



Nova opção de som.

Coaxiais Novik, tweeter e alto-falante: sistema de som ideal para música ambiente, instalações sonoras e uso doméstico.

Chegou o Coaxial Novik, o sistema ideal para a sua caixa acústica que reúne, num único alto-falante, todo um sistema de som.

São dois modelos: o Coaxial 6 FPA-C de 6 polegadas para escritórios, fábricas, hotéis, residências e dependências onde nenhum detalhe de som pode ser esquecido.

E o Coaxial 8 FPA-C de 8 polegadas, que além de oferecer as mesmas vantagens do 6 FPA-C, pode ser instalado em locais mais amplos.

Em ambos um som bonito, puro e limpo. Porque os Coaxiais Novik têm gama de resposta ampla, para você ouvir toda a faixa musical. Têm um divisor de frequência, para o som ficar bem equilibrado. E ainda oferecem maior economia de espaço e mão-de-obra.

Instale o Coaxial Novik e encha sua casa de som, não de alto-falantes.

NOVIK
A maior potência em alto-falante.

Grátis no seu revendedor Novik, novos projetos de caixas acústicas.

NOVA ELETRÔNICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Belloni

DIRETOR EDITORIAL

Rubens Glasberg

EDITOR TÉCNICO

Juliano Barsali

REDAÇÃO

Alvaro A. L. Domingues

Claudio Sanchez Rodrigues

José Américo Dias

José Rubens Palma

Sonia Aparecida da Silva

Secretário: Elisabeth Ng

ARTE

Rhail Santanella Lopes

Francisco Ferraz Filho

Sebastião Nogueira

Marli Aparecida Rosa

Sueli Andreato Jaszchke

Darly de Oliveira

PRODUÇÃO GRÁFICA

Vagner Vizioli

PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

(Gerente)

Rosângela Nunes R. Leite

(Assistente)

Tônia de Sousa

Celso A. Rubelo

COMERCIAL

Rodolfo A. Lotta

(Gerente)

ASSINATURAS

Vera Lúcia Marques de Jesus

COLABORADORES

Apollon Fanzeros

Claudio César Dias Baptista

Mércia Hirsh

Paulo Nubde

CORRESPONDENTES

NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

MILÃO

Mário Magrone

GRÁ. BRITÂNIA

Brian Dance

Capa: foto de Luis Welzer (Beitho Estúdio)

COMPOSIÇÃO — Posto Editorial Ltda. / FOTOLITO — Primes Ltda. / IMPRESSÃO — Arma Gráficas Geasa S.A. / DISTRIBUIÇÃO — Abril S.A. Cultura e Indústria
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Rua Casa do Ator, 1100 - Telefones: 542-0602 (Assinaturas); 531-5488 (Administração); 532-1655 (Publicidade); 240-6810 e 240-8305 (Redação) - CEP 04546 - Via Olimpia, CAIXA POSTAL 36.141 - 01000 SÃO PAULO, SP. REGISTRO Nº 8.948-77 - P. 153

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 52.500 EXEMPLARES.
Todos os direitos reservados; proibido 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 empréstimo dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou distantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os circuitos fazem parte de algum tipo de variação de qualidade e condições de pagamento. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se cobra a Revista, sem seus Editores, a qualquer tipo de assistência técnica nem comercial.
NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda.
ASSINATURAS: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome de EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Nº 82 — DEZEMBRO — 1983

Seções

Conversa com o leitor	4
Novidades eletro-eletrônicas	6
Noticiário	8
Livros em revista	16
Astronáutica & Espaço	43
Estórias do tempo da galena	45
Observatório internacional	46
Observatório nacional	48
Notas internacionais	71
Classificados NE	90

Prática

Multitempo, o relógio de múltiplas aplicações	10
---	----

Principiante

Técnicas de polarização de transistores — 2ª parte	18
--	----

Vídeo

TV-consultoria	22
----------------------	----

Reportagem especial

Atualização profissional em engenharia	28
--	----

Áudio

Em pauta	34
Amplificadores e caixas para conjuntos musicais	36

Engenharia

Francheta do projetista — série nacional	51
Projeto de circuitos integrados em escala muito ampla	52
Francheta do projetista	63

BYTE

Aplicativos	64
A voz sintética no Brasil	66
Noções de projeto de computadores — 3ª lição	72

Cursos

Corrente alternada — 6ª lição	76
TVPB & TVC — 17ª lição	82

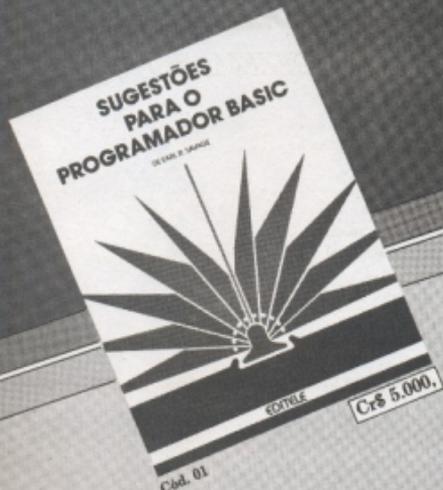
PY/PX

Impedâncias, linhas e ondas estacionárias	86
Posto de escuta	88

Índice geral de 1983	92
----------------------------	----

Dois importantes títulos da "Howard W. Sams" agora em português

ÚLTIMOS
LANÇAMENTOS



SUGESTÕES PARA O PROGRAMADOR BASIC

de Earl R. Savage

Nada melhor para o programador do que um livro de consulta que revele aquelas técnicas e "dicas" que os programadores mais experientes tanto escondem. Este livro faz isso. Ele dá dicas sobre como melhorar e agilizar seus programas. Contém 50 sugestões detalhadamente explicadas sobre técnicas e sub-rotinas para as mais diversas aplicações. São comentadas também as variações possíveis das sugestões apresentadas, o que torna o livro uma fonte inesgotável de idéias para o programador.

Escritas em BASIC Nivel II, as sub-rotinas podem ser usadas diretamente em equipamentos compatíveis com o TRS-80 (CP 500, CP 300, DGT 100, D 8000).



BASIC PARA CRIANÇAS

(Dos 8 aos 80)

de Michael P. Zabinski

Este livro foi escrito especialmente para os jovens que queiram aprender a linguagem BASIC, a mais popular e difundida linguagem de programação dos computadores pessoais. Nenhum conhecimento prévio é necessário para acompanhar este livro, pois ele parte dos conceitos elementares e aborda apenas os pontos fundamentais da programação em BASIC.

Trata-se de um livro divertido, escrito num estilo leve e bem humorado. Sua abordagem é clara e estimula o principiante a praticar cada novo conhecimento adquirido. O livro se baseia na linguagem BASIC Nivel II do TRS-80, um dos mais populares.

ADQUIRA-OS NA SUA LIVRARIA DE CONFIANÇA OU SEGUINDO AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

Em anexo estou remetendo a importância de Cr\$ _____ em, Cheque N° _____
c/Banco _____ ou Vale Postal N° _____ (enviar à Agência Central SP)
para pagamento do(s) Livro(s), 01 02 (assinalar) que me serão remetidos pelo correio.

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:
EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 - São Paulo - SP

VALIDADE: 25/01/84

Nome Principal _____
Endereço _____ Número _____ Apto. _____
CEP _____ Bairro _____ Cidade _____ Estado _____

(Se não quiser destacar esta folha
pode enviar xerox ou carta com
os dados completos)

Prosseguindo na reformulação, a seção Prática desta edição está apresentando o *Multitempo*, que é basicamente um módulo de relógio digital explorado em todas as suas possibilidades. Apresentado com um bom projeto de caixa, ele pode tanto atuar como rádio-relógio de cabeceira, como temporizador de TVs e equipamentos de som ou até mesmo como temporizador de bancada, para períodos de até 24 horas. Em qualquer dessas aplicações, ele apresenta praticamente todas as funções de um rádio-relógio comercial. Exibe também controles por toque para todas as funções e prevê um relê interno para acionamento dos mais variados aparelhos.

A atualização profissional, bem como o aperfeiçoamento e a especialização, transformou-se em preocupação constante de boa parte de nossos engenheiros eletrônicos. Ou, pelo menos, daqueles que trabalham nas áreas mais dinâmicas da eletrônica, em função de seu grau acelerado de inovação tecnológica. Isso deu origem a uma verdadeira "operação retorno à universidade", já que apenas algumas grandes empresas têm condições de proporcionar a atualização e aperfeiçoamento necessários aos seus profissionais.

De seu lado, as escolas procuram acompanhar o ritmo dessa demanda, criando cursos rápidos de extensão universitária, na maior parte cobrindo as áreas da eletrônica em que é preciso estar sempre atualizado.

Essa é a realidade brasileira, retratada pela reportagem deste mês. Há, no entanto, uma discussão em curso: é esse o processo correto? Ou as empresas têm obrigação de proporcionar essa atualização ao seu pessoal de alto nível? As opiniões estão divididas, nessa questão. Alguns culpam o nível do ensino superior de graduação no Brasil, que obrigaria os engenheiros a voltar constantemente para atualizarem-se. Outros, porém, julgam essencial os cursos fora do âmbito profissional, que evitariam os cursos altamente dirigidos das empresas. Tudo isso está colocado na matéria, além de vários cursos extra-curriculares ministrados em São Paulo, Rio e Minas.

ANTENAS PARABÓLICAS

Agradecemos o envio de exemplares da conceituada publicação Nova Eletrônica, com reportagem especial a respeito de antenas para telecomunicações via satélite.

Lamentavelmente, talvez pelo fato da entrevista ter sido pelo telefone, as informações a respeito do estágio tecnológico da Harald não estão completas. O artigo em questão dá a entender que a Harald fornece apenas o refletor e a estrutura, quando na realidade fornecemos também o complexo sistema de alimentação da antena (*orto-mode*, diagonalizador, polarizador, transição guia quadrada-circular e corneta corrugada). Acrescentamos ainda que a Harald já está em condições de fornecer antenas do tipo *focal-point*, com diâmetros de 4,5 e 3,6 metros, que efetivamente necessitam de dispositivos muito mais simples.

A liga estrutural de alumínio, a título de esclarecimento e sem intenção de criar polêmica, é mundialmente usada em antenas para telecomunicações via satélite, pelo alto grau de confiabilidade que são exigidos em tais sistemas; entre outras, os maiores fabricantes do mundo, tais como *Tiv Systems Inc*, *Radation Systems Inc*, *Scientific Atlanta* e a *Nec*, têm boas razões para fabricar suas antenas profissionais com este material.

Informamos, adicionalmente, que a Embratel e a Telebrás credenciaram a Harald para a fabricação das antenas profissionais de 10 metros.

Pedro Américo de Abreu
Ind. e Com. de Antenas Harald Ltda.
Curitiba - PR

Registramos as novas informações acrescentadas sobre o atual estágio tecnológico da Antenas Harald. No entanto, isso só vale para o caso do sistema de alimentação das antenas parabólicas, já que nossa matéria não deixa nenhuma dúvida sobre a capacidade da Harald de fabricar antenas com diâmetros menores que 6 metros. Finalmente, quanto à eventual superioridade da fibra de vidro na construção das parabólicas, queremos registrar ser essa uma opinião particular do entrevistado Márcio Rabello, presidente da Amplimatic, conforme está claro na própria matéria.

INFORMÁTICA E ELETRÔNICA

Há alguns anos atrás, envolvido que estava com a Faixa do Cidadão, tive o prazer de assinar Nova Eletrônica, pelo constante enfoque dado àquele hobby que tantos bons momentos me proporcionaram.

Infelizmente, e não sei por qual motivo, o número de artigos sobre esta matéria foi reduzido drasticamente, a ponto de não compensar manter a dita assinatura.

Recentemente, me vi às voltas com a Informática, e observei a empolgação desta revista com o assunto, a ponto de se criar um "Clube de Computação NE", e publicar o curso de BASIC e programas quase em série.

Refiz meu conceito, assinando novamente a NE, e qual não foi a minha surpresa ao receber o primeiro exemplar e não encontrar nada, simplesmente nada, sobre microcomputadores.

Infelizmente, não entendo muito de eletrônica, assunto forte desta publicação, motivo pelo qual meus próximos 11 exemplares, sem artigos sobre computação, perderam todo o valor assumido.

Sinto-me, com isso, bastante prejudicado e gostaria de saber por que a revista alterou novamente sua linha editorial. Onde estão, agora, todos aqueles miniprogramas que tanto nos exercitaram em BASIC? Onde está aquela legião de leitores/programa-

dores que mantinham contato constante com a revista? E, principalmente... como fico eu? Perco o valor pago pela assinatura, e perco a assessoria de computação esperada desta editora?

José Osvaldo de Araújo Jr.
Ipatinga - MG

Vamos aproveitar o tema levantado em sua carta, José, para prestar um esclarecimento a todos os nossos leitores. De fato, a Nova Eletrônica passou a publicar, tempos atrás, maior quantidade de matérias e artigos técnicos na área de informática, em parte devido à grande popularização dos computadores pessoais no Brasil, numa tendência que teve início há questão de dois anos, aproximadamente, e parece agora estar no auge. Foi uma necessidade, na época, para satisfazer o número crescente de leitores que passaram a se interessar pela computação.

Esse número, porém, cresceu tanto que uma única publicação não poderia abranger todas as áreas da eletrônica e ao mesmo tempo dar à informática o destaque merecido. Na verdade, isso já estava começando a prejudicar outras seções da NE. Esse problema foi solucionado em outubro deste ano, com o lançamento da revista Bits, dedicada exclusivamente a esse segmento cada vez mais amplo da informática. Ela é dirigida a todos aqueles que utilizam ou pretendem utilizar um microcomputador, independentemente de atividade profissional. Contém programas, reportagens e grande quantidade de informações sobre os computadores nacionais e informática em geral.

Quanto à Nova Eletrônica, José, não se preocupe. Mantendo apenas uma pequena seção de informática, dedicada exclusivamente ao hardware e programas técnicos, ela pôde expandir novamente as demais seções, como você deve ter notado nos últimos números. A própria seção PY/PX voltou para ficar, enriquecida por um maior número de colaboradores.

SUGESTÕES

Há muito tempo sou leitor e admirador da revista NE. Ao receber a revista n° 78 pelo correio, já fui abrindo-a e dando uma olhada no Editorial e no sumário. Pensei comigo: terei uma boa quantidade de assuntos para ler. Mas, já lendo, tive um pouco de decepção. A revista, mesmo tendo um maior volume, apresentava um menor número de páginas efetivas que tempos atrás.

Tenho percebido na NE uma linha editorial adepta, de certo modo, a entrevistas e reportagens. Concorro com estas, mas acho que estão tomando muito espaço e, com o perigo da palavra, "tapando" buracos. Tenho algumas sugestões que poderiam elevar o nível dessa conceituada revista:

- A Seção Prática já existe há algum tempo; com a extinção dos kits, a Prática deveria ser bem mais incrementada, pelo menos para suprir a ausência dos mesmos.
- A Antologia também deve ser mais acionada; a inclusão de "Novos Componentes" nesta seção seria algo de boa aceitação.
- A seção Byte, a meu ver, está um pouco anêmica; deveria ser mais vigorosa, a exemplo de tempos atrás.
- Outra seção que deveria ser mais acionada é a Bancada, sendo sua aparição quase que rara.
- Já com a seção Idéias do Lado de Lá, algo deve ser feito para atrair de novo os colaboradores, sendo a revista como um foro para estes tecerem suas teses (circuits domésticos, projetos de final de curso, pós-graduação etc...), o que seria um incentivo a todos os profissionais bem como aos principiantes.

Assim, espero que minhas sugestões tenham algum proveito, de tal modo que a revista NE continue a ser uma literatura

Empresa brasileira produz robôs

O primeiro robô, com projeto e fabricação inteiramente nacional, já está sendo comercializado desde seu lançamento na III Feira Internacional de Informática, realizada em outubro, em São Paulo. Na verdade, trata-se de um microrrobô com capacidade para movimentar peças de até 400 gramas. A importância de seu lançamento está no fato de ser o primeiro produzido por uma indústria nacional, sendo a empresa Kalt Automação Industrial Ltda responsável pelo seu desenvolvimento.

O Kalt-400 pode ser programado por qualquer microcomputador com saída paralela, utilizando qualquer linguagem. Um microcomputador pode ainda comandar vários desses robôs, dependendo da programação.

Entre outras características, o microrrobô possui seis eixos de movimento. Os quatro primeiros se deslocam em movimentos de até 180°, o quinto de 0 a 90°, enquanto o sexto obedece aos comandos de "aberto" ou "fechado".

Seu raio de ação é de aproximadamente 35 cm, percorridos em 10 segundos, para os movimentos de 180° dos eixos um e dois, e de cinco segundos para os demais eixos. Mas existe a possibilidade de se diminuir o tempo de movimento dos eixos, bastando acionar o comando. Por exemplo, se a linguagem utilizada for o BASIC, o comando deve ser *Poke*, seguido de um endereço (que designa o eixo a ser coman-

dado) e dos dados relativos à posição.

A empresa projetou o robô de modo a permitir que a ele sejam acoplados vários tipos de sensores: óticos, de temperatura ou de pressão. Cabe a estes sensores fornecer o *feedback* para o posicionamento de cada eixo e a autoprogramação.

A Kalt, criada há cerca de um ano e meio, exatamente quando o projeto começou a ser desenvolvido, é coligada à Donner Indústria Elétrica Ltda — sediada no Rio de Janeiro — fabricante de instrumentos médico-hospitalares.

Segundo Fernando de Carvalho, diretor da empresa, o seu interesse no mercado de automação é grande. Além do Kalt-400, há um outro projeto para fabricação de robôs de grande porte. Esse robô terá a capacidade de levantar até 50 kg e será totalmente acionado por sistemas hidráulicos.

O lançamento do novo robô está previsto para a próxima Feira de Informática, isso se for aprovado o pedido de financiamento feito ao BNDES. "Esse é o nosso principal problema", afirma Carvalho. Contudo, se o pedido não for aprovado, poderão ser consideradas as propostas de outros órgãos interessados em financiar o projeto; inclusive já foram contatadas várias empresas entusiasmadas em comprar o robô, afirma o diretor.

Começa a corrida da fabricação de integrados

Iniciando oficialmente suas atividades na fabricação de CIs digitais, a Itaucom — Itau Componentes S.A., empresa do grupo Itau, criada em julho deste ano — lançou, em outubro, um circuito integrado dedicado para controladores programáveis de *displays* fluorescentes. O projeto, desenvolvido pela equipe de engenheiros da empresa, levou cerca de um ano e meio para se concretizar. A etapa de encapsulamento e os testes foram feitos no Brasil, e a difusão do silício, nos Estados Unidos. "Quando houver condições, nós pretendemos nacionalizar totalmente o processo", afirma Lélío Tonso, diretor comercial da Itaucom.

Para Antonio de Moraes Barros, engenheiro da área de projetos da Itau Componentes, realizar um estudo sobre CIs que utilizam tecnologia TTL e, a partir daí, determinar as estruturas — em tecnologia NMOS — de um CI que execute as mesmas funções lógicas, não foi tarefa muito simples. "O resultado foi, porém, satisfatório, pois conseguimos concentrar em um só circuito integrado NMOS — com 48 pinos — trinta e dois CIs TTL", conclui Moraes Barros.

O circuito integrado para controlador programável de *display* fluorescente é de uso geral, mas sua principal aplicação se dá em terminais bancários, desde que estes tenham um *display* fluorescente formado por matrizes de ponto. A possibilidade é de se controlar desde um caractere com mais ou menos 300 pontos, até 80 caracteres com matrizes de 5x12 ou 5x7 pontos. A informação é armazenada em uma memória RAM, através de um microprocessador 8085. O circuito integrado controla todo o *display* e um microcomputador programa o controlador para determinar as características do mesmo, isto é, o número de pontos da matriz que forma cada caractere e o número de caracteres.

Os planos da Itaucom para o CI estão voltados para atender terceiros e não somente à Itautec. Lélío Tonso acredita no sucesso de seu projeto, principalmente porque ele será muito utilizado em terminais bancários e o CI dedicado barateia o produto final.

Engistrel desenvolve software para integrados dedicados

A Engistrel — Instrumentação Eletrônica e Pneumática Ltda, empresa nacional estabelecida em São Paulo, desenvolveu um integrado dedicado para ser utilizado em anunciadores de alarme. Segundo o diretor da empresa, Werner Amam, o desenvolvimento do *software* que contém todas as seqüências possíveis de acionamento de alarme só foi possível graças à larga experiência acumulada pela Engistrel. Dessa forma, a partir do *software*, a empresa projetou o integrado e, em seguida, firmou um contrato com a Texas Instruments, que ficou encarregada de fabricá-lo, bastando apenas que a empresa nacional garantisse o lote.

Ainda segundo Amam, essa foi uma das soluções encontradas pela Engistrel para garantir a autoria do *software*, já que o mesmo não pode ser patenteado.

Além de conter todas as seqüências de alarme dos anunciadores da empresa, o integrado apresenta inovação: duas outras seqüências destinadas a alarme de motores, todas elas integradas num único cartão de alarme. A escolha de uma determinada seqüência poderá ser feita pela seleção de *jumpers* do circuito impresso. Esse esquema, segundo a empresa, vai facilitar as operações de controle de estoque.

Fundada em 1973, a Engistrel produz — além dos anunciadores — instrumentos nessa área e acessórios para painéis, utilizados no comando de processos e equipamentos. ●



Foto: Jorge Mestri

O primeiro robô nacional, produzido comercialmente, pode ser programado por qualquer microcomputador, utilizando qualquer linguagem.

**É MAIS BONITO VER TV NO TELÃO. E O QUE É MELHOR:
"FLIPPERAMA" OU CINEMA EM SUA PRÓPRIA CASA.**

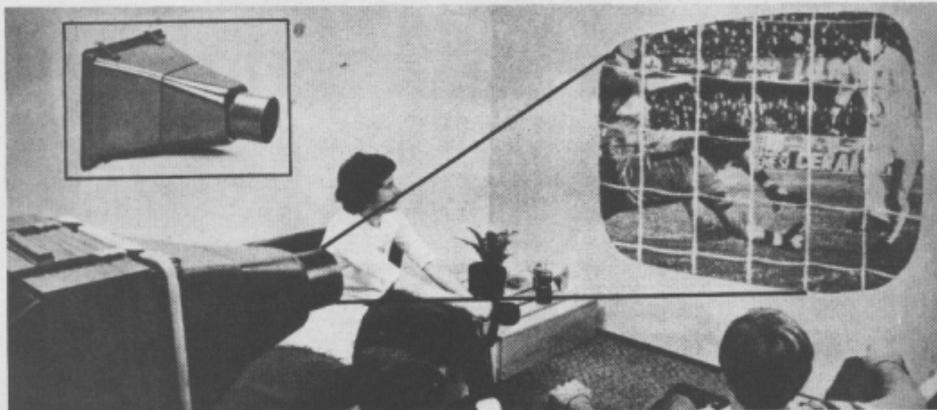
**VIDEOGAME
OU
VIDEOCASSETTE**

+

TELÃO CLADS

=

**MAIOR
SATISFAÇÃO**



Assista em sua casa o seu programa de TV favorito, ampliado em parede ou em tela, como num cinema!

VEJA:

- Futebol
- Vôlei
- Basquete
- Automobilismo
- Novelas
- etc.
- Sua esposa vai adorar.

CONVIDE SEUS AMIGOS:

- Jogue o Telejogo
- Jogue Videogame
- Seus filhos vão se divertir.

NO VIDEOCASSETE:

- Filmes do seu Video Club
- Repita os lances ou as cenas quantas vezes você quiser.

NÃO ESQUEÇA:

- Grandes competições esportivas
- Eliminatórias para o Campeonato Mundial de Futebol
- Olimpíadas de Los Angeles.

Sem nenhuma conexão elétrica e ultra-leve, o projetor CLADS pode ser instalado e retirado facilmente do seu aparelho, com toda a segurança. Acompanha um projeto para confecção de tela, instruções para a instalação e switch inversor. - Ideal para residências.

ATENÇÃO: A imagem só terá nitidez se a projeção for feita em ambiente escuro, como num cinema. A instalação do switch inversor é necessária, pois na projeção a imagem fica invertida.

Você pode recebê-lo completo ou num Kit que você mesmo pode montar. Acompanha manual com instruções para montagem. Não perca tempo. Envie hoje mesmo o seu cupom.

CLADS Com. de Produtos Elétricos e Agrícolas Ltda.

Rua Antonio de Barros, 288 - Tatuapé - São Paulo - SP
CEP 03089 - Caixa Postal 14571 - Tel.: (011) 294-4552

SIM, quero receber pelo Reembolso:
 Projetor completo com 2 lentes de cristal - Cr\$ 35.500,00
 Kit com duas lentes de cristal - Cr\$ 18.900,00
 (adaptável ao projetor de 1 lente)
 Projetor sem lente - Cr\$ 17.600,00 (para quem já possui o Kit)
 Tela CLADS (1,10 x 1,35m) - Cr\$ 23.100,00

INDIQUE O TAMANHO DO SEU TV:
 10 12 14 16 17 18 20 22 polegadas
 Desaconselhamos para medidas acima de 22 polegadas.

NOME
 ENDEREÇO N.º.....
 CIDADE EST.....
 CEP.....TEL:

Remeta cheque visado, ordem de pagamento ou vale postal e terá 10% de desconto na compra de um projetor.

TELA CLADS

Especialmente desenvolvida para o TELÃO.
Medida padronizada para melhor adequar a imagem (1,10 x 1,35m).

No XVI CNI, a microeletrônica nacional mostra sua presença e pede sua maioria

Se havia grandes expectativas, por parte dos participantes, em torno da realização do XVI Congresso Nacional de Informática, é certo que muitos frustraram-se. Uma ponta de desorganização ficou evidente; alguns temas abordados em desacordo com as sessões às quais foram destinados, mudanças no horário das palestras e o não comparecimento de alguns palestrantes foram os principais problemas observados por muitos.

Mesmo sendo o Congresso dirigido ao público de informática, onde se procurou mostrar tudo o que se relaciona com a área, o quadro de sessões sobre eletrônica apresentou-se bastante reduzido. Mas houve, por parte da comissão organizadora, a preocupação em abordar temas que atualmente estão em evidência, tais como inteligência artificial, instrumentação digital e microeletrônica, todos concentrados nas sessões técnicas e especiais.

Nas sessões sobre microeletrônica, a importância dos circuitos de alta integração

Nos trabalhos e palestras sobre microeletrônica, ficou evidente a preocupação com o estudo de circuitos de integração em larga escala (LSI) e integração em escala muito ampla (VLSI).

Processos MOS para circuitos de alta integração foi o tema do trabalho apresentado por Luiz Sergio Zasnicoff, do Laboratório de Microeletrônica da USP.

Iniciando sua apresentação, Zasnicoff destacou a crescente complexidade na construção de CIs, que em média tem dobrado a cada dois anos, decorrente da ampla utilização de sistemas integrados, especificamente em informática.

Essa complexidade se dá por três fatores. O primeiro deles diz respeito ao aumento da área da pastilha que por sua vez, tem seu desenvolvimento limitado pelos seguintes fatores: grande quantidade de defeitos na lâmina de silício; a resistência dos materiais presentes nas linhas de interconexão de dispositivos; a necessidade de alta resolução dos processos litográficos; e o rendimento final da fabricação.

Um segundo fator atribui aos dispositi-

vos menor consumo de potência e um tempo reduzido de resposta, devido à diminuição das dimensões dos mesmos — essas duas etapas dependem do desenvolvimento de processos tecnológicos.

E, por último, o aperfeiçoamento de técnicas e processos de repetição confiável que proporcionem uniformidade de características, como também a possibilidade de manuseio e a não deformação durante o processamento das lâminas, que permitem um aumento no diâmetro das mesmas.

A influência entre estes fatores ligados à construção de um CI foi o objetivo de Zasnicoff em sua palestra. Concluiu relatando algumas tendências para o futuro e o estágio atual, onde já foi possível determinar as dimensões mínimas de um transistor MOS, persistindo porém um fator de limitação física: reduzir a alimentação até 1,5 volts.

Projetos auxiliados por computador

Um outro aspecto destacado por Zasnicoff diz respeito aos projetos assistidos por computador que possibilitam chegar a um maior nível de integração. Sobre isso, José Antonio dos Santos — do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ — relatou alguns trabalhos feitos no NCE no desenvolvimento de ferramentas gráficas para auxiliar tais projetos. Segundo Borges, esse trabalho resultou na produção do primeiro CI que será utilizado em sua rede local de comunicação de dados. Mostrou as várias ferramentas ali desenvolvidas, entre elas, a CIPLT — um programa destinado a produzir, em um registrador gráfico, o mapa de traçado de circuitos integrados — e a EDMOS — uma ferramenta interativa que utiliza um microcomputador nacional e um terminal gráfico que permite a entrada do *lay-out* de células do CI e sua interligação.

O integrado desenvolvido para utilização por redes locais foi o trabalho realizado por Ysmar Viana e Silva Filho, Eber Assis Schmitz e Newton Fallner, todos do NCE/UFRJ. O circuito, segundo eles, desempenha a função lógica de recepção de uma rede local em anel. Inicialmente, houve uma descrição da rede, no que se refere à sua função de recepção, e depois

da estrutura do CI.

Os pesquisadores do NCE/UFRJ prevêem, para breve, a integração em uma só pastilha de toda a estação da rede. Esperam que um integrado realize toda a função de uma estação, restando externamente o mínimo de lógica de suporte e interface. Essa lógica terá um número maior de transistores e ocupará uma área um pouco maior do CI já desenvolvido.

O papel das universidades

A participação ativa do Brasil na evolução em projetos de integrados VLSI, classificada como necessária, foi um dos temas abordados por Ricardo Reis, do curso de pós-graduação em Ciência da Computação da UFRS, levando em consideração, principalmente, a importância de se conquistar a independência na área. Nesse sentido, três pontos essenciais se fazem necessários: o desenvolvimento da indústria, o incentivo à pesquisa e a formação de recursos humanos. Lembrando que este último fator não deve ser restrito às universidades, mas também levado ao ensino de 1º e 2º graus, através da introdução paulatina de conceitos de informática, Reis observa que os laboratórios universitários "estão em estado de penúria, devido à falta de recursos materiais básicos".

Um esforço no sentido de melhorar a formação do engenheiro, no que se refere a projetos, foi o tema do trabalho de Carlos Alberto dos Reis Filho do Laboratório de Eletrônica e Dispositivos da Unicamp, com "O projeto de CI's lineares". Para ele, não se tem dado a necessária atenção aos circuitos lineares que representam uma boa parcela do mercado, lembrando que eles são utilizados em qualquer processo de conversão de sinais analógicos em digitais, entre outras aplicações.

Em síntese, ele fala da nova fase de metodologia de projeto, onde a formação é fundamental. Sua proposta é dar auto-suficiência em projetos, enfatizando o aspecto de síntese. A apresentação de modelos de análise que sejam pouco precisos, mas que levam a soluções rápidas, permitem ter uma previsão de comportamento. "O importante é deixar de lado os modelos complicados e elaborar aqueles que podem ser desenvolvidos pelos próprios alunos", conclui. ●



CURSOS DE APERFEIÇAMENTO

MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

Comece uma nova fase na sua vida profissional.
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionários CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.

CEDM-20 - KIT de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. **CEDM-35 KIT Placa Experimental**
CEDM-74 - KIT de Componentes.
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado. Inclui noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.

KIT CEDM Z80 BASIC Científico.
KIT CEDM Z80 BASIC Simples.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas.

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixa Acústica, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadoras AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cassetes e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.

CEDM-1 - KIT de Ferramentas. **CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A.** **CEDM-3 - KIT Placa Experimental**
CEDM-4 - KIT de Componentes. **CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo.** **CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.**

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem assessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos. Assim, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM

Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR
CURSO DE APERFEIÇAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicite o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de

Nome.....
Rua.....
Cidade.....
Bairro..... CEP.....

Multitempo, um relógio eclético



José Rubens Palma

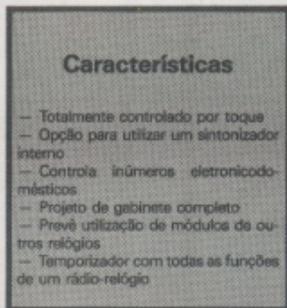
*Despertador, rádio-relógio, temporizador:
todas essas funções reunidas num só aparelho,
utilizando um conhecido módulo de
relógio digital e controles por toque*

Os módulos de relógios digitais são uma das coisas mais bem boladas em forma de CI. Para aqueles que ainda não os conhecem, eles são compostos por um integrado dedicado, alguns componentes periféricos e um *display* de LEDs, tudo montado em uma pequena placa de circuito impresso, que normalmente não ultrapassa as dimensões de 10 por 4 cm.

São utilizados em praticamente todos os rádio-relógios comerciais e lhes emprestam todos os seus recursos: despertar com alarme e/ou música, dormir com música (caso em que o rádio toca por até 59 minutos, antes de ser desligado novamente pelo relógio), soneca (função que permite mais 9 minutos de sono, antes que o relógio desperte novamente) e operação mesmo com falta de energia elétrica, com o auxílio de uma bateria miniatura de 9 V (neste caso, o *display* permanece apagado, para economizar energia da bateria).

Assim, é o módulo que possui todos esses recursos e não o aparelho. Baseados nesse fato, podemos deduzir que o módulo atuará da mesma forma com qualquer circuito que lhe seja acoplado, mediante uma interface adequada. No caso do rádio-relógio, é um sintonizador AM/FM; e uma empresa nacional de auto-rádios lançou, recentemente, um aparelho de cabeceira contendo um desses módulos e que aciona um toca-fitas, além do rádio.

Por que, então, não lançar um sistema mais versátil, constituído por um módulo



Características

- Totalmente controlado por toque
- Opção para utilizar um sintonizador interno
- Controla inúmeros eletronicodomeísticos
- Projeto de gabinete completo
- Prevê utilização de módulos de outros relógios
- Temporizador com todas as funções de um rádio-relógio

de relógio e uma interface universal, pronto para ser aplicado onde seu usuário quiser? Dessa forma, ele poderia ser um rádio-relógio mesmo, ou poderia controlar todo um equipamento de som; ou uma TV. Ou então transformar-se, caso fosse preciso, num prático temporizador de 24 horas, com múltiplas aplicações.

Foi com base nessa idéia que concebemos o **Multitempo**. Empregando o tradicional módulo MA-1023, com visor de LEDs e dígitos de 1,5 cm de altura, projetamos uma placa contendo os componentes de interface e um circuito de controle por toque. Planejamos também um gabinete bastante prático, prevendo a instalação do módulo, da placa auxiliar, do al-

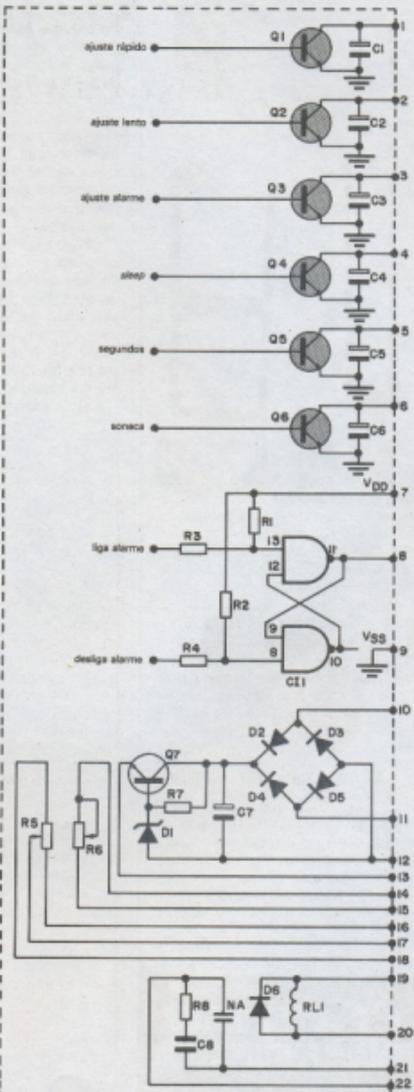
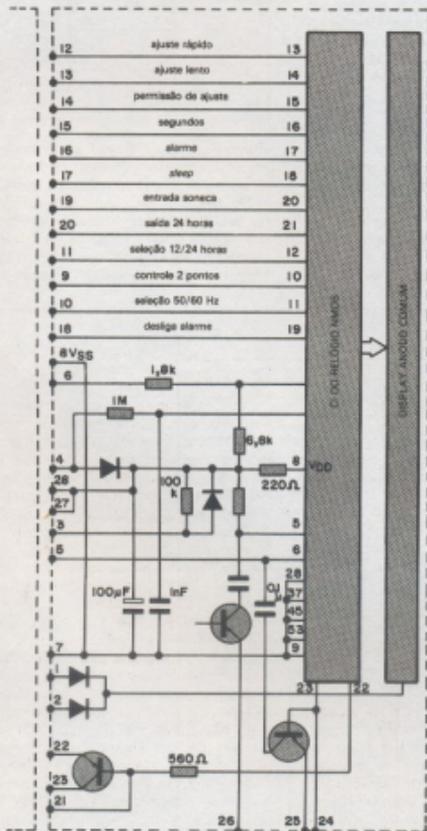
to-falante (para alarme ou música) e um bom espaço para acomodar um rádio AM ou FM embutido.

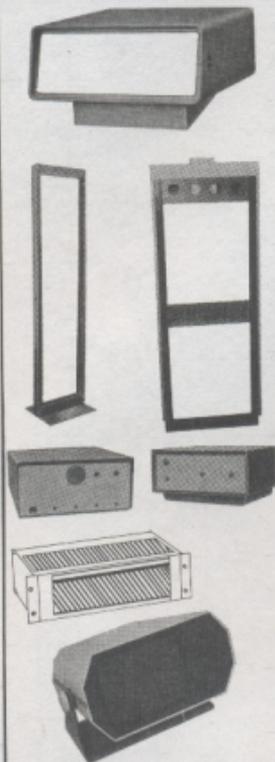
Mas se o objetivo não for um rádio-relógio, não há problema: o mesmo gabinete pode ser aproveitado, pois tem dimensões bastante convenientes (mede apenas 20 x 15 x 5,5 cm); além disso, no painel traseiro foi prevista uma tomada para o controle de qualquer aparelho externo e o nível de corrente a controlar vai depender apenas da capacidade dos contatos do relé interno. O uso de comandos por toque tornou o aparelho mais confiável e menos sujeito às falhas de chaves mecânicas, além de proporcionar uma boa economia: os transistores exigidos por esse sistema saem mais baratos que as microchaves nacionais ou importadas.

Pela forma como foi concebido, o Multitempo permite que o montador adquira todos os componentes necessários ou então aproveite o módulo que já possui em outro relógio — como o antigo Digitempo, por exemplo, que exibia poucos recursos. Neste segundo caso, a montagem vai custar muito menos que qualquer rádio-relógio comercial. Mas, de qualquer forma, nenhum aparelho existente no comércio permite o acesso ao módulo, para o controle de dispositivos externos. Veja-mos, agora, o circuito do Multitempo.

Operação

Devido à grande diversidade de aplicações do módulo, vamos apresentar o cir-





A METALÚRGICA IRMÃOS FONTANA reveste aparelhos de telecomunicações, telefonia, rádio-difusão, eletro-medicina e terminais para computadores, com as melhores caixas, bastidores, racks, chassis, painéis, etc. . . e são fabricados em qualquer tipo de série e cor, ou de acordo com suas especificações. Executamos trabalhos especiais referentes ao ramo.

MF METALÚRGICA
IRMÃOS FONTANA LTDA.

Rua Osvaldo Aranha, 995 - Vila São Isabel, 5. Pizão
110 - 271-1838 - 210-0400 - CEP 03363 -
C.G.C. 46.304.910-0001-80 - Inscr. Est. 309.225.464

cuito básico e as diversas possibilidades de ligação. Temos, na figura 1, o esquema do módulo MA-1023, exibindo os componentes que já vêm montados em sua placa. A figura 2 mostra o módulo auxiliar — aquele que deve ser confeccionado pelo montador — com todos os setores opcionais de que já falamos; assim, o montador poderá selecionar aqueles que lhe interessam, simplesmente desprezando os demais. Essas duas primeiras figuras foram dispostas lado a lado para facilitar a visualização das ligações entre os dois módulos.

Observe, primeiramente, o setor dos controles por toque, acionados a partir da base de transistores 2N2222, bastante comuns. Para ligar e desligar o alarme, adotamos um simples biestável sensível ao toque, ao invés de transistores. Desse modo, ao se tocar uma das entradas, arma-se o biestável; tocando-se a outra, ele volta à condição inicial (reset).

Caso lhe interesse apenas o estágio das

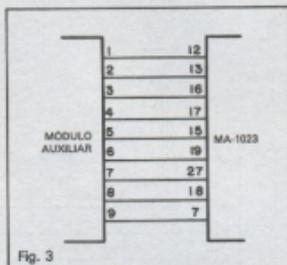


Fig. 3

chaves de controle, basta ligar ao módulo principal apenas os pontos de 1 a 9 do módulo auxiliar, conforme mostra a figura 3.

No módulo secundário, foi incluída também uma fonte opcional de alimentação (pontos de 10 a 13, na figura 2), para satisfazer todos aqueles que desejam embutir um rádio em seu Multitempo ou

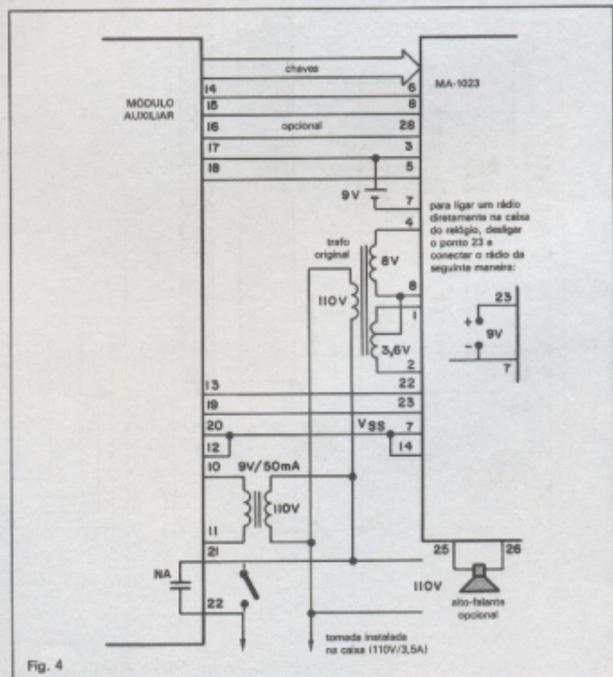


Fig. 4

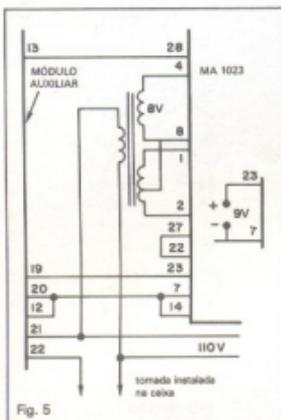


Fig. 5

pretendem utilizar um relê, a fim de carregar cargas maiores (rádios externos, televisores, abajures etc.). Nesse caso, será conveniente prever um pequeno transformador, além do original previsto para a alimentação do relógio, pois este foi dimensionado próximo ao seu limite (no caso do Dígitempo, pelo menos).

Na figura 4, estão retratadas as interligações necessárias ao acoplamento de um sintonizador embutido e de um relê. Ainda nessa figura aparecem as ligações opcionais para o controle de brilho do *display* (pontos 14 e 15 da fig. 2) e para o ajuste de frequência do oscilador interno (pontos 16, 17 e 18 da mesma figura); esta última ligação só tem utilidade no caso de se utilizar a bateria de 9 V.

É bom esclarecer que as sugestões dadas até agora interessam mais aos montadores que já dispõem de um módulo e um transformador de alimentação, como os que foram utilizados no Dígitempo. Para aqueles que vão adquirir todo o conjunto, inclusive módulo e transformador, sugerimos que utilizem apenas um transfor-

mação.

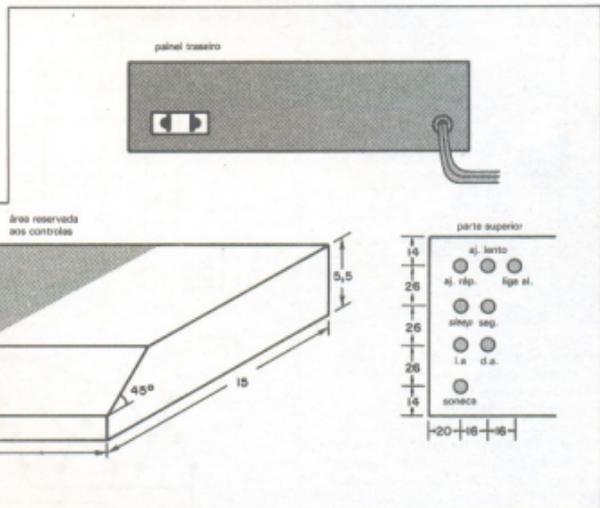


Fig. 6

ATENÇÃO

fornecimento de placas

Estamos pensando em fornecer, aos nossos leitores, placas das principais montagens publicadas pela NE nos últimos meses. Caso você esteja interessado em mais esse serviço, preencha com os dados pedidos as linhas abaixo e envie-nos sua opinião (se não quiser recortar sua revista, basta copiar os dados em outra folha).

Nome

Endereço

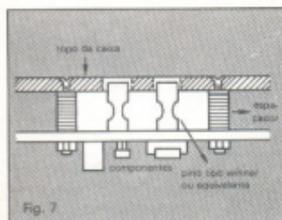
Cidade Estado

Placa desejada

Nosso endereço: Rua Casa do Ator, 1060
04546 — São Paulo — SP

mador de secundário duplo, com os valores de 8 V/100 mA e 3,6 + 3,6 V/125 mA; assim, a fonte do módulo auxiliar poderá ser dispensada — pois a retificação passará a ser feita pelo próprio módulo principal — e as ligações passarão a ser as da figura 5, bem mais simples (observe que nessa figura estão representadas apenas as modificações em relação à figura 4). Na placa auxiliar, é bom manter o capacitor C7, a fim de reduzir a ondulação de alimentação (*ripple*), lembrando de soldar uma ponte no local antes destinado ao diodo D2.

As figuras 4 e 5 indicam, além do que já foi exposto, a forma de se conectar um rádio embutido ao módulo do relógio. E, para identificar os terminais desse módulo, já que na figura 1 eles não estão em



ordem crescente, basta começar a contá-los a partir da esquerda, olhando-se o MA-1023 de frente. Caso tenham persistido algumas dúvidas sobre o relógio, especificamente, podemos sugerir uma consulta aos n.º 10 e 13 da Nova Eletrônica, onde foram publicados, respectivamente, os artigos "Os novos módulos de relógios digitais" e "Digitempo". A redação também se coloca à plena disposição dos leitores para responder consultas e esclarecer dúvidas através de cartas e da Conversa com o leitor.

Montagem

Como havíamos dito, resolvemos projetar e montar um protótipo de caixa para o Multitempo que fosse o mais racional possível, prevendo lugar para bateria (ou pilhas), relógio, módulo auxiliar, rádio interno, tomada, alto-falante e transformador(es). Além disso, ela possui algumas características interessantes: ao invés de optar por um filtro vermelho no painel, resolvemos usar diretamente o visor vermelho do relógio, encaixando-o num rasgo frontal da caixa; nesse caso, se o relógio tornar-se muito ofuscante à noite, bastará acionar o controle de brilho. Ao

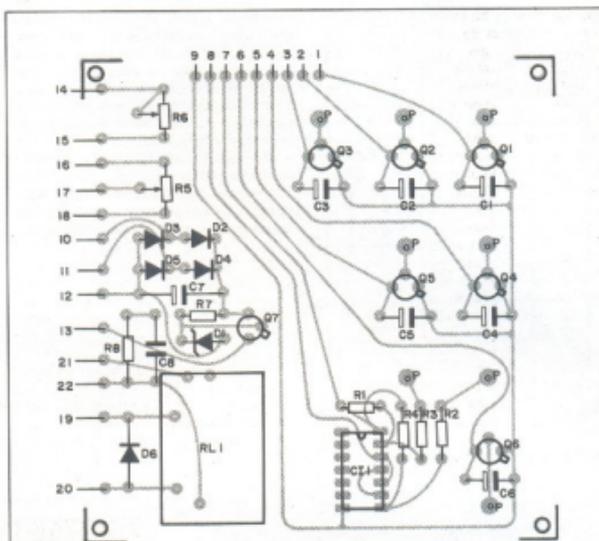
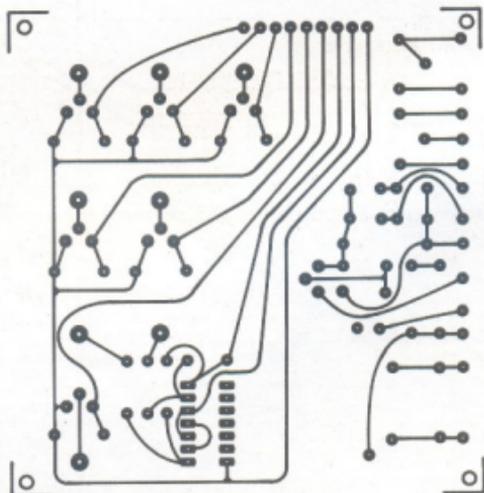


Fig. 8



lado do *display*, há um espaço reservado para os controles do rádio interno; nada impede, porém, que tais controles sejam alojados na lateral direita do gabinete.

Todas as medidas da caixa aparecem na figura 6 e o único ponto realmente crítico é a área de furação dos controles por toque, que deve coincidir exatamente com as ilhas do circuito impresso secundário, que será instalado naquele ponto, através de espaçadores (figura 7). Em nosso protótipo, o acesso aos controles foi facilitado pelo uso de pinos metálicos (tipo *winner* ou equivalentes), soldados na face cobreada da placa. Esta, portanto, deve ser fixada bem próxima ao topo da caixa, com o auxílio dos espaçadores, com a face dos componentes voltada para baixo.

Note que até mesmo a posição dos vários controles foi escolhida com todo critério, pois os comandos menos utilizados foram deslocados para o ponto mais distante da caixa. Além disso, para não haver o perigo de acionar mais de um controle de uma vez, na hora do sono, o montador pode instalar pinos de alturas

diferentes, por exemplo. A placa secundária está representada, em tamanho natural, na figura 8. As ilhas referentes aos comandos são aquelas designadas pela letra "P"; assim, caso você vá optar por uma caixa diferente, com outra disposição dos controles, não esqueça de alterar também a posição dessas ilhas. Observe, ainda, que essa placa contém todos os componentes de controle, alimentação e interface, incluindo o relê e os trimpots de ajuste de brilho e frequência (R6 e R5). Só ficaram de fora os transformadores das fontes e o alto-falante.

