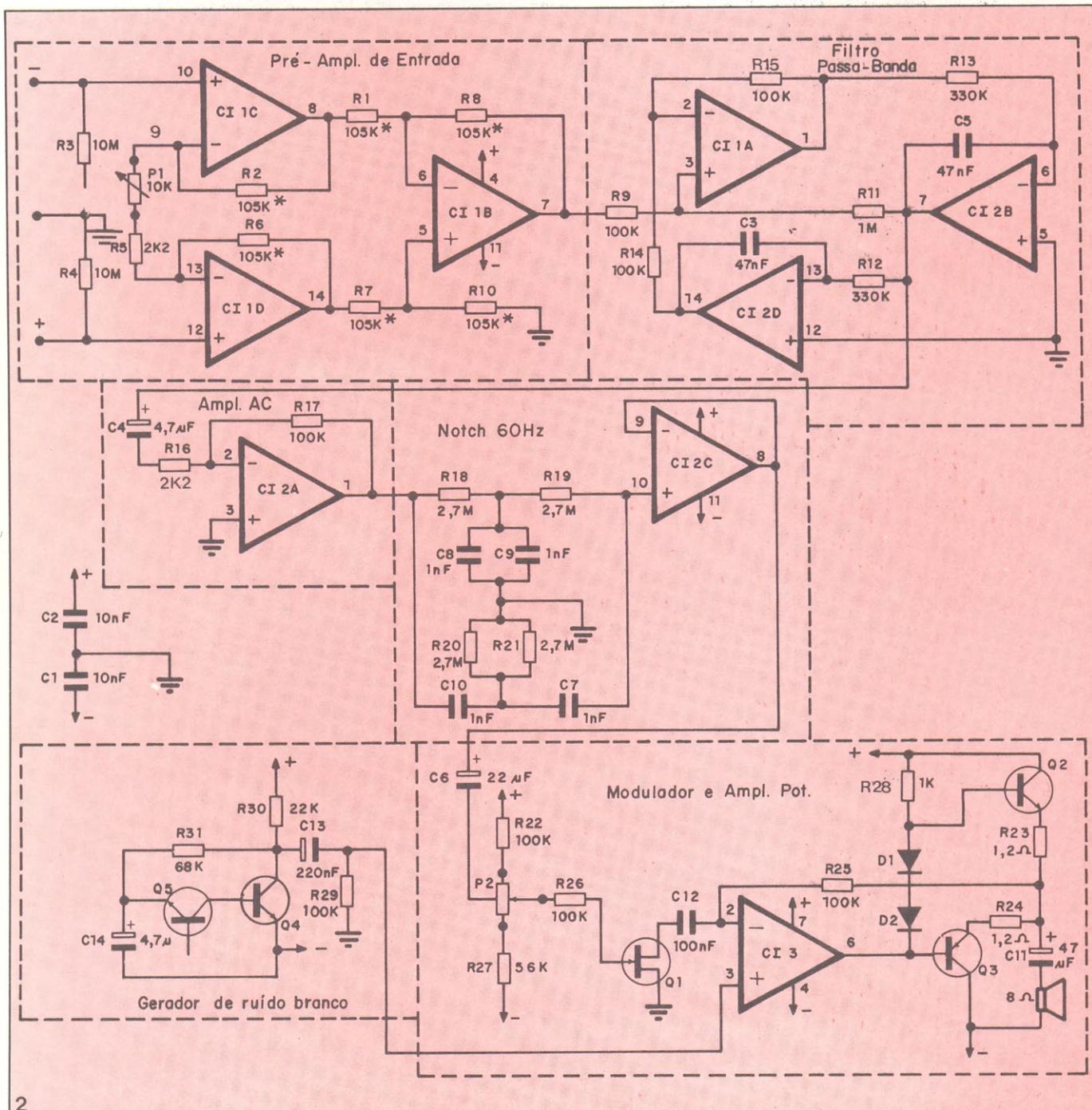
Acompanhe agora a análise mais detalhada de cada bloco, observando cada parte no circuito total da figura 2.

Pré-amplificador de entrada — Trata-se de um pré-amplificador de instrumentação, com ganho variável, alta sensibilidade, alta impedância de entrada, alta rejeição de modo comum, sem no entanto deixar de ser bastante simples. É formado por três amplificadores operacionais. Dada a arquitetura peculiar deste amplificador, CI1c e CI1d comportam-se como seguidores de tensão (ganho de aproximadamente 1) para sinais de modo comum e amplificam (ganho maior que 1) sinais de modo diferencial. CI1b, conectado à saída dos amplificadores operacionais de entrada, funciona como ampli-

ficador diferencial, "anulando" o sinal de modo comum e amplificando o de modo diferencial. Para que isso aconteça é necessário que sejam preenchidas as seguintes condições:

$$R1 = R7 \quad R2 = R6 \quad R3 = R4 \quad R8 = R10$$

Observação: Os resistores citados vêm no kit já pré-selecionados e com tolerância de 0,1%. Embora o valor nominal de R1, R2, R6, R7, R8 e R10 seja o mesmo e igual a 105 k ohms, o casamento de valores é feito entre resistores de um mesmo par e não dos pares entre si. O não casamento entre os pares acarreta uma pequena variação no



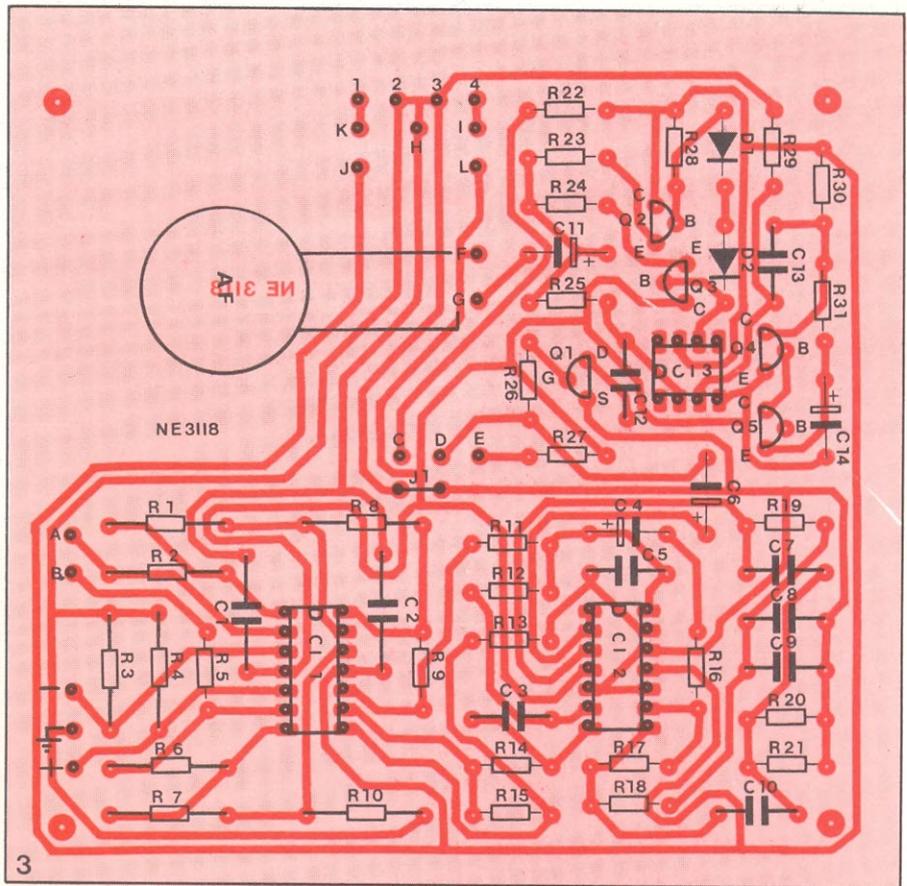
ganho total do amplificador, o que é facilmente compensado através do controle de ganho feito através de P1.

Filtro passa faixa (FPF) — Na figura 2 você observa um filtro ativo do tipo passa banda (ou faixa) centrado em 11 Hz. Esta configuração de FPF é conhecida como "bi-quad" e é baseada em técnicas de computação analógica. Este filtro possui um índice de mérito ou seletividade (Q) bastante alto, atenuando os ruídos em aproximadamente 100 vezes a banda passante (o ritmo alfa).

Amplificador CA — O amplificador CA é de uma configuração bastante simples, já bem conhecida do "hobista". Neste estágio o sinal é amplificado em mais ou menos 50 vezes.

Filtro notch 60 Hz: Este é um filtro "duplo T", como você pode notar pela figura 2, cuja função é atenuar os sinais de frequência 60 Hz ou bem próxima desta. Isto faz com que a influência da rede sobre o circuito seja mais uma vez reduzida. C12a é um seguidor de tensão e possui, portanto, alta impedância de entrada, garantindo o seu isolamento do estágio seguinte, que é o modulador.

Gerador de ruído branco — Este circuito nada mais é que uma junção NPN (Q5) inversamente polarizada. O ruído branco é produzido pelo movimento aleatório dos elétrons nesta



TRIO-KENWOOD

INSTRUMENTOS DE ALTA PRECISÃO

VT — 126 — Medidor de Ruído

- Escala de Medição:
10 micro v — 300V F.S (divisão em 16 faixas)
- Filtros de Carga
JIS — A, DIN — NOISE, DIN — AUDIO, CCIR/ ARM
- Funções para Medição
S/N, Nível de Ruído, Voltagem de Saída e Resposta de Frequência
Conjugado de Terminal para Saída AC e DC.



DF — 760 Contador de Frequência /DMM Conjugado de Digital Multímetro

- Funções de Medição:
Frequência, DC V, AC V, DC A, AC A e ohm
- 7 dígitos no Cont. de Freq.
3 1/2 dígitos no DMM
- Alimentação em 3 sistemas:
AC, Bateria e Adaptador EXTERNO (6 V DC)
Leitura de Escala e Ajuste Zero totalmente automático.

KE UNICOBA

Importação e Exportação Ltda. Rua da Glória 279 — 5.º CJ. 52 Tel: 279-5811 — Linha Tronco — Telex (011) 25260 UNIX — BR.

junção e é amplificado por Q4 antes de ser introduzido no modulador.

Modulador e amplificador de potência — Embora separados no diagrama de blocos, estes dois circuitos são aqui analisados conjuntamente, pelo fato de estarem interligados eletricamente. Continue acompanhando pela figura 2 a descrição destes dois blocos funcionais.

No circuito, CI3 é usado como amplificador não inversor, de ganho variável (a variação do ganho é feita por meio de Q1 — FET). Do ponto de vista das correntes CC, CI3 funciona como um seguidor de tensão. Entretanto, com correntes alternadas ele passa a se comportar como um amplificador cujo ganho é determinado por

$$\frac{R_{FET} + R25}{R_{FET}}$$

Observação: A reatância de C6 é pequena para as frequências de áudio envolvidas, de modo que não foi considerada no cálculo. R_{FET} é a resistência vista e o terminal de dreno e supridouro do FET. Esta resistência pode ser variada eletricamente injetando-se um sinal na porta de Q1. Como podemos observar, o sinal aplicado na porta de Q1 é o ritmo alfa proveniente do filtro notch 60 Hz. Portanto, o ritmo alfa varia o ganho do amplificador e, conseqüentemente, o nível de ruído branco. Ajustando-se conveniente-

mente P2 (que controla o nível CC na porta do FET) teremos com a presença do ritmo alfa um sinal audível produzido pela modulação do ruído branco; a não presença do ritmo alfa será notada pela ausência de um sinal audível no alto-falante.

Justamente, para que o sinal modulado seja audível, ele passa por uma etapa de potência, formada basicamente por dois transistores (Q1 e Q2) na configuração par complementar.

Fonte de alimentação — Esta é formada por um jogo de oito pilhas de 1,5 V (tipo lapiseira) com tomada central, constituindo uma fonte dupla de +6 V; 0, -6 V.

ATENÇÃO: Em hipótese alguma esta fonte pode ser substituída por fontes a transformador ligado à rede de distribuição domiciliar. Isto pelo fato de que os eletrodos com a pasta condutora apropriada podem apresentar impedância de 1 k a 10 k, representando um caminho para uma corrente de 10 a 100 mA, no caso de falha no transformador de alimentação. Note bem que 10 mA já são suficientes para matar e com 100 mA o êxito letal se aproxima de 100%. Entretanto, com pilhas as chances de choques elétricos são as mesmas que se tem ao manipular uma lanterna elétrica ou uma bateria de 9 V.

Bem, agora já “por dentro” do funcionamento do kit, partiremos para

sua montagem.

A seqüência que sugerimos é a que achamos mais conveniente para o kit. Siga rigorosamente cada item recorrendo sempre que necessário à figura 3, a qual mostra a placa de circuito impresso onde são fixados os componentes. As demais figuras que auxiliam a montagem são indicadas nos respectivos itens.

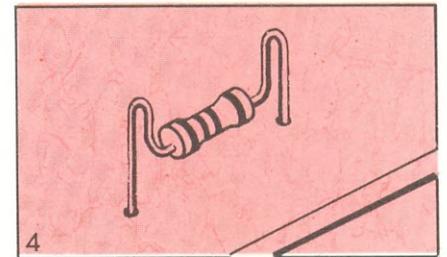
Montagem

1. Soldagem dos componentes eletrônicos à placa de circuito impresso.

1.1 — Com exceção de R1, R2, R3, R4, R6, R7, R8 e R10, solde todos os outros resistores à placa, identificando seus valores na lista de material.

1.2 — Para a soldagem dos resistores excluídos no item anterior (resistores do pré-amplificador de entrada) você deve tomar alguns cuidados especiais para não lhes alterar a precisão dos valores.

1.2.1 — Dobre os terminais de R1,



ALARME ULTRA SÔNICO INTEGRADO

Nenhum intruso passa despercebido a esse alarme. Mas não há intruso capaz de perceber a atuação dele.

- Opera por ultra-sons, portanto é inaudível.
- Sua cobertura preenche todo o ambiente (volume e não apenas área).
- Emissor e receptor de ultra-sons montados numa única caixa.
- Alimentado pela rede e/ou bateria de 12 Vcc.
- Dispõe de relé de potência, para conexão de dispositivos de alarme.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Rua Aurora, 165/171 - CEP 01209 - Caixa Postal 18.767 - SP
Tels.: 223-7388 - 222-3458 e 221-0147 - Telex: 1131298 FILG BR

R2, R3, R4, R6, R7, R8 e R10, segundo a figura 4.

1.2.2 — Posicione R3 e R4 na placa, sem soldá-los, por enquanto.

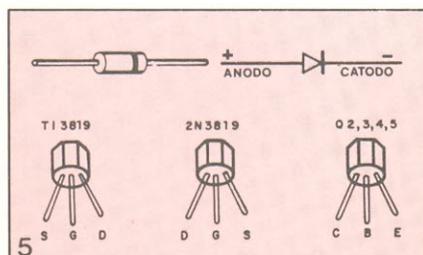
1.2.3 — Voltando aos demais resistores, tenha mais um cuidado especial: estes são identificados por pintas coloridas. Posicione-os à placa de modo tal que R1 e R7 tenham pintas de mesma cor, o mesmo valendo para R8/R10 e R2/R6.

Observação: Não é importante a cor de cada par, e sim que os componentes do par tenham a mesma cor.

1.2.4 — Agora, para soldar os oito resistores de precisão, segure com o alicate de bico as abas formadas por seus terminais, a fim de dar maior dissipação de calor. Estas soldagens não devem ser demoradas.

1.3 — Solde todos os capacitores, observando com cuidado a polaridade dos eletrolíticos C4, C6, C11 e C14.

1.4 — Através da figura 5, observe



o posicionamento correto dos diodos D1 e D2 e solde-os à placa.

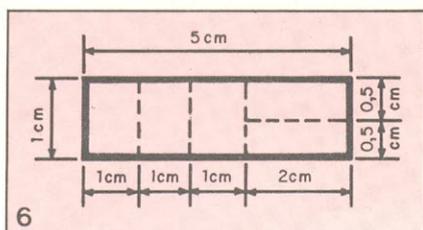
1.5 — Solde os circuitos integrados CI1, CI2 e CI3. Estes também possuem posição definida na placa, cuja referência é seu pino 1.

1.6 — O FET (Q1) deve ser soldado observando-se, também através da figura 5, o posicionamento correto de seus terminais.

1.7 — Ainda na mesma figura, observe como posicionar Q4 e Q5 e solde-os à placa.

1.8 — Para soldar Q2 e Q3 (transistores de saída), temos algumas observações adicionais.

1.8.1 — Corte a tira de latão que



acompanha o kit como mostra a figura 6. Deixe de lado, por enquanto, os três pedaços de 1 cm x 1 cm (estes irão formar os eletrodos). Por ora você utilizará os dois pedaços restantes como dissipadores para os transistores de saída.



TRIO

TRIO-KENWOOD

INSTRUMENTOS DE ALTA PRECISÃO

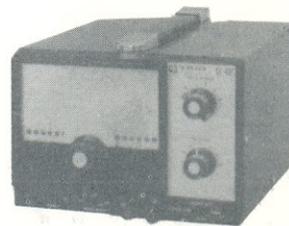
X—Y MONITOR SCÓPIO MODELO 5306

Para uso com Gerador de Varredura
Aplicações para medições de circuitos de F.1
Medições para característica de bobinas
Banda Vertical com frequência de 4,5 KHZ
Sensibilidade de 100 MV/cm
Totalmente de estado sólido e excelente estabilidade



SG—402 Gerador de Sinal RF

Faixa de frequência 100 KHZ a 30 MHZ
Voltagem de saída 0,1 V r.m.s.
Método de modulação AM (interna e externa)
Chave seletora de frequência em 6 faixas
Modulação interna ou externa com chave independente.
Para facilitar o trabalho construído com controle de nível de sinal R;F



DL—705 Multímetro Digital de 3½ dígitos

Funções de:
Voltagem DC 1000 V (Alcance 2,20,200,1000 V)
Voltagem AC 1000 V (Alcance 2,20,200,1000 V)
Resistência 20 MOHM (2,20,200,2000K OHM, 2,20M OHM)
Corrente 20,200 mA
Exatidão de $\pm 0,5$ R.D.G.
 $\pm 0,5$ F.S.
Escala semi-automático e polarização automático
Função a pilha e adaptador



UNICOPA

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.

Rua da Glória, 279—5º andar—Cj. 52

Tel: 279-5811-Tronco-Telex (011) 25260 UNIX—BR

ASSINE NOVA ELETRONICA

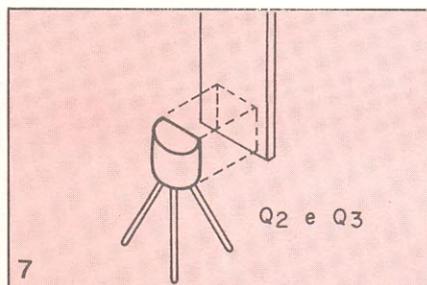
Rua Héléade, 125 cep 04634 Vila Sta. Catarina

Fone 542-0602

C.Postal 30.141 - 01000 S.Paulo - SP

1.8.2 — Antes de colar os dissipadores, certifique-se de haver identificado os transistores (depois de colados os dissipadores, provavelmente sua identificação ficará mais difícil).

1.8.3 — Cole os dissipadores à face plana dos transistores, como mos-



tra a figura 7. A cola deve ser à base de cianoacrilato (Super Bonder, Locktite, etc.) e o método de colagem mais eficiente é colocar-se uma gota de cola no dissipador e pressioná-lo ao transistor por 10 segundos, com o dissipador apoiado sobre uma superfície plana.

Atenção: Cuidado ao trabalhar com este tipo de cola, pois é superaderente e pode colar quase tudo, inclusive seu dedo.

1.8.4 — Solde então os transistores à placa, observando sua posição correta na figura 5.

1.9 — Use um terminal de resistor para fazer o *jumper* J1 e solde-o.

2 — Ligações externas.

2.1 — Preparação dos fios.

2.1.1 — Observe a tabela I e corte os fios com as cores e tamanhos indicados.

Tabela I

cor do fio	comp. (cm)	pto. de ligação à placa	ligação externa
vermelho	10	A	potenciômetro de ganho
preto	10	B	
vermelho	10	C	potenciômetro do modulador
branco	10	D	
preto	10	E	alto-falante
preto	5	G	
vermelho	5	F	carcaça
branco	15	I	chave 1
branco	15	J	
vermelho	15	K	
preto	15	L	
preto	5	-	tomada DIN
branco	5	≡	
vermelho	5	+	

2.1.2 — Desencape em 5 mm as extremidades dos fios.

2.1.3 — Solde as extremidades de

cada fio aos pontos indicados na tabela I.

2.2 — Conexão do potenciômetro de ganho (P1).

2.2.1 — Solde o fio vermelho ligado ao ponto A da placa, a um dos pinos exteriores de P1.

2.2.2 — Solde o fio preto ligado ao ponto B da placa ao pino central de P1.

2.3 — Conexão do potenciômetro do modulador (P2).

2.3.1 — Solde o fio vermelho ligado ao ponto C da placa a um dos pinos externos de P2.

2.3.2 — Solde o fio branco ligado ao ponto D da placa ao pino central de P2.

2.3.3 — Solde o fio preto ligado ao ponto E da placa ao outro pino externo de P2.

2.4 — Conexão do alto-falante.

2.4.1 — Solde o fio vermelho ligado ao ponto F da placa a um dos terminais do alto-falante.

2.4.2 — Solde o fio preto ligado ao ponto G da placa ao outro terminal do alto-falante.

2.5 — Conexão da chave 1 (veja figura 8).

2.5.1 — Solde o fio branco ligado ao ponto I da placa ao pino 1 da chave.

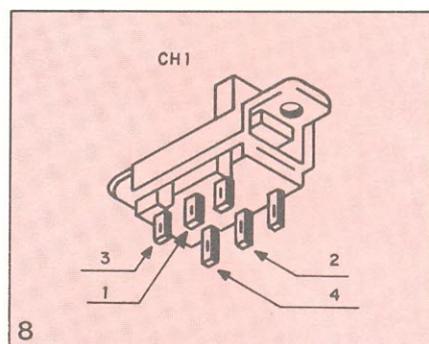
2.5.2 — Solde o fio branco ligado ao ponto K da placa ao pino 2 da chave.

2.5.3 — Solde o fio vermelho ligado ao ponto J da placa ao pino 4 da chave.

2.5.4 — Solde o fio preto ligado ao ponto L da placa ao pino 3 da chave.

2.6 — Conexão da tomada DIN (veja figura 9).

2.6.1 — Solde o fio preto ligado ao ponto "-" da placa ao pino 1 da tomada DIN.



2.6.2 — Solde o fio branco ligado ao ponto "≡" da placa ao pino 2 da tomada DIN.

2.6.3 — Solde o fio vermelho ligado ao ponto "+" da placa ao pino 3 da tomada DIN.

3 — Preparação dos eletrodos.

3.1 — Tome as três placas reservadas para os eletrodos; usando uma tesoura de cortar lata corte as pontas de cada chapinha, arredondando-as para facilitar o futuro trabalho de colocação ▽

DATATRONIX

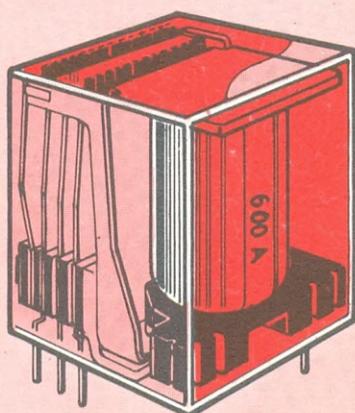
OS PROFISSIONAIS

Relé

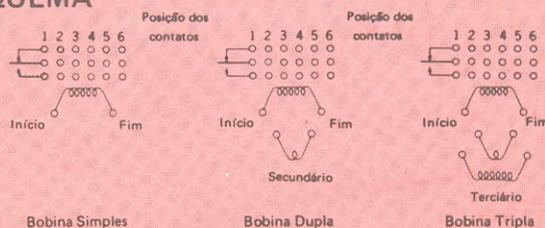
NEC



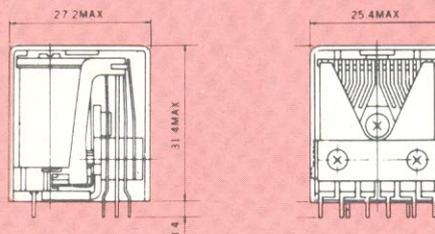
MINIATURA SERIE MR11



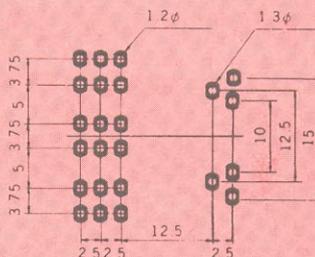
ESQUEMA



DIMENSÕES (mm)



FURAÇÃO



DESCRIÇÃO

A série de Relé MR 11 é a mais adequada para novos equipamentos e podem ser tanto usada em Aparelhos Telefônicos como em Controles Elétricos Industriais em geral.

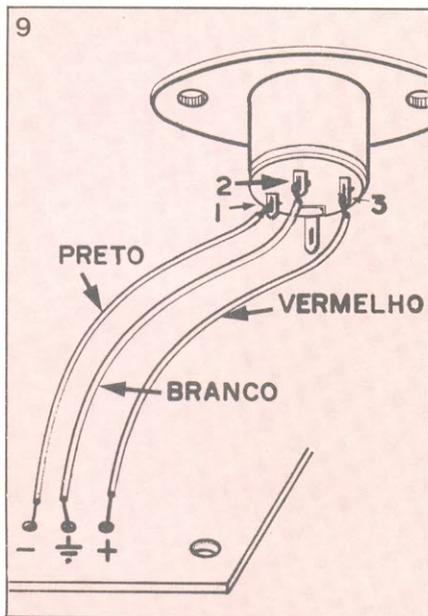
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Possibilidades de até 6 combinações de contatos de transferência contínua.

Material: Contato Estacionário – Paládio / Contato Duplo Móvel – Prata revestida de Ouro

Valores Máximos: Potência Admissível – 10VA / Corrente de Chaveamento – 0,25A /

Tensão de Chaveamento – 100V / Corrente Admissível – 1A

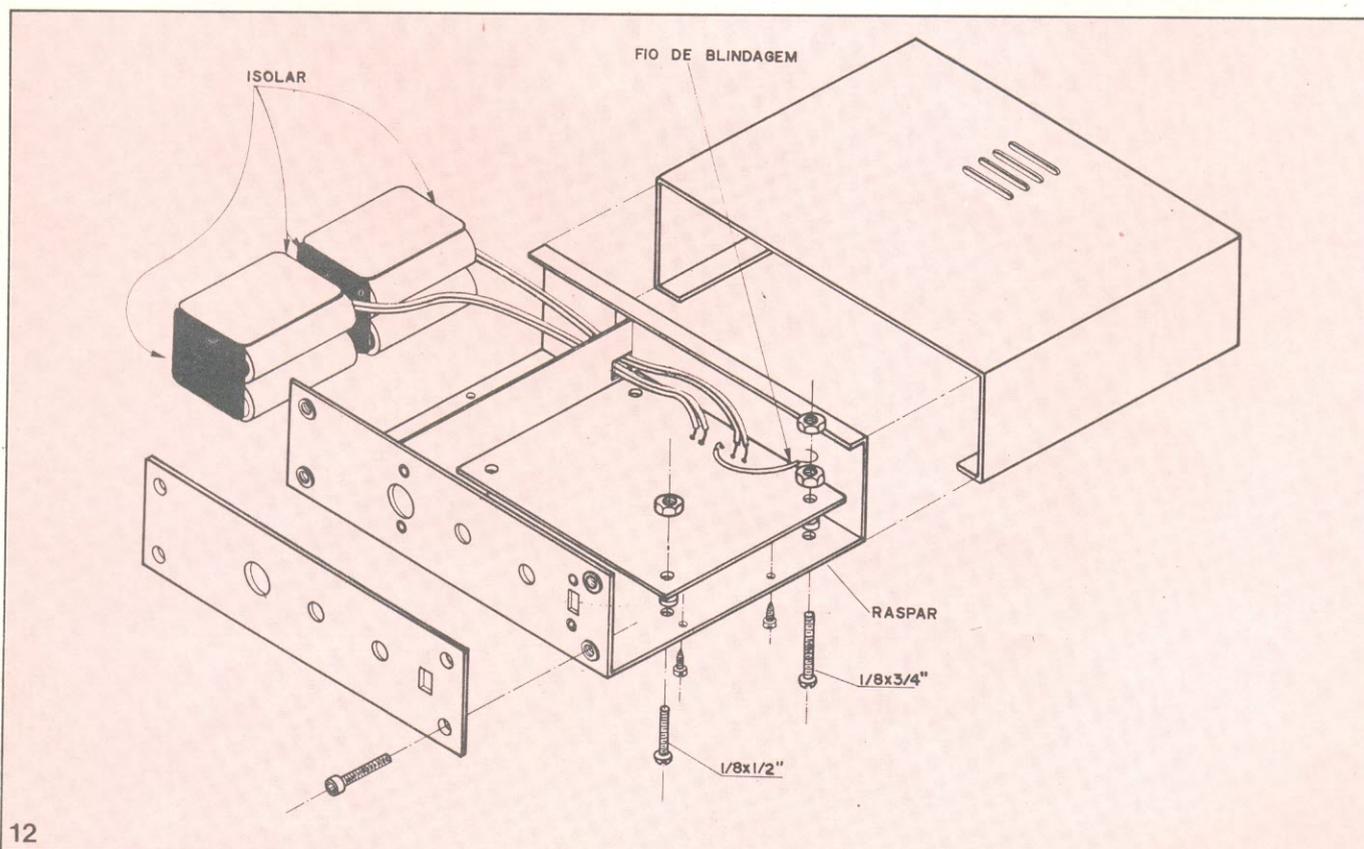
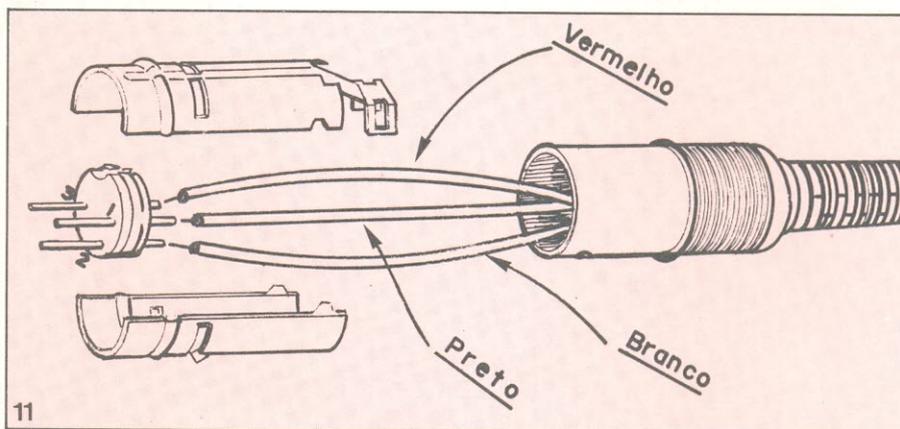
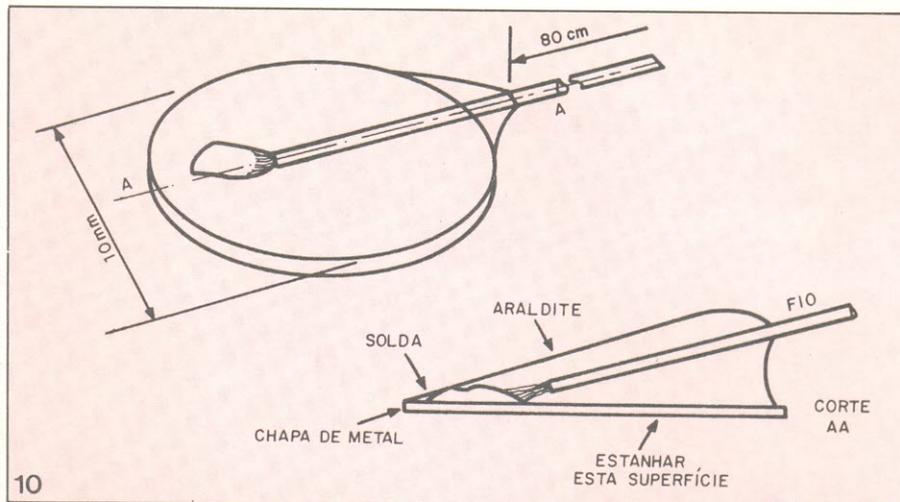


sobre a pele. Feito isso, estanhe ambas as faces de cada chapinha.

3.2 — Corte dos fios vermelho, preto e branco, pedaços de 80 cm (veja observação logo após item 3.5) e desencepe suas extremidades em 5 mm.

3.3 — Solde um fio em cada chapa, segundo a indicação da figura 10.

3.4 — Coloque sobre a face da chapa à qual foi soldado o fio, uma camada de cola araldite tal que esta fixe permanentemente o fio.



Atenção: Não deixe a araldite atingir a outra superfície da placa.

3.5 — Agora você tem em mãos os três eletrodos (o de fio preto, o de fio vermelho e o de fio branco). Solde estes fios ao plugue DIN, conforme a figura 11: fio preto ao pino 1, fio branco ao pino 2 e fio vermelho ao pino 3.

Observação: De preferência torça ou trançe os fios para diminuir a captação de ruídos e, se possível, diminua também o comprimento dos fios.

4 — Montagem da fonte de alimentação.

4.1 — Coloque as pilhas em seus lugares nos suportes para pilhas.

4.2 — Isole os terminais nas laterais destes suportes com fita adesiva (fita crepe, isolante, durex, etc.).

4.3 — Coloque os suportes com as pilhas no seu compartimento na caixa e passe os fios dos suportes pelo orifício lateral deste compartimento.

4.4 — Solde o fio vermelho proveniente de um dos suportes ao ponto 1 da placa e solde o fio preto vindo do mesmo suporte ao pino nº 2.

4.5 — Solde o fio vermelho originário do outro suporte ao ponto nº 3 e o fio preto restante ao ponto 4 da placa.

5 — Montagens mecânicas.

Nota: Durante esta etapa da montagem, sempre que surgir alguma dúvida, tome por referência a figurá 12.

5.1 — Fixação do painel à caixa.

5.1.1 — Com quatro parafusos tipo Allen, fixe o painel à caixa.

5.2 — Fixação da placa.

5.2.1 — Inicialmente, fixe três cantos da placa com parafusos de $1/8" \times 1/2"$ e porcas de $1/8"$ (não esqueça de colocar entre a placa e a caixa os espaçadores de fenolite). Deixe sem parafuso o canto onde se fixará o alto-falante.

5.2.2 — O quarto furo da caixa, reservado ao quarto parafuso, deve ser lixado a fim de dar continuidade elétrica entre o parafuso e a caixa.

5.2.3 — Coloque o espaçador restante e fixe o quarto canto com um parafuso de $1/8" \times 3/4"$ e uma porca de $1/8"$.

5.2.4 — Estando o fio de blindagem (fio ligado ao ponto H da placa) e fixe-o ao parafuso de $1/8" \times 3/4"$ com outra porca de $1/8"$.

5.3 — Fixe o alto-falante com fita adesiva dupla face.

5.4 — Fixação dos potenciômetros, tomada e chave ao painel.

5.4.1 — Fixe a tomada DIN com dois parafusos de $1/8" \times 1/4"$ e duas porcas de $1/8"$ no lugar assinalado como **entrada**.

5.4.2 — Fixe P1 com duas porcas no lugar identificado por **ganho**.

5.4.3. — Fixe P2 com duas porcas

no lugar identificado por **modulador**.

5.4.4 — Fixe a chave H-H com dois parafusos de $3/32" \times 1/4"$ e porcas de $3/32"$. A chave deve ser colocada de modo tal que os fios brancos conectados a ela fiquem voltados para o lado de fora da caixa.

5.5 — Coloque a tampa da caixa e fixe-a com quatro parafusos auto-atarraxantes.

5.6 — Coloque os knobs nos eixos dos potenciômetros.

Testes de funcionamento

Uma vez montado o aparelho, faça os seguintes testes a fim de comprovar seu bom funcionamento.

1 — Curto-circuite os eletrodos entre si, Girando o potenciômetro de modulação num sentido você deverá ouvir um ruído semelhante ao de um rádio fora de sintonia (ruído branco). Girando este mesmo potenciômetro no sentido contrário você poderá eliminar este ruído.

2 — Posicione o potenciômetro de forma que não apareça nenhum ruído branco (talvez fique um ruído residual num volume bem baixo) e que na menor rotação o ruído reapareça.

Para que o próximo teste possa realizar-se, é necessário um gerador de áudio (ou de funções) que forneça uma senóide de 9 a 12 Hertz, com 50 μV de amplitude e saída balanceada. Sabemos que poucos hobistas dispõem deste tipo de aparelho, por isso, a seguir, damos uma dica de como fazer o teste usando um gerador de funções comuns.

Observação: Caso você não disponha de um gerador de funções, não se desespere, pois este último teste não é imprescindível.

3 — Monte uma ponte de resistores de mesmo valor (entre 500 Ω e 1 k Ω) e faça as ligações indicadas na figura 13. Isto com certeza fornecerá o nível necessário para acionar o detector, como também proporcionará uma saída diferencial. Ao ligar este gerador você obterá um efeito sonoro (ruído branco modulado por uma frequência baixa — 9 a 12 Hz) parecido com o barulho de um trem.

Como utilizar o detector de ritmo alfa

Como já enfatizamos no artigo precedente, "O ritmo alfa e a bio-realimentação", o ambiente de experimentação deve ser silencioso e, se possível, com pouca iluminação.

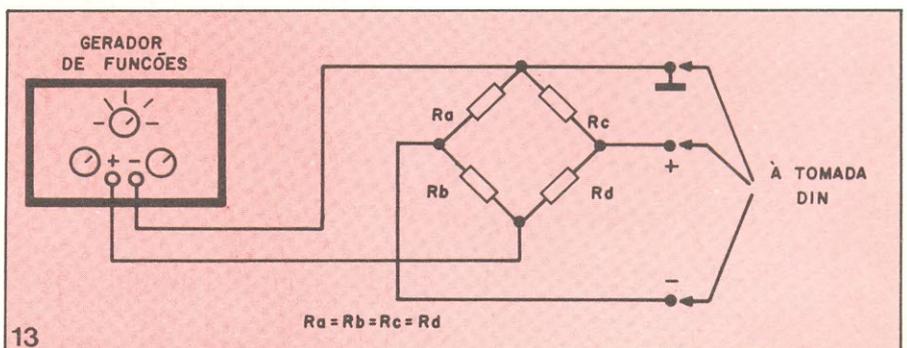
Isso posto, o primeiro passo para utilizar o detector é o preparo da pasta. A pasta condutora fornecida com o kit é a mesma utilizada em laboratórios de encefalografia, sendo inócua em 99,99% da população. Algumas raras pessoas poderão sentir ou apresentar uma discreta e passageira irritação local que cessa com a descontinuidade da aplicação.

A pasta constitui-se num barro (bentonita) com aditivos para melhorar-lhes a adesividade (glicerina) e condutibilidade ($\text{Na}^+ \text{Cl}^-$). Se ela endurecer, adicione um pouco de água e amasse até atingir a consistência ideal. Esta consistência é tal que um pouco de pasta levemente comprimida entre o polegar e o indicador deve romper-se quando os dedos são afastados, ficando um pouco em cada dedo (em culinária dá-se o nome de ponto de bala a esta consistência).

Faça, então, o indivíduo que vai submeter-se ao experimento sentar-se numa cadeira ou poltrona. Antes de fixar os eletrodos, a pele onde farão contato deve ser limpa da gordura natural. Os melhores resultados se obtêm friccionando levemente a pele com um chumaço de algodão embebido numa mistura com partes iguais de álcool e acetona. Não fricção em demasia, pois isto poderá acarretar uma irritação local (passageira).

Recorte três pedaços de papel sulfite (papel de caderno), de 3 cm por 3 cm, coloque os eletrodos sobre os pedaços de papel com a face de contato para cima. Cubra-os com a pasta condutora e pressione tudo isso contra a pele. A pasta contém adesividade suficiente para sustentar os eletrodos na posição.

Os pontos a serem colocados os eletrodos + e - são: centro da testa e região occipital (parte mais posterior e arredondada da cabeça). O eletrodo de referência (\pm) pode ser colocado na face, à frente de qualquer orelha, indife-



rentemente. Para compreender melhor a colocação dos eletrodos, veja a figura 14.

Talvez você tenha uma certa dificuldade em fixar o eletrodo posterior. Uma dica é separar os cabelos da região com um palito de sorvete e aplicar a pasta condutora diretamente no couro cabeludo, colocando depois o eletrodo, sobre o local, como mencionamos anteriormente.

Recomendações finais

Em dias muito quentes é aconselhável manter uma boa ventilação no local do experimento para evitar sudorese acumulada.

Se a pasta secar, deverá ser removida da pele com pano úmido e o eletrodo deverá receber nova aplicação de pasta.

Ao terminar a seção experimental, deve-se retirar a pasta facilmente, com um pouco de água e sabão ou simplesmente água. Não deixe a pasta secar totalmente no cabelo, pois poderá tornar-se mais difícil retirá-la.

Quando acabar toda a sua pasta condutora, você poderá adquirir nova quantidade na Filcres.

Relação de material

RESISTORES

R1 — 105 k; 1% (marrom-preto-verde-laranja)
 R2 — 105 k; 1% (marrom-preto-verde-laranja)
 R3 — 10 M; 10% (marrom-preto-azul)
 R4 — 10 M; 10% (marrom-preto-azul)
 R5 — 2,2 k; 1% (vermelho-vermelho-vermelho)
 R6 — 105 k; 1% (marrom-preto-verde-laranja)
 R7 — 105 k; 1% (marrom-preto-verde-laranja)
 R8 — 105 k; 1% (marrom-preto-verde-laranja)
 R9 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R10 — 105 k; 1% (marrom-preto-verde-laranja)
 R11 — 1 M; 5% (marrom-preto-verde)
 R12 — 330 k; 5% (laranja-laranja-amarelo)
 R13 — 330 k; 5% (laranja-laranja-amarelo)
 R14 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R15 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R16 — 2,2K; 5% (vermelho-vermelho-vermelho)
 R17 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R18 — 2,7 M; 10% (vermelho-violeta-verde)
 R19 — 2,7 M; 10% (vermelho-violeta-verde)
 R20 — 2,7 M; 10% (vermelho-violeta-verde)



R21 — 2,7 M; 10% (vermelho-violeta-verde)
 R22 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R23 — 1,2; 5% (marrom-vermelho-ouro)
 R24 — 1,2; 5% (marrom-vermelho-ouro)
 R25 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R26 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R27 — 56 k; 5% (verde-azul-laranja)
 R28 — 1 k; 5% (marrom-preto-vermelho)
 R29 — 100 k; 5% (marrom-preto-amarelo)
 R30 — 22 k; 5% (vermelho-vermelho-laranja)
 R31 — 68 k; 5% (azul-cinza-laranja)

Todos os resistores têm seu valor dado em ohms e são de 1/8 ou 1/4 de watt.

Os resistores R1, R2, R6, R7, R8 e R10 são de filme metálico, sendo R1 = R7 com 0,1% de tolerância, o mesmo valendo para R2 = R6 e R8 = R10. R3 = R4 com 1% de tolerância.

CAPACITORES

C1 — 10 nF/16 V (disco ou poliéster)
 C2 — 10 nF/16 V (disco ou poliéster)
 C3 — 47 nF/16 V (disco, cerâmico ou schiko)
 C4 — 4,7 µF/16 V (eletrolítico)
 C5 — 47 nF/16 V (disco, cerâmico ou schiko)
 C6 — 22 µF/16 V (eletrolítico)
 C7 — 1 nF/16 V (disco-poliéster ou plate)
 C8 — 1 nF/16 V (disco-poliéster ou plate)
 C9 — 1 nF/16 V (disco-poliéster ou plate)
 C10 — 1 nF/16 V (disco-poliéster ou plate)
 C11 — 47 µF/16 V (eletrolítico)
 C12 — 100 nF/16 V (disco-poliéster ou schiko)
 C13 — 220 nF/16 V (cerâmico ou schiko)
 C14 — 4,7 µF/16 V (eletrolítico)

SEMICONDUCTORES

Q1 — 2N3819 (FET)

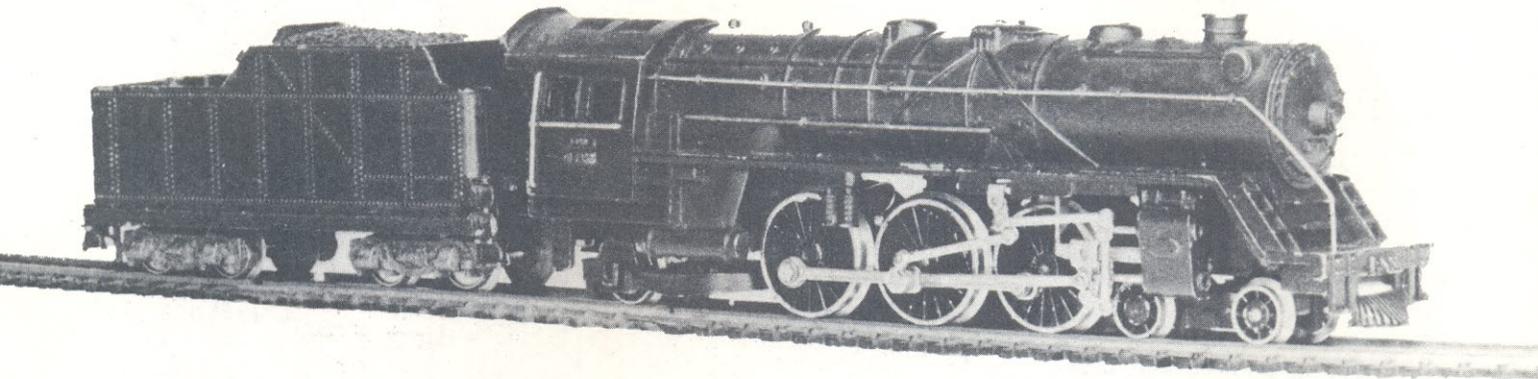
Q2 — BC337 (transistor)
 Q3 — BC 327 (transistor)
 Q4 — BC547 ou BC237 (transistor)
 Q5 — BC547 ou BC237 (transistor)
 D1 — 1N914 ou 1N4148 (diodo)
 D2 — 1N914 ou 1N4148 (diodo)
 C11 — LM 324 (circuito integrado)
 C12 — LM 324 (circuito integrado)
 C13 — LM 741 (circuito integrado)

DIVERSOS

P1 — potenciômetro 10 kΩ linear s/ chave
 P2 — potenciômetro 47 kΩ linear s/ chave
 CH1 — chave H-H mini, 2 pólos × posições
 (2) suporte para quatro pilhas pequenas
 (8) pilha tipo lapiseira
 (1) alto falante 8Ω.
 1,5 m fio flexível vermelho 22 AWG
 1,5 m fio flexível branco 22 AWG
 1,5 m fio flexível preto 22 AWG
 (4) espaçador de fenolite
 (3) parafuso de 1/8" × 1/2"
 (7) porca de 1/8"
 (4) parafuso Allen M3 × 10 mm preto
 (2) parafuso 1/8" × 1/4" cabeça chata
 (2) parafuso 3/32" × 1/4" cabeça chata
 (4) parafuso auto-atarraxante 2,9 × 6,5 mm
 (1) parafuso 1/8" × 3/4"
 (2) porca sextavada de 3/32"
 (1) painel de alumínio escovado
 (1) tomada DIN de 3 pinos
 (1) plugue DIN de 3 pinos
 (2) knob A-611 p/ potenciômetro
 20 cm de fita adesiva dupla face
 (1) chapa de latão de 5 cm × 1 cm
 1 m de solda trinúcleo
 100 g de pasta condutora
 (1) caixa com tampa
 (1) placa de circuito impresso NE3118
 (1) manual de instruções

Este kit, assim como os demais kits Nova Eletrônica, podem ser adquiridos, prontos para montar, na Filcres e em todos os representantes espalhados pelo Brasil. Consulte sempre as últimas páginas de cada número da Nova Eletrônica para manter-se informado sobre kits e representantes.

CENTRAL DE EFEITOS SONOROS PARA FERROMODELISMO



Uma solução genial para sonorizar seus modelos de locomotivas antigas ou modernas ou ainda a própria estrada de ferro

- **Mais realismo para seus modelos de ferrovia**
- **Três efeitos diferentes: vapor, sino e apito**
- **Misturador permite qualquer combinação dos três efeitos**
- **Montados em 4 plaquinhas separadas para melhor distribuição**
- **Exigem apenas um pequeno amplificador e fonte de $\pm 15 V$**

Hoje em dia, o hobbista que deseja montar seu modelo de ferrovia ou que já cultiva esse hobby há tempo, possui à sua disposição as mais aperfeiçoadas réplicas de locomotivas, de vagões de carga e passageiros, além de inúmeros complementos para formar a paisagem (casas, árvores, pessoas, etc.), que lhe possibilita montar verdadeiros complexos ferroviários em miniatura, junto a verdadeiras cidades. As possibilidades de controles também são inúmeras, conforme o modelo do trem: variação de velocidade, marcha para frente e para trás, engate e desengate de vagões, fumaça na locomotiva, luzes nas cabines dos vagões, entre outras.

Toda essa perfeição das réplicas de estradas de ferro, porém, ocorre, muitas vezes, num cenário de cinema mu-

do, com total ausência dos sons característicos de uma ferrovia real. Para sanar essa falha que rouba boa parte do realismo aos modelos, estamos lançando agora a Central de Efeitos Sonoros.

Nossa Central de Efeitos (ou sintetizador) é constituída por quatro circuitos; três deles simulam os efeitos propriamente ditos — apito, sino e vapor de locomotiva — e o quarto não passa de um misturador, através do qual pode-se combinar os três ruídos à vontade. Na figura 1 temos um diagrama de blocos que mostra como são interligados os quatro circuitos independentes e como estes são ligados ao amplificador.

Para fins de lançamento, dividimos este kit em duas partes; este mês apresentaremos o circuito de “vapor” e o misturador, deixando para o próximo os dois restantes (apito e sino).

Princípio de funcionamento

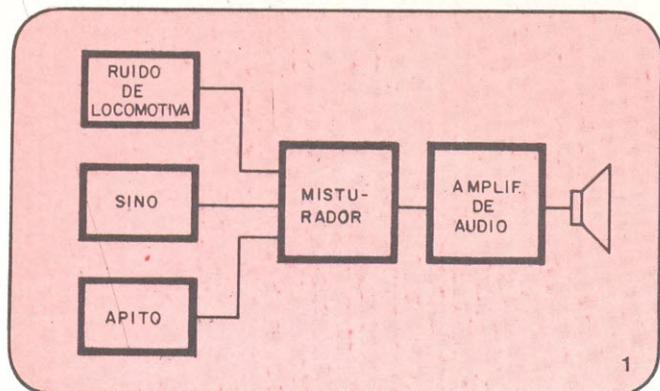
A operação de ambos os circuitos é bastante simples, não apresentando segregos. Vamos começar pelo circuito simulador do ruído de vapor:

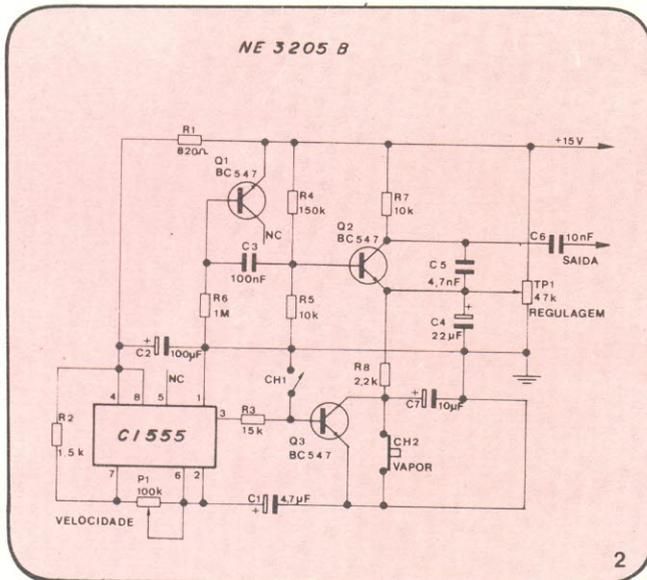
O que faz o circuito de “vapor”? Ele simplesmente imita o característico “chãf-chãf” da locomotiva a vapor em movimento. Por fidelidade ao realismo, o circuito conta com um controle de velocidade do ruído, com um botão para simular a emissão contínua de vapor pela locomotiva, quando este chega à estação (que também pode ser usada para o ajuste do som correto), além da chave liga-desliga.

Pela figura 2, pode-se observar que o transistor Q1 é

1ª PARTE

Equipe Técnica Nova Eletrônica



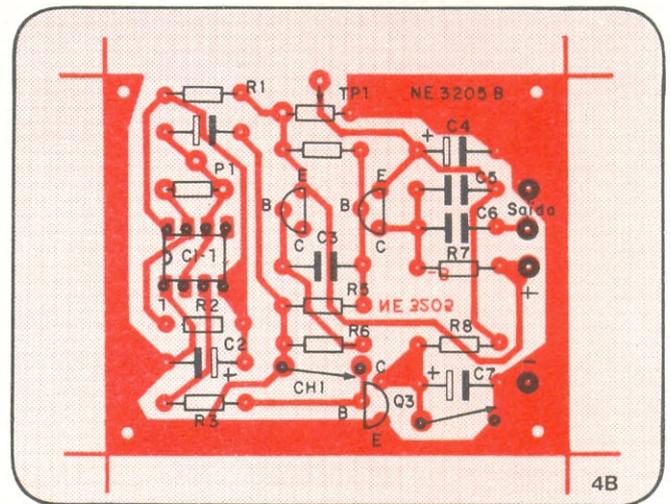
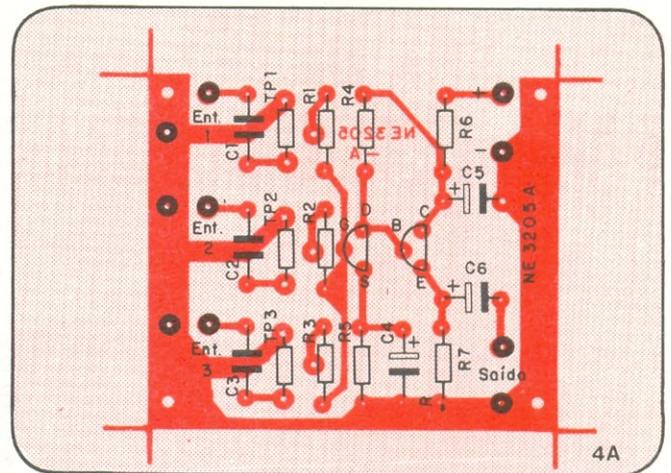
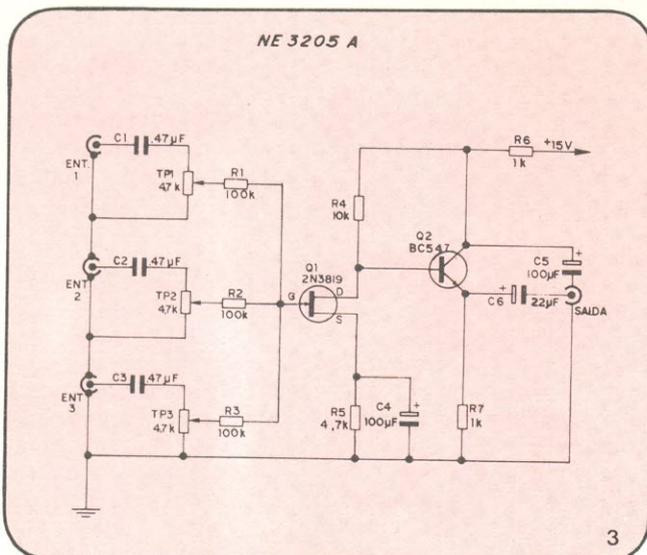


usado na região de avalanche, gerando ruído branco em R6; este sinal é amplificado por Q2, transistor ajustado por TP1 para um ponto pouco abaixo do corte. O gerador de pulsos constituído pelo 555 tem sua frequência regulada pelo potenciômetro P1, que com isso determinará a "velocidade" do trem. Os pulsos provenientes daí são aplicados em Q3, que atua como uma chave eletrônica; sempre que este transistor conduzir, Q2 ficará polarizado, enviando um "chãf" para a saída. O capacitor C5 está encarregado de cortar as frequências mais altas, de modo a produzir um ruído mais suave e semelhante ao escape de vapor. Os capacitores C4 e C7, por sua vez, fazem com que o início de cada ciclo de ruído seja imediato ao final do ciclo anterior, evitando estalos no alto-falante a cada início ou final de ciclo.

Passemos a nos ocupar agora do funcionamento do misturador:

A finalidade do misturador é a de, como se vê pela figura 3, combinar o som dos três circuitos de efeito (vapor, apito e sino) e dosá-los convenientemente; isso é feito na porta do FET Q1, através de C1, C2, C3, P1, P2, P3, R1, R2, R3, conforme mostra a figura. Depois de Q1, temos apenas um seguidor de emissor, formado por Q2 e seus componentes, que age como amplificador dos sinais misturados.

A alimentação para os dois circuitos é de + 15 V.



Montagem

A montagem dessas placas, que aparecem na figura 4, vistas pelo lado dos componentes, não oferecem maiores dificuldades. Recomendamos que você comece montando o misturador, uma vez que será necessário para o ajuste do circuito de "vapor".

Comece soldando os resistores e capacitores (observando sempre a polaridade destes últimos quando forem eletrolíticos). Em seguida, solde os dispositivos semicondutores (transistores e CIs), evitando o sobreaquecimento dos mesmo e observando sua colocação correta na placa (consulte para isso a figura 5)

Após os semicondutores, passe a soldar os trimpots e também fios de 10 cm de comprimento para alimentação (+ e -). No caso do circuito de "vapor", é preciso ligar mais três fios de 10 cm nos pontos reservados para P1, e depois soldar as extremidades dos mesmos ao potenciômetro de "velocidade". A chave CH2, que, como já vimos, simula a descompressão do trem ao parar, foi dada como opção. Se você desejar tal efeito, deve ligar uma chave de pressão nos pontos reservados a ela.

Ajuste

A primeira coisa a fazer, para iniciar o ajuste, é acoplar um circuito ao outro, providenciando a alimentação e o amplificador externo, conforme nos exemplifica o diagrama de blocos da figura 1. Ligue então, através de um conector ou por soldagem direta, a saída do circuito de "vapor" à primeira entrada do misturador, e junte também os fios de alimentação de ambos ("+" com "+", "-" com "-"). A alimentação poderá ser obtida, por exemplo, da

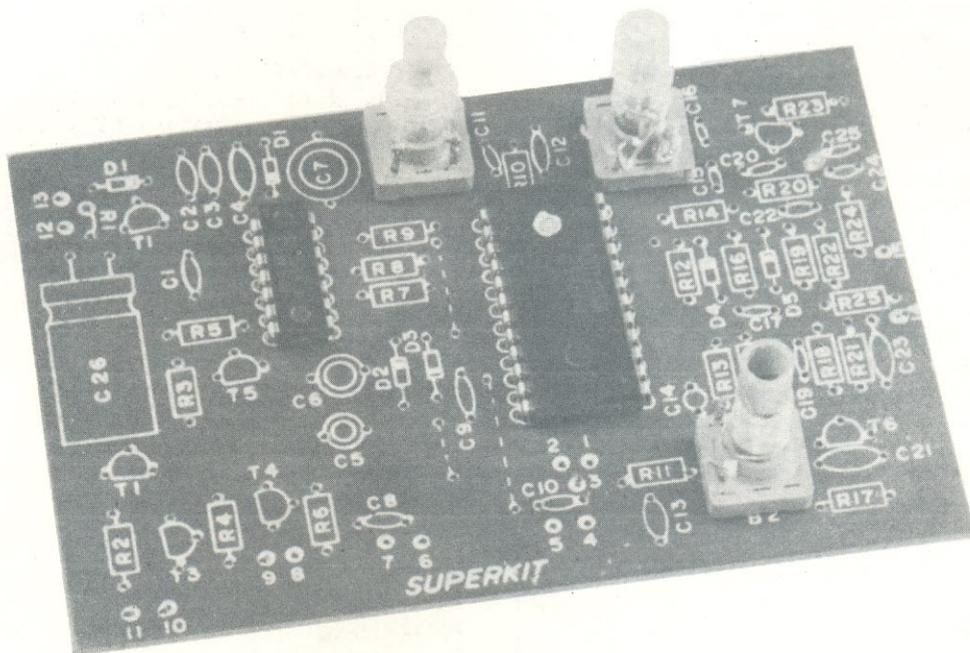
SÓ KIT SÓ KIT

Oferta só para hobbystas

*Economize pra valer!
Monte V. mesmo!*

MINI-KIT: QUALQUER PESSOA MONTA!

O 1º MINI-KIT BRASILEIRO



MINI-KIT JOGO TV-3



- montagem simples;
- som na própria TV;
- não requer instalação;
- garantia de 3 meses;
- 9 volts (pilha ou fonte).

Na tela de seu televisor branco e preto ou a co-

res, horas e horas de divertimento sadio, para uma ou duas pessoas.

No mini-kit são fornecidos: 1) Placa de Circuito Impresso, já perfurada; 2) Todos os Circuitos Integrados; 3) Todas as bobinas, pré-ajustadas; 4) Manual de montagem, extenso e detalhado.

V. só precisará de resistências, capacitores, dois potenciômetros, duas chavinhas e fios, tudo de baixo custo e que você provavelmente tem em sua bancada ou compra em qualquer loja de eletrônica.

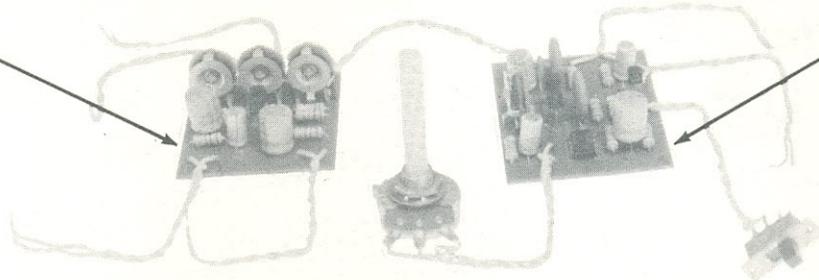
Mandando pagamento antecipado (vale postal ou cheque nominal cruzado), você paga apenas Cr\$ 706,00 e economiza mais as taxas postais.