Por fim, a caixa pode ser feita em qualquer material, seja alumínio, madeira compensada ou ferro; a tampa pode ficar na parte inferior. O ângulo de inclinação do painel frontal não precisa ser necessariamente o indicado, pois é realmente um pouco difícil de conseguir sem as ferramentas adequadas.

Uma última dica, para errar: se o eletrodoméstico sob comando permanecer continuamente ligado à tomada do relógio, sugerimos instalar uma chave liga/

desliga em paralelo com os contatos do relê, para que o aparelho possa ser ligado independentemente do Multitempo.

Relação de componentes (módulo auxiliar)

R1, R2 — 4,7 MΩ
R3, R4 — 100 kΩ
R5 — trimpot 1 MΩ
R6 — trimpot 10 kΩ
R7, R8 — 330Ω

Obs.: todos os resistores de 1/4 W
C1 a C6 — 10 μF/10 V (eletrolíticos)
C7 — 470 μF/25 V (eletrolítico)
C8 — 0,01 μF/400 V (poliéster)
D1 — zener 9,1 V/400 mW
D2 — 7400
C11 a D6 — 1N 4004
C1 a C6 — 2N 2222
O7 — BC 140
RL1 — relê tipo RU 101209
ou equivalente

OS-10

Osciloscópio para faixa
de frequências de C.C. a 10MHz



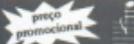
O OS-10 é um osciloscópio de traço único, com tela de 8 x 7 cm, projetado especialmente para o serviço de campo e amadores. Sua sensibilidade se eleva a 2 mV/cm pelo uso de controle variável. Sinais muito pequenos, a partir de 3 mm de altura na tela, sincronizam a imagem facilmente até 30 MHz. Um filtro de TV permite a apresentação do sinal de vídeo na sua frequência de quadro. Um circuito para teste de componentes foi incorporado ao OS-10, com o objetivo de possibilitar a verificação de semicondutores e de outros componentes. A boa luminosidade e foco do tubo, com graticulado interno, permitem a análise da imagem sem paralaxe - fato importante para serviços de manutenção e monitoração. A construção compacta e robusta, o baixo peso e o desempenho seguro fazem do OS-10 um item indispensável para oficina e campo.

Representantes
em São Paulo

- WA Componentes Eletrônicos Ltda.
- Arotec S.A.
- Filrces Ltda.

BUSINA MUSICAL

24 Músicas



O circuito Integrado COP 421 foi realmente programado com músicas (20 brasileiras e 4 internacionais) para você montar buzina, campainha, caixa de música, etc. (Seus amigos vão adorar). Algumas músicas: Hino do Corinthians, Flamengo, Grêmio, Inter, Trem das 11, Cabeleira do Zezé, La Cucaracha, Cidade Maravilhosa, Cordão dos puxa sacos, Menino da porteira, Me dá um dinheiro aí, A banda, Namoradinha de um amigo meu, Alegria Alegria, etc. Possui controle de ritmo e led indicativo, Kit completo. Montagem simples e detalhada, 90 W de saída. Acompanha falante à prova d'água.



Sim, quero receber a(s) mercadorias abaixo pelas quais pagarei a
quantia de Cr\$

- Kit completo da Buzina Musical CRONOTEC - Cr\$ 18.940,00
- Integrados COP421 (Grátis circuito impresso) Cr\$ 8.900,00 cada
- Esquema elétrico grátis (enviar envelope preenchido e selado)
- Buzina montada Cr\$ 34.200,00

Forma de pagamento:

- Vale postal ou cheque nominal visado (Desconto de 10%)
- Reembolso Postal (Será cobrada taxa de postagem)

CRONOTEC Ind. Com. Repres. Relógios Ltda.

Av. Goiás, 182 - S.C. Sul - CEP 09500 - S.P. Fone (011) 453-7533

Apollon Fanzeres

TODOS OS SEGREDOS DO TELEVISOR

Apollon Fanzeres

A Tecnoprint publicou este meu livro, onde procuro dar ao leitor, usuário ou técnico de aparelhos de TV, não só uma idéia generalizada de como são transmitidas e recebidas as imagens e o som na TV, como também dados práticos de como situar a antena, posição do televisor, ajuste dos vários controles para obter a melhor imagem e também como construir certos tipos especiais de antena.

Editora Tecnoprint, Edições de Ouro, Rio de Janeiro

THE PRE-COMPUTER BOOK

F. A. Wilson

A questão dos computadores e microprocessadores começou de modo curioso. No início, era acessível a um grupo altamente teórico, que do alto de sua importância falava, falava, dava cursos e seminários para um bando de gente ansiosa por saber e que ficava "boiando", pois ignorava a linguagem e a simbologia inicial. Aqui mesmo no Brasil, certa firma, através de seus pomposos contatos, fez cursos de microcomputação que no fim aumentavam a frustração dos alunos, que saíam dali convictos de que o assunto era hermético e que só um grupo muito reduzido de privilegiados poderia entender. Desse modo, asseguravam essas pessoas à perenidade de seus cargos, por não criarem concorrentes.

Mas em todo o mundo, o fenômeno deve ter sido o mesmo e agora a reação não se faz esperar. Estão surgindo, como já comentamos aqui, livros realmente escritos por quem sabe e deseja passar conhecimentos adiante. Livros de "alfabetização" em computação. E este que estamos comentando é realmente uma cartilha para o estágio "pré-computador", que o autor escreveu para os que estão ensaiando os primeiros passos no campo da computação. Um livro oportuníssimo. Editora Bernard Babani Ltd, The Grampians, Shepherds Bush Road, London, W6 7NF.

AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Roberto Antonio Lando e Sérgio Rios Alves

Aos poucos, felizmente, vão surgindo, no campo da literatura técnica nacional, livros de autores brasileiros. Dizemos "felizmente" porque o país que deseja progredir necessita ter todo o "material de construção" próprio, desde o peão até os sofisticados pesquisadores da ciência pura. E isto só se consegue começando a criar um grupo humano que pense ao longo das linhas de necessidade nacional e não de importação indiscriminada do conhecimento — já obsoleto, na maioria das vezes — de outras terras.

O livro em pauta é, sem dúvida, destinado ao 3º grau, porém passível de ser lido e assimilado pelo técnico de 2º grau diligente e aplicado, que deseja entender e progredir. Minucioso, a parte teórica bem tratada é uma boa contribuição para o setor de ensino e projeto, com exercícios ao fim de cada capítulo, que dão oportunidade ao leitor de auto-examinar-se ou ajudam o professor nas provas de acompanhamento. Parabéns aos autores também à editora, que começa no bom caminho de contribuir para o *know how* indígena.

Livros Érica Editora Ltda, São Paulo

THE ART OF PROGRAMMING

THE ZX-SPECTRUM

M. James

Sinclair é um nome quase mágico em computação e seu *Spectrum* permite aos usuários coisas maravilhosas. O livro que estamos comentando permite até mesmo a construção de gráficos coloridos, a partir da linguagem BASIC. O texto é dividido em capítulos compreensíveis e o livro é útil não só aos veteranos como também aos que estão iniciando.

Editora Bernard Babani Ltda

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Gianfranco Figini

É um livro de texto, orientado para os cursos de eletrônica industrial e servomecanismos, que na Europa possuem melhor nível que nosso grau técnico. Por essa razão, o livro, aqui, serve também para alunos do 3º grau, já que seu tratamento técnico é metódico, correto e bem esmiuçado. Não é um livro de aplicações práticas, mas sim um texto para ser utilizado em cursos técnicos ou por aqueles que projetam dispositivos de controle automático.

Hemus Editora, São Paulo

PRINCIPLES & PRACTICE OF LASER TECHNOLOGY

Hrand M. Muncheryan

Um "peso pesado" em teoria e aplicação do laser, pois o autor é bacharel e mestre pelas universidades americanas de Emory e Southern California. É um livro sólido e sério e, se bem o título diga que se refere a princípios e prática do famoso raio, há bastante tratamento teórico para torná-lo interessante até para os que só gostam de teorizar.

Como complemento, existe um ótimo índice de fabricantes de equipamentos, além de uma excelente bibliografia e tabelas de equivalências. Um capítulo digno de nota, para os que se interessam pelo laser na medicina, trata de vários aspectos de aplicação, incluindo indicações das várias universidades e hospitais que já estão ativos nesse campo, possibilitando o contato entre os interessados. Muito bom.

Editora TAB Books Inc., Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

EXPERIÊNCIAS ELÉTRICAS

Rudolf Graf

A Tecnoprint enveredou decididamente pelo campo de edições técnicas; possuindo uma vasta rede de lojas e um bom sistema de remessa postal, está conseguindo divulgar por todo o Brasil várias publicações de autores nacionais e estrangeiros que, sem dúvida, irão ajudar muito o país, permitindo a formação de mão-de-obra técnica — uma das grandes falhas de nosso ensino.

Quando me refiro à mão-de-obra técnica não quero dizer o portador do diploma, mas aquele que realmente sabe fazer. Neste livro, que tanto serve para o professor orientar-se nos trabalhos práticos de escola, como para o que deseja aprender por conta própria, existem 101 circuitos práticos, que ajudam muito a compreender como funcionam os aparelhos elétricos. Muito

ASSINE AGORA

NOVA ELETRÔNICA

E GANHE UM IMPORTANTE DESCONTO ESPECIAL

POR
APENAS

10.000,

RECEBA **12 EXEMPLARES**
E PAGUE SOMENTE **10**

CUJOM VÁLIDO ATÉ:

15/01/84

Em anexo estou remetendo
a importância de Cr\$ 10.000, em
Cheque N° _____
c/ Banco _____

ou Vale Postal N° _____
para pagamento da assinatura
de **12** números de **NOVA ELETRÔNICA**.

Obs.: Não aceitamos Ordem de Pagamento.
Inscrição para o exterior US\$ 80.

Cheque ou Vale Postal a favor de:
EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 - São Paulo - SP

NOME PRINCIPAL (ASSINANTE)		Preencher à máquina ou letra de forma
COMPLEMENTO (NOME DA FIRMA)		
ENDEREÇO (RUA/AVENIDA/PRAÇA ETC.)		
Nº	COMPLEMENTO (SALA/ANDAR/APARTAMENTO ETC.)	CEP
BARRIO/VILA		
CIDADE	ESTADO	
<input type="checkbox"/> Primeira assinatura <input type="checkbox"/> Renovação		

COMPLETE
SUA COLEÇÃO

NOVA ELETRÔNICA

EXEMPLARES ATRASADOS

RELAÇÃO DE EDIÇÕES ATRASADAS PARA VENDA

Preço Unitário

Cr\$ 1.000,00

Em anexo estou remetendo a
importância de Cr\$ _____
em Cheque N° _____
c/Banco _____
ou Vale Postal N° _____
(enviar a Agência Central - SP)
para pagamento de
(_____) números atrasados
acima assinalados.

**NÃO TRABALHAMOS MEDIANTE
REEMBOLSO POSTAL**

Cheque ou Vale Postal a favor de:
EDITELE -

Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 -
São Paulo - SP

ASSINALAR: 22 28 33 34 35 42 44 45 46 47 48
49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79

Os números não relacionados estão totalmente esgotados.

NOME PRINCIPAL		Preencher à máquina ou letra de forma
COMPLEMENTO (NOME DA FIRMA)		
ENDEREÇO (RUA/AVENIDA/PRAÇA ETC.)		
NÚMERO	COMPLEMENTO (SALA/ANDAR/APARTAMENTO ETC.)	CEP
BARRIO/VILA		
CIDADE	ESTADO	

prático e objetivo. Um bom livro, inclusive para presentear essa garotada "atariana" que está surgindo agora e só sabe mexer em botões e alavanquinhas...

Editora Tecnoprint Ltda, Rio de Janeiro

BASIC PARA COMPUTADORES PESSOAIS

Arsonval Fleury Pereira

Gostaria de poder expressar com palavras mais calorosas, do que as minhas limitadas reservas de linguagem permitem, o entusiasmo que senti ao folhear (e depois ler cuidadosamente) este livro. O autor tocou um ponto de grande sensibilidade, partindo da premissa que era preciso tomar o leitor como se fosse uma criança no primeiro dia de aula e cuidadosamente levá-lo pelo caminho fascinante da computação. Digo isto porque, na minha tarefa de comentarista de livros técnicos, recebo cerca de 20 a 25 livros mensalmente, em vários idiomas, sobre os mais variados assuntos, incluindo computação, microcircuitos etc. E verifico como a maioria dos autores (nacionais e estrangeiros) parte da suposição de que o leitor já está "alfabetizado" e, por isso, não se rebaixa a começar pelo bê-a-bá. Daí a quantidade de gente que desiste de continuar em eletrônica.

Mas este livro é diferente. Ele é recomendável até para quem não tinha ainda um computador pessoal e nem mesmo esteja cogitando em adquirir um. Ele permitirá que o leitor se situe

no contexto de um grupo, que fale ou discuta sobre microcomputadores e a linguagem dos mesmos, sem parecer um macaco numa loja de louças. E para quem pensa ter ou já possui um computador, o livro é uma necessidade imediata. Passo a passo, o autor nos leva praticamente desde a hora de tirar o computador da embalagem até os programas mais complexos, tudo isso acompanhado por problemas elucidativos, que ajudam a consolidar os conhecimentos. Não é talvez por acaso que o nome do autor é Arsonval...

Livros Érica Editora, São Paulo

UNDERSTANDING OPTRONICS

Larry e Billy Masten

Uma série muito interessante da Texas Instruments de livros-texto, muito bem escritos, ilustrados e contendo coisas que dificilmente se encontra em massudos livros didáticos. Pena que a Texas brasileira não empreenda a tradução desses livros, pois serviriam a uma vasta população de técnicos.

Ed. Texas Instruments, P.O. Box 225012, MS 54, Dallas, TX 75265, atn. James B. Allen, Technology Education Publishing

Atenção: Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos diretamente nas editoras, através do sistema de Bônus da Unesco. Recomendamos uma consulta ao nosso n.º 54, onde foi publicado um artigo sobre o assunto.



Escolas Internacionais

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

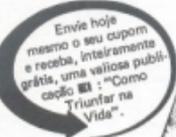
Curso Postal 6897
CEP 01001 - São Paulo - SP

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV



- O curso que **lhe interessa precisa de uma boa garantia!**
As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento de ciência e de tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
- Não espere o amanhã!
Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
- Adquire a experiência e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.



GRÁTIS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:

- kit 1 — Conjunto básico de eletrônica
- kit 2 — Jogo completo de ferramentas
- kit 3 — Multímetro de mesa, de categoria profissional
- kit 4 — Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- kit 5 — Gerador de sinais de Rádio Freqüência (RF)
- kit 6 — Receptor de televisão.



III — ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6897
CEP 01051 - São Paulo - SP

Envie-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, com o livro Como Triunfar na Vida.

Nome _____
Rue _____ nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Envie este formulário preenchido para: ESCOLAS INTERNACIONAIS, Caixa Postal 6897, CEP 01051 - São Paulo - SP.

Polarização de transistores

Álvaro A. L. Domingues

Parte II — As limitações

No projeto de circuitos transistorizados, devemos nos preocupar com uma série de valores máximos, que devem ser evitados para o bom funcionamento do sistema

Outros fatores importantes para o estabelecimento do ponto de operação de um transistor são limitações que dizem respeito a certos níveis de parâmetros que não podem ser ultrapassados, sob pena de um desempenho deficiente ou até destruição do componente.

Tais parâmetros nada mais são do que a potência, as tensões e as correntes máximas que o transistor pode suportar. Além

desses, temos ainda a temperatura máxima da junção (ligada diretamente à potência máxima) e a frequência de resposta máxima, relacionada com a operação em corrente alternada.

Tensão e corrente sob controle

Nas figuras 1 e 2, estão indicadas as limitações de tensão e corrente de um transistor, no mesmo gráfico hipotético apresen-

tado na primeira parte desta série. Esses limites estão ligados às tensões e correntes de ruptura das junções. Assim, temos:

Corrente máxima de base ($I_{B\max}$) — é a maior corrente que pode circular pela junção base-emissor.

Corrente máxima de coletor ($I_{C\max}$) — é a maior corrente capaz de circular entre coletor e emissor (lembre-se: emissor e coletor não formam junção).

Tensão direta máxima entre base e emissor ($V_{BE\max}$) — é a tensão máxima direta que pode ser aplicada na junção base-emissor. Está diretamente ligada à corrente máxima de base, podendo ser definida como a tensão de base que gera esta corrente. Por este motivo, ela não costuma aparecer em manuais.

Tensão reversa máxima de base ($-V_{BE\max}$ ou $V_{BE\max}$) — é a máxima tensão reversa que pode ser aplicada na junção base-emissor. Difícilmente polarizamos um transistor com uma tensão reversa na base, apesar de podermos usar esta configuração em circuitos lógicos, quando desejamos uma melhor imunidade a ruídos. Todavia, devemos ter cuidado com o sinal CA a ser aplicado na base. Em manuais, ela pode aparecer como BV_{EBO} .

Tensão máxima entre coletor e emissor ($V_{CE\max}$) — é a maior tensão que pode ser aplicada entre coletor e emissor. Nos manuais, ela pode aparecer como BV_{CEO} .

Limitações de potência

A potência dissipada em um transistor pode ser calculada através da seguinte equação:

$$P_C = I_C \cdot V_{CE}$$

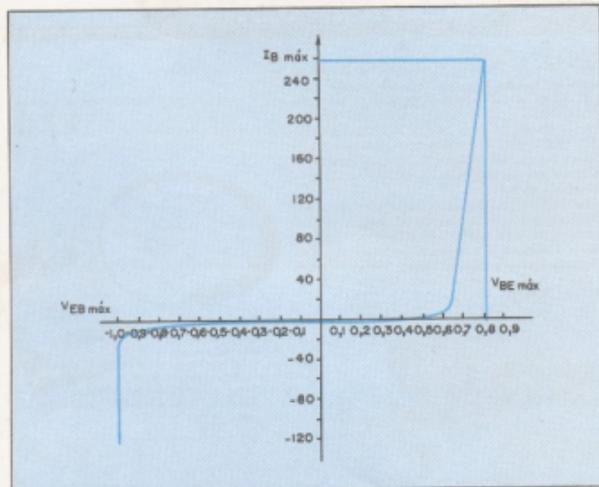


Fig. 1 — Limites de tensão e corrente de base.

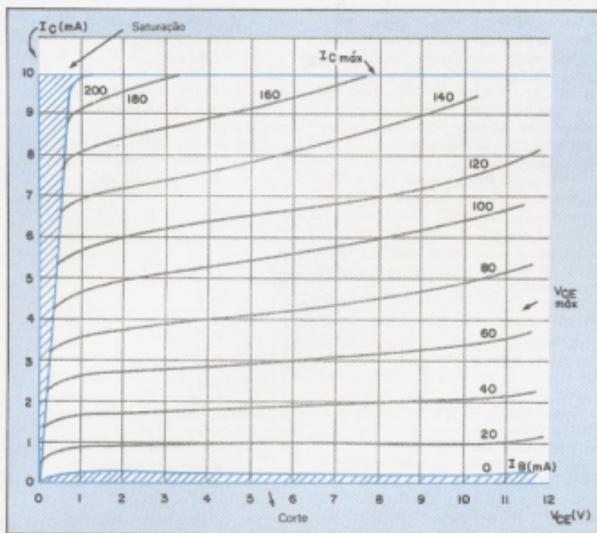


Fig. 2 — Limite de corrente de coletor e tensão coletor-emissor.

Essa potência não deverá ultrapassar um valor máximo especificado pelo fabricante.

Para assinalar a máxima potência num gráfico, devemos marcar nele uma região que contenha todos os pontos em que:

$$P_{Cmax} = I_C \cdot V_{CE}, \text{ sendo } P_{Cmax} \text{ constante.}$$

Em geometria, isto é chamado de *lugar geométrico*. No nosso caso, podemos traçar uma curva, fixando um dos dois valores (V_{CE} , por exemplo) e calculando o outro (I_C , no caso). Essa curva é conhecida como *hipérbole de dissipação máxima*.

Na figura 3, está representada essa hipérbole para um transistor com uma potência máxima de 30 mW. Os pontos foram marcados a partir dos dados contidos na Tabela I. Observe que V_{CE} e I_C máximos não ocorrem ao mesmo tempo e, conseqüentemente, a potência máxima **não** é o resultado do produto de V_{CEmax} por I_{Cmax} .

O valor da potência máxima está diretamente ligado à temperatura máxima da junção que, por sua vez, depende da temperatura ambiente. Para cada temperatura ambiente existe uma potência máxima; os manuais, em geral, especificam esta

potência para a temperatura ambiente de 25°C. Eventualmente, aparecem outras temperaturas ou, então, uma curva como a que mostramos na figura 4.

Note que, nesta figura, há um gráfico com duas curvas, uma delas prevendo o uso de um dissipador. Os dissipadores permitem que se trabalhe com uma po-

Tabela I	
Hipérbole de dissipação máxima ($P_{Cmax} = 30 \text{ mW}$)	
$V_{CE} \text{ (V)}$	$I_C \text{ (mA)}$
3	10
4	7,5
5	6
6	5
7	4,29
8	3,75
9	3,33
10	3
11	2,73
12	2,5
13	2,31
14	2,16

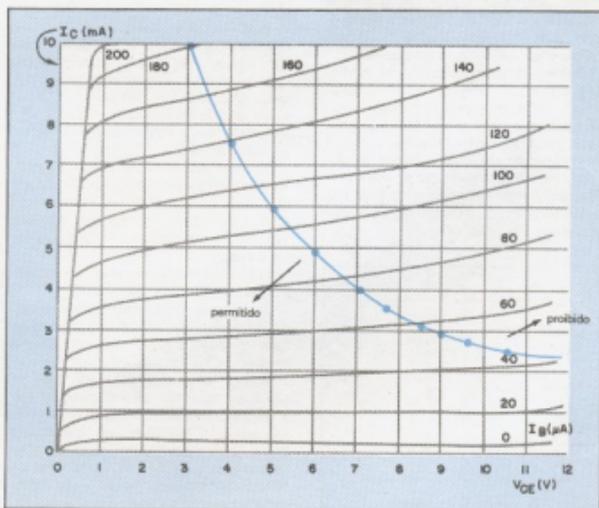


Fig. 3 Hipérbole de dissipação máxima.

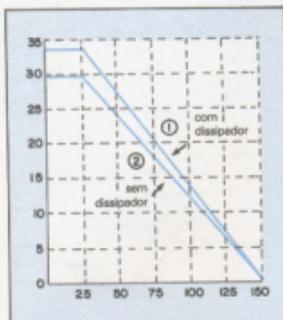


Fig. 4 — Potência máxima em função da temperatura ambiente, com e sem dissipador.

tência máxima maior. Detalhes sobre essa parte podem ser lidos no artigo "A dissipação de calor nos transistores", de Apollon Fanzeres, publicado na Nova Eletrônica n.º 79.

Saturação e corte

Volte mais uma vez à figura 2. Lá, você notará duas regiões destacadas no gráfico: a de corte e a de saturação. Normalmente, não polarizamos um transistor nestas regiões, a não ser que seus respectivos efeitos sejam interessantes para o funcionamento do circuito em questão.

Dizemos que um transistor, na montagem emissor comum, está no corte quando seu ponto de operação é estabelecido de forma que a corrente de base seja a mínima possível. Nesta situação, o V_{CE} é aproximadamente igual à tensão de alimentação e as correntes que por ele circulam são apenas as correntes de fuga (no próximo número, daremos alguns detalhes sobre estas correntes).

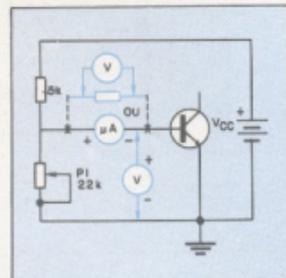


Fig. 5

Por outro lado, dizemos que um transistor, na montagem emissor comum, está polarizado na saturação quando seu ponto de operação foi estabelecido de modo que um aumento da corrente de base não provoque, como esperado, um aumento na corrente de coletor. Nessas condições, o V_{CE} , chamado V_{CEsat} , é mínimo para um dado I_C .

Essas condições extremas são muito importantes por dois motivos: primeiro, servem para nos ajudar a estabelecer o ponto de operação e evitar distorções. O outro ganha importância quando o transistor opera como chave, apenas no corte e saturação.

A obtenção dos gráficos

Antes de prosseguir, vamos demonstrar o primeiro experimento que podemos fazer com o conhecimento mostrado até agora: levantar as curvas de um transistor.

Experiência 1 — Levantamento do gráfico I_B versus V_{BE} . Você vai precisar de:

- transistor 2N2222;
- voltímetro de alta impedância que meça de 0 a 5 V; pode ser um multímetro digital ou um analógico com boa sensibilidade (100 kΩ por volt, no mínimo). Se não possuir um voltímetro de 100 kΩ/V, use pelo menos um de 20 kΩ/V. Neste caso, é preciso ter um cuidado especial no momento de medir o V_{BE} ;
- potenciômetro de 22 kΩ;
- microamperímetro de 0 a 100 μA; caso você disponha de apenas um multímetro, substitua o microamperímetro por um resistor de 1 Ω, 1/2 W, 0,5%;
- resistor de 5 kΩ, 1/2 W;
- resistor de 22 kΩ;
- fonte de 5 volts.

Monte o circuito mostrado na figura 5. Se não tiver o microamperímetro, coloque o resistor de 1 Ω em seu lugar e meça a tensão sobre ele. O valor lido, dividido pelo valor da resistência, fornecerá o valor da corrente.

Coloque o voltímetro, inicialmente, entre base e emissor, para medir V_{BE} .

Se seu multímetro tiver uma sensibilidade inferior a 100 kΩ, meça esta tensão indiretamente, medindo a tensão sobre o resistor de 5 kΩ e subtraindo de V_{CC} .

É um artifício necessário, pois essa tensão é sempre muito pequena (menor que 1 volt) e a resistência interna do voltímetro, sendo da mesma ordem de grandeza que o resistor em paralelo com a junção base-emissor, poderia alterar o valor da resistência vista pela junção — e, consequentemente, o valor de V_{BE} , mascarando os resultados.

Ajuste o potenciômetro (P1) para ob-

ter 0,2 volt de V_{BE} . Leia o valor de I_B e anote na tabela da figura 6 o valor lido. Faça o mesmo para 0,4 e 0,6 V. Tente obter valores de 0,65 ou próximos, e até de 0,7 volt; depois, tente chegar a níveis um pouco acima de 0,7 volt, sem, contudo, ultrapassar 0,8 V.

Construa um gráfico de I_B em função de V_{BE} . Se tiver condições, compare-o com o gráfico do fabricante.

V_{BE} (V)	I_B (μA)
0,2	
0,4	
0,6	
0,65	
0,7	
0,75	
0,7	

Fig. 6

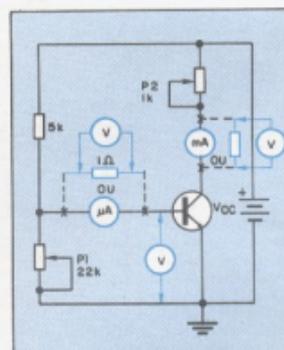


Fig. 7

Experiência 2 — Levantamento da curva I_C em função de I_B e V_{CE} . Você vai precisar, além do material da experiência anterior:

- miliamperímetro. Se não tiver um, instale em seu lugar um resistor de 1 Ω e meça a tensão sobre ele, procedendo da forma já explicada no caso do microamperímetro. O valor da tensão será numericamente igual à corrente;

I_B (μA)	20	40	60	100	200	300	400
V_{CE} (V)	I_C (20)	I_C (40)	I_C (60)	I_C (100)	I_C (200)	I_C (300)	I_C (400)
0,5							
1,0							
1,5							
2,0							
2,5							
3,0							
3,5							
4,0							
4,5							
5,0							

Fig. 8

— potenciômetro de 1 k Ω .

Monte o circuito da figura 7. Você agora vai variar dois valores, I_B e V_{CE} . Antes de começar as medidas, escolha uma destas duas grandezas como fixa — por exemplo, V_{CE} — a seguir varie a outra. Como V_{CE} é mais fácil de ser controlado, é melhor escolher I_B como fixa.

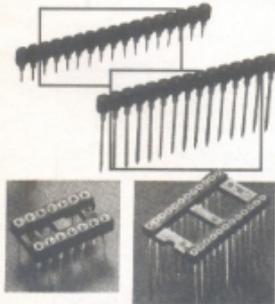
Assim, estabeleça inicialmente um valor de 10 μA para I_B , com o auxílio do potenciômetro P1. Variando P2, estabeleça valores crescentes de V_{CE} , a partir de 0,5, até alcançar 5 volts, com passos de meio volt. Lance os valores de I_C medidos na tabela da figura 8. Trace o gráfico das famílias de curvas. Se tiver condições, compare os valores obtidos com os fornecidos pelo fabricante.

(continua no próximo número)

Nota da redação: Gostaríamos de saber como esta seção está sendo recebida pelos leitores. Por isso, estamos dispostos a ouvir críticas e sugestões que possam aperfeiçoá-la.

Monte seu próprio Micro!

Com a Barra de Pinos e os Soquetes CELIS, a montagem de placas fica fácil e com qualidade profissional.



- Fácil Inserção;
- Melhor contato com maior retenção;
- Alternativa para solda ou wire-wrap;
- Sistema modular para montagem com qualquer tipo de C.I. Barras combináveis inclusive lateralmente sem perder o passo;
- Qualidade profissional;
- Versão dourada ou estanhada;
- Baixo perfil;
- Fabricação nacional.

Teste-os você mesmo e confira a qualidade!

A solução ideal para a montagem de protótipos e cabeças de série, são as Placas Multiboard.

*multi*board

Placas de circuito impresso de uso geral

- Placas face simples e dupla com acabamento em estanho;
- Placas para montagem por solda e wire-wrap;
- Placas padrão S100;
- Placas padrão Multibus
- Placas padrão Eurocard
- Placas padrão IWS (International Modular System) para racks de 19";
- Placas padrão universal;
- Extensores;



Multiboard é um produto

CIRCUITOS IMPRESSOS
PROFISSIONAIS

PLANAR
ENGENHARIA ELETRÔNICA LTDA.

FÁBRICA: Rua Eng. João Ledetitz, 414 - Fone: (0512) 40-7300 - Ponta Alegre - RS - Cep 90000
ESCRITÓRIO REGIONAL: Rua João Carlos da Silva Borges, 832/142 - Bico A
Brooklin - São Paulo - SP - Fone: (011) 521-2483 - Cep 04726
REPRESENTANTE: Av. 7 de Setembro, 35 96 - Fone: (041) 232-3781 - Curitiba - PR - Cep 80000

CELIS
ELEMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.

SUA CONEXÃO COM A
MELHOR TÉCNICA.

Para maiores informações consulte a PLANAR ou a CELIS

VENDAS: SÃO PAULO - Av. Eduardo B. Daher, 723 - Itap. da Serra - Tel.: (011) 495-2944
RIO DE JANEIRO - Rua Uruguaçu, 393 Sobrelaje 102 - Tijuca - Tel.: (021) 268-2586
FÁBRICA: Rua Mirangola, 131 - ITAPEVICINA DA SERRA - SP
CORRESPONDÊNCIA: Ca. Postal 02 - CEP 06650 - ITAP. DA SERRA - Telex (011) 33226 SCR BR

TV Consultoria

Eng.º David Marco Risnik

A recepção em lugares "difíceis"

Temos recebido algumas consultas sobre como proceder para resolver problemas de recepção de sinais de TV em pontos problemáticos como, por exemplo, sítios, fazendas e regiões distantes, onde a penetração dos sinais de RF é bloqueada pelas condições geográficas. É importante salientar que, embora sempre existam soluções para estes problemas, é preciso antes de mais nada proceder a um estudo detalhado de cada caso, para que se determine o processo mais adequado a ser implantado, levando-se principalmente em consideração que tais sistemas, por mais simples que sejam, serão pesados em termos de custo. Portanto, o número de pessoas que irá se beneficiar com o sistema, qual a extensão que ele deve atingir e qual a qualidade final da imagem recebida, são fatores decisivos a serem considerados, para que não se tenha uma decepção mais tarde.

Os sinais de TV (VHF), assim como já tivemos oportunidade de colocar em edições passadas, se comportam como se fossem "fachos" de luz, isto é, são refletidos quando encontram uma superfície refletora ou bloqueados (absorvidos), quando encontram anteparos. Existem regiões que, infelizmente, são totalmente inacessíveis a sinais de VHF (ou até mesmo UHF), devido a bloqueios externos causados por montanhas, prédios e outros obstáculos (figura 1). Vamos fornecer aqui algumas sugestões de ordem prática, que poderão vir a ser utilizadas nestes casos; voltamos a frisar, porém, que dependem de um levantamento prévio da região e da habilidade do técnico que irá implantá-las.

Qualquer sistema adotado irá considerar a existência de um local próximo que permita a captação desses sinais. Este local será determinado, na pior das hipóteses, por tentativas, transportando-se um receptor móvel (à bateria, caso não haja rede elétrica disponível). Por razões econômicas, devemos dar preferência aos pontos mais próximos, evitando longas distâncias de transmissão; não são raros os casos onde, a pequenas distâncias do local crítico, já é possível a captação de sinais razoáveis. Via de regra, este local deve ser o mais alto possível, seja pela utilização de torres ou pelo aproveitamento de níveis já existentes (topo de montanhas, edifícios etc.). Veja a figura 2.

Uma vez determinado o ponto de recepção, vamos considerar agora as possíveis formas para se conduzir ou distribuir este sinal aos locais de interesse. Dependendo das condições, facilidades e disponibilidade de recursos, o sinal captado poderá ser conduzido até o receptor através de uma entre as seguintes opções, todas empregando cabos coaxiais:

- Transmissão do sinal de RF (VHF);
- Transmissão do sinal de FI;
- Transmissão do sinal de vídeo + áudio.

Preferimos deixar de lado o sistema de transmissão via antena (retransmissor), pois exige equipamentos e instalações que fogem ao teor desta matéria, que é o de expor métodos práticos, com circuitos que podem ser facilmente executados.

Transmissão do sinal de VHF

O sinal captado por uma antena adequadamente posicionada, em um local de boa recepção, pode ser conduzido diretamente por um cabo coaxial (75 Ω) até à entrada do receptor. Os principais fatores envolvidos neste processo são os seguintes:

- o correto casamento de impedâncias: antena/cabo/TV;
- qualidade do cabo coaxial utilizado;
- intensidade do sinal captado pela antena;
- distância a ser percorrida pelo sinal.

Uma regra muito importante, que deve ser observada quando trabalhamos com sinais fracos, é a de não acrescentar mais ruído ao já existente, na medida do possível. Isto quer dizer que a relação sinal/ruído presente no sinal captado pela antena, na melhor das condições, poderá ser "conservada" até a entrada do receptor, mas de forma alguma poderá vir a ser melhorada.

Qualquer cabo coaxial apresenta um fator de perda por metro, ou seja, a cada metro percorrido o sinal sofre uma atenuação. A intensidade do sinal captado pela antena deverá ser suficiente para vencer as perdas do cabo coaxial e ainda atingir o receptor com nível razoável. Uma alternativa que produz bons re-

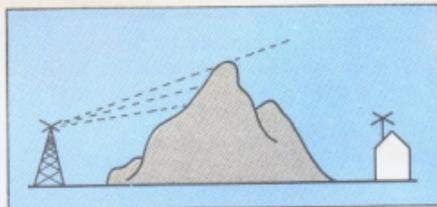


Fig. 1 — Exemplo de região não atingida pelo sinal de VHF.

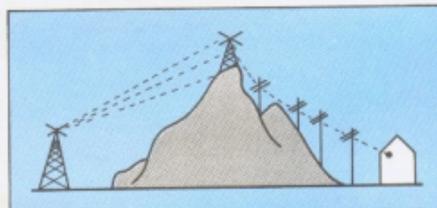


Fig. 2 — Transporte do sinal via cabo coaxial.

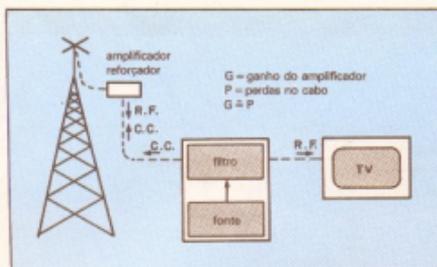


Fig. 3 — Inclusão de um amplificador de RF faixa larga, para compensar as perdas no cabo.

sultados é a incorporação de um **amplificador de RF** instalado no próprio mastro da antena. Esse amplificador tem somente a finalidade de compensar as perdas que serão provocadas pelo cabo, mantendo assim o nível do sinal captado e provocando, obviamente, um ligeiro acréscimo de ruído.

Para se cobrir distâncias maiores, poderão ser experimentados amplificadores intermediários, sempre com o objetivo de compensar as perdas do cabo utilizado. Estes amplificadores ou **reforçadores de sinal** já podem ser encontrados no mercado e incorporam as proteções adequadas para exposição ao tempo. Sua alimentação é enviada pelo próprio cabo, através de uma fonte instalada junto ao receptor. Os sinais de RF e de alimentação são facilmente separados por **filtros seletivos** e, portanto, podem ser conduzidos pelo mesmo cabo (figura 3).

Mais duas importantes observações devem ser lembradas:

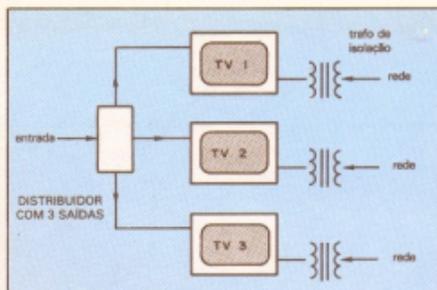


Fig. 4 — Utilização do distribuidor de sinal.

1) a instalação de antenas em lugares elevados deve sempre ser protegida por pára-raios, os quais devem estar em níveis mais elevados que o da antena, evitando surpresas desagradáveis em épocas de tempestade.

2) quando for utilizado mais de um receptor, conectado ao mesmo cabo coaxial, apesar da isolamento proporcionada pelo *balun*, será sempre prudente a utilização de um transformador de isolamento para cada receptor usado. A distribuição do sinal é sempre feita através de distribuidores, para conservar a impedância em cada cabo (figura 4).

Sinal de FI via cabo coaxial

Uma segunda opção para transmissão do sinal captado é a utilização do sinal de FI. Neste caso, deverá ser instalado ou

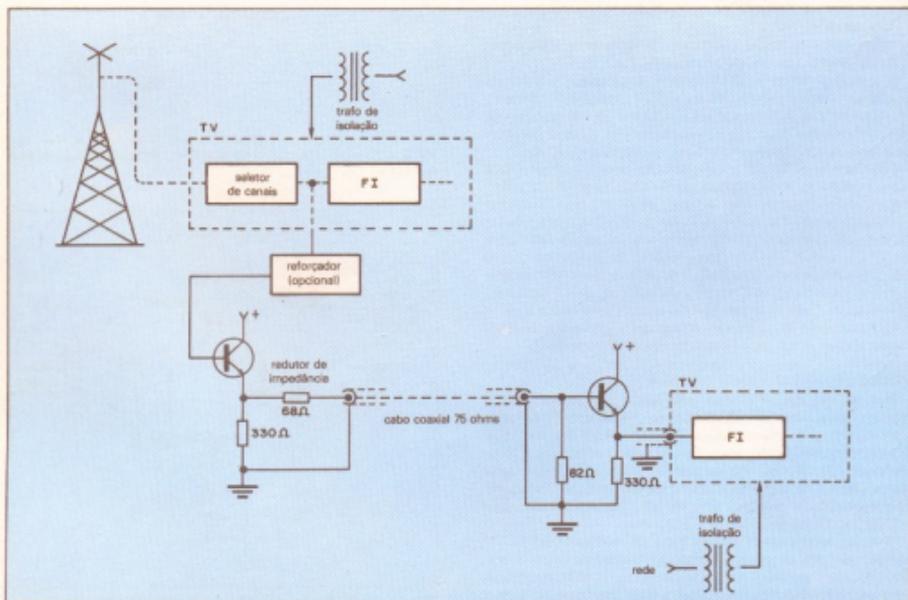
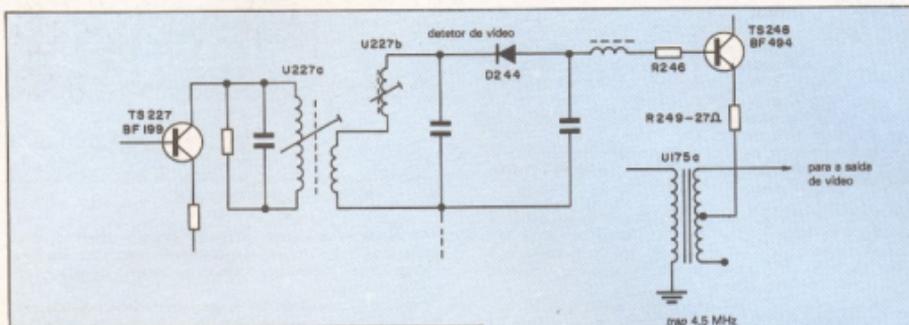


Fig. 5 — Transmissão do sinal de FI.



aproveitado qualquer receptor junto à antena receptora, que deverá estar obrigatoriamente isolado da rede, por meio de um transformador de isolamento.

O sinal de FI, resultante do batimento do sinal de RF amplificado com o sinal do oscilador local, já se apresenta em bom nível e pode ser conduzido através do cabo coaxial por grandes distâncias. Os principais cuidados a serem observados para este caso são:

- o correto casamento de impedâncias do sistema (receptor/cabo/receptor);
- a utilização de modelos idênticos de receptores, para evitar grandes deformações na curva de FI.

A principal vantagem deste sistema, em relação ao anterior, está na característica de trabalhar com um sinal de frequência fixa, o que facilita, por exemplo, a construção de reforçadores de sinal sintonizados para esta faixa, obtendo-se assim uma excelente redução do ruído introduzido por esses dispositivos.

Caso haja interesse em se distribuir esse sinal por vários receptores, poderemos adicionar à saída do amplificador-reforçador um distribuidor que alimente as várias saídas em 75 Ω , conforme está ilustrado no final do texto; a entrada deste sinal para os receptores estará alimentando diretamente a entrada do amplificador de FI de cada TV (75 Ω) e, portanto, não necessitará do balun. É imprescindível, neste caso, que cada receptor seja alimentado através de um transformador de isolamento, pois a malha do cabo coaxial (terra do chassi) será a mesma para todos eles.

Em contrapartida a todas essas vantagens, este sistema permite a recepção de um único canal prefixado (figura 5).

Transmissão de vídeo e áudio

Para aqueles que desejarem uma versão mais simples que a anterior, resta ainda a possibilidade de enviar, através do cabo coaxial, o sinal de vídeo mais o de áudio (4,5 MHz em FM). Com esse procedimento, simplifica-se substancialmente a complexidade dos reforçadores de sinal (quando necessário), uma vez que para a faixa de vídeo mais a portadora de som modulada em frequência qualquer amplificador transistorizado, com um mínimo de compensações, é adequado.

Também neste caso deverá ser instalado um aparelho de TV próximo ao local da antena receptora e o sinal de vídeo + áudio, retirado logo após o detector de vídeo. Alguns receptores apresentam a armadilha (trap) de 4,5 MHz imediatamente após o detector e, neste caso, bastará eliminá-la para que o sinal de

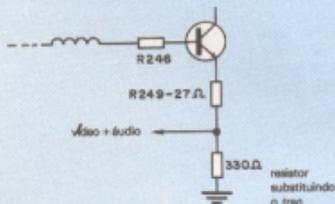


Fig. 6 — Exemplo de circuito com trap de 4,5 MHz na entrada de vídeo (Philips L5 LA).

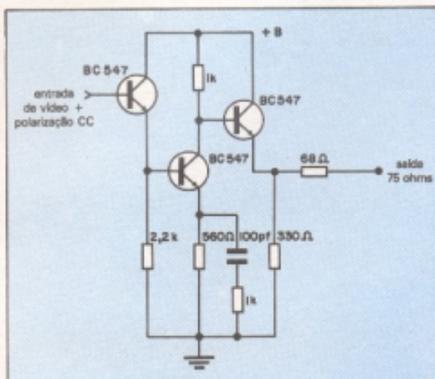


Fig. 7 — Exemplo de amplificador com compensação para altas frequências.

Instituto Técnico Universal

4,5 MHz também passe (figura 6).

Para que as altas frequências do vídeo não sofram atenuações apreciáveis, é importante que a saída de sinal esteja em baixa impedância; como é usado o cabo de 75 Ω , este valor deverá ser respeitado. A amplitude do sinal de vídeo, na saída do detector do receptor, está em torno de 1 volt pico a pico; entretanto, aqueles que se dispuserem a sofisticar o sistema, poderão amplificá-lo (5 vezes é um nível razoável) e compensá-lo ligeiramente nas altas frequências, para neutralizar a atenuação do cabo (figura 7). Bem elaborado, esse sistema apresenta excelentes qualidades de imagem, mesmo para sinais coloridos, e uma construção bastante simples dos amplificadores-reforçadores, requerendo somente habilidade do técnico, sem muito instrumental.

O sinal, depois de transmitido ao local de interesse, poderá ser distribuído entre vários receptores através de um distribuidor-cassador de 75 Ω . A entrada para este sinal nos receptores poderá ser feita por um plugue tipo RCA, alimentando diretamente o amplificador de vídeo e o amplificador de FI de áudio. Dependendo do circuito do receptor, poderá ser necessário a inclusão de um *trap* de 4,5 MHz à entrada do amplificador de vídeo. É importante que todos os receptores sejam alimentados através de transformadores de isolamento.

Nos aparelhos preto e branco, o amplificador de vídeo é constituído, normalmente, por um único transistor, que recebe o sinal do detector e o entrega já amplificado e invertido (o amplificador emissor comum inverte o sinal) ao cinescópio. A entrada do amplificador de vídeo, nesses casos, é representada pela base desse transistor, e é importante observar também que na maioria dos casos a polarização CC é fornecida junto com o sinal (CC + CA); portanto, quando esta ligação for interrompida para se injetar o vídeo externo, deverá ser refeita através de um capacitor eletrolítico de 470 $\mu\text{F}/63\text{ V}$ e a polarização de base, realizada por um divisor de tensão resistivo, que forneça o mesmo nível CC.

Uma característica muito importante que deve ser observada num sinal de vídeo é sua apresentação: ele é dito "positivo" quando o nível mais do que preto (pulso de sincronismo) corresponde à máxima tensão, e "negativo", quando aquele nível corresponde à mínima tensão; assim se desejarmos um sinal tipo

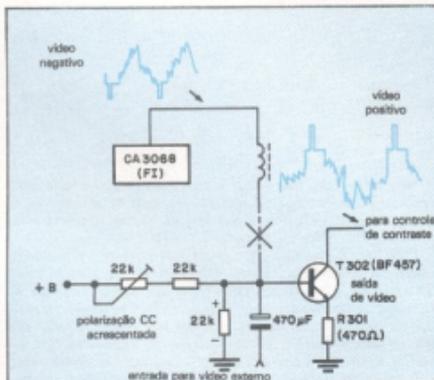


Fig. 8 — Exemplo de circuito para localização da saída de vídeo (Colecador CH-9).



O Estudo por correspondência é a solução prática e objetiva para aqueles que não podem perder tempo e o Instituto Técnico Universal, se orgulha de poder oferecer o que há de mais moderno nessa modalidade de ensino.

MONTE SUA PRÓPRIA OFICINA. Eletrônica Rádio e Televisão Preto e Branco e a Cores

Este curso prepara técnicos em consertos e ajustes de receptores de rádios e televisão, em preto e branco e a cores. Além dos elementos básicos de Rádio e TV, proporciona também uma completa instrução teórica e prática, introduzindo o aluno aos demais setores da eletrônica. Você aprenderá inicialmente a utilizar as leis, grandezas e unidades que se aplicam a todos os fenômenos da radiotécnica. São conceitos fundamentais para a compreensão em todas as etapas posteriores do curso. Estudará a seguir tudo o que se relaciona com o funcionamento, ajustes e valores, defeitos, testes e aplicações de cada elemento nos diversos tipos de aparelhos eletrônicos existentes no mercado. Durante o curso, você receberá gratuitamente: ferro de soldar, chave de fenda, chave de calibrar, alicate de corte e ponta e todo o material para montar o seu rádio.

Outros cursos mantidos pelo Instituto Técnico Universal, Supletivo do 1.º e 2.º grau, Oficial de Farmácia, Auxiliar de Enfermagem, Eletrotécnica, Mágicas, Preparatório a Aeronáutica, Contabilidade Prática, Inglês e Português, Detetive Particular e Agente de Segurança, Relojoeiro, Técnico em Instalações Elétricas, Mecânica de Automóveis, Mecânica de Motos, Desenho Publicitário e Parteira.

ITU

Instituto Técnico Universal

A mais nova escola por correspondência do Brasil, e por esta razão tem os seus cursos mais atualizados do Brasil. Escreva hoje mesmo para o Instituto Técnico Universal, Caixa Postal N.º 3 - CEP 37.650 - Camanducaia - MG.

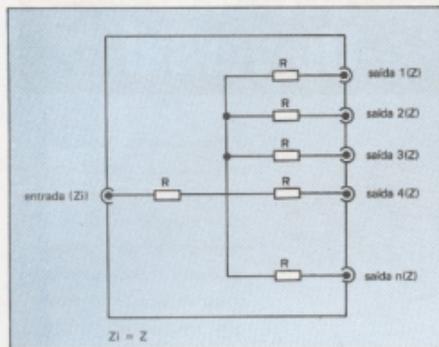


Fig. 9 — Distribuidor de sinal do tipo desbalanceado, com uma entrada e n saídas na impedância Z.

positivo no coletor do transistor, será necessário injetar um sinal tipo negativo em sua base, e vice-versa (figura 8).

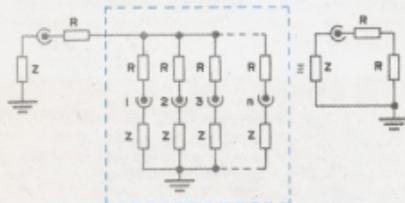
Existe uma padronização entre equipamentos de vídeo, que visa garantir a compatibilidade entre suas entradas e saídas de sinais e será sempre conveniente obedecê-la:

- impedância de entrada ou saída de vídeo: 75 Ω ;
- amplitude do sinal: 1 Vpp;
- polaridade: tipo negativa.

Um prático distribuidor de sinais

O distribuidor é um circuito constituído de forma a apresentar a mesma impedância em todas as suas saídas e na entrada. Um circuito deste tipo, simples e prático, pode ser construído simplesmente pelo arranjo de resistores comuns de carvão. Sabemos que os resistores de carvão do tipo convencional, dependendo da frequência com que vão trabalhar, podemos apresentar, além do valor ôhmico puro, características indutivas e/ou capacitivas; entretanto, quando trabalhamos com sinais de vídeo (0 a 5 MHz) ou até mesmo frequências pouco mais altas, essas características podem ser esquecidas, obtendo-se resultados satisfatórios, em aplicações não profissionais.

Vamos apresentar aqui um exemplo de cálculo para um distribuidor e sinal do tipo **desbalanceado**, apresentando terra comum a todas as saídas e à entrada (figura 9). O cálculo para se determinar o valor do resistor R é desenvolvido igualando-se o valor de Z ao valor resultante do circuito, quando todas as saídas estiverem carregadas com a impedância Z:

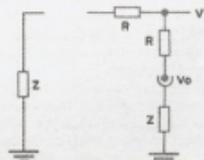
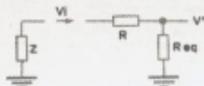


$$R_{eq} = \frac{R+Z}{n}$$

$$Z = R + R_{eq} \rightarrow Z = R + \frac{R+Z}{n} \rightarrow Z = \frac{nR + R + Z}{n}$$

$$nZ - Z = nR + R \rightarrow R = Z \frac{(n-1)}{(n+1)}$$

Para determinar o fator de atenuação introduzido no sinal de saída, baseamos o cálculo nos divisores de tensão:



$$V' = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + R} \cdot V_i = \frac{R_{eq}}{Z + R} \cdot V_i \rightarrow V_i = \frac{Z}{R_{eq}} \cdot V' \quad (1)$$

$$V_0 = \frac{Z}{Z + R} \cdot V' \text{ mas } Z + R = nR_{eq}$$

$$\text{então } V_0 = \frac{Z}{nR_{eq}} \cdot V' \quad (2)$$

$$\text{de 1 e 2, } \frac{V_0}{V_i} = \frac{\frac{Z}{nR_{eq}} \cdot V'}{\frac{Z}{R_{eq}} \cdot V'} = \frac{1}{n}$$

$$\text{ou } V_0 = V_i/n$$

Exemplo: um distribuidor para duas saídas ($n=2$) na impedância de 75 Ω ($Z=75$):

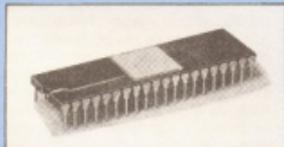
$$R = Z \frac{n-1}{n+1} = 75 \frac{2-1}{2+1} = 75 \frac{1}{3} = 25 \Omega$$

No caso, o valor do resistor R deverá ser de 25 Ω e cada saída apresentará a metade de amplitude do sinal de entrada $V_0 = V_i/2$; portanto, para obtermos 1 Vpp nas saídas, será necessário um sinal com 2 Vpp na entrada.

Este tipo de circuito, apesar de sua extrema simplicidade, apresenta perdas significativas, deixando de ser praticável quando o número de saídas desejadas for muito grande. Para que esse conjunto permaneça sempre equilibrado, é necessário que todas as saídas estejam sempre "carregadas", isto é, aquelas que não estiverem sendo utilizadas deverão ser terminadas com um resistor equivalente ao valor de "Z". Depois de montado, o circuito deve ser alojado dentro de uma caixa blindada, permanecendo acessíveis somente os terminais de entrada e saída (plugues fêmeas tipo RCA ou equivalentes).

PRONTA ENTREGA

LM300HC	COMPARTADOR LINEAR OFFSET REF. VOLT. & DV TEMP. ESTAB.
NE530H	LINEAR OP.FET ALTA IMP.
NE540H	AUDIO DRIVER (MC3321)
ADCO 800	CONVERSOR A.D. 8 BIT
DAC20 800	CONVERSOR DA 8BIT
DAC1203	CONVERSOR DA 123 DIGIT. BCD.
D1 702	EPROM 256 x 8
IN81 771	FLOPPY DISK CONTROL
NT10-250NS	256 x 4 S RAM 22PIN
2102	1024 x 1 S RAM - 16PIN
2111	256 x 4 S RAM MODS - 18PIN
2114-250N	1024 x 4 S RAM N MOS - 16PIN
2117MM-416 D3	16k x 1 D RAM N MOS 150NS 16PIN
2141-3	S RAM 4k x 1
82560	DIALER, PUSH BUTTOW TELEFONE DIALER EIRG
82561	PHONE RINGER (TELECOMUNICAÇÕES)
2708	EPROM 1024 x 8
52709	RELOGIO PICARNO
2716	EPROM
2732	EPROM 4096 x 8 (TMS2532)
2764	EPROM 8k x 8
AM2901	MICROPROCESSADOR 4BIT
AM2 9751	PROM 32 x 8 TS-16PIN (745288)
AM2910	MICROPROGRAM CONTROLLER
R2661	PROM TTL 256 x 4 TC 18PIN
TMS3120F3347	P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 80 BITS
F3242	P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 54 BITS
TMS3409	DYNAMIC SHIFT REGISTERS 80 BITS
2N3956	FET DUPLO
TMS4027/MK4096	4096 x 1 BIT DYNAMIC RAM
TMS4030	4096 x 1 D RAM 22PINS
TMS4033	1024 x 1 S RAM 18PINS
TMS4039	256 x 4 S RAM 22PINS
MK4104J4 (2147)	S RAM N MOS 16PINS 4096 x 1



4118/TMM1416D-3	DYNAMIC N MOS 16PIN 16k x 1 (150NS)
IM5623	M.PROM TS 18PINS 256 x 4 TTL
MMS 309	CLOCK ALARM RADIO RELOGIO
IM5603	BIPOLAR PROM 256 x 4 OC 18PINS TTL
5101	256 x 4 S RAM CMOS 22PINS
MMS 309	CLOCK ALARM RADIO RELOGIO
IM5603	BIPOLAR PROM 256 x 4 OC 18PINS TTL
6331-11M3610	256 BIT BIPOLAR PROMS
IM5403	USART
IM42508/74C929	1024 BIT STATIC CMOS RAM
MC0574	GERADOR DE CARACT. TTL 7 x 9
MC0591	SSD
MC6800	CPU
MC6802	CPU 128 x 8 RAM CLOCK INTERNO



MC6810	RAM 128 x 8 (SEE ALSO MEMORY RAM)
MC68020/6821	PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER (PIA)
MC6860	MCDEM
MC6875	CLOCK PHASE
MC6881/2438	TRIPLE BIDIRECIONAL BUS SWITCH
ICL7103	DPM 4 1/2 DIGIT. AD.
ICL7106	DPM PDISPLAY CRYSTAL LIQUID. AD.
ICL7107	DPM PDISPLAY LED AD.
NT10/DM8551	QUAD D FLIP-FLOP 3 STATE
P8080A	8 BIT CPU (2 us cycle)
P8035	8 BIT MICROCOMPUTER (8MHz CLOCK)
ICL8043	DUAL FET INPUT OPAMP.
P8065A	8 BIT CPU (3 us cycle)
P8038	16 BIT CPU (8MHz)
P8155	RAM WITH 22 IO LINES AND TIMER



P8202	DYNAMIC RAM CONTROLLER DECODER 1 OF 8
P8212	8 BIT IO PORT
P8214	INTERRUPT CONTROL UNIT
P8218	NON INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER
P8226	CLOCK GENERATOR/DRIVER
P8228	INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER
P8228	SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER
8C232	FLOATING POINT PROCESSOR
P8336	SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER
P8251A	USART
P8253-5	PROGRAMMABLE INTERVAL TIMER
P8255-5	PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE
P8257	PROGRAMMABLE DMA CONTROLLER
P8259	PROGRAMMABLE INTERRUPT CONTROLLER
P8271	FLOPPY DISK CONTROLLER
8272	FLOPPY DISK CONTROLLER DOUBLE DENSITY
8273	SOLO/MDL PROTOOOL CONTROLLER
8275	CRT CONTROLLER
8276	SMALL SYSTEM CRT CONTROLLER
8279	KEYBOARD/DISPLAY INTERFACE
8283	INVERTING OCTAL LATCH
8284	CLOCK GENERATOR
8286	NON INVERTING OCTAL BUS TRANSCEIVER
8288	BUS CONTROLLER P8086
8291	GPB
8292	GPB
8294	DATA ENCRYPTION UNIT
DM8554	BINARY COUNTER LATCH TS (DM7554)
D8741	UNIVERSAL PERIPHERAL INTERFACE
D8748	8 BIT MICROCOMPUTER WITH 1K BYTES EPROM
D8755A	2k x 8 EPROM WITH 16 VO LINES
AM9000	D. RAM 4296 x 1 N MOS TS 16PIN (2107)
AM9251	U SART (8251)
S10430	DIVIDER KEYS
AV5-1013	USART
TMS5501	USART
950340	TOP-OCTAVE SYNTHESIZER
MM74C926	4 DIGIT. COUNTER WITH MULT. 7 SEGM. DRIVER

CONECTORES E SOQUETES



EDGE = ED
SIMPLES/DUPL0.

6/12, 10/20, 12/24, 13/26, 15/30, 18/36, 20/40, 22/44, 23/46, 25/50, 26/52, 28/56, 30/60, 32/64, 34/68, 36/72, 37/74, 50/100 PINOS.

PASSOS 3,96mm = .155"
2,54mm = .100"
3,81mm = .15"
3,18mm = .125"

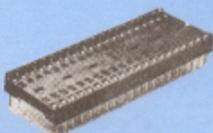
WW = WIRE WRAP
DIP SOLDA = PLACA



HD-20 = HD
8/15/25/37/50 PINOS.

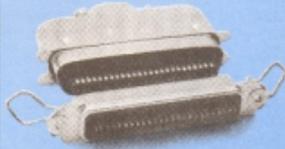


CONECTORES CIRCULANTES DE PLASTICO CPC



SOC. DIPLOMATE = SD

8/14/16/18/20/22/24/28/40 PINOS.



SERIE 57 MICRO RIBBON CONNECTOR

573036 = 36 CONTACTO PLUG.
5740360 = 36 CONTACTO SOCKET.
5750500 = 50 CONTACTO PLUG.
5740500 = 50 CONTACTO SOCKET.

Engenheiros Eletrônicos:

Em busca da atualização profissional

 José Américo Dias

A atualização profissional tornou-se uma exigência para qualquer engenheiro eletrônico que queira estar em dia com a sua profissão, estimulando o retorno de um grande número de profissionais à universidade

As inovações tecnológicas, incorporadas nos últimos anos à indústria eletrônica, têm provocado uma verdadeira corrida de volta às universidades por parte de engenheiros já graduados e que desejam atualizar-se para manter-se à altura das exigências do mercado de trabalho. Muitos já ocupam uma posição estável na indústria, outros querem fugir do desemprego ou, simplesmente, suprir as carências de uma formação básica deficiente.

A maior procura é a dos cursos de especialização, aperfeiçoamento e atualização profissional, geralmente de curta duração e dirigidos a segmentos específicos da indústria eletrônica. Atendendo a essa expectativa, as universidades que mantêm cursos deste tipo (vide box) realizam levantamentos junto às indústrias ou com os próprios alunos, para definir as especialidades e o próprio conteúdo dos currículos. Estes, normalmente, dão ênfase à prática profissional e às informações tecnológicas, deixando para um segundo plano o ensino teórico.

Para organizar cursos rápidos extracurriculares, as universidades beneficiam-se de uma liberalidade da legislação educacional brasileira, que atribui às próprias instituições de ensino o direito de fixar as normas para todos os cursos não abrangidos pela graduação e pela pós-graduação. Elas ficam, portanto, totalmente livres para montar os seus cursos de extensão, aperfeiçoamento e especialização, com a flexibilidade exigida pela clientela. "Nes-

te caso, o papel do MEC é apenas o de evitar abusos" — explica Dalva Assumpção Souto Mayor, titular da Delegacia do MEC no Estado de São Paulo. No entendimento da dirigente do MEC, os abusos ocorrem quando os cursos extracurriculares são apresentados de forma enganosa aos interessados, correndo o risco de serem confundidos com os cursos regulares de graduação ou de pós-graduação. "Estes" — ela assinala — "estão sob nossa jurisdição e, por isso, somos responsáveis por seus currículos e a validação dos diplomas. Já os outros, com currículos e carga horária livres, oferecem certificados que são avaliados diretamente pelo empregador, sem a nossa participação".

Grande procura

O interesse pelos cursos extracurriculares, também manifestado em outras áreas da engenharia, especialmente a partir do final dos anos 70, levou a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo — USP a criar, em outubro de 1978, o seu Programa Permanente de Cursos de Atualização. No ano seguinte, o Programa passou a ser administrado pela Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia — FDTE, organismo vinculado à universidade e incumbido de prestar serviços diretos à comunidade industrial.

Segundo o professor Carlos Américo Morato de Andrade, chefe do Departamento de Eletrônica da Escola Politécnica, os cursos foram criados em diversas áreas além da eletrônica, mas sem que houvesse um planejamento prévio — o objetivo foi apenas o de atender uma demanda imediata e evitar eventuais distorções nos cursos de pós-graduação. "Esse pessoal" — explica o professor — "fazia sua matrícula na pós-graduação, mas logo compreendia o equívoco cometido. Além do que, já engajados no mercado de trabalho, não dispunham de tempo para acompanhar o curso e eram forçados a abandoná-lo nos primeiros meses".

Da mesma forma que a Poli, muitas

Da mesma forma que a Poli, muitas



Célio Ikeda: "Devemos procurar uma solução estrutural para o problema".



João Medeiros

Adair: "A SEI está preocupada em levantar as tecnologias emergentes".

outras faculdades de engenharia brasileiras decidiram estruturar os seus cursos de atualização (vide box). A denominação nem sempre é a mesma, mas, de um modo geral, esses cursos se assemelham em aspectos como duração, conteúdo dos currículos e finalidade. Não importa se são considerados como **extensão**, **aperfeiçoamento** ou **especialização**; a verdade é que, em termos práticos, a maioria dura, no máximo, algumas semanas e seus currículos são elaborados a partir do que interessa ao mercado de trabalho.

Outra característica comum entre eles é a preocupação com as novas tecnologias introduzidas nos processos produtivos, o que confirma o caráter predominante de cursos de atualização, embora também possam servir para suprir carências de uma formação básica deficiente. Na área de eletrônica, um exemplo dessa ênfase ao novo é a profusão de cursos destinados aos mais variados segmentos da informática. Na própria Escola Politécnica, dos sete cursos dirigidos a engenheiros de eletricidade no último trimestre de 1983, três destinavam-se a microprocessadores: arquitetura, programação e outros itens.

Cursos de Atualização: um paliativo?

O engenheiro Cêlio Ikeda, diretor do Grupo Setorial de Informática da Associação Brasileira da Indústria Eletro-Eletrônica — ABINEE, considera a atua-

lização profissional indispensável, particularmente, ele frisa, no caso dos engenheiros eletrônicos. "Um levantamento que for realizado junto à área de projetos das indústrias vai constatar que a idade do pessoal ocupado é muito baixa. Em boa parte dos casos, quem está formado há três anos é quem mais sabe. Isso revela falta de atualização por parte dos mais antigos" — afirma Ikeda.

No entanto, em sua opinião, não basta voltar à universidade à procura de um curso rápido sobre os temas tecnológicos do momento. "Para mim" — argumenta — "esses cursos são um paliativo. A solução deve ser procurada nos cursos de graduação, que devem proporcionar uma formação básica realmente eficaz e em consonância com a realidade industrial brasileira". Quando isso acontecer na maioria das faculdades — defende Ikeda — os profissionais poderão atualizar-se nas próprias empresas onde trabalham, através de programas de formação específica e leituras técnicas.

O dirigente da ABINEE entende como necessário um equacionamento urgente desse problema, ultrapassando os limites das soluções paliativas, argumentando que, a exemplo de outros setores industriais, a eletrônica padece da falta de profissionais especializados, à altura de suas necessidades. "Trata-se de uma distorção grave" — ele acrescenta — "que, certamente, terá reflexos negativos no futuro de nosso parque industrial".



João Medeiros

Morato de Andrade: grande procura de cursos rápidos e específicos voltados para necessidades imediatas do mercado de trabalho industrial.

Com certa dose de pessimismo, Cêlio Ikeda constata a ausência de um debate sério no país sobre a formação profissional de engenheiros para as áreas industriais mais dinâmicas. "Mesmo entre os industriais" — diz — "você vê uma boa discussão sobre problemas econômicos imediatos, como juros, reserva de mercado e outros temas, mas muito pouco se discute sobre formação profissional. Talvez seja por causa da pequena importância que se atribui à educação no Brasil".

A maior responsabilidade pela realização desse debate é do MEC, segundo o dirigente da ABINEE, devido ao enorme peso desse órgão na educação brasileira. Ele argumenta: "Não adianta nada os empresários decidirem levar essa discussão, se não encontrarem eco junto às autoridades educacionais".

Agilidade da SEI

Enquanto o MEC não toma as providências reivindicadas por Ikeda, suas preocupações só encontram ressonância, paradoxalmente, num outro órgão público — a Secretaria Especial de Informática — SEI. Dotada de uma boa dose de pragmatismo, que lhe confere uma agilidade inusitada em se tratando de um órgão de sua natureza, a SEI está procurando antecipar-se às necessidades de profissionais especializados para o estratégico setor de informática. Neste sentido, articulou um Programa Cooperativo com a participação da própria, da Digibrás, do CNPq,

do MEC e da FINEP, com o propósito de realizar um estudo sobre tecnologias emergentes da informática. Em fase de conclusão, o trabalho já registrou 14 perfis de especialistas que serão alvo de grande procura por parte das indústrias do setor nos próximos 2 ou 3 anos. Além de identificar especialistas — atividade que foi deixada ao encargo da Digibrás — o Programa Cooperativo resultará em sugestões concretas sobre como formar es-

ses profissionais. Essas medidas deverão referir-se tanto aos cursos de graduação e pós-graduação de faculdades de engenharia eletrônica, que incluiriam novas disciplinas em seus currículos, como também aos cursos denominados pela SEI de **complementação**, ou seja, aperfeiçoamento profissional, atualização e extensão.

Segundo Adair Martins Pereira, chefe do Departamento de Recursos Humanos órgão, entre as especialidades registradas

no trabalho da Digibrás estão a tele-informática; arquitetura de sistemas computacionais; *software* de tempo real; processos de fabricação de mecânica fina e de mecânica de precisão; materiais para instrumentos, periféricos e sistema de processamento de informação; ergonomia lógica e sistemas gráficos. "Na maioria dos casos" — explica Adair Pereira — "essas áreas e as outras que estão sendo estudadas pela Digibrás envolverão pro-

O que você pode cursar em São Paulo, Minas e Rio

Para efeito de exemplificação, bem como para prestar um serviço aos nossos leitores, apresentamos uma lista de cursos de atualização, aperfeiçoamento e especialização profissional, destinados a engenheiros eletrônicos. Estes cursos serão desenvolvidos a partir do começo de 1984 em faculdades de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

SÃO PAULO

a) Escola Politécnica/FDTE

Cursos:

- Instalações elétricas e de instrumentação em áreas perigosas
 - Microprocessadores I — Conceitos Básicos
 - Microprocessadores II — Arquiteturas
 - Projeto e Construção de Sistemas de Aterramento
 - PL/M — Introdução à programação metódica de alto nível para microprocessadores
 - Administração e otimização do consumo de energia elétrica
 - Projeto de Sistemas de Controle
- Duração:* 30 horas. *Matriculas:* início de janeiro.

b) Faculdade de Engenharia Industrial/FEI

Cursos:

- Microprocessadores
 - Microprocessadores pessoais
 - Linguagem de Programação — BASIC
- Duração:* de 50 a 30 horas. *Matriculas:* início de janeiro.
- Obs.: A FEI deve também repetir boa parte de sua programação desenvolvida ao longo de 1983, que

incluiu, entre outros, os cursos de Instalações Elétricas Industriais, Motores Elétricos e Inspeção, Comando e Proteção de Equipamentos Elétricos.

c) Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade de Campinas/UNICAMP

Cursos:

- Todos os engenheiros eletrônicos interessados poderão cursar, na condição de alunos especiais, diversas disciplinas do curso de pós-graduação do Departamento. As áreas são as seguintes: Eletrônica Geral, Comunicações, Sistemas, Computação e Eletrotécnica.
- Duração:* um semestre. *Matriculas:* 23 e 24 de fevereiro.

d) Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Mackenzie

Cursos:

- Distribuição de energia elétrica
 - Manutenção e operação em sistemas de distribuição
 - Gerência de sistemas de distribuição
 - Medição e Controle.
- Duração:* de 40 a 90 dias. *Matriculas:* não definidas.
- Obs.: Esses cursos são promovidos em convênio com a Eletrobrás, podendo cursá-los apenas o pessoal vinculado a concessionárias daquela empresa.

e) Faculdade de Engenharia da FAAP/CENAP

Cursos:

— Aperfeiçoamento em telecomunicações

Duração: 480 horas. *Matriculas:* até início de março.

Obs.: este curso envolve, além de disciplinas técnicas, temáticas administrativas e gerenciais da área de telecomunicações.

RIO DE JANEIRO

a) Coordenação Central de Atividades de Extensão da PUC/RJ

Cursos:

- Programação de Computadores
 - Análise de Sistemas
- Duração:* de 9 meses a um ano. *Matriculas:* janeiro.

b) Departamento de Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Cursos:

- Atualização, análise de estruturas com utilização de microcomputadores.
- Duração:* 8 dias. *Matriculas:* não definidas.

MINAS GERAIS

a) Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Belo Horizonte/FUNDEP

Cursos:

- Eletrônica Básica
 - Eletrônica Digital
 - Amplificadores Operacionais
 - Eletrônica de Potência
 - Sistemas de Controles Lineares Contínuos
 - Microprocessadores
- Duração:* de 2 a 15 dias. *Matriculas:* início de março.

fissionais de alto nível da engenharia eletrônica e de alguns outros ramos das ciências exatas, como matemática e física”.

Como atuam as empresas

Não há uma política uniforme das empresas do setor eletrônico quanto à preparação de seus engenheiros, em vista da adoção de novas tecnologias. O caminho trilhado por elas, e mesmo a ênfase atribuída ao fator recursos humanos, está condicionado por inúmeros fatores; entre eles, o potencial econômico, o grau de autonomia tecnológica e o lugar ocupado pela empresa no mercado.

A Siemens S/A, um conglomerado de oito empresas de origem alemã, fabricante de uma variada gama de equipamentos e componentes eletrônicos, pode ser tomada como exemplo em matéria de priorização de recursos humanos. Seu quadro de aproximadamente 400 engenheiros eletrônicos cumpre um rigoroso plano de carreira e preparação profissional, que começa ainda no estágio e termina no momento da aposentadoria. Com uma forte posição no mercado brasileiro de eletrônica, e dispoendo, em grande parte, de tecnologia própria, a Siemens oferece aos seus engenheiros programas próprios de atualização e aperfeiçoamento profissional, em função das necessidades e objetivos da empresa, a cada momento.



Jaime Medeiros

Deger: atualização profissional permanente desde o início do estágio.

“Nós também pensamos no desenvolvimento do profissional pura e simplesmente, sem vinculá-lo a necessidades imediatas da Siemens” — acrescenta Heinz Rudolf Deger, antropólogo e gerente de formação e desenvolvimento de pessoal de todo o grupo Siemens.

Na verdade, ainda que se afaste de objetivos imediatos, ao ponto de incentivar o seu pessoal a proferir conferências ou ministrar aulas em universidades, o objetivo da Siemens não perde sua característica predominante: inserir cada um dos profissionais que contrata no seu modelo particular de administração e tecnologia.

Uma prova disso é a política de recrutamento utilizada pela empresa, que dá preferência aos engenheiros recém-formados. “Cerca de 95% de nossos engenheiros eletrônicos são ex-estagiários da empresa, que nos foram encaminhados pelo Centro de Integração Empresa-Escola” — afirma Deger. Outro item importante da filosofia de recursos humanos da Siemens são os critérios que determinam a escolha dos recém-formados para um período de 2 anos de estágio e a posterior contratação. Mais do que uma ampla preparação técnica específica, a empresa exige capacidade para aceitar e proceder a mudanças, criatividade, capacidade de análise e síntese e uma visão de conjunto de sua área de atividade.

Embora também preferindo engenheiros recém-formados, a Electrocontroles Villares é forçada a render-se diante de suas características de empresa nacional, que não possui o mesmo grau de autonomia tecnológica da Siemens. No entanto, sua preocupação com a atualização profissional é igualmente grande. “Nas áreas que atuamos — conversores para tração elétrica e siderúrgica, entre outras — não há tantos profissionais disponíveis. Neste caso, temos de formá-los em função de nossas necessidades” — afirma Simão Copeliovitch, chefe do Setor de Engenharia da Electrocontroles Villares.

Para equacionar esse problema, a empresa procura combinar três formas diferentes de atuação: estágio de profissionais junto a empresas contratantes no exterior (empresas das quais adquire *know-how*); participação em cursos de atualização oferecidos por empresas do ramo eletrônico, como a própria Siemens; e os cursinhos de atualização da FDTE, da Escola Politécnica.

Sindicato quer promover cursos

O presidente do Sindicato dos Engenheiros do Estado de São Paulo, Antonio

Jaime Medeiros



Otaviano: “Os CREAs devem assumir a tarefa de promover a atualização”.

Otaviano, considera que a principal fonte de atualização profissional dos engenheiros eletrônicos ainda são as empresas onde trabalham. O que, em sua opinião, é inadequado tanto para o próprio profissional como para o país. Ele argumenta: “O problema é que essa preparação costuma ser muito específica e, geralmente, limitada à simples absorção de tecnologias importadas, reforçando a dependência do país e impedindo o crescimento do profissional”. As únicas exceções, segundo ele, são algumas empresas públicas, como a Telebrás e o INPE. “Nestes lugares, o engenheiro pesquisa, desenvolve projetos e assim pode desenvolver suas potencialidades”.

As críticas ao que vem sendo feito pelas empresas, que se estendem aos cursos rápidos ministrados por algumas universidades, levou o Sindicato a pensar em promover ele próprio cursos de atualização e aperfeiçoamento profissional. No entanto, consciente do peso da empreitada, a entidade já decidiu propor ao Conselho Regional de Engenharia (CREA) que também assumia essa tarefa, indo além de sua função exclusiva de órgão fiscalizador. ●

João Antonio Zuffo*

Z-80.000 será lançado em 1984

A Zilog está prevendo para fevereiro do próximo ano o lançamento de seu microprocessador de 32 bits. Ele será compatível, em termos programacionais (*software*) e circuitais (*hardware*), com a linha de 16 bits do Z-8000 e terá um duto de 32 bits multiplexado entre dados e endereços, com um espaço de endereçamento de 46 bytes. O endereçamento poderá operar em três modos diferentes: a) compacto, com 16 bits; b) segmentado, com 32 bits e c) 32 bits linear, com nove modos de endereçamento.

A UCP contém um arquivo de 16 registradores de uso geral, de 32 bits cada um, incluindo também uma memória despenda (*cache*) de 256 bytes. O conjunto de instruções irá operar com um campo de 16 bits, valores lógicos inteiros assinalados e não assinalados, endereços, cordões de bits e dados decimais agrupados em bytes. É possível a compilação de linguagem em alto nível, suportada por instruções com enlances de procedimentos, cálculos de índices de matrizes e verificação de contornos. As combinações de operações, os tipos de dados e os modos de endereçamento serão altamente regulares.

O Z-80000 operará nos modos normal e de sistema, cada qual com sua própria pilha e arquitetura estendida, para suportar operações de ponto flutuante. O multiprocessamento será realizado com referências intervinculadas de memória e dois tipos de protocolo de solicitação de dutos; a unidade contará ainda com dois estados de espera (*wait*) e duas velocidades de operação de dutos.

O novo microprocessador deverá conter ainda interrupções vetorizadas, não vetorizadas e não mascaráveis, que irão facilitar a operação em tempo real; será incluída, também, a capacidade de armazenamento para erros durante o processamento. Utilizará transferências em blocos, podendo operar com relógios de 10, 18 e 25 MHz, permitindo a construção de computadores com desempenho de 1 a 5 Mips (milhões de instruções por segundo), compatíveis com os sistemas C e Unix.

Fonte: EDN — 21 de julho de 1983

Novos plásticos substituem metais

Pesquisadores da Dupont modificaram elastômeros de poliacetal, permitindo que a engenharia de plásticos possa substituir

aço, latão, alumínio e outros metais, bem como plásticos de alto desempenho. De acordo com fontes da companhia, as propriedades da resina acetal convencional estão mais próximas das propriedades dos metais do que qualquer outro material utilizado pela engenharia de plásticos.

Tais resinas possuem um ótimo balanceamento entre força e dutibilidade, mesmo entre os termoplásticos. Agora os pesquisadores modificaram o plástico com sucesso, obtendo um composto sete vezes mais flexível e duas vezes mais resistente a impactos e fadiga, do que as resinas acetal tradicionais.

A nova resina recebeu o nome de *Debrin 5T* e a companhia espera que seja utilizada em geradores, mancais, correias, componentes internos e externos para automóveis e elementos mecânicos para máquinas.

Fonte: Industrial Research & Development — julho de 1983.

MITI incentiva pesquisas

O Ministério de Comércio Internacional e Indústria do Japão (MITI) está levantando fundos do setor privado para finalizar o projeto, subsidiado pelo governo, para o desenvolvimento de sistemas de computação de quinta geração. O principal objetivo desse projeto é desenvolver um sistema de computação dotado de inteligência artificial por volta de 1990, com gastos em torno de US\$ 435 milhões. A primeira fase deverá estar encerrada até o final de 1984, consumindo cerca de US\$ 43 milhões.

Fonte: EDN — 21 de julho de 1983.

E a microeletrônica nacional?

Enquanto isso, o Plano Nacional de Microeletrônica está atolado num pântano de incompetência burocrática, que deixa nossas universidades brasileiras à mingua de recursos, sempre à espera de decisões excessivamente centralizadas.

Reator nuclear emprega supercondutores

O desenvolvimento de energia a partir da fusão nuclear está influenciando positivamente a tecnologia de supercondutores. Isto porque essa operação necessita manter a reação de fusão do deutério (o hidrogênio pesado) dentro de campos magnéticos intensos e a escolha lógica pa-

ra a obtenção desses campos é a utilização de magnetos supercondutores. Recentemente, pesquisadores do Laboratório Nacional de Oak Ridge, nos EUA, testaram dois desses eletromagnetos em um reator de fusão denominado *Elmo Bumpy Torus* (EBT).

Os dois magnetos utilizam uma elevada densidade de corrente, cerca de 50 vezes superior à que percorre fios de cobre de potência e aproximadamente 5 vezes maior que a dos magnetos supercondutores convencionais. Durante os testes, os dispositivos geraram um campo de 74 mil gauss em menos de três minutos e apresentaram boa estabilidade de operação na presença de 20 W de calor induzido — que simulava o aquecimento por raios X de um plasma EBT. Cada magneto pesa 1135 kg e é enrolado com condutores de nióbio-tântalo, medindo 1 m de diâmetro.

Fonte: Industrial Research & Development — julho de 1983

DARPA incentiva o GaAs

Aranjos lógicos com 6 mil portas e memórias Schottky de acesso direto, de 16 kbits, são os objetivos iniciais do programa DARPA, do Departamento de Defesa americano. Esse programa foi delineado com o objetivo de colocar os CIs IEMA (VLSI) de arsenieto de gálio em produção corrente; com a duração prevista de três anos, pretende desenvolver uma ou mais linhas de produção piloto, capazes de fornecer cerca de 100 lâminas de GaAs por semana, com 7,5 cm de diâmetro.

O custo de instalação dessas linhas está estimado entre 20 e 40 milhões de dólares. Se tais linhas estiverem em completa operação até 1986, poderão ser as primeiras com possibilidade de produzir integrados IEMA (integração em escala muito ampla) dentro dessa tecnologia. Como o arsenieto de gálio não está incluído nos fundos de desenvolvimento dos CIs VEMA, de alta velocidade, prevê-se ainda muitos anos para a maturação da nova tecnologia. Todavia, com o suporte do DARPA, seu desenvolvimento poderá ser acelerado, tornando-se viável para CIs de elevada integração.

Fonte: Defense Electronics — julho 1983.

*Professor titular do Departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica de São Paulo.
Coordenador do Laboratório de Sub-sistemas Integráveis da Poli.
Autor de várias obras sobre microeletrônica.

CÓDIGO DE CORES PA

1.ª Faixa	2.ª Faixa	3.ª Faixa	Resistência (ohms)	1.ª Faixa	2.ª Faixa	3.ª Faixa	Resistência (ohms)		
Marron	Preto	Preto	10	Vermelho	Preto	Preto	20		
		Marron	100			Marron	200		
	Marron	Vermelho	1000		Vermelho	Vermelho	2000	Vermelho	20000
		Laranja	10000			Laranja	20000	Laranja	0.20 Meg.
	Vermelho	Amarelo	0.1 Meg.		Amarelo	Amarelo	0.20 Meg.	Amarelo	2.0 Meg.
		Verde	1.0 Meg.			Verde	2.0 Meg.	Verde	20.0 Meg.
	Laranja	Azul	10.0 Meg.		Azul	Azul	20.0 Meg.	Azul	20.0 Meg.
		Preto	11			Vermelho	Preto	22	Preto
Verde	Marron	110	Amarelo	Marron	220		Marron	2200	
	Marron	1100		Vermelho	2200	Vermelho	22000		
Azul	Laranja	11000	Violeta	Laranja	22000	Laranja	0.22 Meg.		
	Amarelo	0.11 Meg.		Amarelo	24000	Amarelo	2.2 Meg.		
Verde	Verde	1.1 Meg.	Preto	Verde	2.2 Meg.	Verde	22.0 Meg.		
	Azul	11.0 Meg.		Azul	22.0 Meg.	Azul	22.0 Meg.		
Azul	Preto	12	Laranja	Preto	Preto	24	Preto	240	
	Marron	120			Marron	240	Marron	2400	
Verde	Vermelho	1200	Verde	Vermelho	2400	Vermelho	24000		
	Laranja	12000		Laranja	24000	Laranja	0.24 Meg.		
Amarelo	Amarelo	0.12 Meg.	Azul	Amarelo	0.24 Meg.	Amarelo	2.4 Meg.		
	Verde	1.2 Meg.		Verde	2.4 Meg.	Verde	2.4 Meg.		
Azul	Azul	12.0 Meg.	Preto	Preto	Ouro	2.7	Ouro	2.7	
	Preto	13			Preto	27	Preto	270	
Verde	Marron	130	Vermelho	Marron	270	Marron	2700		
	Vermelho	1300		Vermelho	2700	Vermelho	27000		
Azul	Laranja	13000	Preto	Laranja	27000	Laranja	0.27 Meg.		
	Amarelo	0.13 Meg.		Amarelo	0.27 Meg.	Amarelo	2.7 Meg.		
Verde	Verde	1.3 Meg.	Laranja	Verde	2.7 Meg.	Verde	2.7 Meg.		
	Azul	13.0 Meg.		Azul	2.7 Meg.	Azul	2.7 Meg.		
Azul	Preto	15	Preto	Preto	Ouro	3.0	Ouro	3.0	
	Marron	150			Preto	30	Preto	300	
Verde	Vermelho	1500	Vermelho	Marron	300	Marron	3000		
	Laranja	15000		Vermelho	3000	Vermelho	30000		
Amarelo	Amarelo	0.15 Meg.	Azul	Laranja	30000	Laranja	0.30 Meg.		
	Verde	1.5 Meg.		Amarelo	0.30 Meg.	Amarelo	3.0 Meg.		
Azul	Azul	15.0 Meg.	Preto	Verde	3.0 Meg.	Verde	3.0 Meg.		
	Preto	16		Preto	30	Preto	300		
Verde	Marron	160	Vermelho	Marron	300	Marron	3000		
	Vermelho	1600		Vermelho	3000	Vermelho	30000		
Azul	Laranja	16000	Preto	Laranja	30000	Laranja	0.30 Meg.		
	Amarelo	0.16 Meg.		Amarelo	0.30 Meg.	Amarelo	3.0 Meg.		
Verde	Verde	1.6 Meg.	Azul	Verde	3.0 Meg.	Verde	3.0 Meg.		
	Azul	16.0 Meg.		Azul	3.0 Meg.	Azul	3.0 Meg.		
Cinza	Preto	18	Preto	Preto	Ouro	3.0	Ouro	3.0	
	Marron	180			Preto	30	Preto	300	
Azul	Vermelho	1800	Vermelho	Marron	300	Marron	3000		
	Laranja	18000		Vermelho	3000	Vermelho	30000		
Verde	Amarelo	0.18 Meg.	Azul	Laranja	30000	Laranja	0.30 Meg.		
	Verde	1.8 Meg.		Amarelo	0.30 Meg.	Amarelo	3.0 Meg.		
Azul	Azul	18.0 Meg.	Preto	Verde	3.0 Meg.	Verde	3.0 Meg.		
	Preto	18		Preto	30	Preto	300		

1.ª Faixa 1.º Dígito		2.ª Faixa 2.º Dígito		3.ª Multiplicador
Cor	Dígito	Cor	Dígito	Cor
Preto	0	Preto	0	Preto
Marron	1	Marron	1	Marron
Vermelho	2	Vermelho	2	Vermelho
Laranja	3	Laranja	3	Laranja
Amarelo	4	Amarelo	4	Amarelo
Verde	5	Verde	5	Verde
Azul	6	Azul	6	Azul
Violeta	7	Violeta	7	Prata
Cinza	8	Cinza	8	Ouro
Branco	9	Branco	9	

NOVA ELETRONICA

PARA RESISTORES FIXOS

Classe	1.ª Faixa	2.ª Faixa	3.ª Faixa	Resistência (ohms)	1.ª Faixa	2.ª Faixa	3.ª Faixa	Resistência (ohms)
Meg. Kil. Meg.	Laranja	Laranja	Ouro	3,3	Verde	Marrom	Ouro	5,1
			Preto	33			Preto	51
			Marrom	330			Marrom	510
			Vermelho	3300			Vermelho	5100
			Laranja	33000			Laranja	51000
			Amarelo	0,33 Meg.			Amarelo	0,51 Meg.
			Verde	3,3 Meg.			Verde	5,1 Meg.
Meg. Kil. Meg.	Laranja	Azul	Ouro	3,6	Verde	Azul	Ouro	5,6
			Preto	36			Preto	56
			Marrom	360			Marrom	560
			Vermelho	3600			Vermelho	5600
			Laranja	36000			Laranja	56000
			Amarelo	0,36 Meg.			Amarelo	0,56 Meg.
			Verde	3,6 Meg.			Verde	5,6 Meg.
Meg. Kil. Meg.	Laranja	Branco	Ouro	3,9	Azul	Vermelho	Ouro	6,2
			Preto	39			Preto	62
			Marrom	390			Marrom	620
			Vermelho	3900			Vermelho	6200
			Laranja	39000			Laranja	62000
			Amarelo	0,39 Meg.			Amarelo	0,62 Meg.
			Verde	3,9 Meg.			Verde	6,2 Meg.
Meg. Kil. Meg.	Amarelo	Laranja	Ouro	4,3	Azul	Cinza	Ouro	6,8
			Preto	43			Preto	68
			Marrom	430			Marrom	680
			Vermelho	4300			Vermelho	6800
			Laranja	43000			Laranja	68000
			Amarelo	0,43 Meg.			Amarelo	0,68 Meg.
			Verde	4,3 Meg.			Verde	6,8 Meg.
Meg. Kil. Meg.	Amarelo	Violeta	Ouro	4,7	Violeta	Verde	Ouro	7,5
			Preto	47			Preto	75
			Marrom	470			Marrom	750
			Vermelho	4700			Vermelho	7500
			Laranja	47000			Laranja	75000
			Amarelo	0,47 Meg.			Amarelo	0,75 Meg.
			Verde	4,7 Meg.			Verde	7,5 Meg.
Meg. Kil. Meg.	Amarelo	Cinza	Ouro	8,2	Cinza	Vermelho	Ouro	9,1
			Preto	82			Preto	91
			Marrom	820			Marrom	910
			Vermelho	8200			Vermelho	9100
			Laranja	82000			Laranja	91000
			Amarelo	0,82 Meg.			Amarelo	0,91 Meg.
			Verde	8,2 Meg.			Verde	9,1 Meg.



3.ª Faixa	4.ª Faixa
Multiplicador	Tolerância
Multiplicador	Cor Tolerância
1	Prata ± 10%
10	Ouro ± 5%
100	Sem Faixa ± 20%
1000	
10000	
100000	
1000000	
0,01	
0,1	



Sele-Tronix

Completa linha de "KITS",
COMPONENTES e EQUIPAMENTOS.



REPRESENTANTES

Filres - Kits N. Eletrônica
Superkit - Kits em geral
Dialkit - Kits em geral



REVENDEDORES

exclusivos, no
Rio de Janeiro,
de toda a linha TEXAS
de componentes.



REPRESENTANTES

exclusivos, no
Rio de Janeiro, de toda
a linha TRIO-KENWOOD
de equipamentos.

Sele-Tronix Ltda.

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

CANÇÕES DE AMOR E LIBERDADE

Taiguara
Alvorada — Continental

Festa para a sensibilidade.

O sumiço involuntário de Taiguara, há 10 anos atrás, deixou vago um lugar na MPB. A sua volta não preenche esse lugar e nem pretende fazê-lo. Taiguara se considera um cantor do proletariado e disse, recentemente, em entrevista ao Pasquim, que seu público era das classes média-baixa e pobre. Um erro de avaliação. Acredito que ele atingisse indistintamente pessoas de todas as classes, em maior quantidade nas faixas médias e menores nos extremos.

Esse é mais um dos mal entendidos que sua volta provocou; entre eles, a revista Isto É o citou numa reportagem sobre os herdeiros da Jovem Guarda e o colocou como ligado ao movimento; quem viveu a época sabe do disparate.

Transversais à parte, falemos do disco. Taiguara quis fazer um disco popular (linha Timóteo) e conseguiu coisa bem melhor. Um disco pra não tocar nas FMs (e que até toca em algumas). Um trabalho diferente das linhas sofisticadas e da turma do lamê da MPB. Um disco político. Suficientemente ideológico para assustar programadores de AM. Logo, um LP corajoso.

A tentativa de atingir o proletariado (que, tomara , seja bem sucedida) o levou à criação de um espaço novo e difícil. Nele tem de tudo: Caciue e Pajé, regravação espetacular de *Índia* (com uma versão realista, bem diferente da letra fajuta antiga), Chê, toada, guarânia, sintetizador, harpa paraguaia, guitarra, bandoneon, ideais e romantismo. Letras fáceis, mas de ótima poesia, trazendo uma grande carga de emoção, como nas belíssimas *Mais Valia, América del Índio e Estrela Vermelha*.

OS MAIORES SUCESSOS DE
João Pena e Seus
Miqinhos Amestrados
Ariola

- Roquinhos pré-Jovem Guarda.
- Instrumentais fracos, só salvos nas faixas em que entra a guitarra de Lulu Santos.
- Vale ouvir: *Psicodelismo em Ipanema* e, se você for mais complacente, *O*

Ursinho, Edmundo e M.

— Um conjunto que talvez seja promissor, mas gravou um disco que se pretende engraçado e ficou apenas mal resolvido e pouco sutil.

TODAS AS TECLAS
Wagner Tiso e Cesar
Camargo Mariano
Ariola

Dois dos maiores tecladistas brasileiros e um montão de instrumentos eletrônicos reuniram-se no Teatro Cultura Artística, em São Paulo, e fizeram um enorme sucesso. Daí resultou este disco, mostrando o que de melhor os dois apresentaram nesse primeiro encontro.

Tem Lamartine Babo (*Serra da Boa Esperança*), Ari Barroso (*Aquarela do Brasil*), Milton Nascimento e Ronaldo Bastos (*Cravo e Canela*), Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira (*Asa Branca e Paraíba*) e até Stevie Wonder (*Isn't she lovely*). O conjunto ficou excelente, com Wagner e Cesar tirando o máximo de pianos, sintetizadores e um acordeon. Um disco antológico e bonito.

NOVOS SABORES
Tania Alves
Polygram

Surpreendida por um sucesso repentino, depois de alguns anos de janela, e já rotulada — com sua plena aquiescência — de novo símbolo sexual brasileiro, Tania quer agarrar todo o sucesso de uma só vez e faz sua segunda incursão em disco, compondo e cantando. E andou se machucando.

Abusando dos agudos e cantando quase o tempo todo com voz forçada de adolescente, fez as faixas se parecerem bastante entre si, com poucas exceções. Os arranjos e instrumentos andinos, introduzidos pelo seu companheiro Enzo Merino, encaixaram bem em alguns casos — em outros, não.

Em resumo, de todo o LP salvam-se três músicas: *Tribos de Além Mar*, de Lulu Queiroga e Silvío Cavalcanti; *Hana-charahu*, de Tainah Norih Dinah, cantada em tupi-guarani; e *Viajar*, de Tania e Enzo, música-tema de *Parahyba Mulher Macho*. Esperemos que no próximo disco, com mais experiência, Tania escolha músicas menos descartáveis e use melhor sua boa voz.

ED COSTA
e sua música maravilhosa
RGE

O órgão eletrônico, apesar de todos os seus recursos, é um instrumento traiçoeiro, no sentido de que é difícil fugir a uma monótona padronização de arranjos, que faz a obra de todos os organistas se parecerem.

Arrisco a dizer que Ed Costa foge a esse padrão, ao menos neste disco. Mesmo tocando um modelo altamente sofisticado (provavelmente um Yamaha), ele utiliza muitas vezes a voz de piano do instrumento, em arranjos sóbrios de quem não pretende, ingenuamente, mostrar todos os recursos do órgão numa só faixa. O repertório foi bem escolhido, adaptando-se com perfeição a qualquer evento ou ocasião em que esse tipo de música é adequada: festas, coquetéis, bailes, jantares, comemorações. Algumas faixas: *New York, New York; Stardust; Hey!* (do Julio Iglesias); *La Vie en Rose; Adios; Manhattan; Garota de Ipanema*.

DELÍRIOS DELÍCIAS
Simone — CBS

Interrompendo a linha mais estritamente comercial (apesar de bem feita) dos três últimos LPs, Simone fez um disco de repertório, com continuidade até dos temas, como na seqüência *Mulher da Vida* (Milton Nascimento/Fernando Brant) e *Coisa Feita* (João Bosco/Aldir Blanc/Paulo Emilio).

A variedade de ritmos também é maior, mostrando que Simone ainda é versátil e intérprete não massificada. Mesmo não gostando da faixa de divulgação — a aborrecida *Depois das dez* — considero esse trabalho ótimo de ouvir,



A "Eletrônica Remitron"

principalmente no lado B, que encerra com o leve carnaval de *O amanhã* (João Sérgio).

ROBERTO LEAL RGE

O Vira é o forte de Roberto Leal e a presença mais marcante desse LP. Há viras para todos os gostos, inclusive a faixa *Meu Verde-Gaio*, de uma malícia um tanto apelativa. Nas letras, muito louvor às belezas de Portugal e muitas saudades da terrinha — o suficiente para fazer suspirar qualquer emigrante.

Mas Roberto mostra outra faceta em duas faixas: *Amo Você*, uma balada sem sotaque e sem maiores conseqüências e *Novo Mandamento*, um hino religioso do tempo de *Jesus Cristo Superstar*. Ela presta também uma homenagem ao time da Portuguesa com *Os Campeões*, um hino esportivo no melhor estilo.

Letras e músicas são todas dele em parceria com Mária Lúcia. A voz de Roberto todos conhecem; os corinhos femininos é que, às vezes, exageram no ardo.

Neste disco o cantor lança também a "viraterapia", que, segundo ele, é ideal para "lavar a alma" e perder as inibições. Talvez uma boa dica para o analista Angelo Galarsa.

RADIOATIVIDADE Blitz — Odeon

Quem esperava, neste segundo disco, um pastiche ou um repeteco de *Você não soube me amar*, apostou errado. O Blitz fez uma clara opção pelos caminhos mais sofisticados do rock e conseguiu um LP trabalhado, rico em nuances, sem sair do seu estilo. Como seu público irá reagir?

Nessa opção, a Blitz sai do caminho dos que querem música fácil e dançável. Nessa conjuntura, o que foi ganho em amadurecimento musical foi perdido em humor. Uma perda sem dúvida preocupante.

As letras ganham um lado mais sério, mas persistem no estilo crônica. E isso traz outro problema: a crônica séria, da corriqueira à existencial, sempre deixa transparecer seu *background* ideológico. Fugir desse contexto, tentando não se engajar, leva a falar de nada. E as letras de Evandro Mesquita e Ricardo Barreto quase se especializaram nisso. São algumas vezes salvas por Bernardo Vilhena. Mas só algumas. ●

na passagem do seu 1.º aniversário agradece a todos que colaboraram para o desenvolvimento de seu trabalho no ramo eletrônico.



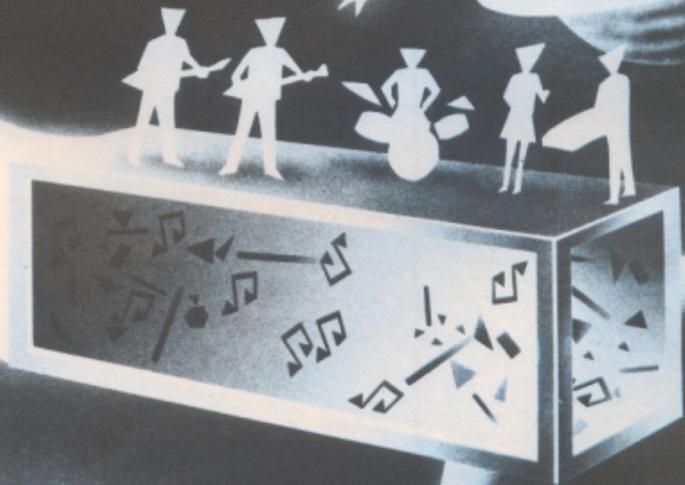
Desejamos
a todos
um Feliz Natal
e Prospero
Ano Novo

RUA SANTA IFIGÊNIA, 185/187
TEL.: PABX 227-5666 - TELEX (011) 34457 - RUCO BR
CEP 01207 - SÃO PAULO
ATENDEMOS PELO REEMBOLSO-VARIG.

Amplificadores e caixas acústicas para instrumentos musicais

Cláudio César Dias Baptista

Trabalhando em dois planos diferentes, Cláudio descreve a formação de um conjunto musical, a evolução técnica de seus aparelhos e toda uma tendência de projeto de amplificadores e caixas para músicos



No plano cósmico, continua a desenvolver-se o grandioso Show de Rock. Desta vez, neste artigo, seremos mais modestos e deixaremos, temporariamente, o Grande Show, para dirigirmos o foco de nossas consciências a lugares de menores dimensões, a músicos não menos brilhantes, porém mais individualistas, às vezes mais jovens ou ainda solitários em seu fulgor.