PARA COMPRAR DA SÓKIT, PELO REEMBOLSO POSTAL, ESCREVA PARA:
SÓKIT LTDA. — Rua Vitória, 206 - CEP 01210 - S. Paulo - SP - Fones: (011) 221-4747 - 220-9964 - 221-4287

Revendedores SUPERKIT, IDIMKIT, MARKEL, FILCRES, CETEISA

E não esqueça: quem compra da SÓKIT, mensal e gratuitamente recebe em sua casa o jornal "CORREIO DA ELETRÔNICA".

PLACA DO
MISTURADOR

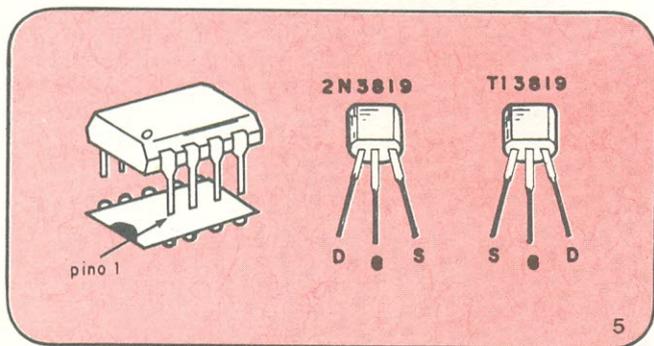


PLACA DO
CIRCUITO
DE "VAPOR"

Fonte Regulada 0/15 V — 1 A, ou da Fonte 15—0—15 V, 1 A, ambas lançadas em kit pela Nova Eletrônica. Quanto ao amplificador, você poderá optar pelo TBA 810 ou TDA 2020, da NE, ou qualquer outro equivalente. Todos os potenciômetros e trimpots devem estar a meio curso.

A seguir, ligue a fonte e o amplificador. Não se assuste caso o ruído não se assemelhar ao de um trem a vapor; observe, apenas, se há algum ruído cíclico no alto-falante, pois na ausência dele houve, provavelmente, algum engano na montagem. Gire vagarosamente o trimpot TP1, até que o som venha a imitar uma locomotiva a vapor; se necessário, aumente o volume do som, por intermédio do trimpot TP1 do misturador.

Ajustado o ruído, pode começar a testar os controles do circuito: P1 varia a velocidade de escape do "vapor"; CH2 torna o ruído contínuo, como se o trem estivesse pa-



5

rando na estação; e CH1 coloca e retira o som do alto-falante, conforme seu desejo.

Até o próximo mês, quando sua Central ficará ainda melhor, com o acréscimo dos ruídos de sino e apito. Não perca.

Relação de componentes

CIRCUITO DE "VAPOR"

resistores

R1 — 820Ω
R2 — 1,5 kΩ
R3 — 15 kΩ
R4 — 150 kΩ
R5 — 10 kΩ
R6 — 1 MΩ
R7 — 10 kΩ
R8 — 2,2 kΩ
Trimpot — 47 kΩ

Obs.: todos os resistores de 1/4 ou 1/8 W

Capacitores

C1 — 4,7 μF/16 V — eletrolítico

C2 — 400 μF/25 V — eletrolítico
C3 — 100 nF/16 V — disco, poliéster ou schiko
C4 — 22 μF/25 V — eletrolítico
C5 — 4,7 nF/16 V — disco, poliéster ou schiko
C6 — 10 nF/16 V — disco, poliéster ou schiko
C7 — 10 μF/16 V — eletrolítico

semicondutores

Q1 — BC 547, BC 237 ou equivalente NPN
Q2 — BC 547, BC 237 ou equivalente NPN
Q3 — BC 547, BC 237 ou equivalente NPN
CI1 — LM 555 ou μA555

diversos

P1 — potenciômetro 100 kΩ — linear
CH1 — chave HH
Fio flexível 22 AWG — 80 cm
Solda — 0,5 m
Placa NE 3205-B
Manual de instruções

MISTURADOR

resistores

R1 — 100 kΩ
R2 — 100 kΩ
R3 — 100 kΩ
R4 — 10 kΩ
R5 — 4,7 kΩ
R6 — 1 kΩ
R7 — 1 kΩ
TP1 — trimpot 4,7 kΩ
TP2 — trimpot 4,7 kΩ
TP3 — trimpot 4,7 kΩ

capacitores

C1 — 0,47 μF — disco, poliéster ou schiko
C2 — 0,47 μF — disco, poliéster ou schiko
C3 — 0,47 μF — disco, poliéster ou schiko
C4 — 100 μF — eletrolítico
C5 — 100 μF — eletrolítico
C6 — 22 μF — eletrolítico

Semicondutores

Q1 — 2N 3819 ou T13829 (FET)
Q2 — BC 547, BC 237 ou equivalente NPN

diversos

Fio flexível 22 AWG — 40 cm
Placa de circuito impresso NE 3205-A
Solda — 0,5 m
Manual de instruções

Este kit, assim como os demais kits Nova Eletrônica, podem ser adquiridos, prontos para montar, na Filcres e em todos os representantes espalhados pelo Brasil. Consulte sempre as últimas páginas de cada número da Nova Eletrônica para manter-se informado sobre kits e representantes.

COMUNICADO AOS LEITORES DE NOVA ELETRONICA

— ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS KITS NE —

Pensando na importância da assistência técnica aos kits NE e para melhor atender aos que dela necessitam, a FILCRES resolveu estipular certas normas para o fornecimento desse serviço que já vinha fazendo, visando melhorar sensivelmente a qualidade do mesmo.

As novas normas são a assistência seletiva e um prazo determinado para o fornecimento da mesma. Isto significa que apenas parte dos kits Nova Eletrônica terá direito à assistência técnica por parte da FILCRES; avisos impressos nas caixas e manuais dos kits isentos desse direito alertarão o comprador para esse detalhe. Já para os kits com direito à assistência, ele será válido por um período de TRÊS MESES, contados a partir da data da compra: ultrapassando tal prazo, porém, a FILCRES não poderá mais se responsabilizar pela assistência técnica, devendo os kits ser remetidos a técnicos de confiança, em caso de necessidade.

Desse modo, se seu kit tiver direito à assistência técnica e caso esteja necessitando dela, dentro do período válido, remeta seu kit o quanto antes à FILCRES, diretamente, para evitar perda de tempo. Dada a extensão do prazo, ele é considerado o mesmo para todo o território brasileiro.

Qualquer motivo de queixa que surja da parte de assistência técnica, envie suas reclamações diretamente à diretoria da FILCRES, que tomará as providências necessárias.

Aqui, você é o Rei!

Distribuidora dos kits
NOVA ELETRÔNICA.

Rua da Constituição, 59-Rio de Janeiro
Fones.: 224-1573 e 232-4765
CEP 20060 - Cx. Postal 50017



TRANSISTORES E SEMICONDUTORES
RCA - IBRAPE - FAICHAIRD - PHILCO - ETC.

CAPACITORES ELETROLÍTICOS
SIEMENS - IBRAPE

VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO
PHILIPS - NATIONAL - GE

VÁLVULAS DE RECEPÇÃO
PHILIPS - RCA - SYLVANIA - NEC

EQUIPAMENTOS DE SOM
GRADIENTE - POLIVOX

POTENCIÔMETROS
CONSTANTA - FE AD

ALTO-FALANTES
NOVIK - BRAVOX - ARLEN

RESISTORES
CONSTANTA - TELEWAT

KING'S SOUND studio

rei das válvulas

ELETRÔNICA LTDA.

POR DENTRO DO RADAR

Paulo Nubile

Iniciamos neste número da Nova Eletrônica uma nova série de artigos, visando discutir aparelhos e sistemas que derivaram de pesquisas no campo da eletrônica e hoje são largamente usados. Dentre eles podemos incluir o rádio, a televisão, o telefone, as lâmpadas, o radar e uma extensa lista de aparelhos a qual não lhe será muito difícil alongar.

O primeiro deles será o radar, instrumento útil nos tempos de paz, mas desenvolvido para a guerra. Facetas da natureza humana: o ódio apressa a imaginação. Se esta fosse uma revista de filosofia poderíamos debater o assunto com mais vagar. Como é uma revista de eletrônica, vamos estudar os resultados da imaginação, deixando para o leitor a tarefa de pesquisar qual foi o combustível que possibilitou o surgimento deste engenhoso invento.

O que é um radar?

O termo radar deriva da frase em inglês "Radio Detections And Ranging". O radar é capaz de detectar objetos distantes emitindo ondas de rádio de um transmissor suficientemente poderoso para permitir que as ondas refletidas possam ser captadas por um receptor colocado geralmente no mesmo local do transmissor. Os sinais recebidos são chamados de ecos. As propriedades dos ecos recebidos são usadas para determinar certas características do objeto que os causou. Assim, o radar tende a atuar como uma extensão da capacidade visual do homem. Pode detectar a presença de objetos situados em pontos onde os olhos não sonhariam ver. Além disso, a detecção através de um radar não é atrapalhada pela noite, ou por nevoeiros, ou por fumaça e muitos outros obstáculos que impedem a visão humana.

O processo de detecção é quase instantâneo. As ondas de rádio emitidas pelo radar se propagam pela atmosfera com uma velocidade bem definida (aproximadamente igual à velocidade da luz no vácuo). Assim, o tempo que o radar demora para detectar um objeto situado a uma distância R é dado por

$$T = 2R/c$$

O fator 2 vem do fato de que a onda percorre duas vezes a distância R, do

Os distúrbios meteorológicos e atmosféricos podem atrapalhar a operação de um radar. Por outro lado, existem radares construídos especialmente para detectar esses distúrbios.

radar ao objeto e do objeto ao radar. Medindo o tempo T, a distância em que se encontra o objeto estará determinada. Similarmente, se houver qualquer movimento relativo entre o radar e o objeto, haverá um desvio em frequência, chamado de frequência doppler, dado por

$$f_D = 2\mu\lambda$$

onde μ é a velocidade relativa e λ é o comprimento de onda da radiação emitida. Este desvio em frequência pode ser medido comparando a frequência do sinal recebido com a frequência do sinal emitido.

As antenas de um radar têm direcionalidade. Medindo a direção para a qual a antena estiver apontando quando o eco for recebido, as coordenadas angulares do objeto estarão definidas. Observe a figura 1. Suponha que o radar esteja no centro do sistema de coordenadas, as coordenadas angulares são, portanto, os ângulos A e B, respectivamente, elevação e azimute. Finalmente, as informações referentes à geometria do objeto são obtidas comparando-se as ondas transmitidas com os ecos recebidos.

Usos do radar

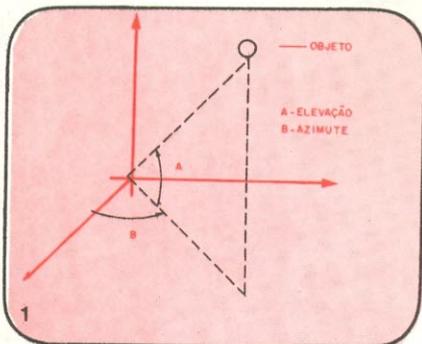
O radar é empregado em terra, na água ou no ar; ou ainda no espaço. Os

radares fixados na terra são usados principalmente para a detecção de objetos voadores, como aviões, tecocós e OVNI's. Outra aplicação que se popularizou muito no Brasil de alguns anos para cá é a detecção de automóveis que excedem uma determinada velocidade (80 km/h, segundo nossa legislação). O radar nos navios é usado também para propósitos de navegação, na detecção de bóias e de distúrbios climáticos, como tempestades, furacões etc.

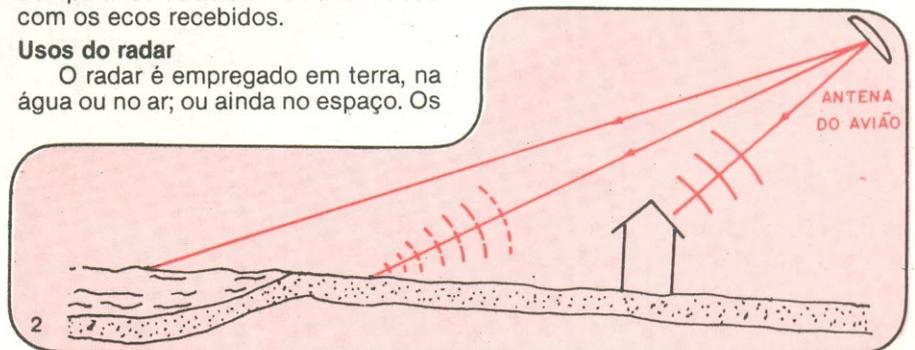
No espaço o radar é usado para a observação dos meteoritos ou de outra nave espacial, especialmente para propósitos de acoplamento, pouso e decolagem em terreno desconhecido como o da Lua ou de algum planeta.

Quando o radar é usado para a pesquisa de objetos, a antena usualmente percorre uma área pré-determinada. A energia irradiada é focalizada num feixe fortemente direcional. Se o feixe encontrar um objeto, haverá como resposta um eco que, como já vimos, pode dar as 3 coordenadas do objeto, além de informações sobre a própria geometria do objeto.

O radar também pode ser usado para mapeamento. Geralmente são colocados num avião com a antena fixa. O mapa é gerado de acordo com o vôo do avião. Observe a ilustração da figura 2.



As coordenadas que definem a posição de um objeto.



Mapeamento feito por um avião.

COMPONENTES ELETRÔNICOS DE ALTA QUALIDADE, SEMICONDUTORES EM GERAL, CIRCUITOS INTEGRADOS, MICROPROCESSADORES, MEMÓRIAS, TRANSISTORES, TIRISTORES, DIODOS EMISSORES DE LUZ, PROTETORES CONTRA TRANSIENTES, CONECTORES, CHAVES, REED SWITCHES



Politronic



NEC



TEXAS



FAIRCHILD



SOURIAU

REPRESENTAÇÕES EXCLUSIVAS PARA TODO O BRASIL



INTERRUPTORES tipo alavanca, tecla e push-buttons miniatura, subminiatura e microminiatura para circuitos impressos ou montagem em painel.

THUMBWHEEL (chave digital) de grande confiabilidade.

HAMLIN

REED SWITCHES
DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO



PROTETORES CONTRA TRANSIENTES de resposta rápida (pic-segundo) potencialmente mais eficientes que os varistores ou similares. Indicados para as telecomunicações, instrumentação, equipamentos de alta confiabilidade, microprocessadores, memórias.

TRANSISTORES DE CHAVEAMENTO ultra-rápidos para conversores DC-DE, fontes chaveadas.

ZENERS 5W, 10W ou para potências superiores, para tensões elevadas

ERIE

CAPACITORES PROFISSIONAIS, para alta tensão, elevadas frequências, filtros supressores de EMI, capacitores cerâmicos encapsulados em vidro, trimmers.

CRISTAIS DE QUARTZO / FILTROS A CRISTAL
OSCILADORES de alta estabilidade



CONECTORES convencionais para circuitos impressos, para wire wrap, com espaçamento de 2.54, 3.17 ou 3.96mm, desde 6 até 50 pinos simples ou em dupla fileira.



SOQUETES para C.Is, tipo low profile, polarizados, desde 8 até 40 pinos.

FLAT CABLES de 10 a 60 vias - 28 ou 30 AWG.

INTERCONECTORES de 8 a 40 pinos.

MICRO CHAVE para PCB ou DIP socket, de 2 a 10 posições.



TRADING associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral, com ampla rede de compradores técnicos em 17 países, abrangendo 5 continentes, oferecendo melhor opção de compra de materiais especiais solicitados por nossos clientes.

O DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA **ALFATRONIC** ESTÁ À DISPOSIÇÃO PARA QUAISQUER CONSULTAS QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

AVENIDA REBOUÇAS, 1498 - S. PAULO - 05402 - TEL.: 852-8277 (SEQ.) TELEX (011) 24317 ALFA BR

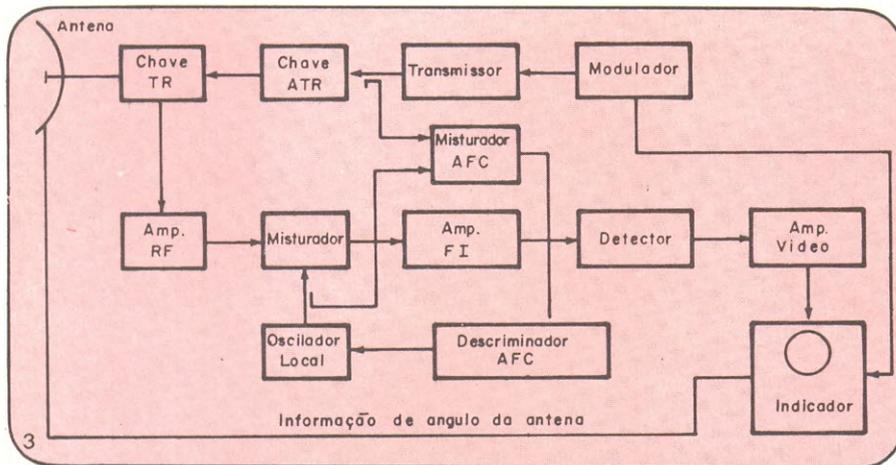


Diagrama de blocos de um radar pulsado.

Operação básica do radar

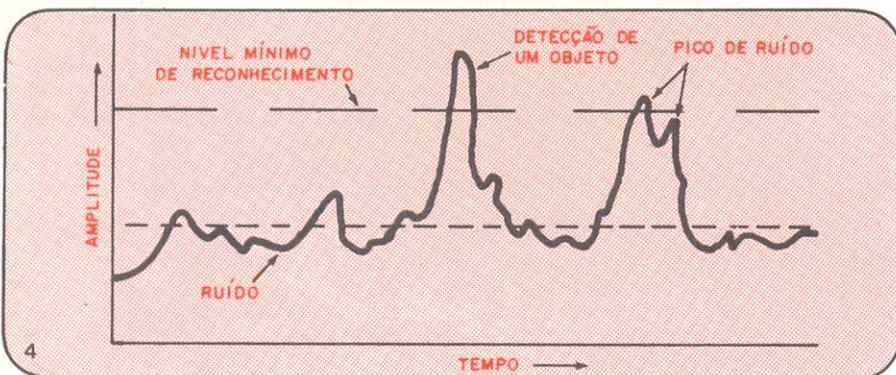
A figura 3 mostra o diagrama de blocos de um radar pulsado (daqui a pouco estudaremos os diversos tipos de radar). A operação se inicia quando o modulador injeta um pulso na entrada do transmissor. O transmissor de um radar pulsado é um oscilador, geralmente construído à base da válvula magnetron. Durante o pulso, a magnetron oscila na frequência desejada. Esses pulsos de rádio-frequência passam, por duas chaves chamadas de ATR e TR. São dispositivos de descarga gasosa de ação rápida. Essa chave separa o sistema de transmissão do sistema de recepção. Durante o pulso do modulador a chave TR ("transmit-receive") liga o transmissor à antena e desconecta o amplificador de RF e o resto do sistema de recepção. A chave ATR (anti-TR), quando acionada, permite a passagem do pulso de RF quase sem perdas. Durante o período em que o modulador não emite pulsos, a chave TR liga o amplificador de RF e demais blocos do sistema de recepção, enquanto a chave ATR desconecta o transmissor e modulador.

Uma vez que o pulso atinja a antena, ele é irradiado para o espaço. A antena, como já dissemos, é diretiva, geralmente formada por um prato parabólico que atua como refletor. A ante-

na varre um determinado ângulo sólido e esta varredura é feita por dispositivos mecânicos. A mesma antena usada para a transmissão é responsável pela recepção dos ecos.

Os ecos recebidos são levados da antena ao receptor. O receptor do radar é, via de regra, do tipo super-heterodino. O amplificador de RF, o primeiro estágio do receptor, é um dispositivo de baixo ruído com altíssimo ganho, comparável ao de um maser. Radars menos sensíveis não possuem amplificadores de RF e usam o misturador como primeiro estágio. O misturador é um dispositivo não linear que combina os ecos recebidos com o sinal do oscilador local centrado numa frequência ligeiramente inferior ou superior à frequência do modulador. A frequência de oscilação do oscilador local é continuamente ajustada por um complexo de malha fechada, formada pelo misturador CAF (controle automático de frequência) e pelo discriminador do CAF, de forma que a diferença entre as frequências transmitida e recebida seja constante. Assim, a frequência de saída do misturador é também constante e é conhecida como frequência intermediária (FI). Um valor típico para a frequência intermediária é de 30 MHz.

O sinal de FI é então amplificado



Sinal de uma tela de um radar pulsado.

pelo amplificador de FI e mandado ao detector que extrai os pulsos recebidos dos objetos. Os ecos detectados são novamente amplificados pelo amplificador de vídeo e enviados para um indicador, que pode ser uma tela ou indicador de posição (PPI). A tela indica a amplitude do Eco recebido versus tempo ou distância, enquanto o indicador de posição acusa a distância versus tempo.

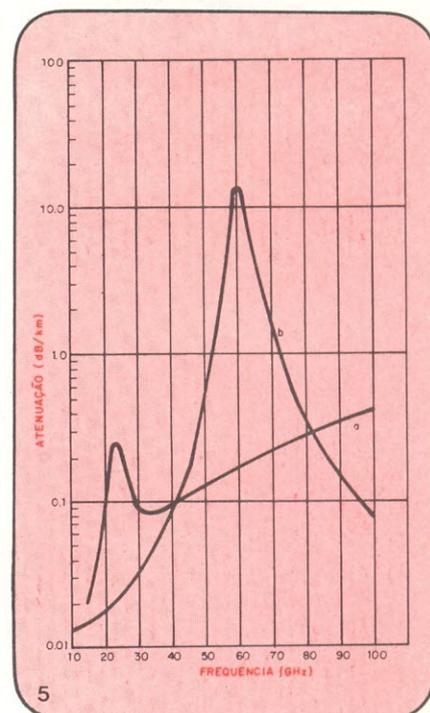
Um radar pulsado típico, com alcance de 160 km, deve empregar um transmissor com uma potência de pico de 1 MW, um pulso de largura de 1 us e uma frequência de repetição de pulsos de várias centenas de pulsos por segundo.

A figura 4, mostra um sinal de saída típico de um receptor de um radar.

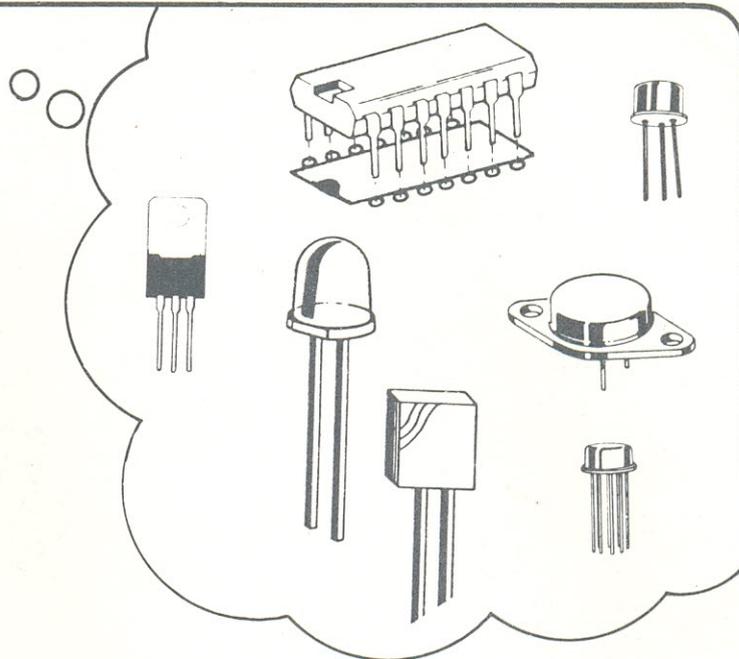
Efeitos do tempo e da atmosfera

A atmosfera terrestre é, para todos os propósitos práticos, transparente às ondas de rádio de frequência menor que 1GHz. Mas, na região das microondas, a atmosfera não é completamente transparente. As microondas podem interagir com a atmosfera de duas formas. A primeira é por absorção direta de gases, a segunda é por absorção por matéria condensada, como as chuvas.

Tanto o oxigênio quanto o vapor d'água são capazes de absorverem as ondas de rádio em virtude da presença de dipolos elétricos permanentes em suas formações. Essa absorção é função do comprimento de onda e é medida em decibéis por quilômetro. A figura 5 mostra a atenuação versus fre-



Atenuação por presença de vapor d'água e oxigênio na atmosfera.



***Por que não pensei nisso antes?
A DELTRONIC tem tudo.***

***A única loja especializada em kits
no Rio de Janeiro.***

O maior distribuidor de Kits Nova Eletrônica.

E mais:
Microprocessadores
LSI — Lineares
Equipamentos
Componentes
Kits: Nova Eletrônica
Saber Eletrônica
Super Kit

**CONHEÇA A
PERMANENTE
DELTRONIC'S
KITS FAIR**

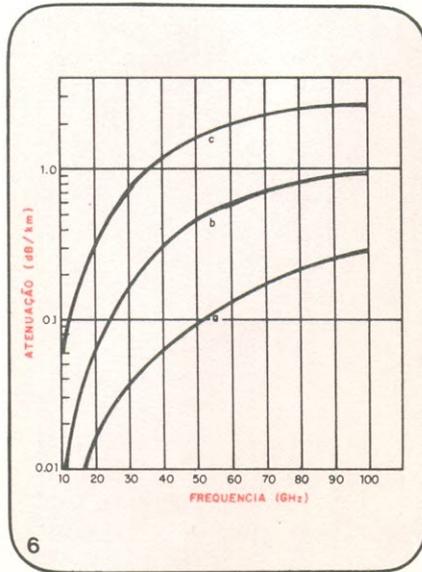
DELTRONIC.

Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

**Rua República do Líbano, 25-A — Centro — Fones: 252-2640 e 252-5334
Rio de Janeiro**

quência devido à presença de oxigênio ou vapor d'água.

As quedas de água também afetam a passagem das ondas de rádio por absorção ou espalhamento. O efeito de espalhamento é complicado e afeta as ondas de rádio conforme o gráfico da figura 6. Nesse gráfico o parâmetro é o coeficiente pluviométrico (mm/h).



Atenuação por chuvas.

Tipos de radar

Os radares podem ser divididos de acordo com o sinal por eles emitidos, cada um com sua aplicação específica.

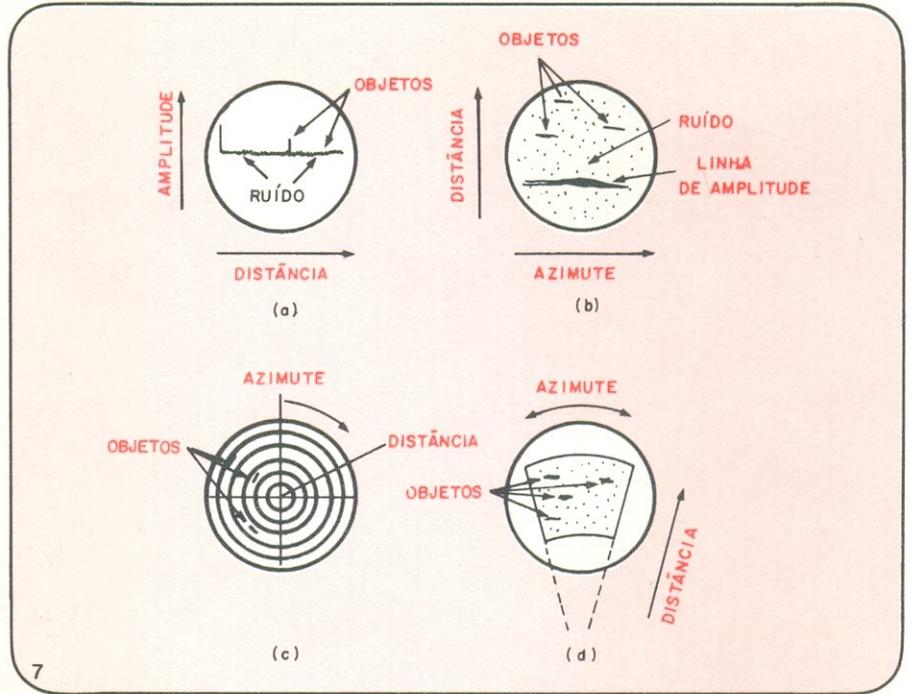
A — Radar pulsado — É o mais velho e o mais largamente utilizado dos radares modernos. É também conhecido como radar não-coerente. Nele apenas as informações de amplitude e tempo são analisadas. Como não há coerência, a informação de fase é perdida.

B — Radar de indicação de objetos em movimento — Conhecido pela sigla MTI ("moving target indicator"). Trata-se do radar capaz de distinguir um objeto e comparar sua velocidade com a do próprio radar.

C — Radar de onda contínua — Um radar pulsado emite um pulso de rádio-freqüência e silêncio, à espera do eco de retorno. Num radar de onda contínua, a transmissão e a recepção são simultâneas, isto é, não há "descanso" do transmissor enquanto o receptor estiver trabalhando.

D — Radar de onda contínua em freqüência modulada — Trata-se de uma sofisticação do radar de onda contínua. A função da modulação em freqüência é permitir a determinação da posição do objeto, o que não é possível com um radar de onda contínua simples.

E — Radar pulsado doppler — Si-



Tipos de mostradores de um radar pulsado.

milar ao radar pulsado. Também transmite um trem periódico de pulsos. A diferença importante vem do fato que a radiação emitida é coerente. Então, cada pulso emitido tem uma referência de fase que pode ser comparada ao eco recebido, abrindo a possibilidade de determinação a velocidade do objeto detectado, através da freqüência doppler.

Os displays dos radares pulsados

A figura 7 dá os quatro tipos de mostradores existentes para um radar pulsado. O primeiro deles (7A), conhecido como "A scope", dá apenas a informação de distância do objeto detectado. O segundo, conhecido como B scope (7B), dá a distância em função do ângulo azimutal. O terceiro, conhecido como PPI ("plan presentation indicator") dá uma indicação mais realista do objeto; o ângulo azimutal não é linearizado como no B scope. Final-

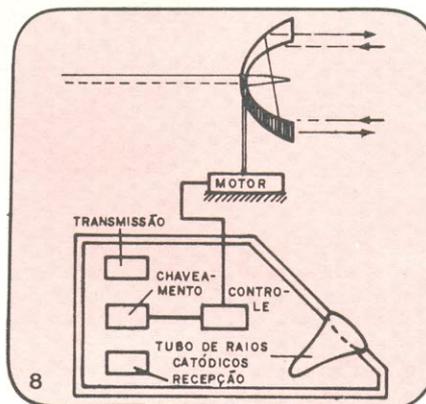
mente, na figura 7D há uma variação do PPI. Nele, uma seção do plano de representação é selecionado e expandido. É usado para reconhecimento minucioso de áreas.

Existem outros tipos de mostrador, mas os que acabamos de discutir englobam todos os tipos existentes em radares de pesquisa.

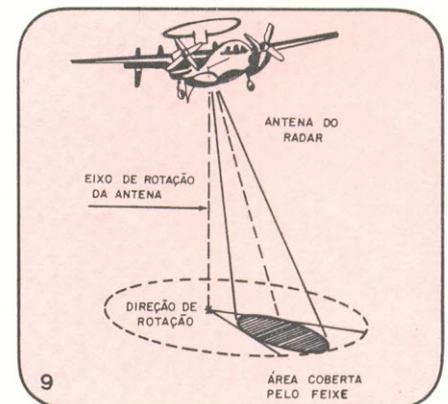
Instalação dos radares

Como já vimos, o radar pode ser usado tanto em terra, como em água, como em mar ou no espaço. Para cada aplicação específica o radar é instalado de uma forma peculiar.

A figura 8 mostra a instalação de um radar em terra, com suas várias partes. Um motor se incumbem de prover a varredura da antena diretiva. Na figura 9 mostramos a instalação de um radar num avião. Neste caso a varredura é circular e o círculo representa a área total de alcance do radar.



Instalação de um radar em terra.



Instalação de um radar em avião.

Sistema Mailing

A LOJA DAS NOVIDADES

O SISTEMA MAILING, agora também está atendendo pelo correio, e como sempre só divulgando o que testa e aprova, para que você continue sempre com a certeza da garantia A. André.

Visite nossa loja à rua Augusta 1371, sobreloja 13, SP, ou faça seu pedido por carta com segurança, tranquilidade e conforto, bastando preencher o cupom abaixo, anexar um cheque nominal à SISTEMA MAILING COMERCIAL E SERVIÇOS LTDA. ou se preferir anexe um vale postal, e remeta para CAIXA POSTAL n.º 51.679 Cep 01499. Seu cheque só será descontado depois que sua encomenda entrar em lista de remessa, isto significa que logo que você notar o desconto, deverá estar recebendo sua encomenda dentro de 10 dias. Pedidos pelo reembolso postal sofrem acréscimo de Cr\$ 250,00 por referência e prazo médio de entrega é de 45 dias. Não perca mais tempo, aproveite nossas ofertas e remeta seu pedido hoje mesmo, porque estas ofertas são válidas somente até 10 de março de 1981.

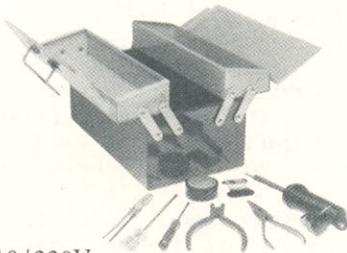
CONJUNTO TOOL SERVICE

Um funcional e prático conjunto de ferramentas, acompanhado de uma linda mala de metal, com todas as divisões necessárias, para ferramentas, porcas e parafusos, e resistências.

Tool Service contém:

- 1 alicate de corte
- 1 ferro de solda
- 1 chave de fenda média
- 1 chave de fenda grande
- 1 alicate de bico
- 1 rolo de solda
- 1 rolo isolante 5m
- 1 aparelho teste correnté 110/220V
- 1 mala de metal bicromática

Tudo isto por somente Cr\$ 2.190,00 — Ref. 52



SCORPION

O microfone sem fio que funciona em qualquer FM até o de seu carro, com raio de alcance de 100 a 150 metros. Se você tiver dois FMs em casa com dois Scorpions você pode fazer um funcional WALK TALKIE, e divertir-se a beça com seu filho. Scorpion é exatamente do tamanho de uma caixa de fósforos, excelente qualidade de som que permite seu uso como microfone espião, transmissor sem fio ou babá eletrônica. Garantia total de 8 meses.

Só Cr\$ 1.200,00 — Ref. 04



SLEEP TIMER

Para aqueles que adoram dormir com a TV ligada, basta programar o Timer que a TV se desligará logo após você adormecer. Programável de 5 minutos a 4 horas, pode ser usado em 110V ou 220V. Use onde você achar que precisa dele.

Somente Cr\$ 2.330,00. Ref. 03



TELEPHONE PICK-UP

A maricota eletrônica de procedência japonesa, esta pequena maravilha acoplada ao aparelho telefônico passa a gravar suas conversas nitidamente.

Grave tudo com Telephone Pick-Up.

Divirta-se a

valer por apenas Cr\$ 490,00. Ref. 28.



ÓCULOS LANTERNA

Com este óculos você enxerga no escuro, ficando com as mãos livres. Desenhado de maneira versátil, não incomoda e ilumina sempre a área onde você está olhando, mesmo que você vire a visão para outro lado. Ideal para reparos onde a iluminação é difícil, como dentro de uma caixa de TV ou para troca de fusíveis, pescarias noturnas, troca de pneus à noite, para leitura sem necessidade de luminária, enfim 1000 utilidades. Acompanha caixa-estojo. Apenas Cr\$ 980,00. Ref. 07



MINI-FURADEIRA

A furadeira que cabe em qualquer bolso, ideal para furos em placas de circuitos e furos leves. Tem apenas 10cm de comprimento por 3,5cm de diâmetro e funciona em 12 Volts DC, e você também pode usá-la para gravações em metal, aeromodelismo ou trabalhos de escola. Acompanha uma broca grátis.

Preço de lançamento: apenas Cr\$ 1.220,00 — Ref. 02



À SISTEMA MAILING COMERCIAL E SERVIÇOS LTDA.
CAIXA POSTAL N.º 51.679 — CEP 01499 — São Paulo, SP
Rua Augusta, 1371 — Sobreloja 13 — CEP 01305 — SP

Queiram enviar-me o mais breve possível em embalagem lacrada os produtos abaixo assinalados:

- Ref. 02 Mini Furadeira — Cr\$ 1.220,00
- Ref. 03 Sleep Times Wim — Cr\$ 2.330,00
- Ref. 04 Scorpion — Cr\$ 1.200,00
- Ref. 07 Óculos lanterna — Cr\$ 980,00
- Ref. 28 Telephone Pick-up (maricota) — Cr\$ 490,00
- Ref. 52 Conjunto Tool Service Cr\$ 2.190,00

Estou anexando a este cupom cheque no valor de

Cr\$ — n.º do cheque

Banco n.º

Nome

End.

CEP Cidade Est.

Assinatura

O PROBLEMA É SEU

Ano novo, Anastácio não resistiu e também saiu de férias. Mas, para não deixar seus pais tristes — pelo contrário, eles ficaram alegrríssimos — Anastácio resolveu dar-lhes um presente.

Pensou muito em qual presente deixaria os velhos mais satisfeitos. Não foi preciso pensar muito, ele logo descobriu. 'Já sei' disse ele 'vou aproveitar meus conhecimentos de lógica digital e vou montar um circuito que dispare a campainha exatamente na passagem do ano'.

Porém, o resultado foi catastrófico. Anastácio bolou o circuito e montou. Só que no lugar da campainha soar na passagem do ano, ela foi soar três dias depois. Os pais de Anastácio dormiam após um fatigante dia de trabalho e levaram o maior susto do século.

Pobre Anastácio, umas boas broncas o esperam na volta. Foi tal o susto dos velhos que o pai resolveu mexer em seus rascunhos para ver se descobria algum indício de loucura do filho.

Seu velho pai encontrou rascunhos dos 4 circuitos apresentados. Na certa deve ter tido alguma dúvida em qual deles montar e optou por um deles. Lamentável.

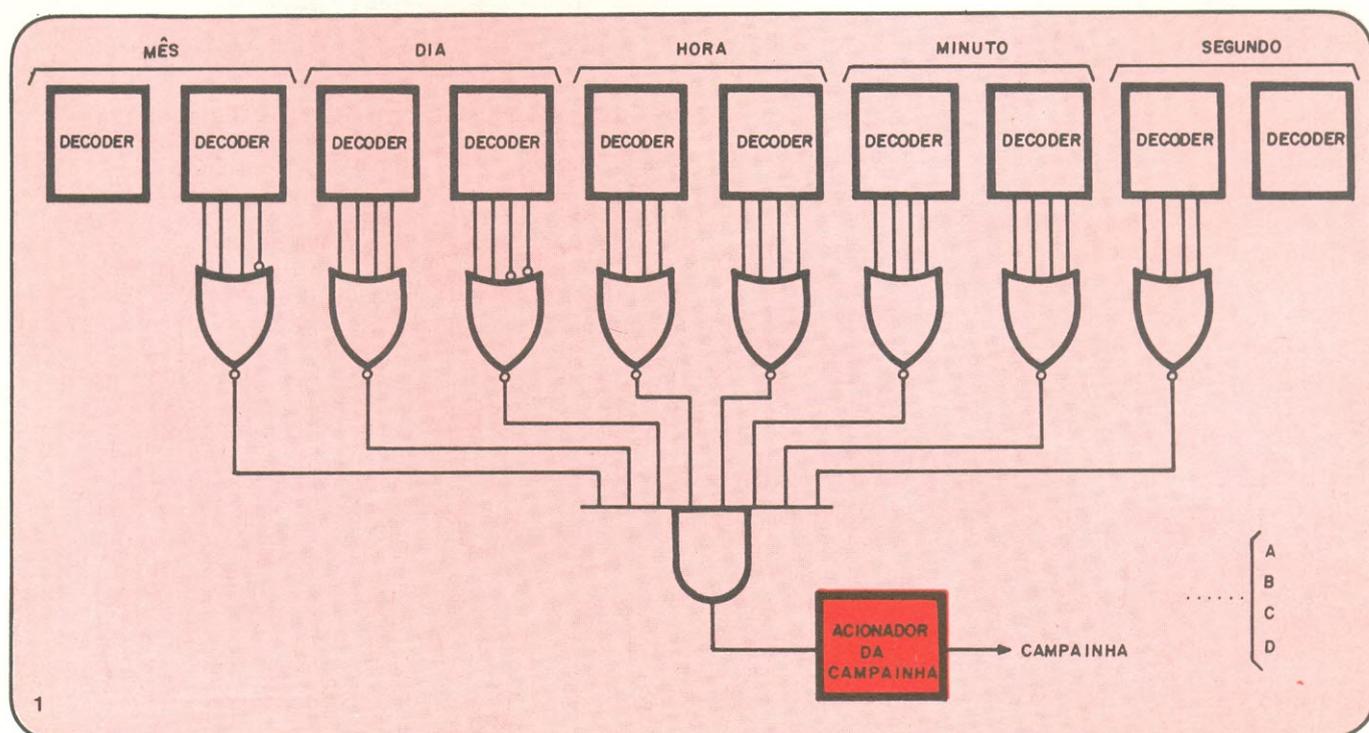
Anastácio, você não pensou direito e foi escolher justamente o errado. Aliás, todos os circuitos estão errados.

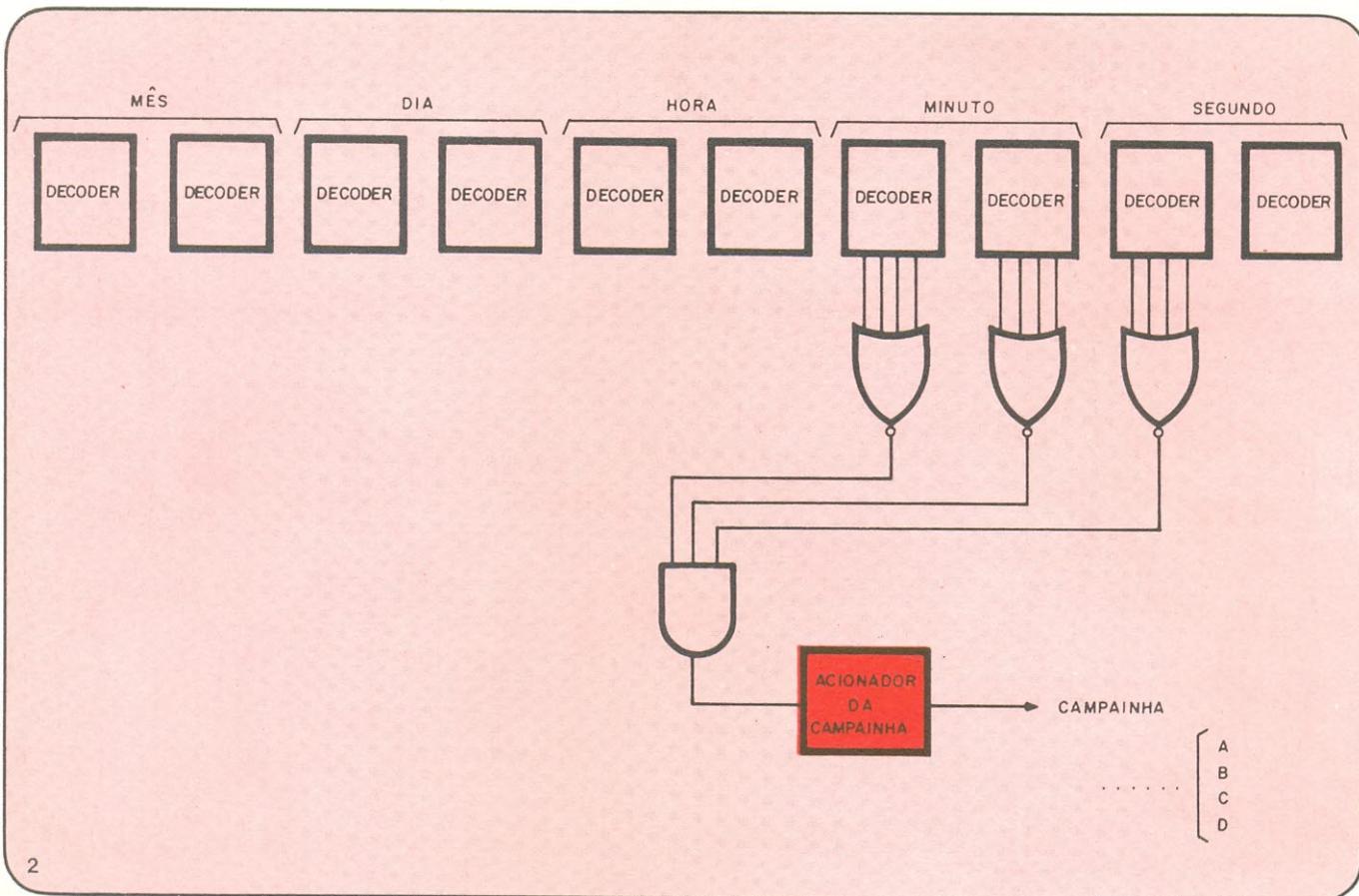
Dos 4 circuitos, um deles aciona a campainha de hora em hora, um outro dispara a campainha todo dia às 11 horas, um terceiro nunca dispara a campainha e um quarto só dispara a campainha no dia 3 de janeiro (e não no dia 1º, como queria Anastácio).

O Problema é Seu deste mês é simples. Coloque ao lado de um dos circuitos a letra A, se a campainha toca de hora em hora; a letra B se a campainha dispara todo dia às 11 horas; a letra C se a campainha nunca dispara e a letra D se o disparo só se dá no dia 3 de janeiro.

Solução do mês anterior:

Televisor.....	4
Receptor AM.....	1
Receptor FM.....	3
Relógio Digital.....	6
Aspirador de pó.....	2
Kit controlador de potência.....	5





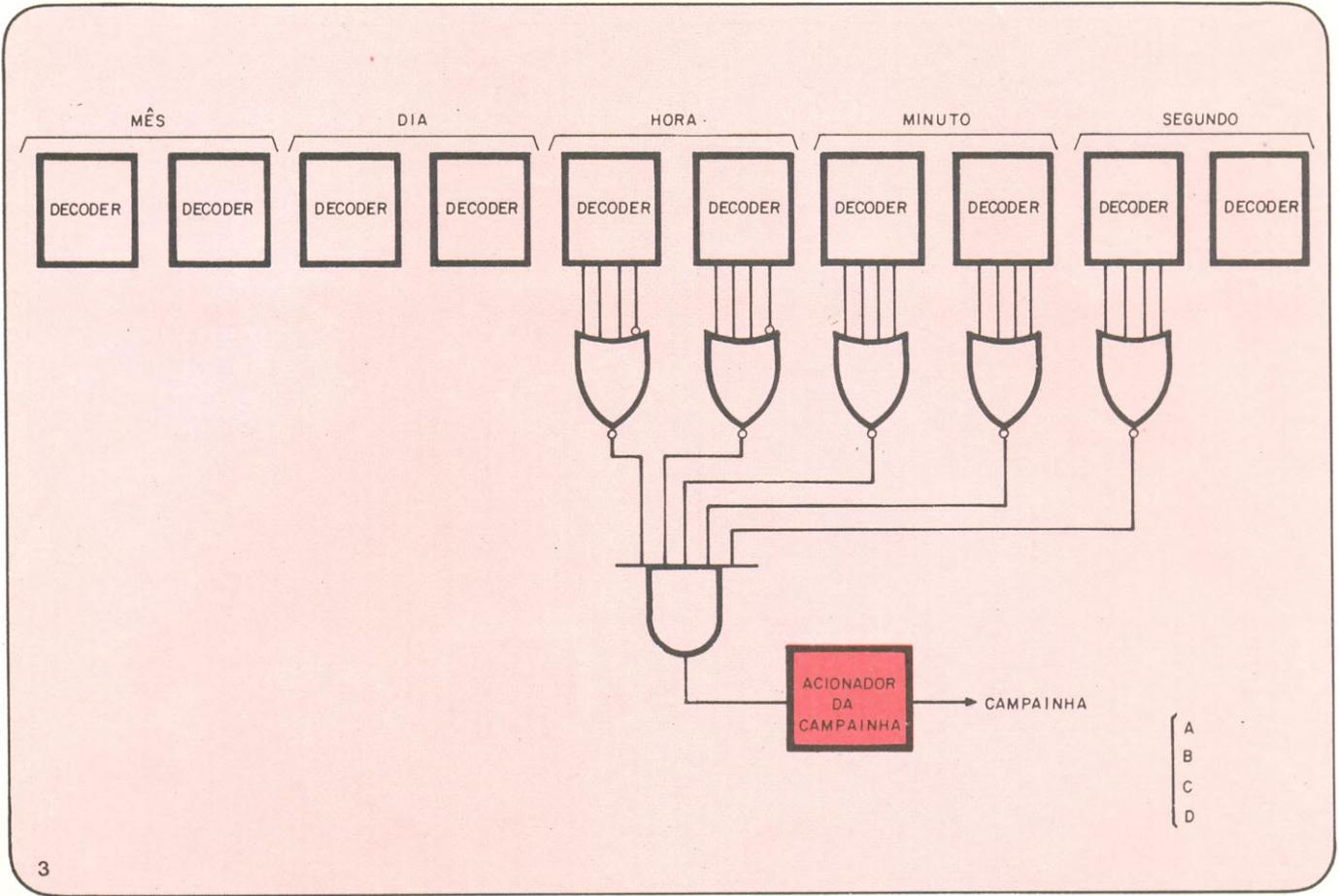
BRASITONE

Em Campinas

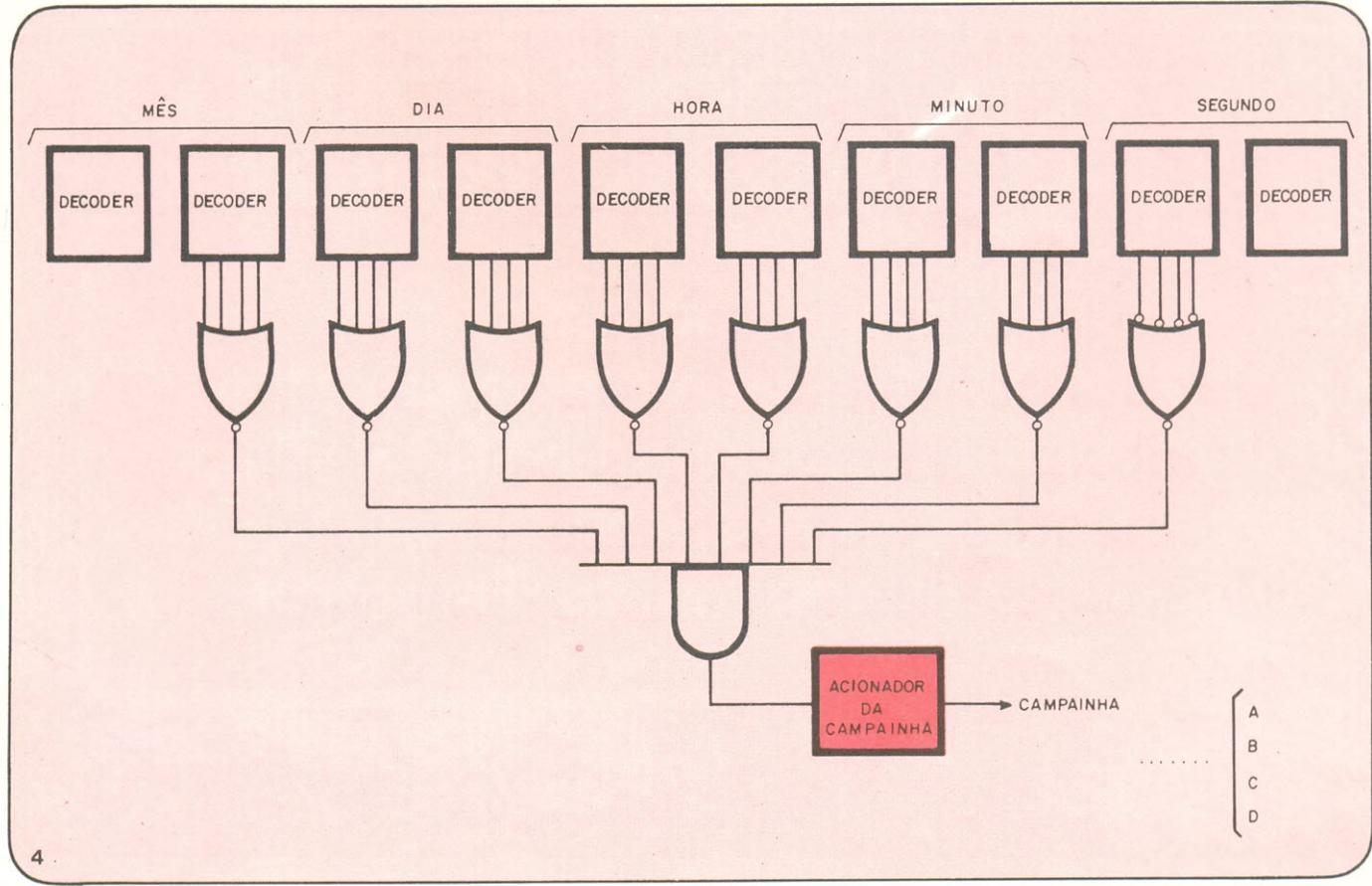
O mais completo e variado estoque
de circuitos integrados C-MOS, TTL,
Lineares, Transístores, Diodos,
Tirístores e Instrumentos Eletrônicos

KITS NOVA ELETRÔNICA

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



3



4

CONVERSA COM O LEITOR

Para endereçar cartas a esta seção, escreva "Conversa com o leitor" em seu envelope. Procuraremos responder pelo correio às cartas que não pudermos publicar aqui, por falta de espaço. As cartas que trouxerem pedido de renovação de assinatura ou alguma reclamação a respeito deverão ser destinadas ao "Setor de Assinaturas". E para pedidos de kits ou material eletrônico avulso, escreva diretamente para a Filcres ou qualquer outro representante Nova Eletrônica (veja relação nas últimas páginas desta revista).

Dois músicos e os pedais eletrônicos

Sou estudante secundarista e aficionado em eletrônica e música. Leio sua revista desde o n.º 17 e acho que seria cansativo elogiá-la, visto que se trata da melhor revista do gênero.

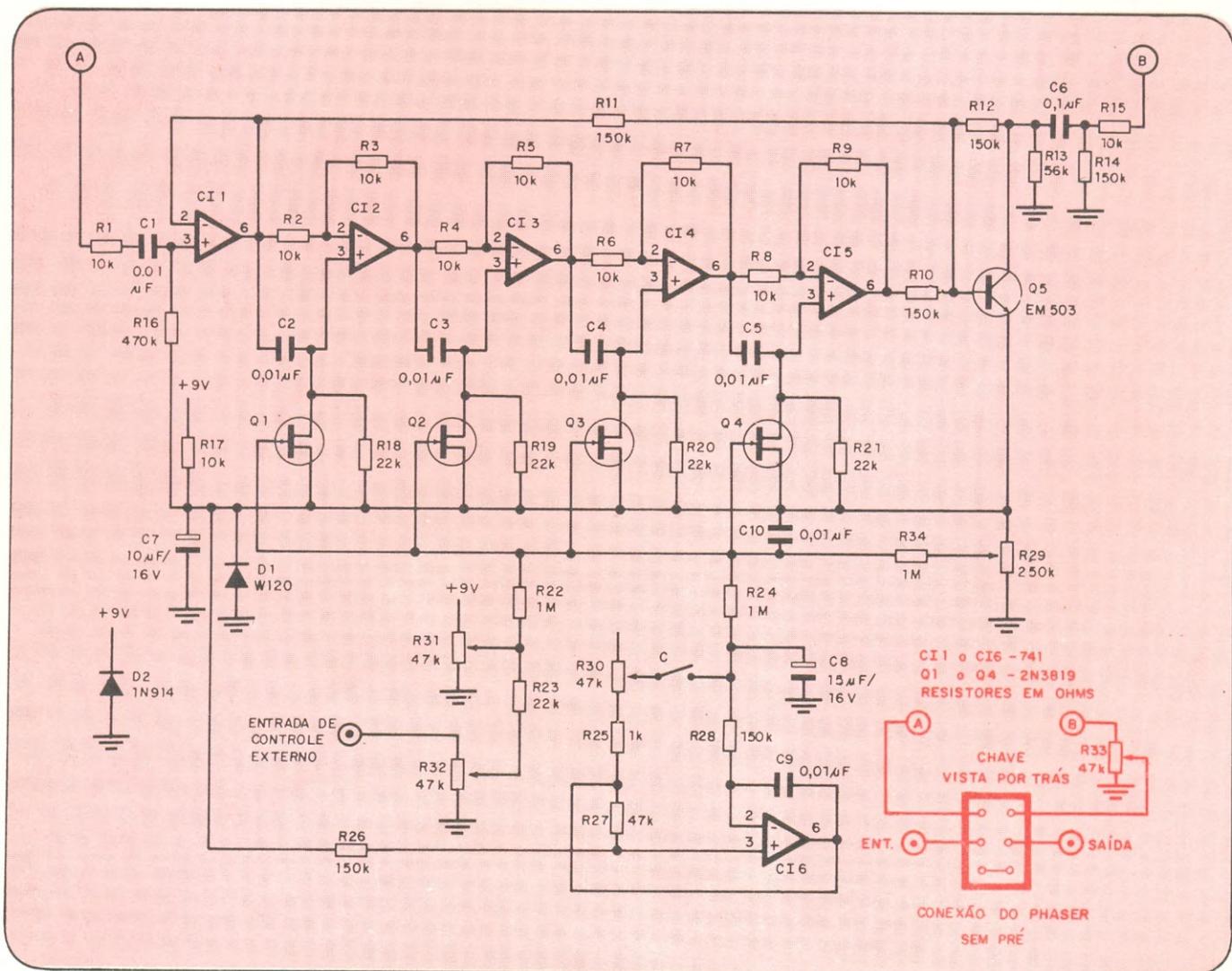
Como gosto muito de música e também de eletrônica, é de se esperar que eu una minhas paixões. Sou guitarrista e sinto necessidade de pedais para minha guitarra. Gostaria, se não for pedir muito, que publicassem o esquema do Phaser, pois a revista

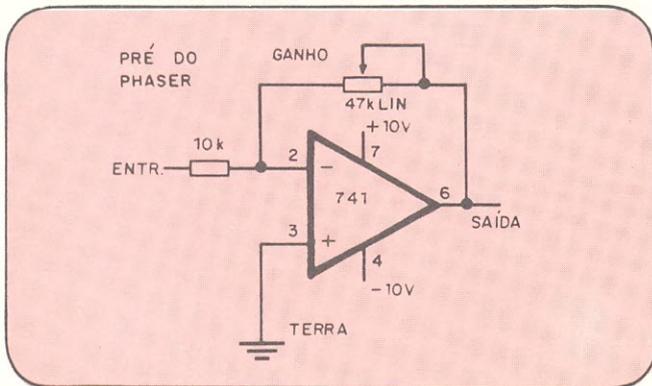
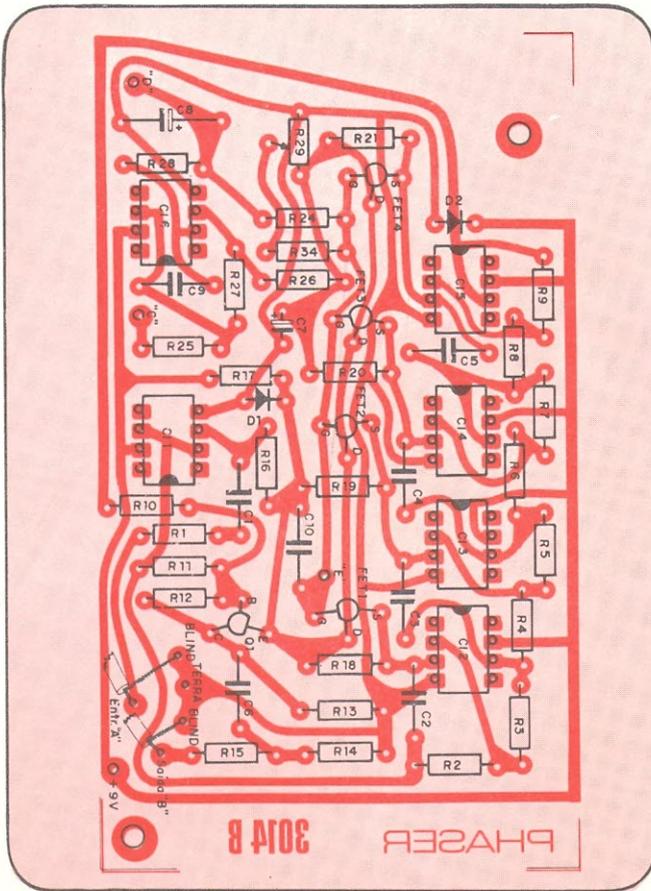
em que ele foi publicado esgotou-se e eu não a consegui nem usada. Sugiro, também, que se tornassem freqüentes, em sua revista, circuitos específicos para música, como pedais, amplificadores de boa potência, etc., pois esses equipamentos prontos estão caríssimos.

Carlo Machado Pianta
Porto Alegre — RS

Como leitor assíduo dessa conceituada revista, onde tenho acompanhado quase todos os números, desde quando saiu, é que estou a lhes escrever. Sou também ligado em música (e quem não é...) e participo de um grupo musical, onde toco guitarra. Por isso mesmo venho perseguindo todos os artigos relacionados com música eletrônica e, em especial, com pedais eletrônicos. Foi aí que parei e estou aqui batendo estas "bem" traçadas linhas pr'ôces. Mas deixemos os entretanto e vamos aos finalmente. Como acabo de falar, tenho montado, com bastante sucesso, dois módulos do sintetizador para guitarras (Distorsor R-VIII e Phaser), publicados nessa revista por Cláudio Cesar Dias Baptista. Tendo em vista a imensa satisfação que obtive com esses pedais que montei, estou pensando em montar desta vez o primeiro módulo do sintetizador (Sustainer), publicado na Nova Eletrônica n.º 1. Como esse número não se encontra mais à venda, e pelo que me consta está fora de catálogo, pediria encarecidamente que me enviassem cópia do referido artigo (caso ainda tenham em arquivo), com a respectiva lista de materiais, para que possa fazer o pedido pelo correio à Filcres.