Desligando-nos provisoriamente do sistema proposto desde o meu primeiro artigo, onde o som do palco, dos músicos, deveria provir da aparelhagem geral do P. A., via mesa(s) de som e caixas dos canais de retorno, concentramos no interior de nossas mentes a força da visualização sobre um personagem de aspecto exterior um pouco diferente, se comparado aos outros seres. Nosso tempo não será dispendido à toa, se nos detivermos agora a observá-lo, para aprender algo.

Aglomerados em associações, suas "cidades", ou mais espalhados pelos coloridos campos do planeta, eles se comunicam principalmente por sinais acústicos. O ente, de orelhas um pouco mais nervosas, cabelos e roupas mais contrastantes com sua epiderme, translúcida quando vista contra o sol alaranjado, usa, além da fala, um meio de comunicação e manifestação chamado "música" pelos seus semelhantes.

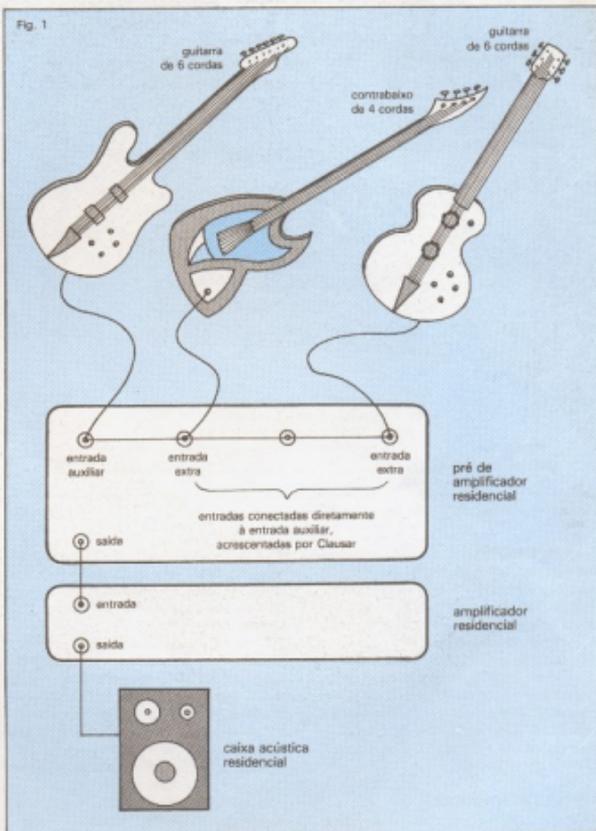
Vamos observá-lo mais de perto, desde épocas de seu passado.

Cedo, ainda jovem, mostra uma facilidade excepcional em gravar melodias na memória, em assobiá-las, em criar variações e divisões diferentes nos compassos. Seus estudos escolares são invariavelmente acompanhados de música, e todo o tempo podemos vê-lo a seguir ritmicamente com o corpo os movimentos da música existente em sua alma!

Um dia, uma nova experiência modifica profundamente a direção de seu progresso. Num cômodo dos fundos da casa de seus ancestrais, tem o primeiro contato direto com um instrumento musical eletrificado! Dois outros rapazes chegam com leves caixas pretas, contendo guitarras em seu formato irregular e mais uma caixa, pesada e compacta: o amplificador. Com um amigo de infância por companhia, prepara-se e ouve!...

Sons nítidos, explosivos, penetram regiões virgens de seu campo auditivo, gerando luz interior. Mexem na mais profunda câmara do ser, fazem seus plexos nervosos vibrarem de maneira jamais sentida, e deixam gravadas para sempre suas marcas iniciáticas de pura emoção.

Os dois rapazes com guitarras, sem



A primeira experiência com amplificador para instrumentos.

abrir a boca ou os olhos, ali sentados, comunicam-se pelo som em extrema velocidade, numa linguagem inteligível ao primeiro contato, por sua clareza harmônio-matematicamente matemática!

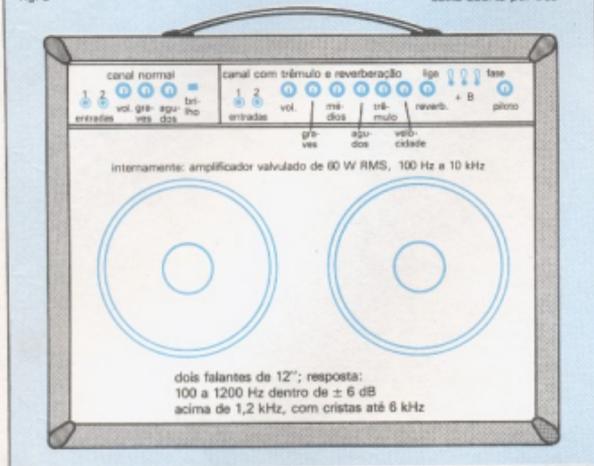
Nosso jovem ser é compelido a buscar o mesmo caminho e, em breve, poderemos vê-lo no seu próprio recanto, a dedilhar pela primeira vez um instrumento de cordas, já com bolhas nos dedos, ao lado de um sistema residencial reproduzidor de som, buscando acompanhar os guitarristas de seu disco predileto.

Ra-el — este é o seu nome — não deseja manter-se sozinho na evolução de sua técnica. Seu amigo Clausar, por sua vez, também está em casa ferindo os dedos na penosa conquista do novo meio de expressão; não só ensaiando, mas construindo até seu próprio instrumento! Logo poderão executar juntos as melodias do disco!

Ardo, o irmão de Clausar, fará o papel de contrabaixista e, para isso, adquire um enorme instrumento eletrificado de quatro cordas...

Fig. 2

caixa aberta por trás



O primeiro amplificador próprio para conjuntos.

O trio é equilibrado, tem as características de um triângulo social perfeito. Se dele não surgir um conjunto musical de sucesso, certamente produzirá embriões de futuros grupos de projeção planetária.

Pesquisando os meios eletroacústicos de expressão do conjunto musical de Ra-el, Clausar e Ardo, encontraremos material para este e mil outros artigos, sobre as necessidades pessoais dos músicos cibernéticos de hoje, em forma de amplificadores e caixas de som para seus instrumentos eletrificados.

Os amplificadores

No período evolutivo da técnica musical, Ra-el, Clausar e Ardo, não se apresentavam ainda em shows. Precisavam de um amplificador qualquer para poderem ouvir seus instrumentos, e a primeira experiência, quando obtiveram as guitarras e o contrabaixo, foi conectá-los ao sistema de som residencial (figura 1). Diversos problemas surgiram. Não havia como ligá-los todos juntos ao sistema, e as tentativas de mistura resultavam em fracassos, devido à interação dos controles de um instrumento com os dos outros. Quando abaixavam o volume de um deles, os demais se reduziam também. O ronco era excessivo. O som tinha pouco volume e, quando exigiam demasiado do

sistema, os alto-falantes distorciam, prestes a cuspirem seus cones para fora das caixas! A duração do som era pequena, após tocada uma corda, e o timbre, sem características definidas.

Durante alguns dias, os três neófitos pesquisaram, ensaiaram e conseguiram resultados satisfatórios para suas pretensões ainda singelas. A liberdade e a ausência de grandes preocupações deram-lhes possibilidade de vivenciar as emoções e passarem excitantes momentos juntos, fazendo música. Teriam saudades dessa época por toda a vida!

Estagnação não era característica de nossos personagens! Durante meses, Clausar, sem qualquer prévio conhecimento de eletrônica, pesquisou um esquema de amplificador profissional para guitarras e acabou por construir uma cópia, criando seus próprios meios (figura 2). Era um aparelho valvulado, pesado, pouco eficiente, porém caprichosamente bem acabado, e o grupo pôde utilizá-lo com sucesso para as guitarras. O contrabaixo, no entanto, pedia algo mais.

Quando ligado sozinho ao sistema residencial, o som melhorava; mais grave, porém com volume insuficiente. No amplificador valvulado, faltavam os graves das fundamentais.

Os três prosseguiram seus estudos e en-

Fig. 3

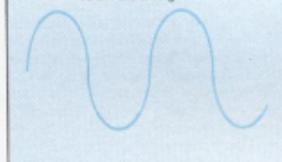
forma de onda do sinal "clipado"



Distorção do amplificador transistorizado comum.

Fig. 4

forma de onda do sinal "saturado" ou em overdriving



Distorção do amplificador valvulado comum e dos amplificadores transistorizados e integrados, aperfeiçoados por Clausar.

saio; Clausar construía guitarras, pedais e amplificadores; Ra-el financiava alguns e Ardo planejava usar imensas caixas-corneta para seu contrabaixo! Já apareciam em pequenos shows e as instalações das oficinas, no porão da casa dos ancestrais de Clausar e Ardo, tomavam dimensões respeitáveis!

Clausar já sonhava com um amplificador universal, onde pudessem ser conectados quaisquer instrumentos: guitarras, microfones, teclados e contrabaixos. Chegou a construir um imenso aparelho com válvulas de transmissão, o "Monstrus", com mil watts RMS de potência e quatro caixas com 64 alto-falantes de 10 polegadas, quando os conjuntos na época se limitavam a poucas dezenas de watts!

Os circuitos transistorizados vieram, e as primeiras tentativas de adaptação à nova tecnologia resultaram em fracassos até para as grandes empresas do planeta de Ra-el, fabricantes de equipamento musical eletrificado. Pilhas de amplificadores transistorizados moviam nos estoques, enquanto os antigos, incômodos e pesados aparelhos valvulados eram sempre vendidos e valiam seu peso em metal nobre!

Os músicos pesquisavam, sem desistir, procurando aproveitar a nova tecnologia. Estavam conscientes do processo evolutivo dela. Sabiam das promessas contidas nos aparentemente frios e apagados semicondutores.

Se a distorção dos transistores era desagradável e a das válvulas, mais suave, com harmônicos puros, Clausar pesquisava e descobria um jeito de reproduzi-la com os transistores e os recentes circuitos integra-

dos operacionais (figuras 3 e 4). Se as notas das guitarras sustinham-se por mais tempo nos aparelhos valvulados, um efeito equivalente era pacientemente pesquisado através dos semicondutores (figuras 5 e 6). Deixavam-se de lado as desvantagens das válvulas, sua vida limitada, pouca eficiência (devido aos inevitáveis transformadores de saída), calor excessivo, fragilidade, custo e dimensões elevadas.

Em nenhum momento era esquecido o objetivo primordial: o som vinha em primeiro lugar. A adoção da nova tecnologia em segundo, se e quando fosse realmente vantajosa.

Envolvido na confecção de seus aparelhos, Clausar pôe-se definitivamente a produzi-los, e é substituído no grupo por seu irmão menor, Serias. Este vem a ser o maior guitarrista do planeta! Ra-el, com sua mente analítica, decide prosseguir e concluir seus estudos sobre sistemas administrativos e mantém-se longe dos palcos, porém sempre fazendo sua música. É, em segredo, tão bom guitarrista quanto Serias! Uma garota magra e espiçada vem substituir Ra-el no grupo. Chama-se Ree. Ela canta, dança e toca sintetizador; compõe músicas extravagantes e o grupo, mais equilibrado ainda em seu triângulo social, atinge as alturas do sucesso entre as nações do planeta. Forças se combinam e somam no interior e no exterior do grupo e a manifestação é perfeita! Todos desejam ver e ouvir os "Atlantes"!

Observando o estado evolutivo das criações de Clausar, podemos encontrar finalmente o amplificador tão sonhado, totalmente versátil! Suas características poderão servir-nos como resumo de toda a tecnologia da época em seu planeta, muito semelhante ao nosso. Vamos observar o Super-Amplificador, e verificar, para tirarmos proveito em nossos estudos.

Podemos aprender mais, conhecendo este amplificador profundamente, evitando estudar dezenas de modelos com características inferiores.

A propósito, um amplificador idêntico ao de Clausar é montado em nosso planeta, artesanalmente, pelo autor deste artigo, CCDB! Ele aparece na figura 7 e serve de substituto para o Super-Amplificador de Clausar, pois este não nos foi possível fotografar, devido a condições adversas nas dobras espaço-temporais.

O Super-Amplificador

Vamos estudar cada controle dos Super-Amplificadores construídos por CCDB e Clausar e aprender os motivos de sua existência, os mesmos neste planeta ou no de Ra-el, Clausar e Ardo! A fi-

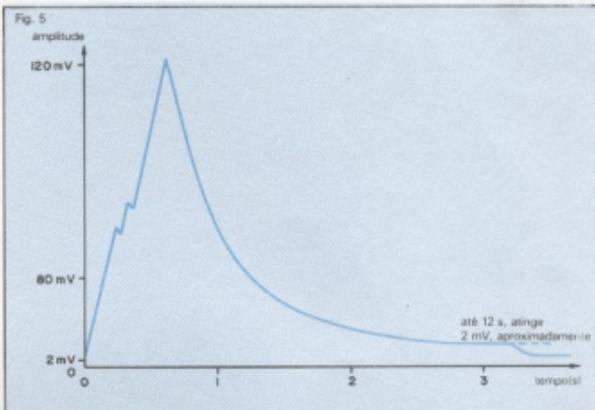


Fig. 5
Envelope do sinal elétrico de uma guitarra comum, fielmente reproduzido pelos amplificadores transistorizados e de alta fidelidade.

gura 7 inclui uma legenda, identificando cada controle. Na figura 8, está representado seu diagrama de blocos completo.

1 — Observando a figura, vemos o número 1 indicando um grupo de nove controles e cinco conectores fêmea para plugues de 1/4 de polegada. Estes controles e conectores formam um misturador, uma pequena mas eficiente mesa de som embutida no próprio amplificador. Como o estudo da evolução do conjunto musical de nossos três heróis demonstrou, é necessário encontrar recursos, em um amplificador ideal, para a conexão de diversos instrumentos musicais ao mesmo tempo. Esta conexão não pode permitir interação entre os diversos instrumentos, e deve dar-lhes recursos para controlar o volume e a tonalidade independentemente. Muito importante será podermos ligar um ou vários microfones de qualidade profissional, do tipo "balanceado", quando desejarmos amplificar vozes etc. A maioria dos amplificadores existentes no mercado não oferece estas vantagens.

Os primeiros quatro conectores, da esquerda para a direita, são entradas balanceadas eletronicamente. Eles aceitam os plugues estéreo para microfones balanceados e desbalanceiam-se automaticamente ao receberem plugues normais monofônicos de guitarras, teclados, microfones etc., não balanceados. O quinto conector é uma entrada de linha, para receber sinal de mesas de som, gravadores, um quinto instrumento ou de outro amplificador.

Cada entrada tem seu controle de tonalidade independente e simplificado para ação rápida no palco. Eficientemente, incrementa os graves, quando girado para a esquerda; mantém o som plano na posição "12 horas" e incrementa os agudos se girado para a direita. As curvas obtidas foram criticamente estudadas, definidas com instrumentos musicais e o ouvido, em trabalho de campo, e com aparelhos de laboratório para máximo aproveitamento.

Cada entrada possui também um controle de volume independente, com possibilidade de ampliar 100 vezes (40 dB) o sinal em sua tensão ou reduzi-lo a zero.

A grande sensibilidade das entradas pode, por sua vez, ser multiplicada ainda dez vezes, pelo quinto controle da fileira superior, denominado *drive* ou mestre, pois comanda todas as entradas de uma só vez. O ganho do misturador, com os controles de tonalidade na posição "plano", sobe para 1000 vezes, ou 60 dB! Ultra-suficiente até para os mais fracos microfones, esta enorme sensibilidade permite proposadamente a obtenção de saturação, ou *overdriving*, quando desejada, e o prolongamento do som dos instrumentos musicais. O ruído e o ronco são mantidos no mínimo pela utilização dos circuitos integrados de mais baixo ruído existentes no planeta e um cuidadoso projeto do traçado da placa de fiação impressa, dos filetes de terra e da fonte estabilizada de alimentação das correntes contínuas, com + e - B simétricos.

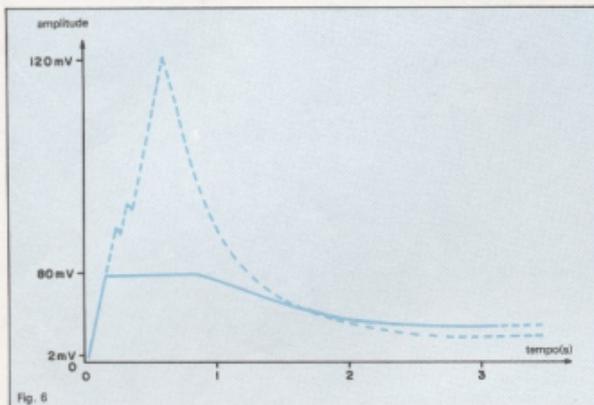


Fig. 6

Envelope do sinal da mesma guitarra, após atravessar um amplificador valvulado comum ou um amplificador transistorizado especialmente construído.

O ganho geral é ainda incrementado 38 dB, ou praticamente multiplicado por 100, mais uma vez, resultando num ganho de 1 milhão de vezes, ou 100 dB, se levarmos em conta a equalização e a compensação de resposta da chave de brilho. Isto, sem incluir o ganho da própria etapa de potência, de aproximadamente mais 30 dB (ou mais trinta vezes), totalizando então 130 dB, ou trinta milhões de vezes a amplitude em tensão do sinal e uma barbaridade de vezes a sua potência! Alguns outros recursos secretos são incluídos para manter o ruído a níveis aceitáveis, quando todo este ganho é utilizado, fruto dos anos de experimentação!

A simetria da distorção, do tipo "transistor", é também cuidadosamente estudada. A quantidade da distorção, quando desejada, é dosada pelo uso de maior ou menor ganho, e do controle *drive*; além disso, o tipo de distorção é selecionado pela chave nº 5, como veremos adiante.

Um conjunto musical completo pode ensaiar, gravar ou mesmo apresentar-se em shows com um único amplificador destes! Quando é desejado o mínimo de ruído, e o máximo de fidelidade, por exemplo — como é mais interessante para contrabaixos, teclados e vozes — o controle *drive* é mantido no mínimo, e o volume da seção de potência, controle nº 12, incrementado. Para obter distorção e *overdriving*, o "som de amplificador valvulado", o controle 12 é atenuado, podendo-se produzir sons continuamente

prolongados, mesmo a níveis mais baixos de pressão sonora ou volume, pela ação sobre os controles de ganho e *drive*, incrementados, e sobre a chave 5. Só para dar uma idéia do nível de qualidade necessário para obtermos som e não uma porção de ruídos, é bom informar: os melhores amplificadores de potência encontráveis no mercado têm uma relação entre o nível do sinal e o do ruído de apenas 105 dB. Se o ganho desses amplificadores fosse elevado em 105 dB, o resultado seria um ruído, à sua saída, igual à potência máxima do aparelho!

2 — Clausar percebeu e CCDB também, com o correr de seus experimentos, a necessidade de uma equalização bastante completa num Super-Amplificador proposto como ideal para qualquer aplicação em instrumentos musicais, vozes e sonorização. Enquanto os antigos amplificadores valvulados produziam, cada um, seu específico tipo de som, personalizando com isso qualquer instrumento a eles conectado, o Super-Amplificador deveria poder reproduzir qualquer dos tipos de som dos outros amplificadores, bem como sons novos e diferentes, sem deixar de lado o som de alta-fidelidade, a resposta plana.

Um equalizador gráfico de dez seções contribuiria eficientemente para este objetivo. Em segundo lugar, a possibilidade opcional do acréscimo de um equalizador paramétrico verdadeiro, de duas seções, cada qual com os três parâmetros; Q, frequência e incremento/atenuação, contro-

láveis independentemente. Foi dada preferência ao equalizador gráfico, deixado o paramétrico como acréscimo opcional, pois aquele produz um número maior de curvas diferentes. O paramétrico, quando desejado, se encaixa sobre o painel do amplificador, modular como este, para um rack padrão de 19 polegadas. O mesmo vale para os divisores de frequência, bi-amplificação, supressores de ruído, barras de LEDs etc.

Para quem não conhece os equalizadores gráficos, fica fácil compreendê-los imaginando seu grupo de 10 controles deslizantes divididos em três seções. A primeira, com quatro controles, comanda as 4 primeiras oitavas dos sons graves. A segunda, com três controles, controla as 3 oitavas dos sons médios. A última destina-se às três oitavas mais altas, os sons agudos. O equalizador gráfico do Super-Amplificador atua após o sistema de *overdriving*, modificando os harmônicos gerados por este último.

3 — A chave nº 3 liga e desliga o equalizador gráfico, permitindo comparação imediata entre o som plano, sem equalização, e o equalizado, evitando a perda de curvas mais rebuscadas quando se deseja momentaneamente retornar ao som da resposta plana.

O desligamento do equalizador é total, diminuindo a quantidade de circuitos em série com o sinal e aumentando ainda mais a fidelidade, a resposta plana, quando não se necessita do equalizador, como, por exemplo, quando uma mesa de som, instrumento ou pedalreira, já fornece sinal equalizado.

4 — A chave 4 altera a curva de resposta do amplificador, incrementando os médios e agudos na proporção pedida por caixas de som, onde não existam cornetas ou transdutores eficientes para as frequências médias e altas. Quando você deseja um som mais claro e só possui uma caixa acústica convencional, com alto-falantes de 12 ou 15 polegadas, o uso da chave nº 3 permite esse resultado, deixando o equalizador gráfico livre para os serviços mais úteis de criação dos timbres sonoros. Foi denominada "chave de brilho", mas nada tem a ver com as antigas chaves de mesmo nome dos amplificadores convencionais, das quais se obtinha muito chiado e poucos agudos.

5 — Um dos mais significativos atributos do Super-Amplificador, a chave nº 5 ou *overdrive*, aciona um circuito especial para a produção do "som de amplificador valvulado". Em combinação com o equalizador gráfico, a chave de brilho e a extrema sensibilidade e potência do Su-

per-Amplificador põem no bolso os melhores amplificadores importados, valvulados ou não. Grupos famosos, no Brasil, como "A Cor do Som", venderam amplificadores *Sunn*, *Acoustic* e *Marshall*, para encomendar à CCDB a construção de seus Super-Amplificadores, dispensando assim três dos aparelhos considerados como os melhores do mundo. O mesmo aconteceu em Géa, o planeta de Clausar.

6 — Devido à extrema potência do Amplificador, normalmente de 300 W RMS e, opcionalmente, de 600, nem todas as caixas de som resistem aos graves mais profundos, abaixo de 30 Hz, sem um dispositivo de atenuação. Ao contrário dos amplificadores valvulados, onde é comum a queda de potência abrupta dos 100 Hz para baixo, o Super-Amplificador mantém sua plena potência até bem abaixo dos 20 Hz. A chave nº 6 faz uma atenuação dessas frequências mais graves e protege os alto-falantes. Um requinte no circuito permite-lhe atenuar tão mais fortemente quanto maior for a potência exigida do Super-Amplificador, mantendo audíveis os graves mais profundos quando os níveis são mais baixos.

7 — Este é um controle independente de volume para a saída 8.

8 — Saída balanceada eletronicamente. Fornece sinal a um nível igual ao de microfones, opcionalmente a nível de linha, para uma mesa de som com entrada balanceada, mesmo a grandes distâncias (60 ou 100 metros). Resolve um problema muito comum, eliminando a necessidade

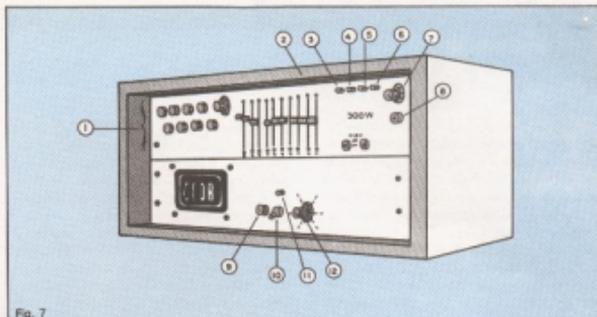


Fig. 7

Controles do amplificador CCDB/Clausar.

de utilização de um microfone à frente da caixa de som do amplificador para a captação de seu sinal e a conseqüente possibilidade de microfonia no P.A., a má resposta aos graves, distorção e vazamento ou captação de sons indesejados. Economiza o valor do microfone e torna desnecessária a própria caixa acústica, quando for interessante usar o Super-Amplificador apenas como pré. É ideal para contrabaixos e teclados em uso no palco ou em estúdios para gravação, pois são muito raros os microfones capazes de captar plenamente as fundamentais desses instrumentos, coisa muito simples de se obter diretamente pela saída 8. Ligando-se à saída 8 um plugue comum não balanceado, esta desbalanceia-se automaticamente e fornece sinal para um segundo amplificador, um gravador etc., não balanceados. É totalmente protegida contra curto-circuitos e não é afetada pelo controle 12; permite independência entre o som desti-

nado à caixa de alto-falantes, no palco, a mesa de som.

9 — Fusível de 6 no primário do transformador de força, cujo secundário entrega facilmente 9 A; indica a grande potência do amplificador de Clausar, bem como de seu irmão gêmeo, o de CCDB.

10 — Chave liga-desliga, de máxima durabilidade.

11 — Piloto ligado ao "A+B" que indica, além de "amplificador ligado", o estado de sua fonte de alimentação. Sendo um LED, ou lâmpada, de estado sólido, nunca se queima, pois não tem filamentos para se danificar no transporte.

12 — Controle independente de volume da seção de potência, permite usar o Super-Amplificador até mesmo como simples pré no palco, ou a níveis mais baixos de volume, mesmo com o pré saturado.

Observando a parte de trás do Super-Amplificador, vemos os resultados de seu

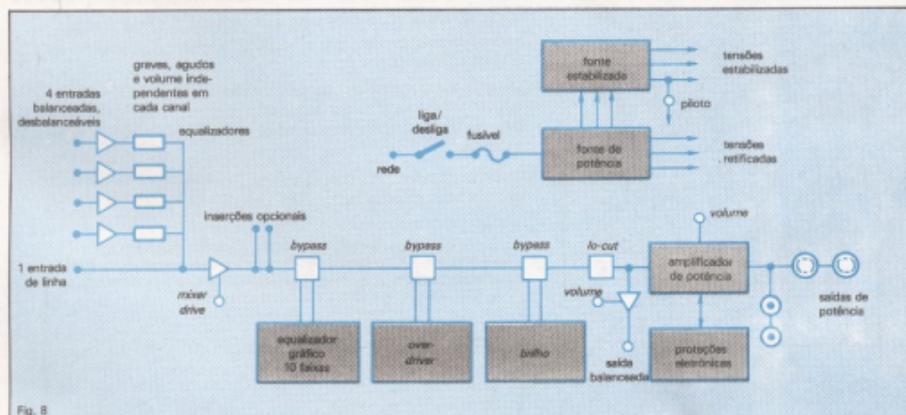


Fig. 8

Diagrama de blocos completo do amplificador.

cuidadoso projeto. Conectores pesados, do tipo mais potente encontrado no mercado, com quatro polos de encaixe e trava, fornecem saída de potência às caixas acústicas de som, protegidas contra curto-circuitos. Existem também saídas auxiliares, no painel frontal. O cabo de força trifásico, com as duas fases da rede e o terra, é destacável do Super-Amplificador, onde pode ser ligado por um conector de 3 polos, com alta capacidade de corrente e tensão.

A parte externa, bem acabada nos menores detalhes, é uma caixa-rack, com espaço interno padrão, de 19 polegadas, revestida de couro com estofamento. Todas as arestas são protegidas por cantoneiras de alumínio com uma polegada de lado e espessura de um oitavo de polegada. Os oito cantos são ainda envolvidos por cantoneiras arredondadas de ferro cromado. Uma resistente alça retrátil é perfeitamente posicionada em relação ao centro de gravidade. Oito pés de borracha permitem apoiar o amplificador em duas posições, sobre a caixa de som ou para trans-

porte. Existe ainda uma versão da caixa acabada em madeira, para uso fixo em residências, estúdios de gravação etc. O painel é de alumínio escovado, com os controles bem posicionados, para máxima rapidez de ação e clareza.

A potência do Super-Amplificador é especificada como de 300 W RMS contínuos e de 600 W, opcionalmente, mas ele tem uma reserva de fazer inveja. Pode entregar mais de 450 W RMS, quando levado à distorção por períodos prolongados, até de horas, incomparavelmente superior à maioria dos amplificadores de mercado, produzidos em série e apresentados com potências similares ou maiores. Para permitir esses resultados, um efficientíssimo sistema de dissipação do calor por convecção, para o exterior do amplificador, é auxiliado por ventilação forçada quando necessário, produzida por um silencioso microventilador, com durabilidade de dezenas de anos terrestres ou muitos milhares de horas, em Géa.

Cada Super-Amplificador confeccionado por Clausar, como acontece em

nosso planeta com o modelo CCDB, é montado pelo próprio projetista e testado individualmente, em regime de máxima potência, recebe uma assinatura e garantia ilimitada contra defeitos de fabricação ou falhas de componentes, em regime normal de utilização.

Um amplificador assim não é mais caro. Acaba custando menos, pelos resultados, durabilidade e versatilidade. Merece excelentes caixas de alto-falantes, e vamos conhecê-las justamente agora! Os circuitos do Super-Amplificador não são fáceis de reproduzir, mesmo se uma dezena de artigos do tamanho deste fosse escrita a respeito. **As caixas de som, no entanto, serão apresentadas aqui.**

Um cafezinho aqui na Terra, ou um gole de So-Ma, no planeta de Ra-el, Clausar, Ardo, Serias e Ree?... Escolha e desligue o raciocínio, enquanto curte o sabor e a intensificação da percepção! Mas... não misture! Você pode ser lançado subitamente numa região interspacial, de onde só sairá para uma próxima encarnação! (Conclui no próximo número.)



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICRO-PROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI - CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 28 - Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 - CEP 01000 - São Paulo - SP

Nome

Endereço

Bairro

CEP Cidade Estado

**NÃO PERCA TEMPO!
SOLICITE
INFORMAÇÕES
AINDA HOJE!**

GRÁTIS

Brasil utiliza espectrógrafo para a pesquisa de moléculas no espaço

Durante a próxima "visita" do cometa Halley, nossos cientistas também terão a oportunidade de analisar sua composição química, a exemplo de vários outros países, graças ao primeiro espectrógrafo acusto-ótico, desenvolvido e construído no Brasil. Acoplado a um radiotelescópio, esse instrumento permite analisar a presença de substâncias químicas no espaço, apresentando melhor desempenho que os espectrógrafos convencionais.

O novo instrumento foi projetado pelos técnicos do Instituto de Pesquisas Espaciais e encontra-se instalado no Rádio-Observatório de Itapetinga — na cidade de Atibaia, estado de São Paulo — que é operado pelo próprio INPE. Além do cometa Halley, o espectrógrafo poderá ser utilizado na pesquisa de formação de estrelas na Via Láctea e da distribuição de nuvens moleculares no espaço, numa ampla faixa de frequências.

O aparelho foi desenvolvido sob orientação inicial de cientistas japoneses, que dispõem da mais avançada tecnologia nessa área. Outros espectrógrafos acusto-óticos estão operando apenas no Observatório de Tóquio, no Observatório de Caltech (Califórnia), em Helsinki (Finlândia) e em Parkes (Áustria).

Fonte: INPE

INPE desenvolve estação terrena para comunicações via satélite

Paralelamente à Telebrás, o Instituto de Pesquisas Espaciais desenvolveu um protótipo de estação terrena SCPC-FM, visando a comunicação por voz, telegrafo e dados através do futuro satélite doméstico brasileiro, encomendado pela Embratel à SPAR canadense. O modelo desenvolvido pelo INPE é de pequena capacidade, ficando a Telebrás encarregada dos protótipos de média e grande capacidade, mais voltados para telefonia pública. Os trabalhos foram realizados com base nas diretrizes da COBAE — Comissão Brasileira de Atividades Espaciais — que selecionou os dois órgãos durante o 1º Seminário de Atividades, em 1977.

O tipo de estação desenvolvido pelo INPE pode ser empregado em qualquer comunicação que exija poucos canais, para fins civis ou militares (dos 24 repetidores existentes no satélite, dois serão de uso exclusivo das Forças Armadas). Além disso, já provou ser a solução ideal para locais pouco povoados, graças ao seu baixo custo e grande mobilidade — ao contrário das estações de comunicação exclusivamente terrestres, normalmente mais complexas e dispendiosas.

Enquanto submete seu protótipo de laboratório a uma série de testes, o Instituto de Pesquisas Espaciais está empenhado também em definir, juntamente com a FINEP, a forma de efetuar a transferência de tecnologia para a indústria nacional. As empresas interessadas deverão desenvolver protótipos industriais, a fim de comprovar a opera-

cionalidade das estações, e poderão contar com o apoio técnico do INPE e financiamentos da FINEP. Tais protótipos deverão estar encaminhados até o final deste ano, para que a produção em série preceda de alguns meses o lançamento do Brasilat, previsto para meados de 1985.

Em linhas gerais, a estação terrena de pequena capacidade é composta por uma antena de 4,6 m de diâmetro e prevê um só canal para cada portadora (sistema SCPC), operando em frequência modulada. Com ela é possível transmitir até oito canais de voz, na faixa dos 6 GHz; a recepção é feita em 4 GHz.

Fonte: INPE

Novo processo de confecção de semicondutores será desenvolvido a bordo do ônibus espacial

O Departamento de Ciência e Aplicações Espaciais da NASA e a empresa *Microgravity Research Associates* assinaram um acordo para o desenvolvimento conjunto de materiais semicondutores no espaço, em futuros vãos do *Space Shuttle*. O acordo irá ser dividido em três etapas distintas; na primeira, a *Microgravity* deverá fornecer um pequeno forno experimental para o crescimento eletroepitaxial de cristais, a fim de que sejam analisados os efeitos da ausência de gravidade sobre o processo.

Durante a segunda fase, que será desenvolvida ao longo de quatro vãos, os pesquisadores procurarão entender as várias sensibilidade do processo no novo ambiente, além de estudar os fatores de redução, que afetam a qualidade e, conseqüentemente, a utilidade do processo de crescimento de cristais.

Os dois vãos finais, que completarão a pesquisa, deverão demonstrar a capacidade do método eletroepitaxial de produzir cristais com qualidade e quantidade a nível comercial.

O primeiro objetivo do acordo, como já vimos, é o de investigar o efeito da imponderabilidade sobre esse processo de produção de cristais semicondutores. O método eletroepitaxial faz "crescer" cristais a partir de uma "semente" colocada na extremidade de um tubo cilíndrico, por intermédio de uma corrente elétrica aplicada a um fluido no interior do próprio tubo, e controlando a temperatura na superfície de crescimento.

As duas empresas adiantam que a experiência, cujo início foi previsto para 1985, deverá desempenhar um importante papel no desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados, mais especificamente dos CIs à base de arsenieto de gálio (GaAs), considerado o material mais promissor para a indústria eletrônica do futuro.

Esse programa de esforços conjuntos, promovido pela NASA, destina-se a incentivar o desenvolvimento da tecnologia americana no campo de processamento de materiais no espaço, encorajando também as aplicações comerciais dessa técnica emergente.

Fonte: NASA

A Editele apresenta seus últimos best-sellers.

CP-500 Manual de Operação e Linguagem Basic

Operação e Linguagem Basic Descrição detalhada de todas as funções do CP-500. Uma seção completa sobre a linguagem Basic universal (compatível com a maioria dos computadores pessoais). Todas as informações sobre interligação do CP-500 a periféricos como: impressora, gravador de fita, interface serial RS 232 - C.

CP-500 Microcomputador Operação e Linguagem Basic



Cr\$ 5.900.

EDITELE
Cod. 1

NOVO CP 300 Operação e Programação



Cr\$ 5.200.

Cod. 2

CP-300 Operação e Programação

Descrevendo objetivamente todas as características do CP-300, este livro trata de assuntos importantes, como o processamento com variáveis dimensionadas e a manutenção de arquivos sequenciais em fita cassete.

ADQUIRA-OS NA SUA LIVRARIA DE CONFIANÇA OU SEGUINDO AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

Em anexo estou remetendo a Importância de Cr\$ _____ em, Cheque N° _____
c/Banco _____ ou Vale Postal N° _____ (enviar à Agência Central SP)
para pagamento do(s) Livro(s), 01 02 (assinalar) que me serão remetidos pelo correio.

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:
EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 - São Paulo - SP

VALIDADE: 25/01/84

Nome Principal _____
Endereço _____
CEP _____ Bairro _____ Cidade _____ Estado _____
Número _____ Apto. _____

Primórdios da radiodifusão comercial

Apollon Fanzeres

Voltando ao tema coberto pela série "Pioneiros das Telecomunicações", o autor rememora os tempos heróicos do rádio.

Parece inacreditável que, há cerca de 60 anos, era considerada um sonho a possibilidade de, manter comunicação por meios eletrônicos, com as mensagens transmitidas à fantástica velocidade de 300 mil quilômetros por segundo. Em torno desse fato surge a especulação: qual teria sido, realmente, a primeira estação radiodifusora a funcionar na Terra?

Não estou falando das primeiras comunicações utilizando ondas de rádio, cuja primazia é disputada pelos que apoiam Marconi e pelos que defendem Popov; é a primeira **estação de rádio** que me interessa. Uma placa existente no *San Jose State College*, da Califórnia, traz o seguinte texto, devidamente traduzido: "Neste local, em 1909, Charles D. Herrold fundou uma estação de rádio, a qual abriu as portas para a comunicação eletrônica de massa. Foi ele a conceber e popularizar a idéia de 'radiodifusão' e sua estação, a primeira do mundo, já serviu a Califórnia por meio século". Segundo tais informações, a pioneira das rádios é a que tem atualmente o prefixo KCBS.

É interessante notar que nos EUA, onde sempre se deu grande ênfase à iniciativa privada, quase todas as grandes estações tenham deixado de operar em ondas curtas. E isso inclui algumas das primeiras rádios americanas, como a própria KCBS, a KDKA (inaugurada em 2 de novembro de 1920), a WWJ (que começou a operar em 2 de agosto do mesmo ano) e a WHA, primeira estação ligada a um jornal, o *Detroit News* (que já transmitia voz e música em 1917), pertencente à Univer-

sidade de Wisconsin. Assim, atualmente, a área de ondas curtas é terreno quase exclusivo da Voz da América (V.O.A.), uma entidade sob controle de departamentos governamentais, que dirigem de um modo ou de outro sua programação.

No Brasil, a estação pioneira foi a PRAA, onde pontificava, entre outros, Roquette Pinto (veja "Os 60 anos do rádio no Brasil", NE n.º 78).

Mas havia também estações pitorescas. Lembro-me muito bem de uma rádio que existia no Rio, na Rua do Riachuelo, em uma grande chácara. Seu proprietário, construtor, locutor e angariador de fundos, era Renato Leão de Aquino, médico e grande conquistador de corações femininos. Como prefixo sonoro utilizava um disco contendo uma gravação de ruídos de leão. A programação era a mais errática possível, dependendo dos plantões que dava no pronto-socorro e das namoradas; o urro do leão, porém, não faltava no começo e fim de cada programa.

Renato contava com um auxiliar — chamado Gonçalves Dias — magro, olhos incrivelmente azuis, que possuía uma extraordinária habilidade. Entre outras coisas, buscava Gonçalves Dias, de modo empírico, descobrir uma liga que produzisse melhores resultados que a galena. Fundia chumbo com enxofre, colocava carvão de retorta, arranjava zircônio, misturava, comprimia, fundia, fazia "n" combinações, enfim; vez por outra o cadinho voava pelos ares, juntamente com as misturas, porém nunca houve acidente sério.

Havia outra rádio, de nome Cajuti (anagrama de Tijuca), que também pioneiro a radiodifusão lá pelos idos de 30. Infelizmente, parece que o grande trabalho que João Labre — um dos veteranos do rádio — vinha desenvolvendo perdeu-se com sua morte; contatei seu filho para saber da possibilidade de recolher esse material precioso sobre as primeiras experiências radiofônicas no Brasil e não obtive resultados. Resta como registro o livro de Amadeu Bherings, de Taubaté (estado de São Paulo), que até hoje possui uma réplica do primeiro transmissor utilizado por Marconi.

Falando dos primórdios do rádio no mundo, tenho em meu poder um catálogo dos rádios Crosley de 1923. Nele há um desenho mostrando um casal de meia idade junto a um dos modelos, com sua clássica corneta difusora e três controles de sintonia. Asseguravam os fabricantes que a resposta do alto-falante era linear entre 82 e 219 Hz (é até hoje mesmo, está escrito "hertz" abreviado...).

E a TV? Em 1929, a BBC irradiava seus primeiros programas experimentais, utilizando 30 linhas e 120 rotações (através de um disco de Nipkow); mas este assunto é extenso e merece um artigo à parte. Só desejo deixar registrado, ao terminar, que John Logie Baird iniciou suas atividades em TV no ano de 1925, realizando sua primeira demonstração no dia 26 de janeiro de 1926, perante uma audiência constituída por membros da Real Sociedade Inglesa. É outro grande pioneiro das telecomunicações. ●

E.U.A.

Microcompilador acelera processamento de máquina LISP

Linguagem de computador altamente simbólica, cuja estrutura flexível a torna tão apreciada por pesquisadores de inteligência artificial, o LISP está atraindo a atenção de programadores especializados em *software* de aplicação em campos mais comerciais — como, por exemplo, projeto de CIs auxiliados por computador. Mas o que eles consideram mais digno de nota é um novo compilador que traduz instruções de alto nível, mais lentas, para o microcódigo que o computador obedece com maior facilidade.

Embora existam UCPs projetadas para executar instruções LISP, o incremento da utilização da linguagem é dificultado pela falta de ferramentas de desenvolvimento de *software*, que permitam programar estas máquinas ao nível de microcódigo, onde o processamento é mais rápido que com macros. Usualmente, especialistas em microcódigo codificam instruções manualmente, o que é um processo lento e laborioso, que elimina as vantagens do microcódigo.

Lançamento em conferência — *Lambda*, um computador dotado de microcompilador capaz de traduzir rotinas "macro" diretamente para microcódigo, foi apresentado em agosto na conferência da Associação Americana de Inteligência Artificial, em Washington. Considerado o primeiro de seu tipo, o *Lambda* abre caminho para importantes desenvolvimentos entre os programadores, diz F. Stephen Wyle, presidente da companhia que o produz, a *Lisp Machine Inc.*, de Culver City, Califórnia.

O compilador, diz Wyle, remove um empecilho importante: "A grande vantagem é que ele escreve microcódigos automaticamente, o que de outra maneira teria que ser feito a mão — e para o LISP isto ainda é magia negra. E onde se pode encontrar pessoas que saibam fazê-lo? Não existem muitas, posso garantir".

Além disso, funções microcodificadas são executadas com uma velocidade equivalente a pelo menos o dobro das executadas no nível de macrocódigo. É verdade que o microcódigo feito no novo compilador processa mais lentamente que o produzido a mão; porém, observa Wyle, escrever microcódigo a mão pode levar horas, no melhor dos casos.

O "quanto" do procedimento LISP poderá ser compilado em microcódigo vai depender de seu comprimento e do espa-

ço de memória disponível, observa Wyle. O microcódigo compilado é uma mistura de código "em linha", que ocupa áreas sequenciais da memória, e código "entre-meado", em que as seções estão dispersas na memória e são chamadas como se fossem sub-rotinas. A combinação é otimizada através de um eficiente sistema de localização.

Novo hardware, também — A operação de microcodificação é obtida através de circuitos incluídos no computador *Lambda* e não apenas por acréscimos ao *software* operacional, assegura Wyle. Ele reluta, entretanto, a descrevê-los em detalhe, até que seja obtida proteção por patente. O *Lambda* em si é construído utilizando-se uma arquitetura NuBus de alta velocidade, de 32 bits, configurada como um processador LISP de 4 cartões, com espaço de endereçamento virtual de 24 bits e uma memória tipo *cache* de 4 k.

É a combinação exclusiva de memória de controle virtual e microcompilação que permite a microprogramação, diz ele. O microcompilador tem uma memória de controle virtual de 64 k por 64 bits, paginada em blocos de 16 palavras sob a forma de uma memória de controle física de mesma área, onde é desenvolvida a microcodificação.

O código é otimizado por localização na memória de controle, o que torna desnecessária uma grande quantidade de paginação. A qualidade da microcodificação do programa, entretanto, segundo Wyle, depende da habilidade do programador que prepara o programa em LISP; assim, um programa bem feito produz uma melhor microcompilação.

Candidatos — As funções mais adequadas para microcompilação são as numerosas rotinas de baixo nível que necessitam alta velocidade, além de muitas etapas computacionais. Podem ser, por exemplo, cálculos de engenharia, ou a adição e eliminação de itens em listas, uma tarefa comum em LISP. Sub-rotinas em outra linguagem, além disso, podem ser aproveitadas e facilmente convertidas em microcódigo.

A verificação e a introdução de alterações nos programas são feitas no nível "macro", através de ferramentas convencionais de depuração, à semelhança de um editor. Não são necessárias ferramentas desse tipo para o microcódigo propriamente dito, pois ele é semanticamente equivalente às macroinstruções e tem a mesma aparência do LISP para o usuário.

Um outro benefício, diz Wyle, é que "o programador pode começar a trabalhar com macroinstruções, pôr o sistema a

funcionar e depois fazer "ajustes finos" por microcodificação, aumentando assim a rapidez e a eficiência". O *Lambda* é equipado com uma tecla de comando específica para microcompilação.

Astronautas falarão através de fones de infravermelho

Com o programa do ônibus espacial levado a todo vapor, o Centro Espacial Johnson, da NASA, começou a aperfeiçoar alguns subsistemas para naves espaciais, a fim de acomodar tripulações maiores e missões mais complexas. O alvo principal das melhorias é o equipamento de comunicações em RF, que além de ser demasiadamente grande e pesado, deve atender aos chamados padrões *Tempest*, do Departamento da Defesa, de indução e dispersão de radiações eletromagnéticas, para poder efetuar missões seguras no futuro.

De acordo com o Tempest — Segundo Harry Erwin, chefe da Seção de Microondas e Laser do Centro de Houston, Texas, os sistemas de comunicações ópticas baseados em portadores de infravermelho irradiados são a melhor solução. Tais sistemas ópticos de espaço livre tornam desnecessário o dispendioso processo de satisfazer as especificações *Tempest*, que exigem que os campos induzidos por comunicações em RF não sejam re-irradiados pela estrutura e pela fiação da nave espacial. A radiação infravermelha não induz campos eletromagnéticos, satisfazendo as normas *Tempest* sem qualquer problema.

Um protótipo do sistema infravermelho foi montado para a NASA pela *Code-nol Technology Corp.*, uma empresa especializada em semicondutores dos compostos III-V e sistemas de comunicação por fibras ópticas. Emprega um esquema digital de multiplexação por divisão de tempo, que digitaliza sinais de voz a uma taxa de 32 kb/s, usando modulação delta com declividade continuamente variável. Em seguida, os sinais são multiplexados em um diodo emissor de luz com intensidade modulada. O esquema está sendo planejado para utilização na vigésima missão do ônibus espacial (em junho, foi completada com sucesso a sétima missão).

Foi escolhida uma abordagem digital, ao invés de analógica, pelo fato de aceitar mais facilmente os canais múltiplos, deixando, ao mesmo tempo, campo para aplicações exclusivamente de transmissões de dados, tal como a leitura de dados

em instrumentos remotos. Além disso, os sistemas analógicos apresentam resíduos de intermodulação, causados pela frequência subportadora existente em cada canal.

O sistema TDM emprega intervalos de tempo sincronizados para eliminar a possibilidade de "colisão". Manipulando dados de 16 bits e transmitindo 32 mil quadros por segundo, o sistema exibe uma taxa agregada de dados de 512 kb/s, suficientemente rápida para que seus astronautas se comuniquem simultaneamente com o controle da missão, em terra, mesmo com a necessidade de sincronização.

Divisas de p-n — No sistema da *Codenoll*, cada astronauta usará em seu ombro conjuntos de diodos p-n, montados em um par de divisas.

Estes conjuntos são ligados a um fone de ouvido através de fios; transmissores por LEDs, localizados no fone de ouvido, enviam dados aos transceptores montados em locais estratégicos da nave.

Os transceptores são ligados ao restante do sistema de comunicações do ônibus, e portanto, à terra.

Jogos de baterias de lítio, nas próprias divisas, poderão durar cerca de 8 a 12 horas a cada recarga.

Visto que a radiação de infravermelho ocupa toda a nave, as comunicações podem ser efetuadas sem interrupção, enquanto a tripulação, na ausência de gravidade, se move de um lado para o outro.

Para a *Codenoll*, o projeto tem grandes implicações; com pequenas modificações, a empresa tem a possibilidade de comercializar não apenas um sistema de comunicações por voz, mas uma rede de dados de espaço livre, em duplex completo.

Michael Coden, co-fundador e executivo-chefe da *Codenoll*, está visando mais especificamente o escritório eletrônico. Seu sistema poderia simplificar muito a ligação de estações de trabalho, visto que até 32 terminais — correspondendo aos 32 endereços do sistema — podem ser interligados através de enlaces de infravermelho, ao invés de fios. A única ligação real seria constituída pelos cabos de alimentação da rede; assim, estações de trabalhos móveis seriam corriqueiras. Um sistema de escritório com o mesmo conceito está sendo desenvolvido pela *Fujitsu Ltda.*, do Japão, o que o descreveu na Conferência Nacional de Computadores em maio (veja notícia anterior).

O sistema de multiplexação da *Codenoll* poderá oferecer vantagens sobre o da *Fujitsu*, pois permite operação em duplex completo. Tais redes em duplex completo, com velocidades de 1 megabit/s, po-

deriam ser montadas em uma única fibra, ao invés das fibras de transmissão e recepção atualmente necessárias, diz Coden. O custo instalado seria inferior ao dos pares torcidos de fios de cobre, tornando mais rápida a introdução das fibras em tais aplicações.

Jogos de vídeo no tratamento de deficientes

Explorando o fascínio e o desafio dos jogos de vídeo, uma equipe de pesquisadores australianos está empenhada em reduzir e facilitar a via de recuperação de várias vítimas de derrame e outros casos de deficiência física. Se as possibilidades do sistema forem confirmadas, casos como a reabilitação de um membro paralisado, por exemplo, poderão ser resolvidos em seis meses, ao invés de um ou dois anos, segundo afirmam os pesquisadores.