Nilson Barros da Costa
Fortaleza — CE





Estamos sempre prontos a ajudar os músicos que aliam a eletrônica à sua paixão. Para montar seu Sustainer, Nilson, basta consultar o exemplar de n.º 36 da Nova Eletrônica (fevereiro 80), onde foi reproduzido esse circuito, com placa impressa e tudo, nesta mesma seção. Quanto ao Phaser, Carlo, ainda não havia sido reproduzido, por isso o fazemos aqui, para que você e todos os leitores interessados em sua montagem tenham essa chance.

Observe que, como o Sustainer, o Phaser possui um pré-amplificador que permite sua conexão ao Sintetizador lançado em partes pela NE. Ele pode, portanto, ser dispensado se você for utilizá-lo separadamente em sua guitarra. Mas se optar por ele, veja que as interligações pré-Phaser sejam feitas com fio blindado. As demais informações você pode encontrar no próprio desenho.

Um dicionário de eletrônica

Sou estudante de engenharia eletrônica e estou me deparando com um problema sério, que é o seguinte: Como todos nós sabemos, a maioria dos livros técnicos de nível superior estão escritos em inglês e isso nos traz um grande incômodo, pois o vocabulário técnico não é muito utilizado nos cursos de inglês existen-

tes. Com isto em mente, resolvi escrever para sugerir-lhes que entendam o "μDicionário de termos relacionados com μprocessadores", publicado na NE n.º 39, para um dicionário envolvendo toda a área de eletrônica.

Caso não seja possível, gostaria que me indicassem um dicionário à altura, que fosse bem específico, pois o que encontrei não trata só de eletrônica, mas também de mecânica, metalurgia, etc.

Luis Fernando Condo
Ribeirão Pires — SP

Realmente, Luis, seria um tanto difícil para nossa equipe a produção de um dicionário completo de eletrônica, dada a vastidão do tema e suas inúmeras subdivisões. É preferível deixar essa tarefa a autores especializados e dedicados como o prof. Ronaldo Sérgio de Biasi, cujo livro, o Dicionário de Eletrônica e Física do Estado Sólido, está sendo comentado na seção Livros em Revista do n.º 47. É um lançamento bastante oportuno, sendo um dos poucos (se não for o único) dicionário a tratar exclusivamente de eletrônica.

Dúvidas sobre kits NE

Sou estudante de eletrônica no CEFET-PR (Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná) e coleciono essa grandiosa revista assiduamente, desde o primeiro número, e procuro o mais que posso estar em dia com respeito à eletrônica. Já tenho montado inúmeros projetos dessa coleção e, ao montar o Logic Probe, da página 9 do n.º 44, deparei-me com o seguinte problema: ao ligar o circuito, verifiquei que, sem colocar nenhum sinal na ponta de prova, os LEDs D1 e D2 ficavam acesos e piscando, sendo todos os componentes novos e a fiação impressa cuidadosamente confeccionada.

Pergunto:

- Este funcionamento é correto ou não?
- Existe uma maneira de se corrigir isto?
- Existe algum circuito prático de fácil e rápida montagem para se testar o Logic Probe?
- É possível enviar-me o circuito acima citado?

Carlo's Maurício Dilger
Curitiba — PR

Não, Carlos, não é normal esse comportamento da Logic Probe e acreditamos que a única coisa que possa explicá-lo é a super-sensibilidade do circuito. Esse tipo de efeito se faz sentir sempre que se toca com os dedos certas pistas do circuito impresso ou os terminais de certos componentes; para evitar isso, sugerimos que você acondicione sua ponta de prova lógica em uma caixinha apropriada, para evitar manuseá-la diretamente sobre a placa. Você não disse se a Logic Probe opera normalmente quando está sendo utilizada. Você já tentou isto? A tabelinha da página 10 do artigo é a melhor forma de testar o circuito e assim conferir se está trabalhando corretamente.

Achei muito interessante o kit publicado na revista n.º 39, com o título de "Contador Universal Ampliável". Tenho idéia de utilizá-lo como temporizador de até 9 999 segundos ou minutos, e recorro ao departamento técnico dessa revista para esclarecimentos que me orientem nesse sentido. Gostaria que publicassem uma base de tempo, a partir da rede elétrica, com integrados MOS e duas saídas, uma com um pulso por segundo e outra com um pulso por minuto, para ser utilizada nesse temporizador.

Jesus dos Santos Barbosa
São Paulo — SP

Para fazer o Contador Universal Ampliável contar até 9999, Jesus, basta conectar dois deles em cascata (procedimento que é explicado no próprio artigo do contador). A base de tempo você mesmo pode projetá-la utilizando para isso idéias retiradas da própria NE. Em nossos n.ºs 5 e 6 (julho e agosto 77), por exemplo, há dois artigos que podem ajudá-lo nessa tarefa: o Oscilador Padrão para o Freqüencímetro (pág. 57 do n.º 6) e TTL para Dividir Freqüência (pág. 60 do n.º 5). Com o primeiro você pode montar um excelente e preciso oscilador de 60 Hz, a cristal; e com o segundo, você aprende a dividir a freqüência desse oscilador a fim de obter o pulso por segundo (1 Hz) e o pulso por minuto (0,0167 Hz) que necessita.

A Constanta entra na era do raio laser.

A alta tecnologia usada pela Constanta na fabricação de resistores de filme de carbono e filme metálico já é conhecida em todo o país. Mais que isso, em quase todo o mundo, porque a Constanta exporta seus produtos para as Américas, Europa e África.

Acostumada a trabalhar com precisão e, conseqüentemente, a oferecer precisão, a Constanta acaba de colocar em operação um

equipamento de raios laser altamente sofisticado, para ajustar o valor ôhmico dos resistores. Trocando em miúdos, a Constanta avançou no tempo. Trouxe mais precisão, mais rapidez e ainda maior confiabilidade, produzindo resistores tão bons ou melhores que os produzidos nos centros mais avançados do resto do mundo.

Constanta: qualidade a qualquer custo.



ELETRÔNICA YUNG LTDA.

**PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA
RÁDIO, TV, APARELHAGEM DE
SOM, ELETRÔNICA E MATERIAL
FOTOGRAFICO EM GERAL**

**DISTRIBUIDORA DOS KITS
NOVA ELETRÔNICA**

REVENDEDOR AUTORIZADO DE PEÇAS GENUÍNAS	PHILIPS PHILCO COLORADO TELEFUNKEN SEMP G.E.
--	---

**AVENIDA PRINCEZA ISABEL, 230
ED. ALDEBARAN — LOJAS 9/11
TELEFONE: 223-1345
29.000 — VITÓRIA — ESPÍRITO SANTO**

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

de furações, desenhos de placas em tamanho natural e, se possível, a parte cobreada em preto (...)

Paulo Cesar Fernandes
Rio de Janeiro — RJ

Aqui estão as respostas às suas dúvidas, Paulo:

1 — O amplificador TDA 2020 adapta-se igualmente bem tanto a cargas de 4 ohms como às de 8 ohms; a única diferença entre os dois valores de carga está no fator de amortecimento, ou velocidade de resposta do amplificador a transientes de sinal, que é melhor com alto-falantes de 8 ohms.

2 — Você está certo; houve realmente inversão na indicação dos transformadores para os dois amplificadores.

3 e 4 — Se você pretende montar um amplificador de qualidade, com todos os recursos modernos, sugerimos que considere o Stereo 100, publicado nos n.ºs 24 e 25 da NE. Ele utiliza os integrados TDA 2020 em seu estágio de potência, dispõe de um pré-amplificador completo, com um controle de tonalidade Baxandall, mais controle de balanço e loudness e quatro opções de entrada. Ele conta também com um indicador estéreo de potência, com LEDs, e já vem com sua própria fonte e gabinete.

Por outro lado, se você preferir montar seu amplificador aos poucos, pode empregar dois TDA 2020 e acoplar a eles o Pré-amplificador estéreo, publicado na NE n.º 40. Os detalhes sobre a fonte você pode obter no próprio artigo do Stereo 100.

A montagem em etapas não é a melhor solução para esse problema, Paulo, porque a apresenação de um kit se tornaria muito demorada e ocuparia muito espaço da revista. Mas existe uma outra opção, que é a compra a crédito; a Filcres, por exemplo, oferece crediário em até 15 vezes pelo sistema Hot Check e em 4 vezes pelo Cartão Elo. Procure informar-se com o representante NE de sua cidade sobre o assunto.

Sugestões e pedidos

Escrevo-lhes com a finalidade de parabenizá-lo pelo belo trabalho que continuam a fazer. Por outro lado, quero fazer-lhes o pedido da revista n.º 42 e que, juntamente com a mesma, envieme, por favor, um esquema completo de um termômetro totalmente eletrônico; para maior facilidade, não é necessário que trabalhe nas escalas Celsius e Fahrenheit, podendo trabalhar apenas na escala Celsius e, de preferência, com mostrador em display numérico (...)

José Carlos do Nascimento
Volta Redonda — RJ

Para receber a revista pelo correio, José envie um pedido ao nosso setor de assinaturas, acompanhado de um cheque de Cr\$ 90,00, para cobrir o custo da revista e despesas de remessa. Nosso novo endereço é Rua Hélade, n.º 125 — sala 2 — 04634 — São Paulo — SP.

O termômetro que você procura não temos em nossos arquivos, mas se você estiver disposto a fazer alguma pesquisa, sugerimos dois kits já lançados que, com o acoplamento de um pequeno circuito-sonda, darão excelentes termômetros digitais. São o DPM 3 1/2 L (NE n.º 27 e 28) e o DPM LCD (NE n.º 34), o primeiro com displays de LEDs e o segundo com visor de cristal líquido. Em ambos os artigos há uma ligeira explicação de como proceder para adaptá-los à medição de temperatura; a calibração, naturalmente, pode ser feita através de um termômetro padrão.

Sendo eu um estudante do quarto ano de engenharia eletrônica, sou leitor assíduo desde o primeiro número publicado. Sempre fui fascinado pelas maravilhas dos microcomputadores e interessado pelas matérias publicadas nessa revista, como os cursos de programação, técnicas digitais e suplemento BYTE, que nos informa dos últimos modelos lançados no mercado: 8085, Z-80, Z8000 e outros.

Outro aspecto dessa área que gostaria de ver publicado é a programação de alto nível, tipo "BASIC", que é a linguagem mais utilizada mundialmente. Enfim, para que essa brilhante revista continue na liderança, sugiro que publiquem programas em Basic, tipo jogos, aplicações diversas, etc. (existem muitos micros populares no Brasil, tal como o Apple, o Exidy Sorcerer e principalmente o TRS-80).

Gostaria também de me dirigir a outros aficionados nesta área, para entrarmos em contato sob a formação de um grupo pa-

Sendo leitor recente dessa revista, pois comecei a lê-la a partir do n.º 35, e na condição de neófito, faltando-me um embasamento teórico mais sólido, venho por meio desta solicitar ajuda na elucidação de algumas dúvidas com referência ao "Amplificador com CI TDA 2020", dúvidas relacionadas a seguir:

1 — Segundo o texto da NE n.º 10, o TDA 2020 é capaz de fornecer 20 W a um alto-falante de 4 ohms, se alimentando com ± 18 V; se for alimentado com ± 17 V, a potência de saída será de 15 W, com a mesma carga de 4 ohms. Na revista NE n.º 11, a carga indicada como ideal para o circuito do amplificador é de 8 ohms; qual será a carga ideal para o amplificador?

2 — Na lista de material para a fonte de alimentação, publicada na NE n.º 11, para o TDA 2010, foi indicado um transformador com secundário 15 + 15 por 2 A, e para o TDA 2020, 12 + 12 por 1,5 A; peço confirmação, pois a mim parece que houve inversão na indicação dos transformadores.

3 — Numa montagem em estéreo pode-se manter a mesma amperagem para a fonte, prevendo-se a adição de um pré-amplificador?

4 — Na NE n.º 11 previu-se a publicação de um artigo apresentando um pré-amplificador especial para os circuitos dos TDAs; gostaria que publicassem nessa coluna ou me enviassem o circuito do mesmo e a respectiva placa do circuito impresso (pelos dois lados, se possível, o dos componentes e o do cobreado), além de dados que V. Sas. julgarem imprescindíveis, já que se esse artigo foi publicado, a revista possivelmente está esgotada, pois comprei todos os número atrasados à venda aqui no Rio e em nenhuma delas está o referido artigo.

Por outro lado, gostaria de sugerir ou pedir que, quando da publicação de artigos sobre montagens fosse previsto que nem todos os leitores tem condições de adquirir os kits à vista, partindo para uma montagem em etapas, confeccionando a placa, comprando o material aos poucos, até concluir o aparelho. Assim sendo, essa revista poderia facilitar ainda mais no sentido de possibilitar aos aficionados menos dotados economicamente a montagem qualquer kit publicado, fornecendo maiores detalhes da parte mecânica, tamanho das caixas, mapas com detalhes e medidas

ra troca de idéias, desenvolvimento de hardware e software (não se em Basic) (...)

Joneson Carneiro de Azevedo
Rio de Janeiro — RJ

Agradecemos seu incentivo, Joneson, e vamos procurar satisfazê-lo em suas sugestões, que já foram anotadas. Quem quiser se corresponder com o Joneson, escreva para "Clube TRS-80" — caixa postal 36071 — 20850 — Rio de Janeiro — RJ.

Agradecemos também pelo programa em Basic que você nos enviou para ilustrar suas sugestões. Continue em contato.

Desde o meu tempo de estudante coleciono a sua revista. Hoje ainda trabalho no ramo e, por esse motivo, tenho todos os números da mesma.

Por isso, venho lhe pedir duas coisas. A primeira é que toda vez que preciso de uma idéia no meu trabalho, recorro à revista, e assim gostaria que vocês lançassem um volume índice, pois facilitaria a consulta; depois de algum tempo, não lembro em que número foi que vi aquele assunto, tendo que revisar várias revistas.

Em segundo lugar, no meu caso, que dou manutenção eletrônica em uma indústria, gostaria de circuitos para essa finalidade, pois preciso muito de idéias industriais e de alta amperagem.

Márcio Marcondes
Campina Grande — PB

Seu primeiro pedido, Márcio, já está sendo atendido, pois lançamos no n.º 47 o índice geral de 1980 e pretendemos fazer o mesmo ao final de cada ano. Quanto ao segundo, anotamos sua sugestão e vamos procurar atendê-lo, tanto através de kits, como pela seção Prática e Prancheta do Projetista. Escreva sempre.

O leitor uruguaio

Es con mucho placer que me dirijo a Ud. nuevamente, para agradecer vuestra respuesta a mi solicitud. Realmente el material enviado me ha servido de apoyo para dar forma a mi idea original.

Lamentablemente hay pocos ejemplos como los suyos y pienso que vuestra actitud para con los lectores es ejemplar y que debería ser imitada por otras muchas publicaciones.

Aqui em Uruguai ya somos muchos los lectores de Nova Electrónica, y día a día se suman más. Es una lástima que la suscripción para el exterior sea tan elevada, ya que a veces nos quedamos sin la revista, por estar agotada. Quizá algún día podamos suscribirnos y así asegurarnos todos los números.

Edgar M. Ferreira
Montevideu — Uruguai

Ficamos felizes em saber da crescente preferência dos leitores uruguaio de eletrônica pela NE. Isso demonstra que, ao lado da preferência do público brasileiro, também contamos com apoio de outros países da América Latina.

É verdade, Edgar, a assinatura para o exterior está um tanto elevada, devido aos custos elevados dos correios; a diferença da tarifa entre a remessa interna e externa é realmente grande. Mas esperamos que você possa tornar-se em breve um de nossos assinantes. E esperamos também que você nos escreva sempre que tiver dúvidas sobre artigos da revista ou quiser apresentar suas sugestões.

Um clube de eletrônica

Aqui em Brasília fundamos um clube que é destinado a divulgar a eletrônica sob vários pontos de vista. Queríamos pedir um favor a vocês: se fosse possível, colocar um anúncio na sua revista sobre nosso clube, para que todos leiam e entrem como sócios. Poderia ser o seguinte:

Clube Fónos de Engenharia Eletrônica

Fundamos um clube, destinado a divulgar a eletrônica por todo o país ou todo o mundo. Temos vários livros, revistas que podem ser consultados por vocês pelo correio. Quem estiver interessado em entrar para nosso "clube", escreva para Marcus Vinicius Barra — SQS 315 — bloco D — apto. 303 — Brasília — DF — CEP 70384 (Obs.: Mandem selos para resposta).

AI está seu anúncio publicado. Marcus. Esperamos que você receba muitas adesões ao seu clube.

Litec

livraria editora tecnica ltda

Rua dos Timbiras 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel. 220-8983

Temos à venda todas as revistas nacionais de eletrônica e grande quantidade de revistas estrangeiras, inclusive números atrasados.

**O PRIMEIRO LIVRO EM PORTUGUÊS
SOBRE O MICROPROCESSADOR 8080A:**

PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A

por Celso Penteado Serra. 1ª edição, 1981, 270 páginas, formato 22 x 16 cm

Uma obra didática especialmente destinada à iniciação na programação de microprocessadores e à introdução à engenharia de "software". Os capítulos são os seguintes: 1 — Organização do microprocessador. 2 — Sistemas de numeração. 3 — O repertório de instruções do 8080A. 4 — Noções básicas de programação. 5 — Rotinas de leitura e escrita. 6 — Rotinas de multiprecisão. 7 — Notação com ponto flutuante. 8 — Rotinas de ponto flutuante. 9 — Rotinas de entrada e saída. 10 — Rotinas com números BCD. 11 — Manipulação de textos. 12 — Montagens do programa. Anexo I: Quadro geral de instruções do microprocessador 8080A. Anexo II: Quadro geral das operações envolvidas na execução das instruções do 8080A. Anexo III: Codigos de caracteres ASCII.

Cr\$ 900,00

**MODERN ELECTRONIC CIRCUITS REFERENCE MANUAL
de John Markus. 1238 páginas, formato 23 x 29 cm, edição 1980.**

Este manual contém mais que 3600 circuitos modernos, todos eles completos com os valores das peças e considerações sobre o desempenho e a utilidade do circuito. Os circuitos estão agrupados em 103 seções, de acordo com sua aplicação típica.

Cr\$ 5.563,00

Outros livros do mesmo autor:

Sourcebook of Electronic Circuits Cr\$ 5.313,00
Electronic Circuits Manual Cr\$ 6.063,00
Guidebook of Electronic Circuits Cr\$ 6.063,00

PHILIPS "DIGITAL INSTRUMENT COURSE"

Part 1 = Basic Binary Theory and Logic Circuits Cr\$ 500,00
Part 2 = Digital Counters and Timers Cr\$ 500,00
Part 3 = Digital Voltmeters and Multimeters Cr\$ 500,00
Part 4 = I E C Bus Interface Cr\$ 1.000,00

TELECOMUNICAÇÕES EMBRATEL

— Sistemas Multiplex — Pines e Barradas Cr\$ 1.430,00
— Sistemas Radiovisibilidade — Silva e Barradas Cr\$ 1.830,00
— Sistemas de Energia — Ferreira da Silva e Barradas Cr\$ 2.000,00
— Sistemas Analógico-Digitais — Ribeiro e Barradas Cr\$ 2.200,00
Sistemas de Telecomunicações — D.H. Hamsher Cr\$ 3.880,00
Sistemas de Comunicação — Lathi Cr\$ 1.540,00
Telecomunicações Avançadas — A. Picquenard Cr\$ 600,00
Complementos de Telecomunicações — A. Picquenard Cr\$ 850,00
Linhas de Transmissão e Circuitos — Johnson Cr\$ 1.490,00
Antenas: Teoria Básica e Aplicações — Luiz C. Esteves Cr\$ 1.200,00
Transmissão de Informação, Modulação e Ruído — M. Schwartz Cr\$ 2.000,00
Engenharia de Microondas — R.E. Collin Cr\$ 1.870,00
Basic Techniques in Data Communications — R. Glasgal Cr\$ 3.740,00
Data Communications and Teleprocessing
Systems — T. Housley Cr\$ 2.635,00
Analog and Digital Communication Systems — M.S. Roden Cr\$ 1.538,00
Digital and Analog Communication Systems — K.S. Shanmugam Cr\$ 2.745,00
Theory and Application of Digital Signal Processing —
Rabiner & Gold Cr\$ 3.295,00
Applications of Digital Signal Processing — Oppenheim Cr\$ 2.969,00
Digital Signal Processing — Rabiner & Rader — IEEE Cr\$ 1.430,00
Programs for Digital Signal Processing — IEEE Press Cr\$ 2.585,00
Handbook of Electronic Systems Design — C.A. Harper Cr\$ 4.938,00
Optical Communications — Gagliardi & Karp Cr\$ 4.235,00
Optical Fibers for Transmission — J.E. Midwinter Cr\$ 3.185,00
Data Communications for Distributed Information Systems
— Chorafas Cr\$ 2.640,00
Distributed Processing and Data Communications — McGlynn Cr\$ 2.813,00
Teleprocessing Network Organization Cr\$ J. Martin Cr\$ 1.975,00
Systems Analysis for Data Transmission — J. Martin Cr\$ 3.300,00
Telecommunications and The Computer — J. Martin Cr\$ 3.575,00
AM-FM Broadcasting: Equipment, Operations and
Maintenance — Ennes Cr\$ 2.369,00
Television Broadcasting: Systems Maintenance — Ennes Cr\$ 2.244,00
Television Broadcasting: Equipment, Systems, Operating
Fundamentals — Ennes Cr\$ 2.619,00
Antenna Engineering Handbook — Jasik Cr\$ 6.540,00
Antennas — John D. Kraus Cr\$ 4.092,00
Reflector Antennas — A.W. Love Cr\$ 2.585,00
Phased Array Antennas — Oliner & Knittel Cr\$ 4.153,00
— Preços sujeitos a alteração —

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr\$ 300,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr\$ 40,00 e Cr\$ 70,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIG: Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 200,00 e Cr\$ 400,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

OS KITS NACIONAIS: VIVOS, APESAR DE TUDO

Muito se tem falado sobre a indústria nacional de kits de eletrônica, e em especial sobre os kits NE, comentários que variaram desde elogios à sua qualidade até críticas sem nenhum fundamento. Entre esses dois extremos houve também críticas de caráter construtivo, pelas quais agradecemos, pois nos auxiliam a melhorar sempre mais. Cabe aqui, entretanto, esclarecer alguns pontos sobre o mercado nacional de kits, em geral, e sobre os kits Nova Eletrônica, em particular.

Primeiramente, é preciso dizer que o mercado para kits, aqui no Brasil, é bom, mas não tão promissor quanto pode parecer, e nem de longe poderia ser comparado ao americano. Os Estados Unidos contam com aproximadamente o dobro da população e nem é preciso fazer pesquisas para saber que lá existem técnicos e engenheiros em maior quantidade. O próprio leigo americano monta muito mais kits que seu colega brasileiro, pois o "faça você mesmo" é um costume muito mais desenvolvido lá do que entre nós (e não só na área da eletrônica). Aliás, boa parte dos kits lançados pela Heathkit é destinada justamente aos leigos.

Aqui, para a indústria de kits tornar-se realmente compensadora, é preciso, antes de tudo, que o brasileiro desenvolva uma consciência que o americano cultiva há bastante tempo: fazer certas coisas por si próprio, poupando em dinheiro e ganhando em satisfação.

Assim, no Brasil, por enquanto, os kits são praticamente destinados apenas àqueles que, de uma forma ou de outra, estão envolvidos com eletrônica, seja por hobby, estudo ou trabalho.

Motivo pelo qual, até o momento, o mercado tem se mostrado relativamente restrito.

Motivo, também, porque certos manuais de instruções de montagem não se apresentam tão completos quanto deveriam parecer, se comparados aos similares americanos:

estes se destinam não só a técnicos, mas também a uma grande quantidade de leigos, que justifica sua melhor apresentação e suas minúcias de explicação.

É preciso ver, ainda, que a indústria de kits no Brasil está, digamos, engatinhando, enquanto a americana tem várias décadas de existência.

A Nova Eletrônica, por exemplo, começou a lançar seus kits há pouco mais de quatro anos; já existiam, na época, uma ou duas firmas especializadas no ramo, mas a NE foi a primeira a fabricar em grande escala, auxiliada pela própria publicidade da revista, distribuída para todo o país. Hoje em dia, inclusive, é a que pode exibir maior diversidade de kits, da mais variada complexidade e utilização. Pode-se afirmar que a Nova Eletrônica criou o kit "modelo brasileiro".

Existem ainda outros problemas, talvez mais sérios. Primeiramente, os pequenos volumes de produção dos kits, se comparados aos produtos industrializados, tornam difícil a amortização dos custos de projeto. O fornecimento de peças, ao contrário do que se poderia esperar, não é uniforme, dificultando ainda mais a produção de kits. O estágio de protótipo dos kits é normalmente crítico, já que não é tarefa simples eliminar rapidamente todos os eventuais problemas que o circuito possa apresentar. E, para agravar um pouco mais a situação, há os numerosos casos de montadores que adquirem kits como alternativa mais econômica aos aparelhos equivalentes comerciais, o que evidentemente força os preços a se manterem baixos, com os conseqüentes problemas de qualidade. O fato, que talvez nem todos saibam, é que um aparelho em kit incorre em tantos gastos quanto um comercial, tanto no estágio de projeto, desenvolvimento, como no de produção e testes de circuito e componentes. A eliminação de defeitos iniciais que já citamos, os testes, que são efetuados manualmente, e não com as máquinas automáticas dos aparelhos industrializados, e demais estágios contribuem para encarecer a fabricação de kits.

Assim, paradoxalmente, entre um kit produzido em pequena escala e um produto industrial, as vantagens de custos ficam todas com este último.

Mas nos parece que, para a própria Heathkit, talvez a organização mais poderosa do mundo no ramo, que pode contar com exportações, além do mercado interno, o negócio de kits não se mostrou tão promissor, pois já pertenceu a várias outras empresas, antes de passar para a atual (Zenith).

Enfim, é preciso dar tempo aos kits brasileiros, pois eles estão se aperfeiçoando a olhos vistos.

O desenvolvimento registrado em poucos anos foi realmente enorme: houve uma época em que pouca importância se dava para o montador solitário de eletrônica; época negra, quando as lojas nem sequer previam sua existência e as revistas publicavam esquemas estrangeiros, cujos componentes não tinham equivalentes no Brasil.

Hoje em dia, o montador pode contar com uma grande variedade de aparelhos, prontos para montar, e a preços inferiores aos eventuais equivalentes comerciais (quantos podiam, há alguns anos, se dar ao luxo de ter seu próprio freqüencímetro, geralmente importado?).

Os montadores agora são respeitados e, à medida que se apercebem disso, um número cada vez maior deles vai se juntando aos apreciadores de kits. E o kit brasileiro só tenderá a ganhar com isso, diversificando-se e aperfeiçoando-se cada vez mais. Talvez ele até consiga, em breve, superar certos obstáculos que certamente não afligem os similares americanos, tais como irregularidade de entrega de componentes por parte de seus fabricantes e dependência de grande quantidade de componentes importados, para citar apenas dois. O kit brasileiro pede apenas mais compreensão e menos comparações com seus irmãos mais velhos.

O kit Nova Eletrônica, em particular, espelha tudo o que acabamos de dizer.

Ele tem se aperfeiçoado constantemente, tanto a partir de nossas próprias constatações como através de críticas e sugestões. Vários outros melhoramentos estão em andamento. Continuamos aceitando e aceitaremos sempre quaisquer sugestões de montadores; nunca deixamos de fornecer assistência técnica aos kits e, agora, para melhorar ainda mais esse atendimento, introduzimos a assistência com prazo-limite de até noventa dias após a compra. Fomos os primeiros a instituir os manuais de instrução, que são incluídos em todos os kits lançados (dentro em breve, todos os demais kits do catálogo também terão seu manual). As eventuais falhas que possam existir nos manuais também serão corrigidas, com o tempo.

O kit Nova Eletrônica é, também, aquele que mais próximo está do montador brasileiro, mesmo do mais distante, pois conta com representantes em quase todas as capitais brasileiras, além de outras cidades importantes, descentralizando a venda do eixo Rio-São Paulo. A grande variedade de escolha (são quase sessenta kits em catálogo, atualmente) cobre desde aparelhos de bancada (freqüencímetro, capacímetro e multímetro), passando por aparelhos de segurança (Alert, Alarme Ultra-Sônico), de áudio (Stereo 100, Power 200), de utilidade geral (carregador de baterias, fontes, relógios, DPM), até os de aplicação específica (Temporizador fotográfico, Tacômetro digital). O kit Nova Eletrônica tinha tudo para dar certo como deu. Agora, após a consolidação, ele irá se aperfeiçoando cada vez mais.

MICROPROCESSADORES TRS80 INTERFACE CM80

Rádio Móvel Marítimo VHF e HF YAESU

Toda a linha SSB, UHF e VHF

Wattímetro, Cargas Bird e Drake

Freqüencímetros YAESU

Instrumentos B&K

Antenas Móveis

Manipuladores

TK3-IK4

TS-130



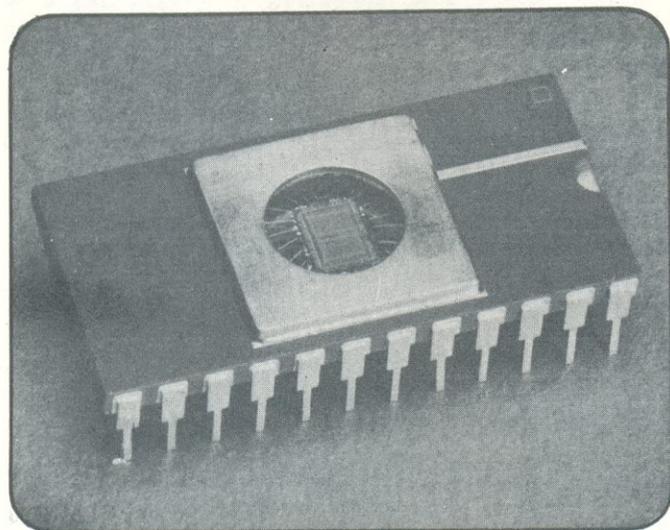
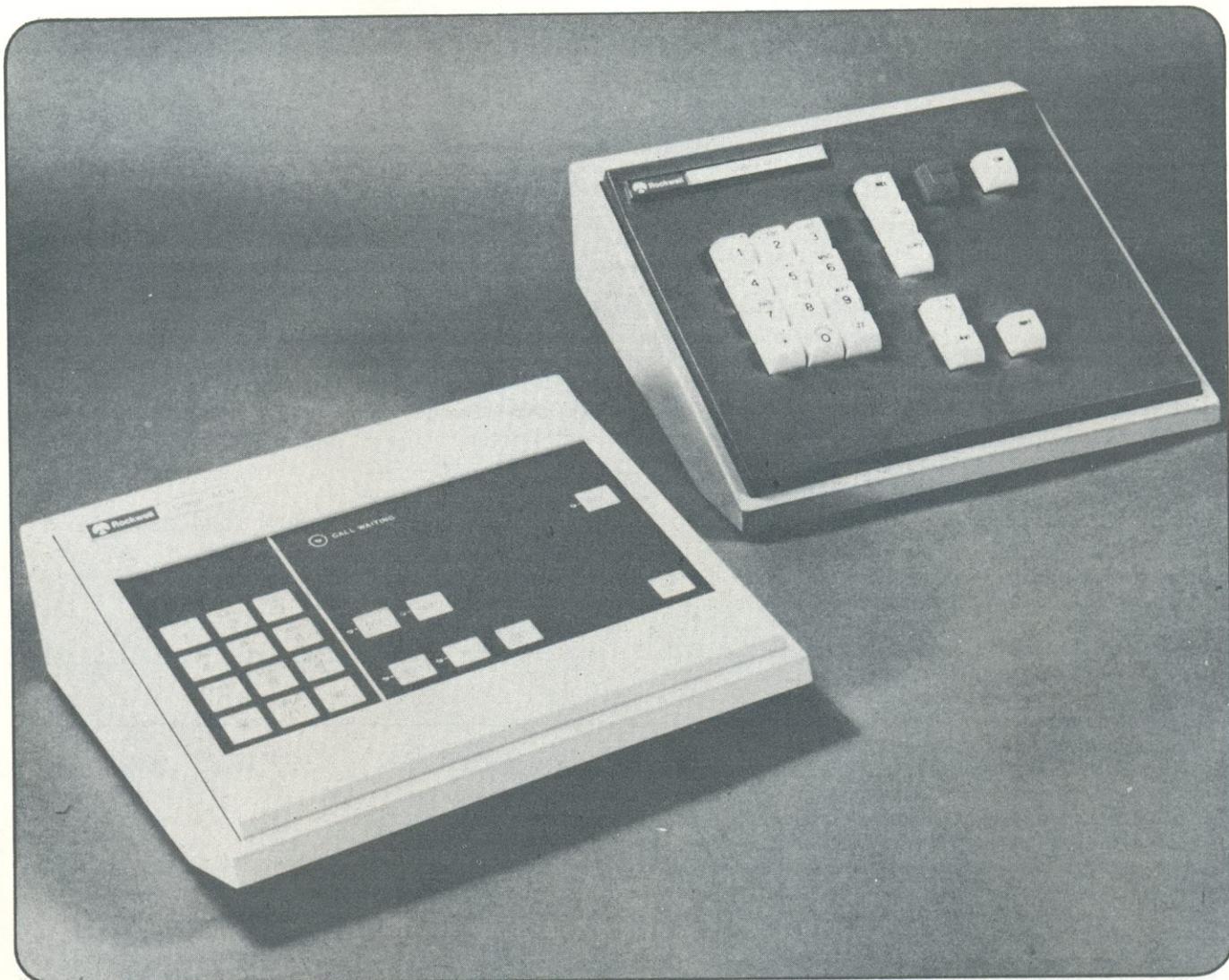
Pelo Melhor Preço

Comercial Bezerra Ltda

KIT'S NOVA ELETRÔNICA COMPONENTES

MANAUS-RUA COSTA AZEVEDO, 139 - FONE.: 232-5363 - TELEX: 0222-456

NOVIDADES INDUSTRIAIS



Nova EPROM de 5 V e 16 K da Motorola

Uma nova memória EPROM, de tecnologia MOS, já está disponível no mercado americano, oferecida pela Motorola. Essa memória requer uma única fonte de 5 V e possui 16 k de capacidade, numa distribuição $2\text{ k} \times 8$. A designação básica da mesma é MCM2716, possuindo 24 pinos num encapsulamento tipo DIP. Esse modelo básico divide-se em vários outros, com diferentes tempos de acesso (250, 350 e 450 nS) e/ou de baixo consumo (50 e 70 mA).

Rockwell oferece novo console com teclas tipo membrana

A próxima geração de consoles produzidos pela Rockwell para aplicações específicas irá contar com teclas de membrana, substituindo as tradicionais teclas de pressão. Mesmo diferindo bastante em aparências dos atuais consoles, a nova geração irá dispor das mesmas características e funções dos mesmos.

A grande vantagem dessa substituição reside na eliminação das partes móveis do console, fator que irá reduzir drasticamente a manuten-

ção do mesmo. A confirmação de chaveamento, nestes novos consoles, será feita através de sinais audíveis e cada tecla irá contar com um diodo LED, ao invés de setem iluminadas por trás, como ocorre com as teclas atuais. Além disso, as teclas, ou "almofadas", pertencem a uma peça única, que também protege os circuitos internos contra eventual derramamento de líquidos.

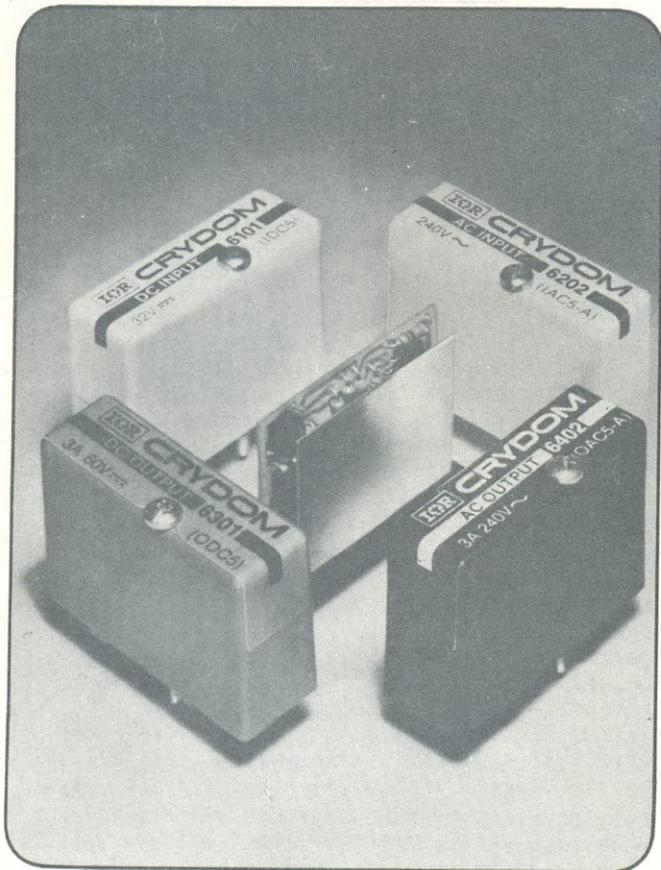
Na foto o novo console da Rockwell (à esquerda) comparado com o modelo atual da mesma empresa.

Módulos I/O para interface com microprocessadores, da CRYDOM

A Crydom, uma divisão da firma International Rectifier, está apresentando uma série de 12 novos módulos I/O que reduzem circuitos, custos e complexidade na interface de microprocessadores com equipamentos elétricos industriais. Designados com Série 6, os módulos proporcionam uma interface limpa, livre de ruídos e

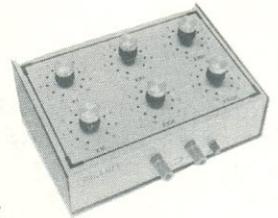
isolada opticamente, para acoplar microprocessadores, controladores programados e outros sistemas computadorizados a chaves de limite e pressão, termostatos, motores, atuadores, equipamentos de aquecimento ou ventilação e outros sistemas industriais. Controlam cargas de até 3,5 A a 45°C.

Uma das características fundamentais em seis dos doze módulos da Série 6 são suas entradas dotadas de buffers, que simplificam o acoplamento com circuitos TTL de baixo nível e saídas de processadores CMOS e NMOS, além de outros sistemas lógicos. Esses módulos podem ainda ser encontrados em versões inversoras e não-inversoras; no primeiro caso, a excitação deve ser de 100 μ A e, no segundo, de 200 μ A. Um fator de histerese de 30% torna os módulos da Série 6 particularmente bem protegidos contra transientes. Eles aceitam uma ampla gama de tensões de entrada, tanto em CA, como em CC; as tensões de saída são de 60 Vcc ou 120/240 Vca.



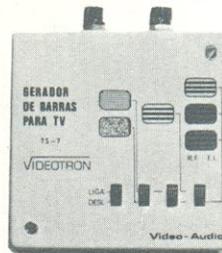
DÉCADA RESISTIVA DR-6

O Instrumento que falta no laboratório de 1 a 990.999 OHMS
Em Kit — Cr\$ 2.980,00
Montado — Cr\$ 3.280,00



GERADOR DE BARRA TS-7

Para testes, ajustes e rápida localização de defeitos em aparelhos de TV, em cores e preto e branco, desde o selector de canais, F.I. (som e vídeo), amplificadores de vídeo e som, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc. O único aparelho que permite o teste direto no estágio e no componente defeituoso. Cr\$ 2.490,00



CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICA ELETRÔNICA PINHEIROS S/C LTDA.

Av. Rebouças, 1164 — 5º and. — s/52
Cerqueira César — CEP 05402

Tel.: 210-6433 VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

CAIXA POSTAL 11.205

SP CEP 01000

Preços válidos até 10/04/81

Pagamento com cheque visado ou vale postal dá direito a 5% de desconto

NOME _____

ENDEREÇO _____

CEP _____

ENVIAR: Gerador de Barra
 Década

Kit

Mont.

DALE lança novos osciladores a cristal

A firma Dale Electronics acaba de lançar um novo modelo de oscilador a cristal, hermeticamente selado e controlado em temperatura. Denominado TCXO-24, ele cobre a frequência entre 4 e 15 MHz, em vários tipos.

O novo oscilador foi especialmente projetado para montagem em circuito impresso, produzindo uma saída compatível com TTL capaz de excitar até 10 cargas simultaneamente. Além disso, é encapsulado em metal e possui um orifício de aces-

so para calibração da frequência de operação. Suas características de estabilidade são as seguintes:

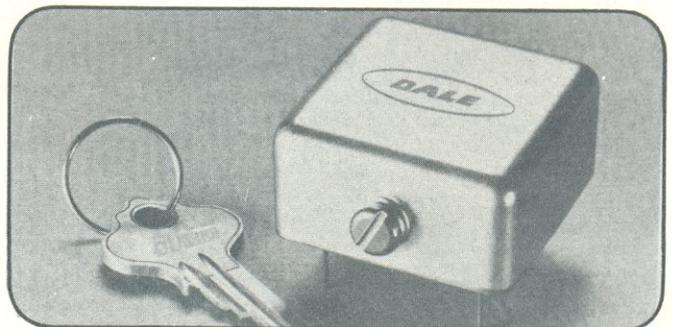
estabilidade x tensão de entrada: 0,2 PPM para variação de 10% na tensão

estabilidade x temperatura: ± 1 PPM a ± 5 PPM entre 0 e 55°C

estabilidade de carga: $\pm 0,1$ PPM para 20% de variação na carga

estabilidade x tempo: 1 PPM/ano, no máximo

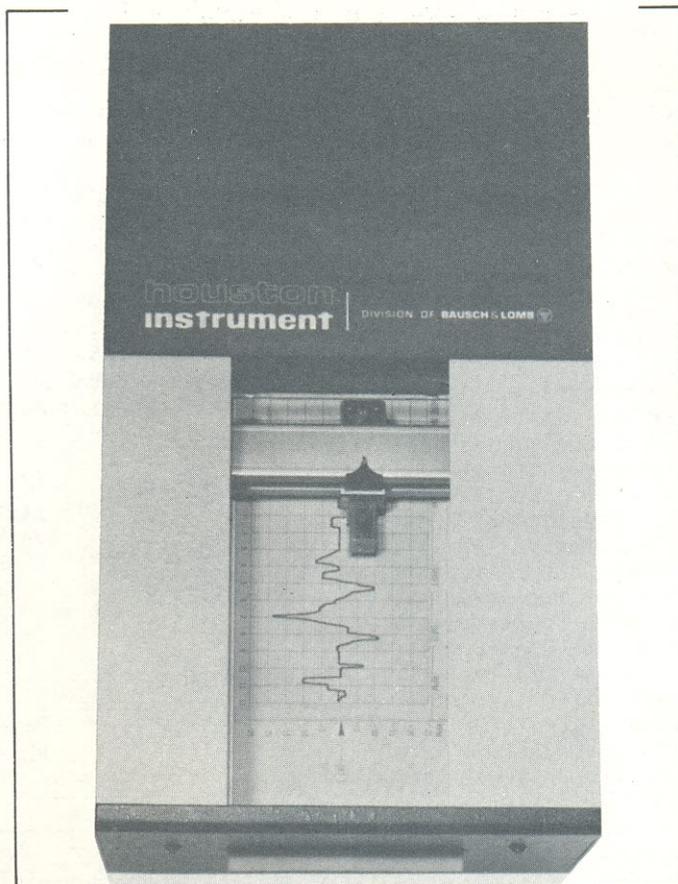
O oscilador deve ser alimentado com 5 Vcc $\pm 10\%$, e nessas condições drena 16 mA de corrente.



Registradora compacta de cartões caracteriza-se por escolha de entradas

Um novo conceito em registro gráfico, é como a Houston Instrument, uma divisão da Bausch & Lomb, define sua nova série OMNI-GRAPHIC HCR de registradoras de cartão para computadores.

A nova série oferece uma alternativa barata quando se deseja uma tinta permanente no traço, mas as unidades convencionais se apresentam muito grandes, caras ou não permitem um processamento subsequente dos dados. Essa registradora usa uma pena de feltro que faz um traço permanente num cartão padronizado de computador (IBM), que pode destinar-se a análise, regis-



tro de clientes, histórico de fichários ou ser perfurado mais tarde para processamento pelo computador.

Várias opções de entrada de sinais são oferecidas para adequá-la à maioria das aplicações. A escolha pode se dar entre tensão analógica, incremental ou tempo. A registradora poderá ser simplesmente analógica com entradas X e Y analógicas; incremental, com entradas X e Y somente incrementais; ou tanto analógica como incremental em um eixo, com o tempo em outro.

Além disso, a unidade é bastante compacta, medindo cerca de 36 cm de comprimento por 17,5 cm de largura, e sua principal característica, como vimos é proporcionar um registro gráfico nos cartões perfurados, sem inutilizá-los para um posterior uso no processamento dos dados.

Classificados NOVA ELETRONICA

VENDO OU TROCO — Microfone Shure modelo SM-58; COMPRO os seguintes n.ºs da NE: 2, 3, 7, 10 ao 17, 19, 20, 26, 27 — TRATAR: (041) 252-7856 c/ Simão — Curitiba.

George N.M.M. oferece-se para manter correspondência com aficionados em eletrônica, para troca de idéias, projetos, etc.; escrever para R. Firmeza, 406 — Rio Grande — 96200 — RS.

COMPRO OU TROCO, a combinar, receptor Bearcat 250, 300 ou outro modelo. Tratar c/ Breno — Av. Bento Gonçalves, 130 — apto 402 — 90000 — Porto Alegre — RS — fone (0512) 23-6952.

COMPRO os n.ºs 1 e 2 da revista Nova Eletrônica; manter contato com Maurício —

fone 249-8289 — Rio de Janeiro — RJ.

Compro n.ºs atrasados da NE em boas condições, aparelhagem eletrônica usada e outras mercadorias do gênero. Ofertas ou troca de idéias, escrever para Marcelo, R. Eugenio Barcelos, 133/101 — Petrópolis — RJ — 25600.

Compro válvula conversora 6k8, 12k8 ou equivalente; entrar em contato c/ Alexandre Simionovski — R. Conceição, 1167 — São Leopoldo — RS — 93000.

Troco osciloscópio LABO-Voltix valvulado, até 5 MHz, em perfeito estado de funcionamento, por receptor de VHF que cubra de 30 a 180 MHz; teria que ser aparelho comercial, que esteja fun-

cionando, podendo ser valvulado. Escrever para Ademir L. Xavier (PY2-XHU) — R. Dr. Alvim, 2160 — 13400 — Piracicaba — SP.

Vende-se 2 colunas de 150 W, 3 canais, com acabamento de vinil, por Cr\$ 20 mil. Escrever p/ Mário Molina d'Ávila — R. Coronel Fernando Machado, 420 — apto. 901 — 90000 — Porto Alegre — RS — fone 25-9201.

Gostaria de me corresponder c/ aficionados de música e/ou eletrônica, p/ trocarmos idéias — Carlo Machado Pianta — Baronesa de Gravataí, 58/102 — Porto Alegre — RS — 90000.

Vendo cilindro de oxigênio c/ cota, equipado p/ instalação; vendo amplificador c/

mixer, Quasar QA 5500, na embalagem (Cr\$ 23 mil) — Raymond — 577-0271 — SP (2.ª a 6.ª).

Clube da Revelação — Se você gosta de falar sobre ciência, eletrônica, discos voadores, ou já leu o livro do "Apocalipse", chegou a hora de se comunicar conosco. Escreva p/ Aparecido F. Cotrin — caixa postal n.º 14539 — São Paulo — SP.

Amplificadores e f. alimentação, faço todos os tipos e potências, acabamento prof. c/ garantia; forneço esquemas c/ dados técnicos. Compro também integrados TTL, CMOS, protoboards usados, conectores p/ placas, etc. — Carlos Alberto A. Alves — R. Piracambú, 75 — 21 530 — Rio de Janeiro — RJ — fone 371-4051.

a tabela do

MES

Normalmente, o sinal a ser modulado em qualquer sistema de transmissão interfere em algum parâmetro de um sinal de frequência bem mais alta, conhecido como sinal da portadora. O sinal que faz com que algum parâmetro da portadora varie é conhecido como sinal modulante, ou simplesmente a **informação**. O sinal da portadora é geralmente uma senóide e a informação interfere nos seguintes parâmetros: nível, frequência e fase da portadora. Outros tipos de modulação podem ser aplicados a sinais especiais, por exemplo, a modulação em largura e posição de pulso.

Já que existem vários tipos de modulação, cada um deles foi abreviado e em toda a literatura técnica esses termos aparecem constantemente. A TABELA DO MES fornece todos os tipos de modulação mais usuais, com uma breve discussão do significado de cada abreviatura.

- CW..... Modulação de **Onda contínua** — consiste de um sinal de radiofrequência de frequência fixa, sem modulação. O chaveamento de um sinal de telegráfico é também conhecido como CW.
- ASK..... "Amplitude Shift Keying" — modulação de uma informação digital pela mudança da amplitude da portadora.
- AM..... Modulação em **amplitude** — modulação em amplitude em duas bandas e com portadora, para distinguir das variações desse tipo de modulação (DSBSC, SSB etc.).
- DSBSC... Modulação em amplitude em banda dupla e sem portadora — consiste de um sinal modulado em AM mas filtrado na frequência da portadora, para suprimi-la.
- SSB..... Modulação AM de banda única — consiste num sinal modulado em AM com filtros na portadora e em uma das bandas.
- VSB..... Vestigial Sideband — consiste de um sinal AM com uma das bandas e a portadora parcialmente removidas pela filtragem.
- FM..... Frequência modulada — consiste de um sinal cuja frequência varia conforme a informação.
- NBFM.... Modulação FM de faixa estreita — sinal modulado em FM mas com desvio em frequência menor do que no FM normal.
- PM..... Modulação de fase — resulta quando o desvio de fase da portadora é proporcional ao sinal da informação.
- FSK..... "Frequency-Shift Keying" — consiste de um sinal modulado em frequência por uma informação digital (binária).
- PSK..... "Phase Shift Keying" — consiste de um sinal modulado em fase por uma informação digital (binária).
- PAM..... Modulação em amplitude de pulsos — resulta da variação do nível de uma série de pulsos de acordo com o sinal da informação.
- PWN..... Modulação em largura de pulso — resulta da variação do tempo de duração dos pulsos de acordo com o sinal da informação.
- PPM..... Modulação em posição de pulso — resulta quando o sinal modulante varia a posição de um pulso em relação ao suposto sinal pulsado não modulado.
- PCM..... Modulação codificada de pulsos — consiste de uma série de palavras binárias correspondentes à amplitude do sinal da informação.
- DPCM.... Modulação codificada de pulsos diferencial — é uma modificação do PCM na qual a taxa de variação da amplitude em relação ao tempo também é codificada numa palavra binária.

RALLY



Com seu *display* fluorescente verde, o *Rally* é um relógio digital especialmente preparado para as condições de funcionamento em automóveis. Além de apresentar em baixo consumo, ele permanece aceso apenas quando a chave de ignição do veículo está ligada. Mas isto não quer dizer que ele interrompa sua contagem quando o carro é desligado; embora apagado, o *Rally* continua o seu trabalho, evitando que você tenha de reajustá-lo a cada vez que entra no carro. E tem mais, a luminosidade do *display* é automaticamente controlada pelas condições de luz ambiente.

KITs NOVA ELETRÔNICA
para amadores e profissionais
À VENDA: NA FILGRES
E REPRESENTANTES



**O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL**

Rua Aurora, 165 – SP
Fone: 223-7388 r. 2

NOTICIÁRIO

Aparelhos de medição produzidos em Manaus

Suécia vai lançar seu primeiro satélite

O governo sueco já deu sua aprovação final para a construção do primeiro satélite do país, que irá se chamar Viking e será empregado em pesquisas da ionosfera e magnetosfera nas latitudes mais próximas ao pólo norte. As principais firmas contratadas serão a Saab-Scania, que fornecerá a eletrônica e a instrumentação, e a Boeing, que providenciará a plataforma. O sa-

télite, a ser lançado em 1984, no interior de um foguete Ariane, da Agência Espacial Européia, de uma base de lançamento situada na Guiana Francesa, permanecerá numa órbita polar, com altitude máxima de 15.000 km e mínima de 800 km. O ritmo de transmissão de dados da nave será de 7.000 bits por segundo, alimentada por um sistema de energia solar de 80 W.

Irregularidades em propriedades elétricas revelam tumores cancerosos no seio

Um instrumento de mesa chamado *mammo-scanner* oferece agora um método seguro e barato de detecção de tumores cancerosos no seio em seu estágio inicial. Basicamente ele consiste em medir e mostrar as diferenças nas propriedades elétricas entre os tecidos saudáveis e os tumores no seio.

Todos os métodos atuais possuem seus defeitos. A apalpação por um médico geralmente não é sensível o suficiente para captar tumores muito pequenos. A termografia, ou medição da temperatura da superfície, não detecta tumores pequenos mais profundamente assentados. E os raios X, além de caros, são eles mesmos uma causa de câncer no seio, se aplicados repetidamente. Um outro problema é que todos os métodos excluindo o raio X) apresentam um limite mínimo de de-

tecção de 1 cm, o que em muitos casos representa um tumor em crescimento há quatro anos.

O *mammo-scanner* desenvolvido no Instituto Weizmann de Ciência, em Rehovot, Israel, é um dispositivo computadorizado que varre segura e rapidamente o tecido mamário medindo duas propriedades elétricas: a condutividade e a constante dielétrica, e mostra como elas variam no órgão. A constante dielétrica e a capacitância são maiores nas células cancerosas devido às alterações produzidas pela doença.

O equipamento compreende uma unidade de mesa computadorizada, com um *display* de TRC e um teclado, e uma ponta de prova usada manualmente. A resolução apresentada é de 7 mm e poderá aumentar ainda mais com um maior número de sensores.

A Motoradio da Amazônia está lançando no mercado brasileiro os Multitesters Hioki Motoradio, destinados a profissionais do campo de instalação e manutenção elétrica.

Trata-se dos Multitesters da série 3000, destinados a efetuar medições CA ou CC, com precisão assegurada em até 3%. Apresentam desempenho idêntico ao de aparelhos maiores, porém, são extremamente compactos, o que facilita seu transporte e manuseio tanto em operações de campo, como em instalações fixas.

São quatro os novos Mul-

titesters Hioki Motoradio: o modelo 3002, com eliminação dos efeitos de campos magnéticos externos e efeitos de choques mecânicos; o 3006, com mecanismo especial que o torna à prova de quedas de até 1 m sobre concreto; o 3007 com alta resistência interna, para trabalhos no campo eletrônico; e o 3101, dotado de garra alicate para medições de correntes de até 300 A sem interrupção do circuito.

Os aparelhos recém lançados contam com assistência técnica da Motoradio de São Paulo.



LINHA HIOKI MOTORADIO conta com 3 modelos

MULTITESTER HIOKI MOTORADIO tipo alicate

Novo equipamento da TELEMIG identifica rapidamente defeitos em cabos telefônicos

Um instrumento para identificar, rapidamente, defeitos em cabos telefônicos e que acaba de ser desenvolvido pela TELEMIG, será industrializado pela AVEL do Brasil, para imediata colocação no mercado nacional. O protótipo industrial desse projeto foi apresentado, oficialmente, no dia 16 de dezembro último.

O novo equipamento, baseado no projeto do Eng.º Renato Osório, da Telecomunicações de Minas Gerais S/A, tem como característica principal a possibilidade de indicar, numa mesma sequência, a situação de até 50 linhas diferentes, desempenho que dá grande velocidade aos serviços de manutenção das redes telefônicas.

Japão espera construir o computador mais rápido do mundo

O Ministério de Comércio Internacional e Indústria do Japão poderá empreender em breve a montagem do mais poderoso computador científico existente. Será baseado em componentes de arseneto de gálio ou de junções Josephson, que irão lhe conferir uma veloci-

dade de várias dezenas ou centenas de bilhões de operações de ponto flutuante por segundo. Dessa forma, será dezenas ou centenas de vezes mais rápido que o computador sob desenvolvimento na NASA, em cooperação com a Burroughs e a Control Data.

**VENDEDORES
VENDEDORES
VENDEDORES**

**COM CONDUÇÃO PRÓPRIA,
PRECISAMOS PARA
A CIDADE DE SÃO PAULO,
ESTADO DE SÃO PAULO
E DEMAIS ESTADOS.**

ROMIMPEX S/A

Rua Anhaia, 164/166 — São Paulo
(ver nosso anúncio pág. 41)

ELETRÔNICA DIGITAL

Finalmente chegou o curso que você estava esperando.

O IPDTTEL trouxe até você o curso de Eletrônica Digital por correspondência, o primeiro e o mais atualizado da América Latina. Não perca tempo, estude sem sair de casa. Compreenda o fascinante mundo da Eletrônica Digital. Solicite agora o folheto informativo.

ipdtel — instituto de pesquisas e divulgação de técnicas eletrônicas s/c Ltda.
Rua Dr. Augusto de Miranda, 747
Caixa Postal 11916 - CEP 01000 - SP - Capital

Solicito informações do curso de Eletrônica Digital inteiramente grátis.

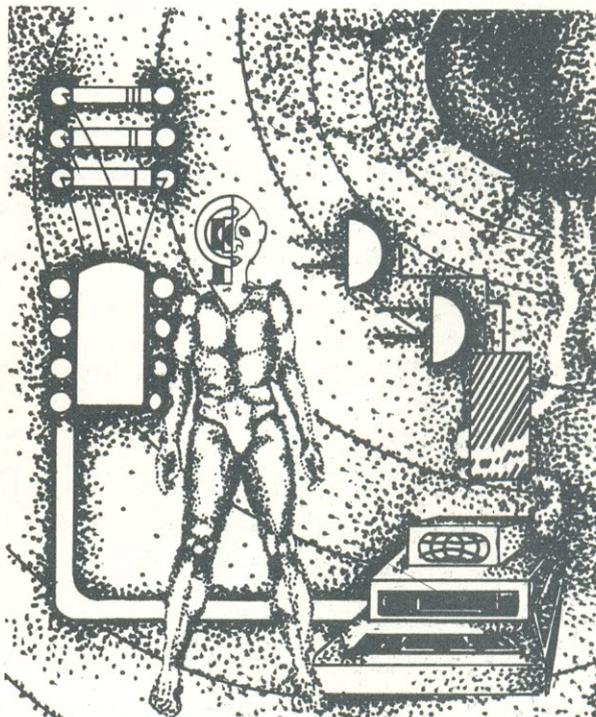
Nome: _____

Endereço: _____

Cidade _____

Estado _____ CEP _____

Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra nº 192.





CONSTANTA

Potenciômetros, resistores de fio e de carbono, ferrites,
CAPACITORES ELETROLITICOS...

... e Texas, B + K, National,
Western Digital, Zilog, CSC, SGS...
e aqueles preços, estoques, atendimento
e rapidez que você sempre encontra no
Departamento de Vendas Atacado da Filcres.

Consulte-nos ou solicite nosso representante.

FILGRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Departamento de Vendas Atacado.

Rua Aurora, 179 - 1.º andar — PBX. 223-7388

222-0016 222-0284 222-3458

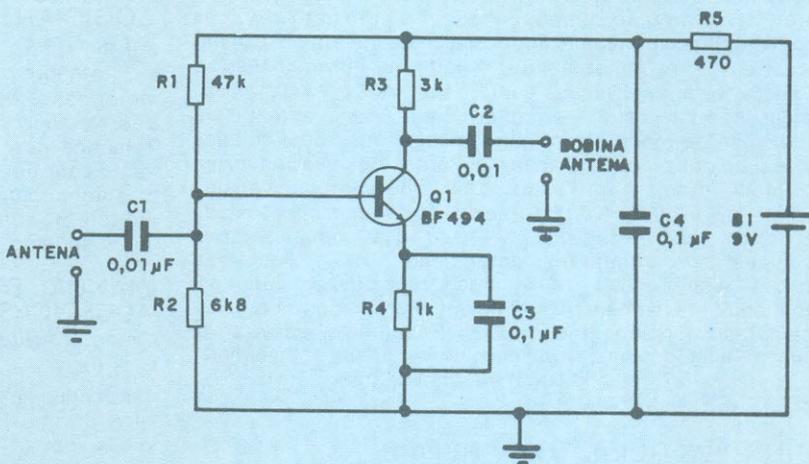
221-0147 220-9113 220-5794

Telex (011) 31298 FILG BR.

Idéias do lado de lá

O Eberson Tadeu
H. de Souza,
de São Paulo,
divulga seu
amplificador
de antena para FM.

“Atualmente estou cursando o 4.º ano do curso técnico em eletrônica, em São Paulo. Como leitor assíduo da revista Nova Eletrônica, venho dar minha contribuição para a seção Idéias do Lado de Lá. O circuito por mim desenvolvido soluciona o problema de má recepção em FM, pois trata-se de um amplificador de sinais para essa faixa.



Obs.: Na prática este circuito funcionou perfeitamente, melhorando sensivelmente a recepção”.

ESTAÇÃO DE SOLDA RPX 9952-C E RPX 9954-LM

Com temperatura regulável — com valor de corrente de fuga
menos que 0,75 mA, sem picos na ponta.

Com ferro de soldar de 24 V, 40 W, cabo de silicone e com luva térmica.

Ferros de soldar especiais com cabo de silicone e com luva térmica para 12, 24, 48, 110 e 220 V, 40 Watts.

Circuitos impressos

Kits para fabricação própria. Ensinamos toda sexta-feira o processo. Protótipos faremos na hora.

Temos todo material para pequena ou média produção.

Conversores de 12 Vcc a 110 V CA 160 Watts.

Fabricamos sob encomenda qualquer conversor CA-CC.

Garantida 6
meses contra
qualquer defeito
de fabricação.

Assistência técnica
em 24 horas.
Peças de reposição.



**NOSSOS MATERIAIS PODEM SER ADQUIRIDOS DIRETAMENTE
DA FÁBRICA OU DOS NOSSOS REVENDADORES.**



ROMIMPEX S.A. Rua Anhaia, 164/166 - CEP 01130 - São Paulo - S.P. - Brasil
Fones: (011) 220-8975 - 220-1037



A. Fanzeres

ANTENNA DATA REFERENCE MANUAL

Joseph J. Carr

Difícilmente se poderia exigir livro mais completo que este. O autor, já veterano no campo, portador do prefixo K41PV, nos dá, com detalhes abundantes, informações sobre como projetar antenas, em 20 capítulos sólidos, cheios de informações. As frequências foram calculadas com diferenças de 1 kHz. em alguns casos, e isto permite ao leitor construir uma antena sem preocupar-se de modo algum com cálculos; mas para aqueles que desejam utilizar computação, são fornecidos programas em Basic. Muito interessante o capítulo 14, onde o autor nos ensina a calcular com exatidão a orientação da antena, com o objetivo de atingir determinada localidade. E em um dos exemplos fornece o cálculo para orientar uma antena para o Rio de Janeiro, a partir de Washington DC. Os cálculos fornecidos são para aplicação manual ou também utilizando um microcomputador e linguagem Basic. É realmente um excelente manual, que deve agradar em cheio a todos os que desejam construir sua antena emissora e obter da mesma o máximo de rendimento. Editora TAB BOOKS

BEGINNER'S GUIDE TO TV REPAIR

George Zwick

Atualizada esta nova edição, traz agora inúmeras dicas para a reparação de TVs a cores e preto & branco. Inicialmente, é descrito o funcionamento de uma TV, através de exemplos de televisores a válvula e transistorizados. Seguem-se capítulos sobre vários defeitos, com ilustrações bastante explicativas e um texto vazado em linguagem simples. Para aqueles que tentam trabalhar na reparação de televisores, é um livro recomendável.

Editora TAB BOOKS

84 PRACTICAL IC PROJECTS YOU CAN BUILD

R.H. Warring

Desde um transmissor de infra-vermelho até um relógio a cristal de quartzo, adicionadores, conversores de corrente, amplificadores, multiplicadores de capacitância estão contidos neste livro, perfazendo 84 circuitos fáceis de serem montados, empregando circuitos integrados de baixo custo.

Editora TAB BOOKS

THE LASER EXPERIMENTER'S HANDBOOK

Frank G. McAleese

Os raios laser abriram tremendas perspectivas em vários campos da técnica aplicada. O livro que estamos comentando nos mostra como é possível efetuar experiências com modelos de laser de construção doméstica, executados na bancada. Há um total de 6 projetos, com instruções detalhadas, que permitem ao leitor não só entender como funciona o processo, mas também construir modelos que funcionam. E como complementação, há um índice com vários endereços de firmas fornecedoras de peças e componentes para lasers.

Editora TAB BOOKS

COUNTER DRIVER AND NUMERAL DISPLAY PROJECTS

F.G. Rayer

Sistemas indicadores digitais vão pouco a pouco suplantando os indicadores analógicos e com os circuitos integrados que abundam no mercado é fácil construir contadores digitais para os mais diversos fins. O livro que estamos comentando traz muito circuitos práticos, com aplicações de CIs e indicadores digitais.

Editora Bernard Babani Ltd, The Grampians, Shepherds Bush Road, Lond W6 7NF, England.

THE POWER SUPPLY HANDBOOK

Editores da revista 73 Magazine

Qualquer circuito eletrônico necessita de alimentação. Neste livro temos algumas dezenas de fontes de alimentação, desde o simples circuito de um diodo retificador, até elaboradas fontes de alimentação com estabilização, inversores de CC para CA, de CA para CC. Muitos circuitos práticos, com todos os dados e valores dos componentes, tornam este manual uma obra de consulta muito valiosa.

Editora TAB BOOKS, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA.

PRACTICE PROBLEMS IN NUMBER SYSTEMS, LOGIC AND BOOLEAN ALGEBRA

Ed Bukstein

Álgebra de Boole, lógica e sistemas numéricos ganharam notoriedade depois do advento da tecnologia dos computadores. Neste livro temos 64 lições que servem de introdução à matemática dos computadores digitais. Muito bem ilustrado, é realmente um livro destinado a dar ao principiante uma visão bastante completa da matemática utilizada nessas máquinas. Editora Howard E. Sams & Co. Inc., 4300 West 62nd St., Indianapolis, Indiana, 46268, USA.

MANUAL DE CAIXAS ACÚSTICAS E ALTO-FALANTES

Francisco Ruiz Vassallo

Felizmente, vez por outra alguém não se deixa levar por certas tendências e usa nomes pé-no-chão para as coisas, como aliás devem ser os livros escritos para aplicação prática. É este o caso das caixas acústicas, que alguns editores acham melhor designar por nomes mais pomposos. O manual em apreço é bem prático e traz dados muito corretos para que o leitor possa construir caixas acústicas. Uma boa parte do livro se dedica à física do som e à acústica, o que torna a obra bem interessante, pois são raros os livros populares sobre o assunto.

Hemus Livraria Editora Ltda., Rua da Glória, 312, 01510 São Paulo, SP

ELETRICIDADE E ELETRODOMÉSTICOS

Santiago Pey Estrany

O livro é bem ilustrado e o texto, aceitável. Mas, tratando-se de um livro dirigido para um público semi-leigo, no estilo "faça você mesmo", julgamos que os exemplos de eletrodomésticos de origem exótica (o livro é traduzido do espanhol) pouco ajudarão o leitor daqui. Também certos detalhes de serviço dirigidos a semi-leigos mereciam melhor explicação.

Na página 88, por exemplo, a explicação da figura 7 de como rebaixar a mica que existe entre os segmentos do coletor nos parece própria para uma pessoa que já saiba o que aquilo é, e não para alguém com poucos conhecimentos. Certas fotos estão pouco claras e as referências a máquinas de lavar roupa, liqüidificadores e outros mereciam um esforço da editora, que aliás tem se caracterizado por ótimos livros, já por nós comentados.

Hemus Livraria Editora Ltda.

TRANSMISSION SYSTEMS

M.T. Hills & B.G. Evans

O propósito do livro é dar ao leitor que possua algum conhecimento dos princípios básicos, uma visão dos problemas encontrados nos sistemas de transmissão. O texto é baseado nas aulas ministradas sobre telecomunicações na Universidade de Essex, e é recomendável a quem trabalha nessa especialidade, seja em projetos, lecionando ou mesmo estudando para obter graduação. Um capítulo bem interessante é o dedicado ao sistema FDM (Frequency Division Multiplex) e outro é o que trata da propagação em alta frequência.

Editora George Allen & Unwin Ltd, Ruekin House, 40 Museum Street, London, WC1A 1LU, England.

Obs.: Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos através do Bônus da Unesco (veja NE n.º 36, pág. 28/29). Para facilitar a procura das publicações, são fornecidos os endereços de todos os editores.

NOTÍCIAS DA NASA

Novo dispositivo médico implantável é baseado em tecnologia espacial

Um dos últimos desenvolvimentos médicos realizado com o auxílio de tecnologia utilizada para fins espaciais consiste de um dispositivo de apoio cardíaco, implantável, capaz de evitar as milhares de mortes causadas pela operação errática do coração, conhecida como fibrilação ventricular.

Um estudo piloto do dispositivo foi divulgado pelo *New England Journal of Medicine*, através de uma equipe de cientistas do Hospital Sinai, de Baltimore, das Instituições Médicas John Hopkins e do laboratório de física aplicada John Hopkins. O defibrilador automático, cujo nome comercial será *AID*, foi concebido e inventado pelo médico Michael Mirowski, diretor da área de tratamento de coronárias daquele hospital.

Com 7 cm² de área, apenas, e encapsulado em titânio, pesando 255 g, o dispositivo é programado para monitorar constantemente o coração, reconhecer arritmias perigosas e proporcionar automaticamente um choque elétrico através de eletrodos em contato direto com o coração, restaurando assim o passo normal do órgão.

O aparelho assemelha-se ao tradicional marca-passo, mas possui uma função bem diversa. Implantado logo abaixo da pele, na área superior do abdômen, em pacientes sujeitos à fibrilação ventricular — que consiste de contrações rápidas e descoordenadas do coração, ocasionadas por distúrbios graves na atividade elétrica cardíaca — esse novo defibrilador tem a vantagem de ficar constantemente disponível ao paciente, sem requerer a presença de pessoal ou equipamentos especializados.

Na implantação, um dos eletrodos é afixado na extremidade inferior do coração, enquanto o outro, com o formato de um pequeno prato raso invertido, é posto em contato com a borda superior do mesmo órgão. A primeira descarga, ou choque, ocorre 15 segundos após o início da fibrilação, tempo dado ao coração para que tenha chance de se corrigir por si; se o primeiro choque não tiver efeito sobre a anormalidade, mais três poderão ser produzidos, até que seja restaurado o ritmo normal do coração. E os dois últimos, se preciso for, terão sua intensidade ligeiramente elevada. O dispositivo será alimentado por baterias especiais de lítio, com uma vida útil de 3 anos ou 100 choques elétricos.

A NASA e o laboratório de física aplicada desenvolveram um instrumento de monitoração e gravação para o defibrilador, pesando apenas 340 g, para ser convenientemente utilizado pelo paciente. Esse registrador externo monitora o desempenho a longo prazo do aparelho implantado; pode ser disparado pelos espasmos do coração, armazenando dados eletrocardiográficos anteriores e posteriores à ação do defibrilador. Ele registra também o número de fibrilações, de aplicações de pulsos, os momentos em que ocorreram e o tempo decorrido desde o último registro.

A NASA está ainda envolvida, sob contrato, em testes pré-clínicos intensivos do dispositivo chamado *AID* e, juntamente com o laboratório de física, estará desenvolvendo a próxima geração do defibrilador.

TÉCNICOS EM ELETRÔNICA

Uma empresa de grande porte, com sede em São Paulo, tendo um departamento de manutenção com 500 técnicos, e em grande expansão, é realmente uma garantia de segurança e um bom atrativo profissional.

Estamos convidando você para fazer parte desta equipe de técnicos de manutenção de equipamentos digitais, em qualquer das nossas 14 sedes, distribuídas em todo o Brasil abrangendo desde terminais até computadores de grande porte, passando por vários níveis intermediários.

Exigimos:

Para cobrir as exigências do cargo você deve ter no mínimo 1 ano de experiência, preferencialmente em eletrônica digital, e conhecimentos básicos de inglês para leitura de manuais.

Oferecemos:

Trabalho com a mais avançada tecnologia; salário compatível com o mercado; treinamento e demais vantagens e benefícios de uma empresa de porte.

Estaremos aguardando o seu curriculum com pretensão salarial através da caixa postal 060 - a/c do 4321/Departamento de Manutenção - CEP 06000 - Osasco - SP.

Sofisticados controles desenvolvidos para motores a jato

O Centro de Pesquisas Lewis, da NASA, instalado em Cleveland, já completou os testes de um sistema de controle para motores totalmente computadorizado, visando os aviões a jato do futuro. Desenvolvido através de um projeto conjunto NASA-Força Aérea, o novo sistema de controle multivariável promete um nível elevado de precisão, resposta e repetibilidade, além das vantagens de uma vida útil mais extensa e maior confiabilidade do motor.

O coração desse sistema de controle é um computador digital, encarregado de monitorar várias funções do motor, a fim de garantir um ótimo desempenho sob qualquer condição antecipada de operação. O computador mantém-se constantemente informado sobre tais condições de operação, manipulando assim as entradas do motor de uma forma bem mais precisa que a efetuada pelos sistemas hidromecânicos tradicionais.

De acordo com Bruce Lehtinen, um dos engenheiros envolvidos no projeto, a necessidade de um sistema de controle mais aperfeiçoado tornava-se cada vez maior, à medida que os aperfeiçoamentos introduzidos nos jatos, ao longo dos anos, exigiam um desempenho mais perfeito dos motores.

"Para alcançarmos maiores níveis de resposta e eficiência, uma infinidade de variáveis precisa ser controlada, além daquelas tradicionais, como a de fluxo de combustível", afirma ele. "Os controles multivariáveis serão uma exigência das aeronaves de decolagem e aterrissagem vertical (VTOL) do futuro. Nesse caso, por exemplo, é preciso controlar simultaneamente um total de 10 a 15 variáveis do motor."

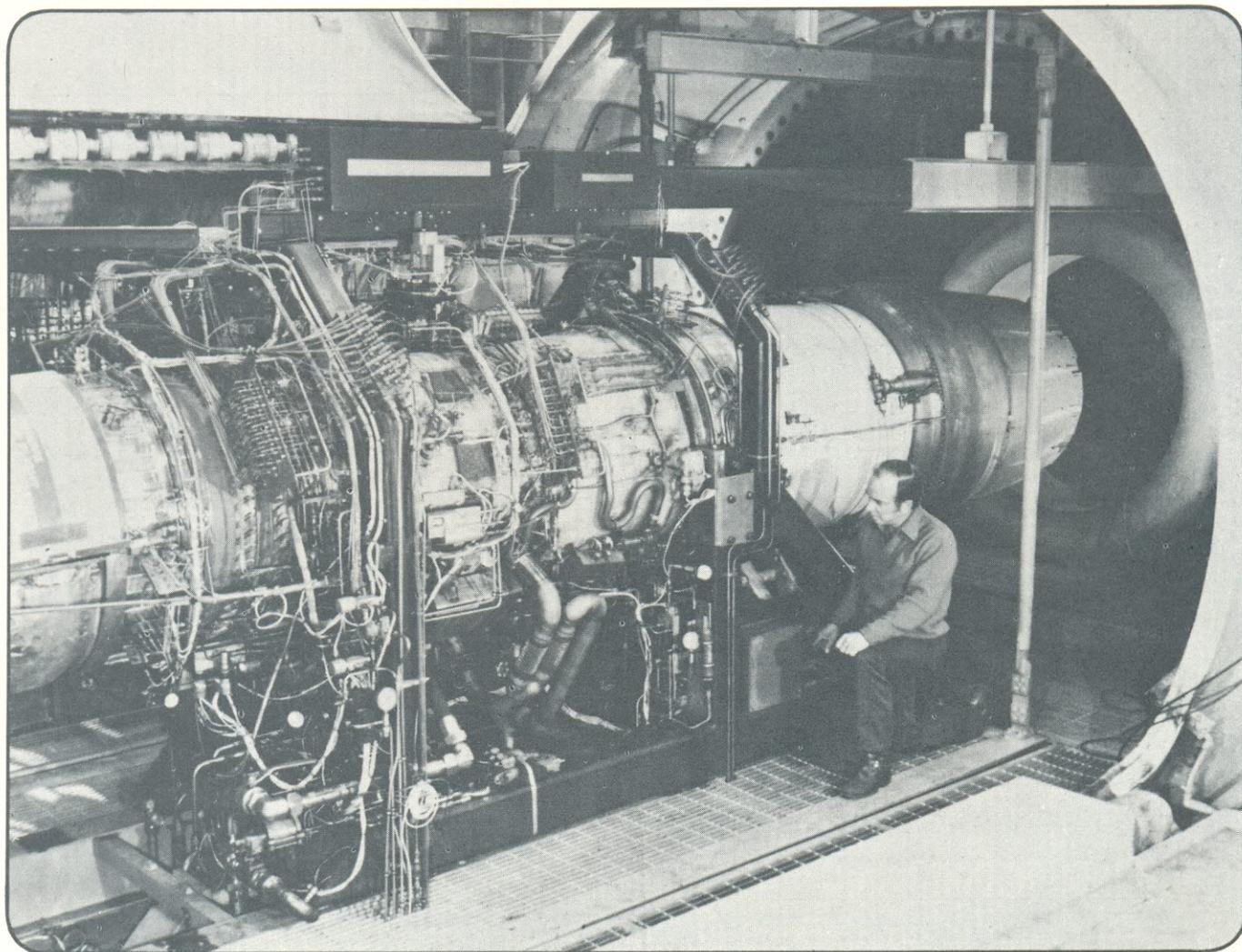
Apelidado de "carburetor inteligente", o novo sistema poderá monitorar e controlar o fluxo de combustível, a área do tubo de escapamento, e componentes do compressor. Durante a operação, o sistema protegerá o motor contra pressões e temperaturas excessivas e também contra excessos de velocidade do rotor.

O desenvolvimento desse sistema de controle teve início há mais de 3 anos, através de técnicas de projeto baseadas em computador. E seus projetistas acreditam que suas possibilidades serão ilimitadas para os jatos dos próximos anos. Os controles multivariáveis apresentam ainda a vantagem de acrescentar confiabilidade e segurança aos sistemas de controle de motores.

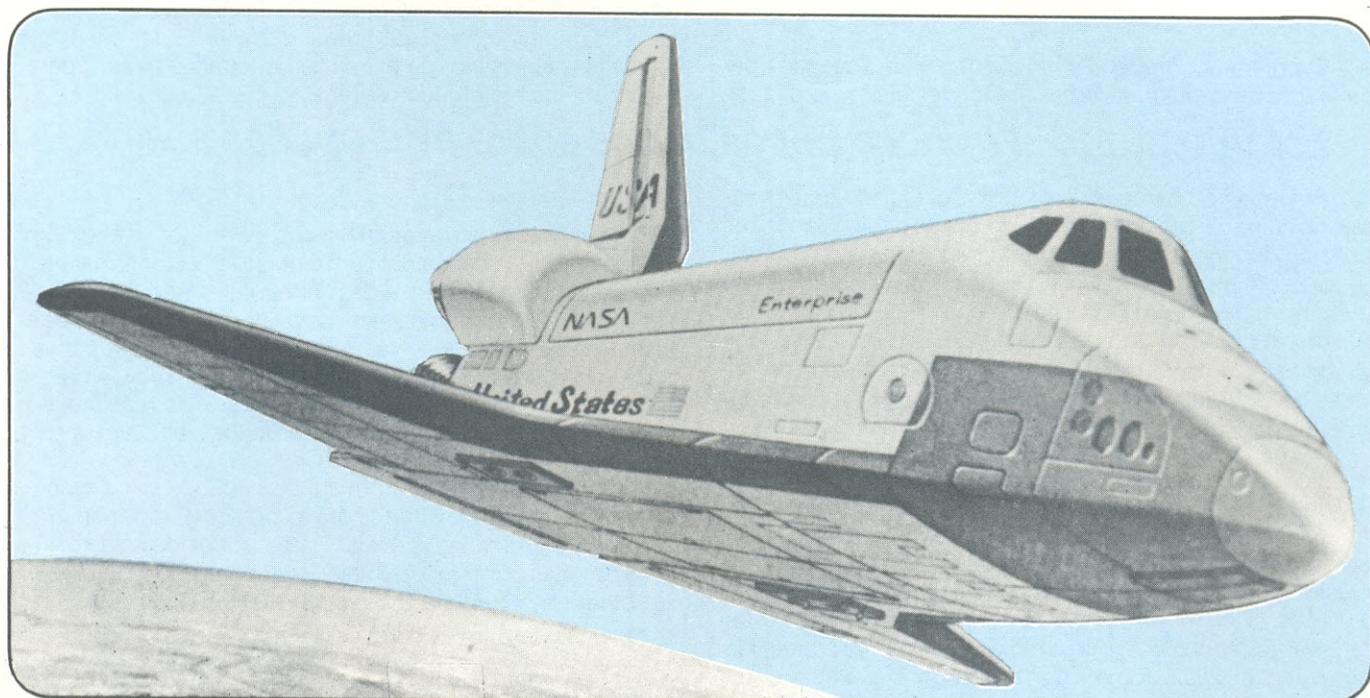
O computador digital do sistema possui uma memória que pode ser programada para armazenar um "modelo" do controle do motor, capaz de sintetizar, ou "recriar", fatores críticos da operação do motor, em caso de falha de algum monitor/sensor.

Ademais, as versões industriais do sistema serão altamente versáteis, podendo ser rapidamente adaptadas às necessidades dos mais variados motores e condições de voo, pela simples introdução de um novo integrado de memória no computador, que irá reprogramar todo o sistema. Essa característica promete ser uma grande vantagem sobre o processo demorado e caro de se projetar, fabricar e substituir peças mecânicas nos sistemas de controle tradicionais.

Na foto, o sistema multivariável controla um motor de F-100, localizado nas instalações de teste do centro Lewis de pesquisa.



Comissão de estudos examina as possíveis missões espaciais para os próximos 25 anos



Uma oficina orbital, um robô autodirigível para exploração do espaço exterior, um satélite completamente automático para pesquisa de recursos naturais e ambientais na Terra, e até mesmo uma base lunar, ampliável pela exploração dos recursos locais, foram possibilidades examinadas numa comissão de estudos de tecnologia espacial, focalizando os próximos 25 anos.

Robótica, inteligência artificial, automação e sistemas operados remotamente são pontos vitais para o futuro dessas missões. Os enormes benefícios proporcionados, a custos razoáveis, por tais possibilidades deu origem a uma comissão mista de estudos, formada pela NASA e pela Sociedade Americana de Educação para a Engenharia, e realizada na Universidade de Santa Clara, na Califórnia.

Entre os participantes do programa estiveram 18 professores de matemática e ciências na engenharia, 15 engenheiros e cientistas da NASA e mais alguns de indústrias interessadas. A comissão foi estruturada para selecionar e definir uma série de missões espaciais altamente complexas, identificando assim as necessidades tecnológicas críticas, visando pesquisas e desenvolvimento futuros.

As análises de possibilidades concentraram-se principalmente em quatro áreas:

○ Um sistema de informações por satélite, "inteligente" e altamente versátil, para vários tipos de observação terrestre. Os sistemas existentes sofrem do mal de registrar tudo o que "vêem", produzindo grandes e desnecessárias quantidades de dados. O sistema proposto, ao contrário, faria substanciais seleções e interpretações de dados, assim que fossem captados pelos seus sensores, fornecendo informações adequadas às necessidades específicas do requisitante.

Uma das abordagens sugere que o satélite possua seu próprio modelo da área requisitada, armazenado numa memória de 10 trilhões de bits, e que iria fornecer a referência do que deveria ser observado. Dessa forma, o satélite iria transmitir apenas exceções ao modelo armazenado, tais como al-

terações nas condições de safra em agricultura, descartando outros fenômenos, como *icebergs*, lagos, etc. Isto significaria uma drástica redução na quantidade de dados transmitidos e analisados. O modelo de referência, por sua vez, poderia ser atualizado constantemente, a fim de refletir fielmente as condições dinâmicas mais recentes.

○ Como segunda possibilidade, pensou-se em um sistema para exploração do espaço exterior, capaz de empreender reconhecimentos, exploração e estudo intensivo de corpos planetários. O grupo planeja, especificamente, o envio de uma missão ao satélite Titã, de Saturno, tão grande quanto um planeta (Titã possui atmosfera e é maior que o planeta Mercúrio). O robô ou sistema proposto iria combinar as funções de várias missões anteriores, ao mesmo tempo: nave orbital, sonda atmosférica e veículo de exploração de superfície.

Como o veículo iria ficar submetido a ambientes relativamente desconhecidos, deveria então modificar seu "conhecimento" e técnicas de exploração baseado naquilo que for observado. Para selecionar regiões adequadas a investigações mais intensivas, serão necessários grandes aperfeiçoamentos em sensores remotos e inteligência avançada para computadores.

Tais sistemas autônomos poderiam ser empregados na exploração de corpos distantes do Sistema Solar, assim como os planetas mais externos e seus satélites, cometas e asteróides. Seria também ideal para a eventual exploração de sistemas planetários de outras estrelas, onde o vôo e as comunicações, por tomarem vários anos, impedem a participação humana.

○ Uma terceira área seria a de uma instalação para o aproveitamento de materiais não-terrestres, provenientes de asteróides, e das várias luas, tanto da Terra como dos demais planetas. Essa instalação viria a ser uma verdadeira oficina orbital permanente, utilizando, inicialmente, o ambiente espacial para o processamento de materiais brutos vindos da Ter-

ra. Depois, iria progressivamente abandonando a dependência da Terra para ir aproveitando materiais obtidos no próprio espaço. O grupo já começou a identificar técnicas de processamento e fabricação que possam ser adaptadas ao ambiente de tal oficina.

○ E, por fim, a comissão definiu como último desafio à automação avançada uma verdadeira fábrica montada na Lua,

Esforço mundial fornece novos dados sobre as erupções solares

De um esforço intensivo mundial, planejado para durar mais de dois anos, resultou um acúmulo de dados científicos capaz de dotar os cientistas com o mais completo conhecimento sobre erupções solares, até hoje. Esse estudo envolveu tanto experimentos a bordo da espaçonave orbital *Solar Maximum*, da NASA, como uma rede dos mais sofisticados e poderosos observatórios de terra. O projeto teve a coordenação do Dr. Paul Simon, do Observatoire de Paris, na França, e fez parte do Ano Internacional de Estudos Solares.

O objetivo do estudo era o de obter tantas medições científicas quantas fossem possíveis, do maior número possível de fontes diferentes, durante um período de 6 semanas de 1980, ano em que o Sol voltou ao pico de seu ciclo de 11 anos de atividade. De fato, no mês de junho, quando os observatórios de 18 países e todos os instrumentos a bordo do satélite estavam focalizados — de acordo com previsões efetuadas anteriormente — numa região ativa do Sol conhecida como Região 2522, foram registradas duas grandes erupções.

As erupções foram observadas por todos os sete instrumentos instalados a bordo do satélite, fato que ocorreu pela primeira vez desde que o satélite havia entrado em órbita, em fevereiro. Vários observatórios terrestres obtiveram informações sobre essas mesmas erupções, incluindo o de Culgoora, na Austrália; o Observatório do Pico Sacramento e a Grande Rede de Radiotelescópios, no Novo México; o Observatório de Itapetinga, no Brasil; o Radiointerferômetro do Vale Owens, na Califórnia; e o Observatório de Mauna Loa, no Havaí. Em todos esses locais era dia quando ocorreram os fenômenos.

Essa foi a primeira observação pela qual foi possível analisar os materiais expulsos pela erupção da superfície do Sol para sua atmosfera. Através da utilização de instrumentos do satélite juntamente com o radioheliógrafo de Culgoora, na Austrália, espera-se que os dados obtidos possam proporcionar um melhor entendimento sobre a intensidade do campo magnético e a densidade de elétrons na matéria ejetada pelas erupções.

As duas erupções observadas são as que os cientistas chamam de "homólogas", por serem quase idênticas na estrutura, posição e caráter. As explicações para tais ocorrências variam desde "fato meramente acidental", até "a reconfiguração do campo magnético por si mesmo, após a primeira erupção, tentando obter a condição anterior, fazendo assim com que a segunda instabilidade seja praticamente igual à primeira". Caso as similaridades não sejam acidentais, as erupções homólogas poderão fornecer pistas importantes para se desvendar o mecanismo físico que opera na superfície do Sol, através do qual ele controla sua estrutura magnética numa região ativa. O grau de uniformidade entre erupções provará então ser de grande significância na solução do quebra-cabeças das erupções homólogas; os dados conseguidos pelo satélite e pelos observatórios deverão permitir aos cientistas uma conclusão final sobre esse mistério.

Cada observatório contribuiu com sua parcela impor-

capaz de aproveitar materiais lunares para suas eventuais ampliações. Uma fábrica assim, automatizada, reprogramável, autoduplicável tem sido de grande interesse, em teoria, já por vários anos, por ser vista como uma forma de se utilizar os recursos do espaço. A comissão desenvolveu projetos e tipos de organização lógica adequados a tal fábrica, além dos requisitos necessários para uma demonstração de sua operação, num teste efetuado na Terra.

tante de dados:

- **Grande rede de radiotelescópios** — Consiste de um complexo radiotelescópico, com o objetivo de confirmar a localização precisa de fontes de rádio do universo. Por vários dias, durante o período de estudo, o telescópio dedicou-se a observar as emissões de rádio provenientes das erupções, assim como sua localização na superfície do Sol. Como resultado, suas informações proporcionaram a posição precisa dos elétrons que, acelerados pelas erupções, emitiam ondas eletromagnéticas.

Juntando tais dados com aqueles obtidos pelos espectrômetros de imagem e surto para raios X de grande penetração e pelo experimento de raios gama, todos do satélite pode-se obter as observações mais detalhadas que se tem notícia sobre a liberação de energia por uma erupção solar.

- **Observatório do Pico Sacramento** — Neste local coletou-se informações sobre o transporte do calor intenso da erupção para partes mais frias da atmosfera solar, abaixo do local do fenômeno. Tais medições poderão fornecer meios de se compreender como a energia se propaga a partir de uma erupção.

- **Radioheliógrafo de Culgoora** — Instalado na Austrália, este instrumento pode fornecer informações preciosas sobre a interação de elétrons energéticos com o campo magnético aprisionado na matéria expulsa da superfície solar, assim como medições da velocidade com que tal matéria é ejetada. Fornece ainda dados sobre as frentes de choque criadas pelo impacto da erupção.

- As observações efetuadas pelo telescópio ótico de Mauna Loa, no Havaí, foram combinadas aos dados obtidos com o coronógrafo/polarímetro existente na espaçonave, obtendo assim imagens detalhadas da aceleração da massa em uma erupção, ou seja, da propagação da matéria expulsa para o espaço interplanetário.

A radiação emitida pelos gases extremamente quentes (22 milhões de graus Celsius) das erupções foi observada detalhadamente pelo policromatômetro para raios X de pouca penetração instalado na espaçonave, outro instrumento a auxiliar os cientistas na obtenção de uma imagem completa da atividade solar das erupções.

A documentação de erupções já havia ocorrido anteriormente, e com um total de seis dos instrumentos instalados no satélite *Solar Maximum*; na maior parte desses casos, porém, as erupções ocorreram de frente para o satélite, e não de perfil, como seria desejável, pois apenas dessa forma consegue-se o pleno uso do coronógrafo/polarímetro, capaz de registrar atividades que tem lugar na coroa solar.

Outros instrumentos do satélite que também estavam realizando medições durante as erupções eram o espectrômetro/polarímetro de ultravioleta, que estuda as emissões de ultravioleta, e o espectrômetro por imagem para raios X de grande penetração, que captura a radiação de intensa energia produzida pelas partículas atômicas aceleradas, nas erupções, a velocidades próximas à da luz.

ESTÓRIAS DO TEMPO DA GALENA

MEDIDAS DA CONDUTIVIDADE DA TERRA

Apollon Fanzeres

Em 1958, a revista soviética de eletrônica e rádio chamada "Radio", em seu n.º 7, publicou um extenso artigo proclamando os técnicos, radioamadores e outros a ajudarem o governo num trabalho de envergadura nacional. Tratava-se de medir a condutividade do solo, em todas as repúblicas que compunham a União Soviética. Era, como dizia o artigo, ajudar a fazer o "mapa elétrico" do solo da Rússia.

Foram publicadas as regras e métodos de trabalho, além do esquema básico de um circuito receptor, juntamente com as instruções, que recomendavam, em síntese, que o receptor fosse colocado em uma perfuração efetuada no solo, em campo aberto, a distâncias de 10 a 20 km um do outro, e assim por diante. O trabalho foi realizado, vários amadores ganharem valiosos prêmios e hoje a URSS deve possuir em seus arquivos um valioso documento, indicando a condutividade elétrica de seu solo para as ondas eletromagnéticas.

Não sabemos de outro país que tenha executado trabalho de tal envergadura, em âmbito nacional, salvo o Brasil. É isso mesmo, amigo leitor: nós, os tupiniquins, lá pelos idos de 1943 realizamos no Brasil um serviço semelhante, a fim de medir a propagação das ondas diretas (utilizando freqüências entre 200 e 400 kHz) em todo o território nacional.

O resultado desse trabalho deve ter sido perdido entre as muitas toneladas de papel que constituíam o acervo tecnológico da Panair, quando fechou, em 1964/65. Lembramos perfeitamente, porém, que uma cópia do trabalho foi entregue, na ocasião, ao então Cel. Aviador Hélio Costa, que coordenava as atividades e assuntos entre empresas de aviação, no campo do rádio. Fomos nós que, pessoalmente, levamos as cópias das observações e os diagramas polares, mostrando, para cada região, como um transmissor padrão de 1 kW se comportava nas freqüências situadas entre 200 e 400 kHz, transmissor que era o melhor para esse tipo de exame, nas circunstâncias existentes na ocasião.

De memória (porque também nossos arquivos foram quase totalmente devastados, destruídos e desaparecidos por aquela época), podemos dizer que as regiões de melhor condutividade terrestre eram a Bahia e o Paraná; uma das piores era o estado do Pará, mas, repetimos, estas são citações de memória. Lembramo-nos que existiam bolsões de maior condutividade em territórios de baixa condutividade, e vice-versa. O trabalho envolveu dezenas e dezenas de observações, tendo contribuído muito, para isso, o trabalho voluntário dos rádio-operadores de vôo da Panair do Brasil; diariamente, durante suas escalas de serviço, observavam a leitura do medidor colocado em receptores especiais, todos ajudados por padrões, e registravam os dados em tabelas, que depois eram coordenadas por nós, na ocasião destacados para a Escola de Instrução e Uso de Equipamento de Rádio para Navegação.

Não havia computadores, e a única ajuda mecânica era uma máquina de calcular Minerva, eletromecânica. Os diagramas polares foram assim construídos e, provavelmente, a Pan American, que era sócia da Panair, deve ter recebido cópias; se eles foram mais cuidadosos que nós, em algum lugar dos EUA deve estar arquivado, *para uso futuro*, o completo levantamento da condutividade rádio-elétrica do solo brasileiro.

Para os amigos leitores que possam estar imaginando que o autor destas linhas saiba ler russo e tenha lido o artigo citado no original, nos apressamos em dizer que estas e muitas e muitas outras informações, sobre a URSS e outros países, podem ser encontradas, em inglês, no *National Bureau of Standards Reports*, que publicava, traduzido para o inglês, tudo (tudo mesmo) que era publicado na imprensa estrangeira. Essas traduções, inclusive, podiam (e podem) ser adquiridas no *US Dept. of Commerce, Boulder Laboratories, Boulder, Colorado, USA*.

E, voltando à condutividade do solo, será que alguém teria uma cópia desse trabalho efetuado na Panair? Quem sabe o sr. Generoso Leite de Castro, que dirigia a Escola de Rádio Navegação da Panair, na ocasião, e que segundo estamos informados, vive atualmente em Porto Alegre, tendo estado ligado à Varig? Ou o sr. Americo D'Aguiar, que era Chefe de Comunicações da Panair? Ou o sr. Oran Allman, espécie de ligação Pan American-Panair? Ou mesmo, quem sabe, o então Cel. Aviador Hélio Costa teria guardado uma cópia do trabalho entre seus papéis. Seria uma boa oportunidade de se rever o assunto, hoje com receptores transistorizados, e repetir o trabalho, fazendo um apelo a radioamadores, estudantes de eletrônica, técnicos, etc. Devem existir, espalhadas por todo este Brasil, mais de 200 mil pessoas atuando nesse campo, de modo ativo. Um trabalho de incentivo, com prêmios, poderia dar um ótimo resultado.

Se isso fosse possível, repetiríamos o que foi feito no início da década de 40, mas que não teve a divulgação da façanha feita pela URSS, em 1958. É... a pata põe ovos maiores que os da galinha, mas não cacareja e, por isso, não dá lbope...

* Citamos esse parágrafo para que não pare nenhuma dúvida naqueles que querem descobrir, através de nosso nome pouco comum (mas brasileiro de centenas de anos, por um lado, e português pelo outro, já que existe até uma cidade com nosso sobrenome perto do Porto), alguma descendência estrangeira, de origem galesa ou que o valha. Não que houvesse desdouro em ser, mas não somos, e, como já tivemos ocasião de dizer em outra situação (pior), podem tirar tudo, menos a nacionalidade de quem é brasileiro e filho, neto, bisneto, etc., etc., de brasileiros...

DEMÚLTIPLEX PARA SISTEMAS DE RADIOCONTROLE

Equipe Técnica Nova Eletrônica

Já entramos neste mês no terceiro artigo prático dirigido no sentido de possibilitar a construção de um sistema de radiocontrole completo.

O primeiro artigo da série foi o Decodificador Digital para Servomecanismo de Radiocontrole, publicado em dezembro de 1980, capaz de demodular os pulsos produzidos por um codificador. O segundo artigo da série foi o Codificador Digital para radiocontroles, publicado em janeiro de 1981.

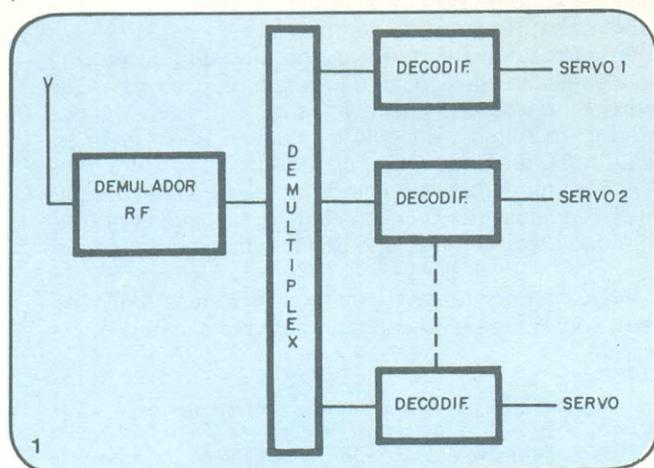
O terceiro artigo discute o Demultiplex para os sistemas de radiocontrole. É o circuito que separa todos os canais do sistema para atuarem nos servomecanismos, sem misturar as informações de um canal em outro.

Depois deste artigo só fica faltando a parte de radiofrequência para que o sistema se complete. Aguarde novidades nesse sentido.

Um radiocontrole é um sistema capaz de controlar servomecanismos a distância por sinais de rádio. Uma portadora, geralmente na faixa dos 27 MHz, é responsável pela propagação pelo ar dos sinais de controle. Como já vimos, os sinais de controle são pulsos que, de acordo com sua duração, controlam os servomecanismos colocados juntos ao sistema de recepção.

Os pulsos mandados pelo transmissor são comparados com pulsos de largura padronizadas gerados pelo decodificador (vide o artigo "Decodificador para servomecanismos de radiocontrole" de dezembro de 1980). Se os pulsos forem maiores que os pulsos padronizados, o servomecanismo é forçado a se movimentar para um lado e se os pulsos forem menores, os servomecanismos são forçados a se movimentarem para o outro lado.

Acontece, porém, que um decodificador só pode controlar um servomecanismo; ou seja, um decodificador só pode ser usado para um canal. Observe a figura 1.



Ligação do demultiplex a um receptor de radiocontrole.

O sinal de saída do demodulador de radiofrequência é uma série de pulsos. Para um sistema de 7 canais, o sinal de saída é uma série de 7 pulsos seguidos de um pulso mais longo, chamado de pulso de sincronismo.

Daí vem a necessidade do demultiplex. Ele é um circuito que separa os pulsos referentes ao canal um, de todos os outros pulsos, e os apresenta numa saída, prontos para serem injetados num decodificador. O demultiplex faz o mesmo para os outros seis canais do sistema.

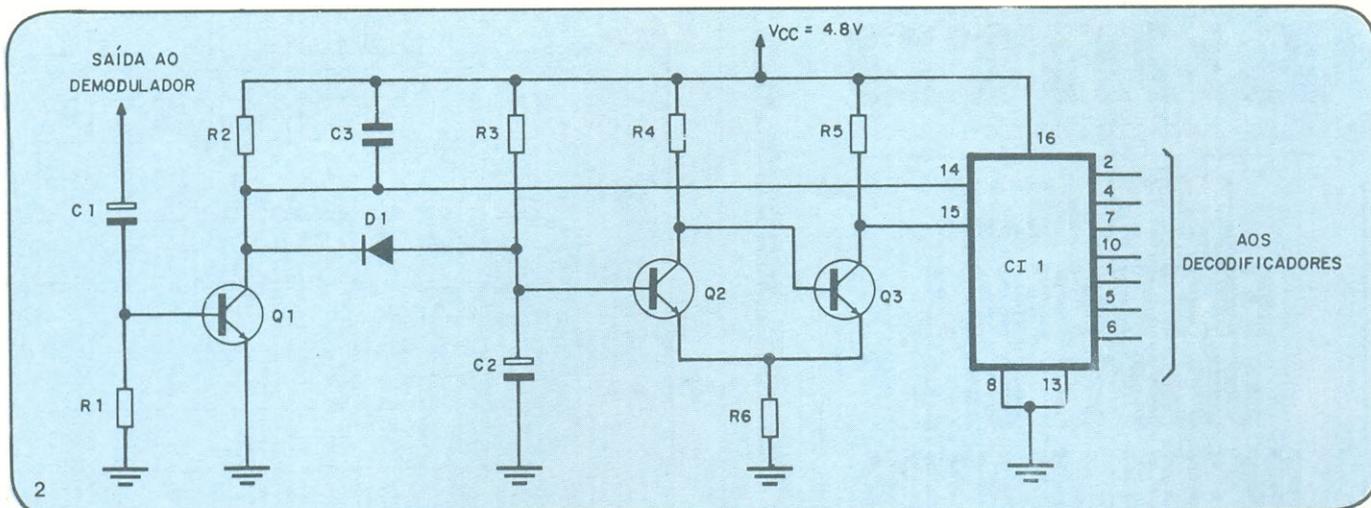
O circuito

Para separar os sinais de um sistema de radiocontrole utilizamos o integrado CMOS 4017. Este integrado é um contador Johnson com 10 saídas decodificadas. Ele faz exatamente o que queremos, isto é, o primeiro pulso aparece na saída 2 (observe a figura 2). O segundo pulso na saída 4 e os outros respectivamente nas saídas 10, 1, 5 e 6.

Os transistores Q2 e Q3 detetam o pulso de sincronismo. Em paralelo com o capacitor C2 estão ligados o diodo D1 e os terminais coletor e emissor do transistor Q1. Quando o coletor do transistor estiver em nível alto, o capacitor se carrega, pois o diodo D1 está cortado. Quando o coletor estiver num nível baixo, toda a corrente que flui por R3 é desviada para a terra e o capacitor se descarrega. Durante a seqüência normal de pulsos, o capacitor não consegue se carregar a um nível tal que faça comutar do corte para a saturação o transistor Q3. Ele só consegue atingir o nível de disparo durante o pulso de sincronismo, que é sempre o mais longo de todos.

O coletor de Q3 é ligado à base de Q4 numa configuração Shmitt Trigger. A saída do disparador é conectada ao terminal de Reset do 4017. Ou seja, quando o pulso de sincronismo aparecer na entrada Reset, ele faz com que todas as saídas assumam o nível lógico 0.

A figura 3 mostra as formas de onda em diversos pontos do demultiplex. Observe o sinal na base de Q3. Durante a emissão dos pulsos o capacitor não consegue se carregar.



Circuito completo do demultiplex.

gar até o nível alto de tensão, mas com o pulso de sincronismo consegue.

A montagem

O circuito do demultiplex deve ser montado numa chapa cobreada de fenolite ou fibra de vidro. O "lay out" da chapa se encontra na figura 4.

A figura mostra o circuito do lado dos componentes. Se você quiser obter o lado cobreado, basta copiar os traços num papel vegetal e tomar o verso.

Por economia de espaço, os resistores foram todos colocados em pé.

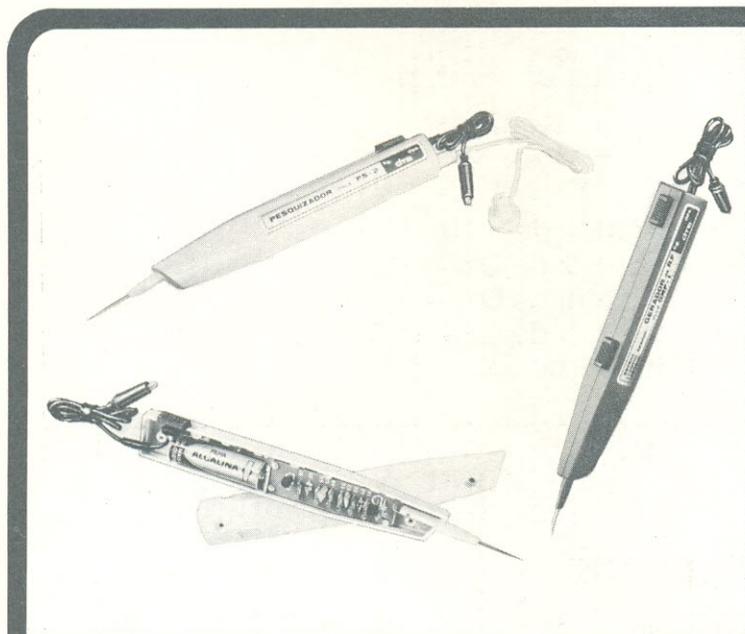
Todos os transistores são do tipo 2N2222, bem fáceis

de serem encontrados no mercado, o mesmo acontecendo com o integrado 4017. Trata-se, portanto, de um circuito que usa componentes que se adequam à realidade do mercado brasileiro.

O que falta para completar o sistema?

Como já dissemos, para que o sistema se complete só fica faltando a parte de RF, tanto na modulação quanto na demodulação.

A figura 5 dá o diagrama completo de um radiocontrole em módulos. A saída do codificador modula uma RF para viabilizar a transmissão por ondas eletromagnéticas na



Especificações Técnicas

INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação	1.5 VCC
Frequência	800 Hz
Forma de onda	quadrada
Amplitude	1.500 mV
Impedância	5.000 Ohms

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA GRF-1

Alimentação	1.5 VCC
Frequência portadora	465 kHz e 550 kHz 1.100 kHz e 1.650 kHz (harmônicas)
Frequência de modulação	800 Hz
Amplitude de saída	650 mV
Nível de modulação (%)	20%
Impedância de saída	150 Ohms

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Alimentação	1.5 VCC
Sensibilidade	15 mV
Impedância de entrada	100 kOhm
Potência de saída	20 mW

CARACTERÍSTICAS COMUNS A TODOS OS APARELHOS

- Corpo de plástico de alto impacto.
- Ponta de aço fina e afiada que permite colocá-la em lugares de difícil acesso, não desliza nem curto-circuita contactos próximos e até permite injetar ou tomar sinais de um fio encapado.
- Todos funcionam com uma pilha comum pequena.
- As pontas de entrada estão protegidas para até 250 VCA/CC
- Total garantia.
- Instruções, para seu uso com cada aparelho.



D.M. Eletrônica Ltda.

RUA CAMPEVAS, 86 — CASA - 1 — CEP 05016
FONE: 864-7561 — SÃO PAULO

BARTÔ

REPRESENTAÇÕES E COMÉRCIO LTDA.

KITS NOVA ELETRONICA, DIODOS, CI E INSTRUMENTOS TRANSISTORES EM GERAL

RUA DA CONCÓRDIA, 312/314
FONES: 224-3699 — 224-3580
RECIFE — PE. TELEX 0112201

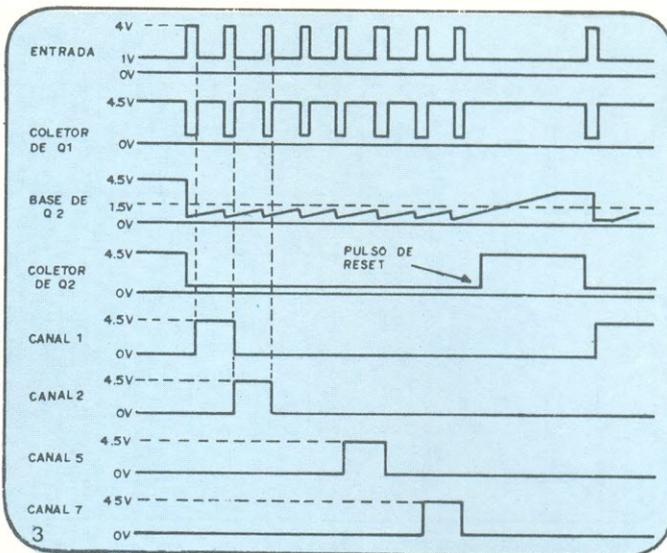
faixa do cidadão. No receptor o sinal de RF deve ser demodulado para reproduzir pulsos idênticos aos gerados pelo codificador.

Se você já tiver uma certa prática em mexer com circuitos de RF, não será muito difícil construir o transmissor e o receptor para este rádiocontrole. Mas se você não tem, não fique triste, nosso laboratório vai dar uma mão para você.

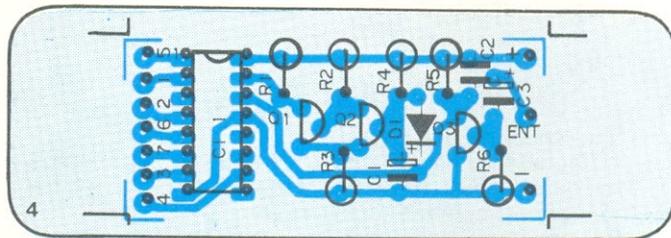
Relação de componentes

Resistores

- R1 — 47 k Ω 1/4 W
- R2 — 4,7 k Ω 1/4 W
- R3 — 68 k Ω 1/8 W
- R4 — 10 k Ω 1/4 W
- R5 — 10 k Ω 1/4 W
- R6 — 1,2 k Ω 1/4 W



Formas de onda nos pontos principais do circuito.



Chapa do circuito impresso vista pelo lado dos componentes.

Capacitores

- C1 — 2,2 μ F eletrolítico
- C2 — 0,47 μ F eletrolítico
- C3 — 47 nF cerâmico

Transistores

- Q1, Q2 e Q3 — 2N2222

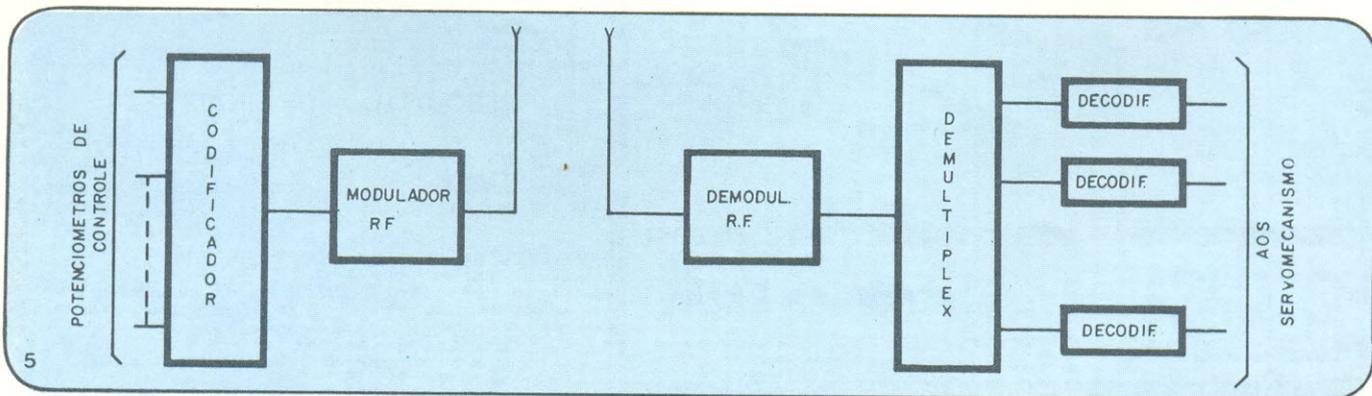
Circuito Integrado

- CI1 — 4017 CMOS

Fonte de Tensão ou bateria de NiCd — 4,8 V

Pontos de teste —

- Coletor de Q1 — 4,8 V
- Coletor de Q2 — 1,3 V
- Coletor de Q3 — 4,8 V
- Pino 2 do CI1 — 4,5 V



O diagrama de blocos completo de um sistema de rádiocontrole.

INDICADOR DE ULTRAPASSAGEM DE NÍVEL DE TENSÃO NOMINAL DA REDE

Um belo dia você chega em casa, acende a lâmpada da sala e mal ela brilha, você ouve aquele ruído inconfundível de lâmpada queimando. Poderá você exclamar:

— Mas que droga de lâmpada!

No outro dia, lâmpada nova; comprada ontem no supermercado. Você chega em casa, aciona o interruptor e “cleck”, acontece a mesma coisa.

E quando você resolve medir a tensão da rede, eis o espanto. Em alguns lugares essa tensão poderá atingir até 130V ou 140V, ao invés dos 110V nominais.

Não discutiremos aqui o porquê dessas falhas, mas como detectá-las. Um circuito de 4 componentes passivos e de alta confiabilidade faz acender uma lâmpada neon assim que a tensão ultrapassar os 110V da rede. Veremos que este circuito tem ainda outras aplicações interessantes.

A maioria dos leitores há de concordar que o mais notável em relação ao desenvolvimento da eletrônica é a engenhosidade com que os novos problemas que surgem são enfrentados por todos que trabalham com ela. Um exercício mental fascinante.

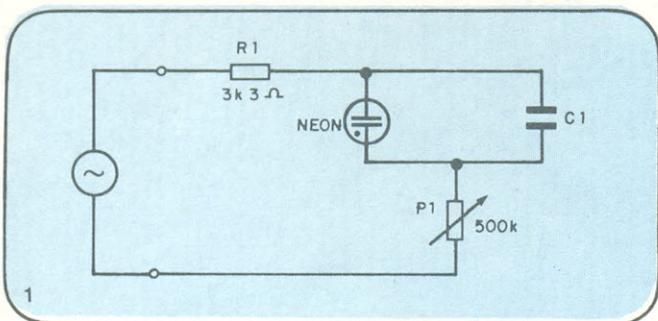
A engenhosidade pode trabalhar em dois níveis: o primeiro na obtenção de circuitos ou sistemas de uma sofisticação e complexidade tão grandes que às vezes nos espantamos diante de verdadeiras obras de arte; o segundo faz parte do campo das sutilezas, das idéias simples, às vezes até primárias; mas que são capazes de resolver problemas aparentemente complicados.

É como se estivéssemos numa partida de xadrez rigorosamente equilibrada, mas que um movimento inesperado de um peão define a vitória de um dos enxadristas. A eletrônica tem muito destes lances de mestre.

O circuito que discutiremos faz parte deste segundo grupo, dos circuitos genialmente simples. Quatro componentes e muitas aplicações.

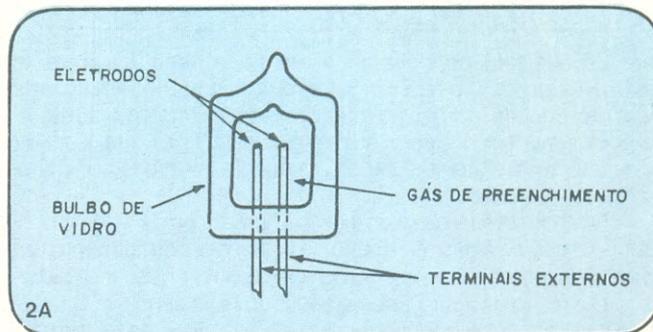
O indicador de ultrapassagem da tensão nominal da rede

Observe o esquema da figura 1. Poderia haver uma idéia mais simples que esta?



O circuito se baseia na propriedade da lâmpada neon de disparar só depois da tensão em seus terminais ultrapassar um certo nível.

Vamos estudar um pouco melhor as lâmpadas neon. Para tanto, observe a figura 2.



Como mostra a figura 2A, trata-se do tipo mais simples de lâmpada de descarga gasosa. É constituída de um bulbo preenchido com neon e dois eletrodos nele inseridos. Como a constituição física da lâmpada é simétrica, ambos os eletrodos são iguais e o componente se torna bidirecional. Em 2B você pode observar a curva característica da lâmpada.

Tomando os semi-eixos positivos para I e V, notamos que a ▶



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2 INCTEST

Pode também ser usado como injetor de sinais. Alimentação: 2 x 1,5 V. Peso: 700 g. Dimensões: 15 x 10 x 8 cm. Cr\$ 2.490,00

PROVADOR DE FLYBACK E YOKE PF-1 INCTEST

Acaba com a indecisão quanto à substituição de um transformador de saída horizontal (flyback) ou bobinas defletoras (yoke). Alimentação: 4 pilhas pequenas. Peso: 300 g. Dimensões: 10 x 12 x 7 cm. Cr\$ 2.090,00



VENDAS

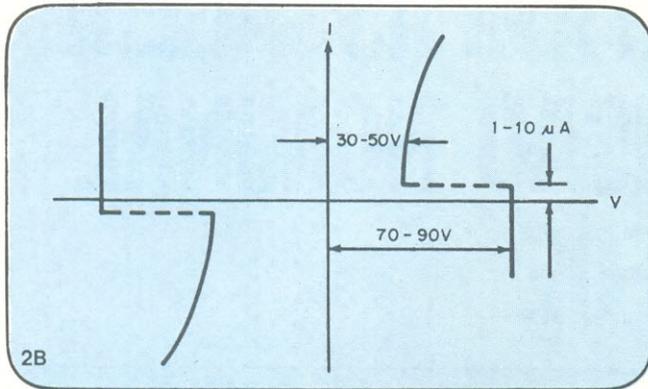
MENTA REPRESENTAÇÕES LTDA.

AV. PEDROSO DE MORAES, 580, 11º, S/111 FONE:210-7382 CEP 05420-SÃO PAULO-SP

ESTACIONAMENTO GRATUITO: AV. PEDROSO DE MORAES, 443

PAGTOS.:

CHEQUE VISADO PAGÁVEL EM SÃO PAULO OU VALEPOSTAL. INDIQUE NOME E ENDEREÇO DA TRANSPORTADORA QUANDO A PRAÇA NÃO FOR SERVIDA PELA VARIG. ATENDEMOS APENAS PELO REEMBOLSO VARIG — PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/03/81. APÓS ESSA DATA, CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO. Vendas também no atacado



tensão pode subir continuamente até o ponto A que a corrente no interior da válvula terá um valor muito pequeno insuficiente para provocar descargas no interior do gás. Atingido o ponto A, as coisas mudam de figura. A tensão se estabiliza entre 30 e 50V enquanto que a corrente sobe abruptamente. Nessa região a lâmpada neon acende.

Quando a lâmpada neon é usada numa linha de 110V, é obrigatório o uso de algum elemento de limitação, normalmente um resistor ou potenciômetro, como é o caso do nosso indicador.

O circuito da figura 1 opera segundo esse princípio. O resistor é de limitação e o capacitor "abaula" os picos de tal forma a garantir o disparo da lâmpada quando a tensão ultrapassar os 110V.

Calibração do circuito

A presença do potenciômetro garante a possibilidade de disparo para várias tensões dentro de uma faixa que pode ir dos 90V aos 150V (valores aproximados).

Para a calibração do circuito deve-se dispor de um múltíme-

tro confiável e quanto mais preciso melhor.

Siga as seguintes etapas:

- 1 — Ligue o circuito à rede.
- 2 — Zere o potenciômetro de tal forma a fazer com que a lâmpada acenda.
- 3 — Meça a tensão da rede. Se ela não estiver em 110V, use um transformador (pode ser desses de televisão) para garantir o ponto de ultrapassagem num nível exato: 110V.
- 4 — Vá aumentando a resistência do potenciômetro bem lentamente. Haverá um ponto em que a neon se apaga. Neste instante você terá calibrado o circuito.
- 5 — Só para teste, aumente um pouco a tensão de entrada (do transformador ou Variac) e observe o disparo da lâmpada.

Uma outra aplicação para este indicador

Você poderá usar o circuito como indicador de 110V ou 220V. Para isso calibre o circuito para uma tensão intermediária. Por volta dos 150V, por exemplo.

Neste caso, se você ligá-lo à tomada e a neon acender, a tomada é de 220V; caso contrário é de 110V.

Na verdade, o indicador é um circuito bem eclético e pode ser usado para indicar ultrapassagem de tensão de diversos níveis, inclusive para tensões contínuas.

Relação de componentes

- Resistor
- R1 — 3,3 kOhm/1W
- Capacitor
- 0,22 uF
- Potenciômetro
- P1 — 500 kOhm/Log
- Lâmpada Neon à escolha

NÃO SE PRECIPITE!

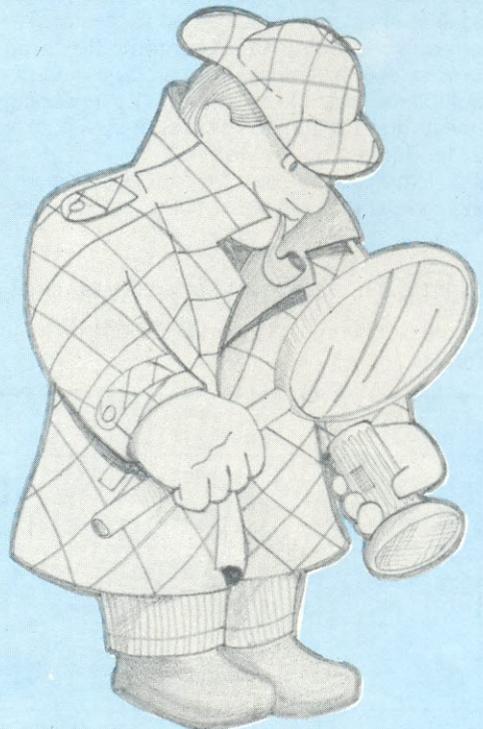
*Você vai encontrar
na CASA STRAUCH*

**TTL
CIRCUITOS IMPRESSOS
DIODOS LINEARES
TRANSISTORES
KITS NOVA ELETRÔNICA**



CASA STRAUCH

AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 580
TEL.: 223-4675
VITÓRIA
ESPÍRITO SANTO



NOVA ELETRÔNICA
sempre a procura do melhor
para você.

EM PAUTA

Márcia Hirth
Juliano Barsali

Sérgio Abreu interpreta Paganini e Sor Ariola

É, como diz a contracapa deste disco, o brasileiro tem uma grande afinidade com o violão. Mas parece que todos os grandes violonistas forjados entre nós tem mais tendência para a música popular; Baden Powell e Paulinho Nogueira fazem incursões na música clássica, mas são fatos ocasionais, pois o que eles gostam mesmo é de popularizar a música clássica. É como se o brasileiro sentisse uma coceirinha nos dedos toda vez que apanha um violão, que o leva para temas mais movimentados e livres (ou, como diz o Chico Buarque, música clássica é coisa pra europeu...).

Sérgio Abreu, porém, é um brasileiro em que a afinidade com o violão se revelou da forma menos comum. E hoje ele é admirado no mundo todo e considerado um dos melhores violonistas existentes. Neste disco, ele interpreta obras clássicas de dois grandes mestres do violão que viveram na mesma época: Fernando Sor, espanhol, apontado como um dos que mais desenvolveu a técnica violonística, e, surpreendentemente, Paganini, que era um exímio intérprete ao violão, tendo composto várias obras para esse instrumento. Do primeiro, Sérgio selecionou nove estudos, alguns de grande beleza, e, do segundo, a *Sonata em lá maior*, originalmente escrita para guitarra e violino, mas adaptada exclusivamente para violão pelo próprio intérprete.