Passando atualmente por testes clínicos em cinco hospitais da cidade de Perth, o sistema permite que um paciente opere um jogo de vídeo acoplado ao movimento de um cursor, na tela de um televisor, ao movimento de um membro ou músculo incapacitado. "Quase sempre existe algum movimento físico possível, mesmo que seja bastante pequeno", afirma William Honig, diretor do Centro de Engenharia Biomédica do Instituto de Tecnologia da Austrália Ocidental, também localizado em Perth, onde os jogos foram desenvolvidos.

"Começamos por esse movimento. Depois, podemos arranjar as coisas de maneira que o cursor faça grandes deslocamentos na tela com o mínimo movimento. Como os pacientes devem manipular continuamente o cursor para ganhar as jogadas, conseguimos fazer com que aumentem sua habilidade, exercitando o músculo ou membro afetado".

Possíveis candidatos são os atingidos por esclerose múltipla, além de pessoas com danos cerebrais ou espasmos e vítimas de derrames. Através dos jogos, que incluem percursos em labirintos ou perseguições a carros que se movem a velocidades selecionáveis na tela, "eles realmente ficam animados e fazem um tremendo progresso".

Ao preparar o paciente para o jogo, um terapeuta prende ao membro afetado fitas de Velcro, que sustentam um conjunto de transdutores (potenciômetros lineares de uma só volta), na junta que serve como eixo biomecânico do movimento. Honig já dispõe de 13 transdutores, um para cada movimento ao redor da

junta, e as fitas são adaptadas a tornozelos, cotovelos, punhos, articulações dos dedos, quadris e até maxilares.

Movimento elétrico — Os potenciômetros convertem qualquer movimento do corpo em uma variação de tensão, que é aplicada a um conversor analógico digital. Do conversor, a informação digitalizada é introduzida no circuito de um jogo de vídeo convencional que usa um microprocessador Z-80 e um CI de jogo 2637 da Signetics, que fornecem os gráficos para um TV em cores comum. O sistema eletrônico, alojado em uma pequena caixa, também inclui uma fonte de alimentação de 9 volts.

Até agora, foram desenvolvidos seis jogos para diferentes tipos de problemas. Em geral, foram as pessoas a se mover além de sua limitada faixa de movimentos e, à medida que os pacientes aumentam seu movimento em jogo, um gráfico de barras coloridas, na tela do televisor, vai elevando seu nível. Para um maior incentivo, o jogo assinala avanços com agradáveis alterações de cor, *bips* audíveis e observações verbais sobre o desempenho.

Outro jogo é utilizado para melhorar a coordenação entre olhos e mãos, sendo destinado a pacientes portadores de espasmos ou esclerose múltipla. Um jogador faz tantos pontos quanto puder, em um período de 10 ou 20 segundos, tocando pontos brancos que aparecem aleatoriamente na tela, com o auxílio de uma caneta fotossensível.

Labirintos — Em um jogo de coordenação olhos-mãos mais desafiador, os pacientes usam essa mesma caneta ou um *joystick* para deslocar um cursor ao longo de um labirinto simples ou complexo, dependendo do grau de incapacidade. Algoritmos especiais criam grades de 4 por 7 ou de 8 por 14, possuindo uma única solução.

Os diferentes programas de jogos, todos escritos pelos estudantes e professores da equipe de Honig, estão em cartões encaixados em soquetes próprios, no gabinete do circuito eletrônico. Devido ao fato dos terapeutas inicialmente manipularem o equipamento com muito cuidado, diz Honig, sua equipe resolveu refinar o *software*, para calibrar os jogos de acordo com o nível de habilidade definido pelo paciente.

O ponto seguinte na agenda, continua ele, é ajustar os programas, de maneira que os pacientes ganhem um bom placar logo no início, para encorajá-los a continuar. Em setembro último foi apresentado, na TV australiana, um documentário de meia hora sobre o trabalho. ●

O Videotexto luta pelo seu mercado

Seguindo o programa estabelecido em conjunto com a Telebrás — Telecomunicações Brasileiras S/A — a Telesp deverá adquirir, até o início do próximo ano, três mil unidades de videotexto fabricadas por duas empresas nacionais: a Digitel Equipamentos Eletrônicos e a Splice Ltda. Os terminais serão entregues a usuários já inscritos na Telesp que manifestaram interesse em obter o serviço.

Quando isso acontecer, estará se completando mais uma etapa do projeto de implantação do videotexto, que teve seu início em 1982, com a distribuição de 1.500 terminais entre empresas e residências da cidade de São Paulo. Com o término previsto para o próximo ano, a Telesp espera que esse período experimental lhe dê condições de verificar as falhas e detectar uma melhor aplicação para o serviço.

A etapa final do programa da Telebrás, que ainda está em fase de pré-qualificação de empresas, refere-se ao desenvolvimento de *software* para um sistema central de videotexto adequado a um computador nacional. O objetivo é torná-lo um serviço acessível ao maior número possível de pessoas.

Paralelamente, estudos têm sido feitos para que microcomputadores se tornem terminais de videotextos. Para isso é necessário utilizar uma interface, sendo escolhida a RS 232C por ser comum a vários micros, um modem especialmente desenvolvido para a adaptação do micro à linha telefônica e o programa de acesso.

Os modems já foram desenvolvidos pela empresa gaúcha Parks Equipamentos Eletrônicos e pela CMA e estão atualmente em fase de testes. Provavelmente passarão a ser comercializados no início de 84.

Mas fazer os programas para que os micros se comuniquem com a central de videotexto já é uma etapa mais complexa. Isso porque cada micro, e existem vários no mercado, exige um *software* próprio. Outro problema são diferenças entre os terminais de videotexto e os micros. Enquanto o primeiro é mais poderoso em termos e recursos visuais, o micro possui maior capacidade de processamento. Deve-se fazer o possível para que não haja interferência no hardware do micro para que estes acessem o videotexto.

Por exemplo, para o CP-500, — o primeiro micro a ter um *software* deste tipo — utilizou-se o recurso **Scroll-up** e **Scroll-down**. Este recurso possibilita o deslocamento das linhas, na tela do micro, tanto para cima como para baixo. Isso se deve pela impossibilidade do CP-500 mostrar, simultaneamente, as 21 linhas referentes a uma página de VDT, pois possui apenas 16.

O objetivo, na realidade, é chegar ao desenvolvimento do *telesoftware* — transporte de *software* da Central de Videotexto para o micro. "O *telesoftware* servirá de gancho para que estes novos usuários utilizem a programação normal do videotexto, o que resultará no aumento da audiência do mesmo", afirma o engenheiro Daniel Francisco, gerente de desenvolvimento técnico da Telesp, concluindo ser este um grande mercado na área de entretenimento e também para outras aplicações.

Expandir sua operação e atrair novos usuários é indispensável para que o serviço torne-se viável em termos financeiros. Para isso, o fornecedor de serviço necessita, no mínimo, de doze a quinze mil assinantes, segundo a própria Telebrás, o que está um pouco longe dos quase 1.300 que possui atualmente.

Um produto pouco atraente

Se, por um lado, a Telesp/Telebrás oferecem condições de tornar o videotexto largamente utilizado, por outro é necessário que ele seja suficientemente atraente para ganhar público.

Laércio Sabato, gerente de usuários do projeto videotexto da Telesp, expressando uma visão realista, reconhece que aquele serviço decepcionou alguns usuários. Baseado nos índices de desistências de assinantes residenciais, que totalizam 129 — 24 por desligamento compulsório — vinte usuários, de acordo com Sabato, alegaram má qualidade ou insuficiência dos serviços oferecidos frente às expectativas iniciais. O restante justificou o cancelamento por problemas de interferência na imagem da televisão, falta de tempo em utilizar o videotexto e, em alguns casos, os assinantes já dispunham de um terminal na empresa onde trabalhavam.

A justificativa dada por Sabato para o número de desistências por falta de qualidade do serviço — por ele considerado alto — é a falsa expectativa que se criou em torno do videotexto. "Na época em que foi apresentado, as pessoas comentavam que era um serviço perfeito. Oferecia uma grande variedade de informações, com opções de fazer, a um custo bastante reduzido; isto é, formou-se a idéia de um produto acabado. E, na verdade, não era isso", afirma Sabato. Tratava-se, segundo ele, de um serviço que estava entrando em fase experimental e o objetivo, nesta fase, é justamente testar onde e como o produto seria bem sucedido.

A mesma expectativa foi criada em relação à capacidade transacional e de interação que o videotexto oferecia. Em sua opinião, para haver interação é necessário que o serviço provoque o usuário, pois a capacidade interativa existe nele; mas o videotexto apenas apresenta as condições para provocar a interação. E para haver o estímulo, o videotexto deve ser um serviço interessante e útil. Agora, sobre a capacidade transacional que apresenta, ela de nada adianta se este recurso ainda não está disponível aos usuários.

A esses problemas, o jornalista Sahid Farah, em palestra proferida durante o II Seminário Internacional de Videotexto, realizado nos dias 10 e 11 de outubro em São Paulo, acrescentou a pobreza da linguagem, quanto à sua estrutura e forma. Segundo Farah, é preciso que se forme profissionais, no caso jornalistas, especializados em redigir para o videotexto, pois ele exige um alto grau de simplicidade e concisão a fim de não cansar o usuário, o que ainda não foi possível conseguir. Também, segundo o jornalista, as informações necessitam ser atualizadas com maior frequência. Muitos usuários queixam-se desse problema, mas não se limitam às informações, pois também os passatempos precisam ser diversificados.

Os assinantes institucionais são os que mais reclamam da desatualização e limite de informações; já os residenciais criticam a pouca diversidade dos jogos. Se a Telesp tem por objetivo expandir o videotexto, não basta fornecer condições de acesso à rede. O serviço oferecido tem

que corresponder às expectativas do público.

Um bom exemplo desse problema diz respeito à Bolsa de Valores de São Paulo que, por apresentar uma oscilação diária da movimentação das ações, precisa apresentar dados constantemente atualizados no videotexto.

O limite de informações demonstra o descompasso entre os fornecedores de serviço. Por exemplo, no serviço de videotexto, a Varig e a Vasp são as únicas a fornecerem horários de vôos. Será que o usuário tem necessidade da tabela horária somente das duas companhias, ou de um serviço completo, onde constam todas as empresas que efetuam transporte aéreo?

A responsabilidade por tais problemas de certa forma cabe à própria Telesp, ao permitir que vários órgãos oferecessem indiscriminadamente serviços sem a elaboração de um plano do que cada um iria fazer — isso verifica-se também porque a maior parte dos fornecedores são meios de comunicação.

Laércio Sabato exige a empresa onde trabalha dessa responsabilidade e justifica dizendo que a função da Telesp é de operadora de serviço. "Ela tem procurado os fornecedores e pedido que melhorem a qualidade do serviço, pois são os responsáveis por isso; mas isso depende da formação de uma infra-estrutura que só será possível com grandes investimentos".

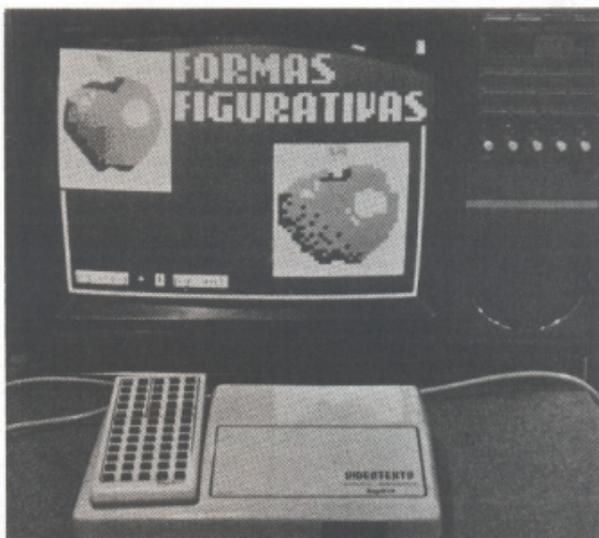
Neste caso, se não cabe à própria Telesp agir como centro catalisador entre os diversos fornecedores, quem poderá elaborar um plano de fornecimento de serviços?

Sobrevivência do videotexto

Os investimentos necessários à sobrevivência do videotexto podem ser obtidos através dos anunciantes, aliás como qualquer veículo de comunicação. O problema é que ele é pouco viável como mídia publicitária, devido ao pequeno número de assinantes, o que não agrada quem deseja anunciar em um veículo de grande penetração.

Dessa forma, está criado um círculo vicioso. Uma das maneiras encontradas para quebrar o círculo, segundo Sabato, é fazer com que as pessoas vejam interesse no videotexto, mesmo sabendo que é um serviço falho. E o interesse parece existir. As inscrições recebidas pela Telesp, para assinatura do serviço, envolvem 300 empresas e dois mil assinantes residenciais. Esse é um dado positivo, na visão de Laércio Sabato, pois foram inscrições espontâneas, obtidas sem nenhum esforço de divulgação.

Esses pedidos, até o momento, não fo-



A capacidade DRCS dos adaptadores nacionais permite uma melhor resolução de imagem, que pode ser notada pelas duas máxas mostradas no terminal de vídeo.

ram atendidos pela escassez de terminais. Portanto, é necessário o desenvolvimento da indústria de videotexto. Com a produção em larga escala de terminais, será possível, também, expandir o serviço a outros estados, o que está previsto para 85.

O sucesso das redes "fechadas"

O uso do videotexto por meio de redes fechadas, dentro de uma empresa, escolas ou bancos, atualmente tem sido mais bem sucedido, surgindo como um mercado potencial para as empresas fabricantes de terminais.

As redes fechadas — ou privadas, como também são chamadas — caracterizam-se por não terem acesso à Central da Telesp, pois utilizam um banco de dados específico. Muitas vezes dispensam o uso do próprio telefone. Por exemplo, pode-se utilizar um interfone que, acoplado ao terminal, dispõe de fios para o envio e recepção dos sinais.

Várias firmas manifestaram interesse em utilizar o videotexto dessa forma, com a finalidade de treinar pessoal ou na administração de estoques.

A entrada da Itautec e Parks no mercado de fabricação de terminais vem confir-

mar essa tendência.

O sistema desenvolvido pela Itautec consiste em um pacote de oito terminais ligados a um concentrador telefônico — também projetado pela empresa — que, ligado a uma unidade de controle de transmissão, permite o acesso a um banco de dados específico.

Os bancos também parecem entusiasmados pelo videotexto. O Noroeste introduziu, no primeiro semestre deste ano, um serviço de videotexto com software desenvolvido pela PGM - Projetos de Sistemas Avançados, utilizado na rotina interna do banco.

Com esse serviço, o cliente, além das informações institucionais, tem um serviço de utilidade pública.

Os terminais nacionais

Ao determinar as especificações técnicas, quanto às funções e recursos que os terminais de videotexto deveriam conter, a Telesp se preocupou em que fosse desenvolvido um aparelho superior ao francês **Matra** — que está sendo utilizado na fase experimental. Por isso, a Digitel e Splice introduziram, nos adaptadores, o sistema DRCS **Dynamically Redefinable**

Intervalador para aquecedores e ventiladores

Eng.^o José Henrique Saldanha, São Gabriel, RS

Estou enviando um circuito que surgiu da minha observação sobre o problema de muitas pessoas com respeito aos ventiladores e estufas elétricas. Muitos reclamam do fato de terem que deixar o ventilador ou a estufa ligados durante toda uma noite e também da conta de energia elétrica, no fim do mês. Outros reclamam do "mel" que passaram em certa madrugada de verão, por causa do ventilador ("mel" é um termo gaúcho e quer dizer "frio").

Analisando todos esses fatos, projetei

um intervalador, cuja finalidade é ligar e desligar periodicamente o aparelho sob seu comando. Assim, consegue-se uma temperatura média mais agradável, bem como uma boa economia de energia, principalmente nestes dias que correm, quando a ordem é economizar.

O circuito está baseado no famoso 555, operando no modo estável, como circuito gerador de pulsos de comando para o dispositivo de potência, que é um relê, no caso. A rede formada por R1, Rf e Cf de-

termina o período ativo do aparelho sob controle, enquanto R3, Rr e Cr determinam o período de repouso. Com os valores dados, os intervalos de funcionamento e repouso atingem o tempo máximo de 37 minutos e o circuito é capaz de controlar 1500 W em 220 V ou 750 W em 110 V. Mas esses valores poderão ser modificados pela alteração adequada dos componentes responsáveis por tais características. A fonte de alimentação também pode ser modificada, desde que não prejudique a operação do integrado e do relê (o 555 aceita alimentação entre 5 e 15 V).

O protótipo que montei está em perfeito funcionamento, até o momento. Aconselho que sejam utilizados eletrolíticos de boa qualidade nas redes RC (do tipo Siemens, por exemplo), pois alguns modelos possuem uma elevada corrente de fuga, podendo impedir o bom desempenho do intervalador.

Relação de componentes

R1, R3 - 1 k Ω - 1/8 W

Rr, Rf - 4,7 M Ω - potenciômetros lineares

R4 - 470 Ω - 1/4 W

C1, C2 - 470 μ F/16 V (eletrolíticos)

Cr, Cf - 470 μ F/16 V (eletrolíticos)

C3 - 30 μ F/16 V (eletrolítico)

D1 a D4 - 1N 4002

Dz - zener 6,8 V/400 mW

Q1 - BC 548

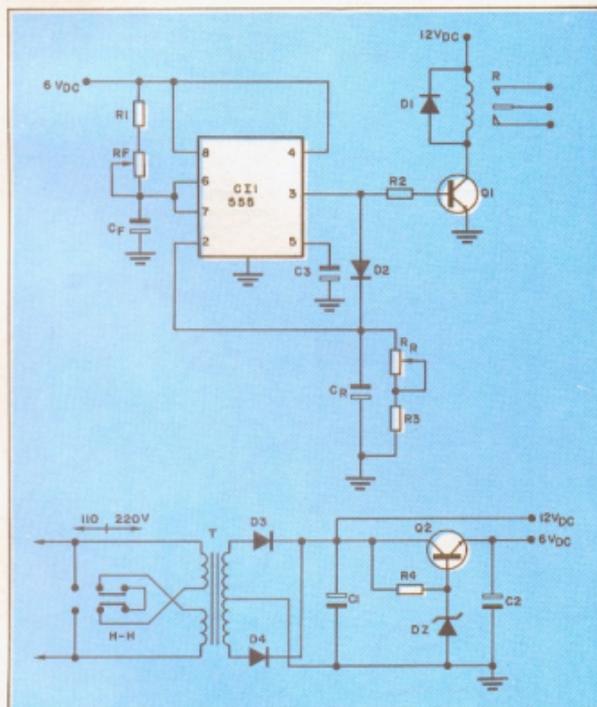
Q2 - BC 338

C11 - 555

RL - relê miniatura RP 110012

T - transformador 110/220 V

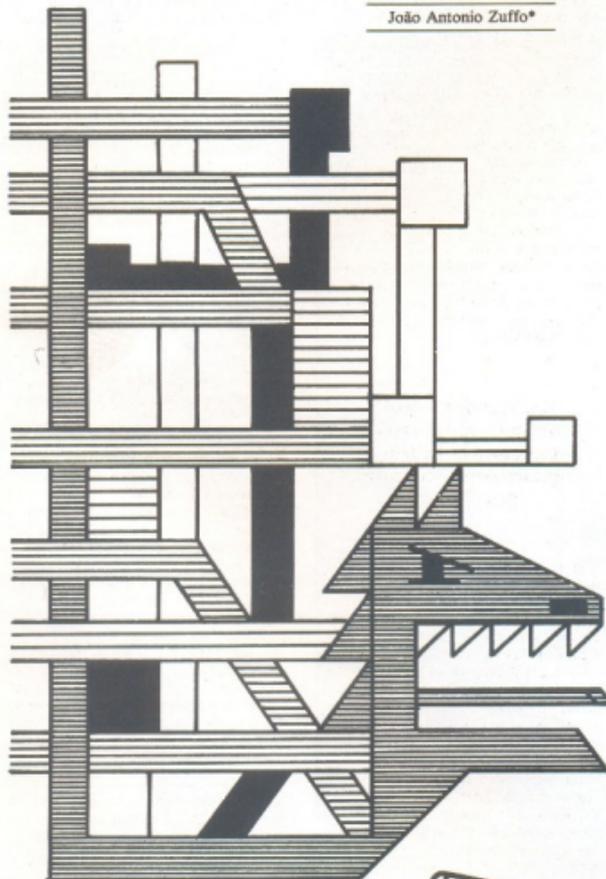
- 9 + 9Vx500 mA



Atenção: toda idéia publicada nesta seção dá direito a uma assinatura, por um ano, da Nova Eletrônica. Se você já for assinante, a publicação vai lhe garantir a renovação por mais um ano. Envie seu circuito acompanhado por um texto de duas páginas, no máximo; em cada edição divulgaremos uma entre as várias idéias que recebermos.

Projeto de circuitos integrados em escala muito ampla

João Antonio Zuffo*



O lançamento de microprocessadores comerciais de 32 bits e das memórias de acesso direto (MAD ou RAM) dinâmicas de 256 kbits, ainda no segundo semestre deste ano, demonstrou que a microeletrônica tem não só atingido, como ultrapassado, o nível de complexidade previsto pelas projeções feitas em meados da década passada. Os microprocessadores de 32 bits, dos quais o modelo da HP é ponto alto, com 450 mil dispositivos, exigem um número muito elevado de componentes, tornando extremamente complexo o projeto do circuito integrado monolítico que o implementa.

Neste trabalho, vamos estudar as metodologias de projeto de CIs complexos e as apoias programacionais colocados à disposição dos projetistas. Pois, sem auxílio de estações gráficas e de um computador de porte razoável, o projeto de CIs modernos de extrema complexidade seria praticamente impossível**.

*Professor titular do Departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica de São Paulo. Coordenador do Laboratório de Sub-sistemas Integráveis da Poli. Autor de várias obras sobre microeletrônica.

** (1 a 20)



1ª parte Procedimento

A automatização dos projetos e as ferramentas programacionais oferecidas aos projetistas têm modificado muito a atitude dos mesmos face aos projetos de circuitos integrados de Integração em Escala Muito Ampla (IEMA ou VLSI). A rigor, devido à complexidade dos CIs IEMA, podemos ter duas categorias ou dois níveis de formação de projetistas de circuitos integrados. Na primeira categoria, temos os elementos com um conhecimento apenas superficial das tecnologias de microeletrônica, dos processos envolvidos, do modelamento dos dispositivos e mesmo de detalhes do sistema lógico a ser implementado. Esses profissionais trabalham com o projeto estruturado em níveis progressivos de complexidade e devem conhecer perfeitamente as regras do suporte aos programas auxiliados por computador (PAC) que serão utilizados.

Esta é a linha adotada pela famosa dupla de pesquisadores Mead-Conway, com larga aceitação no exterior. Dentro dessa linha, é possível treinar estudantes que não tenham nenhuma experiência prévia em microeletrônica, num prazo que varia de seis meses a um ano (20, 21, 22, 23) e torná-los aptos a projetarem CIs. A principal vantagem desse procedimento é libertar o projetista de detalhes que fogem ao seu objetivo principal, permitindo maior desenvolvimento de complexidade na sua área específica de atuação. A maior desvantagem é a perda de visão total do conjunto do projeto, dificultando ou mesmo impedindo a introdução de aperfeiçoamentos que integrem melhor todos os níveis de estruturação do projeto.

Na segunda categoria de projetistas, temos elementos com um conhecimento profundo e geral dos processos de microeletrônica, dos métodos dos projetos de circuitos e de sistemas digitais. Por não serem especializados e terem visão global do problema, esses elementos orientam a integração dos níveis de estruturação de um CI IEMA, indicando os caminhos para sua otimização. Esta segunda categoria exige uma formação e experiência a longo prazo do projetista, redundando em elementos menos eficientes quando se deseja resultados a curto prazo. Por outro lado, somente eles conseguem introduzir ou orientar aperfeiçoamentos no sistema de projetos auxiliados por computador, e que contribuem para aumentar ainda mais a eficiência dos profissionais da primeira categoria. Com isso fecha-se um sistema de realimentação, que acelera em

muito a evolução da microeletrônica como um todo. Dentro dessa linha, o projetista de CIs ILE (Integração em Larga Escala) e IEMA tem, portanto, a responsabilidade de conhecer os processos de fabricação de microeletrônica e também ter uma visão ampla dos sistemas aos quais os CIs se destinam.

O projeto de um sistema complexo de CIs IEMA pode ser particionado num conjunto de sub-sistemas, correspondentes aos integrados que, interligados, constituirão o sistema total. Esta divisão pode ser realizada funcionalmente, ou seja, em blocos com funções específicas, como UCP, unidades de controle E/S e memórias, um procedimento adotado nos microprocessadores monolíticos. Temos, neste caso, uma partição funcional. Ou, então, a divisão pode ser realizada em termos de conjuntos de bits, obtendo-se uma **partição por segmentação de bits (bit-slices)**. Este tipo de partição é adotado nos microprocessadores por segmentação de bits. Evidentemente, na prática podemos ter diversos graus de interação entre partição funcional e partição por segmentação de bits.

Rapidez de projeto e previsão de inovações tecnológicas evitam a obsolescência prematura dos circuitos

Introduzida a idéia da **partição**, podemos passar ao projeto e desenvolvimento do CI que, como dissemos, é normalmente dividido numa série de níveis hierárquicos, partindo-se normalmente do nível de sistema até o delineamento de processos em microeletrônica. Em cada nível, dependendo dos resultados obtidos podemos retornar e reformular os itens anteriores, se necessário. De maneira geral, no desenvolvimento de um CI complexo, o roteiro seguido é mostrado na fig. 1 (24 e 25).

Após a escolha de tecnologia e a **partição prévia do sistema**, a primeira etapa do desenvolvimento de um CI é a **especificação funcional completa**. Para isso, devemos desenvolver um diagrama em blocos detalhado, se possível com o auxílio de terminais gráficos, que englobe todo o sistema a ser implementado, incluindo e destacando principalmente linhas de entrada e saída e interfaces que delimitam cada CI. Quando expandido, este diagrama

em blocos deve indicar claramente onde será preciso introduzir elementos lineares e circuitos discretos de interface geral do sistema. A tendência é procurar reduzir, ao máximo, a necessidade de circuitos discretos ou integrados IPE (Integração em Pequena Escala), periféricos aos CIs IEMA. Essa tendência deve-se ao fato de que o aumento de integração conduz ao aumento de confiabilidade e redução dos custos finais do sistema.

A necessidade de interface do CI IEMA com os demais sub-sistemas do sistema total deve ser colocada em termos de níveis de tensão e corrente, de margens de ruído e de velocidade de operação. Deve-se, também, tecer considerações nesse ponto sobre a faixa de temperaturas em que o CI irá operar e sobre a umidade ambiente, para termos idéia também da confiabilidade final do sistema. Esses fatores podem modificar e determinar novos processos de fabricação, além de novas formas e tipos de encapsulamento.

Uma vez obtidas as especificações funcionais de cada CI IEMA, pode ser interessante uma macro-simulação em termos de macrocélulas e propagações de sinais, para verificar se essas especificações são compatíveis com as especificações funcionais do sistema total. É claro que em cada um dos tópicos discutidos acima, as considerações a respeito do detalhamento particionado da especificação funcional geram compromissos que devem ser cuidadosamente balanceados entre si, visando a otimização das características e a minimização. Observe que é importante a velocidade de conclusão do projeto e a antecipação dos eventos tecnológicos, para se reduzir a possibilidade de obsolescência precoce do CI ainda em fase de projeto.

Observe, também, que todos os esforços devem ser empregados para a detecção de possíveis erros de projeto, pois a correção se torna mais onerosa, conforme se desloca de um nível a outro mais inferior do projeto hierarquizado. Daí se utilizar simuladores e todos os outros recursos computacionais para reduzir ao máximo a ocorrência de erros. Um sistema de documentação preciso e facilmente atualizável é essencial para a conclusão eficiente da fase de especificação funcional.

A próxima etapa, após a especificação detalhada do sistema, no projeto dividido hierarquicamente de um CI IEMA, é a do **projeto lógico**. Nessa etapa, traduzimos e colocamos as especificações em termos de portas e blocos lógicos mais ou menos complexos, cujas interligações levam ao sistema total. É conveniente expandir os

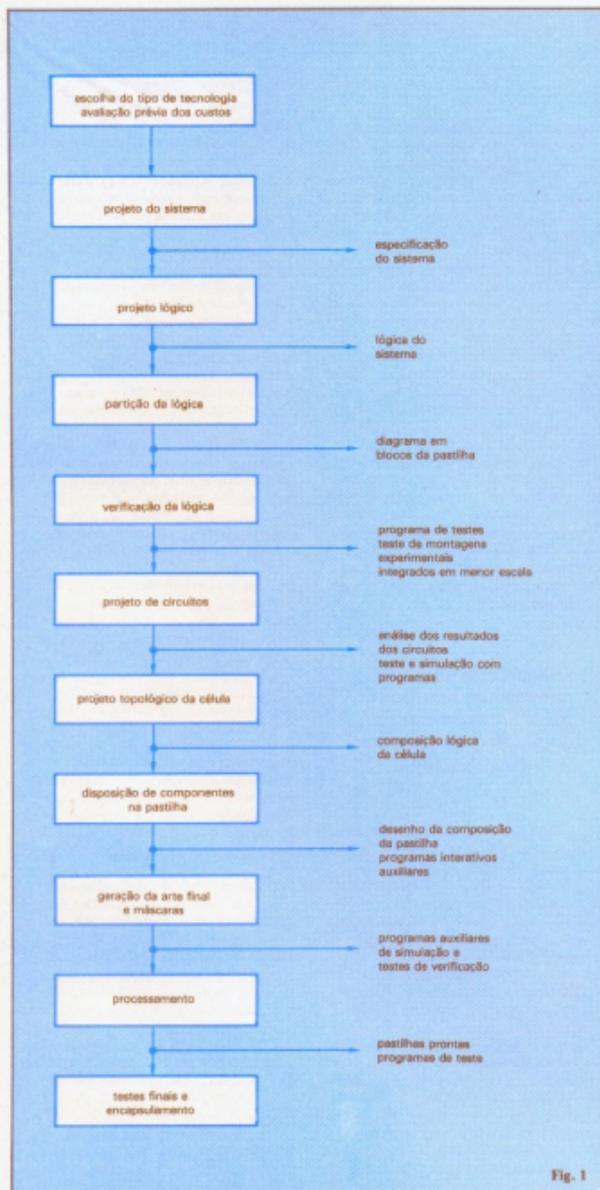


Fig. 1

Fluxograma mostrando os níveis de estruturação normalmente adotados num projeto de um circuito integrado em escala muito ampla.

diagramas de blocos do sistema total em termos de portas simples ou blocos funcionais básicos (26) e de interconexões entre esses blocos. Os graus de liberdade na interconexão dessas portas simples dependem da tecnologia MOS ou bipolar utilizada, o que vai determinar os feixes de entrada e saída, as funções lógicas resultantes da própria interconexão, como "Ous" e "Es" de fiação e, enfim, todas as características de interconectividade dos dispositivos que compõem o CI.

Neste ponto, o leitor deve estar conjecturando se não são excessivos os cuidados tomados para o projeto do CI. Lembremos, todavia, que estamos operando com elementos que possuem de 100 a 500 mil dispositivos, que devem operar de acordo com especificações pré-estabelecidas.

Para a operação correta do CI, em termos de comportamento estático, deve-se levar em conta principalmente os valores de tensão correspondentes aos níveis digitais 0 e 1.

Em termos de operação dinâmica, deve-se especificar os tempos máximos e mínimos de propagação dos sinais através das portas lógicas e suas linhas de interconexão. Em alguns casos, dependendo da tecnologia usada na implementação do CI, deve-se considerar tempos diferentes de atraso entre a transição do sinal de 0 a 1 e a transição de 1 a 0. Esses atrasos são introduzidos no simulador, para verificar se a configuração de blocos utilizada satisfaz as especificações estáticas e dinâmicas de operação do sistema. No nível seguinte do projeto hierarquizado, agora referente ao projeto dos circuitos elétricos propriamente ditos, os atrasos são traduzidos em termos de carga e descarga de capacitores parasitários, colocação e retirada de cargas em junções e canais, além de propagação de sinais em linhas RC distribuídas.

Na utilização de portas, o projeto não deve necessariamente restringir-se aos tipos padronizados, já utilizados na instalação onde o projeto é realizado, embora isso seja recomendado, quer no aspecto de velocidade de implementação do projeto, quer na facilidade de desenvolvimento da arte final das máscaras. Por outro lado, havendo um elevado grau de liberdade na escolha de tipos de portas a serem utilizadas, o projetista pode delinear um diagrama em blocos mais simples. Tendo idéia da partição do sistema, do tipo geral de portas e da área disponível no CI, já temos aqui alguns vínculos de natureza geométrica, que devem ser respeitados para se evitar maiores problemas no futuro.

No processo de síntese das funções lógicas para o estabelecimento do diagrama de blocos, o tipo de minimização e a forma como serão dispostas as funções minimizadas dependem não só dos processos de síntese lógica combinacional e sequencial, mas também da tecnologia utilizada, a qual permite definir qual o critério de minimização conjunta que leva à configuração ou configurações mínimas. Assim, enquanto que na tecnologia LTT (TTL) o melhor tipo de porta simples a ser utilizada é a "NE", na tecnologia MOS, de modo geral, é melhor utilizar portas "Nou" e "Não", que dentro do contexto MOS se adaptam melhor à implementação. Aqui, a potencialidade do suporte programacional e a habilidade do projetista são testadas quase ponto a ponto, na associação desses blocos.

A idéia das dimensões das portas lógicas individuais e da pastilha final do CI faz com que se pense, paralelamente ao projeto lógico, e mesmo ainda no estágio de especificação funcional mais completa do sistema, na repartição desse sistema em um conjunto de CIs IEMA. Esse conjunto deverá dispor de interfaces que permitam que os integrados sejam interligados entre si, constituindo o sistema desenhado. A partição final do sistema é realizada normalmente em um diagrama lógico bastante expandido, após o término do projeto lógico.

Deve-se evitar conscientemente imposições e restrições de natureza idiossincrática, que normalmente aparecem antes do projeto lógico e tendem a inibir a busca de novas soluções. Evidentemente, a partição é função do número de portas lógicas utilizadas e das interconexões entre elas. Vimos muitos exemplos de partições, comumente adotados, nos sub-sistemas IME e ILE (Integrações em Média e Larga Escala) já padronizados.

Temos, como exemplo de partição, integrados que contêm toda a lógica necessária para implementar uma máquina de calcular ou CIs contendo multiplicadores integrados de 16 bits ou ainda CIs que compõem as múltiplas famílias de microprocessadores que, apesar da linha universal de partição adotada para os monolíticos, apresentam particularidades dignas de nota.

A partição depende, evidentemente, de uma série de fatores físicos, como, por exemplo, o número de terminais externos disponíveis na carcaça a ser utilizada e a capacidade de dissipação de potência da mesma. Um outro ponto importante é o da ocorrência de determinados eventos, pois o tempo de propaga-

ção de sinais entre diferentes CIs é muito maior do que o verificado no interior de uma única pastilha. Associado a isso tudo, temos ainda o sério problema da estabilidade do CI IEMA, para o qual não existem soluções triviais. Por essa razão, por mais potente que seja o suporte programacional, não existe substituto para o projetista experiente capaz de decidir quais linhas devem ser interrompidas na partição.

Não há máquina que substitua o projetista experiente e seu poder de decisão

A experiência de partições feitas anteriormente em outros sistemas é de grande valia, sendo um guia seguro para o início da partição do sistema no presente projeto. Como exemplo de balanceamento de compromissos na partição, pode ocorrer o caso em que devemos duplicar certos blocos lógicos, a fim de se reduzir o número de terminais externos para intercomunicação do CI. Esses terminais, por maiores que sejam as carcaças utilizadas, acabam por ser insuficientes para atender todas as necessidades dos CIs IEMA. Existem exemplos de sub-sistemas MADs que, utilizando registradores de endereçamento internos e multiplexagem de endereços, conseguiram reduzir significativamente o número de terminais externos. De passagem, chamamos a atenção para o fato de que a redução de terminais externos reduz também na redução do custo do circuito impresso que conterá o integrado.

O processo de implementação das funções lógicas pode ser facilitado, sobremaneira, pelo reconhecimento e utilização de sub-sistemas IPEs e IMEs já padronizados, que associados e repetidos convenientemente permitem gerar funções mais complexas. Este processo de reconhecimento dá uma medida da regularidade do sistema. Todavia, esse procedimento apresenta o risco de não levar a simplificações que seriam possíveis com a utilização de portas simples. Frisamos que não há substituto para o projetista experiente que, auxiliado por um suporte programacional conveniente, pode estimar a priori, levando em conta as partições e o tamanho final da pastilha de silício, quais as porcentagens da área devem ser determina-

das a interconexões e quais à lógica propriamente dita, além do número total de terminais E/S do integrado.

Normalmente, grande esforço é despendido na minimização também do número de interconexões internas de um sub-sistema, duplicando aqui, se necessário, alguns blocos lógicos e registradores. A razão disso é que, nos CIs complexos, as interligações entre portas tendem a consumir muito mais área do que a lógica propriamente dita.

No meio externo à pastilha, cada interconexão entre diferentes CIs representa circuitos de interface adicionais a uma interface física, cuja confiabilidade não pode ser controlada em laboratório. Esta confiabilidade é, pelo menos, duas ordens de grandeza menor do que aquela resultante dos processos de fabricação de microeletrônica. Como já adiantamos, as conexões externas aos CIs exigem acopladores, circuitos de proteção e terminais de saída, terminais, circuitos de proteção e acopladores de entrada. Os acopladores da saída possuem, necessariamente, grandes dimensões físicas, em face às demais células, pois, como norma geral, devem alimentar 20 ou mais picofarads de carga capacitiva, que deve ser adicionada à carga normal apertada pelos blocos subsequentes no diagrama lógico do sistema. De outro lado, podem existir atrasos não previsíveis por simulação, que são introduzidos em conexões externas mal projetadas e levam o sistema total a operar erráticamente.

A verificação do projeto lógico é essencial para a conclusão bem sucedida do projeto hierarquizado do CI IEMA. A passagem de erros de um nível do projeto hierarquizado para outro torna-se progressivamente mais custosa, conforme se caminha para níveis mais baixos do projeto, no sentido da especificação funcional para o projeto final das máscaras e delineamento do processo de fabricação. No nível do projeto de máscaras, o custo das alterações torna-se muito elevado. A adição de um único transistor pode causar modificações atingindo o preço de 3 a 10 mil dólares. Geralmente, os diagramas lógicos são gerados automaticamente, a partir de graficadores; para se evitar erros de desenho por falhas, como falta de interconexões, costuma-se operar com diagramas lógicos em duplicata.

O teste da síntese lógica do sistema, para verificar se satisfaz as especificações funcionais, pode ser efetuado de duas formas:

a) Simulação das portas lógicas através de programas (27). A simulação a nível de

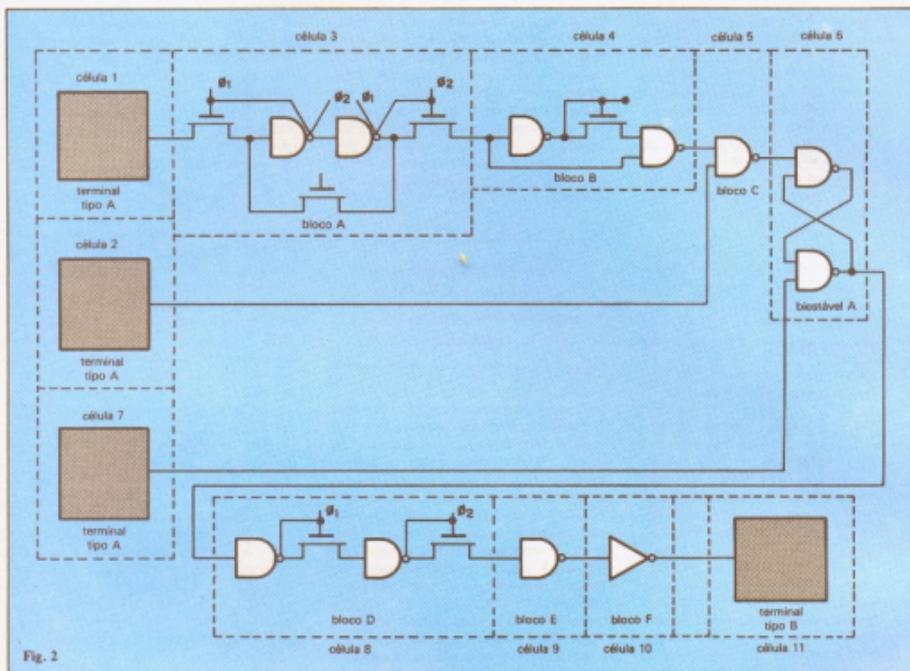


Fig. 2

Montagem topológica de um CI IEMA auxiliado por um sistema interativo com terminais gráficos. Este sistema, para maior eficiência, deve contar com um suporte de PAC bastante sofisticado.

portas tem sido utilizada há mais de 25 anos no projeto de sistemas digitais, envolvendo temporizações e programas relativamente longos, com tempo de processamento elevado em computadores de médio porte. Isto ocorre quando se deseja uma documentação completa do teste. Todavia, somente no início da década de 70 é que os simuladores lógicos foram capazes de incorporar muito dos problemas associados às portas MOS, podendo ser utilizados na simulação

ou mesmo eliminar a etapa do item b. A crescente complexidade dos CIs IEMA tem acrescido fatores pró e contra essa possibilidade.

A testabilidade do CI IEMA é outro fator que não deve ser esquecido no desenvolvimento do projeto. A crescente complexidade dos integrados e a impossibilidade de acesso ao interior dos mesmos torna as técnicas de teste críticas para o sucesso ou fracasso de determinado projeto digital (27, 30, 31, 32). Uma forma de ataque ao problema é determinar um conjunto de testes, após o projeto lógico do CI, que possa qualificar como circuito operante.

A testabilidade dos CIs IEMA é um fator importante do projeto

Todavia, mesmo em CIs ILE, a menos que o problema da testabilidade tenha sido considerado durante o projeto lógico, é impossível delinear, no caso geral, configurações do teste automático capazes de realizar detecções de falhas de operação. Deste modo, paralelamente ao projeto lógico de um CI IEMA, deve-se estabelecer seus padrões de teste para criar circuitos lógicos adicionais, que permitam a verificação externa desses testes. Geralmente, esses circuitos adicionais são registradores de deslocamento, que armazenam serialmente estados internos e conduzem, também serialmente, o resultado dos testes para saída. Os cartões de impressos montados no item b, citado anteriormente, auxiliam o estabelecimento desses circuitos auxiliares. De qualquer forma, procura-se minimizar a necessidade de terminais externos sobressalentes, que seriam necessários para testar os CIs oriundos de uma linha de produção.

O programa de testes e a configuração padrão de testes são, normalmente, criados e padronizados de maneira totalmente análoga aos programas estabelecidos para os sub-sistemas MAD.

Além disso, é possível estabelecer uma série de testes nas diversas etapas de fabricação do CI (33, 34, 35, 36, 37), principalmente nos estágios que precedem o encapsulamento. Normalmente, pode-se verificar a efetividade destes testes nos cartões impressos de verificação do projeto lógico, montado de acordo com as recomendações do item b. O número de modificações provocadas pelos testes de veri-

ficação lógica é normalmente pequeno, em face da totalidade do CI. É conveniente, todavia, que se analise com bastante cuidado a possibilidade de existência de disputas críticas na propagação dos sinais, a existência de ruído cruzado nas linhas de sincronização e relógio e as características de interface do CI IEMA.

Uma série de tecnologias tem sido desenvolvida para assegurar um repertório de testes efetivos a baixo custo, sendo que, no caso de CIs complexos, a estruturação dos testes em níveis hierárquicos tem tido bastante sucesso. Duas técnicas têm sido adotadas: o projeto com varredura a nível (*level sensitive scan design*) e o trajeto de varredura (*scan path*) (38, 39). De modo geral, essas técnicas reduzem o problema de geração de testes, resumindo-se num único teste dirigido para lógica combinacional, onde já existem delineados potentes algoritmos (40). Ambas as técnicas envolvem a edição de circuitos no projeto, que podem, como dissemos, aumentar o custo final de fabricação e reduzir a eficiência do sistema total. No balanceamento total obtém-se, não obstante, redução maior dos custos, devido à redução do custo dos testes.

Recentemente, extensões dessas técnicas envolvem a utilização da observação de configurações de blocos lógicos construídos internamente (*built-in logic observation - BILBO*; 41). Esta técnica utiliza a separação de funções combinacionais e sequenciais, como foi feito nas duas técnicas anteriores, porém combinada com registradores de realimentação linear internos ou externos à pastilha, como finalidade de gerar configurações de entrada para análise de assinatura (42, 43, 44). A idéia básica da análise das assinaturas de circuitos lógicos, baseada nos filtros sequenciais lineares, é estudada no livro *Sub-sistemas Digitais e Circuitos de Pulso*, vol. 1 (45).

Os filtros sequenciais são máquinas lineares constituídas de "Ou exclusivos" e bistáveis tipo D, que atuam como bloco de atraso síncrono. Dependendo da configuração adotada, se um filtro sequencial tiver " n " bits, pode gerar seqüências nulas de $(2^n - 1)$ bits, chamadas de **Seqüências Binárias Pseudo-Causais** (SBPC ou, em inglês, PRBS). As seqüências nulas, combinadas com a seqüência de dados provenientes da análise de um circuito combinatório qualquer, produzem depois de determinado número de ciclos de relógio um residuo nos " n " bistáveis que constituem o filtro, ou seja, deixam estes bistáveis num determinado estado. Mantido constante em zero o estado ini-

cial do filtro e também o número de ciclos de amostragem, além da seqüência de variação dos sinais digitais aplicados ao circuito combinatório e a velocidade relativa de variação dessa seqüência em relação ao relógio, temos que o estado final dos bistáveis que compõem o filtro sequencial é **sempre o mesmo**. Este estado é denominado de **assinatura**.

Nas condições descritas, a assinatura muda somente quando temos presença de falha ou defeito no circuito combinatório. No diagrama em blocos, na ocasião do projeto e simulação, devemos indicar, portanto, a assinatura dos circuitos, em pontos que permitam determinar, através da análise da assinatura, a posição do elemento em condição errática. Quando detectada a presença de assinatura errada, em determinado ponto de teste, podemos determinar desse modo qual o elemento em falha. Para o leitor familiarizado com a transmissão digital de dados, este procedimento corresponde a checar os bytes da **Verificação Cíclica de Redundância** (VCR) que acompanha os bytes dos dados transmitidos (46).

O Projeto Auxiliado por Computador (PAC) é um recurso indispensável no desenvolvimento

Uma vez utilizada uma determinada técnica de teste, existem programas que permitem estabelecer **uma medida da testabilidade do projeto** (47, 48). Estes programas são de execução relativamente rápida e fornecem ao projetista uma medida heurística de quão difícil pode ser a medida ou o controle sobre o sistema total. Sem dúvida, a medida da testabilidade é muito útil; porém, torna-se necessário maior desenvolvimento para melhor ajuste dessas técnicas e maior expansão dos processos heurísticos, para que esta utilidade se torne mais universal.

Uma vez projetado um determinado CI, deve-se normalmente gerar as configurações de teste, que permitem cobrir todas as possíveis falhas, escolhendo pontos convenientes de teste. Se foi utilizada a técnica do projeto hierarquizado, como aquela aqui descrita — se tivermos envolvida apenas lógica combinacional — esta tarefa é virtualmente barata e as seqüências necessárias ao teste são geralmente muito curtas. Se não for considerado o problema de testabilidade durante o pro-

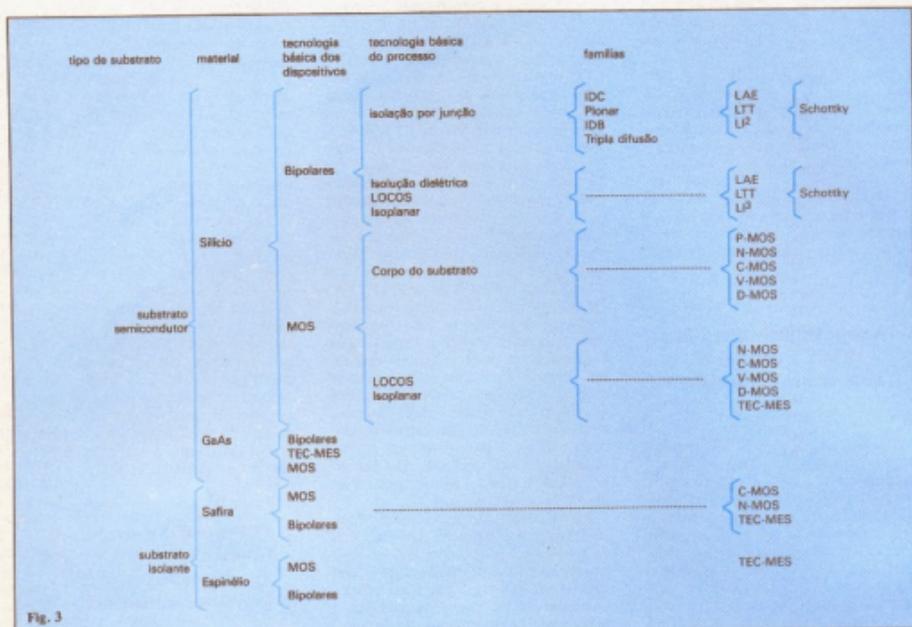


Fig. 3

Classificação geral das múltiplas e principais tecnologias disponíveis para a confecção de integrados ILE e IEMA.

jeto, a coisa se complica, tornando-se necessário grande esforço para determinar uma configuração de teste adequada, caso seja possível.

Nos sistemas mais sofisticados de desenvolvimento de CIs IEMA, temos facilidades conversacionais de processamento, simulação e documentação de sistemas. Normalmente, sistemas desse tipo possuem terminais de tubos de raios catódicos em cores, associados a terminais gráficos e graficadores capazes de imprimir desenhos coloridos. O conjunto de programas de auxílio à especificação do sistema de projeto lógico, de projetos de circuitos, de delineamento de processos e desenho de máscaras e documentação, recebe o nome de PAC ou sistema de Projetos Auxiliados por Computador (em inglês, CAD).

No projeto topológico mais geral, costuma-se considerar um repertório completo de células básicas de maior ou menor complexidade, cuja posição pode ser fixada *a priori* ou não. Essas células per-

mitem compor num terminal interativo, por exemplo, o CI total. Na figura 2, temos exemplo de composição parcial das células a partir do diagrama lógico. Com esse procedimento, pode-se obter uma aproximação bastante fiel das dimensões do CI final, bem como uma idéia precisa de roteamento necessário.