Languidez Jane Duboc Aycha discos

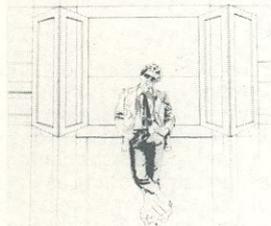
"Languidez" não é exatamente um título de disco que seja muito atraente, em termos de despertar a curiosidade do possível ouvinte. Mas neste caso a languidez fica só no título e na capa, chatamente em ton-sur-ton de branco (mais repetitivo, impossível). Mas, como música e capa não são dependentes, tudo bem.

Jane, embora meio chatinha na tendência para os vocais super-elaborados,

semi-jazzísticos, quando se liberta dessa saga das cantoras de boa voz (o que ela sem dúvida é), canta muito bonito.

Provas disso são as lindas interpretações de *Paisagem Latina*, *Pára-raio* (de Djavan, que toca violão nessa faixa) e *Que outro dia amanheça*. Além dessas, três belíssimos destaques:

- *Manuel, o audaz* (Toninho Horta/Fernando Brant)
- *Saudade* (Nato Gomes — do MPB-80)
- *Cachoeira*, num dueto fluente e doce com Oswaldo Montenegro (que é também o autor).



Cesar Carmargo Mariano & Cia. Odeon

Este é um LP instrumental que não se insere nos dois tipos de discos instrumentais comuns nestas bandas: não é de música clássica, nem de interpretação própria de clássicos de música popular. Foge também ao estilo de Egberto Gismonti, onde cada música completa o todo temático da obra (como em *Circense* — NE n.º 41). E nem faz o gênero música ambiente. Enfim, segue o esquema dos LPs cantados, onde as músicas são independentes entre si.

Mariano é exímio pianista, bom arranjador, com orquestrações não vulgares, principalmente pela boa combinação de elementos de música regional em seus trabalhos. Quanto às músicas, todas desconhecidas, merecem ser ouvidas.

New sounds New styles Trini Lopez RCA

New sounds New styles ou, mais precisamente, "a volta da múmia cantante atacando de cantor quase jovem." Como é que pode? Tanto cantor brasileiro novo e excelente querendo uma chance, e gasta-se acetato no relançamento de um gringo perdido no tempo (e que ainda tenta gravar discoteca). Não tem nada a ver, nem a ruim gravação de *La Bamba*. A voz de Trini é razoável, mas e daí?

Alô, alô, como vai? Jorge Ben Som Livre

Jorge continua o mesmo: recriando em cima de suas próprias músicas (o que as torna inconfundíveis), buscando temas os mais loucos possíveis e cantando com uma alegria que dá gosto. Com este LP, é tiro e queda que pelo menos duas faixas vão emplacar nas paradas. De nossa parte, apostamos nas duas melhores (segundo nossa opinião): *A cegonha me deixou em Madureira* (dele com Augusto de Agostini) e *Georgia e Jorge* (onde ele é acompanhado deliciosamente por Lucinha Lins).

Mas o disco oferece temas para todos os gostos. Dois deles, por exemplo, são histórico-lendários: *Lady Benedicta*, onde ele inventa um novo nome para a namorada de Robin Hood, e *Mona Lisa, Mona Lisa*,

exaltando a criação de Leonardo da Vinci. Há também dois didáticos: *Solitário Surfista*, que expõe vários termos técnicos do surfe, e *Olha a Pipa*, resumo do vocabulário empregado pelos soltadores de pipas (ou papagaios, pandorgas, barriletes, conforme o lugar). Do restante, ressaltamos *Cae Cae Cetano*, uma linda homenagem de Jorge ao seu grande amigo do peito.

ELIS Elis Regina Odeon

Brincar com a interpretação, tirando parte da imponência do ato cantar, tornando as músicas mais livres, sem que percam sua seriedade, é a maneira básica de Elis apresentar as músicas, neste novo LP. Esse método tem vantagens quando são músicas boas, como *Trem Azul* (Lô Borges/Ronaldo Bastos) ou *Sai Dessa* (Natam Marques/Ana Terra), e grandes desvantagens quando elas são apenas razoáveis, como a badalada *Aprendendo a Jogar*, que tem boa música, mas a segunda parte da letra bem imbecil, num jogo ingênuo e infantil de provérbios.

É também fraquíssima *Só Deus é quem sabe*, do mesmo Guilherme Arantes, menino-prodígio da Som Livre há alguns anos atrás, e que agora, aos 26 anos, é apenas menino. *Nova Estação* (Luiz Guedes/Tomas Roth) já cansou, na interpretação bem semelhante dos próprios autores.

Agora, a parte ótima do disco tem duas faixas: *Vento de Maio* (Telo e Márcio Borges), com a participação de Lô Borges, e um samba genial, de autores pouco conhecidos (Jean e Paulo Garfunkel), o *Calcanhar de Aquiles*. Resumindo, é um LP com altos altíssimos e baixos não muito rasantes, primeiro nesta nova fase alegre de Elis. Preste atenção à capa e ao encarte interno, que são um belo trabalho.



Vassourinha elétrica Trio Elétrico Dodô e Osmar WEA

Criadora do primeiro Trio Elétrico de Salvador, na década de 50, a dupla Dodô e Osmar é agora revivida neste primeiro disco do novo conjunto, que adotou o nome dos fundadores. O Trio Elétrico Dodô e Osmar é formado, agora, pelo próprio Osmar e seus filhos Aroldo, André, Betinho e Armandinho, além do percussionista Ary Dias (estes dois últimos, para quem não se lembra, fazem parte d'A Cor do Som).

Fiel à tradição do Trio Original, que "abaianou" o frevo pernambucano, o novo Trio gravou um disco excelente do começo ao fim, e com um tremendo apoio de Moraes Moreira, um dos seus principais incentivadores, juntamente com Caetano Veloso. E é claro que não poderia faltar a presença de ambos neste LP: Caetano, que deveria participar mas não pode, é homenageado com um pupurri (*Caetano*,

Caetano) de seus próprios frevos baianos; já Moraes Moreira participa como autor e cantor, fazendo de *Vassourinha Elétrica* uma das melhores faixas do disco. Outra faixa que não fica atrás é a *Marcha da Tietagem*, composta especialmente por Gilberto Gil e cantada por ele e pelas Frenéticas.

Além dessas, muita coisa boa mais: *Apanhei-te Waldir*, um pupurri em homenagem a Waldir Azevedo, cujas composições já eram aproveitadas pelo Trio original; *Zanzibar*, a salutar loucura de Armandinho e Fausto Nilo já gravada no LP d'A Cor do Som; *Cantor do Trio*, onde Moraes Moreira volta como autor e cantor; *Mensageiro do Amor*, resposta de Armandinho e Zé Américo ao *Pombo Correo* de Moraes; e *Frevoxé*, uma acertada combinação de frevo com afoxé.

Talismã
Maria Bethania
Polygram

É decepcionante um LP com 4 músicas de Caetano, uma de Gil e uma de Gonzaguinha ser tão monótono. Apesar das músicas não serem feias, este é um disco que repete todos os anteriores de Bethania, sem incluir aquelas músicas especiais que marcavam cada um. Os arranjos também são marcados e batidos, indo e vindo do bolero para o bolero, passando pelo bolero "assambado".

A repetição exaustiva da fórmula, nos LPs de Bethania, tem sido apontada como consequência da responsabilidade da cantora em ser, anualmente, a segunda maior vendedora de discos no país, só perdendo para Roberto Carlos. Mas isso soa muito estranho em termos de Maria Bethania, que, como todo mundo, tem direito a fases menos brilhantes, ou com interesse mais dirigido a certos temas. Falta vibração nesse trabalho.

O melhor do LP fica por conta da participação de Caetano e Gil em *Alguém me avisou* (Yvonne Lara) e da valsinha de Nelson Motta e Xixa Motta, *Noite de um verão de sonho*. A música *Pele*, de Caetano Veloso, tem uma letra que, destacada da música, é uma bonita poesia.

Os sotaques regionais, de certa forma, dão um tempero ao português, mas não deixa de ser gozado ver alguém cantando a seguinte adulação: "Sou a Luiz que brilha na noite veloz".



Luiz Ayrão
Odeon

Até que enfim Luiz Ayrão volta a ser aquele dos bons tempos, dos tempos de *Saudade da República*, que deixou saudades. Neste LP, apenas uns traços do anterior, com uma ou outra letra sentimentalíde e lugar-comum. A maioria, porém, nos faz crer numa regeneração de Luiz, dada a qualidade do trabalho.

Bonequinha (João de Deus/Doquinha), por exemplo, é um sambinha gostoso e fá-

cil de aprender, com certeza feito para o carnaval. *O milagre brasileiro* é outro samba original, do próprio Ayrão, onde ele faz protesto à sua maneira. *Súbita Paixão* (Ayrão/Higino Tadeu) e *De amigo pra amigo* (Ayrão/Picolino da Portela) são duas composições que surpreendem, mais pela letra do que pela melodia. Mas os ligeiros toques machistas, porém, continuam, como em *Casados* (Ayrão/Sidney da Conceição/Augusto Cesar). De qualquer forma, aqui a abordagem pelo menos é mais honesta que nos sambas tradicionais.

Vida
Chico Buarque
Polygram

Ah, esse Chico sempre espantando a gente. Último LP com a Polygram, antes de passar para a Ariola, feito em meio a um clima de desacordo, com seis das doze faixas já gravadas por outros cantores (e bem gravadas, por sinal), ainda assim este disco pode competir como um dos melhores lançamentos de 80. É claro que, ao lado dos méritos indiscutíveis de Chico como compositor, é preciso falar da atuação de seu verdadeiro anjo da guarda: Francis Hime. Responsável pelos arranjos de quase todas as faixas (com exceção de *Eu te amo* e *Bye Bye Brasil*, arranjadas por Tom Jobim e Roberto Menescal, respectivamente), Francis realizou milagres e maravilhas em todas elas.

Vida, a música-título, composta especialmente para a peça *Geni*, a mais recente de Chico, parece marcar uma nova fase de esperança, após um longo período de fôssado autor. É uma música forte e vibrante, realmente explodindo de vida em todos os versos. *Mar e lua*, da mesma peça e já gravada por Simone, é uma poesia bonita e suave, assim como *Qualquer canção*. *Bastidores*, *Fantasia*, *De todas as maneiras*, *Morrena de Angola*, *Não sonho mais*, todos já conhecem na voz dos cantores mais variados; mas vale a pena ouvir pelo Chico e ver como Francis conseguiu recriar músicas que já pareciam ter suas interpretações definitivas. No total, é um disco de fôlego; esperamos que essa vitalidade continue ao longo da "fase Ariola".



Companheiros
Agnaldo Timóteo
Odeon

O capricho do LP anterior de Timóteo (ver NE n.º 37) mostrava uma leve, mas sintomática mudança de rumos na carreira ou no gosto do artista. Neste novo trabalho essa mudança se solidifica, num resultado sinceramente inesperado.

O adjetivo "inesperado" pode ter, a princípio, uma conotação negativa, mas não é isso não. Afinal, quem esperava uma parceria Fagner-Timóteo? E deu certo, muito certo. A faixa *Ressurreição* (Fagner-Abel Silva) tem a participação de Fagner e uma estranha combinação de vozes e esti-

los (teoricamente incompatíveis), que na prática ficou perfeita. Nem dá pra dizer ficou mais Timóteo ou mais Fagner; na verdade, está meio pra dupla sertaneja. E o solo de guitarra é de Robertinho do Recife. Ouviu, gostou.

Sem fugir às origens (afinal, por que fugir delas?), ele também gravou os tradicionais boleros-balada de Majó e cia., só que de forma mais discriminada, mais inspirada. Há também versões de antigos clássicos latinos: *Vai andorinha* (*Vola colomba*), *Para viver* (*Para viver um gran amor*), no fartamente conhecido "estilo" de Rosini Pinto, e uma versão de Timóteo (esta ótima) de *Farolito* (Agustin Lara-Maria T. Lara). Nota-se sensível diminuição nas declamações.

Em todo o LP percebe-se o carinho extremo na apresentação das faixas, de interpretações cuidadosas e orquestrações impecáveis, destacando-se *Farolito* num momento exemplar de Agnaldo. *Mergulho*, de Gonzaguinha, é meio insípida, mas é cantada com imenso prazer.

Ficou para o fim falar da melhor faixa deste disco, *Companheira Eliana*, música nova que marca a volta de Taiguara. É muito bom saber que Taiguara está aí, compondo como antes (já nos primeiros acordes é impossível não reconhecer essa música como sendo dele), e tomara que venha ocupar seu lugar, que continua aí, aberto, dentro da MPB. A letra é linda, Timóteo canta como nunca e Taiguara participa tocando piano acústico, cheio de emoção.



Samba Enredo
Martinho da Vila
RCA

Esta é o que se pode chamar de edição histórica do samba enredo no Brasil. Começa em 1953 e vem terminar em 1978, abrangendo doze sambas de vários estilos, desde os do "crioulo doido", até os conscientes. Dá pra perceber que, nesses 25 anos, o que imperou mesmo nos sambas-enredo foi o tema histórico, com maior ou menor teor ufanista, dependendo da época. Em segundo lugar vem a história do negro no Brasil, com suas lutas e sofrimentos, e, por fim, o próprio carnaval como tema.

Crioulo doido à parte, melhor mesmo é falar da parte boa do disco: *Quatro séculos de modas e costumes*, do próprio Martinho, apresentado pela Vila Isabel no carnaval de 68; *Chico Rei*, de Geraldo Babão/Djalma Sabiá/Binha, carnaval de 64 pela Salgueiro; *Os cinco bailes da história do Rio*, de Silas de Oliveira/Yvonne Lara/Bacalhau, Império Serrano, carnaval de 65; e, por fim, *Ao povo em forma de arte*, de Wilson Moreira e Nei Lopes, tema da Quilombo em 78 e símbolo de uma nova fase das Escolas.

Um detalhe importante: para a parte instrumental foram chamados os músicos das próprias escolas de samba, o que deu maior autenticidade e clima ao disco. Não ▶

é um lançamento comercial, como reconhece Martinho, mas tem valor na história do Brasil e do carnaval.

Se eu quiser falar com Deus / Cores Vivas
Gilberto Gil
WEA

Recentemente, houve na televisão muitos programas com retrospectivas de festivais antigos, onde despontava Gilberto Gil de *Domingo no Parque*, terninho, gola olímpica, cavanhaque comportadíssimo e cabelo exemplar, curtinho, abrançado (o cabelo, bem entendido). Ao vê-lo antes e agora, percebe-se o primeiro milagre natural de rejuvenescimento, ou, como diz o pessoal do Tarancón, o Gil de ontem parecia o pai de Gil de Hoje.

Aparências à parte, Gil não gravou LP em 80. Sobrou o consolo do excelente compacto que ele lançou, com *Se eu quiser falar com Deus e Cores Vivas*.

Nueva Cancion de Chile — vol. 2
Bandeirantes discos

Não há porque esperar algo renovador na música chilena, principalmente porque não se renova nada com um Pinochet apontado para a cabeça. Espera-se, então, que ela mantenha sua latinidade, suas características andinas, sem se americanizar ou ficar naquele pasmo geral boierístico que mostrou o último e lamentável Festival da Canção das Televisões Americanas, transmitido no Brasil pelas TVs educativas.

Nesse festival concorreram músicas das três Américas (o Brasil concorreu com Márcia cantando uma música de mínima expressão, sabe-se lá porque), e nada era bom, ou pelo menos interessante.

Voltando à nova canção do Chile, para

os apreciadores da real música latino-americana — público que, felizmente, vem crescendo — esta é uma boa amostra, que traz inclusive o brasileiro Raul Ellwanger, que se exilou no Chile em tempos melhores (para o Chile) e musicou com perfeição um poema de Pablo Neruda, *Farewell*. As músicas são as seguintes, interpretadas pelos grupos Talo Pereira e su Grupo, Voces de America e Lucas Robles y Nanchahuas (além de Raul, na faixa citada):

Lado A — *Canto a la pampa* (F. Pezoa); *Arriba em la cordillera* (P. Manns); *En de que te vi* (Luiz Bahamontes); *Soldadito Boliviano* (V. Jara/N. Guillen/M. Benedetti); *Tonada a Manuel Rodrigues* (V. Bianchi/P. Neruda); *Aires de Tonada* (C. Villela).

Lado B — *Volvera los 17* (V. Parra); *Plegaria a un Labrador* (V. Jara); *La mujer que yo mas quiero* (V. Parra); *Farewell* (R. Ellwanger/P. Neruda); *La carta* (V. Parra).

Canto Nordestino
Bandeirantes discos

Não há dúvida de que este LP, fora um ou outro deslize, está bem fiel à sua proposta: todas as faixas são de autores nordestinos, assim como quase todos os intérpretes. O “quase” fica por conta da Banda Bandeirantes, que de nordestina não tem nada, desfigurando *Asa Branca* na última faixa do lado B.

Por outro lado, vale a pena ressaltar três outras faixas bastante boas: *O Plantador* (Geraldo Vandré/Hilton Accioly), interpretada pelo Quinteto Violado, *Excelência* (folclore), com interpretação do Quinteto Armorial, e *Feira do Mangaio* (Sivuca/Glorinha Gadelha), que se tornou famosa na interpretação de Clara Nunes; aqui, com a tradicional Banda de Pifanos de Caruaru, ela perdeu em beleza mas ganhou em cor local. As outras faixas são: *Rio Capibaribe* (Quinteto Violado), *Mote bem brasileiro* (Grupo Terra), *O Velho Faceta* (Marcus Vinicius), *O adeus de um vaqueiro* (João Bezerra), *Literatura de Cordel* (Grupo Terra), *O que o poeta traz* (Raimundo Borges/João Paraibano).

Seleção de títulos

O fino do piano
Bandeirantes discos
Interpretações de Mozar Terra

Lado A — *Beijo Partido*; *Lamento*; *O que será (A flor da terra)*; *Foi a noite*; *Journey to dawn*; *A felicidade*.
Lado B — *Homenagem ao malandro*; *Noites cariocas*; *Falando de amor*; *Bárbara*; *Duas contas*; *Brigas nunca mais*.

Samba, suor e oureço
Som Livre

Lado A — *Hoje tem marmelada*; *Macunaima*; *Ilu-ayê*; *Lapa em três tempos*; *No reino da mãe do ouro*; *O mundo encantado de Monteiro Lobato*; *Lendas do Abaeté*; *Festa do cirio de Nazaré*; *Mãe Menininha*; *A festa do divino*; *Sonhar com rei dá leão*; *Os sertões*; *A festa dos deuses afro-brasileiros*; *Martim Cererê*.
Lado B — *O que será*; *O amanhã*; *Domingo*; *Sonho de um sonho*; *Iaiá do cais dourado*; *Alô alô tá Carmem Miranda*; *Nordeste, seu povo, seu canto e sua glória*; *Heróis da liberdade*; *Exaltação a Tiradentes*; *Lendas das sereias rainhas do mar*; *Festa para um rei negro*; *Bahia de todos os deuses*; *Chica da Silva*; *Mangueira minha querida madrinha*.

Let me be your angel
Stacy Lattisaw
WEA

Lado A — *Jump to the beat*; *Dynamite!*; *You don't love me anymore*; *Dreaming*.
Lado B — *Let me be your angel*; *Don't you want to feel it (for yourself)*; *You know I like it*; *My love*.

One in a million you
Larry Graham
WEA

Lado A — *One in a million you*; *Stand up and shout about love*; *Sweetheart*; *There's something about you*; *Forever yours*.
Lado B — *I'm so glad it's summer again*; *When we get married*; *Time for you and me*; *I just can't stop dancing*; *Shunshine, love and music*.

Coração Alado
Trilha internacional
Som Livre

Lado A — *The winner takes it all*; *Survive*; *I'm so glad that I'm a woman*; *All out of love*; *First be a woman*; *After you*; *More love*.
Lado B — *Sailing*; *I love you dancer*; *Shine on*; *Rescue me*; *Roller shake*; *Mighty spirit*; *You'll never know*.

As três Marias
Trilha nacional
Som Livre

Lado A — *Meninas do Brasil*; *Cicatrizes*; *Rua Ramalheite*; *Bons ventos*; *Coração*; *Canção de verão*; *Eu e a brisa*.
Lado B — *Três Marias*; *Two kites*; *All of me*; *Sexto sentido*; *Tanto que aprendi de amor*; *Fonte da saudade*; *Caso de amor*.

Miudinho
Paulinho da Viola
Odeon

Lado A — *Miudinho*; *Recomeçar*; *Sentimentos*; *Coração Leviano*; *O meu pecado*; *Lapa em três tempos*.
Lado B — *E a vida continua*; *Chico Brito*; *Perder e ganhar*; *Tudo se transformou*; *Guardai minha viola*; *Filosofia do samba*.

Na empolgação dos Blocos de Embalo
RCA

Lado A — *Cacique*, *Flamengo e Mangueira*; *Picada de cobra*; *Tipo ABC/Deixa o bebê chorar*; *Lá vai ele*; *Barraço Destelhado*; *Sei que erre*; *Ai, mãezinha*.
Lado B — *Me leva, me leva*; *Ó José*; *Vem amor*; *Papai dá*; *Oh! meu Rio*; *Festejar a tristeza*; *Samba da massa*.

LABORATÓRIO DE EFEITOS LUMINOSOS

Termômetros, detectores de zero, tacômetros, indicadores de tensão da rede, luzes sequenciais, voltímetros com *extended range* e indicação de sobrecarga, etc. Esses são apenas alguns exemplos de aplicações possíveis com o Laboratório de Efeitos Luminosos.

Na verdade, este *kit* é mais simples do que possa parecer. Trata-se de um indicador de níveis de tensão formado por 10 comparadores, todos contidos num único integrado (o novo LM 3914), à saída dos quais são ligados 10 LEDs.

KITs NOVA ELETRÔNICA
para amadores e profissionais
À VENDA: NA FILCRES
E REPRESENTANTES

TECNIJET

Limpeza e Acabamento
de Peças S/C Ltda.

JATEAMENTO
ANODIZAÇÃO
SILK-SCREEN

Rua Dom Leopoldo I, 84/86
Fone 260-8150 Cep 05468
São Paulo



Sonorização
— o sistema

SENHORAS
ISTO

CINE

Sentados nas duas poltronas centrais da terceira fileira, envolvidos pelo gigantesco espaço curvo que surge por detrás das cortinas a se arregaçarem para os lados e para cima, eu e você, juntos novamente, somos engolidos na gûela de luz e som e descemos pela montanha russa, batendo, rugindo, vibrando, entregando nossos sentidos ao controle da supermáquina de prazer! As questões do raciocínio são deixadas para trás. O grande objetivo dos pacientes pesquisadores foi atingido. Uma nova e mais perfeita forma de expressão da Arte cinematográfica consegue romper com suas armas tecnológicas as barreiras críticas do raciocínio e abrir caminho direto às regiões vibráteis de nossas emoções, imersas na Força Cósmica, liberando-a, tornando-nos Um com a mente criadora do Artista!...

No intervalo, momentaneamente retornamos ao mundo objetivo, gosto de bolinha de chocolate com licor na boca, olhos ardentes, corpo trêmulo, e nos questionamos sobre o futuro. Que esmagadoras e arrebadoras serão as máquinas de som e luz, talvez auxiliadas por poltronas vibrantes, sensações olfativas, calor e frio, LASER, choque, tudo enfim para arrebatar nosso corpo físico do contato com o mundo e entregá-lo ao poder da imaginação do Artista, através de um controle total de nossos sentidos físicos! Usemos, enquanto não se abrem as cortinas, nós, abençoados com a Visão Interior, muito mais poderosa e real, nosso humano quinhão de controle da Força Cósmica e projetemo-nos para o futuro, saídos desta sala de espetáculos da avenida São João, de São Paulo, da década de 60, passando pelos trepidantes terremotos do "Senssuround" da década de 70, e voltando, mais rápidos que o Superman, para uma outra sala de espetáculos, no Rio de Janeiro, a tempo de pegar os lugares nas fileiras da frente, bem no começo do filme, em plena Guerra nas Estrelas, quando, nas geladas cavernas de um longínquo planeta dos tempos remotos, um sabre de luz, usado apenas pelos

descendentes dos Yedis, vibra, chamado pela Força; salta da neve para as mãos do homem prisioneiro da besta e decepta a pata agressora com violento rumor! O cine "Rian" quase vem abaixo com a "torcida", pois hoje não deixaram de ligar corretamente o processador do Sistema Dolby*...

** Dolby é marca registrada de "Dolby Laboratories, Inc." Os dados aqui encontrados foram gentilmente cedidos ao autor pelo sr. Peter Seagger — International Sales Manager da Dolby inglesa.*

O espetacular efeito dinâmico obtido com o "Dolby" não cansa os ouvidos com a contínua zoeira dos antigos e limitados sistemas de reprodução sonora, conservando-o descansados, sensíveis, prontos para o impacto auditivo das cenas mais violentas, enquanto repousam durante as passagens tranqüilas, imersos num som macio, suave, limpo e livre de ruídos e distorções, bom para exprimir o Silêncio da onipotente Força em suas mais sutis vibrações, quando o Místico, o pequenino Mestre Yoda, estende o braço e faz emergir do pântano a nave do boquiaberto neófito com a facilidade e confiança de quem É...

INTERVALO

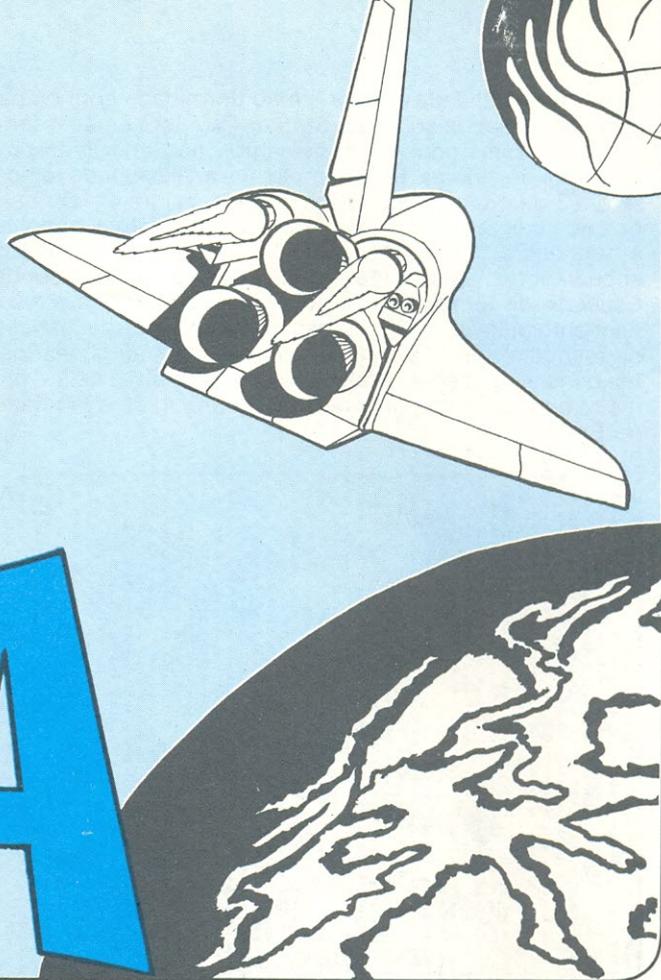
Temos todo o tempo do intervalo lá no Cinerama para descrever como os pacientes pesquisadores do Áudio conseguiram produzir um tal sistema de som no futuro, dando mais um passo no constante trabalho de melhorar o inter-relacionamento das partes do grande Todo, para torná-las conscientes de que não são apenas partes. Tal é o objetivo deste artigo da série "Sonorização", uma série considerada avançada e complementar do meu curso de Áudio, editado nos primeiros números, até o décimo primeiro, da NOVA ELETRÔNICA, e já com algumas lições reeditadas.

de Cinemas dolby stereo —

E SENHORES,

É

RAMA



É importante citar novamente o artigo “Sonorização de Grandes Ambientes”, publicado nas NE números 34 e 35, cujas técnicas de cálculo acústico e de instalação de grandes sistemas de som se aplicam totalmente aqui e em parte serão complementadas também com novos dados, por este artigo.

Um cafezinho, pois, e um mergulho na fria e necessária objetividade!

A fonte da informação

A Escola, com todos os seus defeitos, sempre nos traz algum apoio, quando precisamos. Uma lição foi aprendida para não mais escapar: **a confiança na informação depende muito de sua fonte.** Não foi na cabine de projeção do cine Ryan, não foi junto a seus operadores, nem apelando ao gerente do cinema, que obtive respostas às minhas questões, quando, numa segunda sessão assistida, o Sistema Dolby estava ali, mas não me parecia corretamente ligado; apenas um som convencional me parecia surgir de trás da tela. Uma atmosfera de mistério cercava o equipamento e a melhor informação que obtive do gerente, após uma olhada, foi: “está tudo ligado corretamente, mas volte para a platéia e quem sabe daqui a pouco o som melhora”... Realmente, cinco minutos depois senti que meus ouvidos eram premiados com o que meus bolsos pagaram para ter.

Onde buscar detalhes técnicos sobre o assunto de meu interesse direto, o novo sistema de sonorização de cinemas? Nada melhor — na própria fábrica, a Dolby Laboratories, Inc. A gigantesca organização, poderia ignorar-me, simplesmente. A ela, com 1387 cinemas equipados até agora, só nos EUA, e mais algumas centenas em todo o mundo, eu era muito mais dispensável que ao cinema nacional onde paguei meu ingresso. Recebi 104 páginas impressas, cheias de valiosa informação sobre o sistema de sonorização Dolby, onde até esquemas elétricos detalha-

dos eram encontrados, bem como duas cartas pessoais do próprio “International Sales Manager”! Uma delas, de tão atenciosa e tão completa em seu resumo dos objetivos e processos de sonorização Dolby Stereo para cinemas, passa a servir de base a este próximo subtítulo, quase pura e simplesmente traduzida!

A carta

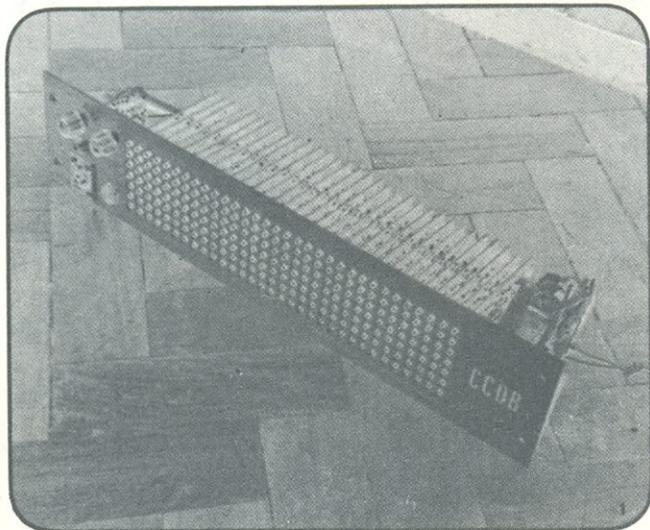
“... Em primeiro lugar gostaria de sumarizar o que estamos correntemente fazendo na indústria do filme, e porque.

Nosso objetivo é conseguir um significativo incremento na qualidade de som do filme ouvido pela audiência. De forma a alcançar este objetivo, temos de concentrar nossos esforços em ambos, o cinema que apresenta o filme e o estúdio que produz a pista sonora. Quase todos os filmes codificados em Dolby, são lançados com pistas ópticas estereofônicas Dolby, em filmes de 35 mm. A maior parte destes filmes também tem informação circundante (**surround information**) codificada na pista estereofônica. Para reproduzir os filmes Dolby Stereo, uma unidade “Dolby CP50” tem de ser instalada, junto com células solares estereofônicas em cada projetor. A informação estereofônica é reproduzida via três grupos de alto-falantes por trás da tela e a informação circundante via alto-falantes de ambiência.

A “CP200” é uma unidade mais compreensível, que pode reproduzir a ambos, 35 mm ópticos e 70 mm codificados, estes gravados em seis pistas magnéticas. É muito mais difícil instalar uma CP200 que uma CP50 e deve-se ter cuidado em verificar a possibilidade de obtenção de cópias de filmes 70 mm antes de tomar a decisão de instalar uma unidade CP200.

Obter reprodução Dolby Stereo em um cinema não apenas requer conexão de algum equipamento, mas todo o sistema de som precisa ser revisado e alinhado para pro- ▶

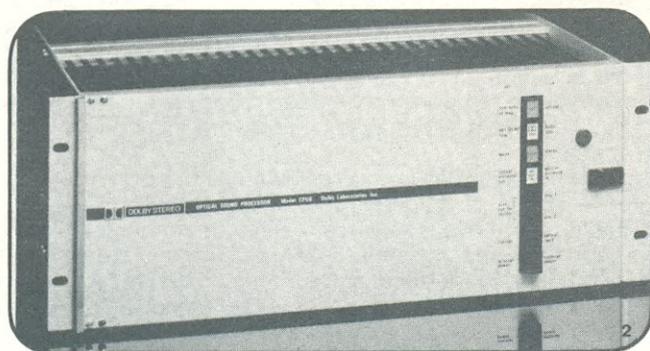
duzir uma qualidade sonora em conformidade com os padrões associados ao "Dolby Stereo". Para isto é necessário usar novos métodos e equipamentos não utilizados previamente no cinema. Por exemplo, um **analisador** de tempo real, 1/3 de oitava, mais um microfone calibrado, são usados no cinema para medir eletroacusticamente a resposta à frequência, isto é, a resposta à frequência ouvida pelos espectadores." (ver figura 1, onde aparece o Analisador de Espectro de tempo real, 1/3 de oitava, construído artesanalmente pelo autor CCDB, para medições eletroacústicas de resposta a frequências em cinemas, estúdios, teatros, residências e aparelhos eletrônicos. Este talvez seja o primeiro destes aparelhos inteiramente projetado e montado no Brasil).



"Foto do Analisador de Espectro, 1/3 de oitava, de tempo-real, com 32 faixas, construído artesanalmente pelo autor CCDB, para medições eletroacústicas de resposta à frequência em cinemas, estúdios de gravação, teatros, residências, e em aparelhos eletrônicos. Este talvez seja o primeiro destes aparelhos inteiramente projetado e montado no Brasil."

"A resposta de cada grupo de alto-falantes é então ajustada com um **equalizador** de 27 faixas, 1/3 de oitava. Esses circuitos de equalizadores estão contidos nas unidades CP 50 e CP 200." (ver figura 2)

"Se os alto-falantes não são capazes de reproduzir as frequências da resposta estendida, será necessário substituí-los. Se um cinema tiver problemas acústicos severos, poderá ser impossível obter uma boa qualidade sonora e, portanto, não terá sentido instalar um equipamento Dolby Stereo. O engenheiro de instalação deverá estar seguro de que todo o sistema de reprodução esteja funcionando satisfatoriamente e dentro dos padrões Dolby. Portanto, os

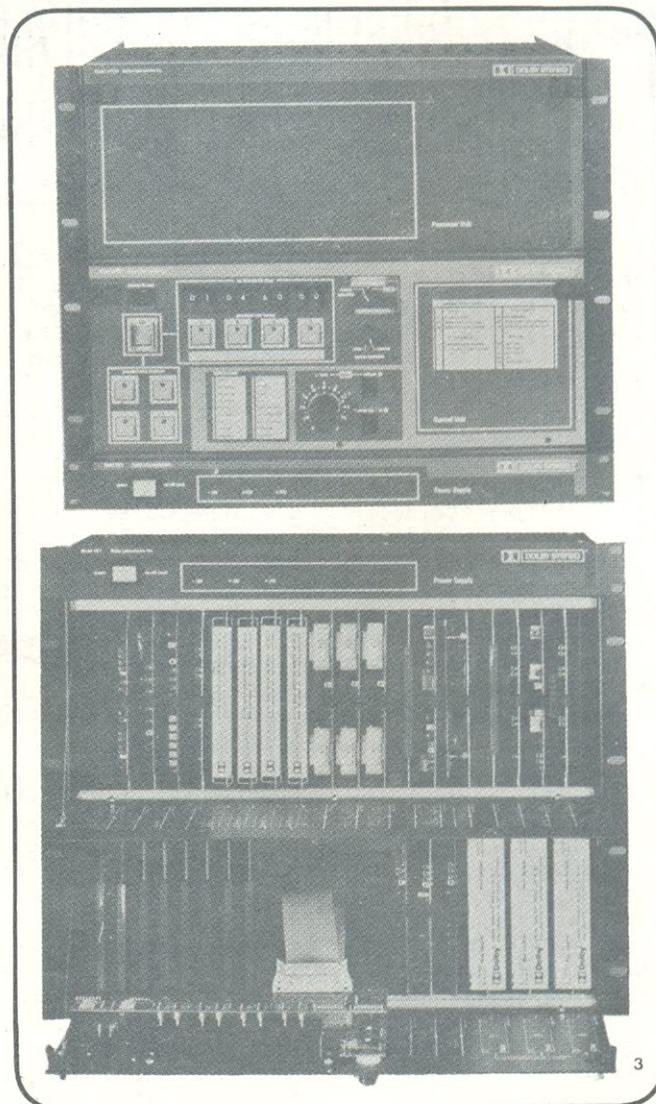


"Unidade Dolby Stereo modelo CP50."

engenheiros de instalação deverão ser treinados pela Dolby Laboratories, Inc., que, para esse propósito, mantém cursos de treinamento de três dias em Londres e nos EUA. Todos os distribuidores de equipamento Dolby Stereo têm de ter engenheiros treinados e o equipamento de teste necessário: analisador de espectro de 1/3 de oitava, de tempo real, osciloscópio de duplo traço, multímetro, microfone calibrado, gerador de ruído rosa, filme de teste e extensores de circuitos para o Dolby." (tudo possível de obter na própria Dolby).

"Durante a produção da pista sonora do filme, tem-se de tomar cuidado em manter baixos o ruído e a distorção em uma larga faixa de frequências. Usualmente, a redução de ruído Dolby é usada desde as primeiras gravações das partes durante as transferências e até nos estúdios de re-gravação. No teatro de dublagem, os alto-falantes são ajustados para uma mesma resposta eletroacústica a frequências para as quais os cinemas são alinhados quando o sistema de reprodução Dolby é instalado. Isto assegura que o som ouvido no cinema seja muito próximo daquele originalmente ouvido pelo engenheiro de gravação (*mixing engineer*) e o diretor, no teatro ou estúdio de dublagem. O mesmo critério é aplicado à re-dublagem de um filme original Dolby em uma diferente linguagem..."

A carta termina eticamente com referência ao representante da Dolby no Rio de Janeiro e oferecimento de mais assistência...



"Unidade Dolby Stereo CP-200."

O Sistema Dolby nos cinemas

Todos conhecemos, ou pelo menos ouvimos falar do "Sistema Dolby". Muitos, ouvimos falar tanto, aliás, que acabamos incertos se conhecemos mesmo ou não... Para refrescarmos a memória e estarmos mais certos de nosso conhecimento, estudemos primeiro o todo e desçamos depois às partes.

A seguinte bibliografia, contida no artigo de Ray M. Dolby, "Um Sistema de Reprodução de Ruído para Áudio", apresentado em 25 de abril de 1967, à 32.^a Convenção da Audio Engineering Society de Los Angeles, é encontrável no J. Audio Eng. Society 15, 383.388, Oct. 1967, da base para quem desejar aprofundar-se na questão:

- 1 — H. H. Scott — "Dynamic Noise Suppressor" — Electronics 20,96 (1947)
- 2 — H. F. Olson — "Audio Noise Reduction Circuits" — Electronics 20,118 (1947)
- 3 — N. J. Judak, — "Transistorized Audio AGC Amplifier" — IEEE Trans. on Broadcasting BC-9, No 1, 26 (1963)
- 4 — A. Kaiser and B. B. Bauer, — "A New Automatic Level Control for Monophonic and Stereophonic Broadcasting" — IRE Trans. on Audio AU No-10, No6,171 (1962)
- 5 — J. G. Mc Knight — "Signal to Noise Problems and a New Equalization for Magnetic Recording of Music" — J. Audio Eng. Soc., 7,5, (1959)
- 6 — A. C. Norwine — "Devices for Controlling Amplitude Characteristics of Telephonic Signals" — Bell System Tech. J-17, No 4,539 (1938)
- 7 — R. O. Carter — "Theory of Syllabic Companders", IEE Procs. 111, No 3, 503 (1964)
- 8 — Several Papers on Comander Techniques Appear in the IEE Conference Proceedings, Transmission Aspects of Communication Networks, Institution of Electrical Engineers, London (1964)

- 9 — D. Aldons — "Noise Recording System" International Broadcasting Engineer, No 10510 (1965)
- 10 — L. H. Bedford — "Improving the Dynamic Range of Tape Recording" — Wireless World 66, 104 (1960)
- 11 — H. Fletcher — "The Stereophonic Sound-Film System" — J. Soc. Motion Picture Egrs. 37,331 (1941)
- 12 — J. T. Mullin — "Advanced Tape Mastering System Electronic Features", IEEE Trans on Audio Au 13, No 2,31 (1965)
- 13 — W. A. Munson — "The Growth of Auditory Sensation" — J. Acoust Soc. Am. 19,584 (1947)
- 14 — E. Snescher and J. Zwislocki, "Adaptation of the Ear to Sound Stimuli", J. Acoust Soc. Am. 21,135 (1949)
- 15 — R. L. Wegel and C. Lane, "The Auditory Masking of One Pure Tone by Another and It's Probable Relation to the Dynamics of the Inner Ear" — Plugs Rev. 23,266 (1924)
- 16 — J. P. Egan and H. W. Hake, "On the Masking Pattern of a Simple Auditory Stimulus" — J. Acoust Soc. Am 22,622 (1950)
- 17 — C. E. Bos and E. de Boer, "Masking and Discrimination" — J. Acoust Soc. Am 39,708 (1966)
- 18 — I. M. Young and C. H. Wenner, "Masking of White Noise by Pure Tone, Freq. and Modulated Tone and Narrow Band Noise" J. Acoust. Soc. Am. 41-700 (1967).

Algumas outras fontes de informação poderão ser consultadas no artigo de Ioan Allen, September 1975 Vol. 84, "The Production of Wide Range — Low Distortion Optical Sound-tracks Utilizing the Dolby Noise Reduction System". Entre elas, destaco, da bibliografia desse artigo:

- 1 — Technical Bulletin, Standard Electrical Characteristics for Theater and Sound Systems" — April 20 — 1948 — Motion Picture Research Council 1958.
- 2 — Subgroup ISO/TC 36/WG 3.1, "Draft proposal for

**INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS
E COMPONENTES
SEMICONDUCTORES
EM GERAL**

ELETRÔNICA ARACAJÚ LTDA

ARACAJÚ — SE

Rua São Cristóvão, 346
Fone: 222-4126
Rua Laranjeiras, 304/308
Fone: 222-0887

standardizing acoustic response of a monitoring chain in motion-picture control rooms" Jour. SMPTE, 78:1046 — 1053, Dec. 1969.

- 3 — Barton Kreuzer, "Noise Reduction With Variable Area Recording" Jour. SMPE 43:313, Nov. 1944.
- 4 — H. C. Silent and John G. Frayne — "Western Electric noiseless recording" Jour. SMPE: 18:511 — May 1932.
- 5 — J. O. Baker and. D. H. Robinson. "Modulated High Frequency Recording as a Means of Determining Conditions for Optimal Processing" Jour. SMPE, 30:3 Jan. 1938.
 - C. R. Boner — "Some exemples of sound system correction of acoustically difficult rooms" — Jour. Audio Eng. So. 15:218. Apr. 1967.
- 7 — C. C. Buckle and A. W. Lumkin, "The evaluation and standardizing of the Loudspeaker acoustics link in motion picture theaters". Jour SMPTE, 78:1058 — 1063, Dec. 1969.
- 8 — Don Davis and Don Palmquist, "Equalizing the sound system to match the room" — Electronics World — Jan. 1970.
- 9 — Erik Rasmussen, "A report on Listening Characteristics in 25 Danish Cinemas" — Jour SMPTE, 78:1054-1057, Dec. 1969.
- 0 — Erik Rasmussen. "Scandinavian efforts to standardize acoustic response in theaters and dubbing rooms" — Jour SMPTE; 80:896-899; Nov. 1971.
- 11 — John G. Frayne and Halley Wolfe, Elements of Sound Recording, John Wiley and Sons, N. Y., 1949.

Focalizando todo o sistema de sonorização do cinema e levando apenas em consideração que o Sistema Dolby é um "reductor de ruído", vejamos o diagrama de blocos do "Sistema Dolby Stereo para Filmes", onde esse "reductor de ruído" está inserido, para, depois, analisá-lo também em separado (ver figuras 4, 5, 6 e 7).

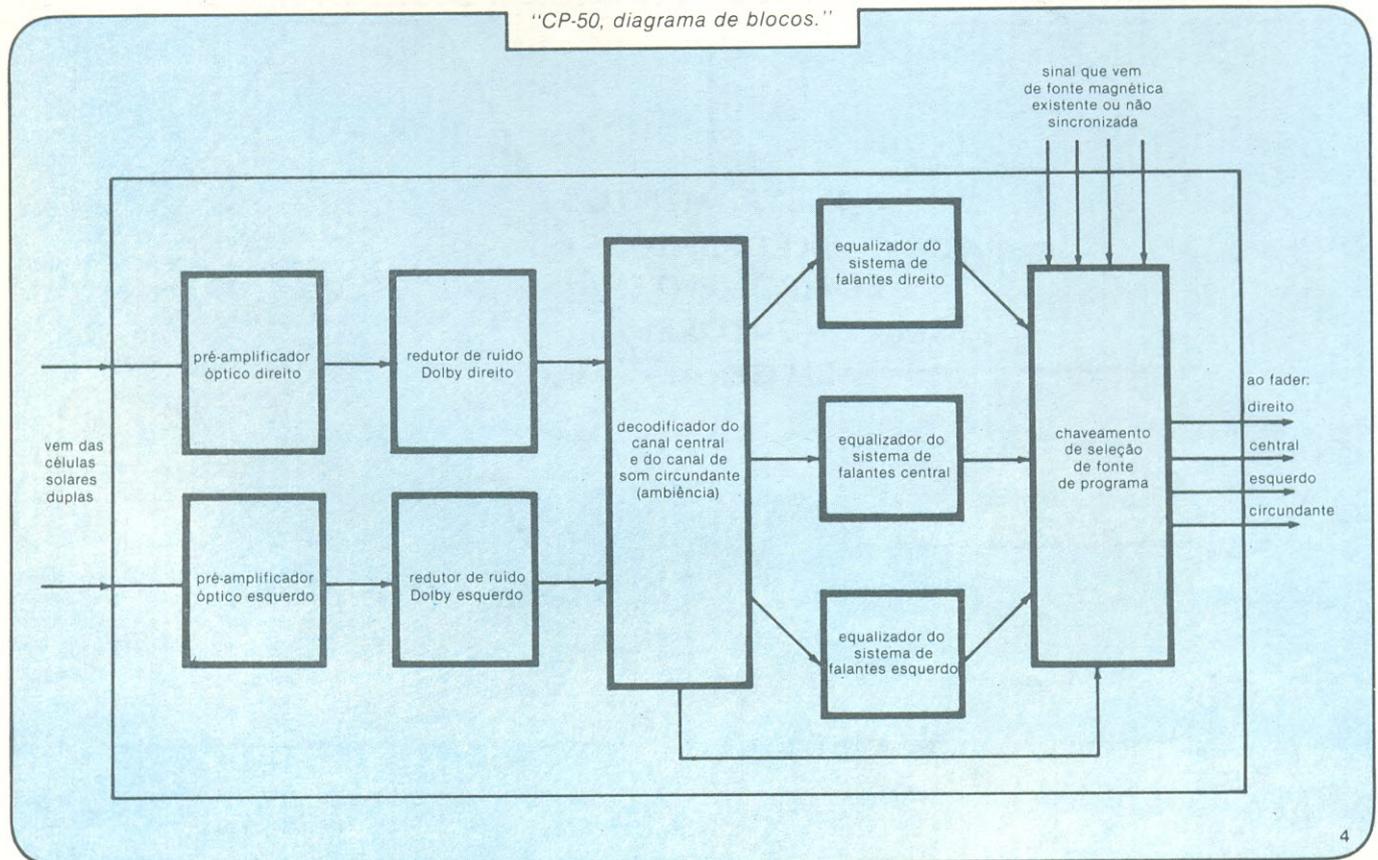
Por que?

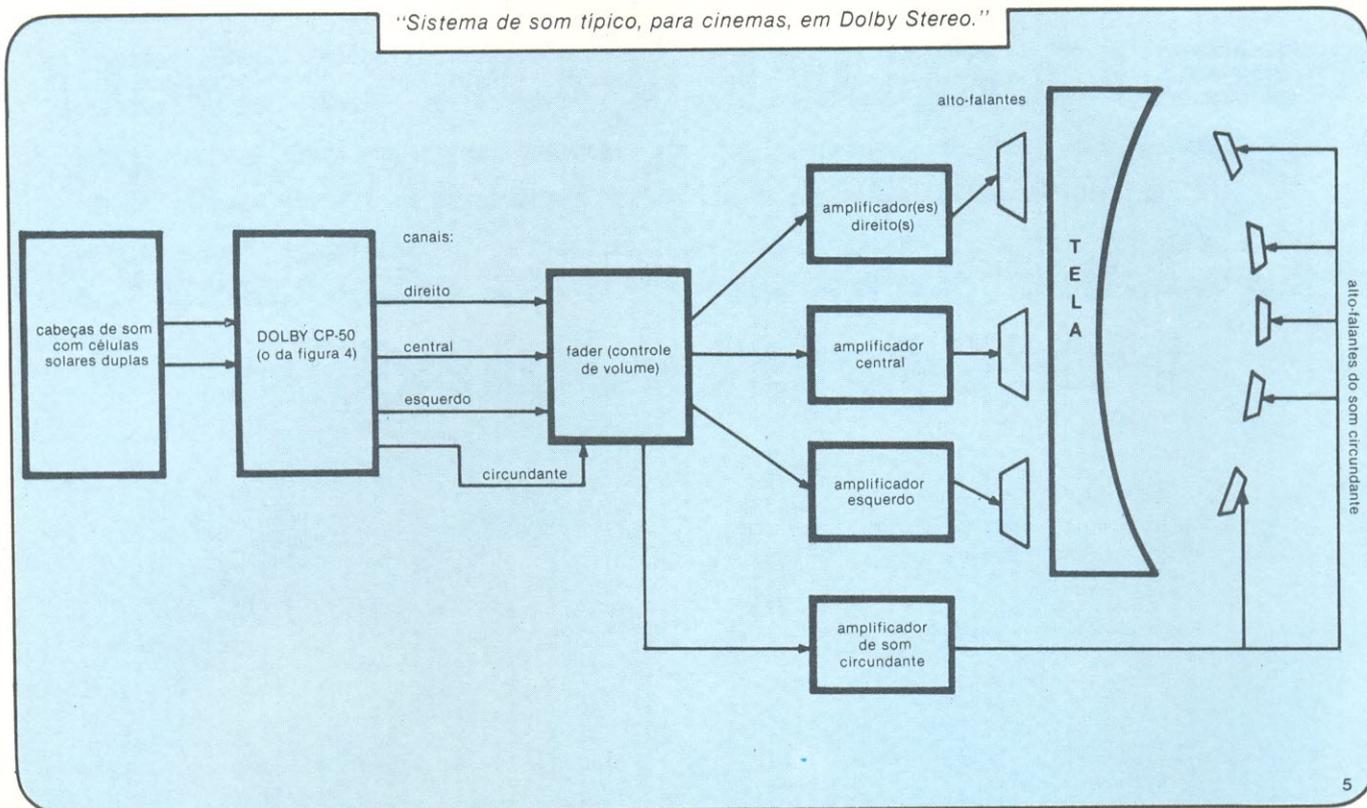
Antes de analisar o Sistema Dolby Stereo para Filmes, vejamos o porque de sua utilização.

O som que se ouve em um cinema qualquer, sem o Sistema Dolby, devido ao ruído emanado das pistas ópticas e as limitações de resposta dos amplificadores e alto-falantes foi o melhor resultado possível de se conseguir na época de 1938, quando o processamento "acadêmico" de gravação e reprodução dos filmes ópticos foi codificado. As curvas de resposta desse tipo de som são apresentadas em quadro "evolutivo" na figura 8 (melhor seria dizer "involutivo", não?...)

Pelo quadro da figura 8, assustador, vemos que algo tinha de ser feito para possibilitar à audiência algo melhor. Como vimos no início do artigo, existiam outras maneiras de gravar e reproduzir o som em cinemas e, a melhor delas, é usar fitas magnéticas acopladas aos filmes. Isto é obviamente mais caro e complicado do que aperfeiçoar o próprio processo óptico. O Sistema Redutor de Ruídos Dolby veio justamente resolver a situação, elevando a qualidade da audição, via sistemas ópticos, para aquela dos sistemas de fita magnética.

Como se pode ler no jornal "Variety" — Wednesday May 17, 1978, antes da liberação de "Star Wars", havia menos de 100 cinemas nos EUA equipados para reproduzir filmes codificados em Dolby Stereo. Logo após a liberação do filme, esse número vertiginosamente sobe para mais de 450 cinemas e a estimativa da Dolby é de mais de 50 novos cinemas sendo equipados por mês! A percepção por parte dos produtores cinematográficos de que o Sistema Dolby Stereo, de acordo com as pesquisas de audiência, fazia efeito tão importante quanto a imagem, sobre o público, mudou a relutância em aceitar inovações em matéria de som para uma febril adesão desses produtores ao novo sistema, procurando até regravar filmes antigos através dele. Um sistema que, para instalação em cinemas co-





muns custa em média, apenas 5000 dólares, é bastante atraente, quando provoca tanta resposta positiva, principalmente sobre o público jovem, que sente a "profundidade" acrescentada ao filme com o uso do Dolby.

O Sistema Dolby não é caracterizado por um "Som Dolby", isto é, ele apenas permite ao diretor uma maior latitude de efeitos sonoros, devido à naturalidade e realismo da maior faixa dinâmico, melhor resposta a frequências e melhor relação sinal-ruído.

O Sistema Dolby Stereo óptico de 35 mm torna obsoleto o sistema estéreo magnético de 35 mm e, nos sistemas magnéticos de 70 mm, com o aperfeiçoamento e incremento nos graves das pistas 2 e 4, torna o som mais realista, ainda mais fiel.

Como

Visto o "porque" da utilização do Sistema Dolby ser desejável, passemos à sua análise.

Após intensa pesquisa, descobriram os técnicos que as gravações e reproduções ópticas poderiam ter qualidade sonora muito melhor que a esperada normalmente. Não estava no meio óptico, o filme, a culpa do alto nível de ruído e distorção, mas no processo de gravação e reprodução. A modulação óptica, pelo contrário, não sofria os problemas da saturação das fitas magnéticas, podendo ser perfeitamente linear até alcançar o limite de 100%. Ficou claro, na pesquisa também, que a resposta à frequência podia ser competitiva no sistema óptico, com a do sistema magnético, caso se eliminasse o corte convencional de 20 dB a 9 kHz naquele. O sistema óptico reproduziria plano até 9 ou 10 kHz e, daí para cima, a maioria dos ouvintes não o distinguiria do sistema magnético. Hoje, consegue-se gravar plano até 12 kHz, menos 3 dB a 14 kHz com o Sistema Dolby em processo óptico.

Devido às atenuações dadas pelos alto-falantes comuns e mais a atenuação pela tela em sua frente, etc., os cinemas estavam, no entanto, começando a perder resposta a altas frequências desde 1 ou 2 kHz, conforme se vê na figura 8, antes do rejuvenescedor sistema Dolby. Verifica-

ram os técnicos, que o corte de altas frequências do sistema acadêmico, não resolvia o problema do ruído e distorção nas gravações ópticas, derivado principalmente da pré-ênfase aplicada nas gravações, feita justamente para prevenir a de-ênfase acadêmica das reproduções.

Em resumo, estava tudo errado; uma coisa criada para corrigir a outra, e a outra criada para corrigir a uma...

Usando-se o Sistema Dolby

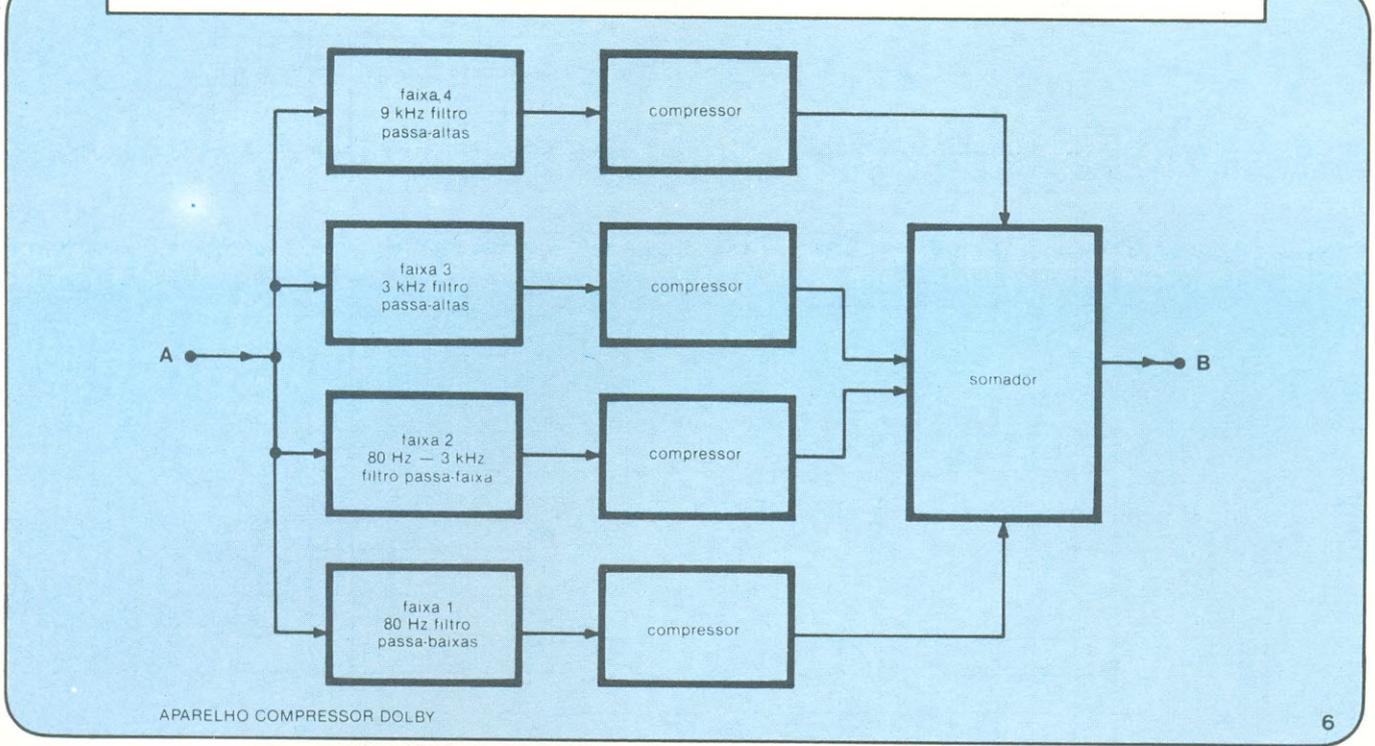
O uso do Sistema Dolby permitiu, então, a eliminação do corte de altas frequências do sistema acadêmico, sem o intolerável aumento da distorção e do ruído, em grande parte causados pelo próprio sistema usado para reduzi-los. A gravação e a reprodução seriam agora feitas com a resposta *plana*.

Em termos mais técnicos, uma gravação, óptica, carregada na base "ASA-A", sem atenuador de altas frequências, tem um nível de ruído de 55 dB abaixo dos 100% de modulação. Quando a mesma gravação é reproduzida com o filtro atenuador de altas frequências da Academia, o nível de ruído cai para 60 dB abaixo da modulação, de 100%. SEM o filtro, mas COM o processo Dolby-A de reprodução, o ruído cai ainda mais para 65 dB abaixo de 100% de modulação. Quando a fita envelhece, o filtro do sistema acadêmico torna-se menos efetivo, mas o processo Dolby continua a dar os 10 dB de redução de ruído. Resultados pelo "piores caso", seriam: 44 dB plano sem atenuação; 47 dB (Academia) e 54 dB (Dolby).

O grande segredo...

O Sistema Dolby redutor de ruído, aquele mostrado nas figuras 6 e 7, faz simplesmente o seguinte: todo sinal de nível baixo, em todas as frequências, é aumentado 10 dB em nível, durante a gravação. Na reprodução, o sinal é reduzido em 10 dB, voltando ao nível original. O ruído, portanto, NÃO é aumentado 10 dB na gravação, já que aumenta-se o sinal antes do ponto onde é gerado o ruído, acaba sendo atenuado em 10 dB na reprodução, daí a melhoria de 10 dB na relação entre o sinal e o ruído na reprodução.

"Diagrama de blocos do Sistema Dolby Redutor de ruído contido nos segundos blocos da figura 4 do CP-50."



Em resumo, dizemos que o sinal é comprimido na gravação e expandido na reprodução, a uma taxa idêntica de 10 dB.

túdio-cinema. Portanto, uma localização semelhante na sala de espetáculos (primeiras fileiras próximas à tela) será recompensada pela mais perfeita audição possível.

O problema acústico

Atenção pessoal da "sonorização de grandes ambientes"!

Como os alto-falantes (...) não costumam reproduzir bem as altas frequências, lá pelos 8 kHz, bem como uma reverberação se faz sentir muito mais sobre o ruído rosa gerado para medições eletroacústica do que sobre o programa vocal nos grandes ambientes, os técnicos passaram a aceitar uma curva de resposta medida com analisador de espectro e gerador de ruído rosa, que é plana até 2 kHz e cai 3 dB/oitava daí para as altas frequências, curva essa que se aproxima mais da voz natural quando esta é reproduzida vinda de uma gravação PLANA, num sistema de som equalizado com essa curva cadente pelo gerador + analisador, instalado em cinema com acústica "média"

Outras considerações

Sendo as figuras 4 a 8 bastante auto-explicativas, quando auxiliadas pela leitura deste texto, ficam bem compreendidas as funções e vantagens do sistema óptico Dolby Stereo de gravação e reprodução de filmes. Considerações mais detalhadas sobre os gravadores ópticos, etc., poderão ser encontradas nos artigos indicados na bibliografia e interessarão quase que apenas ao profissional do ramo, que obviamente não estará aprendendo aqui sua profissão...

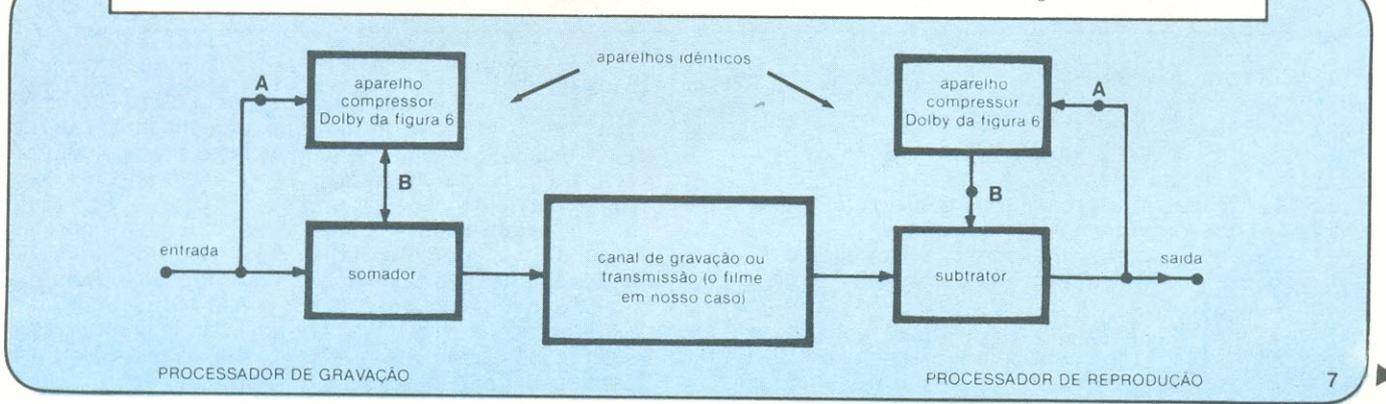
Conclusão

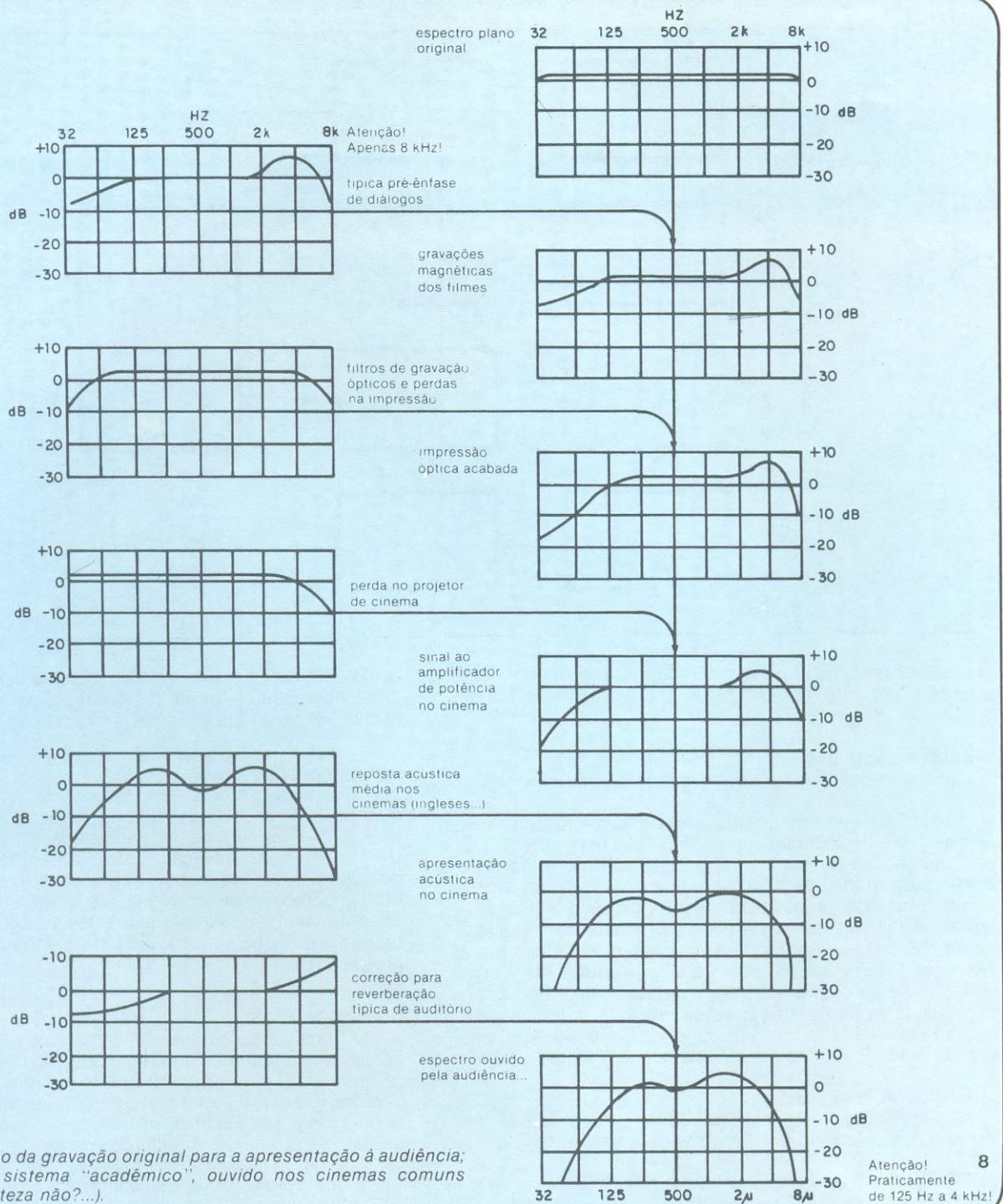
Aplicamos os processos de cálculo para sonorização de grandes ambientes, mastigado em forma prática e teórica no meu referido artigo da NE, e munidos dos dados fornecidos neste artigo, o técnico ou engenheiro interessado poderá ter pleno sucesso na moderna sonorização dos cinemas. Falta apenas o endereço da Dolby para completar

Uma "dica" ao espectador

As dublagens em sistema Dolby Stereo são feitas com a mesa de controle a 7 metros do alto-falantes do es-

"Sistema geral do redutor de ruídos Dolby, visto na gravação e na reprodução, em diagrama de blocos."





"Evolução da gravação original para a apresentação à audiência; som do sistema "acadêmico", ouvido nos cinemas comuns (uma tristeza não?...).

o fornecimento de pistas para a pesquisa. Aqui vai ele, pois:

Dolby Laboratories, Inc.
340 Clapham Road — London SW9 — England.

Retorno

Duas décadas atrás, termina o intervalo no Cinerama e, com ele, nosso mergulho na objetividade.

Novamente as cortinas se abrem, a luz e o som estereofônico nos envolvem, mas a emoção já não é a mesma da primeira vez...

Ali aprendemos algo; agora a repetição é monótona e exige novo esforço. Tudo se repete e o espetáculo chega ao fim. Novos processos, sistemas e equipamentos terão

de ser criados...

Deixamos o cinema, eu e você, com os ouvidos e os olhos cheios dos ecos de som e luz, a mente meio vazia de idéias, relação consciência-ruído piorada, e vamos indo para casa, em busca do silêncio. À noite, um encontro nos espera, cada um, a sós.

Ali, naquele lugar isolado, em paz, olhos e ouvidos cerrados, descobriremos por trás do ruído de fundo da mente, em meio ao Silêncio e à Obscuridade, o Som e a Luz. Eles trarão emoções maiores e mais duradouras; mais uma etapa de nossa missão estará vencida, iniciados e readaptados aos novos níveis de consciência objetiva e Cósmica, um pouco mais próximos do infinito....

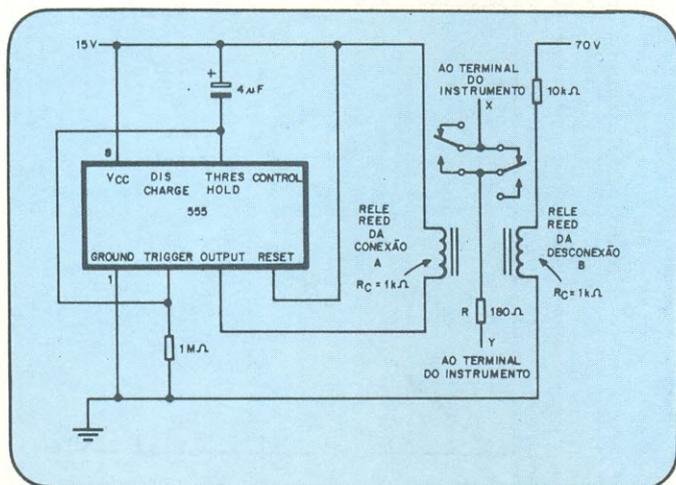


ENGENHARIA

do PRANCHETA PROJETISTA

Dois relês evitam danos aos ponteiros de microamperímetros

Michael Bozoian Ann Arbor, Mich



Shunt automático — Apenas dois relês reed e um integrado 555 evitam que os galvanômetros analógicos entortem seus ponteiros de encontro ao fundo de escala, durante a conexão e desconexão, por meio de um resistor que permanece em paralelo aos terminais até que os transientes tenham desaparecido. Este método de proteção não prejudica a precisão do instrumento ou sua resposta a transientes.

Os microamperímetros sensíveis, tipo movimento d'Arsonval, ainda são bastante fabricados e utilizados hoje em dia, mas, surpreendentemente, pouco foi feito para corrigir um defeito inerente a eles — continuam muito suscetíveis a ter seus ponteiros danificados pela sobrecarga na entrada ou por transientes de conexão ou desconexão. Enquanto, por um lado, as formas de se proteger o movimento do ponteiro contra sinais de nível excessivo são bem conhecidas e aplicadas, por outro não se descobriu ou se divulgou uma boa maneira de evitar o entortamento do ponteiro, ao bater no fundo escala, nos momentos de ativação ou desativação do medidor.

E, no entanto, o problema pode ser facilmente resolvido pela utilização de um 555 e dois relês, formando um *shunt* protetor para o instrumento nesses momentos. O 555, basicamente, fecha os contatos normalmente abertos do relê A, durante a ativação, colocando o resistor R em paralelo com o instrumento durante 5 ou 6 segundos, até o total desaparecimento dos transientes iniciais. Simultaneamente, abrem-se os contatos normalmente fechados do relê B.

Durante a desconexão, o relê B torna a introduzir o re-

sistor R, para proteger o instrumento dos transientes finais. Este sistema é mais eficiente que o clássico diodo em paralelo ao instrumento, como é feito usualmente, e mais elegante e prático do que acionar manualmente uma chave para inserir R toda vez que se liga ou desliga o medidor.

O valor de R foi especialmente selecionado para galvanômetros com fundo de escala de 200 μ A e uma resistência interna de 1400 ohms. O circuito todo pode ser montado sobre uma placa impressa de 5 por 6 cm e o único cuidado, no projeto, consiste em assegurar-se de que o relê B seja energizado por uma fonte com um rápido decréscimo de tensão na desoperação. No meu caso, essa tensão foi extraída do próprio retificador de alimentação do instrumento.

**NA QUALIDADE E NOS PREÇOS,
NINGUÉM SUPERA A**



**Faça-nos uma consulta.
Grandioso estoque de peças
e componentes eletrônicos.**

**Comércio de
Materiais
Elétricos e
Eletrônicos Ltda.**

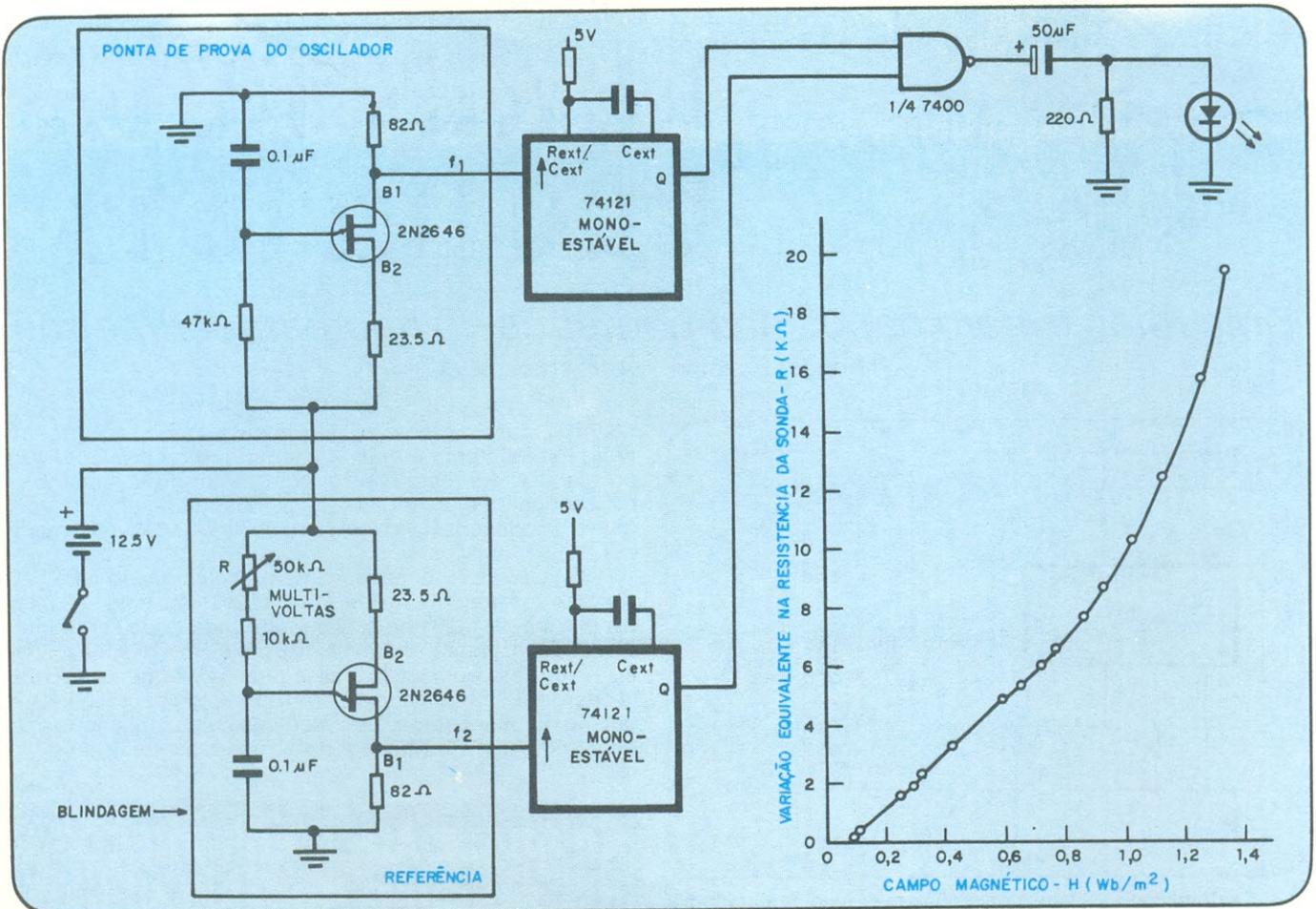


Rua dos Campineiros, 289 - Moóca
São Paulo - Fone: 92-1887

Ponta de prova transistorizada simplifica gaussímetro

Shanker Lal Agrawal e Rama Swami

Universidade Banaras Hindu, Departamento de Física, Varanasi, Índia



Medidor de fluxo — O baixo custo do rudimentar transistor de uniunção, que é sensível a campos magnéticos externos, faz dele o componente ideal para gaussímetros comparadores. O alcance do circuito vai de 0 a 1,5 Wb/m², com resposta linear até 1 Wb².

Como resultado das trocas de energia subatômicas que tem lugar em muitos semicondutores, devido à interação entre partículas e ondas, as características elétricas do oscilador a transistor uniunção podem ser significativamente alteradas por campos magnéticos externos. Tal propriedade torna o transistor uniunção, um componente relativamente barato, o dispositivo ideal para ser empregado como sonda de gaussímetros, ou quaisquer outros instrumentos medidores de fluxo magnético. Apesar de não ser tão linear, tão facilmente calibrável, nem tão preciso na leitura quanto outros projetos¹, este circuito é mais simples, tão sensível quanto os outros e virtualmente tão preciso quanto eles.

Como se vê pela figura, o gaussímetro baseia-se na técnica da comparação, onde a frequência da sonda (um oscilador de relaxação) é constantemente monitorada em relação a uma referência, cuja frequência nominal é de 400 Hz. Ambos os osciladores produzem pulsos positivos, que são "esticados" pelos monoestáveis 74121. A porta NE serve de comparador digital, desligando o LED sempre que $f_1 = f_2$.

Durante a operação, a frequência do oscilador de referência é ajustada pelo resistor R, até que f_2 seja igualda à frequência livre da sonda. Ao se colocar o oscilador-sonda

dentro do campo a ser medido, sua frequência será alterada por ele; o potenciômetro R, do estágio de referência, deve então ser ajustado, até que a diferença entre f_1 e f_2 seja minimizada. A rotação do potenciômetro R, a partir de sua posição original, poderá dessa forma ser relacionada à intensidade do campo magnético, por meio da curva de calibração individual do aparelho, que aparece no lado inferior direito da figura.

Quanto à calibração, pelo menos três ímãs padronizados serão, necessários para cobrir a faixa de 0 a 1,5 weber/m², que é a gama total do aparelho. Não podemos garantir linearidade na resposta do aparelho acima de 1 wb/m² e, dependendo do UJT utilizado, os pontos da curva poderão variar consideravelmente em função de R. Ainda assim, o circuito mantém a calibração e poderá ser de grande utilidade em várias aplicações.

© — Copyright Electronics International

Referências

1. Henno Normet, "Hall-probe adapter converts DMM into gaussmeter", Electronics, 3 de janeiro de 80, pág. 179.

Nível de água em reservatórios controlado automaticamente

Valdir Furlanetto, São Caetano do Sul, SP

Este circuito tem a função de controle automático de nível de água. Foi por mim testado, tendo pleno êxito de funcionamento.

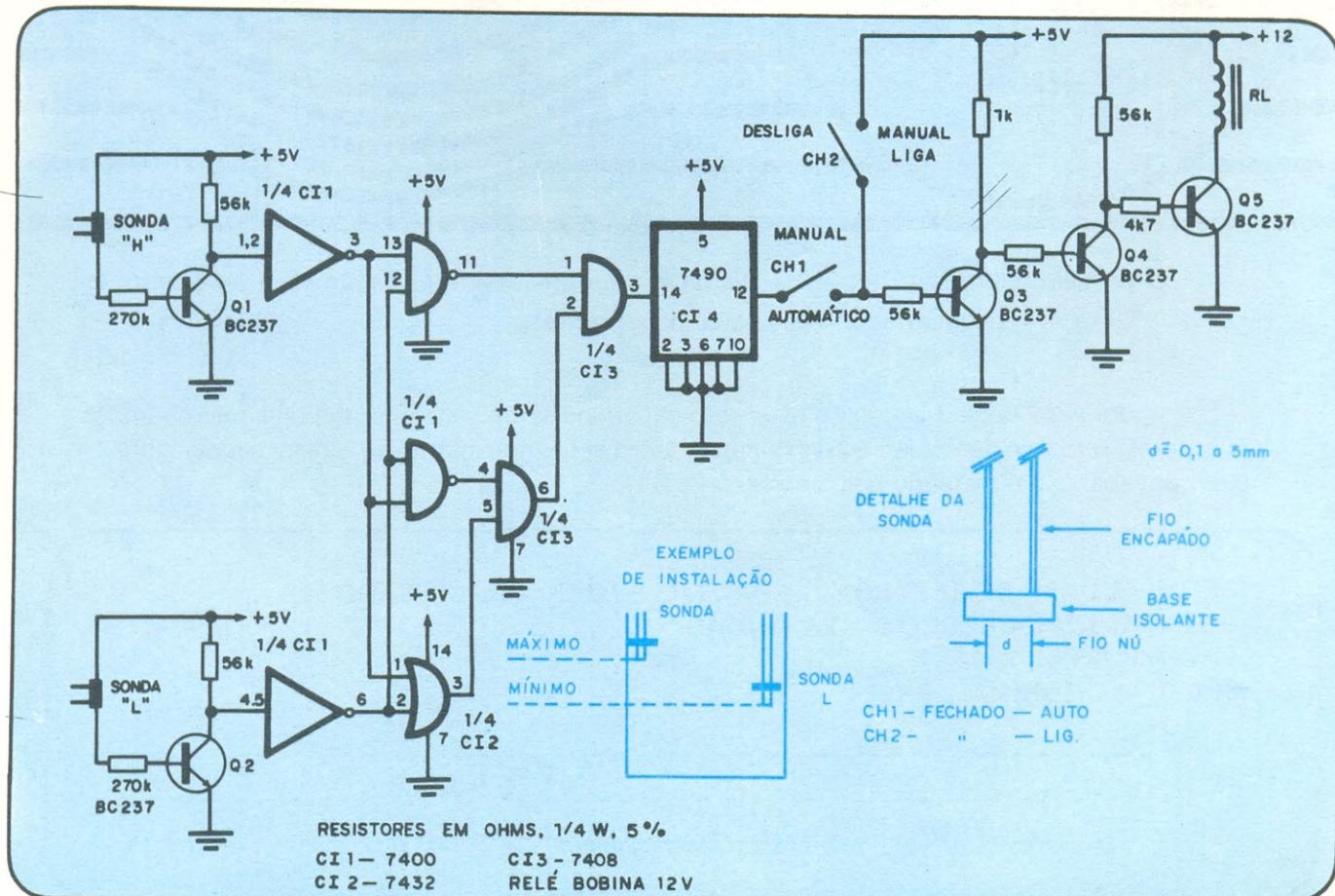
Os transistores Q1 e Q2 fazem com que os sinais das sondas sejam compatíveis com os níveis lógicos TTL; os dois inversores a seguir fazem apenas o isolamento entre as sondas e o controle digital. As portas E, NE e OU fazem a mistura dos sinais provenientes das sondas "alto" e "baixo", a fim de que tenhamos um único pulso para o acionamento de CI4, que funciona como um flip-flop tipo T. Q3, Q4 e Q5 fazem com que o sinal digital gerado por CI4 consiga acionar o dispositivo de potência, que nosso caso é um relê.

No 1º caso, quando o nível de água estiver acima da sonda "H", o circuito estará desligado, ou, melhor dizendo, a carga do relê estará desativada; no 2º caso, quando o nível de água estiver abaixo da sonda "H", o circuito receberá

seu primeiro pulso, que ficará retido, como se fosse uma memória, nas portas; no 3º caso, quando o nível de água estiver abaixo da sonda "L", o circuito receberá seu segundo pulso, que fará com que as portas acionem o circuito; este ficará em funcionamento até que o nível da água chegue à sonda "H", quando o circuito será desligado, e assim por diante.

Este circuito é indicado para controle de água em aquários, caixas d'água, poços ou qualquer outra finalidade semelhante. Pode tanto controlar motores, bombas, válvulas solenóide, como apenas uma sinalização, dependendo do relê que se utilizar. A carga do relê também pode ser acionada através de uma chave, a qual transforma o circuito de automático para manual.

Nota da redação: A título de sugestão, se o montador quiser economizar o integrado CI4, pode utilizar as duas portas restantes de CI3 para formar o flip-flop.



NOVAS APLICAÇÕES À VISTA PARA OS SENSORES DE SILÍCIO UM INFORMATIVO ESPECIAL

Roger Allan, *editor de componentes*

A tendência de se utilizar microprocessadores como interface com o mundo analógico está originando uma grande demanda de sensores monolíticos.

A atração pelo silício na fabricação de sensores diminutos e altamente precisos sempre foi intensa, graças à sensibilidade do material a uma grande variedade de fenômenos, à sua quase total liberdade da histerese mecânica e da deformação gradual, à sua estabilidade e sua robustez. Entretanto, os sensores de silício não eram baratos, apesar de suas vantagens, em termos de custo, sobre outras tecnologias.

Atualmente, porém, quando os microprocessadores se proliferam e baixam drasticamente de custo, cresce a demanda de dispositivos reduzidos capazes de atuar como *interface* entre essas propriedades do silício e o mundo analógico. E o que é mais, esse novo surto de interesse promete rápidos avanços na tecnologia dos sensores de silício, particularmente na área de captação de pressão (ou tensão mecânica), e abrindo assim novos mercados para os sistemas baseados em microprocessadores. O encapsulamento também está sendo aperfeiçoado e, como resultado, o sensor de pressão a silício que há quatro anos atrás era vendido a 50 dólares, nos EUA, hoje custa dez vezes menos.

As condições também estão mudando para os pequenos e tradicionais fabricantes de sensores a semicondutor. Durante anos a fio, eles suprimiram mercados específicos, como o aeroespacial, o de equipamento médico e o de controle de processos, com sensores de alta qualidade, geralmente porque não havia outros meios satisfatórios de transdução. Hoje em dia, com a grande demanda em potencial dos novos mercados, os grandes fabricantes de semicondutores estão sentindo-se atraídos para essa área, beneficiando assim o pequeno fabricante.

A área que mais possibilidade tem de crescer é a das aplicações automotivas; a mais interessante é, provavelmente, a das aplicações biomédicas. Entre elas situam-se as áreas de aplicações industriais e teste de maquinário. E os sensores de temperatura tem chances de serem aceitos em todas elas.

Além de pressão, o silício pode ser utilizado para distinguir posição, temperatura, esforço, magnetismo, nível e fluxo de fluidos, força, gases diversos, radiação e vários outros fenômenos. Além disso, pode satisfazer muitas das exigências de um transdutor, desde o tamanho reduzido e baixo custo até desempenho e confiabilidade elevados. As familiares técnicas de processamento para semicondutores podem ser usadas na fabricação desses dispositivos, que já podem ser adquiridos em encapsulamentos à altura de sua eficiência.

No começo...

Um dos pioneiros desse ramo é a firma Kulite Semiconductor Products, que em 1959 começou a produzir, primeiramente, sensores de pressão em silício homogêneo e depois passou a fabricá-los em silício difundido, visando necessidades militares e aeroespaciais. No princípio dos anos 60, foi a premência por sensores de pressão reduzidos para testes em turbinas e túneis de vento que acelerou o desenvolvimento dos dispositivos de silício difundido.

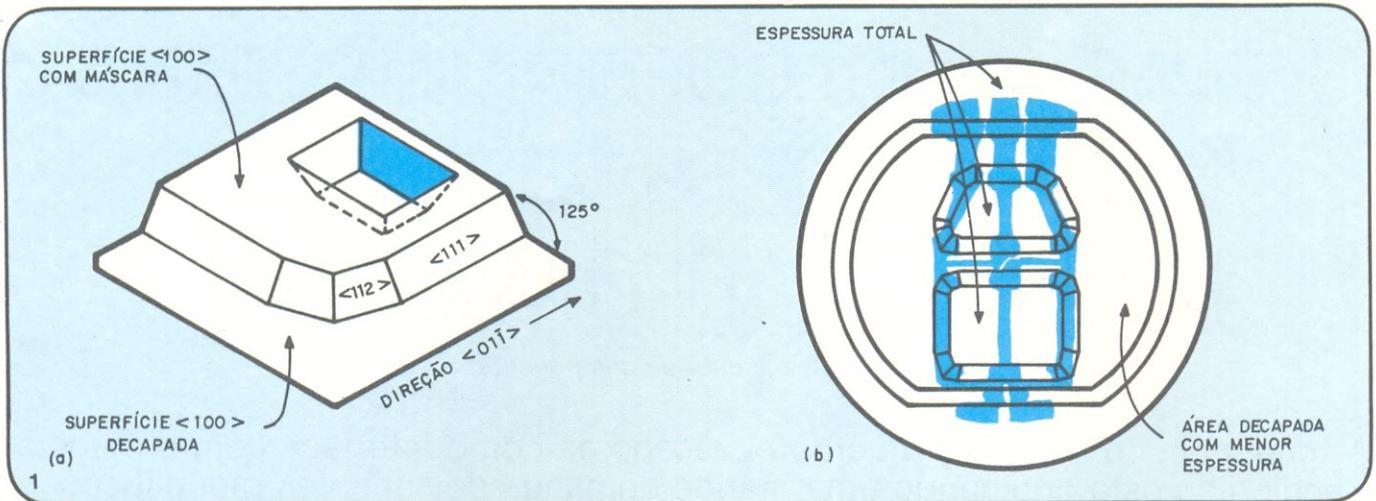
Esse é o tipo mais comum de transdutor de pressão, atualmente, e a própria Kulite produz os menores modelos existentes — modelos da série CQ-030. Com um diâmetro de apenas 0,75 mm, são pequenos o suficiente para passar pelo buraco de uma agulha. Esses sensores piezo-resistivos estão programados para medir, nominalmente, 7 kg/cm², fornecendo uma saída de 40 mV.

No que se refere ao desempenho do silício como sensor, os fabricantes tem procurado levá-lo a níveis de medição impossíveis de obter por outros métodos de transdução, dentro de certos limites de tamanho e custo. A firma Kulite, por exemplo, já oferece sensores de silício com as maiores temperaturas de operação (320°C), graças à presença de uma camada de dióxido de silício entre a região de silício difundido e o substrato.

Há aproximadamente um ano atrás, a firma Conrac Corp. produziu um sensor de alta precisão para temperaturas elevadas, onde o transdutor piezo-resistivo é feito crescer sobre um diafragma de safira (*Electronics*, 22 novembro 1979, pág. 42). Esse transdutor da série 4720, que manipula até 1000 psi de pressão e entrega 50 mV de saída, é capaz de operar ao longo de uma faixa compensada em temperatura de -54 a +245 °C. A Conrac é outra firma pioneira na área de sensores a semicondutor difundido.

Outros fabricantes, como a Bell & Howell Co., utilizam diafragmas de Pyrex, sobre os quais são montados os transdutores piezo-resistivos. O desempenho e a linearidade assim obtidos são superiores àqueles conseguidos por sensores com diafragmas de aço inoxidável.

A decapagem anisotrópica é uma técnica que permite moldar o transdutor de silício de forma que certas áreas selecionadas sejam submetidas ao esforço máximo (figura 1). A empresa Endevco, por exemplo, através de sua divisão de instrumentos dinâmicos, possui um método patenteado de decapagem, capaz de produzir uma combinação ótima de alta sensibilidade, linearidade e ressonância num sensor de silício. ►



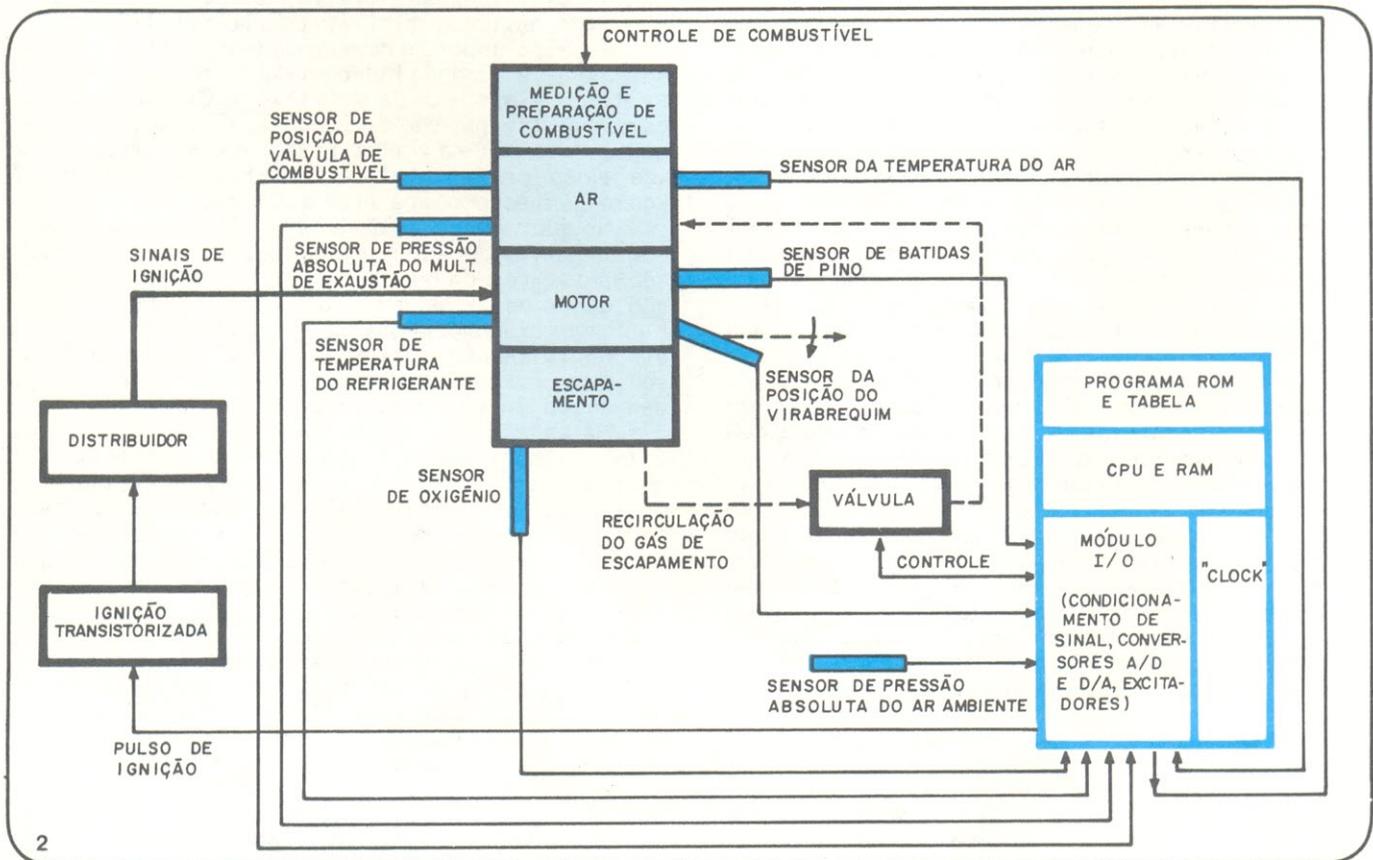
Adaptável — O silício pode ser preparado como sensor de pressão ao sofrer uma decapagem anisotrópica(a). Essa decapagem assegura que a máxima transferência de pressão atingirá certas áreas selecionadas do material. Um típico transdutor integrado de pressão, decapado anisotropicamente, pode ser visto em (b).

Boa resistência mecânica

A alta confiabilidade oferecida pelos sensores de silício interessa particularmente à indústria automotiva. O silício é um material extremamente resistente e, como elemento sensor de pressão, geralmente opera bem abaixo de seus níveis máximos de esforço e tensão, alcançando assim uma vida útil bem longa. De fato, a razão entre seu Módulo de Young (medida de resistência mecânica) e seu peso é superior ao do aço. De acordo com Donald Lynn, presi-

dente da Foxboro/ICT, sua firma está produzindo um sensor de pressão a silício que manipula forças de gravidade de 100 000 g em mísseis, forças que destruiriam qualquer outro tipo de sensor, dadas as pequenas dimensões exigidas nesse tipo de aplicação.

Uma grande barreira à aceitação generalizada dos sensores a semiconductor tem sido o encapsulamento, pois cada aplicação diferente requer, virtualmente, um encapsulamento diverso. Desse modo, esperou-se pelo desenvolvi-



Controle — Os automóveis do futuro poderão conter um laço de controle baseado em microprocessadores, substituindo os laços analógicos convencionais. Falta decidir ainda se os controles serão organizados como um conjunto de laços federalizados, laços secundários ou sob a forma de um único laço (fonte: IEEE).

Fundamentos dos sensores de pressão

A pressão, expressa normalmente como força por unidade de área (tal normalmente como força por unidade de área (tal como quilos por centímetro quadrado), tem sido medida, ao longo dos tempos, pela aplicação do esforço a um lado de uma estrutura mecânica de paredes finas. Uma diferença de pressão em relação à outra face da parede a faz defletir, deflexão que é convertida em um sinal elétrico através de fenômenos capacitivos, indutivos, piezoelétricos ou piezo-resistivos. Em termos formais:

* Pressão absoluta (psia) é a medida da pressão presente em um dos lados da estrutura do transdutor, com o outro lado no vácuo, ou a zero kg/cm^2 .

* Pressão atmosférica é a medida da pressão presente em um dos lados da estrutura, com o outro lado exposto a uma pressão atmosférica de 14,7 psi.

* Pressão diferencial (psid) é a medida da diferença de pressão existente entre os dois lados da estrutura sensora do transdutor, cada lado exposto a um nível diferente de pressão.

A pressão, normalmente, é captada por piezo-resistência. O tipo mais comum de transdutor de pressão piezo-resistivo é o transdutor de tensão mecânica (*strain-gauge*), que é produzido sob vários princípios diferentes. Muitos deles empregam diafragmas sensores junto a elementos tensores ativos, tanto no próprio diafragma como num pequeno eixo ativado por ele.

Os elementos tensores ativos são conectados, em geral, num arranjo tipo ponte de Wheatstone, que permite a medição de variações de resistência ocasionadas por alterações da pressão aplicada, quando um potencial de excitação é injetado no circuito.

Apesar do princípio do transdutor de tensão mecânica ser conhecido em vários metais há bastante tempo, foi só em 1954 que Charles Smith, dos Laboratórios Bell, topou com o efeito piezo-resistivo no silício e no germânio. Descobriu-se, então, que o silício, como elemento transdutor de tensão mecânica, exibia várias vantagens sobre os transdutores convencionais, graças às suas excelentes propriedades mecânicas. Tais propriedades incluíam um elevado fator de transdução (sensibilidade), comportamento praticamente isento de histerese (isto é, o fato do silício ser repetidamente submetido à pressão não impede que ele volte à forma original), precisão, estabilidade e a longa duração, inerente aos semicondutores.

Durante toda a segunda metade da década de 50, muitos fabricantes produziram (e algumas ainda produzem) transdutores de estado sólido, empregando barrinhas de silício como elementos sensores. Essas barras eram acopladas a um diafragma de metal sensível à tensão mecânica, através de um adesivo. Essa aderência, porém, degradava as propriedades mecânicas do silício, através da histerese e deformação gradual do material, originando transdutores pouco mais precisos que o próprio adesivo empregado. Ademais, durante esse mesmo período, a necessidade de transdutores a semicondutor estava limitada aos mercados especializados, e seu projeto, portanto, se restringia às pequenas firmas de semicondutores.

Na primeira metade dos anos 60, porém, a exigência de sensores reduzidos e extremamente sensíveis, para as aplicações de túneis de vento e turbinas, da indústria aeroespacial, levou ao desenvolvimento do transdutor de pressão de silício difundido. Nesse dispositivo, o silício tipo P, agindo com elemento sensor de tensão mecânica, é difundido num substrato de silício homogêneo, tipo N. É o tipo de fabricação que predomina entre os transdutores atuais.

**FABRICAÇÃO DE
ANTENAS E TORRES
PARA
RADIOCOMUNICAÇÃO**



**ARS ELETRONICA
INDUSTRIAL LTDA.**

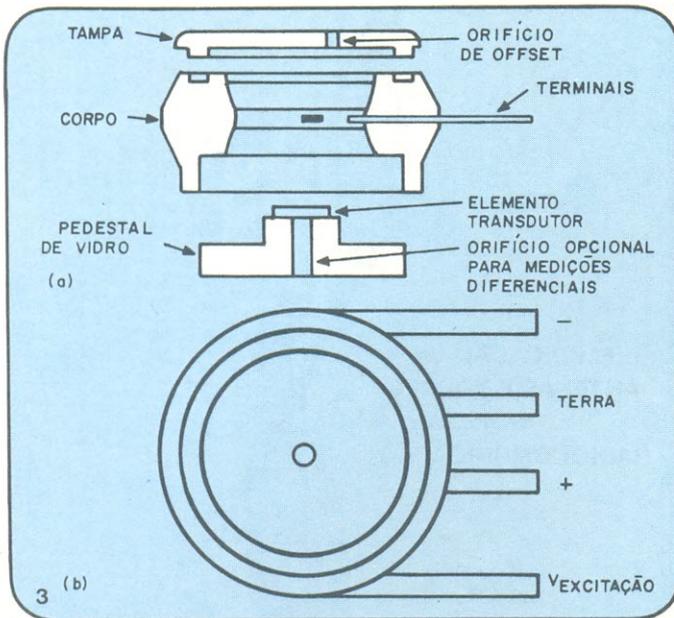
**PRÊMIO QUALIDADE
DO BRASIL 1980**

“ARS” - ELETRÔNICA INDUSTRIAL LTDA.

**O SÍMBOLO QUE É UMA
GARANTIA DE QUALIDADE**

**RUA MONTE CARLO, 183 - VELEIROS
SANTO AMARO - SÃO PAULO
FONES: 247-4210 - 548-0558 - CEP 04773**





Básico — Graças à sua construção (a) e encapsulamento (b) simplificados, o transdutor de pressão da Motorola, denominado *X-ducer*, deverá se adaptar a um sem número de aplicações. O furo central, que é opcional, normalmente não está presente em sensores de pressão absoluta.

mento de uma embalagem universal para que os sensores de silício pudessem aspirar a mercados mais amplos. Isso porque é relativamente fácil fabricar um integrado sensor preciso e estável, mas suas propriedades, em geral, resultam comprometidas quando é encapsulado, devido à interação entre o CI e o substrato onde está montado. Este último problema parece também ter sido resolvido, satisfatoriamente, por alguns fabricantes.

O mercado de automóveis representa um desafio

Durante os últimos anos, várias das grandes companhias de semicondutores tem realizado programas ambiciosos junto aos fabricantes de automóveis, parte dos quais envia o desenvolvimento de sensores de pressão a semicondutor, de baixo custo. Mas nem todas saíram-se bem na tarefa de produzir o grau adequado de precisão ao preço correto. Uma das conseqüências desse fato fez-se sentir na Delco Electronics, divisão da General Motors, que decidiu produzir, em 1979, todos os sensores exigidos pela companhia irmã. Com esse objetivo, produziu quase 1 milhão de transdutores de silício tipo implante iônico, no ano passado, a fim de suprir a safra de automóveis de 1980, e espera fabricar 5 milhões deles no próximo ano.

Apesar disso alguns fabricantes de grande porte sentem que podem fornecer, agora, sensores de baixo custo suficientemente precisos. Como um incentivo a mais, os sistemas de controle de motores a microprocessador, já em projeto, poderão em breve estimular a utilização dos sensores em veículos de passageiros (figura 2).

Um forte concorrente da Delco, para fornecimento à GM, é a divisão de semicondutores da Motorola, que desenvolveu o transdutor piezo-resistivo de silício chamado *X-ducer* (*Electronics*, 25 setembro 1980, pág. 44). As inovações de seu projeto e encapsulamento permitiram à Motorola comercializar seu MPX100D a baixo preço, variável conforme a quantidade e o desempenho.

O *X-ducer* produz uma saída máxima de 65 mV a 1 atmosfera de pressão diferencial, quando excitado por uma fonte CC de 3 V. É capaz de manipular pressões numa faixa de 1 a 40 psi (tanto diferenciais como absolutas). Além de ser isento de histerese, o sensor exibe uma repetibilidade,

no pior caso, de $\pm 1\%$ e um coeficiente de temperatura de fundo de escala igual a $-0,2\%/^{\circ}\text{C}$. O *offset* máximo, à pressão nula, é de 35 mV, e sua sensibilidade é de $0,53 \text{ mV/cm}^2$.

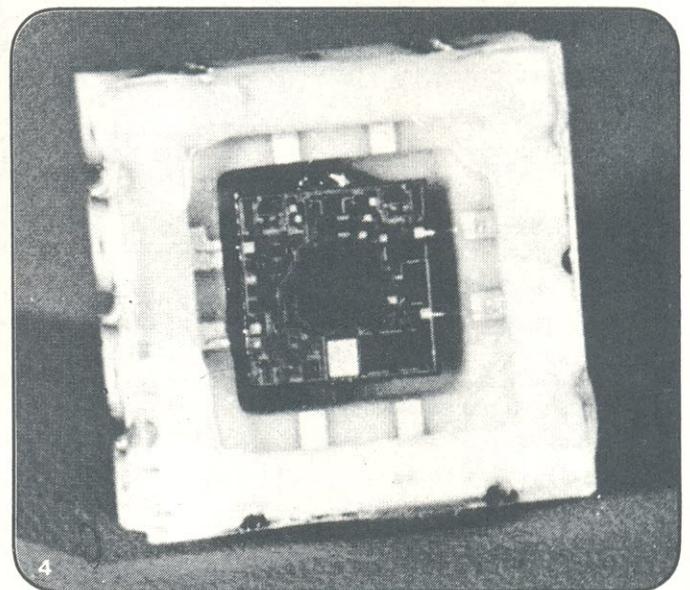
Princípio de operação

O dispositivo sensor da Motorola foi apelidado com base no formato de sua peça principal — um único elemento de silício tipo P, em forma de "X", que opera num princípio de cisalhamento-tensão para produzir sua tensão de saída. Assim, ele não tem necessidade dos resistores implantados formando uma ponte de Wheatstone, comuns em sensores de pressão piezo-resistivos tradicionais. Além disso, o CI é montado sobre um soquete especial desenvolvido pela própria Motorola, que simplifica o teste do produto por equipamentos automáticos (figura 3).

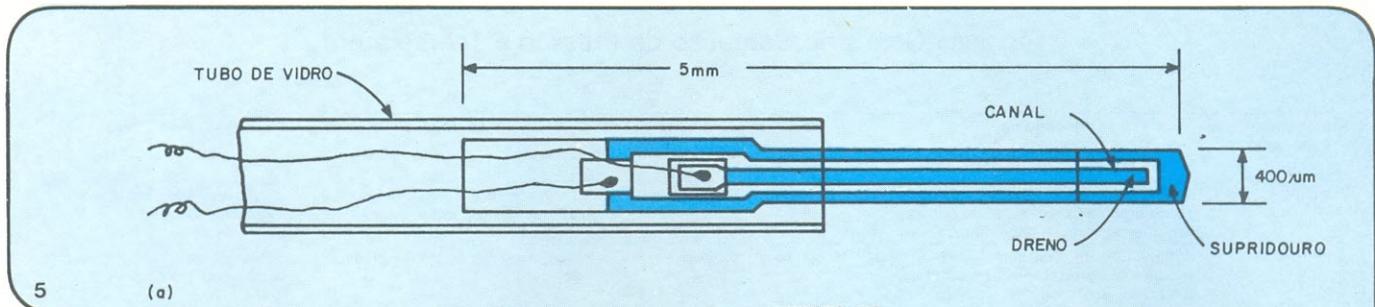
Disponível em versão automotiva sob o código MPX80MD, o sensor já vem totalmente montado, calibrado e testado para servir de *interface* para microprocessadores — pois contém circuitos condicionadores de sinal que produzem uma saída máxima CC de 5 V. Em outros encapsulamentos, o sensor pode ser empregado também em aplicações industriais e de controle de processos. A idéia do CI básico, numa embalagem simples, que pode ser facilmente acoplado a sinais elétricos e mecânicos é importante, já que abre as possibilidades de mercado do *X-ducer*. Cada uma das diferentes aplicações poderá utilizar o CI básico à vontade, modificando-o inclusive para obter melhores resultados.

Durante a segunda metade da década de 70, a divisão de micro-chaves da Honeywell Inc., um dos maiores fabricantes de sensores a semicondutor, produziu cerca de 80 000 sensores para os carros Oldsmobile modelo Toronado. Sabe-se que apenas um punhado deles apresentou defeito e somente devido a certas aberturas neles existentes. Mas, agora, com o novo IPT (*Integrated Pressure Transducer* — transdutor integrado de pressão), o primeiro sensor da Honeywell a conter condicionamento interno de sinais, a empresa pode almejar os mercados de controle médico e ambiental, além do automotivo.

O IPT (figura 4) representa um avanço para o estágio atual de sensores de pressão, pois cobre a faixa entre 0 e 15 psi (valores absolutos), fornece uma saída máxima de 5 V_{CC} e exibe uma linearidade de $\pm 1\%$ de fundo de escala.



Integrado — O dispositivo IPT da Honeywell Microswitch mede apenas 5 por 6,5 mm e contém circuitos condicionadores de sinal, além do próprio transdutor de pressão. O sensor de 15 psi fornece um sinal de 5 V_{CC}, com uma linearidade de $\pm 1\%$.



Sensível — Os sensores químicos industriais, que facilitam a medição do pH, estão começando a ser confeccionados em silício. Esse transistor FET ion-seletivo, visto de cima(a) e em corte(b) na figura, foi projetado na Universidade Tohoku, do Japão (fonte: IEEE).

Sua repetibilidade e sua histerese são $\pm 0,15\%$ de fundo de escala, enquanto seu coeficiente de temperatura é de 125 partes por milhão por $^{\circ}\text{C}$. Sua anulação de *offset* é de 1 V CC.

Em seu encapsulamento de 5 por 6,5 mm, o IPT é o menor dos três transdutores piezo-resistivos de silício que a Honeywell Micro Swtich lançou nos últimos dois anos. De acordo com Charles Hudson, diretor de tecnologia da divisão de micro chaves da firma, esse encapsulamento básico do IPT é suficientemente universal para ser modificado com facilidade, satisfazendo assim a uma grande variedade de aplicações.

A Honeywell também não é novata no ramo automotivo, já que os modelos Dodge Omni e Plymouth Horizon, da Chrysler, incluíam em seus distribuidores, desde o começo, sensores de posição por efeito Hall, fabricados por ela, no lugar dos convencionais sensores a relutância, mais caros e menos confiáveis.

A Motorola também está planejando introduzir sensores a efeito Hall para automóveis a partir do próximo ano. Ambos os dispositivos irão utilizar dois elementos Hall, no lugar do único elemento costumeiro, para captar a região de transição entre os campos magnéticos norte e sul. Dessa forma, os dispositivos irão apresentar, na saída, uma onda quadrada bem definida. Suas aplicações mais prováveis estão no distribuidor, no virabrequim e na captação de velocidade.

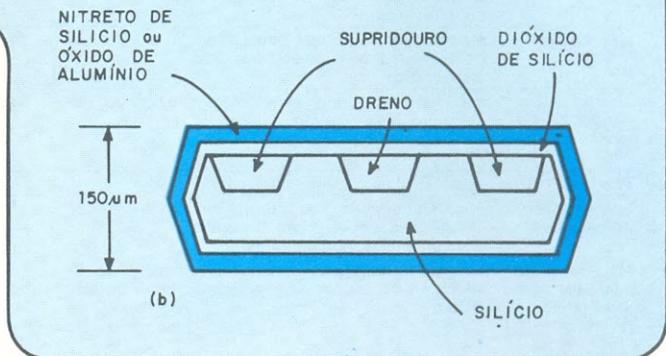
Captação de nível na berlinda

Há uma grande proliferação, também, de dispositivos monolíticos sensores de nível de líquidos, sólidos e gases. Juntamente com a tecnologia dos microprocessadores, já se vê sistemas monolíticos capazes de medir e controlar esses níveis, além de captá-los.

Para se medir níveis de líquidos em veículos, por exemplo, a Texas Instruments desenvolveu um elemento sensor (STOO4) que pode ser acoplado numa sonda (STSOO4-B). O circuito impresso do conjunto (LLSM-1) é utilizado na monitoração do nível de líquidos.

O coração do elemento sensor é uma pequena pastilha de silício, medindo $500 \times 500 \times 150 \mu\text{m}$, com um fio de chumbo conectado a cada face. A corrente que passa pelo CI varia de acordo com a resistência do silício, que por sua vez varia conforme a temperatura do meio (o líquido ou o ar entra em contato com o CI por intermédio de orifícios existentes no corpo da sonda). Como se sabe, perde-se mais calor em contato com um meio mais denso que o ar, tal como óleo ou água.

A Texas está trabalhando no desenvolvimento de um integrado de controle capaz de coletar dados desse e de vários outros sensores de nível de líquidos, formando assim um conjunto monitor de níveis do óleo do motor, fluido dos freios, refrigerante do radiador, óleo de transmissão, água



do limpador de pára-brisa, combustível e óleo do câmbio, mais ou menos simultaneamente. Tal configuração iria amortizar o custo do CI de controle sobre vários sensores.

O tipo de dois elementos

A Texas desenvolveu ainda um sistema sensor de fluxo de fluidos, dotado de dois elementos, especialmente para a indústria automotiva. Operando sob um princípio similar ao do anemômetro de fio aquecido, em contrapartida é

CHEGARAM

MULTITESTADOR sonoro

TESTADOR DE VOLTAGEM (110/220 V) E CONTINUIDADE

Além de testar voltagem 110/220 volts-ac, testa se um componente está bom ou não, através de um zumbido. Testa fusíveis, lâmpadas, resistências, motores, diodos, transistores, capacitores, etc.

NOVO

PERFURADOR
DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

PUNÇÃO DE AÇO CARBONO LONGA VIDA

FUROS FÁCEIS E RÁPIDOS

"O VERSÁTIL"

SUPORE p/ PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Duas mãos a mais para montagens, experiências, etc.

EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA
(circuito integrado)

Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

CETEISA CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA.
RUA BARKÓ DE OLIVEIRA, 312 - STO. AMARO - SÃO PAULO - S.P.
FONES: 548-4262-522-1884

Técnicas Gerais de Captação de Pressão e Temperatura

método de transdução	princípio de operação	faixa	erro aproximado	vantagens	desvantagens
PRESSÃO					
capacitivo	deflexão de um diafragma, atuando como uma das placas de um capacitor, que faz variar a capacitância	0,01/200 psi	0,05%	alta precisão e sensibilidade; robustez; insensível à temperatura	custo elevado; inadequado p/ pressões elevadas
indutivo	deflexão de um diafragma ou de um tubo de Bourdon faz variar a indutância numa ponte ou num transformador diferencial	0,04/10 000 psi	0,5%	saída elevada; ampla faixa de pressões	instável com a temperatura; suscetível a choques e vibrações
piezoelétrico	pressão num cristal de quartzo ou sal de Rochelle produz nele uma tensão eletrostática	0,1/10 000 psi	1%	dispensa excitação; faixas amplas de pressão, resposta em frequência e temperatura	baixa saída e precisão; instável
piezo-resistivo (transdutores de tensão mecânica)	esforço induzido por pressão num elemento sensor produz variação de resistência nos sensores	0,5/10 000 psi	0,25/0,5%	alta sensibilidade, custo e histerese baixos (nos modelos a semicondutor); robusto; ampla faixa de temperatura	baixa saída; sensível à temperatura
TEMPERATURA					
termo-elétrico (termopares)	força eletromotriz produzida na junção de dois metais diferentes, cada um a uma temperatura diferente	-200/ + 2000°C	1/5%	ampla faixa de temperatura; suporta temperaturas elevadas	saída, precisão e sensibilidade baixas; instável; custo elevado
resistência (termistores, detectores termo-resistivos)	variação da resistência com a temperatura, em óxidos ou condutores metálicos	-100/ + 400°C (termistores) -273/ + 850°C (termo-resist.)	1/10% (termistores) 0,01/0,1% (termo-resist.)	termistores: saída e sensibilidade elevadas; baixo custo termo-resist.: precisão, estabilidade e linearidade elevadas; ampla faixa de temperatura	termistores: pouco lineares; estreita faixa de temperatura termo-resist.: custo elevado; longa constante de tempo térmica
diodo semiconductor	tensão base-emissor de um diodo diretamente polarizado varia com a temperatura	-55/ + 200°C	0,1/1%	precisão, estabilidade e linearidade elevadas; baixo custo	baixa saída; faixa superior de temperatura limitada

mais robusto e fornece maior resolução que esse sistema. Além disso, o método é especialmente adequado para medições de fluxo de combustível, graças ao tamanho reduzido dos dois sensores a semiconductor empregados.

Ambos os sensores são montados na tubulação pela qual deve fluir o líquido ou o gás a ser monitorado. Um deles é simplesmente um sensor de nível, do tipo já descrito; o outro, montado à frente do primeiro, em sentido contrário ao da corrente, é um sensor de temperatura, que explora o fenômeno de espalhamento de resistência. Os dois dispositivos ficam ligados a uma ponte externa de resistência e são mantidos a um diferencial de temperatura constante, onde um dos sensores permanece à temperatura do fluido da tubulação, proporcionando assim uma referência. A razão de transferência de fluxo pode ser determinada pela razão de transferência de calor do mais aquecido dos dois elementos de silício.

Nos laboratórios da National Semiconductor, uma dupla pesquisa está em andamento, no sentido de produzir sensores a semiconductor para fluxos lentos de líquidos (galões/hora) e de gases (pés cúbicos/hora). Um deles envolve transdução por capacitância variável, enquanto o outro se baseia em uma variação do princípio piezo-resistivo do silício, da forma que é utilizada nos sensores de pressão. Ambos os princípios serão implementados segundos os mesmos estágios de processamento utilizados na produção desses transdutores piezo-resistivos de pressão, dos quais a National é um dos principais fabricantes.

Aplicações industriais

“Praticamente metade de todas as fábricas norte-americanas empregam linhas pneumáticas e hidráulicas, pelo fato de exigirem menos energia que as válvulas controladas eletricamente”, explica Lynam, da Foxboro. “Em consequência, os sensores de pressão a semiconductor podem agora tornar possível o controle por computador dessas linhas, e muitas firmas de controle de processos estão comprando nossos sensores com esse objetivo”.

Nos controles hidráulicos de máquinas-ferramenta, por exemplo, os sensores de pressão podem ser implementados de fora a elevar o rendimento do sistema. E quanto aos robôs industriais, sempre sentiram a necessidade de

sensores baratos e diminutos que lhes ampliasse a “inteligência”.

O gerente da área de transdutores da National, Art Zias, observa ainda que a extensa vida útil inerente aos sensores a semiconductor, que pode chegar a vários anos, representa uma grande vantagem nas aplicações com máquinas-ferramenta, onde um tremendo número de operações repetitivas, envolvendo choques e pancadas, resulta numa vida relativamente curta para os sensores convencionais (um mês, apenas, ou ainda menos).

Antes que as aplicações de controle de processos e máquinas-ferramenta tome vulto para os sensores monolíticos, porém, seus fabricantes precisam desenvolver dispositivos básicos, que possam ser universalmente aplicados nessas operações. E o problema, aqui, reside no fato de não existirem duas operações desse tipo que sejam iguais, cada uma delas exigindo um tipo específico de sensor, dentro de um sistema de controle. Até mesmo a compatibilidade dos sensores com o microprocessadores ainda tem muito a conquistar, já que poucos transdutores comerciais apresentam saídas compatíveis com aqueles dispositivos (não diretamente, ao menos). Outro problema é que os tradicionais fabricantes de sistemas de controle não estão acostumados a sistemas eletrônicos baseados em microprocessadores e, portanto, requerem mais ajuda da eletrônica integrada.

Numa aplicação industrial relativamente recente, sensores químicos de silício estão sendo desenvolvidos para monitorar concentrações iônicas e para facilitar medições de pH. Esses transistores de efeito de campo ion-seletivos, ou IS FETs, são confeccionados com portas em películas inorgânicas. Cada um deles é composto por um eletrodo convencional ion-seletivo e por um FET tipo metal-isolante-semiconductor (MIS FET) e opera segundo um princípio semelhante ao do MISFET convencional. O eletrodo de porta de metal, contudo, é removido, expondo assim a camada isolante do dispositivo à solução da qual se quer medir o pH.

Um desses componentes foi desenvolvido na Universidade Tohoku, do Japão, pelos pesquisadores Hiroshi Abe, Masayoshi Esahi e Tadayuki Matsuo (figura 5), que investi-

garam várias estruturas de IS FETs inorgânicos em relação à sensibilidade ao pH, entre as quais estavam incluídos os dielétricos de porta de dióxido e nitreto de silício, de óxido de alumínio, de alumínio-silicato e de sódio-alumino-silicato. No fim, o material mais adequado e prático para medição de pH mostrou ser o óxido de alumínio.

Outro sensor químico

Pesquisa similar está sendo levada na Escola Moore de Engenharia Elétrica, da Universidade da Pensilvânia. Ali os pesquisadores projetaram e montaram um dispositivo semiconductor quimicamente sensível, que opera como um diodo de porta controlada. O diodo controlado por ions (ou ICD, como foi chamado) está sendo proposto como uma alternativa ao ISFET, que costuma apresentar problemas de desvio a longo prazo, resultando inadequado para estruturas com múltiplos eletrodos. O ICD trabalha sob o princípio de que os diodos de porta controlada tornam-se limitados no tempo de transição em altas frequências (ou seja, os portadores que se movem na camada de inversão do diodo não podem permanecer em fase com o potencial aplicado de porta, nas altas frequências). Devido a essa limitação, a admitância de supridouro do ICD torna-se dispersiva, permitindo seu uso na medição das variações da tensão de porta (e, portanto, da variação da concentração iônica).

Medindo a aceleração, também

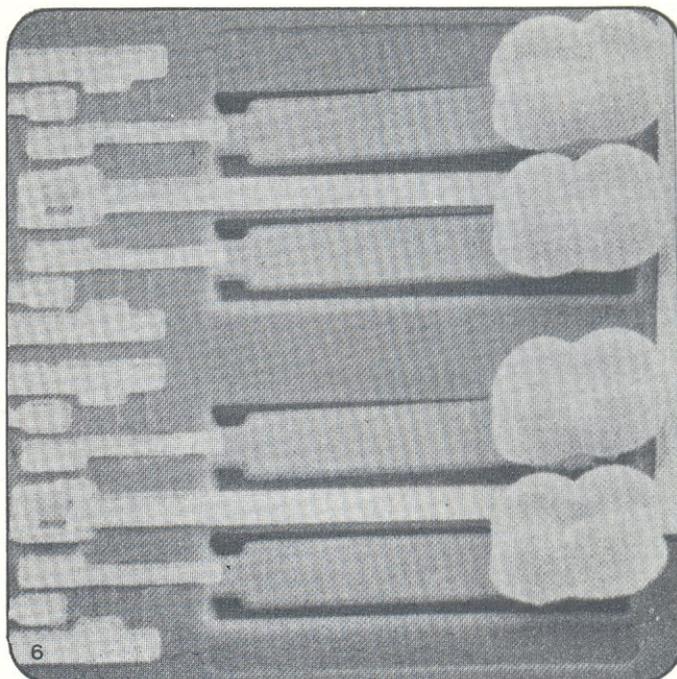
Os acelerômetros piezo-resistivos e piezoelétricos estão encontrando utilização numa grande variedade de aplicações, especialmente nas militares. No desenvolvimento, teste e monitoração de maquinaria e de várias estruturas, por exemplo, amplas respostas em frequência e amplitude do acelerômetro de silício, assim como seu tamanho reduzido, leveza e facilidade de utilização e instalação, são vantagens importantes quando se quer medir choques e vibrações.