Uma vez completado o projeto lógico e as simulações correspondentes, podemos passar ao projeto de circuitos propriamente dito. A rigor, o processo de passagem dos blocos lógicos é um processo iterativo, que tende a uma condição estável após um número não muito grande de tentativas, principalmente quando, na instalação de desenvolvimento de integrados, se dispõe de um número suficiente de células lógicas já definidas e projetadas, além de se dispor de uma tecnologia de produção bem estabelecida.

O projeto de circuitos pode ser definido como o nível do projeto hierarquizado, onde se determinam individualmente os valores dos parâmetros elétricos e as

dimensões geométricas de cada um dos dispositivos. Deste modo, em cada uma das células onde os dispositivos e elementos passivos se encontram agrupados, interessa-nos a carga de entrada e saída, as tensões de alimentação contínua e o comportamento transitório dos dispositivos. Numa segunda fase, estudamos os problemas de associação das múltiplas células que compõem o sistema total, onde existem muitos programas para a análise dos circuitos, sendo os sistemas PAC bastante desenvolvidos. Quando existe modelamento preciso dos dispositivos, os simuladores de circuitos podem fornecer informação elétrica precisa. Dessa forma, pode-se obter resposta de frequência, formas de onda no domínio do tempo e outras informações valiosas sobre o circuito submetido à análise.

A maioria dos simuladores de circuitos atualmente disponíveis contém modelos para uma grande quantidade de dispositivos ativos, podendo, dessa forma, ser bastante independentes da tecnologia

particular utilizada. Por esta razão, estes programas empregam algoritmos gerais, para a resolução de conjuntos de equações diferenciais ordinárias não lineares, que descrevem as células e as associações das mesmas que compõem o CI IEMA. Estes algoritmos, sendo gerais, dificilmente exploram as particularidades e características de determinada tecnologia, pois este último fator está em contradição com a própria razão pela qual os algoritmos foram implementados.

Entretanto, sem a existência de modelos cuja precisão de simulação seja adequada, teremos um resultado que não reflete o desempenho do circuito em análise. Trabalhos recentes em modelamento de dispositivos TEC-MOS, para a simulação de circuitos, têm sido focalizados no desenvolvimento de modelos empíricos de dispositivos finais, sem a necessidade de um tempo de processamento excessivamente alto (49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57). Na mesma linha, têm sido desenvolvidos modelos para a tecnologia bipolar (58), para filtros e circuitos chaveados (59), para circuitos e dispositivos de microondas (60, 61), além de outros dispositivos e tecnologias de semicondutores (62).

Observa-se que com geometrias muito pequenas, os atrasos e degradação de sinais provocados pelas interconexões podem dominar a operação do circuito. Por esse motivo, tornam-se necessários modelos explícitos de interconexão, a fim de se obter simulações precisas. Os parâmetros de tais modelos podem ser fornecidos pelo projetista interativamente ou, então, diretamente pelos programas de projeto.

A maior parte dos simuladores de circuitos é orientada para o processamento de conjuntos ou formada de programas. A entrada dos programas consiste, normalmente, de uma descrição textual dos transistores e das interconexões correspondentes. Em outros casos, utiliza-se um terminal gráfico interativo revisor, que é utilizado para a projeção do diagrama esquemático, para, dessa forma, alimentar a entrada do simulador.

Eventualmente, essa descrição pode também ser utilizada para fins de comparação com o diagrama esquemático extraído diretamente da configuração final de máscaras, como vamos discutir adiante. Hoje, o programa *Spice II*, nas suas diversas versões, é um simulador muito utilizado ao nível de projetos de circuitos (63, 64, 65, 66), estando bastante difundido no Brasil.

Recapitulando, dividimos o diagrama lógico dos CIs IEMA em unidades básicas denominadas **células**. O projeto de to-

pologia das células pode ser armazenado em uma base de dados, podendo vir a ser útil a todos os integrados que vierem a ser projetados no futuro. Uma célula pode ser simples, como a de uma carga terminal ou de um dispositivo de transferência; ou pode ser complexa, contendo um elevado número de componentes, correspondente, por exemplo, a um CI IEMA. Nesse caso, temos células que correspondem a registradores de deslocamento, multiplexadores de diversos tipos, a contadores, amplificadores operacionais ou a sub-sistemas MAL etc. O modelamento dessas macrocélulas é, por isso, chamado de **macro modelamento** (67, 68). A utilização de células mais ou menos complexas é determinada pelas características peculiares do sistema que está sendo implementado. Pode-se, inclusive, dispor de diferentes formas geométricas de uma dada função lógica, se esta é muito utilizada no diagrama em blocos do sistema, com a finalidade de se otimizar a área útil total do CI IEMA.

Dispondo-se de um programa conversacional, que deve ser utilizado em diferentes projetos de CIs, ele deve ter obrigatoriamente facilidade para a atualização de sua base de dados, permitindo a definição de novas células e o cancelamento das células obsoletas. Evidentemente, com a operação normal do siste-

O diagrama lógico de um integrado IEMA é dividido em unidades básicas conhecidas por células

ma de desenvolvimento de CIs IEMA, temos em média uma razão constante de criação de novas células e cancelamento das obsoletas. No catálogo de células, quando temos a definição de uma nova, devemos documentar muito bem suas principais características geométricas e elétricas. Essa documentação inclui o tipo de células, características geométricas, topológicas e de natureza elétrica, de modo geral.

Instalações mais complexas podem possuir repertórios de células específicas para cada tecnologia disponível na instalação ou em laboratórios associados. Nessas instalações, podemos ter, por exemplo, células operando em lógica estática para tecnologias NMOS, PMOS, LP² ou, então, células dinâmicas para es-

sas mesmas tecnologias, incluindo ainda outras opções de bipolares (69) e MOS, como a tecnologia CMOS. A principal dificuldade, até aqui, da utilização de um sistema gráfico PAC conversacional para a construção da configuração de integrados ILE e IEMA, é seu alto custo. Entretanto, estes custos estão caindo rapidamente, em virtude da própria evolução da microeletrônica. Antigamente, o sistema PAC de configuração de máscaras auxiliava o estabelecimento de cotas dos pontos críticos, para a elaboração de máscaras de rubilite no coordenatógrafo. Atualmente, o sistema PAC interativo de construção de máscaras aciona diretamente graficadores ou, então, feixes eletrônicos e iônicos, que irão gravar diretamente máscaras fotográficas. Porém, antes do início da elaboração efetiva das máscaras, temos duas etapas importantes a vencer.

A primeira consiste na conclusão, com sucesso, da simulação de circuitos, primeiro em nível de células individuais, e, depois, a nível da simulação de associação dessas células entre si, formando o CI IEMA completo. A segunda consiste no projeto de dispositivos em termos de processos físicos de fabricação, ou seja, é preciso delinear o processo de fabricação dos CIs. Nesse nível, tendo em conta os parâmetros elétricos desejados dos dispositivos, utiliza-se simuladores para determinar os parâmetros do processo de fabricação. Nesse nível, o simulador representado pelo programa SUPREM apresenta ampla aceitação (66, 70).

A escolha da tecnologia de implementação é também um passo importante. Cada tecnologia de fabricação de CIs tem características próprias e permitem a construção de determinados CIs. Na figura 3, temos um repertório das principais tecnologias hoje existentes.

Os sistemas gráficos que contêm suporte programacional para a operação interativa custam de 150 a 600 mil dólares, custo esse superior a um processador de médio porte. Infelizmente, no projeto de CIs IEMA, dificilmente se pode dispensar um suporte programacional sofisticado.

Como já afirmamos em diversos pontos, a grande preocupação do projeto estrutural é evitar a propagação de erros de um nível a outro. No projeto da configuração das máscaras, se temos a configuração feita à mão, principalmente no que se refere às células básicas, deve-se necessariamente utilizar programas de **Verificação de Regras de Configuração (VRC)** para checar se todas as regras das configurações físicas foram satisfeitas, tais co-

mo espaçamento físico, tamanho mínimo e restrições mínimas de fronteira das células. Os pontos notáveis das máscaras, quando estas são elaboradas à mão, são normalmente injetados através de mesas digitalizadoras no sistema de processamento. Na ausência dessas mesas ou qualquer outro recurso gráfico, a injeção se dá por listagens extensas de cotas. A introdução de programas de VRC iniciou-se em meados da década de 70 e a evolução até a situação atual tem apresentado considerável aperfeiçoamento, principalmente quanto às necessidades complexas de memória e quanto ao tempo de processamento (71, 72). Todavia, se forem permitidas formas poligonais, sem restrições na configuração de máscaras, o tempo de processamento de programas VRC em CIs que contém mais do que 10 mil dispositivos torna-se exageradamente alto. Estão em desenvolvimento programas VRC que explodem a estrutura de um circuito, em particular sua hierarquia, visando a reduzir o custo de verificação de regras na configuração de máscaras para circuitos complexos.

Existem sistemas gráficos interativos que simplificam sobremaneira a configuração de máscaras, destacando-se entre eles o *Applicon*, o *Calma*, o *Computervision* e o *Intergraph* (69, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90). Estes sistemas são constituídos de um sistema especial para o projeto de CIs, incluindo as máscaras.

Para verificar a correteza das máscaras, utiliza-se um programa denominado Extrator, que obtém o diagrama esquemático ou, então, o diagrama em blocos, a partir das máscaras elaboradas, permitindo desse modo a detecção de erros que possam existir nas máscaras.

O programa de extração também pode ser utilizado para determinar valores de parâmetros na simulação do dispositivo e das capacidades parasitárias de interconexão, da largura efetiva e comprimento dos canais TEC-MOS e a área das difusões de fonte e dreno. O diagrama esquemático extraído pode também ser verificado, em simples violação das regras elétricas, tais como curto-circuito entre fonte de alimentação e terra ou um transistor isolado sem a necessidade da participação separada de todo diagrama esquemático. Pode-se detectar um grande número de erros através da verificação da conectividade e da extração, antes de se verificar qualquer simulação.

O processamento dos CIs ILE e IEMA apresenta passos semelhantes ao processamento dos CIs convencionais, tenden-

do, todavia, para o processamento a seco e para as fotolitografias de raios X e feixes eletrônicos, com a diminuição progressiva dos componentes (1, 95). Justamente devido às pequenas dimensões, as maiores causas de rejeição, nessa etapa, são devidas a problemas de não alinhamento e presença de defeitos nas máscaras. Se for utilizada fotolitografia ótica, o fotoresistor deve ser suficientemente fino para permitir uma resolução de linhas inferior a 2 μ m de largura, não provocando o aparecimento de furos (*pinholes*) através de si mesmo. O efeito de furos nas máscaras pode ser virtualmente eliminado em CIs ILE e IEMA utilizando-se dupla exposição do filme, com duas diferentes máscaras, mas correspondentes à mesma operação, ou, então, pelo deslocamento

Uma série de testes deve ser aplicada antes do encapsulamento

da máscara para a nova posição de alinhamento, para efetuar a segunda exposição. Dessa forma, parte do filme não exposto na primeira vez será certamente polimerizado na segunda exposição. Em ambos os casos, temos aumentos de custo, devido às novas operações de alinhamento introduzidas, além de aumentarmos os problemas de desalinhamento.

Pode-se utilizar, eventualmente, óxidos mais finos para encurtar os tempos dos ataques químicos ou das corrosões por plasma gasoso e moagem iônica. Óxidos muito finos, porém, aumentam as chances de contaminação e processos de imigração iônica, além de permitirem, por efeito TEC-MOS, que as linhas de interconexão afetem as características de condução da superfície de substrato. Em outras palavras, um óxido fino pode ocasionar problemas de inversão entre diferentes dispositivos.

Nas linhas industriais, a montagem dos CIs IEMA é feita automaticamente através de sistemas de reconhecimento de configurações. A montagem automática permite a redução dos erros dessa etapa, face ao grande número de terminais externos existentes. Nos laboratórios de pesquisa, essa montagem deve ser feita manualmente. Nesse caso, o principal problema de montagem de um CI IEMA é a absorvência, pelo operador, da seqüência exata da montagem dos terminais externos.

Já nos referimos ao problema de teste das características elétricas dos CIs ILE e IEMA. Os testes mais comuns realizados antes do encapsulamento são:

a) Inspeção visual, para levantamento de falhas detectáveis visualmente.

b) Verificação da isolamento entre componentes, devido à alta densidade de empacotamento. Com Isso, os dispositivos são colocados muito próximos uns dos outros. Algumas vezes em produção e sempre nos desenvolvimentos, difunde-se junto com as máscaras dos sub-sistemas que se desceja complementar, máscaras de dispositivos e sub-sistemas de teste. As medidas desses elementos de teste permitem a detecção de falhas nas diversas etapas do processo de fabricação.

c) Teste de tensão de ruptura entre coletores e substratos em circuitos bipolares. Como dissemos, estas medidas são, normalmente, feitas em dispositivos específicos de teste.

d) Medidas de características de dispositivos de teste individuais.

e) Aplicação de configurações e seqüências-padrão de teste em baixa velocidade, para verificar a existência de rejeição dos CIs. No caso dos CIs IEMA, podemos verificar a assinatura dos circuitos nos pontos de teste (27, 42, 96).

Concluindo a primeira parte do artigo, procuramos oferecer ao leitor uma ideia aproximada das etapas do projeto e realização dos integrados ILE e IEMA (97), adotando uma técnica de projeto estruturado hierárquico. Os CIs IEMA tendem a ser mais e mais complexos, em virtude dos aperfeiçoamentos que têm permitido um significativo aumento da confiabilidade (98).

Em semicondutores, o nível de confiabilidade é função exponencial da temperatura de operação do sub-sistema integrado. A escolha de uma carcaça apropriada, uma vez concluído o sub-sistema, pode permitir a redução de alguns graus na temperatura de operação (99, 100) e, assim, permitir um aumento considerável na confiabilidade de operação do CI IEMA.

BIBLIOGRAFIA

- 1) *Microprocessadores: estado da arte e tendências* — J. A. Zuffo — Anais do II Congresso Regional de Computação — SUCESU, MG, BH, 1980, pp. 311-322
- 2) *Influência da evolução da microeletrônica no controle de processos* — J. A. Zuffo — Anais do 1º SICOP — Simpósio do Controle de Processos por Computador — Rio de Janeiro, maio de 1982

- 3) *Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso* — J. A. Zuffo — Vol. 1 — 3ª ed. — Ed. Ed. Blucher, 1980 — Cap. 6, pp. 214-227
- 4) Evolution of technology options for LSI processing elements — P. W. J. Verhoef — *Proceedings of the IEEE*, vol. 64, n° 6, junho 1976, pp. 842-851
- 5) Solid state devices — E. A. Torreno — *IEEE Spectrum*, janeiro de 1977, pp. 48-54
- 6) Solid state looks to VLSI — I. Bernard — *IEEE Spectrum* — vol. 17, n° 1, janeiro de 1980, pp. 44-49
- 7) Projecting VLSI's impact on microprocessors — D. Quesac — *IEEE Spectrum*, vol. 16, n° 5, maio 1979, pp. 38-41
- 8) High-speed MOSFET circuits using advanced lithography — J. Critchlow — *Computer*, vol. 9, n° 2 — fevereiro 1976, pp. 31-37
- 9) VLSI and other solid state devices — E. A. Torreno — *IEEE Spectrum*, vol. 16, n° 1, janeiro 1979, pp. 43-47
- 10) Low power GaAs digital ICs using diode FET logic — R. C. Eden e outros — *IEEE Spectrum* — fevereiro de 1978, pp. 68-70
- 11) Application of anodization in oxygen plasma to fabrication of GaAs IGFET — S. Sugano e outros — *IEEE Transaction on Electron Devices*, vol. ED-27, n° 2, fevereiro 1980, pp. 449-455
- 12) The super conducting computer — J. Matiasc — *Scientific American*, vol. 242, n° 5, maio 1980, pp. 38-53
- 13) Model for a 15ns 16KRAM with Josephson junctions — R. F. Broom e outros — *IEEE/ISSCC* — fevereiro 1978, pp. 60-62
- 14) Monolithic HgCdTe charge transfer device infrared imaging arrays — J. Chapman e outros — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-27, n° 21, janeiro de 1980, pp. 134-146
- 15) Computing at 4 degrees — W. Articker — *IEEE Spectrum*, vol. 16, n° 5, maio 1979, pp. 26-37
- 16) A fully monolithic InSb infrared CCD array — R. D. Thom e outros — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-27, n° 1, janeiro de 1980, pp. 160-170
- 17) Components progress: its effect on high speed computer architecture and machine organization — *Computer*, vol. 11, n° 8, setembro 1978, pp. 64-76
- 18) Computer: our "microuniverse" expands — R. Sugarnum — *IEEE Spectrum*, vol. 16, n° 1, janeiro 1979, pp. 32-37
- 19) The main events — VLSI processors, fast static RAMs, precise linear ICs — R. C. Johnson — *Electronics*, vol. 54, n° 4, fevereiro 1981, pp. 138-146
- 20) Introduction to VLSI systems — C. Mead e L. Conway — Addison-Wesley — 2ª ed., outubro de 1980
- 21) Structured logic-design is fast and affordable — D. Miller e J. Rubin — *Electronics*, vol. 54, n° 23, novembro 17, 1981, pp. 117-120
- 22) A structured designs methodology and associated software tools — S. Trimberger e outros — 1981/ *IEEE International Symposium on Circuits and Systems*, Special — Session 5 — CAD for VLSI Circuits: the University — program, pp. 402-406
- 23) Marco negroito on structured VLSI design — M. R. Negroito — *HP Journal*, vol. 32, n° 6, junho de 1981, pp. 3-4
- 24) Optimum design procedure for LSI circuits — W. A. Surber — *Data and Communications Design*, vol. 1, n° 5, novembro e dezembro de 1972, pp. 11-18
- 25) *Circuitos Integrados em Média e em Longa Escala* — J. A. Zuffo — Ed. Edgar Blucher, 1977, pp. 395-404
- 26) *Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso* — J. A. Zuffo — Ed. Edgar Blucher, vol. 1, (ap) 3ª ed. 1980, pp. 9-10
- 27) Computer Aided design of VLSI Circuits — A. R. Newton — *Proceedings of the IEEE* — vol. 69, n° 10, outubro 1981, pp. 1189-1199
- 28) Digital logic simulation in a time-based table driven environment Part 1 — Design verification — S. A. Seygen e E. W. Thompson — *IEEE Computer*, vol. 8, n° 3, março 1975, pp. 24-36
- 29) General survey of design automation of digital computers — M. A. Brover — *Proceedings of IEEE*, vol. 54, n° 12, dezembro 1966, pp. 574-602
- 30) Testing logic networks and designing for testability — T. W. Williams e K. P. Parker — *Computer*, vol. 12, n° 10, outubro 1979, pp. 9-21
- 31) Automated testing of LSI — R. A. Rasmussen — *Computer*, vol. 15, n° 3, março 1982, pp. 19-78
- 32) LSI/VLSI design automation — T. C. Raymond — *Computer*, vol. 14, n° 7, julho 1981, pp. 89-101
- 33) Test probe for high speed functional testing on silicon IC's — B. H. Mcgahay, *Digest of papers — Semiconductor Test Symposium*, 1974, pp. 171-177
- 34) "Scanning electron microscope inspection and the reliability of complementary symmetry metaloxide semiconductor integrated circuits" — V. S. Bawdker, *Digest of papers — Semiconductor test Symposium* 1974, pp. 177-188
- 35) "The dictionary organization and retrieval algorithm — K. To e R. E. Tailors — *Digest of papers — Semiconductor Test Symposium*, 1974, pp. 189-2/5
- 36) "Microprocessors function test generation on the sentry 600" — R. Huston, *Digest of papers Semiconductor Test Symposium*, pp. 259-261
- 37) Microprocessor unit chip testing using low cost testers — A. Chiang, E. Ferrari e B. Liu — *Digest of papers — Semiconductor Test Symposium*, 1974, pp. 239-261
- 38) A logic design structure for LSI testability — E. B. Eichelberger e T. W. Williams — *Journal of Design Automation — Fault Tolerant Comput*, vol. 2, n° 2, maio de 1978, pp. 165-178
- 39) Test generation in Japan — S. Funatsu, N. Wakatsuki e T. Arima — *Proceedings of 12th Design Automation Conference* — junho de 1975, pp. 114-122
- 40) Programmed algorithms to compute tests to detect and distinguish between failures in logic circuits — J. P. Ruth, W. G. Bouricous e P. R. Schneider — *IEEE Transactions on Electronic Computers* — Vol. EC-16, n° 10, outubro de 1967, pp. 567-580
- 41) Built-in-logic block observation techniques — B. Koennemann — J. Mucha e G. Zwickhoff — *Digest of paper — IEEE Test Conference* 1979, outubro 1979, pp. 37-41
- 42) Signature analysis: a new digital field service method — R. A. Frohwerk — *Hewlett-Packard Journal*, vol. 28, n° 9, maio 1977, pp. 2-8
- 43) Easy-to-use signature analyzer accurately troubleshoots complex logic circuits — A. Y. Chan — *Hewlett-Packard Journal*, vol. 28, maio 1977, pp. 9-14
- 44) Signature analysis — concepts examples and guidelines — H. J. Nadig — *Hewlett-Packard Journal*, vol. 28, n° 9, maio 1977, pp. 15-21
- 45) Ref. 3, cap. 5, pp. 166-205
- 46) *Microprocessadores: Dados de sistemas, técnicas de interface e Sistemas de Comunicação de Dados* — J. A. Zuffo — Ed. Edgar Blucher 1981, pp. 419-421
- 47) TMEAS, a testability measurements program — J. Grason — *Proceedings of 16th — Design Automation Conference* — São Diego — California, junho 1979, pp. 156-161
- 48) SCOAP: Sandia controllability/observability analysis program — L. H. Goldstein e E. L. Thigpen — *Proceeding of 17th — Design Automation Conference*, Minneapolis, Minneapolis, junho 1980, pp. 190-196
- 49) CMOS Device modeling for VLSI — M. H. White e R. V. H. Booth — *Proceedings of the 1981 Custom Integrated Circuits Conference*, Session C. Device Characterization and Modeling, maio 1981, pp. 38-41
- 50) Three-dimensional simulation of VLSI MOSFET's: An aid for device analysis, design and device optimization — S. G. Chamberlain e A. Husain — *Proceeding of the 1981 Custom Integrated Circuits Conference* — Session C — Device Characterization and Modeling, maio 1981, pp. 42-48
- 51) Computer analysis of breakdown mechanism in planar power MOSFETs — S. Ochi e outros — *IEEE Transactions on Electron Devices* — vol. ED-27, n° 2, fevereiro 1980, pp. 399-401
- 52) Theoretical study of a channel-doped separate gate Si MOSFET (SG — MOSFET) by two dimensional computer simulations — K. Yanaguchi — S. Takahashi e H. Kodera — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-28, n° 1, janeiro 1981, pp. 117-120
- 53) Two-dimensional dynamic analysis of short-channel thin-film MOS transistor using a mini-

- computer — A. C. Itri e outros — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-29, n° 4, abril 1982, pg. 618-624
- 54) High-accuracy MOS models for Computer — Aided Design — M. H. White, F. Van de Wiele e J. P. Lambert — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-27, n° 5, maio de 1980, pg. 899-906
- 55) A simple but efficient analog computer for simulation of high-speed integrated circuits — R. Ranilli e H. M. Rein — *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. SC-12, n° 1, fevereiro de 1977, pg. 51-58
- 56) Computer-aided device optimization for MOS/VLSI — R. F. Mota e outros — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-27, n° 8, agosto 1980, pg. 1589-1565
- 57) A simple current model for short-channel IG-FET and its applications to circuit simulation — *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. SC-14, n° 2, abril 1979, pg. 358-367
- 58) An accurate design method of bipolar devices using a two-dimensional device simulator — M. Tomizawa e outros — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-28, n° 10, outubro 1981, pg. 1148-1153
- 59) Practical implementation of a general computer aided design technique for switched capacitor circuits — H. J. de Man e outros — *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. SC-15, n° 2, abril 1980, pg. 190-200
- 60) CAD optimizer broadband amplifiers — Y. Arai e Y. Tokumitsu — *Microwave Systems News — MSN*, vol. 9, n° 10, outubro 1979, pg. 58-79
- 61) Logic Design/Microwave CAD merged — *MSN Staff* — *Microware System News*, MSN, vol. 11, n° 4 abril 1981, pg. 36-37
- 62) A two-dimensional simulation of a cooled submicrometer Indium Arsenide Schottky gate FET — R. K. Reich e D. K. Ferry — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-27, n° 6, junho de 1980, pg. 1063-1065
- 63) Computer program adds spice to switching register analysis — V. Bello — *Electronic Design*, vol. 29, n° 5, março 1981, pg. 89-95
- 64) Close-loop testing and computer analysis aid design of control systems — R. Keller — *Electronic Design* — novembro 1978, pg. 132-138
- 65) Computer modeling of pulse-width modulators simplifies analysis of switching regulators — V. G. Bello — *Electronic Design*, vol. 26 n° 2, janeiro 1980, pg. 94-101
- 66) VLSI Design strategies and tools — W. J. Haydamsack e D. J. Grellin — *Hewlett-Packard Journal*, vol. 33, n° 6, junho 1981, pg. 5-8
- 67) Macromodeling of FET/BIPOLAR operational amplifier — G. Krajenka e F. Holmes — *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. SC-14, n° 6, dezembro 1979, pg. 1083-1086
- 68) Macro generation algorithms for LSI custom chip design — B. Vergaraes — *IBM Journal of Research and Development*, vol. 28, n° 5, setembro 1980, pg. 612-621
- 69) Computer aids for IC design artwork and mask generation — C. W. Beardsley — *IEEE Spectrum*, vol. 8, n° 9, setembro 1971, pg. 63-77
- 70) Models for computer simulation of complete IC fabrication process — D. A. Antoniadis e R. W. Dutton — *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. ED-26, n° 4, abril 1979, pg. 490-500
- 71) Fast algorithms for LSI artwork analysis — H. S. Baird — *Proceedings of 14th — Design Automation Conference*, Louisiana — New Orleans, junho 1977, pg. 303-311
- 72) Design rules verification based on one-dimensional scans — P. Wilcox, H. Rombeck e D. M. Caughy — *Proceedings of 15th — Design Automation Conference*, Las Vegas, junho 1978, pg. 285-289
- 73) CAD Systems update — L. Marks — *Electronic Packaging and Production*, vol. 22, n° 5, maio de 1982, pg. 55-70
- 74) VLSI pushes super-CAD techniques, M. Marshall e L. Waller — *Electronics*, vol. 53, n° 17, julho 1980, pg. 73-80
- 75) CAD tools must change to meet the needs of VLSI — B. K. Lee e C. Jones — *Electronics*, vol. 54, n° 23, novembro 1981, pg. 109-110
- 76) Multi-MOS structure speeds layout of VLSI chips — *Electronics*, vol. 54, n° 23, novembro 1981, pg. 111-113
- 77) Multiuses IC cell library lays custom densities at gate-array prices — W. Loesh e A. Young — *Electronics*, vol. 54, n° 23, novembro 1981, pg. 114-116
- 78) Structured logic-design system is fast and affordable — D. Miller e J. Rubin — *Electronics*, vol. 54, n° 23, novembro 1981, pg. 117-120
- 79) \$ 10,000,00 buys graphics station — S. W. Fields — *Electronics*, vol. 55, n° 13, junho 1982, pg. 139-140
- 80) Teachable work station brings order to VLSI chip design — S. C. Johnson, C. H. Schlitt e V. Perkins — *Electronics*, janeiro 1982, pg. 108-112
- 81) Gate-array development system speeds designs to market — J. S. Koford, E. R. Jones e R. Walker — *Electronics*, vol. 54, n° 24, novembro 1981, pg. 116-120
- 82) Graphics editor constructs standard cells, symbolizers, subsystems — M. Dickens e L. Deirie, *Electronics*, vol. 54, n° 24, novembro 1981, pg. 121-125
- 83) Cell-library system accommodates any degree of design expertise — D. E. Farina, J. R. Duffy e T. L. Keltner — *Electronics*, vol. 54, novembro 1981, pg. 126-128
- 84) Automating test generation closes the design loop — R. Hicking e G. Case — *Electronics*, vol. 54, n° 24, novembro 1981, pg. 129-133
- 85) CAD unit does more for chip designers — L. B. Boss — *Electronics*, vol. 53, n° 8, abril 1980, pg. 40
- 86) Development system lays basis for fully integrated VLSI design center — C. H. House — *Electronics*, vol. 53, n° 5, fevereiro 1980, pg. 143-147
- 87) A database approach to communication in VLSI design — G. Wiederholm, A. F. Beeten e G. E. Short — *IEEE Transactions on Computer — Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, vol. CAD 1, n° 2, abril 1982, pg. 57-63
- 88) Design and simulation of VLSI circuits — L. K. Scheffer, R. I. Dowell e R. M. Agte — *Hewlett-Packard Journal*, vol. 31, n° 6, junho 1981, pg. 12-17
- 89) An interactive graphics system for structured design of integrated circuits, D. F. Bracken e W. J. Mc Calla — *Hewlett-Packard Journal* — vol. 31, n° 6, junho de 1981, pg. 18-25
- 90) VLSI design and artwork verification — M. G. Tucker e W. J. Haydamsack — *Hewlett-Packard Journal*, vol. 31, n° 6, junho de 1981, pg. 25-28
- 91) A comprehensive approach to a connectivity audit, or a fruit-full comparison of apples and oranges — R. M. Allgair e D. S. Evans — *Proceedings of 14th — Design Automation Conference* — New Orleans, Louisiana, junho 1971, pg. 312-321
- 92) The automatic recognition of silicon gate transistor geometries — An LSI design aid programs — I. Dobes e R. Byrd — *Proceedings, vol. 13th — Automation Conference*, São Francisco — California, junho de 1976, pg. 414-420
- 93) Computer aided synthesis of an IC electrical diagram from maskdata — J. Le Charpenier — *Diagrams of papers — IEEE International Solid State Circuit Conference Philadelphia* — fevereiro de 1975, pg. 84-85
- 94) Automatic circuit analysis based on mask information — B. T. Praz, B. W. Lindsay e C. W. Grwyn — *Proceedings of 13th — Design Automation Conference*, São Francisco, California, junho 1976, pg. 309-317
- 95) Theart of buildings LSI's — H. T. Hochman — *IEEE Spectrum*, vol. 6, n° 9, setembro 1969, pg. 29-36
- 96) A look at automatic testing — H. T. Mc Aleer — *IEEE Spectrum*, vol. 8, n° 5, maio de 1971, pg. 64-78
- 97) Design considerations for high speed bipolar Read-Only-Memory — J. D. Barrett, A. Bergh, T. Hornmark e J. E. Price — *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. SC-5, n° 5, outubro 1976, pg. 196-202
- 98) "Some reliability considerations pertaining to LSI technology", M. M. Schecter, R. S. Keen Jr. e G. L. Schnable, *IEEE Journal of Solid State Circuits*, vol. SC-6, n° 5, outubro de 1971, pg. 327-334
- 99) "Terminal management of integrated circuits", Staff of the Semiconductor Products Division of Motorola Inc, *Electro Technology*, janeiro de 1969, pp. 21-38
- 100) "Computer-generated model abridge thermal analysis of packaged VLSI", M. Maruza, *Electronics*, vol. 55, n° 3, fevereiro de 1982, pg. 145-148

Oscilador de varredura para alta frequência emprega componentes discretos

Charles A. Walton, *Walton Electronics, Califórnia*

Oferecendo uma ampla faixa de frequências e baixa distorção, este oscilador de varredura utiliza apenas transistores e fornece uma senóide pura entre 0,3 e 70 MHz, mediante uma tensão de controle de 0,5 a 2,5 V. A distorção harmônica total demonstrou ser inferior a 0,3%.

O circuito emprega um inversor de três estágios, exibindo uma realimentação positiva total na frequência em que cada estágio acusa uma defasagem de 60°, acrescida de uma inversão de 180° — resultando numa defasagem total de 720°. A frequência do oscilador é variada controlando-se a tensão e corrente de coletor dos transistores; desse modo, uma tensão de coletor maior vai resultar numa elevação da frequência de oscilação.

Utilizando-se transistores complementares (PNP e NPN), são gerados tempos simétricos de ascensão e queda para cada estágio, eliminando assim as harmônicas pares. Além disso, o "grampeamento" por diodos efetuado em cada estágio evita a

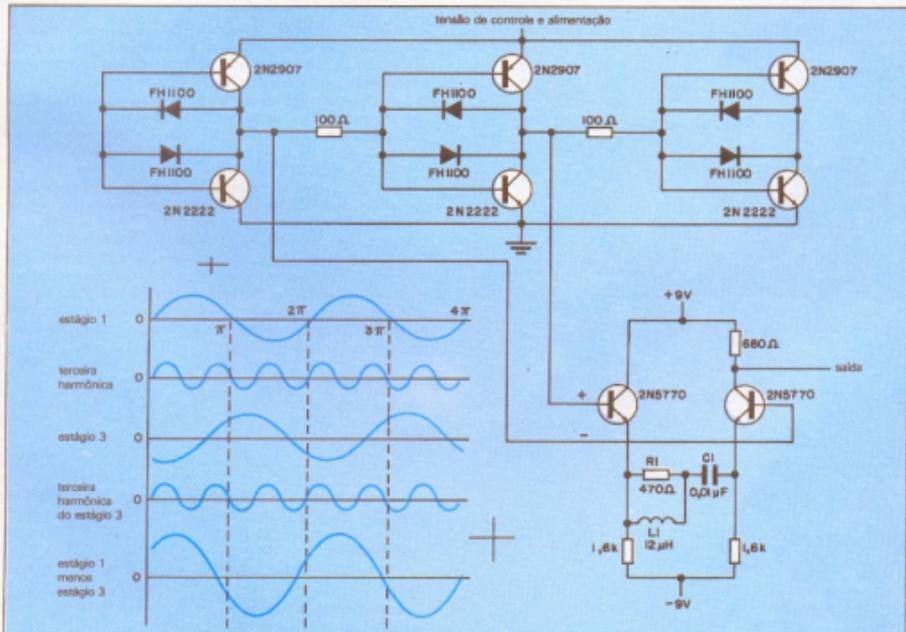
saturação e minimiza as harmônicas de ordem par. A terceira harmônica gerada encontra-se 360° defasada em estágios sucessivos (veja gráficos).

A saída do oscilador é tomada a partir de dois estágios sucessivos e subtraída por meio de um amplificador diferencial, obtendo-se assim o cancelamento da terceira harmônica. Além disso, a 5ª harmônica é atenuada pela limitação de faixa dos estágios e o desacoplamento entre estágios, através de resistores de 100 ohms, evita o surgimento de oscilações parasitas. No final, a baixa distorção harmônica permite gerar uma senóide de boa qualidade.

A amplitude do sinal é de 0,5 V pico a pico em 3 MHz, 0,7 V em 10 MHz e 0,8 V em 15 MHz. O estágio do amplificador diferencial é o ponto mais conveniente para se moldar a característica amplitude x frequência do circuito.

Utilizado num sistema de acesso eletrônico por proximidade, destinado a um sistema de controle e identificação, o oscilador excita uma bobina sensora e procura por ressonâncias na banda magnética de um cartão de crédito, dentro do espectro de alta frequência (3 a 30 MHz). As ressonâncias, uma vez localizadas, são usadas para determinar a identidade do portador. ●

© — Copyright Electronics International



Oscilador "varredura" — Evitando-se a inversão de alimentação deste oscilador, é reduzido o atraso em cada estágio, elevando assim a frequência de oscilação. A distorção harmônica é minimizada pela presença de transistores complementares e dos diodos. Os componentes R1, L1 e C1 moldam o envelope de alta frequência, enquanto o amplificador diferencial cancela a 3ª harmônica. A amplitude do sinal é de 0,8 V pico a pico na frequência de 15 MHz.

Polarização básica de transistores

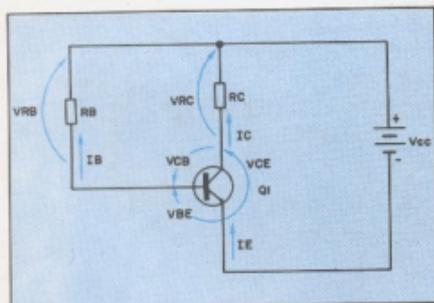
Cleiber Andrade Jr.
Lafayette — MG

Computador: CP-200, TK-82C, TK-85 ou equivalente. Pode rodar em outros computadores, se substituirmos a instrução CLS por uma que execute a mesma função (limpeza de tela).

Este programa fornece os valores de tensão, corrente e resistência necessários à polarização de um transistor, de acordo com o circuito mostrado na figura.

Os dados que devem ser introduzidos são: a tensão de alimentação (VEE), a tensão entre base e emissor (VBE), a tensão entre coletor e emissor (VCE), a corrente do coletor e o ganho em corrente contínua (HFE). Com exceção de VCC, estes valores (ou seus limites) podem ser obtidos nos manuais do fabricante.

A partir destes dados, o computador calculará: a tensão no resistor de coletor (VRC), o valor desta resistência, a tensão entre coletor e base (VCB), a tensão no resistor de base (VRB), a corrente de base (IB), a corrente de emissor (IE), o valor da resistência de base (RB), a potência dissipada no resistor de coletor e a dissipada no resistor de base (PRB).



10 REM POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

```

20 CLS
30 PRINT "VALOR DE VCC:"
40 INPUT A
50 PRINT "VALOR DE HFE:"
60 INPUT B
70 PRINT "VALOR DE VBE:"
80 INPUT C
90 PRINT "VALOR DE IC:"
100 INPUT D
110 PRINT "VALOR DE VCE"
120 INPUT E
130 PRINT CHR$(12)
140 LET X = A - E
150 LET Z = X/D
160 LET W = E - C
170 LET Y = X + W
180 LET U = D/B
190 LET K = D + U
200 LET S = Y/U
210 LET G = X * D
    
```

```

220 LET Q = Y * U
230 PRINT "VRC = ";X;" V","RC = ";Z;" OHMS","VBC =
";W;" V","VRB = ";Y;" V","IB = ";U;" A","IE = ";K;"
A","RB = ";S;" OHMS","PRC = ";G;" W","PRB = ";Q;" W"
240 PRINT "DESEJA MAIS UM CALCULO? (S/N)"
250 INPUT T$
260 IF T$ = "S" THEN GOTO 10
270 IF T$ = "N" THEN STOP
280 GOTO 240
    
```

Conversão de bases numéricas

Hamilton Klümach
Porto Alegre-RS

Calculadora: HP-41CV (lógica RPN)

Converter bases é tarefa bastante comum para quem lida com circuitos digitais. Este programa é um auxiliar valioso para estes casos, além de ferramenta auxiliar no aprendizado dos conceitos fundamentais envolvidos na mudança de base.

Este programa realiza a conversão de números de qualquer base, entre 2 e 99, para a base 10 e vice-versa.

Inicialmente, a calculadora pergunta se a conversão é de uma base qualquer para a base 10, exibindo a mensagem:

PARA BASE 10?
 Caso algum algarismo do número a ser convertido seja maior que a base dada, a *display* mostrará a mensagem:

ERRO DE DADO
 Caso a base utilizada seja maior que 10, escreva o número utilizando dois dígitos para cada algarismo. Se o algarismo utilizado corresponder a um valor maior que 10, ao invés de usar uma letra para simbolizá-lo, use seu valor na base 10. Por exemplo, se tivermos que representar um número na base 16 e um de seus algarismos for, por exemplo, B, deveremos escrever o valor de B na base 10, ou seja 11. Então:

$$B15_{(16)} \text{ deverá ser escrito } \begin{matrix} 11 & 0 & 1 & 0 & 5 \\ B & 1 & 5 \end{matrix}$$

$$2C9_{(16)} \text{ deverá ser escrito } \begin{matrix} 2 & 1 & 2 & 0 & 9 \\ 2 & C & 9 \end{matrix}$$

O programa mostra os resultados da mesma maneira, quando passarmos da base 10 para uma base maior que 10.

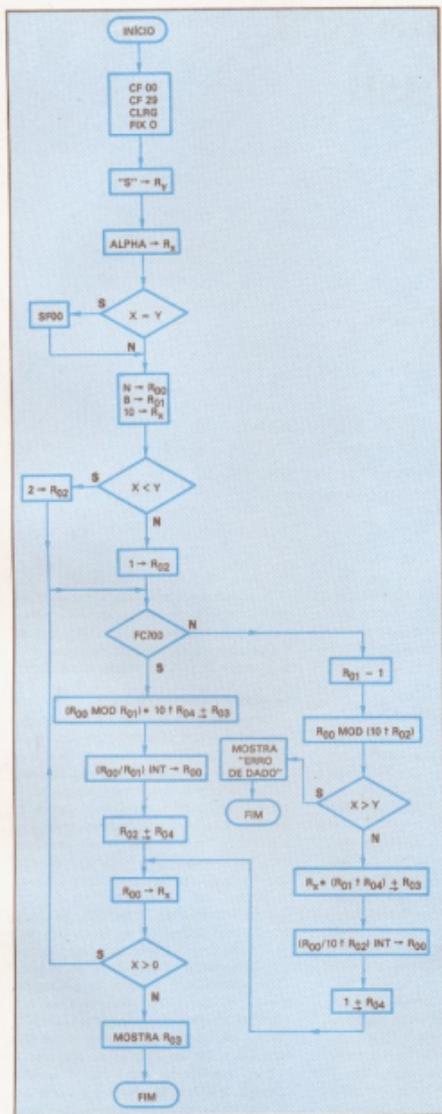
Algoritmo

O programa utiliza dois métodos de conversão muito conhecidos:

— conversão para base 10

$$N_{(b)} = a_n \dots a_2 a_1 a_0$$

$$N_{(10)} = a_0 b^0 + a_1 b^1 + a_2 b^2 + \dots + a_n b^n$$

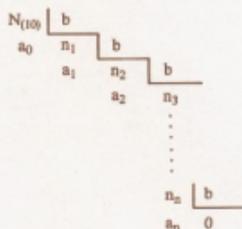


a = algarismo do número a converter

b = base do número a converter

— conversão da base 10 para outra base qualquer.

Devemos dividir, sucessivamente, o número pela base e comparar o número na nova base com o resto obtido em cada divisão, como mostramos abaixo:



$$N_{(b)} = a_n \dots a_2 a_1 a_0$$

01 LBL "BASES"	34 1	67 XEQ 05
02 CF 00	35 -	68 AVIEW
03 CLR G	36 RCL 00	69 FIX 4
04 CF 29	37 10	70 CF 00
05 FIX 0	38 RCL 02	71 RTN
06 "S"	39 Y ↑ X	72 LBL 05
07 ASTO Y	40 MOD	73 "← ("
08 "P/BASE 10?"	41 X > Y?	74 ARCL 01
09 AON	42 GTO 04	75 "← "
10 PROMPT	43 RCL 01	76 RTN
11 ASTO X	44 RCL 04	77 LBL 02
12 AOFF	45 Y ↑ X	78 RCL 00
13 X = Y?	46 *	79 RCL 01
14 SF 00	47 ST + 03	80 MOD -
15 "N = ?"	48 RCL 00	81 10
16 PROMPT	49 10	82 RCL 04
17 STO 00	50 RCL 02	83 Y ↑ X
18 "B = ?"	51 Y ↑ X	84 *
19 PROMPT	52 /	85 ST + 03
20 STO 01	53 INT	86 RCL 00
21 10	54 STO 00	87 RCL 01
22 X < Y?	55 1	88 /
23 GTO 00	56 ST + 04	89 INT
24 1	57 LBL 03	90 STO 00
25 STO 02	58 RCL 00	91 RCL 02
26 GTO 01	59 X > 0?	92 ST + 04
27 LBL 00	60 GTO 01	93 GTO 03
28 2	61 "N"	94 RTN
29 STO 02	62 FS700	95 LBL 04
30 LBL 01	63 XEQ 05	96 "ERRO DE DADO"
31 FC? 00	64 "← "	97 AVIEW
32 GTO 02	65 ARCL 03	98 END
33 RCL 01	66 FC700	

A voz sintética no Brasil

1ª parte

Jean Bareil

Texas Instrumentos do Brasil
Campinas, SP

Na mais completa abordagem sobre síntese de fala, o autor apresenta a teoria, o princípio de operação do sistema e até mesmo um projeto básico de sintetizador, empregando CIs dedicados e microprocessadores comerciais

O sujeito madrugador acorda o carro na garagem com um "Bom dia, fusquinha; é hora de trabalhar". O carro, obediente, abre a porta e responde: "Vamos lá; o tanque está cheio, o nível de óleo OK, o motor jóia".

Futurismo? Pelo contrário: as técnicas de síntese e reconhecimento da voz humana já estão suficientemente adiantadas para podermos imaginar aplicações desse tipo. E a indústria eletrônica já fabrica componentes altamente sofisticados, que possibilitam a comercialização de produtos que "falam".

Tudo começou há dois séculos, quando o padre Mical desenvolveu, na Europa, a primeira máquina falante. O barão Von Kempelen, contemporâneo de Mical, desenvolveu um equipamento similar, totalmente mecânico, que pode ser visto (e ouvido) até hoje no Museu de Munique, na Alemanha.

A fala sintética por meios eletrônicos foi elaborada pela primeira vez em 1939, por Hower Dudley, dos laboratórios Bell. Trata-se de uma máquina volumosa, que lembra a técnica dos primeiros computadores à válvula dos anos 40, tipo ENIAC, EDVAC etc...

A Texas desenvolveu, em 1977, o primeiro dispositivo de voz sintética, desti-

nado ao mercado de consumo: um brinquedo educativo chamado *Speak and Spell*. A criança ouve uma palavra e deve digitá-la no teclado; o dispositivo confirma se a ortografia está correta, antes de sintetizar outra palavra (veja NE n.º 40, pág. 90).

Por que a fala sintética?

É importante distinguir os equipamentos de gravação e reprodução de sons, como os toca-discos e toca-fitas, dos sistemas de síntese da voz, que geram sons ou palavras sem o auxílio de elementos mecânicos.

A fala é, certamente, a maneira mais natural de comunicação entre seres humanos e, conseqüentemente, é um objetivo lógico na comunicação homem-máquina. Quem iria aprender datilografia, se a máquina de escrever pudesse imprimir a carta sozinha, conversando com o locutor, liberando as secretárias para tarefas mais nobres?

As estatísticas nos informam que nas empresas o pessoal administrativo gasta 40% do tempo em reuniões mais ou menos produtivas e 6% do tempo restante no telefone. Pensando no rendimento, é interessante salientar que podemos escrever de 10 a 15 palavras por minuto e falar

de 100 a 150 palavras por minuto.

A comunicação verbal, além de mais agradável, representa um aumento sensível de produtividade no diálogo com as máquinas e vai revolucionar, em breve, nossa maneira de viver, aprender e trabalhar.

O mecanismo da fala

Tanto na síntese como na reprodução da fala, o ponto de partida é a análise do aparelho da fonação humana. Com o olho clínico do físico e não do médico, vamos estudar esse aparelho complexo de comunicação, reproduzido na figura 1. Durante a expulsão do ar dos pulmões, as membranas das cordas vocais reduzem localmente o diâmetro da laringe, o canal de interligação entre a traquéia e o fundo da boca.

Pela fórmula de Bernoulli, sabemos que a aceleração do ar na altura das cordas vocais provoca uma depressão local e o fechamento total ou parcial da laringe. Com a resultante pressão do diafragma sobre os pulmões, o canal abre novamente e o ciclo se repete numa frequência de 50 a 300 Hz para a voz masculina e atinge 450 Hz para a voz feminina ou de crianças.

Essa frequência depende da tensão aplicada nas cordas vocais e da pressão do diafragma sobre os pulmões. As vibra-

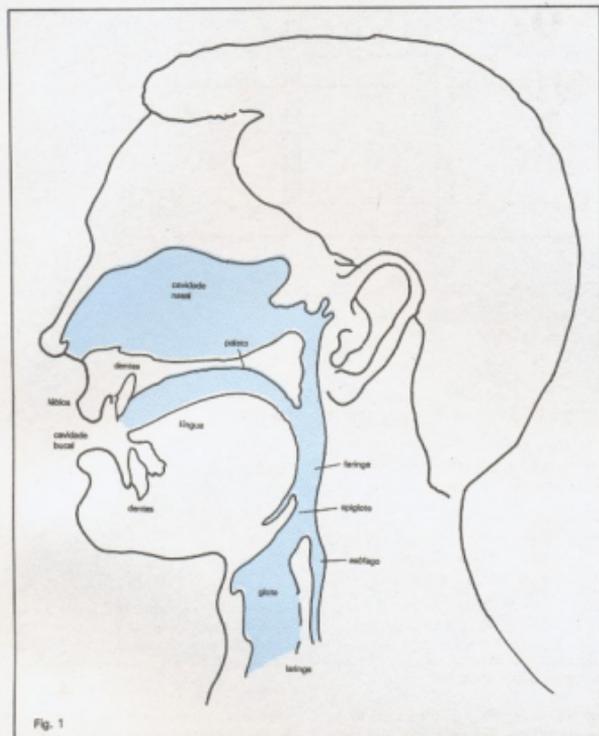


Fig. 1

Visão em corte de todo o aparelho fonador humano, que agora é emulado eletronicamente pelos ICs dedicados de fala. Para fins de simulação, podemos considerar as cordas vocais como um gerador de frequências.

ções são moduladas pela passagem do ar por três cavidades musculo-membranas: a faringe, as fossas nasais e a cavidade bucal.

Esse conjunto pode ser comparado a um tubo fechado pela extremidade dos "pulmões" e aberto do lado dos "lábios", de diâmetro e comprimento variável (17 cm em média). Essa caixa de ressonância reforça algumas frequências e atenua outras, conferindo o timbre que caracteriza uma voz. No caso das consoantes surdas, o procedimento é idêntico, mas sem a ação das cordas vocais.

O equivalente eletrônico

Em resumo, o conjunto dos órgãos fo-

nadores é formado por um gerador de frequências (as cordas vocais) e um conjunto de filtros para modular o sinal, reforçando as frequências de ressonância. A onda sonora que sai da cavidade bucal é nada mais do que uma sucessão de compressões e descompressões do ar, variando no tempo e no espaço. Se pudermos gerar uma onda elétrica de características idênticas, bastará um amplificador de áudio e um alto-falante para obtermos o sinal na forma sonora. É fácil conceber um gerador de sinais e um conjunto de filtros eletrônicos; o difícil é alterar as características do conjunto no decorrer do tempo, para simular os movimentos dos órgãos fonadores.

A solução adotada pela Texas foi a transformação desse "problema analógico" em equações matemáticas; convertendo o sistema em uma "calculadora falante". A figura 2 mostra as equações usadas para simular os 10 filtros, com as seguintes definições dos parâmetros:

- $U(i)$ é a excitação de entrada. A frequência fundamental é simulada pela varredura de uma ROM interna do sistema;
- K_1, K_2, \dots, K_{10} são os parâmetros que definem a conformação de cada filtro. Novos valores são fornecidos periodicamente pela memória de dados externa, a fim de simular as variações ocorridas nos órgãos fonadores;
- $Y_1(i)$ 10 bits de informação, fornecidos a cada 125 microssegundos pela unidade de cálculo das 20 equações. Esse valor é enviado continuamente ao conversor digital/analógico de saída, ligado ao amplificador de áudio (figura 3).