Um dos mais perfeitos acelerômetros de silício foi lançado pela Signetics Corp., juntamente com a Diac Corp., sob contrato com a base da força aérea de Wright-Patterson, de Ohio. Esse acelerômetro, do tipo piezo-resistivo, é constituído por molas tipo barra e é decapado anisotropicamente, para se conseguir um controle preciso de seu formato. Como o silício exibe um coeficiente muito elevado de temperatura para resistência, que sobe juntamente com a temperatura, o dispositivo é encapsulado num ambiente controlado a 125°C, por meio de aquecedores autorreguláveis.

Um outro acelerômetro tipo barra, a semiconductor, foi desenvolvido pela IBM, com uma área duas vezes menor que qualquer outro acelerômetro existente (figura 6). Empregando circuitos de detecção existentes na própria pastilha e medindo apenas 0,61 mm de lado, o integrado sensor/detector opera através de uma variação de capacitância de 40 atoFarads/g, ocasionada pela movimentação da barra submetida a forças de aceleração. Tais variações são captadas pelo circuito detector, cuja sensibilidade de 2 mV/g permite-lhe perceber valores de até 10 atoFarads.

Mais uma possibilidade: temperatura

De todos os fenômenos mensuráveis pelos sensores de silício, nenhum é mais difundido e menos sujeito à categorização que a temperatura. Durante os últimos anos, muitos dos fabricantes de semicondutores tem desenvolvido sensores de temperatura de silício, que, pelo seu baixo preço e precisão, linearidade e estabilidade elevadas, dispõem de uma combinação de características dificilmente encontrada em sistemas alternativos, tais como termopares, detectores termo-resistivos, termistores, sensores por espalhamento de resistência e chaveamento por tiristores. Ademais, em algumas aplicações, tanto a captação de pressão como a de temperatura podem ser implementadas na mes-



Miniaturizado — Este pequeno acelerômetro de silício, fabricado pela IBM, é pelo menos duas vezes menor, em sua área, que outros acelerômetros a semiconductor. Ele conta também com a eletrônica de detecção, tudo na mesma pastilha, apesar de medir apenas 0,6 mm de lado.

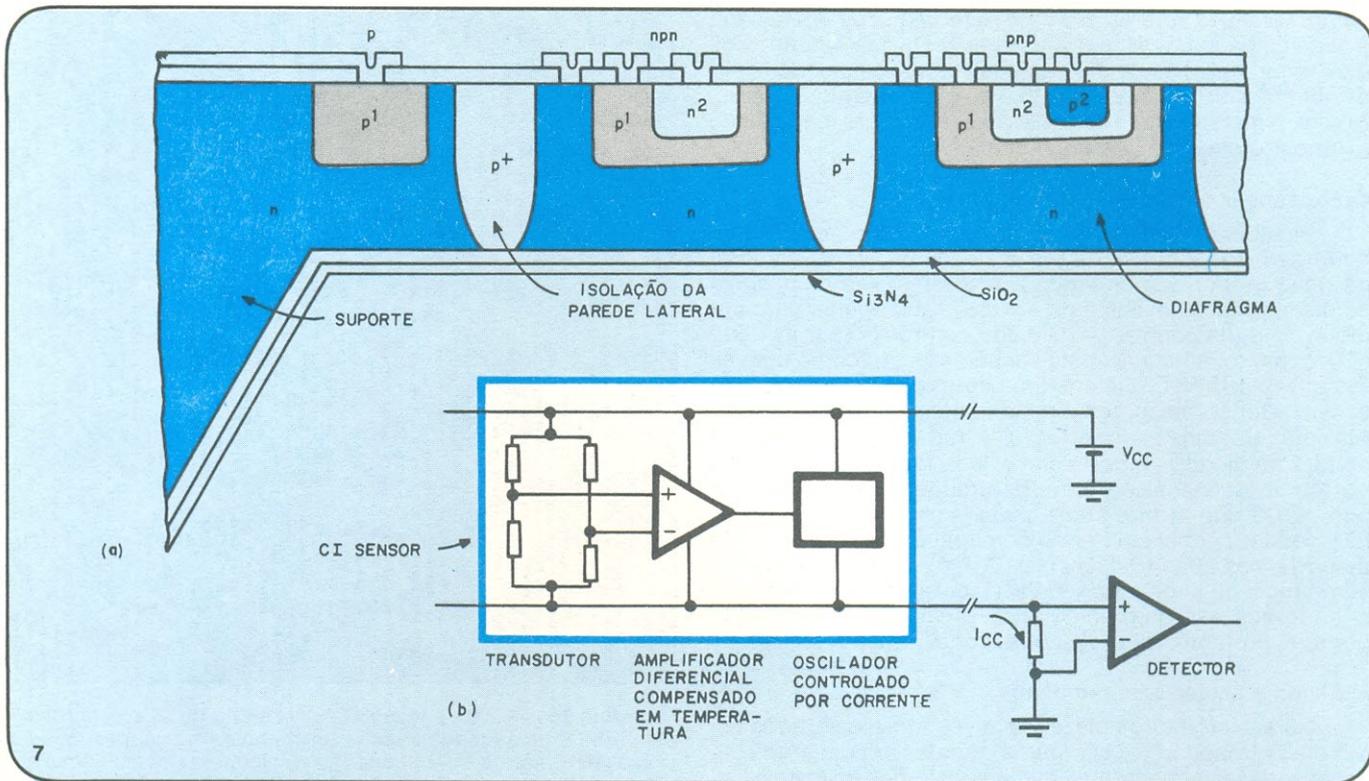
ma pastilha de silício, sem custo adicional.

Entretanto, o coeficiente positivo de temperatura é útil somente até os 250°C, além do que não opera mais como um dispositivo linear. Mas algumas empresas, como a Texas, estão investigando a utilização do arseneto de gálio dopado com cromo, capaz de captar temperaturas até 500°C, graças ao seu coeficiente negativo de temperatura. O arseneto de gálio (GaAs), porém, não aceita facilmente a dopagem e seu comportamento ainda é duvidoso, ao longo das variações de tempo e temperatura.

Já é possível obter sensores de temperatura com precisões da ordem de $\pm 1^\circ\text{C}$. A Motorola, por exemplo, está oferecendo seus modelos MTS102, 103 e 105, com possibilidade de casamento de até $\pm 2^\circ\text{C}$ e linearidade de saída da ordem de $\pm 1\%$. Projetado tanto para aparelhos de consumo como para automóveis e sistemas industriais, não requerem a tediosa e demorada operação de recalibração, necessária em outros tipos de sensor, e podem ser encontrados nos encapsulamentos plásticos TO-92. Os três modelos oferecem precisões de $\pm 2, 3$ e 5°C , respectivamente, ao longo de uma faixa de operação entre -40 e $+150^\circ\text{C}$.

Uma boa indicação da elevada linearidade dos sensores de temperatura a silício é a variação de 400 mV dos dispositivos MTS, dentro da faixa citada, de -40 a $+150^\circ\text{C}$. Na mesma faixa, em contraste, um termopar tipo K de cromel-alumel, produz uma variação de apenas 10 mV, no máximo, muito mais difícil de se amplificar com precisão e de se proteger do ruído.

Um dos mais recentes fornecedores do mercado de sensores de temperatura é a Intersil, que está oferecendo o transdutor AD590 como segundo fornecedor do sensor de mesmo nome fabricado pela Analog Devices. Ambos os sensores vem encapsulados nas embalagens tipo TO-52, proporcionando uma saída de $1\mu\text{V}/^\circ\text{K}$, que varia linearmente com a temperatura absoluta. São fabricados em duas versões: o AD590IH, com uma linearidade de 3°C , e o AD590MH, com uma linearidade de $0,3^\circ\text{C}$; ambos exibem uma resolução de $0,5^\circ\text{C}$ ao longo de uma faixa de operação de -55 a $+150^\circ\text{C}$.



Mais integração — Pesquisadores da Universidade de Michigan e da Força Aérea empregaram a estrutura bipolar de tripla difusão (a) para comprimir um sensor de pressão de silício junto aos circuitos de condicionamento de sinal (b), numa pastilha medindo menos de 1,2 mm de lado (fonte: IEEE).

Em breve

Logo a Intersil lançará seus modelos ICL8073 e 8074 de sensores de temperatura, também encapsulados em TO-52, com saídas de $1 \mu\text{A}/^\circ\text{C}$ e $1 \mu\text{A}/^\circ\text{F}$, respectivamente. Os dois operam entre -55 e $+125$ $^\circ\text{C}$, sem exigir ajuste, e podem ser acoplados a todos os conversores A/D produzidos pela firma. O primeiro será oferecido com precisões de 0,5, 1 e 2 $^\circ\text{C}$, com uma resolução de $0,1^\circ\text{C}$; o outro, com precisões de 1, 2 e 4 $^\circ\text{F}$ e resolução de $0,2$ $^\circ\text{F}$.

Outro importante fabricante de sensores de temperatura de silício é a já citada Kulite Semiconductors Products. Suas série STQ e STH de sensores de silício difundido oferecem uma ampla faixa de operação, entre -46 a $+177$ $^\circ\text{C}$, e uma saída elevada, num encapsulamento de apenas $5 \times 5 \times 1,6$ mm. Todos atuam numa configuração de ponte de Wheatstone, com os da série STQ exibindo uma saída de $0,5 \text{ mV}/^\circ\text{F}$, a uma linearidade de $\pm 0,75\%$ de fundo de escala, e os da série STH, $1,5 \text{ mV}/^\circ\text{F}$, às custas de uma linearidade inferior -- $\pm 2\%$ de fundo de escala.

Apoio auditivo

As aplicações biomédicas dos transdutores de estado sólido vão das mais comerciais às mais esotéricas. Uma das mais recentes aplicações desses sensores de baixo custo é o esfigmomanômetro (aparelho de tomar pressão) doméstico; os sensores LX0503, que toma pressão absoluta, e LX0603, que fornece leituras diferenciais, ambos da National, são ideais para tal aplicação, medindo pressões até 30 psi.

Enquanto isso, em laboratórios acadêmicos e industriais, os pesquisadores estão pondo sensores para trabalhar em dispositivos eletrônicos implantáveis no corpo humano. Tais sensores estão sendo projetados para medir pressão intracraniana, para fins neurocirúrgicos, pressão intra-uterina, para fins obstétricos, pressão respiratória e sanguínea, e até mesmo pressão líquida e gasosa nas cavidades urinárias e abdominal, como auxílio no diagnóstico

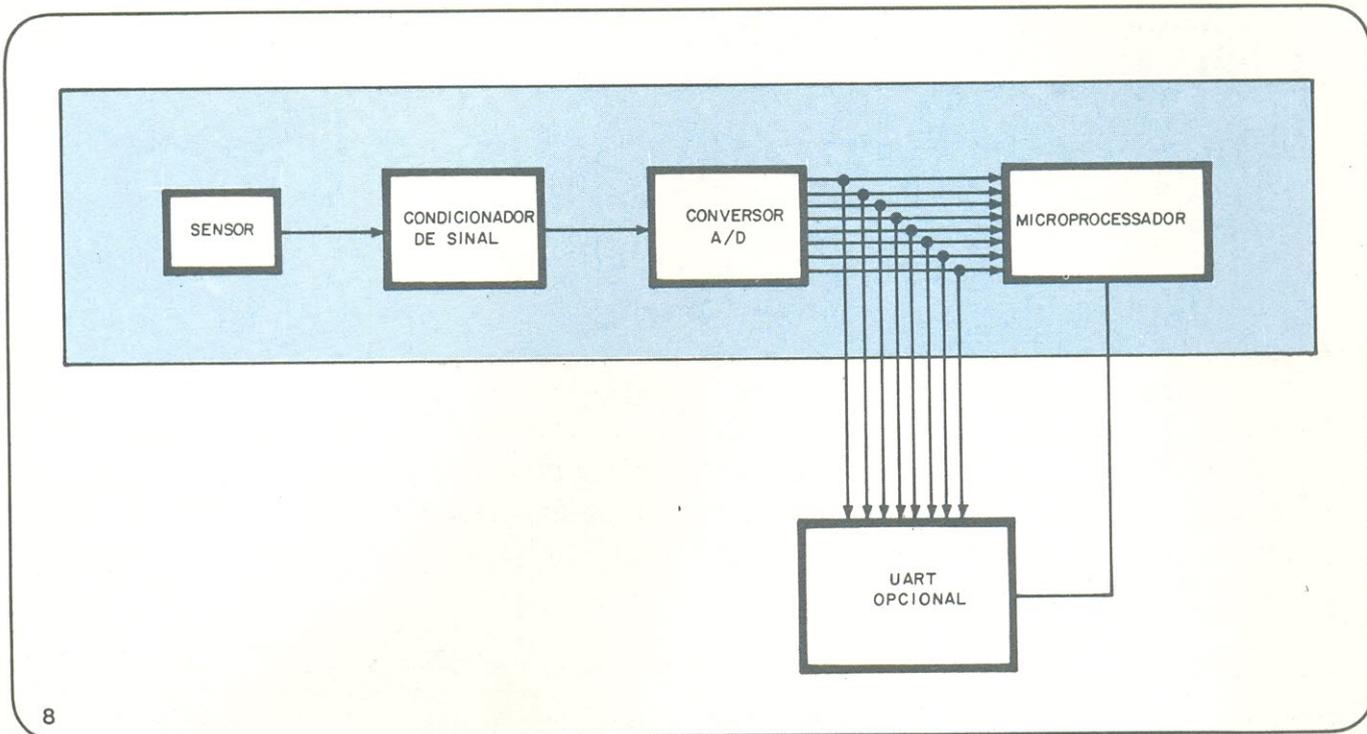
de doenças nessas áreas.

Um dos mais interessantes desenvolvimentos do Laboratório de Eletrônica de Stanford, da universidade do mesmo nome, na Califórnia, consiste de um sistema com múltiplos eletrodos e oito canais, implantável, feito com a tecnologia do tântalo sobre safira, e utilizado para converter os sinais acústicos em estimulação elétrica para os nervos auditivos; o objetivo do sistema é auxiliar os deficientes auditivos e os surdos. O conjunto monolítico atua como *interface* entre o sistema nervoso humano e outros circuitos eletrônicos implantáveis com fins auditivos.

Outro desenvolvimento na área biomédica é o sensor de pressão a silício implantável, contendo a eletrônica condicionadora de sinais numa única pastilha de $0,61$ mm de lado (figura 7). Desenvolvido por John Borky e Kensall Wise, em sua 2ª geração o transdutor apresenta uma resolução de 1 mm de mercúrio ($1 \text{ mm Hg} = 0,49115 \text{ psi}$, a 0°C) e sua linearidade é de 1% , ao longo de uma faixa de pressões de 0 a 250 mm Hg. O sensor, juntamente com seus circuitos condicionadores, dispensa componentes externos e pode ser ligado simplesmente através de um par de terminais. Vários deles podem ser introduzidos em um cateter com menos de $1,5$ mm de diâmetro. Sua saída consiste de um sinal modulado em frequência e compensado em temperatura, que age analogamente à pressão aplicada.

Uma aplicação ambiental

Ainda no Laboratório de Stanford, Stephen Terry, John Jerman e James Angell utilizaram os princípios da cromatografia a gás para inventar um sensor capaz de distinguir amostras de gases. O sensor consiste de uma válvula de injeção de amostras e de uma coluna capilar separadora, de $1,5$ m de comprimento, fabricada fotolitograficamente e quimicamente decapada em espiral, sobre um substrato de silício. O sistema todo, portanto, cabe num bolso de paletó. Angell, professor e diretor associado do departamento de engenharia elétrica de Stanford, observa que a rapidez de



Sensores inteligentes — Nos projetos de integração de um sensor inteligente, adiciona-se o condicionamento de sinal, a conversão A/D e circuitos processadores. Um dispositivo tipo UART poderá conectar, opcionalmente, os circuitos do conversor A/D aos do microprocessador.

resposta do cromatógrafo a gás, numa análise, é aproximadamente proporcional à razão entre o volume e a área da coluna capilar. Ele e seus colegas, desse modo, decaparam uma longa ranhura em espiral, no silício, selando-as depois hermeticamente através de uma cobertura de pìrex, criando um canal de 1,5 m de comprimento, com uma largura e uma profundidade de 200 e 30 μ m, respectivamente.

Os cromatógrafos a gás tradicionais, de capacidade equivalente, têm o tamanho aproximado de uma mesa. Além disso, o dispositivo de Stanford exibe um tempo de resposta de análise de 3 a 4 segundos, contra 2 minutos dos tradicionais. "É um desenvolvimento realmente interessante", explica Angell, "pois chegará o dia em que os trabalhadores de locais infestados por gases perigosos poderão carregar os analisadores fixados em suas lapelas e captar quase instantaneamente qualquer sinal de ar venenoso". Outra aplicação óbvia para ele é um analisador de gases de escape de automóveis, a fim de detectar a presença de poluentes gasosos.

Em seguida, sensores inteligentes

Apesar do sensor monolítico ser considerado, atualmente, um componente externo quando utilizado junto a microprocessadores, essa condição poderá mudar. Devido particularmente à ênfase no desenvolvimento de sensores que possam ser acoplados a microprocessadores, os projetistas estão pensando seriamente num sensor inteligente, que possua uma unidade central de processamento na mesma pastilha de silício.

Integrar o sensor junto ao microprocessador, porém, oferece tanto benefícios como desvantagens, dependendo da aplicação. De acordo com Larry Rehn, engenheiro de desenvolvimento de sensores da Texas, o ambiente em que o sensor deve ficar nem sempre é adequado ao microprocessador; ele pode ser muito quente, úmido ou cáustico e, nesses casos, a combinação sensor/UCP é impraticável.

Por outro lado, separar o sensor do processador, especialmente através de linhas muito longas, é pedir problemas com ruído, para sinais de baixo nível. Assim, tudo de-

pende da aplicação em vista. A Texas é uma das firmas que está empreendendo vários programas envolvendo sensores inteligentes.

No caso de vários fabricantes de equipamentos, a disponibilidade de outros circuitos eletrônicos em seus próprios aparelhos geralmente elimina a necessidade de sensores inteligentes, pois eles podem utilizar um dispositivo sensor básico e efetuar o condicionamento de sinais e outras funções por intermédio dos próprios circuitos já existentes nos equipamentos.

Os principais elementos a serem considerados em uma maior integração de sensores são os circuitos condicionadores de sinal, o conversor A/D e o próprio microprocessador. O UART (receptor/transmissor universal assíncrono), para servir de *interface* entre o microprocessador e a saída de um conversor A/D, em uma outra localidade, é outro elemento a ser considerado (figura 8). Para o momento, porém, vários fabricantes de sensores estão empenhados no estágio seguinte — o de implementar circuitos condicionadores de sinal na mesma pastilha do sensor, ou, pelo menos, no mesmo encapsulamento.

Um dos fatores que inibe um pouco a maior integração do sensor é o custo. Se não for achado um mercado suficientemente amplo para ele, integrar um conversor A/D e um microprocessador juntamente com o sensor tornará o integrado ainda mais especializado, anulando suas vantagens de baixo custo. De qualquer forma, já existe alguma pesquisa em curso com a finalidade de integrar sensores e microprocessadores, visando eletrodomésticos, câmeras fotográficas, instrumentos biomédicos e automóveis.

© — Copyright Electronics International

tradução: Juliano Barsali

“O MICROCOMPUTADOR AO NOSSO ALCANCE”

CONTROLE DE TEMPERATURA AMBIENTE

PARTE I

BVM, Depto de Aplicações

Vimos no mês passado que o desenvolvimento de um projeto com microcomputadores para uso caseiro envolve apenas bom senso. Uma vez encontrada a finalidade do microcomputador, deve-se encarar com seriedade o projeto, pois do mesmo modo com que o mesmo facilita tudo quando bem trabalhado, pode dificultar ao máximo se o projeto for falho. Daremos, com um exemplo de aplicação simples, uma visão de todos os passos de um projeto desta natureza.

I — DEFINIÇÃO DO PROJETO

Conforme a fig. 1, desejamos controlar a temperatura ambiente de 3 salas de forma independente e programada. Dispomos para tal de um sensor de temperatura, um sensor de janela aberta, um aquecedor e um resfriador para cada sala. Também um sensor de temperatura externa é disponível.

Cada sensor de temperatura nos fornece um sinal analógico proporcional a sua temperatura. Os sensores de janela aberta enviam um sinal alto (1), caso a janela esteja aberta e baixo caso esteja fechada. Tanto o aquecedor quanto o resfriador possuem dois pontos de trabalho, um forte para recuperação e um fraco para a manutenção da temperatura. Temos que enviar 3 sinais a saber: desligado, ligado forte, ligado fraco. Tais sinais serão digitalizados, ou seja, apresentados como níveis alto ou baixo (veja fig. 2).

Segue abaixo uma lista de atribuições a cargo do sistema:

1 — Manter a temperatura de todas as salas em torno de 23°C, da seguinte maneira: se a temperatura externa estiver entre 18°C e 28°C, a temperatura deverá ser 23°C; caso ultrapasse estes limites, ou seja, a temperatura externa caia para 17°C, a interna deverá ser 22°C, caso a mesma suba para 29°C, a temperatura interna deverá ser 24°C, e assim por diante, mantendo sempre uma diferença de 5 ° C .

2 — A partir das 17 horas e até às 18 horas (fim do expediente), a temperatura da sala deverá igualar-se à externa. A partir das 8 horas (início do expediente) até às 9 horas o sistema já deverá atender às condições do item 1.

A fig. 3 exemplifica as condições acima.

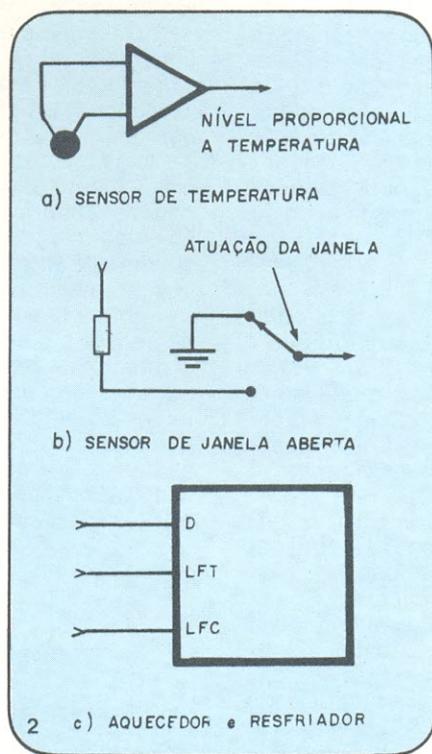
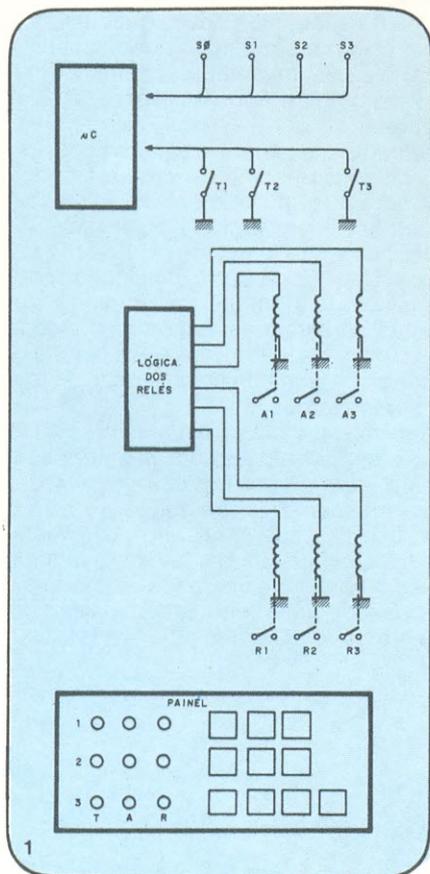
3 — Por motivo de economia de energia, das 18 horas até as 8 horas do dia seguinte os controles devem ser desligados, assim como aos sábados, domingos e feriados.

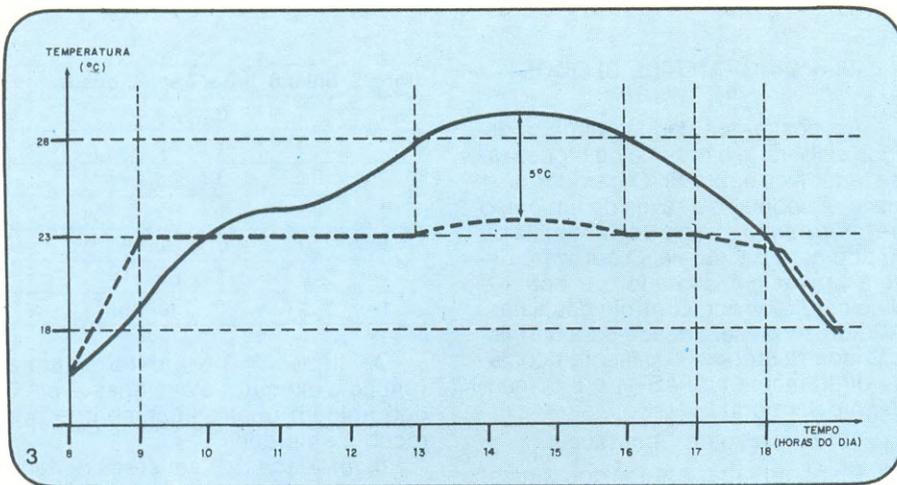
4 — Se a janela da sala for aberta por mais de 5 minutos o controle deve ser desligado.

5 — Programar a qualquer momento uma temperatura especial para qualquer sala. Por exemplo: às 13 horas fixar a temperatura em 19°C na sala 2.

6 — Alterar a qualquer momento os parâmetros do item 1.

7 — Emitir relatórios tais como:
— Após análise das condições dos ambientes externo e interno, informar se o sistema de condicionamento tem condição de atender ao





GRÁTIS!

CURSO DE CONFEÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO

DURAÇÃO: 3 HORAS • DADOS NUM DIA SÓ APOSTILADO E C/ TAREFA PRÁTICA
 LOCAL: CENTRO DE S.P. (próx. Est. Rodov.)
 INF. E INSCR. TELS.: 247-5427 e 246-2996-SP
 Uma realização CETEISA

RAM deverá ser usada como área de trabalho e armazenamento de dados temporários do sistema. Em geral isto não ocupa mais que 100 ou 200 bytes, portanto podemos considerar que temos 1 kbyte de RAM sobrando para uma eventual modificação do sistema depois de instalado. O programa de controle deverá ser fixo e não volátil, já que o sistema deverá funcionar 24 horas por dia, embora os aquecedores e resfriadores não. Isto é importante, pois uma falha não poderá interromper o processamento e o sistema deverá ter condições de recuperar o andamento. O espaço de 4 kbytes de EPROM também é suficiente para esta aplicação. No FAST 1 existe o programa monitor que só será usado para inicializar o sistema, modificar a programação original e implementar novas rotinas.

Como E/S temos 22 linhas bidirecionais que transmitirão e receberão dados das interfaces. Fazem parte de

programa e, se atender, em quanto tempo.

- Fornecer o custo da energia elétrica gasta para tal controle.
- Fornecer o estado de cada sala (janelas abertas, temperatura, etc.).
- Avisar através de um sinalizador se aconteceu alguma falha, como, por ex.: perda do programa, sensores quebrados, aquecedor ou resfriador que não funcionam, etc.
- Tempo de manutenção.
- Fornecer dados estatísticos para eventual reprogramação.
- 8 — Soar alarmes, tais como:
 - Janela aberta por mais de 5 minu-

- tos;
- Falta de resposta por parte dos aquecedores ou resfriadores;
- Falta de energia elétrica;
- Detecção de falha do sistema;
- Fixação, por parte do programador, de uma temperatura indevida.

II — ANÁLISE DO SISTEMA

Para tal projeto, utilizaremos o microcomputador FAST-1, cujas características descritas abaixo adaptam-se perfeitamente ao sistema (ver fig. 4). Baseado no 8085 A da INTEL, possui 1280 bytes de RAM (*Random Access Memory*) continua a 4 kBytes de EPROM disponíveis ao usuário. A

DIGITAL CADA UM TEM UMA. MAS A NOSSA É MELHOR. PORQUE TEM UM ESTOQUE COMPLETO E VARIADO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS E DOS KITS NOVA ELETRÔNICA.



Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Conceição, 377/383 — Porto Alegre, RS
 Fone: (0512) 24-4175
 TELEX 0512708 DGTL BR



3 portas paralelas (duas de 8 e uma de 6 bits), sendo programada por *software* a função de entrada ou saída. Se necessário, podemos utilizar o conector de expansão para maiores possibilidades de E/S. Para qualquer *timing* do sistema temos um contador de 14 bits programável por *software*.

A capacidade de interrupção é total para a CPU do 8085 A, com exceção de RST 0,5,6 e 7, que são usados pelo monitor (em caso de necessidade, é possível modificar o monitor para dispor destes RSTs). Como entrada de dados temos um teclado de 20 teclas (definidas para o monitor como 0 a F, T — Terminador —, P — Próximo —, G — Geral — e R — Reset por *hardware* —). A saída é representada por 6 dígitos de 7 segmentos hexadecimais (0 a F) e 8 leds, todos operados via *software*.

Temos ainda implementado uma *interface* cassete para salvamento de programas especiais (os do item 5 das atribuições, por exemplo). Como aspectos gerais citamos *clock* de 1,3 MHz (não há necessidade da versão a cristal), fonte única de 5 V a 1,5 A, condições ambientais de operação entre 0°C e 60°C, umidade relativa do ar inferior a 95%, sem condensação.

III — DIAGRAMA DE BLOCOS HARDWARE

De posse dos dados acima podemos elaborar o diagrama de blocos do sistema (ver figura 5). O gerador de 1 Hz será acoplado através de um pulso de interrupção e serve de referência de tempo para o sistema. O *software* deverá prover um contador de horas e dias para o devido controle das salas. A impressora será usada para a emissão dos relatórios. O cassete acopla-se diretamente ao FAST-1 e é comandado pelo monitor.

Formação das interfaces

Dispomos, para tratar dos sinais, de 22 linhas TTL. Vejamos as necessidades:

a) *Interface* dos alarmes — uma linha é suficiente:

linha 1 = 0 alarme desligado
linha 1 = 1 alarme ligado

b) *Interface* dos aquecedores e *interface* dos resfriadores — 6 linhas serão usadas, sendo:

linha 2	linha 3	linha 4	função
1	0	0	desligado
0	1	0	ligado forte-LFT
0	0	1	ligado fraco-LFC

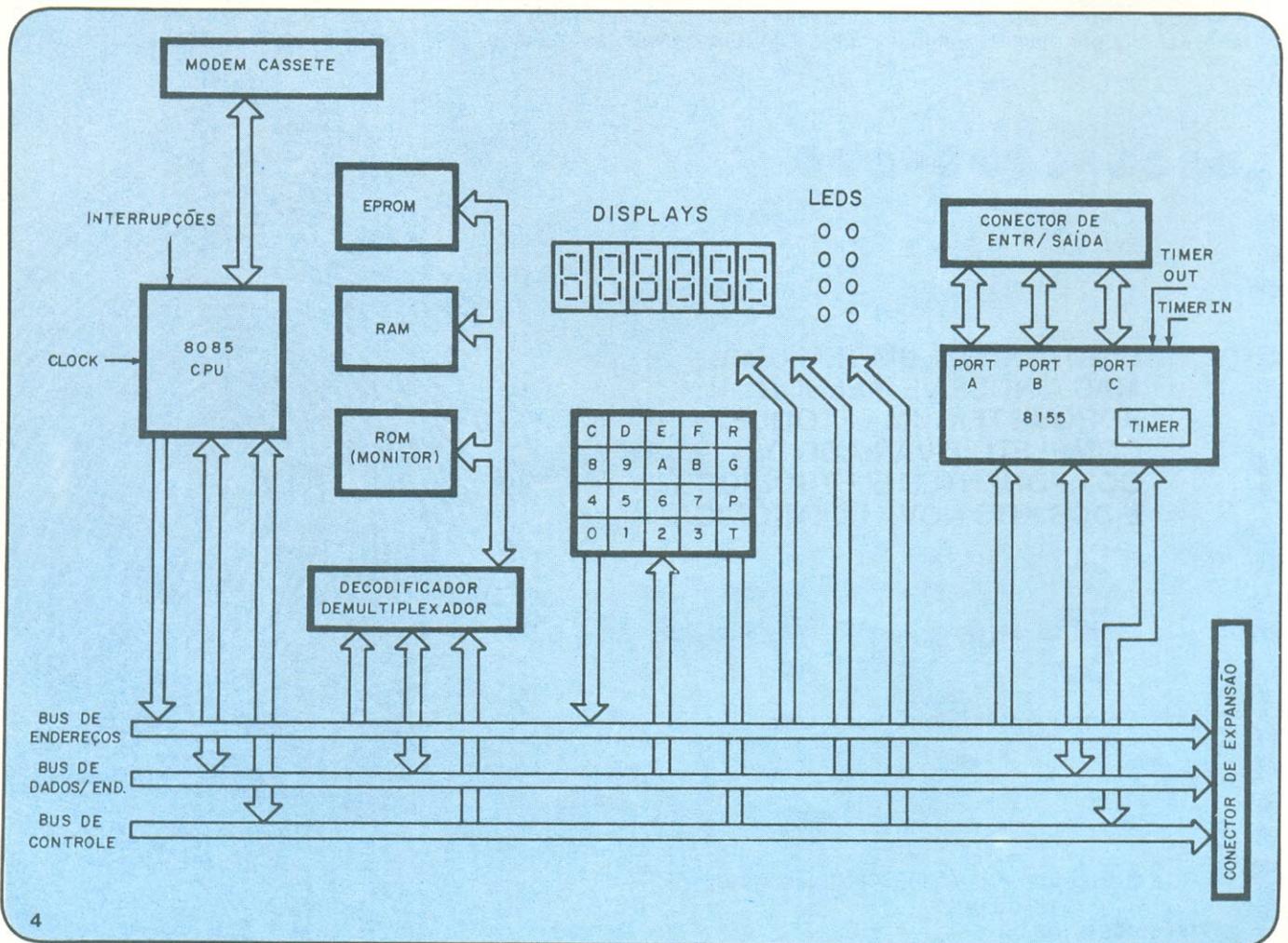
linha 5	linha 6	linha 7	selecionado
0	0	0	A1
0	0	1	A2
0	1	0	A3
0	1	1	R1
1	0	0	R2
1	0	1	R3
1	1	1	nenhum

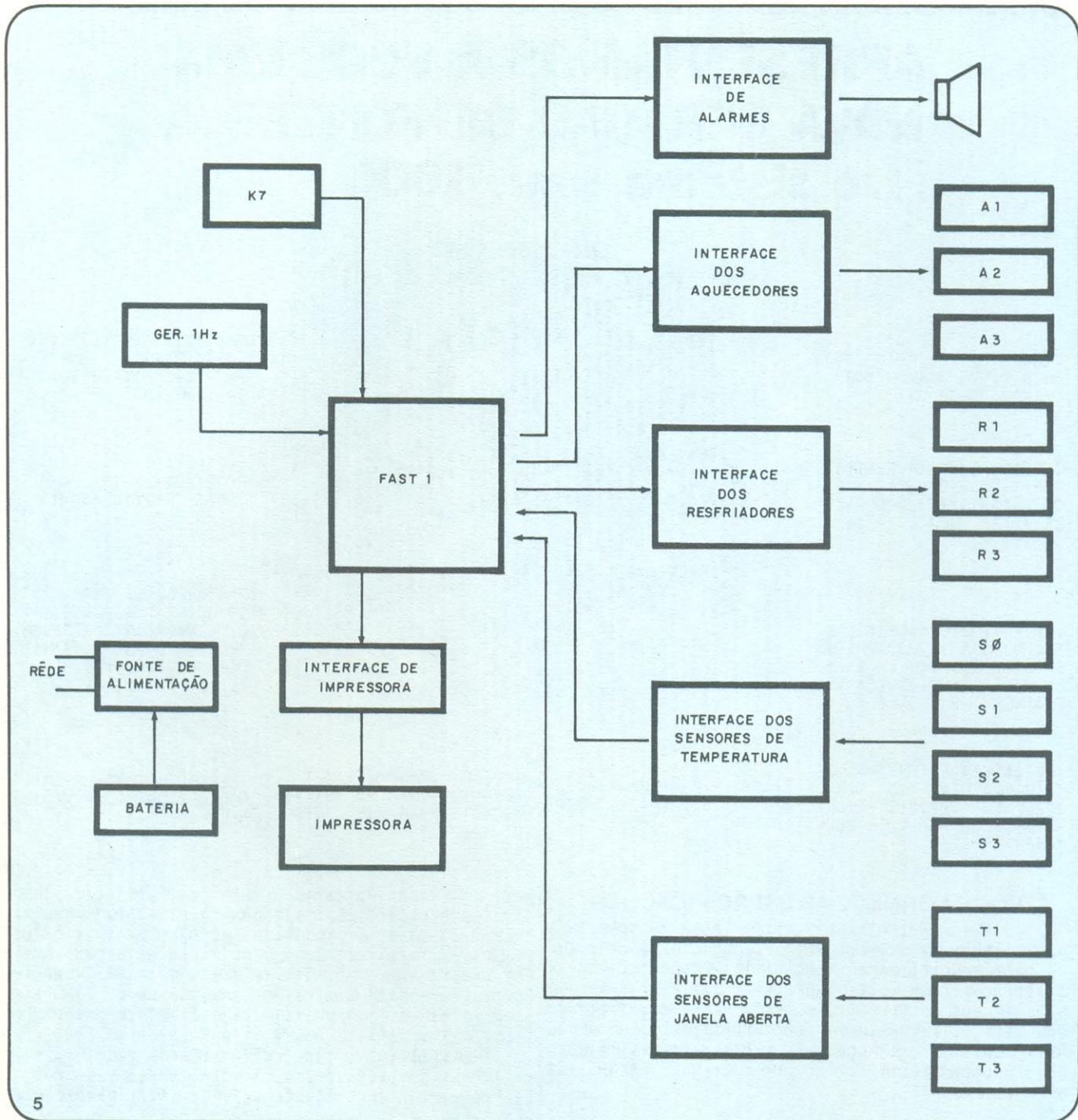
As linhas 2, 3 e 4 determinam a função a executar e as linhas 5, 6 e 7 determinam qual equipamento deve receber as ordens.

c) *Interface* dos sensores de temperatura:

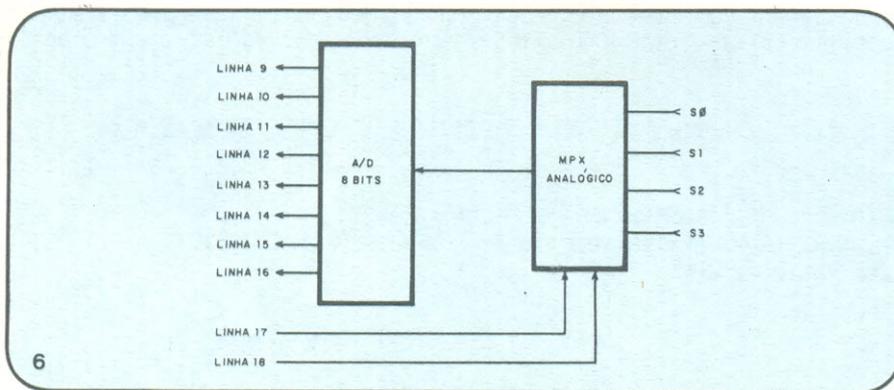
Para tal usaremos 8 linhas que serão acopladas à saída de um conversor analógico/digital. Os 4 sensores serão multiplexados para esse conversor e endereçados por outras 2 linhas do FAST-1 (figura 6).

linha 17	linha 18	sensor selecionado
0	0	S0
0	1	S1
1	0	S2
1	1	S3





5



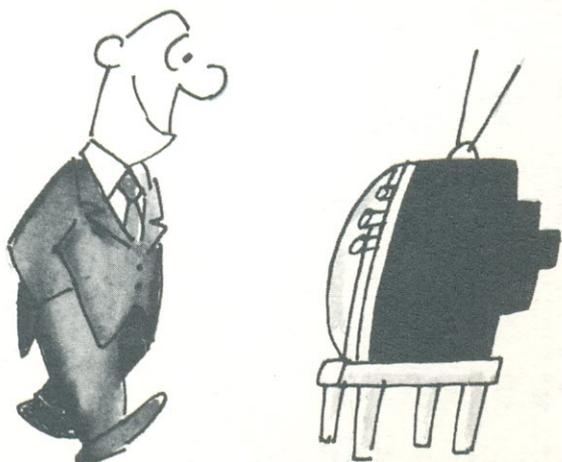
6

d) Interface dos sensores de janela aberta, 3 linhas:
 linha 19 — T1
 linha 20 — T2
 linha 21 — T3

Como vimos, as linhas 8 e 22 não foram utilizadas, e poderão servir para alguma função especial no futuro.

O projeto de cada interface fica a critério do leitor, já que desejamos apenas mostrar a seqüência de desenvolvimento de um sistema a microcomputadores. Na segunda parte deste artigo será montado o software envolvido.

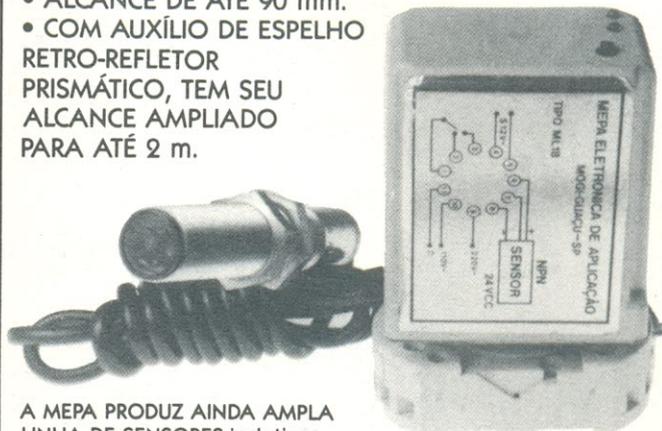
O EFEITO DA PROGRAMAÇÃO



LANÇADO NO BRASIL O SENSOR REFLETIVO. EMISSOR E RECEPTOR DE LUZ NUM MESMO ELEMENTO.

- SENTE SUPERFÍCIES BRILHANTES, OPACAS, TRANSLÚCIDAS. BASTA TER ALGUMA COR.
- ALCANCE DE ATÉ 90 mm.
- COM AUXÍLIO DE ESPELHO

RETRO-REFLETOR PRISMÁTICO, TEM SEU ALCANCE AMPLIADO PARA ATÉ 2 m.



A MEPA PRODUZ AINDA AMPLA LINHA DE SENSORES indutivos, capacitivos, células fotoelétricas, temporizadores, controle de nível de óleo e vários outros equipamentos eletrônicos para a Indústria.

MEPA — ELETRÔNICA DE APLICAÇÃO
 RODOVIA INTERNA M. GUAÇU — MOGI MIRIM, KM. 3
 CEP 13.840 — CAIXA POSTAL 223 MOGI-GUAÇU — SP
 FONES (0192) 61-1547 ou 61-2023

FURADEIRA DC ¼ BLACK & DECKER



Modelo 7004
 Potência — 286 W
 RPM s/ carga — 2500
 Peso — 1,2 kg
 Volts — 110 ou 220
 Garantia de fábrica — Cr\$ 3.190,00

PISTOLA PARA SOLDAR OSLEDI

Rápida, robusta, 110/140 Watts
 Regulagem de aquecimento
 Solda até 10 mm²
 Contato de segurança
 Ilumina o ponto de solda
 Ideal p/ todas as soldas
 Volts 110/220



Garantia de fábrica — Cr\$ 1.640,00

INSTITUTO DE DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS LUFEN

Vendas pelo Reembolso Aéreo e Postal.
 Caixa Postal 61.543 - S.P. - CEP 01000
 Preço válido até 30/03/81

Pagamento com cheque visado ou vale postal dá direito a 5% de desconto.

NOME _____

ENDEREÇO _____

CEP _____

ENVIAR: Pistola de solda 110 220
 Furadeira 110 220

MICROPROCESSADORES

A COLETÂNEA DO AVANÇO

2ª parte — conclusão

Vamos encerrar este mês a lista de fabricantes e microprocessadores que havíamos iniciado no número anterior. Para obter o endereço de todos os produtores aqui citados e ainda ler um pequeno histórico sobre o microprocessador, consulte o n.º 47 de NE, nesta mesma seção.

fabricante e modelo	Intersil		Mikros SOS/CMOS Machine (16 bits)	Mostek	
	IM80C48 (8 bits)	IM80C41 (8 bits)		F8 (8 bits)	MK3870 (8 bits)
tecnologia empregada	CMOS	CMOS	SOS/CMOS	NMOS	NMOS
nº de pinos	40	40	48	40	40
tensões requeridas (V)	+5	+5	+5, +10	+5	+5, +10
dissipação da UCP (mW)	50 máx.	50 máx.	—	700(máx)	400(máx)
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	no CI	no CI	lógica discreta	no CI	no CI
interface memória	no CI	no CI	separado	estático ou dinâmico	no CI
memória RAM	no CI(64 x 8)	no CI(64 x 8)	separado	64 bytes no CI	rascunho 64 x 8 no CI
memória ROM	no CI(1k x 8)	no CI(1k x 8)	—	separado	2k x 8 no CI
memória PROM	no CI(1k x 8)	no CI(1k x 8)	—	separado	nenhuma
interface I/O	no CI	no CI	mapeado na memória	3861,3971	32 bits, 4 portas
outros componentes compatíveis	expansor IM82C43 I/O	expansor IM82C43 I/O	TTL Schottky	DMA, PIA, PSU, SMI, DMI	compatibilidade de software c/ F8/3870
sistema de protótipo	Intercept II, conceito 48	Intercept II, conceito 48	sim	SBD 50/70	Matrix, SDB 50/70, AIM 70, EMU 70, AIM 72
tamanho da palavra de dados (bits)	8	8	16	8	8
frequência de clock	6 MHz	6 MHz	4 MHz	2 MHz	4 MHz
nº de fases por ciclo	15	15	3	1	1
nº de instruções	90	90	78	70	70
nº de palavras de instruções diretamente endereçáveis	4 k	1 k	32 k	64 k	2048
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	8	16	8	8

fabricante e modelo	Mostek		MK3880	
	MK3872 (8 bits)	MK3873 (8 bits)	MK3874 (8 bits)	MK3880 (8 bits)
tecnologia empregada	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS
nº de pinos	40	40	40	40
tensões requeridas (V)	+5	+5	+5	+5
dissipação de UCP(mW)	440(máx)	—	—	1400(máx)
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>				
clock	no CI	no CI	no CI	no CI
interface memória	no CI	no CI	no CI	no CI
memória RAM	no CI (128 bytes)	no CI (64 x 8)	no CI (128 bytes)	estática e dinâmica
memória ROM	no CI (4032 x 8)	no CI (2k x 8)	nenhuma	padrão
memória PROM	nenhuma	nenhuma	1k, 2k, 4k	padrão
interface I/O	32 bits, 4 portas no CI	32 bits, 4 portas no CI	32 bits, 4 portas no CI	32 bits, 4 portas no CI
outros componentes compatíveis	fam. F8/3870 no "soft"	fam. F8/3870 no "soft"	2516/32,2716/32/58	fam. F8/3870 em "soft"
sistema de protótipo	Matrix, AIM 72, SDB-50/73,70, EMU-72/70	Matrix, AIM SDB-50/EMU-73	Matrix, SDB-50/70, AIM-72	Matrix, SDB-50/70, AIM-72, EMU-72
tamanho da palavra de dados (bits)	8	8	8	8
frequência de clock	4 MHz	4 MHz	4 MHz	4 MHz
nº de fases p/ ciclo	1	1	1	1
nº de instruções	70	70	70	70
nº de palavras de instrução diretamente endereçáveis	4032	2048	até 4032	2048
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	8	8	8

fabricante e modelo	Motorola			National Semiconductor	
	familia 2900 (4 bits)	6800 (8 bits)	familia 10800 (4 bits)	INS8048 (8 bits)	INS8049 (8 bits)
tecnologia empregada	TTL LS	NMOS	ECL	XMOS	XMOS
n° de pinos	40	40	48	40	40
tensões requeridas (V)	+5	+5	-2/-5,2	+5	+5
dissipação de UCP(mW)	1470	600	1400	325 43 (repouso)	350 43 (repouso)
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	—	MC6870A/MC6871A	MC1082	no CI	no CI
interface memória	2905/06/07 2915/16/17	desnecessária	MC1083	no CI	no CI
memória RAM	93415	MCM6804/05/10	MCM10140	64 bytes no CI	128 bytes
memória ROM	MCM7640, MCM7642	MCM6830/32, MCM68308/17	—	1 k no CI	2 k
memória PROM	—	—	MCM10149, MCM10139	referência fora do CI	referência fora do CI
interface I/O	—	MC6820/50	MCM10804/5, MCM 10806/7	27 pinos no CI (ampliável)	27 pinos do CI (ampliável)
outros componentes compatíveis	controle microprograma MC2909/11	MC6820/50/52/60/62, MC6880, MPQ6842	controle microprograma MC10801	periféricos Microbus (INS 8243 I/O)	
sistema de protótipo	MACE29/800	Exorciser, mód. aval. M6800B, kit MEK 6800D1	MACE 29/800	Starplex, ISE 8048	
tamanho da palavra de dados (bits)	4	8	4	8	8
freqüência de clock	9,5 MHz	1 MHz	até 12,5 MHz	6/11 MHz	16/11 MHz
n° de fases p/ ciclo	variável	2	variável	15	15
n° de instruções	ilimitado	72	ilimitado	96	96
n° de palavras de instrução diretamente endereçáveis	variável	até 64 k	variável	4 k	4 k
tamanho da palavra de I/O (bits)	incrementos de 4	8	incrementos de 4	8	8

fabricante e modelo	National Semiconductor				
	INS 8050 (8 bits)	INS 8080A (8 bits)	INS 8070 (8 bits)	INS 8072 (8 bits)	INS 8073 (8 bits)
tecnologia empregada	XMOS	NMOS	XMOS	XMOS	XMOS
n° de pinos	40	40	40	40	40
tensões requeridas (V)	+5	+12, +5, -5	+5	+5	+5
dissipação de UCP(mW)	375 43 (repouso)	780	500	500	500
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	no CI	8224/8	no CI	no CI	no CI
interface memória	no CI	no buffer de ender. do CI	64k máx.	64k máx.	64k máx.
memória RAM	256	65k separados	64 bytes no CI	64 bytes no CI	64 bytes no CI
memória ROM	4 k	separada	externa	2,5kbytes no CI	interna
memória PROM	referência fora do CI	separada	—	referência fora do CI	—
interface I/O	27 pinos no CI (ampliável)	separada ampliável)	—	5 bits (ampliável)	—
outros componentes compatíveis	periféricos MICROBUS (ampliável c/ I/O INS8243)		periféricos MICROBUS		
sistema de protótipo	Starplex, ISE 8048	Starplex	—	Starplex, ISE 8070	—
tamanho da palavra de dados (bits)	8	8	8,16	8,16	8,16
freqüência de clock	6 MHz	3 MHz	4 MHz	4 MHz	4 MHz
n° de fases p/ ciclo	15	2	4	4	4
n° de instruções	96	111	192	192	192
n° de palavras de instrução diretamente endereçáveis	4 k	64 k	64 k bytes	64 k bytes	64 k bytes
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	8	8	8	8

fabricante e modelo	National Semiconductor				
	NSC 800 (8 bits)	INS 8060 (8 bits)	NS 16032 (16/32 bits)	NS 16016 (16 bits)	NS 16008 (16 bits)
tecnologia empregada	P2CMOS	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS
n° de pinos	40	40	48	40	40
tensões requeridas (V)	+3 a +12	+5	+5	+5	+5
dissipação de UCP(mW)	50	250	1300	1000	1000
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	no CI	no CI	clock separado	clock separado	clock separado
interface memória	no CI	no CI	no CI	no CI	no CI
memória RAM	NSC 810	referência fora do CI	em separado	em separado	em separado
memória ROM	NSC 830	referência fora do CI	em separado	em separado	em separado
memória PROM	—	referência fora do CI	em separado	em separado	em separado
interface I/O	NSC810/30	no I/O do CI	em separado	em separado	em separado
outros componentes compatíveis	MM 74PC00/02/04/ 08/32/74/138 MM 82PC12/08	—	NS 1681/82 NS16202/03	NS 16081/82 NS 16202/03	NS 16081/82 NS 16202/03

sistema de protótipo	Starplex	UDS e LCDS	Starplex	Starplex	Starplex
tamanho da palavra de dados (bits)	8	8	32	16	16
frequência de clock	2,5 ou 4 MHz	4 MHz	—	—	—
nº de fases p/ ciclo	3	4	—	—	—
nº de instruções	158	46	86	86	86
nº de palavras de instruções diretamente endereçáveis	64k	64 kbytes	8M	32K	32K
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	8	16	16	8

fabricante e modelo	NEC Microcomputers				
	μPD8048/6748/8035 (8 bits)	μPD8049/8039 (8 bits)	μPD8080AF (8 bits)	μPD8085A (8 bits)	família μCOM-4 (4 bits)
tecnologia empregada	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS	PMOS/CMOS
nº de pinos	40	40	40	40	28 ou 42
tensões requeridas (V)	+5	+5	+12, +5, .5	+5	+5
dissipação de UCP(mW)	675	750(máx)	910(máx)	1500	300
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	no CI	no CI	padrão	no CI	no CI
interface memória	no CI	no CI	padrão	padrão	desnecessário
memória RAM	no CI(64 x 8)	no CI	padrão	padrão (μPD8155/56)	no CI
memória ROM	no CI(1k x 8) só no 8748	no CI	padrão	padrão μA8755A	no CI
memória PROM	no CI só no 8748	—	padrão	padrão μ8755A	—
interface I/O	padrão	padrão	padrão	padrão	no CI
outros componentes compatíveis	μPD8243/8155/ 8355	μPD8243/8155/ 8355	DMA, UART, USART diskette	μPD8155/56, μPD8355/8755A	nenhum
sistema de protótipo	PDA-80	PDA-80	PDA-80	PDA-80	PDA-80
tamanho da palavra de dados (bits)	8	8	8	8	4
frequência de clock	1-6 MHz(ext)	6 MHz(1 MHz)	1,25/3 MHz	6 MHz(ext)	400 kHz
nº de fases p/ ciclo	1	1	2	2	4
nº de instruções	96	96	78	80	80
nº de palavras de instrução diretamente endereçáveis	4k	4k	64k	64k	1920/2000/1000/640
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	8	8	8	4

fabricante e modelo	NEC Microcomputers			Pro-Log	
	μPD2901A (4 bits)	μPD780 (8 bits)	μPD8021 (8 bits)	processador 7801(8085) (8 bits)	processador 7802(6800) (8 bits)
tecnologia empregada	TTL Schottky	NMOS	NMOS	NMOS	NMOS
nº de pinos	40	40	28	56	56
tensões requeridas (V)	+5	+5	+5	+5	+5
dissipação da UCP (mW)	1400 (máx)	1500 (max)	300 (max)	8,9 W (placa)	10,5 W (placa)
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	ext. padrão	padrão	no CI	na placa	na placa
interface memória	μPD2905/6/7	padrão	no CI	—	—
memória RAM	padrão	padrão	no CI	1k + previsão p/ 4k	1k + previsão p/ 4k
memória ROM	padrão	padrão	no CI	—	—
memória PROM	padrão	padrão	—	em separado	em separado
interface I/O	μPD2905/6/7	padrão	padrão	em separado	em separado
outros componentes compatíveis	diversos; consultar	firma	μPD8243	memória, I/O e placas interface	memória, I/O e placas interface
sistema de protótipo	não	PDA-80	PDA-80	PS1A	não
tamanho da palavra de dados (bits)	4	8	8	8	8
frequência de clock	8 MHz	2,5/4 MHz	3 MHz	3,125 MHz	1 MHz
nº de fases p/ ciclo	1	—	1	4 a 18	2 a 12
nº de instruções	variável	158	64	78	72
nº de palavras de instrução diretamente endereçáveis	variável	64k	1k	limitado pela memória (65k)	limitado pela memória (65k)
tamanho da palavra de I/O (bits)	variável	8	8	8	8

fabricante e modelo	Raytheon		Rockwell	
	Pro-Log processador 7803(Z80) (8 bits)	AM2901A (4 bits)	PP5-4/1, MM76E (4 bits)	PP5-4/1, MM77 (4 bits)
tecnologia empregada	NMOS	TTL Schottky	PMOS	PMOS
nº de pinos	56	40	42	42
tensões requeridas (V)	+5	+5	-15	-6,5 a -11
dissipação da UCP(mW)	9,5W(placa)	900	125	15

disponibilidade de componentes compatíveis

clock	no CI	TTL padrão	no CI	no CI	no CI
interface memória	—	—	no CI	no CI	no CI
memória RAM	1k + previsão p/ 4k	16 pal. no CI	no CI (48 x 4)	no CI (48 x 4)	no CI (96 x 4)
memória ROM	—	—	no CI (1024 x 8)	no CI (1024 x 8)	no CI (1344 x 8)
memória PROM	em separado	série 29600	—	—	—
interface I/O	em separado	2905/06/07/15/16/17	no CI (31 pinos)	no CI (31 pinos)	no CI (31 pinos)
outros componentes compatíveis	memória, I/O interface	2902/09/11/18/693	—	—	—
sistema de protótipo	PS3A	não	XPO-1, sistema 65 e CI emulador		
tamanho da palavra de dados (bits)	8	qualquer, em increm. 4 bits	4	4	4
frequência de clock	2,5 MHz	5 MHz	100 kHz	120 kHz	100 kHz
nº de fases p/ ciclo	4 a 23	1	4	4	4
nº de instruções	158	microprogramável	50	50	50
nº de palavras de instrução diretamente endereçáveis	limitado	variável	1024	1024	1344
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	variável	4	4	4

fabricante e modelo	Rockwell				
	PPS-8/2 (8 bits)	PPS-4/1, MM75 (4 bits)	PPS-4/1, MM76 (4 bits)	R6500/1 (8 bits)	PP5-4/1, MM78 (4 bits)
tecnologia empregada	PMOS	PMOS	PMOS	NMOS	PMOS
nº de pinos	42	28	42	40	42
tensões requeridas (V)	17 (ou +5, -12)	15	-15	+5	-15
dissipação da UCP(mW)	140	125	125	500	125
disponibilidade de componentes compatíveis					
clock	no CI	no CI	no CI	no CI	no CI
interface memória	no CI	no CI	no CI	no CI	no CI
memória RAM	64 x 8, no 2º CI	no CI (48 x 8)	no CI (48 x 8)	no CI (64 x 8)	no CI (128 x 4)
memória ROM	2k, no 2º CI	no CI (640 x 8)	no CI (640 x 8)	no CI (2048 x 8)	no CI (2048 x 8)
memória PROM	em separado	—	—	—	—
interface I/O	2 paral 8 bits	no CI (22 pinos)	no CI (31 pinos)	no CI (34 pinos)	no CI (31 pinos)
outros componentes compatíveis	perif. da barra são inteligentes	—	—	família R6500	—
sistema de protótipo	PPS-MP	CI emulador, XPO-1 e Sistema 65			
tamanho da palavra de dados (bits)	8	4	4	8	4
frequência de clock	300 kHz	100 kHz	100 kHz	1 ou 2 MHz	100 kHz
nº de fases p/ ciclo	4	4	4	2	4
nº de instruções	109	50	50	56 + 13 modos de endereçam.	50
nº de palavras de instrução diretamente endereçáveis	16k	640	640	2048	2048
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	4	4	8	4

fabricante e modelo	Rockwell				
	PPS-4 (4 bits)	PPS-4/2 (4 bits)	PPS-8 (8 bits)	R6502 (8 bits)	MM78L (4 bits)
tecnologia empregada	PMOS	PMOS	PMOS	NMOS	PMOS
nº de pinos	42	42	42	40	40
tensões requeridas (V)	17 (ou +5, -12)	17 (ou +5, -12)	17 (ou +5, -12)	+5	-6.5 a -11
dissipação da UCP(mW)	230	400	400	575	15 (típico)
disponibilidade de componentes compatíveis					
clock	padrão(10706)	padrão(no CI)	padrão(10706)	no CI	no CI
interface memória	desnecessário	desnecessário	desnecessário	no CI	no CI
memória RAM	padrão(256 x 4)	(256 x 4)	padrão(256 x 4)	em separado	no CI(128 x 4)
memória ROM	padrão (16 kbits)	2k x 8	padrão(16k)	em separado	no CI(2048 x 8)
memória PROM	opcional	opcional	opcional	em separado	—
interface I/O	padrão	16 portas I/O bidirecionais	padrão	não	no CI (31 pinos)
outros componentes compatíveis	controladores de periféricos da barra são inteligentes			toda a família 6500	
sistema de protótipo	Placa Avaliadora e Assembler			sistema 65, AIM-65	CI Emulador, SP0-1 e Sistema 65
tamanho da palavra de dados (bits)	4	4	8	8	4
frequência de clock	200 kHz	200 kHz	256 kHz	1 ou 2 MHz	100 kHz
nº de fases p/ ciclo	4	4	4	2	4
nº de instruções	50	50	109	56 + 13 modos de endereçamento	50
nº de palavras de instrução diretamente endereçáveis	4k	4k	16k	65k	2048
tamanho da palavra de I/O (bits)	4	4	8	8	4

fabricante e modelo	Signetics				
	2650A/50A-1 (8 bits)	3002 (2 bits)	8021 (8 bits)	8048 (8 bits)	8080A (8 bits)
tecnologia empregada	NMOS	Schottky bipolar	NMOS	NMOS	NMOS
n° de pinos	40	28	28	40	40
tensões requeridas (V)	+5	+5	+5	+5	5, +12,-5
dissipação da UCP(mW)	500	760	1000	1500	800
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	padrão	padrão	no CI	no CI	8224
interface memória	padrão	padrão	não	no CI	em separado
memória RAM	padrão	padrão	no CI (64 bytes)	no CI (64 bytes)	em separado; todos padrão
memória ROM	padrão	padrão	no CI (1 kbyte)	no CI (1 kbyte)	em separado; todos padrão
memória PROM	padrão	padrão	não	no CI (1 kbyte)	em separado; todos padrão
interface I/O	padrão	padrão	no CI (21 linhas)	no CI (27 linhas)	em separado; todos padrão
outros componentes compatíveis	vários à disposição	3001,8X02	expansor de de I/O 8243	expansor de I/O 8243	séries
sistema de protótipo	TWIN	não	—	—	vários
tamanho da palavra de dados (bits)	8	2	8	8	8,15
frequência de clock	até 2 MHz	3 a 7 MHz	3 MHz	6 MHz	2 MHz
n° de fases p/ ciclo	3	1	1	2	2
n° de instruções	75	40	64	96	111
n° de palavras de instrução diretamente endereçáveis	32k	variável	1k	4k	64k
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	2	1/8	1/8	8

fabricante e modelo	Signetics	Synertek	Texas Instruments		TMS 9980 (16 bits)
	8 x 300 (8 bits)	série SY6500 (8 bits)	74LS481 (4 bits)	TMS 9940 (16 bits)	
tecnologia empregada	Schottky bipolar	NMOS	bipolar	NMOS	NMOS
n° de pinos	50	28 ou 40	48	40	40
tensões requeridas (V)	+5	+5	+5	+5	+5, +12
dissipação da UCP(mW)	1500	250	1100,1725	750	750
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>					
clock	requer cristal externo	no CI	em separado	no CI	no CI
interface memória	no CI	padrão	compat. C/TTL	no CI	no CI
memória RAM	8 registradores de aplic. geral	padrão, 6530 ou 6532	em separado	no CI	em separado
memória ROM	em separado	padrão, 6530	em separado	no TMS9940N	em separado
memória PROM	em separado	—	em separado	no TMS9940E	em separado
interface I/O	em separado	6520/21/22	no CI	no CI	em separado
outros componentes compatíveis	todos dispositivos TTL	6551, 6545	74S182, 74S482 todos os Schottky	—	—
sistema de protótipo	MCSIM, Monitor	SYM-1	não	FS990	com AMPL
tamanho da palavra de dados (bits)	8	8	4	16	16
frequência de clock	4 MHz	1,2,3,4 MHz	8 ou 10 MHz	5 MHz	2,5 MHz
n° de fases p/ ciclo	4	2	1	1	4
n° de instruções	8 classe gerais	56	definido pelo usuário	68	69
n° de palavras de instrução diretamente endereçáveis	8k	64k	—	32k	32k
tamanho da palavra de I/O (bits)	8	8	2 portas de 4 bits	256	2048

fabricante e modelo	Texas Instruments			Zilog
	SBP9900 (16 bits)	TMS 9900 (16 bits)	família TMS 1000 (4 bits)	Z80A/Z80B (8 bits)
tecnologia empregada	I ² L bipolar	NMOS	PMOS	NMOS, portas Si
n° de pinos	64	64	28 ou 40	40
tensões requeridas (V)	1(fonte corrente)	+12, +3,-5	-15 ou +15	+5
dissipação da UCP(mW)	100	1200	90	1000
<i>disponibilidade de componentes compatíveis</i>				
clock	em separado	padrão	padrão	em separado
interface memória	no CI	desnecessário	não utilizado	no CI
memória RAM	em separado	TMS4050/60/36/39/42	256/512 bits por CI	Z6104,Z6116
memória ROM	em separado	TMS4700	8192/16384 no CI	em separado
memória PROM	em separado	745473	não utilizada	em separado
interface I/O	em separado	TTL padrão	TTL padrão	em separado
outros componentes compatíveis	SBP9960/9961 e TTL padrão	9901/02/03/04	nenhum	PIO, interface paralelo, CTC, DMA, I/O serial
sistema de protótipo	990/4	990/4	SE-2(Avaliador) HE-2(Emulador)	Z80
tamanho da palavra de dados (bits)	16	16	4	8
frequência de clock	3 MHz	3 MHz	400 kHz	2,5/4/6 MHz
n° de fases p/ ciclo	1	4	1	1
n° de instruções	69	69	43	158
n° de palavras de instrução diretamente endereçáveis	32k	32k	1024 ou 2048	64 bytes
tamanho da palavra de I/O (bits)	4096	4096	4 dentro, 5 fora	8

PRÁTICA EM TÉCNICAS DIGITAIS

26ª Lição

Os Computadores Digitais

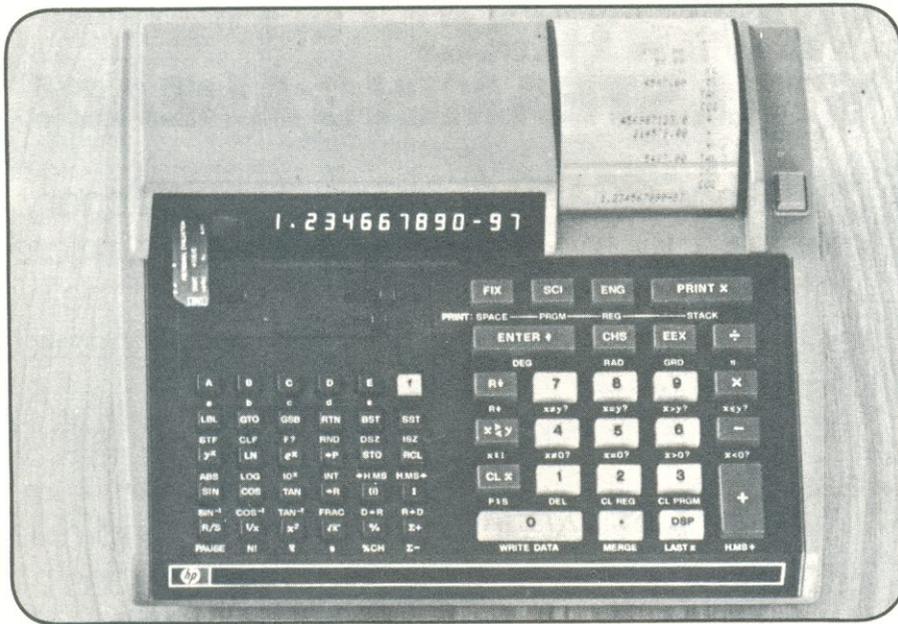
O curso de técnicas digitais só poderia culminar no computador. O grande mito da Eletrônica atual, o “cérebro eletrônico”, como algum tempo atrás era muito usual chamá-lo. Por enquanto apenas uma máquina a serviço do homem. Muito sofisticada e cada vez mais complexa, é verdade, mas ainda bem longe de ameaçar a supremacia da mente humana, ao contrário do que muita gente crê.

Divagação filosófica não é bem o nosso campo. Pé no chão, vamos encará-lo como mais um item do programa de aprendizagem sobre técnica digital. Com o conhecimento acumulado ao longo deste curso, você está plenamente capacitado para dominar o computador digital.

A maior aplicação para os circuitos digitais nos dias de hoje está nos computadores digitais. Os circuitos digitais foram originalmente desenvolvidos como um meio de implementação de computadores digitais. Com o desenvolvimento constante de novas técnicas e circuitos, o desempenho dos computadores só tem melhorado. O grande impacto na arrancada dos computadores digitais foi o advento dos circuitos integrados. Os CIs possibilitaram a grande redução no tamanho e no custo dos computadores digitais e os têm tornado cada vez mais poderosos. Através dos anos, os computadores vêm diminuindo continuamente no preço. Seu tamanho e consumo de energia, do mesmo modo, também diminuiu significativamente. Ao mesmo tempo, sua *performance* e sofisticação tem crescido, tornando-os práticos numa faixa cada vez maior de aplicações.

Os recentes avanços tecnológicos nas técnicas de semicondutores têm criado um produto digital único. A integração em larga escala dos circuitos integrados permitiu aos fabricantes de semicondutores colocar todo um





computador digital numa única pastilha de silício. Estes computadores são conhecidos como microprocessadores. Normalmente, imaginamos os circuitos integrados digitais como sendo as portas e flip-flops usados para implementar um computador. Agora, o computador por si mesmo é um simples circuito integrado. Mas, a capacidade deste dispositivo é enorme e em muitas aplicações ele pode substituir sozinho centenas de circuitos SSI e MSI. Este significativo progresso deverá alargar ainda mais as aplicações dos computadores digitais. Mais do que isso, irá ampliar a sofisticação e as capacidades dos equipamentos eletrônicos que se valem deles.

Os computadores digitais de hoje (microprocessadores) são parte das técnicas digitais e projetos digitais como qualquer dos circuitos menores e mais simples. Embora seja impossível cobrir todos os aspectos deste excitante campo em nosso curso, faremos o que se pode considerar uma introdução ao computador digital e às técnicas específicas para aplicá-los na implementação dos sistemas digitais. Nosso primeiro ponto será o microprocessador e sua capacidade para substituir sistemas lógicos de controle convencionais.

O que é um computador digital?

Um computador digital é uma máquina eletrônica que processa dados automaticamente utilizando-se de técnicas digitais. Os dados são quaisquer informações como números, letras, palavras ou mesmo sentenças completas e parágrafos. O processamento é um termo genérico que se refere a uma variedade de meios de manipulação dos dados. O computador processa os dados desempenhando opera-

ções aritméticas com eles, editando-os e classificando-os, ou avaliando suas características e tomando decisões neles baseado. Além de sua capacidade para manipular dados de vários modos, o computador contém uma extensa memória na qual os mesmos podem ser guardados. A característica principal de um computador digital é sua capacidade de processar os dados automaticamente, sem intervenção do operador.

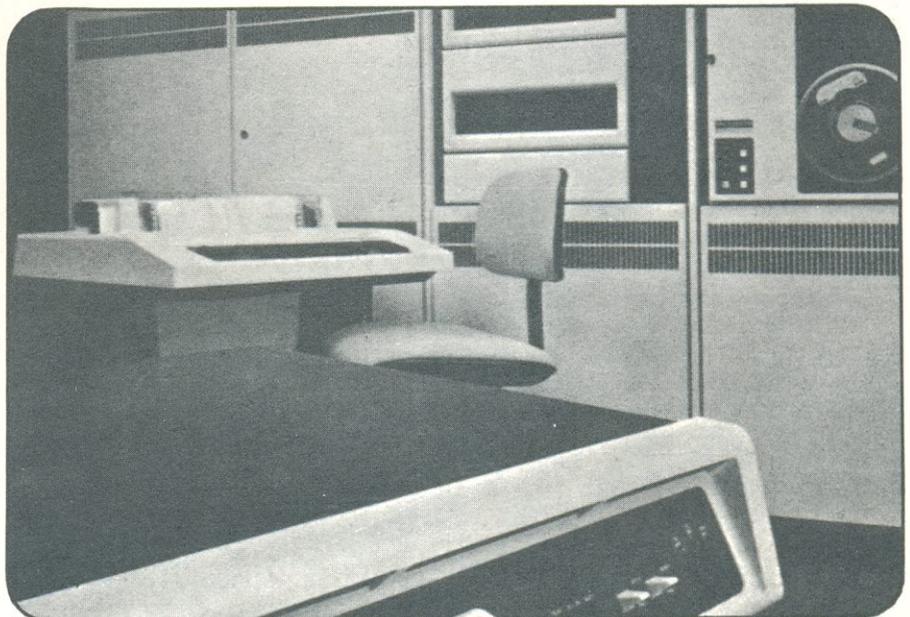
A maneira como os dados são manipulados é determinada por um conjunto de instruções contido dentro da máquina. Estas instruções formam um programa, que diz ao computador exatamente como operar as informações. As instruções são executadas sequencialmente para levar a cabo as manipulações desejadas. A maioria

dos computadores são de aplicações gerais, nos quais as instruções podem ser montadas em uma infinidade de programas de aplicações. Cada computador possui um conjunto específico de instruções. Estas instruções são então colocadas na sequência apropriada para desempenhar os cálculos ou operações necessárias. O processo de escrever a sequência desejada de instruções é chamado de programação.

Como se classificam os computadores

Há muitos tipos diferentes de computadores digitais e vários meios pelos quais eles podem ser classificados. Um método de classificação de computadores é pelo tamanho e capacidade de computação. Há um largo espectro cobrindo todos os tipos de computadores. Numa das extremidades do espectro estão os computadores de larga escala, com extensa memória e capacidade de cálculo em alta velocidade. Estas máquinas podem processar grandes volumes de dados num curto período de tempo e de qualquer modo que se deseje. No outro extremo do espectro estão os de pequena escala, computadores digitais de baixo custo, como o microprocessador, cuja aplicação e poder de computação é mais limitado.

Os computadores são também classificados pela função ou aplicações. O computador digital mais conhecido é o processador eletrônico de dados que é usado na indústria, organizações do governo, instituições financeiras, para manutenção de arquivos, estoques, contabilidade e uma grande variedade de outras funções de processamento de dados. Depois,





existem os computadores científicos e de engenharia, que são usados principalmente para resolver problemas matemáticos. Estes aceleram e simplificam enormemente os cálculos de complexas e difíceis questões científicas e de engenharia.

Outro meio de classificar os computadores digitais é: de aplicações gerais ou de aplicação especial. As máquinas de aplicação geral são projetadas

para serem flexíveis tanto quanto possível. Isto quer dizer que podem ser programadas virtualmente para qualquer aplicação. Os computadores de aplicação específica, por outro lado, podem levar a cabo apenas uma única função. Os computadores gerais com um programa fixo tornam-se também computadores especiais.

A grande parte dos computadores digitais são do tipo de aplicações ge-

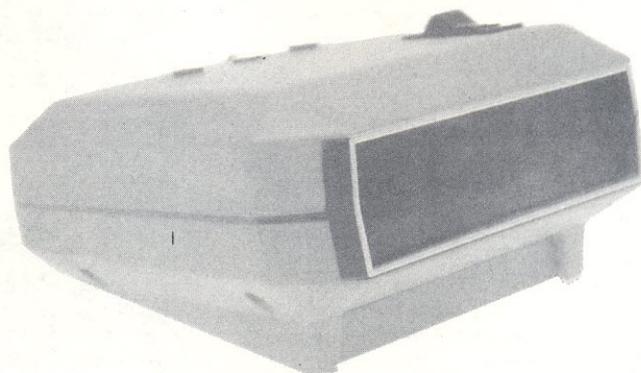
rais. A maioria apresenta conjuntos de instruções versáteis que lhes permitem ser programados para desempenhar quase todas as operações. Com o programa adequado, um computador de propósito geral pode realizar funções de processamento comercial, cálculos matemáticos e científicos, ou funções de controle industrial.

Os computadores mais amplamente utilizados são as máquinas de pequena escala. Estes incluem o minicomputador, o microcomputador, as calculadoras programáveis e o microprocessador. Embora todas estas máquinas de pequena escala juntas façam menos de 10% do investimento em computadores, elas representam mais de 95% do volume total de unidades. Os sistemas de computadores de pequena escala são de preço bastante reduzido e estão dentro do alcance de um número cada vez maior de consumidores. Hoje, um sistema completo de computador pode ser encontrado, nos Estados Unidos, por um preço inferior ao de um automóvel novo. Os microprocessadores e calculadoras são ainda mais baratos. Existem milhares e milhares de pequenos computadores em uso atualmente.

Os minicomputadores — O maior de todos os tipos de computadores pequenos é o minicomputador. Um minicomputador é um computador digital

DIGITEMPO: o relógio digital de mesa que alia um formato compacto e elegante a um grande display.

- Aceita rede de 110 ou 220 V.
- Montagem simples! Utiliza o módulo MA 1023 A.
- Números de 18 mm de altura.
- Três opções de montagem: despertar contínuo, repetitivo (soneca) ou visualização de segundos.
- Alarme perfeitamente audível e de timbre agradável.
- Três comandos ajustam a hora e o despertar.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Rua Aurora, 165/171 - CEP 01209 - Caixa Postal 18.767 - SP
Tels.: 223-7388 - 222-3458 e 221-0147 - Telex: 1131298 FILG BR

de propósito geral, usualmente construído de circuitos lógicos bipolares TTL ou ECL. É sustentado com unidades periféricas e *software*. A palavra *software* designa os programas fornecidos com o computador para facilitar o seu uso. As unidades periféricas são dispositivos de entrada-saída de dados, que ajudam o operador a comunicar-se com o computador. Unidades periféricas típicas são impressoras, leitoras de cartões e teclados. Os minicomputadores são similares aos grandes computadores, mas sua capacidade de memória, velocidade e aplicações são mais limitadas.

Microcomputadores — Um microcomputador é semelhante em muitos aspectos a um minicomputador, uma vez que é uma máquina de fins gerais que pode ser programada para realizar diversas funções. Entretanto, o microcomputador é normalmente menor e mais restrito em suas aplicações. Sua velocidade e capacidade de memória também são inferiores às de um minicomputador. Como resultado, os microcomputadores são substancialmente mais baratos que os mini-computadores. Os microcomputadores são mais frequentemente usados em aplicações específicas. O suporte de *software* e de periféricos é mínimo. A maioria deles é implementada com circuitos MOS LSI.

Calculadoras programáveis — Uma calculadora programável pode ser classificada como um microcomputador de finalidade especial. Tais máquinas são similares em muitos aspectos às calculadoras eletrônicas de mesa e manuais. A calculadora programável possui um teclado de entrada para injeção de dados e um mostrador decimal para leitura dos resultados dos cálculos. Numa calculadora comum, o operador entra com os números a serem manipulados e as funções a de-

sempenhar, pressionando chaves no teclado na sequência apropriada. A solução do problema aparece a seguir no *display*. A calculadora pode ser usada deste modo, mas muitas contêm uma memória e uma unidade de controle para automatizar o processo de solução de problemas. Os dados a serem operados e as funções são introduzidas via teclado e guardadas na memória na sequência apropriada. Quando acionada, a calculadora resolve automaticamente o problema armazenado em sua memória, sem controle do operador.

As calculadoras programáveis oferecem a vantagem da velocidade e conveniência de uso sobre as calculadoras comuns, quando o mesmo problema deve ser computado várias vezes com dados diferentes. Grandes problemas, que requerem maior complexidade de dados e muitas operações matemáticas, são também melhor resolvidos por uma calculadora programável, quando então ela livra o operador do trabalho tedioso e minimiza grandemente a possibilidade de erros. Uma outra vantagem da calculadora programável sobre outros tipos de computador digital é sua habilidade para comunicação direta com o operador através do teclado e do mostrador decimal.

Microprocessadores — O microprocessador é o menor e mais barato tipo de computador digital que ainda mantém todas as características básicas de um computador. Pode ser implementado com circuitos digitais integrados comuns ou ser encontrado como um único circuito integrado em larga escala (LSI). Embora suas capacidades sejam limitadas quando comparadas às de um minicomputador ou microcomputador, estes dispositivos têm ainda uma capacidade muito grande. Eles estenderam as aplica-

ções das técnicas de computador a muitas áreas onde os mini e microcomputadores não eram economicamente praticáveis.

Os microprocessadores geralmente são designados a desempenhar uma função exclusiva. Estes dispositivos são montados em equipamentos eletrônicos que são usados para alguma aplicação específica. Algumas aplicações a que se dedicam incluem controle de luzes de tráfego, balanças eletrônicas, caixas registradoras, jogos eletrônicos e outras. Além disso, os engenheiros estão descobrindo que microprocessadores de baixo custo podem ser usados para substituir a lógica digital de blocos de funções interligados. O tempo de projeto e o custo são significativamente reduzidos na elaboração de um sistema digital, quando empregados microprocessadores. Um microprocessador passa a ser mais econômico se o projeto equivalente utilizar trinta ou mais circuitos integrados TTL comuns. Tais projetos lógicos com circuitos interligados estão dando lugar a microprocessadores com programa fixo. O programa armazenado numa memória apenas de leitura (ROM) permite ao microprocessador efetuar as mesmas funções que o conjunto de circuitos lógicos. Os microprocessadores também podem ser aplicados como o coração de um microcomputador ou minicomputador.

Na nossa próxima lição continuaremos o estudo dos computadores com a organização do computador digital.

Pequeno teste de revisão

1 — Os dois tipos de informação binária armazenados na memória de um computador digital são _____ e _____.

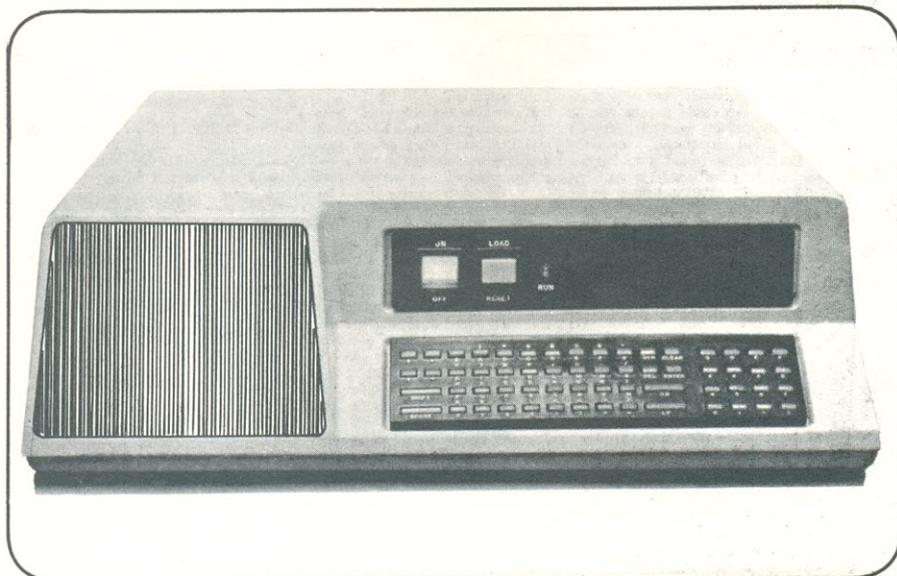
2 — Uma lista de instruções de computador para a solução de um problema determinado é chamada de _____.

3 — Tanto o computador digital como a calculadora eletrônica podem resolver problemas matemáticos, mas a característica singular do computador é sua habilidade em resolver o problema _____.

4 — O mais simples computador digital é chamado _____.

Respostas

1. dados e instruções
2. programa
3. automaticamente
4. microprocessador



Instrumentação

Analogica e digital

básica

Lição

O PROCESSADOR DE SINAL

Já estudamos nas duas lições anteriores o conversor analógico-digital. Mas, num medidor digital, há, geralmente, um bloco que precede o conversor A/D e prepara o sinal para que este possa recebê-lo. Tal bloco é o processador de sinal, encarregado de todas as tarefas intermediárias a fim de que o sinal possa ser medido: conversão de tensão alternada para contínua, de resistência para tensão, de corrente para tensão, e outras. E o que você verá nesta nona lição.

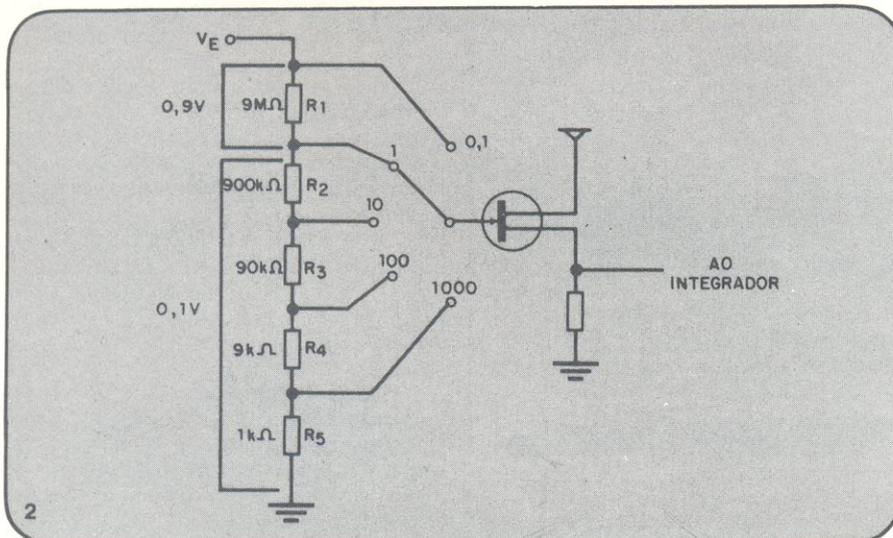
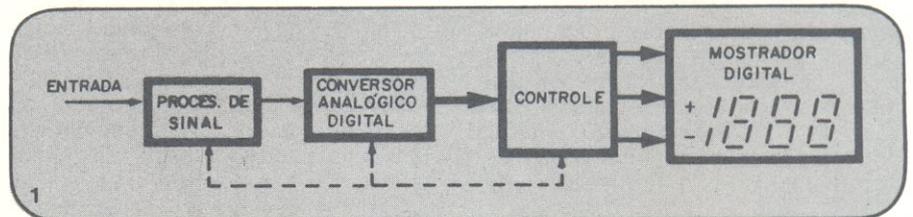
O conversor analógico-digital é capaz de manipular apenas uma faixa muito limitada de tensões de entrada. Tipicamente, a tensão deve ser contínua e os valores devem variar entre 0 e 1,0 volt, de fundo de escala. O integrador é freqüentemente um amplificador operacional com baixa impedância.

Cabe ao processador de sinal (figura 1) proporcionar a divisão de tensão necessária a utilização de outras faixas. O processador deve também fazer as mudanças de tensão alternada para contínua e de corrente para tensão, bem como providenciar uma fonte de corrente para medições de resistência. A impedância de entrada também fica a cargo do processador.

Entrada com tensão contínua

Um desenho simplificado da entrada com tensão contínua é mostrada na figura 2. Suponha que a tensão máxima que pode ser passada ao integrador é 0,1 volt. Esta entrada é tirada de um FET conectado na configuração seguidor de supridouro (ou fonte) que

proporciona um casamento de impedância para a baixa impedância de entrada do integrador. A entrada para o FET vem de um divisor de tensão que tem uma resistência total de 10 M ohms. A resistência de entrada do FET é próxima de 100000 M ohms. Portanto, a posição da chave não fará diferen-



ça na resistência de entrada e esta deverá ser 10 M ohms em todas as faixas.

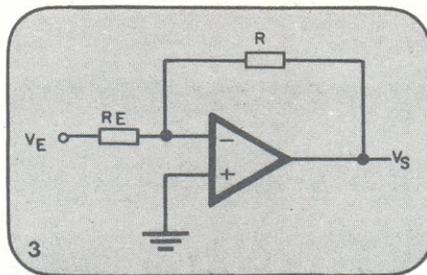
Os números nas faixas da chave indicam a tensão de fundo de escala que pode ser medida em cada uma delas. Na posição 0,1 volt, toda a tensão presente em V_E é aplicada à porta do FET. Porém, quando a chave for mudada para a posição 1 volt, como se vê na figura 2, haverá uma queda de 0,9 volt sobre R_1 , cabendo 0,1 volt ao restante da malha. Assim, será aplicado 0,1 volt à porta do FET, com 1 volt em V_E . Uma divisão de tensão semelhante ocorre em todas as outras faixas. Com isso, a entrada do FET com tensão de fundo de escala em V_E nunca deverá exceder 0,1 V.

Um outro meio de mudar a faixa de um voltímetro digital (DVM) é pela variação do ganho de um amplificador

operacional, como o da figura 3. Se o integrador pode aceitar uma entrada de 0 a 1 V, então a saída do operacional deve estar dentro deste valor, para todas as faixas. Vejamos como isso é conseguido em três faixas diferentes: 0,01 V de fundo de escala, 1 volt de fundo de escala e 100 volt de fundo de escala.

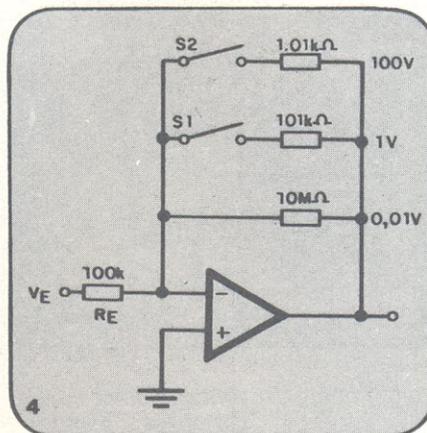
Na faixa de 0,01 volt, o amplificador operacional deve aumentar a tensão de entrada do fundo de escala de 0,01 V para 1 volt, o que requer um ganho de 100. Lembre-se que o ganho de um amplificador operacional é $A = R/R_E$, onde A é o ganho do amplificador, R é a resistência de realimentação e R_E é a resistência de entrada, como na figura 3. O sinal "-" (menos) indica meramente uma inversão de fase. Portanto, para obter um ganho de 100, a relação R: R_E deve ser 100:1. Se determinarmos o valor de 100 k ohms para R_E , R deverá ser igual a 10 M ohms para que tenhamos 1 volt na saída com 0,01 volt na entrada.

Para a faixa de 1 volt, precisamos de uma relação 1:1; portanto, o valor de R deve ser igual ao de R_E . Um arranjo semelhante ao da figura 4 pode ser usado. Neste arranjo, o resistor de 10 M ohms está sempre no circuito. Quando mudamos para a faixa de 1 volt, a chave S1 é fechada, colocando um resistor de 101 k ohms em paralelo com o de 10 M ohms, o que resultará



numa resistência total de 100 k ohms. Um ganho unitário será assim conseguido.

Quando quisermos a faixa de 100 volts, fecharemos a chave S2, com S1 também permanecendo fechada. A



combinação dos três resistores dará uma resistência equivalente de 1 k ohm. A relação entre R e R_E agora se tornará 100:1, com um ganho de 0,01. A tensão de entrada de 100 volts será então reduzida para 1 volt na saída, exatamente como desejamos.

Seleção automática de faixas

Pela seleção de resistências de realimentação adequadas, é possível projetar um medidor com qualquer combinação de faixas. Melhor do que isso, pode-se projetar uma unidade de contagem digital em que a saída esteja oferecida a qualquer momento, mesmo quando a entrada ultrapassa o valor da faixa (sobrecarga ou *over-range*), onde haja uma comutação automática dos resistores. E o caso dos medidores com *auto-range*, ou seja, seleção automática de faixas, onde o aparelho seleciona a faixa apropriada. Nesse caso fica eliminada a preocupação com a seleção da faixa adequada, desde que não imponhamos ao medidor um valor superior à sua faixa máxima. A figura 5 exemplifica como isto é feito em alguns DVMs típicos com seleção automática de faixa.

As chaves agora são FETs e são controladas pelo conversor A/D. O conversor aciona certas chaves quando o valor do fluxo na entrada supera o da faixa correspondente. Na faixa mais baixa (0,2 V), nenhum dos FETs é

Instrumentos para medições elétricas ou eletrônicas

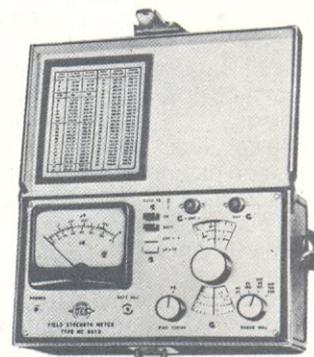
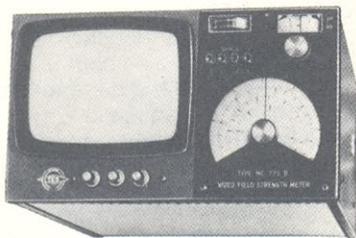
MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

MODELO MC775B-VÍDEO

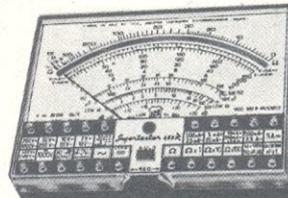
Especial para técnicos de TV. Branco & preto, e em cores na instalação de antenas simples ou coletivas. Som e imagem nos campos de frequência bandas de 40 a 950 MHz em faixas I, III, IV e V. Elétrico e baterias recarregáveis. Portátil: 8 kilos. Com mala de couro e acessórios.

MODELO MC661/C ou MC661/D

A bateria — para as faixas de 41 a 840 MHz. Portátil: 3 kilos. Completo com mala de couro, fones, atenuador e bateria



MULTÍMETRO DIGITAL CEME — DOC — 2000 AUTOMÁTICO.
Funções: Vdc, Vac, Idc, Iac, Kohm a 20 Mohm
Display com LED's

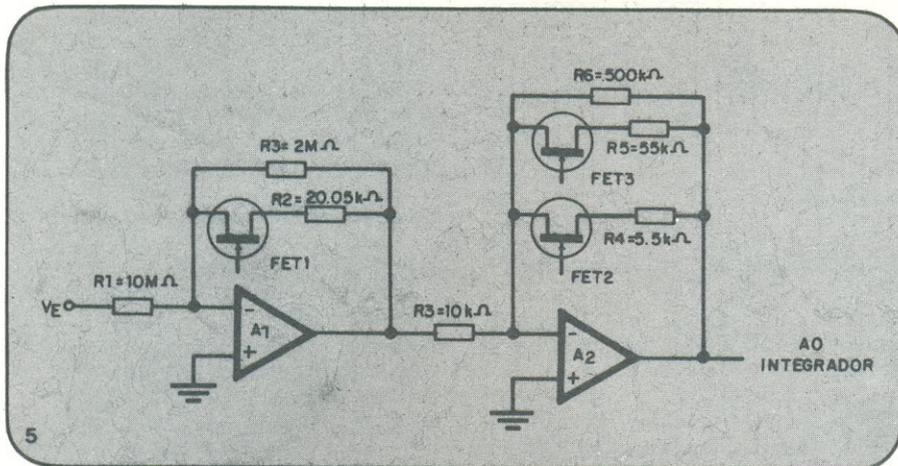


SUPERTESTER ICE mod. 680/R

O modelo especial mais complexo e exato que existe no mercado eletro-eletrônico brasileiro. 10 ESCALAS PARA 80 FAIXAS DE MEDIÇÕES TEMOS MODELOS MENORES.

ALP Comercial Importadora Alp Ltda.

Alameda Jaú, 1528- 4º andar - Conj. 42 - Tel.: 881-0058 (direto) e 852-5239 (recados) - CEP 01420 - São Paulo - SP



acionado (acompanhe pela tabela I). Com todas as chaves desligadas, A1 tem um R de 2 M ohms (R3) para um ganho de 0,2 e A3 tem um R de 500 k ohms para um ganho de 50. Assim, o ganho total é igual a 10 e a saída para o integrador é de 2 volts com entrada de 0,2 V. O conversor A/D usado nesse medidor pode aceitar uma entrada de ± 2 volts.

Na mudança para uma faixa superior, um ou mais dos FETs deverá ser acionado (ligado, conduzindo), a fim de reduzir o ganho total. Na faixa de 2 volts, por exemplo, somente o FET 3 deverá ser ligado, deixando os FETs 1 e 2 desativados. Assim, o ganho de A1 permanecerá inalterado, enquanto o ganho de A2 será diminuído para 5, pela redução do valor de R de 500 k ohms para 50 k ohms. Comparando a figura 5 e a tabela I você pode determinar o ganho de A1 e A2, o ganho total, e qual ou quais FETs estão ligados e desligados em qualquer das faixas.

Pode calcular ainda o valor de R para qualquer dos operacionais, nos vários casos.

Nesta aplicação, a tensão de entrada é injetada na entrada do amplificador operacional através de uma malha resistiva que determina a resistência de entrada. O amplificador operacional contém um FET em sua entrada do mesmo modo que os medidores analógicos que estudamos algumas lições atrás.

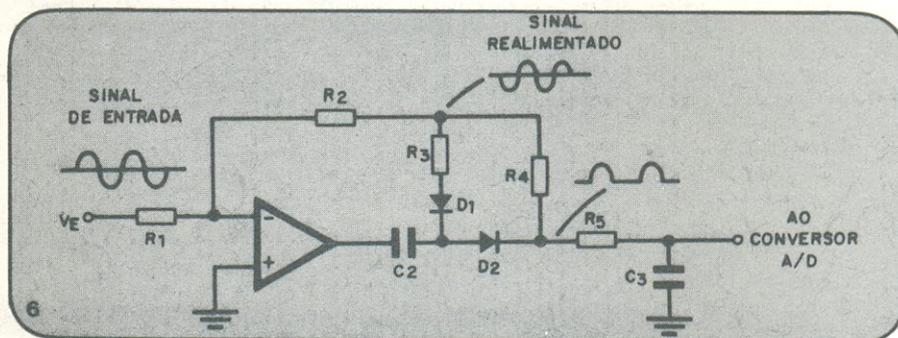
Conversor CA/CC

Enquanto o conversor A/D funciona adequadamente somente com entradas CC, os medidores digitais fre-

TABELA I

Faixa	ganho de A1	ganho de A2	ganho total	FET1	FET2	FET3
0,2 V	0,2	50	10	des	des	des
2 V	0,2	5	1	des	des	lig
20 V	0,2	0,5	0,1	des	lig	lig
200 V	0,002	5	0,01	lig	des	lig
2000 V	0,002	0,5	0,001	lig	lig	lig

OBS: des = desligado
lig = ligado



qüentemente são requisitados a medir tanto CA como CC. Portanto, para tornar o medidor realmente versátil, é preciso incluir algum método de conversão CA para CC no circuito.

O objetivo principal de qualquer conversor CA é mudar a tensão alternada convertendo-a numa tensão contínua que possa ser processada pelo conversor A/D. Basicamente, existem dois tipos de conversão: com resposta ao valor médio e com resposta ao valor RMS da tensão CA.

Conversor com resposta à média

Os conversores com resposta ao valor médio são os mais comuns. Como você aprendeu na seção de medidores analógicos, um medidor que responde ao valor médio é assim chamado porque sua saída é proporcional à média da forma de onda da entrada. Utilizando um fator de escala apropriado, o leitor pode ser calibrado para mostrar RMS, pico, ou qualquer outro valor.

Na figura 6 temos um esquema simplificado de um conversor com resposta ao valor médio. Este conversor, particularmente, usa um retificador de meia onda. Poderia ser empregado um retificador de onda completa, mas como seria mais complicado sem oferecer vantagem real, o retificador de meia onda é mais comum.

O sinal alternado a ser medido vem dos circuitos de entrada através de C1 e R1, injetando-se na entrada inversora do amp op. Durante a parte positiva do

ciclo da entrada, a saída do amp op é negativa. Esta porção do sinal é acoplada através de D1 e R3 à junção de R3 e R4, como uma alternância negativa da tensão. Ao mesmo tempo, a alternância negativa é bloqueada por D2 evitando-se que ela atinja os circuitos de saída.

Quando a tensão de entrada torna-se negativa, a saída do amplificador torna-se positiva. Esta porção positiva é acoplada através de D2 e R4 à junção de R3 e R4 como uma alternância positiva da tensão. Assim, uma forma de onda de realimentação desenvolve-se na junção de R3 e R4, defasada da forma de onda da entrada. Esta tensão CA é acoplada através de R2, o resis-

tor de realimentação, para controlar o ganho CA do amplificador.

No catodo de D2, um sinal retificado em meia onda se faz presente. Esta pulsação CC é então filtrada por R5 e C3 e uma tensão CC alimenta o conversor A/D.

D2 é o retificador que nos providencia a tensão de saída, além de fornecer também uma tensão de realimentação. D1 é um diodo que proporciona a alternância negativa da realimentação que casa-se com a alternância positiva de D2, resultando numa realimentação balanceada.

Como é usualmente mais desejável conhecer o valor RMS de uma forma de onda alternada, do que conhecer o seu valor médio, o ganho do amplificador é usualmente ajustado de maneira que a carga em C3 represente o valor RMS da entrada. Como sabemos que o valor RMS é 1,11 vezes o valor médio, o ganho do amplificador é ajustado para que a saída seja 1,11 vezes a entrada.

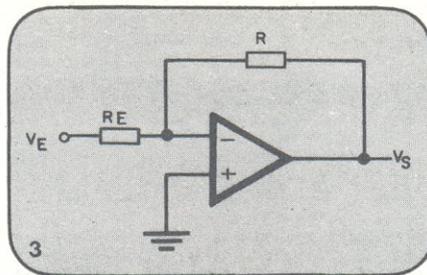
A maior desvantagem deste tipo de circuito é que ele é preciso somente com uma entrada senoidal pura. Como já estudamos anteriormente, o fator de escala é diferente para cada formato de onda, tornando-se impossível calibrar o medidor para todas as aplicações.

Conversor RMS — O conversor RMS dá uma indicação RMS precisa da amplitude de qualquer forma de onda. O tipo mais comum de conversor RMS

operacional, como o da figura 3. Se o integrador pode aceitar uma entrada de 0 a 1 V, então a saída do operacional deve estar dentro deste valor, para todas as faixas. Vejamos como isso é conseguido em três faixas diferentes: 0,01 V de fundo de escala, 1 volt de fundo de escala e 100 volt de fundo de escala.

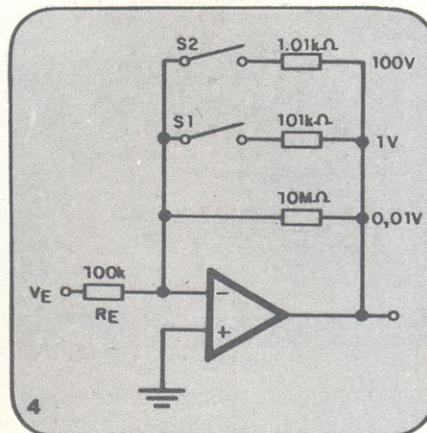
Na faixa de 0,01 volt, o amplificador operacional deve aumentar a tensão de entrada do fundo de escala de 0,01 V para 1 volt, o que requer um ganho de 100. Lembre-se que o ganho de um amplificador operacional é $A = R/R_E$, onde A é o ganho do amplificador, R é a resistência de realimentação e R_E é a resistência de entrada, como na figura 3. O sinal "-" (menos) indica meramente uma inversão de fase. Portanto, para obter um ganho de 100, a relação R: R_E deve ser 100:1. Se determinarmos o valor de 100 k ohms para R_E , R deverá ser igual a 10 M ohms para que tenhamos 1 volt na saída com 0,01 volt na entrada.

Para a faixa de 1 volt, precisamos de uma relação 1:1; portanto, o valor de R deve ser igual ao de R_E . Um arranjo semelhante ao da figura 4 pode ser usado. Neste arranjo, o resistor de 10 M ohms está sempre no circuito. Quando mudamos para a faixa de 1 volt, a chave S1 é fechada, colocando um resistor de 101 k ohms em paralelo com o de 10 M ohms, o que resultará



numa resistência total de 100 k ohms. Um ganho unitário será assim conseguido.

Quando quisermos a faixa de 100 volts, fecharemos a chave S2, com S1 também permanecendo fechada. A



combinação dos três resistores dará uma resistência equivalente de 1 k ohm. A relação entre R e R_E agora se tornará 100:1, com um ganho de 0,01. A tensão de entrada de 100 volts será então reduzida para 1 volt na saída, exatamente como desejamos.

Seleção automática de faixas

Pela seleção de resistências de realimentação adequadas, é possível projetar um medidor com qualquer combinação de faixas. Melhor do que isso, pode-se projetar uma unidade de contagem digital em que a saída esteja oferecida a qualquer momento, mesmo quando a entrada ultrapassa o valor da faixa (sobrecarga ou *over-range*), onde haja uma comutação automática dos resistores. E o caso dos medidores com *auto-range*, ou seja, seleção automática de faixas, onde o aparelho seleciona a faixa apropriada. Nesse caso fica eliminada a preocupação com a seleção da faixa adequada, desde que não imponhamos ao medidor um valor superior à sua faixa máxima. A figura 5 exemplifica como isto é feito em alguns DVMs típicos com seleção automática de faixa.

As chaves agora são FETs e são controladas pelo conversor A/D. O conversor aciona certas chaves quando o valor do fluxo na entrada supera o da faixa correspondente. Na faixa mais baixa (0,2 V), nenhum dos FETs é

Instrumentos para medições elétricas ou eletrônicas

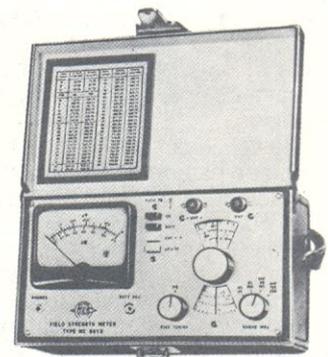
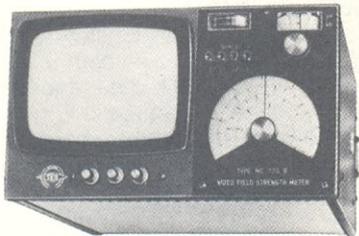
MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

MODELO MC775B-VÍDEO

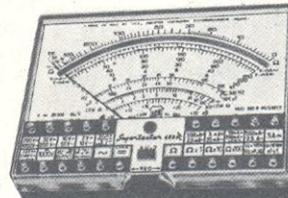
Especial para técnicos de TV. Branco & preto, e em cores na instalação de antenas simples ou coletivas. Som e imagem nos campos de frequência bandas de 40 a 950 MHz em faixas I, III, IV e V. Elétrico e baterias recarregáveis. Portátil: 8 kilos. Com mala de couro e acessórios.

MODELO MC661/C ou MC661/D

A bateria — para as faixas de 41 a 840 MHz. Portátil: 3 kilos. Completo com mala de couro, fones, atenuador e bateria



MULTÍMETRO DIGITAL CEME — DOC — 2000 AUTOMÁTICO.
Funções: Vdc, Vac, Idc, Iac, Kohm a 20 Mohm
Display com LED's



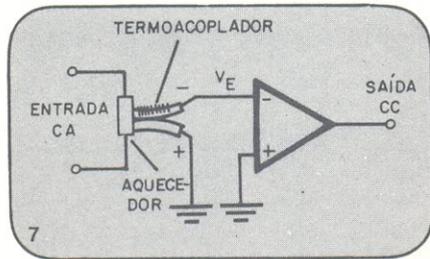
SUPERTESTER ICE mod. 680/R

O modelo especial mais complexo e exato que existe no mercado eletro-eletrônico brasileiro. 10 ESCALAS PARA 80 FAIXAS DE MEDIÇÕES TEMOS MODELOS MENORES.

ALP Comercial Importadora Alp Ltda.

Alameda Jaú, 1528- 4º andar - Conj. 42 - Tel.: 881-0058 (direto) e 852-5239 (recados) - CEP 01420 - São Paulo - SP

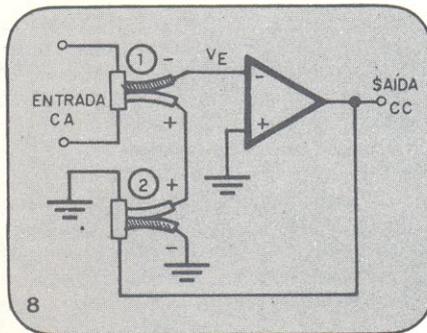
usa uma entrada termocoplada. A entrada CA é injetada através do elemento aquecedor, como nos mostra a figura 7. A saída CC vai para um amplificador operacional e então ao conversor A/D.



O termocoplador apresenta uma saída de lei quadrática. Além disso, variações na temperatura ambiente afetam a saída do termocoplador e aparecem como erros na leitura. Como não é desejável que as variações na temperatura ambiente afetem a medição, devemos, em alguns casos, compensar estas variações. Ainda mais, a grande parte dos conversores A/D requer uma entrada linear. A saída quadrática do termocoplador não preenche essa exigência. Isto, também, deve ser compensado.

Um meio de superar estas desvantagens é utilizar uma realimentação CC para comandar um segundo ter-

moacoplador, o qual é conectado em oposição ao primeiro, como indica a figura 8. Primeiro, discutiremos a compensação térmica. Se a temperatura ambiente se elevar, a saída de ambos os termocopladores subirá do mesmo modo. Como os termocopladores são conectados em série e em oposição, a variação resultante na tensão de saída será zero. Mas, se a entrada CA crescer, somente o termocoplador 1 será diretamente afetado. Portanto, a saída do termocoplador 1 subirá, aumentando a saída do amplificador.



Agora, como este arranjo realimentado é compensado para a saída não-linear do termocoplador? Suponha que 2 VRMS são ligados à entrada CA. Isto produzirá um certo potencial CC a partir do termocoplador 1. Este

potencial é amplificado pelo amp op. A tensão amplificada provoca um corrente realimentada através do aquecedor do termocoplador 2. A saída do termocoplador 2 é uma CC que se opõe à saída do termocoplador 1. A partir do nosso estudo de amp op, sabemos que a tensão de realimentação deve ser igual e oposta à tensão de entrada. Realmente, ela não será exatamente igual, mas o ganho extremamente alto do amplificador operacional reduzirá V_E a alguns microvolts. Assim, se a entrada CA é 2 VRMS, a saída CC deve ser aproximadamente 2 V CC.

Suponha a entrada CA diminuída pela metade, 1 VRMS. Como o termocoplador é um dispositivo de lei quadrática, a saída do termocoplador 1 será reduzida para um quarto de seu valor original. Portanto, a saída CC diminuirá até que a saída do termocoplador 2 seja aproximadamente igual à saída do termocoplador 1. Para isto ocorrer, a saída CC deverá ser mais uma vez igual à entrada CA. Conseqüentemente, a saída CC deverá cair para 1 V. Assim, a saída do amp op ficará linear e os efeitos da variação de temperatura serão minimizados.

O conversor RMS apresenta um desempenho superior ao do conversor de resposta ao valor médio, em todas as áreas. Pode medir qualquer forma de onda com melhor precisão. Sua

QUEM PROCURA, ACHA:

Instrumentos
Semicondutores
Aparelhos
Componentes eletrônicos

Distribuidor Filcres - Kits Nova Eletrônica

Venha nos visitar e encurte sua procura



SOMATEL ELETRÔNICA

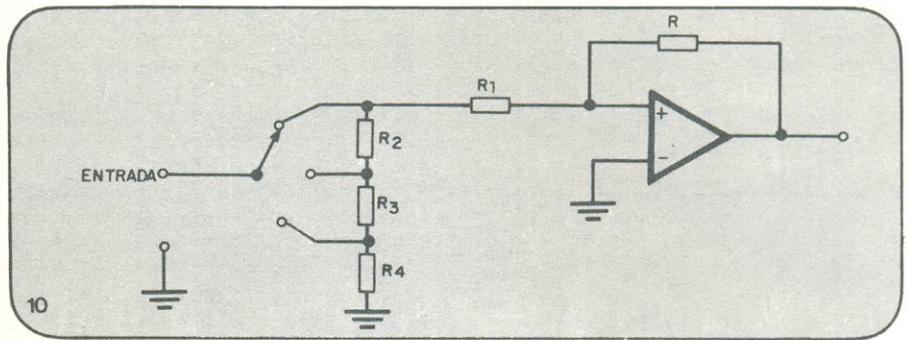
Rua Pres. Quaresma, 406 - Fone 223.2153
Cep 59.000 - NATAL - RN

maior desvantagem é o custo, que é significativamente maior que o do conversor com resposta à média.

Conversor de ohms

Se o medidor digital deve ser um verdadeiro multímetro, ele deve ser capaz de medir resistência e corrente, além da tensão. O mais simples e comum meio de medir resistência é oferecer uma corrente constante à resistência desconhecida e medir-lhe a tensão desenvolvida. Observe o diagrama simplificado apresentado na figura 9.

Presuma que a tensão máxima que pode ser mensurada pelo medidor é 1 volt. Deve ser selecionada uma fonte de corrente que desenvolva de 0 a 1 V sobre R_X . Se R_X for zero ohm, a tensão no terminal superior de R_2 deve ser zero volt independentemente da fonte de corrente selecionada. Com os terminais abertos, R_X deve ser igual a infinito, a tensão deve exceder 1 V e o medidor acusar uma condição de sobrecarga. Com a fonte de 1 mA selecionada, será obtido 1 V quando $R_X = 1000$ ohms. Para medir uma resistência maior, devemos selecionar um valor menor de corrente. Por exemplo, 10 k ohms podem ser medidos com a fonte de $100 \mu A$, e 1 M ohms é o valor máximo para a fonte de $1 \mu A$. Faixas adicionais podem ser conseguidas com o acréscimo de outras fontes de corrente.



Conversão de corrente

O jeito mais comum de medição de corrente é sua conversão numa queda de tensão sobre uma resistência determinada e a medição dessa tensão. A figura 10 é um circuito simplificado que mostra como isso é possível. Como se vê, a chave está na posição de menor valor da corrente. A corrente flui por R_2 , R_3 e R_4 , desenvolvendo a tensão máxima. Para medir valores maiores de corrente, a chave deve ser mudada para que haja uma menor resistência ao fluxo da corrente. A tensão assim desenvolvida é passada ao amplificador através de R_1 onde é controlada como qualquer outra tensão sob medida. Com esta disposição, o valor de R_E muda para cada posição da chave. Entretanto, desse modo V_E n uma seleção apropriada de

FET na entrada para oferecer uma elevada _____

4 — Dois tipos de conversores CA são encontrados. São eles: _____

e _____

5 — No tipo de conversor CA de resposta à média, o ganho é ajustado de modo que a CC é _____ vezes a média da entrada.

6 — Esse conversor é preciso apenas com uma onda _____ na entrada.

7 — O conversor RMS oferece uma indicação precisa com _____ formato de onda na entrada.

8 — O tipo mais comum de conversor RMS usa uma entrada _____

8 — O tipo mais comum de conversor RMS usa uma entrada _____

9 — A maior desvantagem do termocoplador é o _____

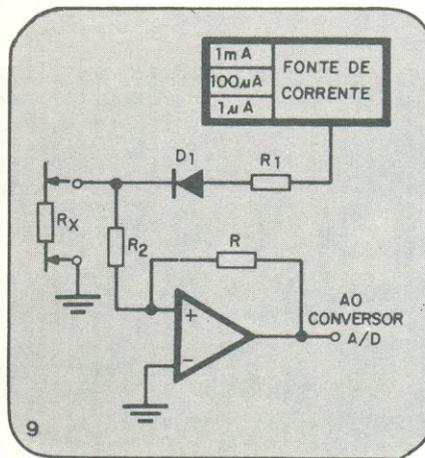
10 — O Método mais difundido de medição de resistência é prover uma _____ constante

através da _____ e medir a _____

11 — Faixas adicionais podem ser conseguidas acrescentando-se outras _____

12 — A corrente é usualmente medida através da _____ sobre um _____ conhecido.

13 — Para medir valores maiores de corrente, a resistência deve ser _____



valores de resistores, para uma conversão correta ser obtida.

Teste de revisão

1 — Antes da tensão de entrada ser aplicada ao conversor A/D, ela deve passar pelo _____

2 — O condicionador de sinal transforma CA em _____, corrente em _____, e proporciona uma fonte de corrente para medições da _____

3 — O condicionador (processador) de sinal geralmente apresenta um

Respostas

1. processador de sinal
2. CC; tensão; resistência
3. impedância de entrada
4. de resposta à média e conversor RMS
5. 1,11
6. senoidal pura
7. qualquer
8. termocoplada
9. custo
10. corrente; resistência; tensão
11. fontes de corrente
12. tensão; resistor
13. diminuída

ASSINE

NOVA
ELETRONICA

Rua Hélade
nº 125
cep 04634
S. Paulo

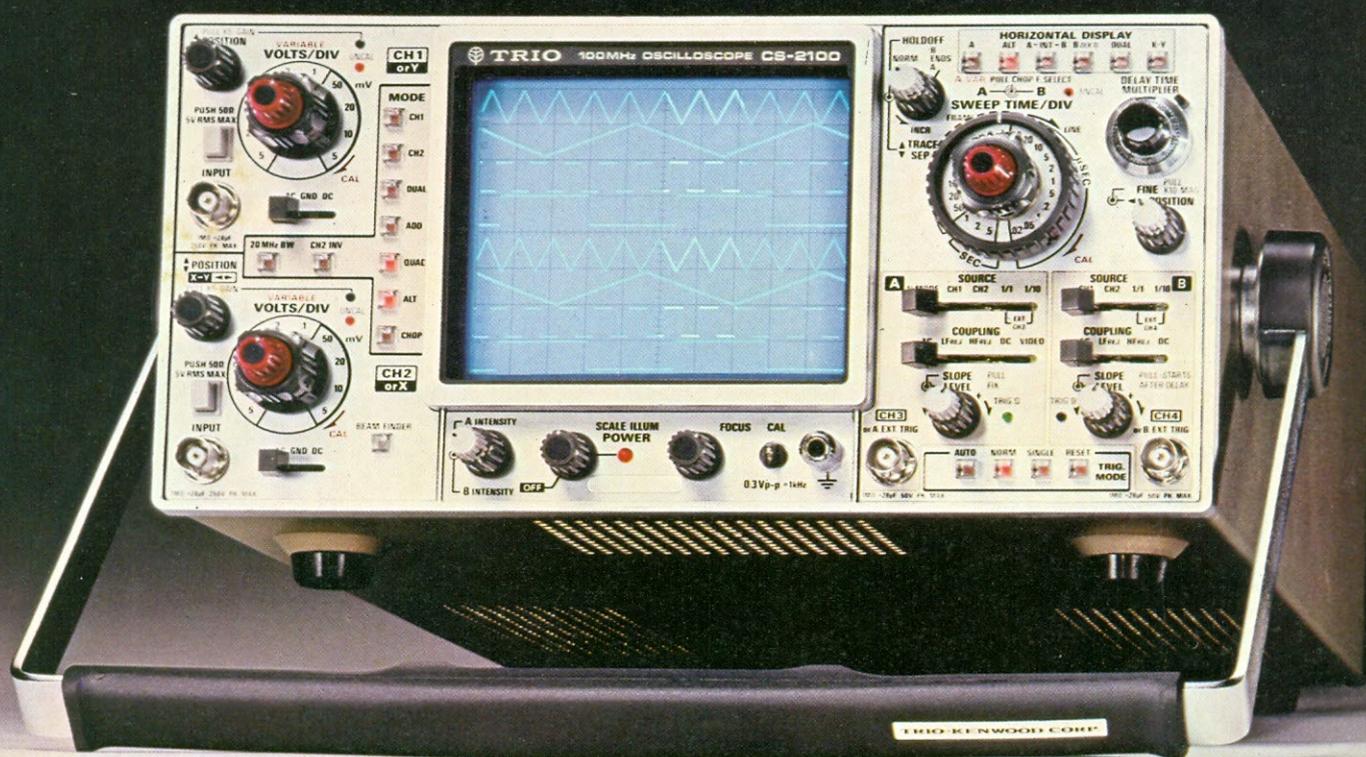


100 MHz

CS 2100

PARA COMPLEXO DA ELETRÔNICA
RESOLUÇÃO DESDE MICRO A NANO SEG.

4 CHANNEL / 8 TRACE DISPLAY / 1 mV/DIV.

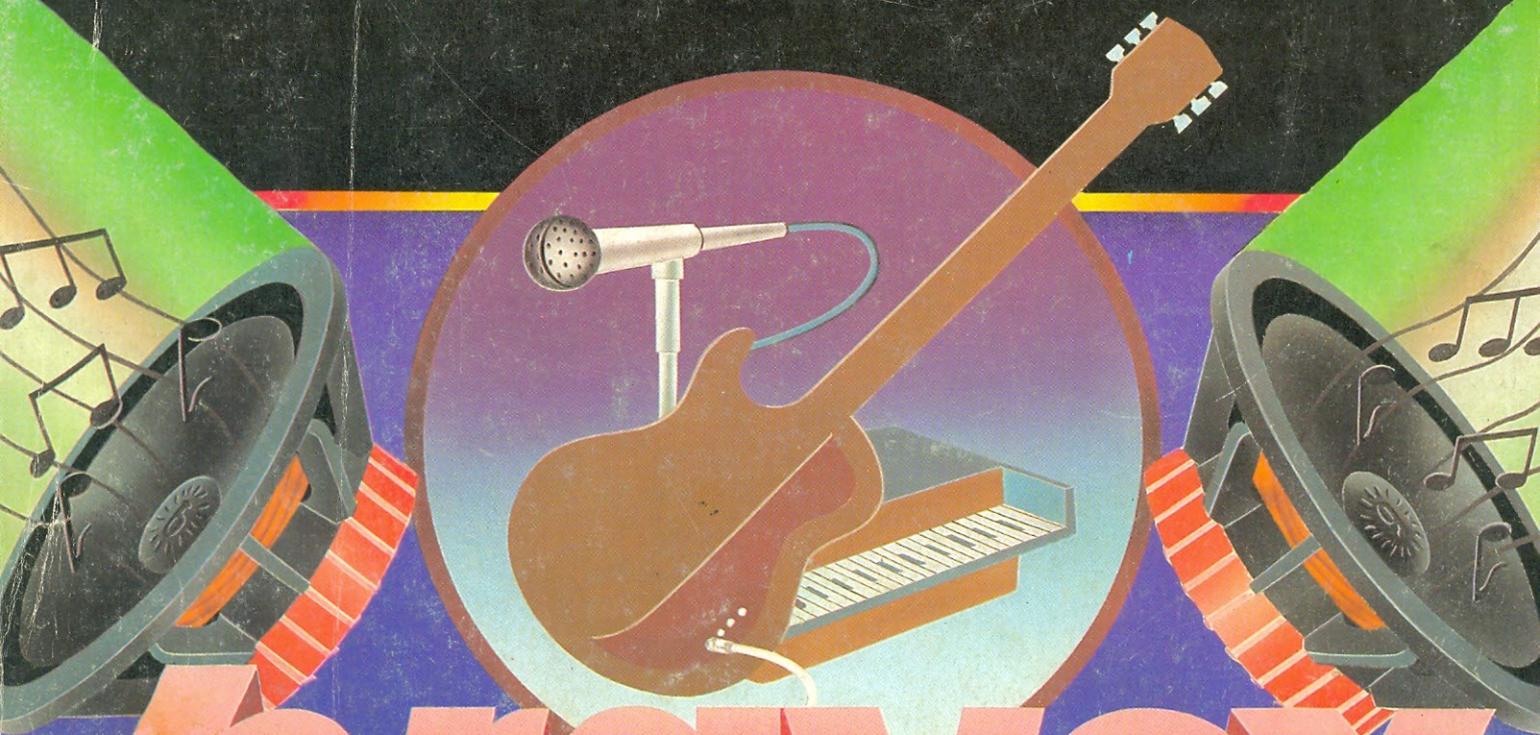


TRIO KENWOOD TEST INSTRUMENTS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO
UNICOBA IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DA GLÓRIA, 279 • 5º ANDAR • CONJ. 52
TELEX: (011) 25260 UNIX-BR. • S. PAULO • BRASIL
TELEFONE: 279-5811

SOM SEM
DISTORÇÃO.

TOTAL REPRODUÇÃO
DE TODAS AS
FREQUÊNCIAS.



BRAVOX

ALTO-FALANTES ESPECIAIS
PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS,
SONORIZAÇÕES E VOZES.