A máquina está pronta para falar e o faz resolvendo 8 mil equações por segundo. Note que essa frequência é relativamente lenta, comparada com as 5 milhões de operações por segundo, executadas pelos microprocessadores da nova geração de 32 bits.

Subsiste, porém, uma dificuldade: para definir novos valores de K_1 a K_{10} a cada resolução das equações, precisaríamos transferir 800 mil bits de informação por segundo para o sistema, o que é irrealizável devido ao custo das memórias. Os componentes da fala, então, empregam três artifícios para limitar esse fluxo de dados:

1. A decodificação interna dos parâmetros, de 3 a 6 bits para 10 bits de informações. Uma pequena memória permanente, de tipo ROM, integrada na mesma pastilha de silício, realiza essa decodificação facilmente;
2. A implementação da técnica LPC (Linear Predictive Coding ou Codificação Linear Previsível). O circuito recebe novos dados a cada 25 milissegundos e uma lógica interna altera progressivamente cada parâmetro (veja o artigo "Três integrados sintetizam a voz humana", NE n.º 32, pág. 63);
3. Utilização do bit de repetição. Durante a fala, o mesmo som é frequentemente mantido durante 50 ou 100 milissegundos. Nesse caso, uma nova definição dos filtros a cada 25 milissegundos não se justifica e o bit de repetição dispensa esse gasto desnecessário de informações.

A figura 4 ilustra algumas configurações possíveis para se gerar sílabeis, consoantes surdas ou sonoras e codificar o fim da palavra. Foi utilizada, a título de

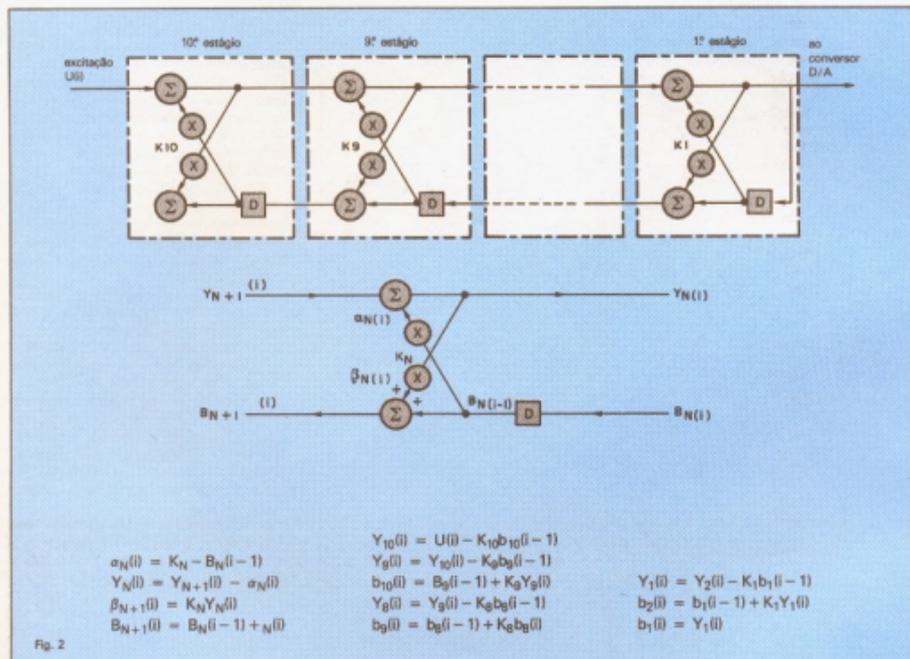


Fig. 2 Diagrama esquemático e fórmulas utilizadas nos filtros que definem a voz sintética.

exemplo, a palavra inglesa *help*. Os termos *voiced* e *unvoiced* referem-se aos sons sonoros e surdos, respectivamente.

Fonema, Alofone e Palavra

Já definimos a técnica de reprodução da voz, mas não estabelecemos ainda qual será o conteúdo da memória de dados: palavras? fonemas? difónes? A fonemática nos ensina que um idioma utiliza, em média, apenas 35 a 45 fonemas diferentes. Armazenando na memória somente os dados necessários à reprodução desses 40 sons básicos, é teoricamente possível "falar" qualquer palavra.

Essa técnica está sendo aproveitada nas aplicações de baixo custo, que envolvem um vocabulário extenso. Ela enfrenta, porém, dois problemas: a voz soa distorcida e robotizada, por carência de entonação na reprodução das frases; por outro lado, os componentes baseados nessa técnica possuem as consoantes em inglês,

francês ou espanhol, gravadas em ROM na própria pastilha de silício. Até onde sei, não existe ROM com fonemas em português e o sintetizador "falará" essa língua com forte sotaque estrangeiro.

O uso de alofones parte do mesmo princípio; mas, neste caso, a ROM interna possui cada fonema repetido várias vezes, com entonação diferente, o que resulta em 400 ou 500 sons distintos à disposição, para formar as palavras. O resultado tem características mais agradáveis, mas o sotaque estrangeiro subsiste.

A família TMS-5000 da Texas não contém características internas específicas de qualquer idioma. O vocabulário está armazenado em memórias externas, palavra por palavra, ou por grupo de palavras, respeitando, na medida do possível, a entonação correspondente na localização na frase (interrogação, exclamação, início ou fim de frase etc.). Essa peculiaridade nos permite também elaborar o vo-

cabulário com qualquer tipo de voz: feminina, masculina, de criança etc... Com os artificios descritos anteriormente, o sistema TMS-5000 reproduz a voz com alta qualidade e uma velocidade de transmissão de dados variando entre 1000 e 2000 bits por segundo.

Para cada aplicação, o vocabulário será necessariamente limitado a algumas dezenas ou centenas de palavras, não por problemas tecnológicos, mas por restrições financeiras. Uma memória TMS-2516 de 16 kbits, por exemplo, permite armazenar 8 a 15 palavras. Para aplicações em grande volume de produção, foram desenvolvidas memórias ROM de alta densidade (128 kbits), com um vocabulário entre 150 e 200 palavras.

O reconhecimento da fala

Vale a pena enfatizar o fato da imagem sonora das palavras nunca ser a mesma duas vezes, até quando pronunciadas pe-

lo mesmo locutor. Muitos fatores influenciam as características da fala, entre os quais podemos mencionar a duração da fala, a entonação ou melodia, o timbre, a energia, o ritmo etc. Em consequência, a probabilidade de reconhecimento correto pelo sistema estará sempre ligada à fidelidade de reprodução dos sons por parte do(s) locutor(es).

Existem duas técnicas possíveis para o reconhecimento da voz pelo computador: trabalhar sobre fonemas ou sobre palavras inteiras. A segunda abordagem é chamada "acústica".

Reconhecimento por palavra — Existem vários sistemas no mercado e todos utilizam a mesma sistemática. Numa primeira fase, o computador "aprende" o vocabulário, criando um modelo de referência para cada palavra e armazenando na memória os parâmetros mais representativos da fala. Para essa finalidade, a lista de palavras a reconhecer é gravada com a voz de um ou vários locutores.

A segunda fase é o reconhecimento; cada som é comparado com a biblioteca em

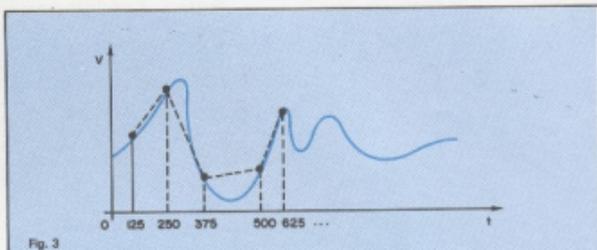


Fig. 3
Representação gráfica dos 10 bits de informação fornecidos a cada 125 microssegundos pela "calculadora falante".

memória e o computador atribui uma nota de semelhança em relação a cada modelo. A nota máxima, se ultrapassar o valor mínimo aceitável, define a palavra; se nenhuma nota atingir o limiar de semelhança, a palavra é considerada desconhecida.

Os produtos à disposição no mercado

se diferenciam pela extensão do vocabulário, probabilidade de erro, número de locutores (geralmente, os sistemas são monolocutores) e o reconhecimento de palavras ligadas ou não. Normalmente, o locutor deve respeitar um período de silêncio entre palavras.

A Texas está lançando, nos EUA, um

Som Profissional é na Tapesom

Snake



- Alto Falantes de 12" e 15"
- Drivers • Tweeters • Cornetas

Le son



- Microfones profissionais - SM.58/MP.66
- Conectores tipo Cannon
- Cabos especiais

ADVANCE



- Amplificadores de potência
- Direct Box

ACESSÓRIOS ESPECIAIS Crossovers • Cabos especiais • Equalizadores • Mesas 16/4 • Pedestais • Todos acessórios profissionais

tapesom professional

Consulte-nos, temos toda a linha de produtos para som profissional.

Rua S. Ifigênia, 562 - Tel.: 220-8399 - REEMBOLSO VARIG PRONTA ENTREGA

	E	R	P	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	FRAME TYPE
	0000													SILENCE
HEL	0100	0	00000	10011	01110	1001	0111							UV
	0111	1	00000											UV - REPEAT
	1101	0	10010	10000	10100	1000	0110	0111	1000	1010	100	101	010	V
	1101	1	10011											V - REPEAT
	1110	1	10011											V - REPEAT
	1101	0	10100	01101	01111	1010	1010	1001	0111	1000	100	101	101	V
	1101	0	10100	01110	01011	1000	1100	1101	1000	0100	100	011	101	V
	1101	0	10011	10001	01010	0110	1001	1111	1011	0101	010	000	110	V
	1011	1	11010											V - REPEAT
	1010	0	10010	01101	00111	1000	1100	1111	0111	0010	001	010	110	V
	1001	1	10001											V - REPEAT
	1001	1	01110											V - REPEAT
	1000	1	01101											V - REPEAT
	0010	0	01110	00101	00101	1101	1001	1110	0101	0111	001	011	011	V
	0000													SILENCE
0000													SILENCE	
0000													SILENCE	
P	0111	0	00000	10100	01011	1011	1000							UV
	0111	0	00000	10001	01011	1011	0110							UV
	0101	1	00000											UV - REPEAT
	0011	0	00000	10011	00111	1010	0110							UV
	0010	0	00000	10010	00101	1011	0101							UV
	0000													SILENCE
	0000													SILENCE
	0000													SILENCE
	1111													STOP CODE

V - VOICED
UV - UNVOICED

PARAMETER	SIZE	SPECIFICS	COMMENTS
ENERGY	4 BITS	10 BITS	E = 1111 IS STOP CODE
PITCH	5/8 BITS	10 BITS	P = 00000 MEANS UNVOICED.
REPEAT	1 BIT	-	USE PREVIOUS K-PARAMETERS.
K1, K2	5 BITS	10 BITS	
K3-K7	4 BITS	10 BITS	REFLECTION COEFFICIENTS
K8-K10	3 BITS	10 BITS	

* FRAME TYPES

ENERGY	RPT	PITCH	K1-K4	K5-K10	FUNCTION
0000	-	-	-	-	SILENCE
1111	-	-	-	-	STOP
XXXX	1	XXXXX	-	-	REPEAT (VOICED OR UNVOICED)
XXXX	0	00000	REQ'D	-	UNVOICED SPEECH
XXXX	0	XXXXX	REQ'D	REQ'D	VOICED SPEECH

Fig. 4

Listagem de parâmetros para a simulação eletrônica da palavra inglesa help. Note que o processo se verifica em duas etapas, com uma pequena pausa intermediária, exatamente como na fala real. No alto da lista, a letra "E" designa a energia com que a palavra é pronunciada e os índices de K1 a K10, os filtros de definição da voz.

circuito de reconhecimento da voz baseado no microprocessador M-320, de 32 bits. Esse sistema pode substituir o teclado dos computadores profissionais, permitindo uma resposta verbal nas opções apresentadas pelo terminal de vídeo. O vocabulário está limitado a 50 palavras (por enquanto) e o custo aproximado é de 2500 dólares.

Reconhecimento por fonemas — Essa técnica é muito mais complexa; cada fonema tem uma imagem sonora completa-

mente alterada, em função da localização na frase ou na palavra. Para esgotar todas as possibilidades de fonemas e contextos, precisaríamos armazenar entre 30 a 40 mil sons diferentes. Mesmo os computadores mais rápidos não teriam o tempo de reconhecer cada som emitido entre 30 mil opções, durante o fluxo normal da fala. Algumas experiências promissoras foram feitas utilizando o reconhecimento por fonemas, mas definindo a cada momento do discurso quais os fonemas mais

prováveis a seguir. É assim que funciona o cérebro humano, quando antecipa o final da frase ouvida, ou quando deduz uma parte distorcida da fala, a partir do que foi dito antes e depois. ●

No próximo número, o autor irá abordar um projeto completo de síntese de fala, baseado num microprocessador 8085.



OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 - C.E.P. 01217 - São Paulo - SP

O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

*eletrônica geral *rádio *televisão preto & branco *televisão a cores *áudio *eletrônica digital *vídeo cassette

com todos esses materiais para tornar o seu aprendizado fácil e agradável!

KIT - 1 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



pequeno laboratório para montagem de 85 circuitos abrangendo: eletrônica básica, rádio-comunicação, etc.

KIT - 2 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



conjunto de ferramentas para montagem de kits, reparo e manutenção de aparelhos eletrônicos em geral

A Occidental Schools é a única escola por correspondência, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado em eletrônica eletrotécnica e suas ramificações

KIT - 3 : INJETOR DE SINAIS



injetor de sinais, com circuito integrado, para pesquisa de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

KIT - 4 : RÁDIO TRANSISTORIZADO



para melhor assimilação da teoria, você irá montar este rádio de 4 faixas (AM) de ótima sensibilidade e seletividade

KIT - 5 : TV TRANSISTORIZADO



além de analisar cada seção do receptor, ao concluir o curso você terá em mãos um televisor montado por você!

KIT - 6 : COMPROVADOR DE TRANSISTORES



de grande valia nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos acusa se o componente está defeituoso

2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

*eletrotécnica geral *eletrodomésticos *instalação elétrica *refrigeração *ar condicionado

KIT - 1 : COMPROVADOR DE TENSÃO



você terá a oportunidade de montar este comprovador, para teste rápido de níveis de tensão e fase da rede elétrica

KIT - 2 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pilha volcica, motor e galvanoplastia

KIT - 3 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



ferramentas de alta qualidade, essenciais na execução, manutenção e reparo de instalações elétricas

KIT - 4 : CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO



equipamento básico para reparo de aparelhos residenciais e comerciais de refrigeração e ar condicionado

além dos kits, juntamente com as lições você recebe plantas e projetos de instalações elétricas, refrigeração e ar condicionado residencial, comercial e industrial

KIT - 5 : CLAMP TESTER



você ainda recebe este valioso clamp tester, para medir com precisão a tensão e corrente da rede elétrica

EM PORTUGAL

Ace interessados residentes na Europa e África, Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço: Beco dos Apóstolos, 11 - 3.º DTO Caixa Postal 21.149 1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite
nosso
Catálogo

GRÁTIS



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

Solicite enviar-me grátis, o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado _____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

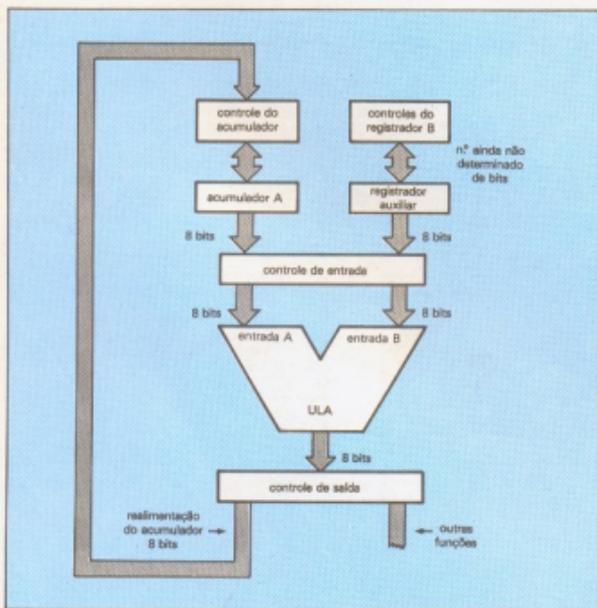
C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

Noções de projeto de computadores

3ª lição: As instruções aritméticas e lógicas

Álvaro A. L. Domingues

Nesta lição, veremos duas coisas importantes: o grupo que contém instruções que permitem ao NE-1 trabalhar com operações do tipo lógico e aritmético e as primeiras considerações mais concretas sobre hardware



Interessa-nos que o computador NE-1 seja capaz de realizar uma série de operações que, ao se manipular um ou dois dados de entrada, seja obtida uma saída, de acordo com certas regras pre-definidas, de conhecimento do usuário. Estas operações — conhecidas como "aritméticas e lógicas" — podem envolver apenas um operando, como é o caso da complementação, ou dois, como a soma binária.

No nosso computador, todas as operações com um só operando, com exceção de uma, serão realizadas diretamente no acumulador. As operações com dois operandos, por sua vez, serão feitas entre o registrador auxiliar e o acumulador, que deve conter *sempre* o primeiro operando (o minuendo num cálculo de subtração, por exemplo).

Não realizaremos qualquer operação lógica ou aritmética diretamente entre o acumulador (ou registrador auxiliar) e qualquer posição de memória, uma vez que existem várias instruções que permitem transferir dados da memória para qualquer dos registradores. As instruções aritméticas e lógicas estão reunidas no segundo grupo, como vimos na lição anterior. Escolhemos para representá-las o código 01. As instruções aqui agrupadas estão divididas em dois subgrupos: o aritmético e o lógico.

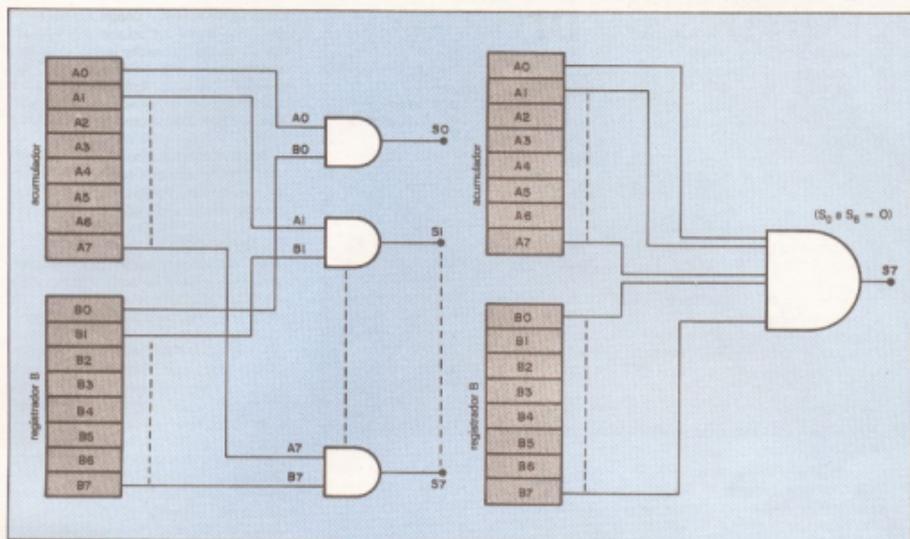
No primeiro subgrupo temos as seguintes instruções:

- "Zeramento" do acumulador (o zero está em complemento 2);
- Complemento 2 de um número armazenado no acumulador;
- Soma 1 ao acumulador (incrementação);
- Subtrai 1 do acumulador (decrementação);
- Soma 1 conteúdo do registrador auxiliar ao acumulador (o resultado é armazenado no acumulador);
- Subtrai do acumulador o conteúdo do registrador auxiliar, colocando o resultado no acumulador;
- Desloca o conteúdo do acumulador 1 bit à esquerda (multiplicação por 2);
- Deslocamento do acumulador à direita (divisão por 2).

O subgrupo lógico

A ULA de que dispomos (formada por dois 74181) permite uma série de instruções lógicas, muito mais numerosas do que aquelas que usaremos efetivamente (Tabela 1). Para simplificar o *hardware*, usaremos apenas a parte que nos interessa. Assim, ficamos apenas com as seguintes instruções:

- Complementação do acumulador bit a



- bit (inversão);
 b) Complementação do registrador auxiliar bit a bit (esta é a única instrução que trabalha diretamente sobre o registrador auxiliar);
 c) Operação "Elógico" entre o acumulador e o registrador auxiliar;
 d) Operação OU entre o registrador auxiliar e o acumulador;
 e) Operação NE entre o acumulador e o registrador auxiliar;
 f) Operação NOU entre o acumulador e o registrador auxiliar;
 g) Colocação de "1" em todos os bits do acumulador;
 h) Colocação de "0" em todos os bits do acumulador.

Todos os resultados, como no primeiro subgrupo, são armazenados no acumulador.

O hardware

Como já dispomos de uma ULA, formada por dois 74181, procuraremos implementar estas funções de maneira que esse sistema seja capaz de realizá-las. Reordenaremos novamente o *hardware*, desta vez para adequá-lo a este grupo de instruções. Antes de prosseguir, releia as primeiras lições e a série de artigos sobre a unidade aritmética e lógica (publicada nos

Tabela I			
Tabela da verdade do 74181, para dados e saídas ativadas em nível alto			
Seleção	M = H	M = L; Operações Aritméticas	
$S_3 S_2 S_1 S_0$	Funções Lógicas	$\overline{C}_n = H$ (sem transporte)	$\overline{C}_n = L$ (com transporte)
L L L L	$F = A$	$F = A$	$F = A$ mais 1
L L L H	$F = \overline{A + B}$	$F = A + B$	$F = (A + B)$ mais 1
L L H L	$F = \overline{AB}$	$F = A + \overline{B}$	$F = (A + \overline{B})$ mais 1
L L H H	$F = 0$ lógico	$F = \text{menos } 1$	$F = \text{ZERO}$
L H L L	$F = \overline{AB}$	$F = A$ mais \overline{AB}	$F = A$ mais \overline{AB} mais 1
L H L H	$F = \overline{B}$	$F = (A + B)$ mais \overline{AB}	$F = (A + B)$ mais \overline{AB} mais 1
L H H L	$F = A \oplus B$	$F = A$ menos B menos 1	$F = A$ menos B
L H H H	$F = \overline{AB}$	$F = \overline{AB}$ menos 1	$F = \overline{AB}$
H L L L	$F = \overline{A + B}$	$F = A$ mais AB	$F = A$ mais AB mais 1
H L L H	$F = \overline{A} \oplus \overline{B}$	$F = A$ mais B	$F = A$ mais B mais 1
H L H L	$F = B$	$F = (A + \overline{B})$ mais AB	$F = (A + \overline{B})$ mais AB mais 1
H L H H	$F = AB$	$F = AB$ menos 1	$F = AB$
H H L L	$F = 1$ lógico	$F = A$ mais A	$F = A$ mais A mais 1
H H L H	$F = A + B$	$F = (A + B)$ mais A	$F = (A + B)$ mais A mais 1
H H H L	$F = A + \overline{B}$	$F = (A + \overline{B})$ mais A	$F = (A + \overline{B})$ mais A mais 1
H H H H	$F = A$	$F = A$ menos 1	$F = A$

A máquina de Turing

O processo de escolha de instruções que estamos fazendo não é muito diferente do processo usado para se construir uma máquina de Turing, um mecanismo abstrato desenvolvido pelo matemático inglês Alan Mathison Turing, nos primeiros anos da computação eletrônica (entre 1940 e 1950). Trata-se de um mecanismo abstrato, teórico e, da maneira como foi descrito, não tem finalidades práticas.

A intenção de Turing, com esta "máquina", foi demonstrar se havia ou não um algoritmo capaz de dizer se um dado conjunto de regras era ou não um algoritmo. Outra coisa que pretendia demonstrar era a possível existência de uma máquina capaz de resolver qualquer problema.

A resposta a estas duas perguntas foi negativa. No momento, não é nosso interesse discutir como ele chegou a tal conclusão, mas sim o que era esta máquina e sua importância para o desenvolvimento dos computadores.

A máquina de Turing é um dispositi-

vo automático, cujo *hardware* não especificado (pode ser chamado de "caixa preta") é capaz de:

- Ler dados numa fita de comprimento infinito;
- Escrever ou apagar dados nessa fita;
- Movimentar a fita para a esquerda ou direita;
- Em função dos dados da fita e de seu estado interno, num certo momento, mudar esse estado.

Essa fita está dividida em registros capazes de armazenar um símbolo de cada vez (se usarmos a linguagem atual, poderíamos dizer um byte de cada vez).

Releia com atenção a descrição que acabamos de fazer. Note que esta máquina contém implicitamente o conceito de máquina com programa armazenado, uma vez que seus símbolos podem ser considerados como instruções. De fato, esta ideia deu origem ao conceito de Von Neumann. Na próxima lição, daremos mais detalhes sobre a máquina de Turing.

números 77, 78 e 79 da Nova Eletrônica).

Como você deve ter notado, na nossa ULA temos duas entradas de dados identificadas pelas variáveis A e B, que por coincidência (mesmo!) são as letras que identificam o acumulador e o registrador auxiliar, respectivamente. A princípio, nada mais natural do que associarmos o acumulador à entrada A e o registrador auxiliar à entrada B.

Além disso, como todas as operações armazenam o resultado no acumulador, devemos criar um elo de realimentação entre ele e a saída. A princípio, poderia-

mos pensar que basta ligar as duas partes do circuito diretamente para resolver o problema. Entretanto, isso não é tão simples. A ULA pode ser usada como intermediária na execução de outras instruções que não as do segundo grupo. Basta dar uma olhada em sua tabela da verdade, para ver, pelo menos, um exemplo: a transferência de dados, que desloca o conteúdo do acumulador diretamente para a saída e pode ser usada, por exemplo, para transferir o conteúdo do acumulador para a memória.

Assim sendo, nosso circuito, numa pri-

meira aproximação, toma o formato que vemos na figura 1. Entre as entradas serão anexados circuitos de controle, que manipularão convenientemente as funções da ULA. Estes circuitos pertencem a outra parte do computador, que será analisada posteriormente: a Unidade de Controle.

Como das outras vezes, o que apresentamos ainda é um esboço, apenas em blocos, que poderá ser alterado à medida que avançarmos no curso.

As limitações

Ao projetarmos um sistema qualquer, devemos prestar atenção às limitações do *hardware* escolhido. Assim, no caso do NE-1, é preciso evitar instruções aritméticas e lógicas que não possam ser realizadas pela ULA 74181. Se lançarmos mão de uma função que, por um motivo qualquer, não possa ser executada por este CI, teremos que usar outros circuitos, complementando o *hardware*.

No nosso caso, analisando o 74181, podemos ver que todas as funções que desejamos implementar podem ser realizadas com facilidade, com exceção do deslocamento à direita.

Assim sendo, temos que usar outros circuitos para fazer esta tarefa. Entretanto, não é preciso modificar o *hardware* atual por esse motivo, pois basta escolher convenientemente o registrador de deslocamento que formará o acumulador. No momento de definir os circuitos, deveremos escolher, para esta função, um CI que possua ambas as formas de deslocamento de bits, tanto à direita como à esquerda.

No caso das funções lógicas, ao implementarmos o *hardware*, temos duas opções:

- 1) bit a bit: cada bit de cada operando é submetido à operação (figura 2);
- 2) todos os bits são submetidos à operação (figura 3).

Ambos os modos permitem uma ampla gama de opções para programas. Entretanto, como já escolhemos a ULA, temos que optar pela primeira modalidade, uma vez que o 74181 trabalha com as funções lógicas bit a bit.

A escolha das instruções

Como fizemos no primeiro, definiremos agora as instruções que farão parte do segundo grupo. A primeira coisa que notamos é que todas as operações, tanto lógicas quanto aritméticas, são feitas entre o acumulador e o registrador auxiliar; além disso, o acumulador contém sempre o primeiro operando. Neste caso, não

Tabela 11

Conjunto de instruções do NE-1, segundo grupo

Subgrupo aritmético

Código	Mnemônico	Função
01000000 01000001	CLR CPA	Coloca zero no acumulador Complementa o acumulador (Complemento 2)
01000010 01000011	INC DEC	Incrementa o acumulador Decrementa o acumulador
01000100 01000101	ADD SUB	Soma o conteúdo do registrador auxiliar ao conteúdo do acumulador Subtrai do conteúdo do acumulador o conteúdo do registrador auxiliar
01001000 01001001	DAD DAE	Desloca o acumulador 1 bit à direita Desloca o acumulador 1 bit à esquerda

Nota: Todos os resultados das operações aritméticas são colocados no acumulador.

Tabela III

Conjunto de instruções do NE-1, segundo grupo

Subgrupo lógico

Código	Mnemônico	Função
01100000	ZER	Coloca "0" em todos os bits do acumulador ("zero lógico")
01100001	UML	Coloca "1" em todos os bits do acumulador ("um lógico")
01100010	INV	Inverte o acumulador
01100011	INB	Inverte o registrador auxiliar (B)
01101000	E	Faz a função E entre o acumulador e o registrador auxiliar
01101001	OU	Faz a função OU entre o acumulador e o registrador auxiliar
01101010	NE	Faz a função NE entre o acumulador e o registrador auxiliar
01101011	NOU	Faz a função NOU entre o acumulador e o registrador auxiliar

- Nota: 1) Todas as funções lógicas são feitas bit a bit, ou seja, cada bit do acumulador é operado pela função lógica em relação a cada bit do registrador auxiliar.
 2) Os resultados são armazenados no acumulador A, com exceção da instrução INB, que coloca o resultado em B.
 3) O conteúdo de B não é alterado, a não ser pela instrução INB. Neste caso, o conteúdo de A não é alterado.

precisamos identificar os bits relativos aos operandos (do terceiro ao sexto), podendo ser considerados irrelevantes ou contendo outras informações, que não as parcelas das operações.

Como dispomos dessas posições adicionais para indicar as instruções do segundo grupo, vamos aproveitá-las da melhor maneira possível. Assim, usaremos o terceiro bit para indicar a que "0" para o primeiro subgrupo (instruções aritméticas) e "1" para o segundo (instruções lógicas).

Os outros bits serão usados para especificar cada instrução. Nas Tabelas II e III, mostramos as instruções do primeiro e segundo subgrupos, respectivamente.

Conclusão

Vimos nesta lição duas coisas importantes: o segundo grupo de instruções e modificações significativas no *hardware*. Na próxima lição, veremos o terceiro grupo e introduziremos os *flags* em nosso computador NE-1.

FALE A LINGUAGEM DOS COMPUTADORES. A ALAE LHE PROPORCIONA ISSO NUM CURSO PARA VOCÊ FICAR POR DENTRO DA INFORMÁTICA.

COBOL

é a linguagem mais usada em indústria, comércio ou bancos. Com o curso, você se tornará um excelente profissional em programação.

BASIC

é a linguagem em que você fez seu próprio programa (jogos, controle bancário, gráficos no microcomputador pessoal).

MICROPROCESSADORES

é um curso que permite você se especializar em técnicas de projetos de computadores.

DOMINE O COMPUTADOR
ONDE QUER QUE VOCÊ ESTEJA UM COMPUTADOR ESTARÁ PRESENTE



O ADVANCED TECHNICAL TRAINING da ALAE significa abrir caminhos dentro da cibernética. Só depende de você aceitá-lo.

GRÁTIS

- carteira de estudante
- gabaritos para elaboração de programas
- formulários e folhas de codificação
- mini dicionário de informática
- kit de microcomputador
- gabaritos de eletrônica
- microcomputador opcional

Estas são suas vantagens:

ESTUDO DIRIGIDO EM CASA

MATERIAL DIDÁTICO COMPLETO

EXERCÍCIOS TESTADOS EM NOSSOS COMPUTADORES CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

alae componente do grupo **BÜCKER**
O ENSINO PERSONALIZADO

Preencha este cupom e envie para a ALAE
Aliança Latino-Americana de Ensino
Av. Rebouças, 1468 - S. Paulo - SP
Caixa Postal, 7179 - CEP 01061 - S. Paulo - SP

Nome: _____
Endereço: _____
Tel.: _____ Cidade: _____
Estado: _____ CEP: _____
CURSO: _____

CORRENTE ALTERNADA

6ª Lição

Circuitos RC

Nesta lição, veremos de que maneira podem ser combinados resistores e capacitores e quais as aplicações práticas desses circuitos na eletrônica

Embora sejam, às vezes, usados circuitos puramente capacitivos, muito frequentemente os capacitores são combinados com outros componentes e o circuito mais comum é o que contém resistores e capacitores. Vamos estudar agora algumas combinações típicas desses dois componentes.

Circuito RC série

O circuito RC mais simples é constituído de um capacitor ligado em série com um resistor. Na figura 1, vemos um circuito desse tipo ligado a uma fonte de tensão alternada, que provoca a circulação de uma corrente no circuito. O capacitor se carregará e descarregará com o variar da tensão alternada. Embora não passem elétrons pelo capacitor, a ação de carga e descarga causa um movimento de elétrons no circuito. Em consequência, teremos uma tensão no capacitor, que designaremos por E_C , e uma tensão no resistor, que será chamada E_R . A tensão no resistor está em fase com a corrente, sendo válida a lei de Ohm: $E_R = I \cdot R$. No capacitor, a corrente está adiantada 90° em relação à tensão, conforme já vimos na 5ª lição. A tensão no capacitor pode também ser calculada, valendo $E_C = I \cdot X_C$, onde X_C é a reatância capacitiva.

A figura 2 mostra as relações de fase das várias tensões e da corrente no circuito RC série. Nesta figura, a senóide da

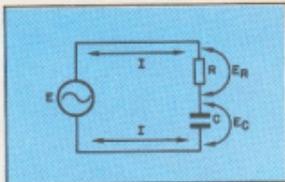


Fig. 1 — Circuito em RC em série.

corrente (I) é usada como referência. Lembre-se que, em um circuito série, a corrente é a mesma em todos os componentes. Na figura pode ser observada também a tensão E_R , em fase com a corrente, e a tensão E_C , no capacitor. A corrente no capacitor deve estar adiantada de 90° em relação à tensão; podemos dizer, ainda, que a tensão está atrasada de 90° em relação à corrente. Observe que quando a corrente passa pelo máximo, a tensão está passando pelo zero, e quando a corrente diminui, chegando a zero, a tensão está no máximo.

Da mesma maneira que nos circuitos de CC, é válida em CA a lei de Kirchhoff, que diz que a soma das quedas de tensão nos componentes de um circuito série é igual à tensão aplicada; essa lei é válida também para os circuitos da figura 1. Observando agora a figura 2, podemos ver

que somando os valores instantâneos das tensões E_R e E_C em diversos pontos e desenhando a curva resultante, obteremos a senóide representada pela linha tracejada. Essa linha representa a tensão aplicada E . Observe que a amplitude dessa tensão é maior que a tensão no resistor e também superior à do capacitor, como seria de esperar.

Outro ponto a ser notado é que a tensão aplicada não está em fase com a corrente, nem com as tensões do capacitor ou do resistor. A corrente neste circuito está adiantada em relação à tensão aplicada, como ocorre em qualquer circuito capacitivo. Visto, porém, que o circuito não é puramente capacitivo, o adiantamento da corrente em relação à tensão será de algum ângulo menor que 90° . No exemplo, o deslocamento de fase entre a corrente e a tensão é de aproximadamente 45° . O valor exato do deslocamento de fase depende dos valores da resistência e da reatância capacitiva.

Diagramas vetoriais

Em eletricidade, um vetor é uma linha cujo comprimento representa o valor de pico de uma tensão ou corrente alternada. A direção do vetor indica sua relação de fase com outros vetores. Combinando-se vetores, pode-se obter diagramas mostrando as relações entre correntes e tensões de um circuito CA.

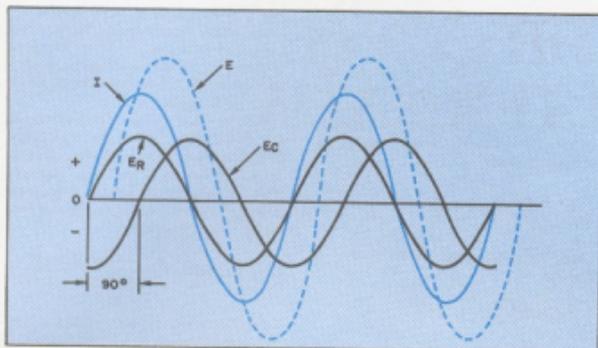


Fig. 2 — Relações de fase entre a corrente e a tensão em um circuito RC série.

A figura 3 mostra o formato básico dos diagramas vetoriais. Um vetor, ao qual foi dado o nome de I , aparece começando na origem (denominada 0) no centro do diagrama. A ponta da seta foi chamada de A e a distância entre 0 e A representa o valor de pico de uma corrente alternada (I). Note que o vetor da corrente está apontando para a direita, que será chamada de posição 0° . Supondo que o vetor gire no sentido anti-horário, uma rotação completa de 360° corresponde a um ciclo da senóide representada pelo vetor (veja lição nº 2, "A senóide"). A posição do vetor em qualquer ponto de sua rotação representa um ponto determinado no ciclo da senóide. Adicionando-se outros vetores ao diagrama, pode-se obter um quadro completo das correntes e tensões no circuito de corrente alternada.

A figura 4 mostra o diagrama vetorial para um circuito RC série. Pode-se ver um vetor representativo de (I) apontando para a direita, que representa o valor de pico da corrente que passa pelo circuito. No mesmo sentido do vetor corrente, encontra-se outro, E_R , cujo comprimento representa o valor de pico da tensão no resistor, e tem o mesmo sentido da corrente, porque num resistor a tensão e a corrente estão em fase.

A tensão no capacitor, E_C , está 90° atrasada em relação à corrente, o que pode ser visto através do vetor E_C na figura 4. Para somar as tensões no resistor e no capacitor de uma maneira gráfica, forma-se um retângulo usando os vetores dessas tensões, como mostra a própria figura 4. As linhas tracejadas do diagrama mostram como é completado o retângulo. A amplitude da tensão aplicada é a distância

entre a origem e o vértice oposto do retângulo, ou seja, a tensão aplicada corresponde à diagonal do retângulo. O ângulo formado pelo vetor da tensão aplicada E e o vetor da corrente I representa o deslocamento de fase no circuito. Este ângulo de fase é chamado teta (θ). Observe que esse ângulo tem um valor menor que 90° .

Ainda na figura 4, podemos observar que a linha tracejada vertical tem um comprimento igual a E_C , o que nos permite desenhar o diagrama vetorial como mostra a figura 5. Ali podemos observar que o vetor E_R , que corresponde à tensão no resistor, e o vetor E_C , que representa a tensão no capacitor, formam os dois catetos de um triângulo retângulo, enquanto que a tensão aplicada E corresponde à hipotenusa desse mesmo triângulo. O teorema de Pitágoras diz que em um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Aplicando, portanto, o teorema ao triângulo da figura 5, obtemos:

$$E = \sqrt{E_R^2 + E_C^2}$$

Esta fórmula permite obter a tensão aplicada E , se forem conhecidas as tensões no resistor E_R e no capacitor E_C . Exemplo: qual a tensão aplicada a um circuito RC série se a tensão no resistor for de 30 volts e a tensão no capacitor for de 40 volts?

$$E = \sqrt{E_R^2 + E_C^2}$$

$$E = \sqrt{30^2 + 40^2}$$

$$E = \sqrt{900 + 1600}$$

$$E = \sqrt{2500}$$

$$E = 50 \text{ volts}$$

Impedância

Impedância é a oposição ao fluxo de corrente em um circuito de corrente alternada. Em circuitos constituídos por resistores e capacitores, a oposição total é igual à soma da resistência com a reatância capacitiva. Devido ao deslocamento de fase criado pelo capacitor, a resistência e a reatância capacitiva não podem ser somadas diretamente, da mesma maneira que as quedas de tensões sobre o resistor e o capacitor no circuito RC série. A impedância de um circuito de corrente alternada é expressada em ohms, sendo normalmente designada pela letra "Z". Analogamente à lei de Ohm, podemos escrever:

$$Z = \frac{E}{I}; E = IZ; I = \frac{E}{Z}$$

Se as tensões que aparecem no diagrama da figura 4 forem divididas pela corrente I , obtemos:

$$\frac{E_R}{I} = R \quad \frac{E_C}{I} = X_C \quad \frac{E}{I} = Z$$

Portanto, podemos traçar um diagrama vetorial exatamente com o mesmo aspecto da figura 4, em que todos os vetores são divididos pelo mesmo valor I ; obtemos, assim, o diagrama da figura 6. Nesse diagrama podemos ver que, da mesma maneira que a tensão total não pode ser calculada diretamente, somando-se a tensão no resistor e no capacitor, a impedância também não pode ser calculada somando-se simplesmente a resistência R com a reatância X_C . Na figura 6 também

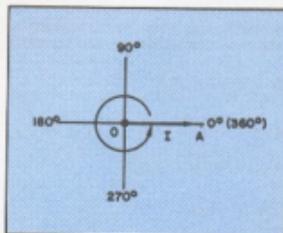


Fig. 3 — Diagrama vetorial.

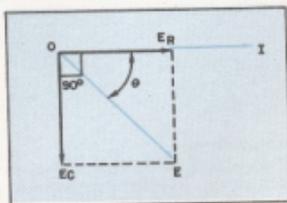


Fig. 4 - Diagrama vetorial de um circuito RC série.

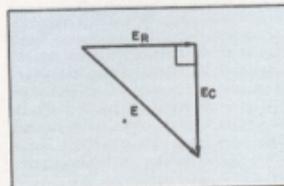


Fig. 5 - Triângulo vetorial de tensões para um circuito RC série.

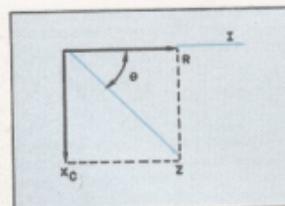


Fig. 6 - Diagrama de vetores impedância em um circuito RC série.

podemos aplicar o teorema de Pitágoras e obtemos então:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

Exemplo: qual é a impedância de um circuito RC série, com uma resistência de 100 ohms e uma reatância de 150 ohms?

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$Z = \sqrt{100^2 + 150^2}$$

$$Z = \sqrt{10000 + 22500}$$

$$Z = \sqrt{32500}$$

$$Z = 180,28 \text{ ohms}$$

Deslocamento de fase

Em um circuito capacitivo de corrente alternada, a corrente está sempre adiantada em relação à tensão. Já vimos que este ângulo é designado por θ e está representado nas figuras 4 e 6. Na figura 3, podemos deduzir que a tangente do ângulo θ é igual ao cateto oposto dividido pelo cateto adjacente:

$$\text{tg } \theta = \frac{X_C}{R}$$

Dessa fórmula podemos obter o valor do ângulo:

$$\theta = \text{arctg } \frac{X_C}{R}$$

Uma vez conhecidos os valores de X_C e de R , o valor de θ pode ser encontrado consultando-se uma tabela trigonométrica, ou usando uma calculadora científica. Exemplo: em um circuito RC série, o valor da resistência é de 100 ohms e o da reatância capacitiva, 100 ohms também. Qual é o deslocamento de fase?

$$\theta = \text{arctg } \frac{X_C}{R}$$

$$\theta = \text{arctg } \frac{100}{100}$$

$$\theta = \text{arctg } 1$$

$$\theta = 45^\circ$$

O deslocamento de fase é, portanto, de 45° , significando que a corrente está adiantada de 45° em relação à tensão.

Potência em circuito RC

No circuito da figura 1, aplicamos uma tensão E a um circuito composto por um resistor em série com um capacitor. Em consequência, vimos que havia uma circulação de corrente. Essa corrente, ao circular pelo resistor, ocasionava uma dissipação de calor:

$$P_R = E_R \cdot I,$$

onde P_R é a potência dissipada;

E_R é a tensão eficaz;

I é a corrente eficaz.

Por outro lado, no capacitor ideal não há dissipação de potência, visto que o mesmo somente se carrega e descarrega, não convertendo a energia elétrica em calor ou qualquer outra forma de energia.

Em consequência, se multiplicarmos a tensão eficaz aplicada pela corrente eficaz que passa pelo circuito, obteremos uma potência (P_A) maior que a potência dissipada no resistor (visto que a tensão no resistor E_R é menor que E).

A potência ($P_A = E \cdot I$) recebe o nome de "potência aparente" do circuito, enquanto que a potência realmente dissipada será a "potência real" ou "potência ativa". Se dividirmos a potência real pela potência aparente, obtemos o que se chama de "fator de potência":

$$\text{Fator de potência} = \frac{\text{potência real}}{\text{potência aparente}}$$

A potência real pode ser calculada também pela fórmula:

$$P_R = E \cdot I \cdot \cos \theta$$

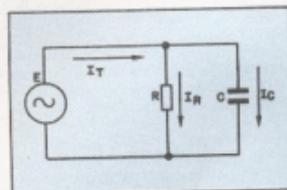


Fig. 7 - Circuito RC paralelo.

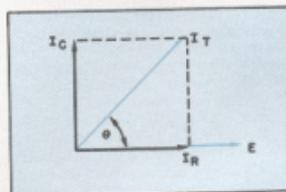


Fig. 8 - Diagrama de vetores de corrente em um circuito RC paralelo.

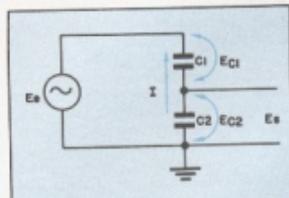


Fig. 9 - Divisor de tensão capacitivo.

Portanto, o fator de potência é igual a:

$$\frac{P_R}{P_A} = \frac{EI \cos \theta}{EI} = \cos \theta$$

Circuitos RC em paralelo

Outro circuito RC frequentemente encontrado é a combinação em paralelo de um resistor e um capacitor, como mostra a figura 7. Nesse caso, a tensão alternada aplicada é a mesma para o resistor e o capacitor. A corrente que passa pelo resistor é determinada pela tensão aplicada e pela sua resistência:

$$I_R = \frac{E}{R}$$

A corrente no capacitor depende da tensão aplicada e da reatância capacitiva:

$$I_C = \frac{E}{X_C}$$

A corrente total fornecida pela fonte alternada é a soma das correntes do resis-

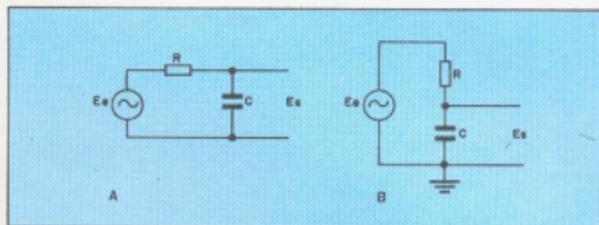


Fig. 10 — Filtro passa-baixas RC.

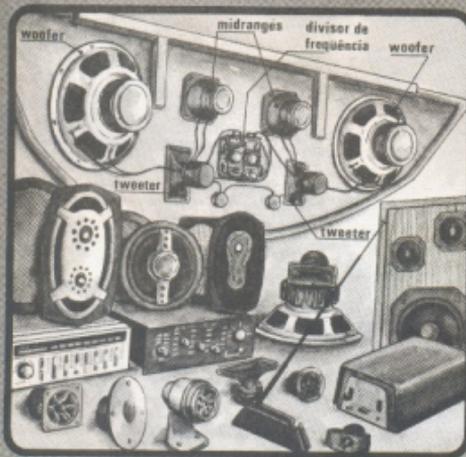
tor e do capacitor. A corrente através do resistor está em fase com a tensão aplicada, enquanto que a corrente através do capacitor está adiantada 90° em relação à tensão aplicada. Devido a essa relação de fase, as correntes não podem ser simplesmente somadas para determinar a corrente fornecida pela fonte. A corrente total, então, é o vetor soma das correntes do resistor e capacitor, o que pode ser observado no diagrama vetorial da figura 8. Neste diagrama vetorial, a tensão aplicada E

é usada como vetor de referência, visto que é comum a ambos os elementos do circuito. A corrente no resistor é representada por um vetor que tem o mesmo sentido e direção do vetor da tensão aplicada, o que significa que estão em fase.

A corrente no capacitor, I_C , é defasada de 90° em relação à tensão aplicada (observe a direção do vetor I_C na figura 8). Como já vimos, os vetores devem ser considerados como girando no sentido anti-horário; portanto, para mostrar que

SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO

GER-SOM



A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela tem mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em seu ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal

Ordem de Pagamento e

Reembolso Variável.

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 2112/13 e V. receberá em sua casa nossos folhetos e listas de preços.

GER-SOM COMERCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
 - Rua Santa Ifigênia, 2112/13 - Fone: 223-9188 (Tronco Chave)
 - Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-6490
- CEP 01027 - São Paulo - SP

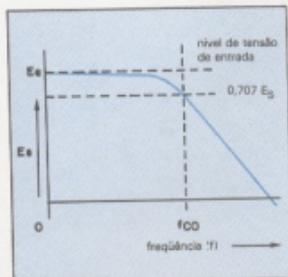


Fig. 11 — Resposta em frequência de um filtro passa-baixas RC.

a corrente no capacitor está adiantada em relação à tensão, ele é desenhado formando um ângulo de 90° com a tensão. A corrente total no circuito pode ser obtida através da soma vetorial das correntes presentes no resistor e no capacitor. Usando mais uma vez o teorema de Pitágoras, obtemos:

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

A corrente I_T , conforme podemos ver na figura 8, está adiantada em relação à tensão de um ângulo θ , menor que 90° .

A impedância de um circuito RC em paralelo pode ser obtida dividindo-se a tensão aplicada pela corrente total:

$$Z = \frac{E}{I_T}$$

Essa impedância Z pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$Z = \frac{R \cdot X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}}$$

Divisores de tensão capacitivos

O divisor de tensão capacitivo é um circuito que utiliza capacitores em série, sobre os quais a tensão é uma fração da entrada. A figura 9 mostra um simples divisor de tensão, obtido ligando-se dois capacitores em série. A tensão de entrada E_1 é aplicada aos dois capacitores. A tensão de saída E_0 é obtida no capacitor C_2 . Podemos observar que:

$$E_1 = E_{C1} + E_{C2}$$

A tensão E_0 é a tensão no capacitor C_2 :

$$E_0 = E_{C2}$$

Pode-se mostrar que:

$$E_0 = \frac{X_{C2}}{X_{C1} + X_{C2}} \cdot E_1$$

ou também que:

$$E_0 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot E_1$$

Divisores de tensão capacitivos são frequentemente usados em amplificadores de alta frequência e osciladores. A tensão de saída de um divisor de tensão capacitivo pode ser variada fazendo-se com que C_1 ou C_2 — ou ambos — sejam variáveis. Alterando o valor da capacitância, a tensão de saída pode ser ajustada a um valor desejado.

Filtros RC

O filtro é usado para atenuar certas frequências, deixando, ao mesmo tempo, que outras passem praticamente sem oposição. Os dois tipos de filtros mais comuns em circuitos eletrônicos são o filtro passa-baixas e o passa-altas. Os do primeiro tipo permitem que sinais de baixa frequência passem da entrada para a saída, com pouca ou quase nenhuma atenuação; as altas frequências, por outro lado, são bastante atenuadas. O filtro passa-altas é o oposto do passa-baixas, pois permite a passagem de frequências elevadas e atenua as baixas frequências. Filtros desse tipo podem ser realizados de maneira simples com circuitos RC, conforme veremos a seguir.

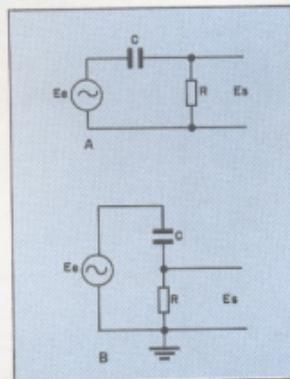


Fig. 12 — Circuito passa-altas RC.

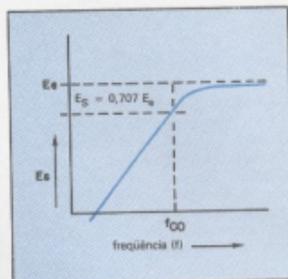


Fig. 13 — Resposta em frequência de um filtro passa-altas RC.

Filtro passa-baixas — A forma mais simples do circuito passa-baixas pode ser vista na figura 10A, e consiste de resistor e capacitor ligados em série em relação a uma tensão de entrada E_e . Suponhamos que a tensão E tenha uma amplitude fixa, mas que sua frequência possa ser variada. Para entender melhor a operação do filtro passa-baixas, observemos o circuito na forma de divisor de tensão (figura 10B). A tensão de entrada é aplicada sobre o resistor e capacitor ligados em série, enquanto a tensão de saída é tomada no capacitor.

A razão de divisão de tensões depende dos valores da resistência e da reatância capacitiva. A resistência permanece constante, porém a reatância capacitiva varia com as variações de frequência. Com frequências de entrada muito baixas, a reatância capacitiva será muito alta; se a reatância for elevada, comparada à resistência, a maior parte da tensão de entrada aparecerá entre os terminais do capacitor. Em baixas frequências, portanto, praticamente toda a tensão de entrada aparece na saída.

Ao se aumentar a frequência, a reatância capacitiva diminui, deslocando uma queda de tensão menor para o capacitor e maior para o resistor, à medida que a frequência aumenta. Por esta razão, a tensão de saída cai com o aumento da frequência.

A curva de resposta em frequência mostrada na figura 11 ilustra esse efeito, apresentando a relação entre a tensão de saída E_0 e a frequência f . No lado esquerdo da curva, em frequências muito baixas, a tensão de saída é praticamente igual à tensão de entrada. Conforme a frequência aumenta, a reatância capacitiva começa a aumentar e a tensão de saída começa então a cair.

Chama-se frequência de corte (f_{co}) à frequência em que a tensão de saída é igual a $1/\sqrt{2}$ da tensão de entrada, ou seja:

$$E_S = 0,707 E_E$$

A frequência de corte pode ser calculada pela expressão:

$$f_{co} = \frac{1}{2\pi RC}$$

onde R está em ohms e C em farads. A fórmula pode ser simplificada, para fornecer a capacitância diretamente em microfarads:

$$f_{co} = \frac{159200}{RC}$$

Exemplo: qual é a frequência de corte de um circuito com um resistor de 5000 ohms e um capacitor de 0,02 μ F?

$$f_{co} = \frac{159200}{5000 \cdot 0,02} = 1592 \text{ Hz}$$

Filtro passa-altas — Um filtro passa-altas simples, composto de capacitor e resistor, pode ser visto na figura 12A. Da mesma maneira que o passa-baixas, ele é constituído de um resistor e um capacitor ligados em série. No passa-altas, a tensão de saída é obtida entre os terminais do resistor. Na figura 12B, o circuito está desenhado sob a forma de um divisor de tensão.

Com frequências de entrada muito altas, a reatância capacitiva será muito baixa; se ela for reduzida em relação à resistência, a tensão no capacitor será baixa. Então, em altas frequências, a maior parte da tensão de entrada aparecerá entre os terminais do resistor. Por outro lado, ao se reduzir a frequência, a reatância capacitiva aumenta, assim como a tensão no capacitor, enquanto a do resistor diminui. Portanto, conforme diminui a frequência, o mesmo ocorre com a tensão de saída; a redução é gradual no início, mas

na frequência de corte a atenuação se torna mais pronunciada e a tensão cai rapidamente.

A figura 13 mostra a curva de resposta em frequência de um filtro passa-altas. Note que, nas frequências altas, a tensão de saída é praticamente igual à tensão de entrada (E_E); conforme a frequência diminui, a tensão de saída começa a diminuir e, na frequência de corte, a tensão de saída é igual a $1/\sqrt{2}$ vezes a tensão de entrada, ou seja, $0,707 \times E_E$. Abaixo da frequência de corte, a atenuação aumenta e a tensão de saída diminui. Da mesma maneira que no filtro passa-baixas, a frequência de corte é função dos valores do resistor e do capacitor. Para o cálculo dessa frequência, utiliza-se a mesma fórmula do passa-baixas, ou seja:

$$f_{co} = \frac{159200}{RC}$$

onde R = resistência em ohms;

C = capacitância em μ F;

f_{co} = frequência de corte em Hz. ●

O futuro está em nossas mãos



Transistores, Diodos, CIs, TRIACs, DIACs, TIRISTORS, DISPLAYs, para todas as marcas de aparelhos.

Linha industrial profissional completa.

ATACADO E VAREJO
PEÇAS ORIGINAIS.

TUBOS PARA TV A CORES

Revendedor autorizado: PHILCO — SHARP — PHILIPS

ATENDEMOS POR REEMBOLSO VARIG E POSTAL.
Valor mínimo 20.000,00

S eletrônica
antana
SOM E COMPONENTES

Rua Voluntários da Pátria, 1.443/53

02011 Santana, SP -

Fone: PBX (011) 298-7066

ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

Métodos de transmissão em PAL e NTSC

CAP. IX — 17ª lição

Como já vimos na lição anterior, existem três portadoras na transmissão de TV em cores, que transportam as informações de vídeo, áudio e cor. Essas três portadoras carregam, na verdade, oito informações diferentes:

1. Som
2. Sincronismo horizontal
3. Sincronismo vertical
4. Luminância (vídeo)
5. Matiz (cor)
6. Saturação
7. Frequência de referência para a sub-

portadora de cor (*burst*)

8. Fase de referência para a sub-portadora de cor

Para enviar toda essa série de informações, iríamos precisar de uma largura de faixa muito grande para a transmissão em cores e teríamos ainda o problema de incompatibilidade com a transmissão preto e branco. Assim, para assegurar uma "economia" de faixa na transmissão em cores — restringindo-a a 6 MHz de largura — faz-se a transmissão mediante alguns artificios. Em primeiro lugar, o sinal

de luminância (Y) é transmitido dentro de uma faixa de 4 MHz, aproximadamente; e a sub-portadora de cor ocupa uma largura de faixa que gira em torno dos 1,3 MHz.

Tal "economia" tornou-se possível porque foi comprovado que a imagem colorida não precisa ser, necessariamente, tão nítida quanto aquela em P&B. Dessa forma, combinando uma imagem em cores pobre em detalhes com uma preto é branco de alta resolução, vamos obter imagens coloridas bastante nítidas. Se o sinal de cor fosse transmitido na faixa ori-

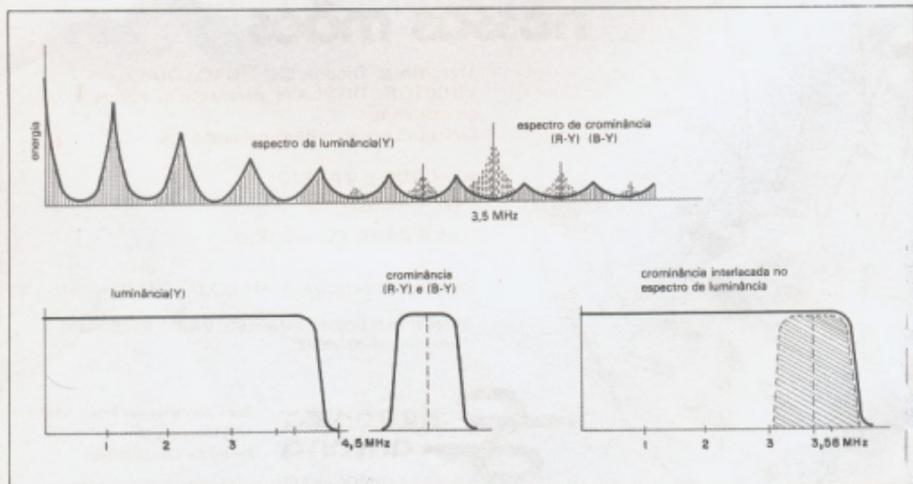


Fig. 6-IX — Princípio da intercalagem de frequência.

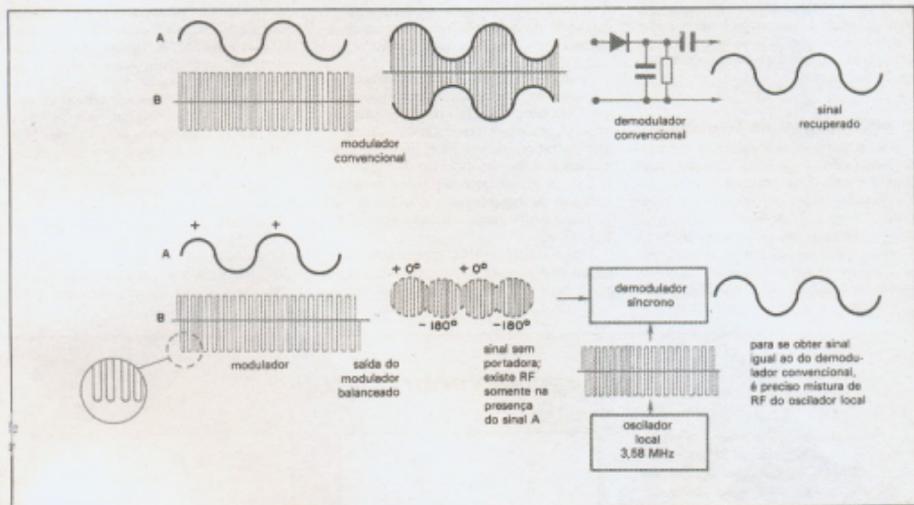


Fig. 7-IX — Diferenças entre a modulação em amplitude e a transmissão através de portadora suprimida.

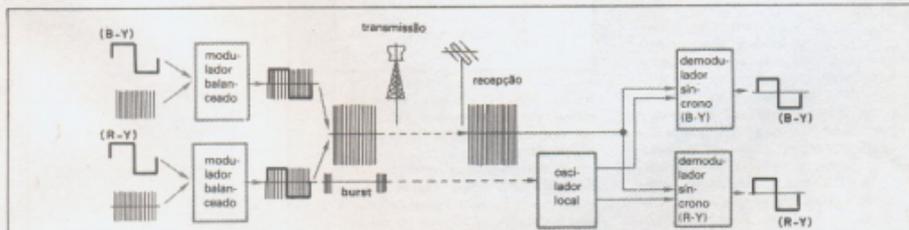


Fig. 8-IX — Princípio do sistema NTSC.

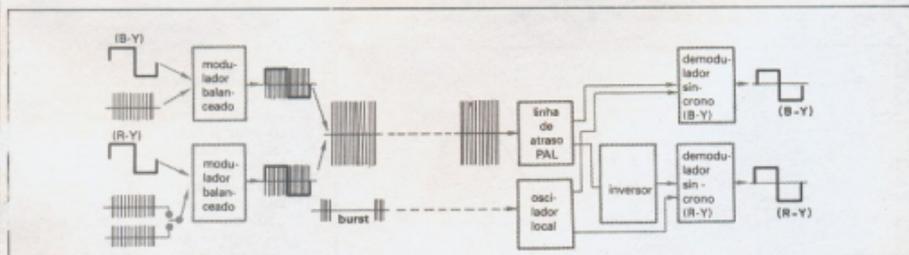


Fig. 9-IX — Princípio do sistema PAL.

ginal de 4 MHz, seriam reproduzidos mais detalhes do que nossos olhos poderiam perceber. Por esse motivo, é desnecessária uma reprodução muito detalhada na TV em cores.

A intercalagem de frequência

Vimos que a sub-portadora de cor é intercalada dentro da faixa de luminância (figura 6-IX). Esse processo provou sua viabilidade porque percebeu-se que o espectro de energia de vídeo (luminância) não se encontra uniformemente espalhado por toda a área que ocupa; na verdade, formam-se vários "grupos", concentrados em torno de cada linha horizontal,

e a amplitude diminui gradativamente, partindo da máxima na fundamental e decrescendo à medida que aumenta o número da harmônica.

O sinal de cor apresenta as mesmas características, o que facilitou a intercalação. No entanto, a fim de evitar interferências, tomou-se o cuidado de localizar a sub-portadora de cor na região mais pobre em detalhes do espectro de vídeo.

Esse processo recebeu o nome de **intercalagem de frequência** e é utilizado na transmissão de sinais em cores pelo sistema NTSC.

Como o sistema PAL inverte linha e linha a componente R-Y (assunto que será visto mais adiante), o espectro de vídeo

será espaçado em dobro, em relação ao sistema NTSC, e a frequência da sub-portadora deverá ser escolhida de modo que possa ser intercalada entre múltiplos da frequência horizontal.

Esse valor de frequência tem ainda outro compromisso, porém: nos sistemas que utilizam interpoladora de som (4,5 MHz), deve-se escolher uma frequência de crominância que resulte num batimento com 4,5 MHz já intercalado para a mínima interferência. Se a frequência horizontal não for alterada de seu valor de 15.750 Hz, será preciso mudar a frequência do áudio (4,5 MHz) para a obtenção do intercalamento; isto, no entanto, não seria compatível com os receptores preto

Uma revisão sobre vetores

Quando desejamos analisar a resultante da combinação de forças ou sinais elétricos, é necessário, além da indicação de seu valor, uma referência sobre o ângulo de fase em que os mesmos foram aplicados. Tal representação pode ser efetuada por intermédio de **vetores**.

O vetor pode ser considerado, basicamente, como um segmento de reta com uma certa elevação em relação à horizontal, conforme nos mostra a figura A. Assim, nesses exemplos, o comprimento do vetor AB representa a amplitude ou magnitude do sinal (ou da força aplicada), a seta indica o sentido em que esse sinal, ou força, foi aplicado, e o ângulo θ (têta) assinala a direção tomada em relação a uma referência (no caso, uma linha horizontal).

Soma de dois vetores — Durante esta segunda parte do curso será preciso efetuar, várias vezes, a soma de dois vetores (apenas do ponto de vista ilus-

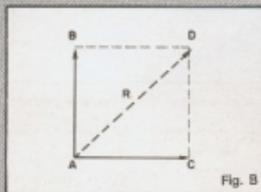


Fig. B

trativo, é claro). Por isso, vamos descrever uma das formas de somar vetores, que é a mais simples de todas elas (figura B).

Considerando dois vetores, AB e AC, para obtermos o resultado de sua soma basta traçarmos retas paralelas a eles (indicadas pelas linhas tracejadas); o **vetor resultante R** é a reta que vai de origem dos dois vetores até o ponto de encontro das linhas auxiliares. O sentido desse vetor-soma, indicado pe-

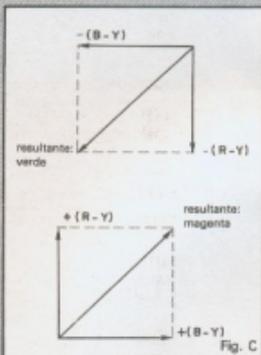


Fig. C

la seta, é o mesmo dos dois vetores da soma.

Voltando o exemplo para nosso curso, podemos dizer que o vetor AB corresponde ao sinal R-Y (positivo) e o AC equivale ao sinal B-Y, também positivo. Desse modo, o comprimento do vetor resultante é própria saturação de cor representada e o ângulo desse vetor, seu matiz (figura C).

Portanto, com os sinais R-Y e B-Y positivos, vamos ter a cor magenta com uma determinada saturação; por outro lado, se ambos os sinais forem negativos, a cor resultante é a verde, com a mesma saturação.

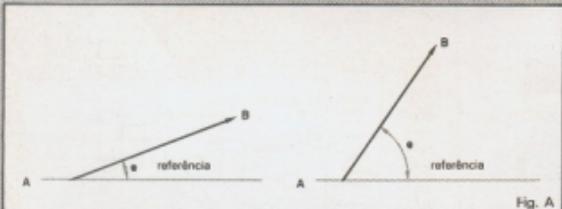


Fig. A

e branco.

Como solução de compromisso, convencionou-se alterar ligeiramente a frequência horizontal, dentro dos limites de tolerância, o que permitiu aos TVs preto e branco manter a sincronização da imagem. Dessa forma, a frequência horizontal passou a ser, para os aparelhos em cores, de 15.734, 26 Hz; a vertical, de 59,94 Hz e a frequência da sub-portadora de cor, de 3,58 MHz (normalmente, deveria ser 3,575611 MHz).

A modulação com portadora suprimida

Durante o estudo da transmissão do sinal composto de cor, vimos que os sinais diferença R-Y e B-Y modulam uma sub-portadora de 3,58 MHz. Para transmiti-los simultaneamente, mantendo-os independentes, e ainda promover seu intercâmbio no espectro de luminância, optou-se pelo método de transmissão com portadora suprimida, a fim de reduzir a interferência ao mínimo.

O circuito que realiza esse trabalho, no transmissor, é conhecido como **modulador balanceado**, representado na figura 7-IX. A função inversa é efetuada pelo **demodulador síncrono**, que também será visto mais adiante. Como podemos ver pela figura, na modulação em amplitude é o nível da portadora que varia continuamente, em função do sinal modulador. Em sua saída são obtidos dois sinais de polaridade oposta, correspondentes à modulação; além disso, na ausência do sinal modulador, a amplitude da portadora é constante.

No modulador balanceado ocorre um fenômeno diferente, pois a saída segue a polaridade do sinal modulador, mas na ausência dele não há portadora na saída. No caso, os sinais R-Y e B-Y modulam duas portadoras de 3,58 MHz, o primeiro com fase alternada e o segundo, atrasado de 90°.

Na realidade, existe apenas um sinal de radiofrequência; na saída do gerador, existe um circuito defasador para o sinal B-Y, que atrasa o sinal em 90°. Dessa for-

ma, enquanto R-Y está, digamos, em 90°, B-Y encontra-se em 0° e o sinal de *burst*, em 180°.

Depois de cada portadora ter sido modulada — uma delas por R-Y e a outra por B-Y — as saídas dos moduladores balanceados são colocadas em paralelo, de modo que os sinais se combinem veicularmente e formem um sinal resultante global; esse é o sistema adotado na transmissão NTSC, ilustrado na figura 8-IX. O recurso empregado no sistema PAL aparece na figura 9-IX, onde a portadora do sinal R-Y sofre alteração de fase, ora a 90°, ora a -90°. O mesmo ocorre com o sinal de *burst*, transmitido ora em 135°, ora em -135° (ou 225°).

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela **Phêlo Rádio e Televisão Ltda.** — Departamento de Serviço Nacional — Setor de Literatura Técnica.

MULTITRON eletrônica

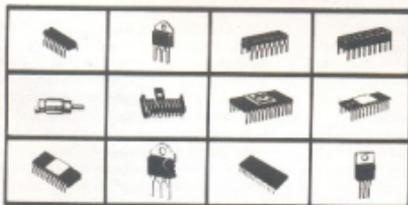
COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
MEMÓRIA

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
TRANSISTORES DE POTÊNCIA
DIODOS DE SINAL
RETIFICADORES

RETIFICADORES RÁPIDOS

DIODOS ZENER DE 1/2 E W LINHA COMPLETA
TRANSISTOR DE PEQUENO SINAL
TRANSISTOR DE ALTA TENSÃO PLÁSTICO



Rua Santa Ildefonso, 497 - 2º - 202 - São Paulo - SP
CEP. 01207 - Fones (011) 220.7992 - 223.1782 - 221.0296
Telex (011) 36247

Videocassete

Agora ao seu alcance!



Fique por dentro do que há de mais avançado em videogravadores, câmeras, TV e monitores. A teoria, funcionamento, conversão para PAL-M e manutenção dos equipamentos VHS e BETA, nos sistemas NTSC e PAL-M, levadas até sua casa, para você aprender nas horas vagas, no ritmo de estudo que escolher. Para aumentar seus conhecimentos ou entrar nesse lucrativo campo, basta enviar o cupom abaixo.

Não querendo recortar, copie em papel a parte

À FERA Eletrônica Ltda.
Caixa Postal, 17018 - CEP 80.000 - Curitiba - PR

Sim, desejo receber maiores informações sobre o Curso de Videocassete.

Nome _____

End. _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Impedâncias, linhas e ondas estacionárias

Eng. José Maria Gomes — PY4-ARE

Disposto a esclarecer alguns pontos sobre a teoria da máxima transferência de potência, o autor contesta um colega italiano e volta ao tema neste artigo

O motivo que me levou a escrever o presente artigo foi a publicação de uma matéria de Francesco Cherubini — IOZV ("O casamento de impedância e a relação de onda estacionária", NE n° 78, agosto 83). Tendo o colega radioamador cometido vários deslizes, foi necessário escrever algo que os corrigisse. Antes, porém, de abordar o artigo ponto por ponto, é preciso prestar um esclarecimento prévio.

É por demais sabido que a máxima transferência de potência exige a igualdade das impedâncias da carga e do gerador ($R_c = R_g$). Entretanto, nem todos sabem que esta igualdade obriga o gerador à péssima eficiência de 50%. É óbvio, pois, que se $R_c = R_g$, metade da energia gerada se perde na resistência do gerador e a outra metade vai à carga, já que R_c e R_g são percorridos pela mesma corrente. Máxima transferência e boa eficiência são, pois, situações muito bem definidas tecnicamente, porém incompatíveis entre si, já que onde há uma não pode haver a outra. Uma exige $R_c = R_g$ e a outra $R_g \ll R_c$, para que haja pouca perda em R_g . Posto isto, passemos a analisar o artigo em seus pontos falhos:

— Na primeira parte, o autor expõe a máxima transferência sobre um gerador de 50 Ω . Esqueceu-se, entretanto, de calcular sua eficiência e confundiu os dois conceitos ao afirmar que "casar impe-

dância significa acoplar, de forma eficiente, um gerador à sua carga". Não é. Deveria ter dito "de forma ineficiente", como já vimos acima. E insiste no erro mais adiante, quando afirma: "Tudo isto (máxima transferência) é teoricamente válido quando desejamos a máxima eficiência do circuito". É uma confusão comum, mas inaceitável.

— Começando a deslizar, o colega Cherubini vai adiante, imaginando apenas duas situações em que a máxima transferência não seria aplicável: uma fonte com transformador e uma fonte estabilizada. Transmitiu assim a falsa idéia de que nas outras fontes se emprega a máxima transferência. Mas o fato é que também as fontes sem transformador, as fontes não reguladas, as não estabilizadas, os alternadores, os dinamos, as baterias, enfim, a quase totalidade das fontes não emprega e nem pode empregar a condição de máxima transferência de potência. Com efeito, 50% de eficiência é algo proibitivo para praticamente todas as fontes, sem falar na regulação de tensão, que também seria péssima: metade da tensão também cairia na resistência do gerador, o que é inaceitável. Aliás, os enganos aqui apontados são frequentes e muito provavelmente causados pela péssima colocação didática do teorema da máxima transferência, contra a qual se bate

o autor deste artigo desde 1974, em palestras e artigos infelizmente mal compreendidos pelas nossas revistas e sociedades científicas. O artigo do colega Cherubini é mais um exemplo das vítimas da citada má didática, cujo número aumenta dia a dia em meus arquivos.

— Prosseguindo, o autor fala no "excessivo calor que seria dissipado pelo núcleo", sob a condição de máxima transferência. Pela colocação da frase, parece que queria se referir a um aumento de calor gerado no núcleo, o que não seria correto, pois as perdas no núcleo são razoavelmente independentes da carga¹.

— Mais adiante, Cherubini afirma que a realimentação negativa é a responsável pela não aplicação da condição $R_c = R_g$ nos amplificadores de áudio. Não é verdade. Mesmo nos amplificadores sem realimentação, a condição não é geralmente empregada. Mesmo os autores que afirmam que a empregam não o fazem, pois sempre escolhem a carga que daria boa potência com distorção aceitável, esquecendo-se da máxima transferência². Ela só é mesmo obedecida em alguns poucos casos, em que as reflexões em linhas podem prejudicar a boa transmissão do sinal de áudio.

— "Em RF a máxima transferência é sempre desejada", prossegue Cherubini. Esta é uma afirmação no mínimo exage-

rada. Em vários autores não se encontra, por exemplo, nenhuma referência à máxima transferência aplicada em amplificadores de RF. Pelo contrário, pode-se encontrar a afirmação de que em amplificadores de potência de RF não se emprega a máxima transferência¹.

— “O casamento de impedâncias deve ser levado em conta mesmo no acoplamento entre estágios”, prossegue Cherubini. Somente em casos particulares, afirmo. O mais comum é se observar estágios acoplados sem a menor preocupação com as impedâncias². O próprio autor foi infeliz no exemplo que deu na figura 3, pois apresenta um circuito não linear (corte e condução) onde pretende ilustrar algo sobre um teorema de circuitos lineares; não é possível nenhuma conclusão válida com tal mistura.

— Na figura 4, o autor ainda apresentou e explicou, mas de forma incompleta, um belo exemplo no qual dá a entender que houve uma boa transferência de tensão, quando ele estava falando de transferência de potência. Ficou tudo meio sem sentido, indefinido, deixando margem a dúvidas.

— Cherubini afirma: “Onda refletida não existe; ela não passa de mera abstração teórica”. Ficamos aqui, então, à espera de um outro artigo do caro colega, no qual venha a explicar a existência das ondas estacionárias, que ele mesmo admite existir. Até lá deixemos as ondas refletidas a funcionar, pois é o modelo que mais se adapta às linhas com suas estacionárias...

— Para reforçar suas afirmações, Cherubini toma emprestado de um americano o modelo de um cano d'água, onde “o líquido pode ser deslocado para frente e para trás, mas não pode fazer as duas coisas ao mesmo tempo”. Aqui os dois revelaram-se maus observadores, porque as ondas na superfície da água de uma banheira vão para a frente (a direta) e para trás (a refletida), ao mesmo tempo. E na linha o fenômeno é também ondulatório... Por outro lado, nunca se ouviu falar em ondas estacionárias de fluxo em um cano d'água, dispensando ele o modelo das duas ondas. Em fenômenos diferentes, devemos empregar modelos diferentes, é óbvio.

Cherubini tenta destruir gratuitamente um modelo, sem colocar outro no lugar, o que é inadmissível tecnicamente, pois nos subtrai um instrumento de cálculo sem nos dar outro. E isto é regredir. A partir daqui, Cherubini torna-se incoerente, pois passa a fazer cálculos sobre linhas empregando as fórmulas, únicas conheci-

das, derivadas do modelo que ele rejeita. A menos que as tenha derivado de um modelo novo, seu, que não apresentou...

— Ao se referir novamente à linha de transmissão faz uma afirmação completamente sem nexo: “Essa linha, teoricamente, não altera um descasamento existente”. Esta afirmação, se fosse correta, jogaria por terra tudo o que existe escrito sobre linhas adaptando impedâncias, inclusive a fórmula que ele mesmo emprega³. Mas tenta justificar com cálculos numéricos seus pensamentos, cometendo entretanto algumas falhas:

a) Escolheu mal o cabo (50 Ω), tendo assim mantido o descasamento. O cabo ideal no caso seria um de 86 Ω , que adaptaria perfeitamente as impedâncias, contrariando sua afirmação inicial. Caso não encontrasse tal cabo, deveria lançar mão de outros meios, mas jamais justificar afirmações falsas.

b) Cherubini confundiu casamento de impedâncias com ROE. Partiu para justificar um e acabou no outro. Bastante confuso, o colega.

— Por fim, tenta justificar uma real incoerência de seu ponto de vista, no que se refere à reflexão de pulsos por uma linha não casada. Ele quer que a linha reflita pulsos mas não reflita senóides. Ocorre que os pulsos podem ser decompostos em senóides e se a linha reflete uns é porque está a refletir os outros também. O que ele propõe seria análogo a um amplificador de áudio que não amplificasse senóides: jamais se ouviria qualquer som, pois por ele não passariam nem sons puros, nem os complexos, que são compostos de sons puros, como a voz, o som de uma clarinete etc.

Como se vê, Cherubini exagerou ao abordar, num só artigo, vários pontos delicados. Entretanto, acreditamos que a publicação de seu artigo, acrescida das observações presentes, foi positiva, no sentido de que permitiu esclarecimentos a muitos leitores, já que tais deslizes são relativamente frequentes no meio técnico. Serviu ainda para mostrar que o nível técnico dos radioamadores brasileiros não fica nada a dever ao dos estrangeiros. E isto é muito positivo, muito mesmo... ●

- 1 — GRAY-WALLAGE — *Eletrotécnica*.
- 2 — MILLMAN-HALRIAS — *Integrated Electronics*.
- 3 — RCA — *Semiconductor Power Circuits*.
- 4 — ARRL — *The Radio Amateurs' Handbook, 1982*.

Comunique-se com um mercado de 300.000 leitores!

Anuncie em Nova Eletrônica

532.1655

TAPE-TEC
Distribuidor de componentes originais

Socarta

MOTORADIO

SHARP **GRUNDIG** **MAXISO**

VENDAS ATACADO E VAREJO
ASSISTÊNCIA TÉCNICA
AUTORIZADA

Assistência Técnica de Aparelhos Transistorizados

TAPE-TEC
Comercial Eletrônica e Assistência Técnica Ltda

Rua Aurora, 153 - Tels.: 221-1598
220-8856

CEP 01209 - São Paulo - SP

Adolfo — PY2ZE

Clubes e diplomas nacionais

O aumento de clubes CW no Brasil, a partir de 1980, reflete uma tentativa de difundir essa modalidade por parte dos radioamadores, que procuram motivar os cedabilistas e "caçadores" de diplomas a contatarem os integrantes destes clubes. Em troca, o grupo oferece diplomas, certificados ou endossos, sendo que muitos deles já são conhecidos, inclusive, em nível internacional.

As normas destes diplomas e certificados, na sua maior parte, são estabelecidas pelos membros dos clubes, sempre se referindo a eles mesmos.

Na formação dos clubes, como também para novas adesões, são aceitos somente cedabilistas eficientes, portanto com muita prática. Dessa forma, os chamados "maquinistas" — que operam computadores — não são aceitos, nem aqueles que deixaram de exercer ativamente a prática do radioamadorismo. O radioamador tem que ser conhecido de longa data e muito escutado nas subfaixas, além de ser conhecido pelos membros do grupo.

As operações são normalmente realizadas em HF, excepcionalmente em VHF, UHF e 160 m.

Os vinte e dois clubes brasileiros costumam publicar boletins informativos, os quais são distribuídos aos integrantes do grupo e assinantes, mantendo um permanente contato.

Para informar nossos leitores, passamos a publicar, em partes, as normas para obtenção de diplomas, certificados, contastes, concursos e endossos de alguns clubes CW do país, a começar deste número.

CWRL

Fundado em 7 de novembro de 1982

— Este clube oferece, atualmente, um diploma: o CWRL.

Diretoria: Coordenador — PY1BPI — José Roberto

Secretário: PY1AZG — Aylton

Tesoureiro: PY1EBK — Adão

Endereço: P.O. Box 91 — CEP 28970 — Araruama — RJ — Brasil

Membros do CWRL — PY1: AEE-AFA-ASI-AZG-BPI-BUG-BVY-CC-COA-DEA-DFE-DGB-DJY-DMQ-DMX-DPG-DQV-DWM-EBH-EBK-ECL-EWN-GO-TCJ-TZ-VMW-VEH-VTN.

Para obtenção do diploma será necessário:

- 1 - que os radioamadores estejam habilitados, bem como os radioescutas;
- 2 - que os contatos tenham sido realizados a partir de 01.01.1983;
- 3 - que os radioamadores enviem GCR com detalhes dos contatos confirmados com cartões QSL, devidamente atestados por uma associação radioamadorística ou por dois radioamadores classe A, em ordem alfabética de sufixo;
- 4 - que seja anexado, ao pedido de diploma, 15 portes postais simples que cobrirão as despesas.

Regulamento

Comprovar contatos bilaterais, exclusivamente na modalidade CW em qualquer faixa:

- 1 - com estações PY1, sendo necessário formar a frase "Araruama — onde o sol passa o inverno", com a primeira letra do sufixo de cada estação trabalhada;
- 2 - é obrigatório ter contatos com, no mínimo, cinco e, no máximo, dez membros do quadro de operadores do CWRL, que podem ser utilizados como coringas em substituição às letras.

Os requisitos acima servem também para os radioescutas.

CWSE

Fundado em 1º de agosto de 1982

— Este clube oferece um certificado com três endossos.

Membros do CWSE-PP6: AAC-AAD-AD-AR-AVW-CW-JM-QM-VZO-ZU. Endereço: P.O. Box 57 — CEP 49000 — Aracaju — SE — Brasil

O certificado CWSE será conferido a todo radioamador que comprovar ter estabelecido contatos bilaterais, exclusivamente em CW, com sete estações PP6, dentre as quais, pelo menos três pertençam a membros do clube.

1º Endosso — formar a palavra "Aracaju" com a primeira letra do sufixo de sete diferentes estados brasileiros, incluindo obrigatoriamente mais um novo PP6;

2º Endosso — formar a palavra "Sergipe" com a primeira letra do sufixo de estações de sete países diferentes;

3º Endosso — formar a palavra "Brasil" com a primeira letra do sufixo de estações que representem os cinco continentes e mais dois novos membros do CWSE.

Observações

- 1 - as operações QRP e contatos em faixa única exigem endossos especiais;

2 - terão validade, para efeito de expedição do certificado, os contatos realizados a partir de 01.08.82;

- 3 - os itens deste regulamento servem também para os radioescutas;
- 4 - os relatórios, autenticados, devem conter log indicativo, hora, data, banda, modalidade e reportagem (superior a 339). Deve ser anexado ao relatório dez portes simples e enviado ao seguinte endereço: CWSE AWARDS — Caixa Postal 057 — CEP 49000 — Aracaju — Sergipe.

GCWA

Fundado em 16 de janeiro de 1981

— Oferece um diploma e endosso.

Diretoria: Coordenador — PY2GMN — Nunes

Secretário: PY2IBN — Magda

Tesoureiro: PY2IBD — Antonio

Diplomas: PY2XIO — Almir

Membros do GCWA — PY1: BGJ-BVY-CC-DFE-EWN.

PY2: AAU-CMS-DCP-DHP-DV-GMN-GQT-IBD-IBN-JN-VFY-VRV-XIO-WR-RFC-OIN-IER-ORF-OII. PY4: CAX.PY5: CL-FI-PP5WUO.

Será fornecido o diploma GCWA para os radioamadores que realizarem QSOs bilaterais em CW(A1), com trinta estações PY2 e mais cinco membros do Grupo de Araras.

Regulamento

1 - terão validade os contatos realizados a partir de 19.01.81;

2 - o relatório deve conter, em ordem alfabética, a data, hora, faixa e rtt; deve ser autenticado pela Labre ou por dois radioamadores classe A;

3 - para SWL, os radioamadores devem seguir as mesmas normas acima.

GCWA 120

Este certificado será fornecido a todo radioamador que possuir o diploma GCWA e comprovar, por log autenticado, a realização de 120 contatos bilaterais em CW, com estações PY2 e mais comunicados com cinco membros do clube — não sendo válidos QSOs já utilizados para obtenção do primeiro diploma.

Anexar um QSL da estação, xerox dos QSLs dos membros do grupo e vinte portes postais mínimos para custeio, que devem ser remetidos para o seguinte endereço: GCWA — Caixa Postal 15 — CEP 13600 — Araras — SP.

Uma exposição
permanente
de produtos
e serviços



fone: 532-1655



LIVRARIA SISTEMA

- Especializada em engenharia e computação.
- Exposição permanente das principais editoras estrangeiras.
- Atendemos pelo reembolso postal

Av. São Luiz, 153 lj. 8 1ª. slja.
CEP 01046 Fones: 257 6118 259 1503

ERPRO

ERPRO COMERCIAL
ELETRÔNICA LTDA.

"Nós
somos
profissionais"

Material eletrônico em geral

Consulte-nos

Rua dos Timbiras, 295 4º andar
CEP 01208 - São Paulo - SP.

TELEFONE (011) 222-4244 FAX (011) 222-4244

LASER oferece em KIT:

- Ignição Eletrônica 9.900,00
- Amplificador 30 watts . . . 6.600,00
- Amplificador 90 watts . . . 14.300,00
- Provedor de transistor . . . 3.300,00
- Dimmer 1000 watts 5.500,00
- Luz rítmica 1 canal 5.500,00
- Luz rítmica 3 canais 12.650,00

Pedidos pelo reembolso postal para
caixa postal 12852 - 04009 - São Paulo

Laser Marketing Direto Ltda.

Atenção
Técnicos e
Estudantes



ALICATE — PINÇA 3ª Mão

Indicado p/ Indústrias Eletrônicas e
de Telecomunicações

Encontrado no Comércio Eletrônico
Aceitamos Revendedores para outros
Estados

Consultem-nos

POLOFER FERRAMENTAS Ltda.
(011) 577-9251 - 578-2640 - SP

TRANSITRON Eletrônica Ltda.

TTL - Eletrolítico - CMOS - Transistor -
ICL7107 - Tontolo - 2114 - Platê - 2708 - Re-
sistor - 2716 - Fusível - 2732 - Soquete - U-
NHA Z80 - Conector - LINHA Z80A - C. ind.

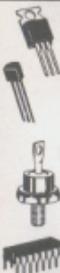
Apagador de EPROM

Rua dos Guarnões, 353 - 3º andar - c. 31
fones: 221-2669 / 221-2701 / 223-6187

Telex (011) 37982

Representante em Belo Horizonte
Rua Alagoas, 1.314 - sala 504
Fone: 223-7912

Eleto Componentes JB LTDA.



ORÇAMENTO GRÁTIS

intel, constanta, rohm, fairchild,
intersil, joto, mc, sgs, hp, mostek,
ge, rca, gi, lotron, zilg, devicas,
monsanto, mitsubishi, toshiba,
smk, weston, rosland, molex,
analog, ck, amphenol, nec, ibrape,
motorola, amp, texas, national,
telecomponentes, fusibras, bourns,
signetics.

REEMBOLSO POSTAL

Telex (011) 36204 - JBEC
220-1051 * 223-3364
Rua Aurora, 291 - 2º andar s/21

ATENÇÃO! VOCÊ QUÊ GOSTA DE ELETRÔNICA. CHEGAMOS P/ RESOLVER O SEU PROBLEMA.

TEMOS:

Componentes - Acessórios - Kit's - Celas p/ monta-
gens de kits - Ferramentas p/ eletrônica - Produtos
CETEISA - Nª errados desta revista e de outras.

Orientação técnica gratuita sobre montagens de kits.

Cursos gratuitos (aos sábados):

- como fazer placa de circuito impresso.

- soldagem e montagens de kits

FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.

Rua Guaranês, 416 - 1.º andar - Centro

S. Paulo - Cap 01206 - Tel.: 221-1728

Aberto até 18 horas - também aos sábados



CASA DEL VECCHIO
Com. e Imp. de Inst. Musicais Ltda.

Equipamentos para
conjuntos, salões,
boites e fanfaras

R. Aurora, 185
Fone: 221-0099
Cx. Postal: 2917
S. Paulo

COBRA

Telefones s/Fio — Secretária
Eletrônica

Assistência Técnica no Brasil
Peças Originais

ITC-ITALTEC LTDA.

Av. Japurá, 335 - Manaus - AM
F.: (092) 232-5165
233-2491



BYTESS

CLARITRON IND. E COM. LTDA.
Rua Hundria, 526 - SP - 01455 - (011) 210.7671

PERIFÉRICOS

- BYTESSPOOL — agilizador de impressoras. Serial e paralelo. 64K até 1 Mbytes.
- BYTESSPROM — leitor, gravador e copilador de Epron's, para CP-500.
- BYTESSLICER — multiuser para impressão. Liga 1 ou mais CPU's em 1 ou mais impressoras.
- BYTESSLINER — monitor da rede elétrica de CPD's. Alerta contra ruídos, spikes, etc.

VENDO

NE do nº 01 ao 72 pelo preço atual (todas em ótimo estado) - Trat. c/ Edmilson - Rua Passos, 209 - casa 6 - CEP 03058 - SP - tel. 941.5467.

Analizador de assinaturas PK Precisão Mod. SA-1010; ponte de capacitâncias Bellantines; osciloscópio Labo 5 MHz e teclados Burroughs adaptável à TK-82C e Sinclair - Trat. c/ Rocha - tel. 591.5100 (após 19 hs) - RJ.

ou troco por multimetro ou PX, um amplificador Casch-Box 80 W p/ carro, na embalagem, e um tubo TV 7,5" - Trat. c/ Elcio G. Viana - R. Don Silvério, 6 - Pe. Eustáquio - B. Horizonte - MG - CEP 30000.

Instrumentos e componentes eletrônicos; multimetro Fluke e outros; ferramentas de um laboratório eletrônico desativado. Tudo por um bom preço - Trat. c/ Carlos - tel. 247.4400 r. 335 (hor. com.)

Vários n.ºs das revistas NE; Antena; Eletr. Pop.; Som Três; peças para rádio, toca-disco e TV pelo reembolso postal. Monto sob encomenda: alarme, cx. de som, micro transmissor AM/FM. Trat. c/ Valdirio J. L. - R. 14 nº 277 - S. José dos Pinhais - PR - CEP 83100.

Livro "Jogos para a HP-41C", contendo 15 programas para a HP-41C/CV, entre os quais: fliperama, guerra nas estrelas, biorritmo etc. - Trat. c/ Flávio - tel. 570.7829 - SP.

Curso de refrigeração do Inst. Universal Brasileiro por Cr\$ 30 mil; 13 livros de Adelaide Carraro por Cr\$ 20 mil; Curso completo de eletricidade da U.S. Navy por Cr\$ 15 mil; 18 livros de bolso por Cr\$ 40 mil; 10 revistas Club por Cr\$ 6 mil; 16 revistas Fiesta por Cr\$ 9 mil; enciclopédia Conhecer por Cr\$ 40 mil. - Trat. c/ Cláudio C. Pereira - Cx. P. 86061 - CEP 27400 - Barra Mansa - RJ.

Coleção completa NE por Cr\$ 400 mil ou troco por objeto de meu interesse e de igual valor. - Trat. c/ José Rinaldo - tel. 826.0311 r. 407 - SP.

NE do nº 01 a 61, sendo os 6 primeiros n.ºs a Cr\$ 1.000,00 cada e o restante pelo preço em banca. - Trat. c/ Denis F. da Silva - R. Areal, 51 - Sepetiba - RJ - CEP 23500.

Coleção completa da NE pelo preço da última edição em banca - Trat. c/ Alexandre - R. Afonso de Freitas, 303 - apto. 131 - CEP 04006 - tel. 289.5051.

TK-82C c/ expansão de memória e tecla de reset e aprox. 30 prog. em fita, entre jogos e aplicativos - Trat. c/ Renato - tel. 210.7681 (hor. com.) - SP.

Coleção completa NE por Cr\$ 50 mil, ou troco por rádio toca-fitas AM/FM estéreo p/carro - Trat. c/ Leo - tel. 247.2488 - SP. Micro CP-500 versão cassete por Cr\$ 500 mil, em duas vezes mais 18 parcelas de Cr\$ 55 mil; Sintetizador de voz c/ garantia, p/ TRS-80 mod. 1 ou DGT-100. - Trat. c/ Osni - tel. 246.3133 - SP.

Revistas Popular Science n.ºs 6 e 10; Ciência Ilustrada n.ºs 3, 4, 5 e 7; Som Três n.º 31; Ciência Hoje n.º 3, por Cr\$ 650,00 cada, ou troco por NE n.ºs 56, 58, 60, 62, 63, 64, 66. - Trat. c/ Cássio - R. Tapajós, 245 - Ubatuba - SP - CEP 11680 - tel. 32.1809.

Sequencial 4 canais da Superkit montada s/mod por Cr\$ 25 mil; toca-fitas estéreo mod-CRTO CCE semi-novo por Cr\$ 20 mil - Trat. c/ Jader A. de Medeiros - Av. 12 de Outubro, 231 c/2 - Volta Redonda - RJ - CEP 27180.

Alto-falantes Arlen superespaços AW 350 E (130 W) e AW 400 E (200 W), novos - Trat. c/ André - tel. (061) 624.3909 - Ribeirão Preto - SP.

Telego, laboratório p/ experiências eletrônicas c/ componentes e manual e fones estéreo por bom preço - Trat. c/ Eduardo Shibayama - Av. Coaracy Nunes, 1136 - Macapá - AP - CEP 68900.

Curso completo de inglês c/ 24 discos, estojos de luxo etc. por Cr\$ 45 mil pelo reembolso postal; coleção "Música para ouvir e sonhar" c/ 9 LPs em estojos de luxo c/ índice por Cr\$ 23 mil - Trat. c/ Cláudio C. Pereira - Cx. P. 86061 - CEP 27400 - Barra Mansa - RJ.

NE n.ºs 56, 57, 59 ao 69; Vídeo News n.º 10 e 11 pelo preço da última edição em banca. Grátis Rádio Seleções 1 - C/ Luis C. de Souza - R. Armando Guzzi, 57 - CEP 02962 - Freguesia do Ô - São Paulo.

Grande variedade de esquemas e preços p/ rádio, TV, toca-discos, transmissor AM/FM. Monto sob encomenda fone

de alimentação, transmissor AM/FM, provador de transistor, divisor de frequência p/ cx. de som - C/ Valdirio J. Lopes - Cx. P. 13034 - Curitiba - PR - CEP 80000.

Por reembolso postal Curso de eletrotécnicos do Instituto Universal Brasileiro por Cr\$ 15 mil; coleção de livros técnicos de eletricidade, eletrônica, refrigeração etc. c/ 14 volumes por Cr\$ 20 mil; Enciclopédia Conhecer por Cr\$ 25 mil - Tratar c/ Cláudio C. Pereira - Cx. P. 86061 - CEP 27400 - Barra Mansa - RJ.

NE n.ºs 5 a 70 exceto n.ºs 24 e 25; Saber Eletrônica; RTV Monitor, Divirta-se c/ Eletrônica, Eletrônica p/ Todos, por Cr\$ 70 mil ou troco por microprocessador, transceptor p/ radiomador ou instrumentos de teste - Tratar c/ Ismagui - Cx. P. 105 - Ilha Solteira - SP - CEP 15378.

TROCO

1 filmadora Yashica S 40K, 1 projetor S. 8mm copal CP-77 e 1 amplificador Delta 15 W; tudo por 1 câmara e 1 videocassete portável, dou volta - Trat. c/ Josafa - tel. (0424) 46.1121 - PR.

por "Efeitos Sonoros" ou vendo revistas Brinc. c/ Eletrônica n.ºs 5, 7, 8 a 11; DCE n.ºs 3, 9 a 12, 15 a 18, 20 a 23; NE n.ºs 6, 40, 43, 44; Eletr. Saber n.ºs 67, 75, 126, 130, 132 por Cr\$ 300,00 cada - Trat. c/ Célio J. de Souza - R. Augusto Santos, 104 - CEP 55400 - Catende - PR.

CONTATO ENTRE LEITORES

Se você deseja fazer amigos p/ trocas de programas dos micros TK/NE/ZX/CEP-200/APPLY 300, anuncie em "Grande Circuito Sinclair". Peça exemplar à Cx. P. 28 - CEP 27200 - Pirai - RJ.

Gostaria de trocar idéias e programas inteligentes c/ possuidores da calculadora científica TI 55-II, c/ 57 passos de programação. - Trat. c/ Alexandre S. Surjus - R. Canaã, 1537 - Jd. Consolação - CEP 14400 - Franca - SP.

Gostaria de contatar pessoas para troca de informações sobre eletrônica, computadores e periféricos - C/ Nilton da Conceição - R. Francisco Franco, 92 F - Rio de Janeiro - CEP 21820.

Boletim p/ usuários do TK e CP-200. Im-

presso em off-set c/ 2.000 cópias distribuídas p/ todo o Brasil. Anúncios grátis. Inf. C. P. 28 - Piral - RJ - CEP 27200.

SERVIÇOS

Confeccionamos e/ou projetamos PCI de acordo c/ esquema elétrico - Trat. c/ Martins ou Luchianic - Pça. Rui Barbosa, 50 - Sta. Terezinha - Sto. André - SP - CEP 09000.

Confecciono PCI, em pequenas quantidades e em qualquer tamanho, a partir de esquema e/ou chapeado. Forneço placa de fenolite. Acabamento excelente em verniz inc. Preço Cr\$15,00 cm². Trat. c/ Wagner Capano - R. Jorge Augusto, 259 - CEP 03645 - SP.

Programo, copio e apago EPROMs dos tipos 2716, 2732, 2732A, 2764 e 8755A. Trat. c/ Reuber ou Iris Scolfaro - R. Ladeira do Castro, 215/301 - CEP 20230 - RJ - tel. (021) 224.5080.

Fazemos qualquer tipo de software p/ mi-

crocomputadores tipo TRS-80, CP, DGT-100 ou minis Labo e Sisco - Trat. c/ Onsi - Fone 246.3133.

COMPRO

NE-Z8000 c/ exp. 16 K ou TK-82C c/ exp. 16 K ou troço por peças filatéticas, dentre elas, o Foc n.º 2 (recursos minerais) e o conj. de Blocos Brasileiras 83 (c/ ou s/ carimbos) - Trat. c/ Tomé F.º - R. Dep. José Tavares, 236 - CEP 58100 - Campina Gde. - PB - tel. (083) 321.2555.

Multímetro digital NE, projeto ou revista que saiu o mesmo. Trat. c/ Gisélío R. Serpa - R. Cerqueira Leite L1 Q9 Pedro II - Anápolis - Goiás - CEP 77100.

Multímetro digital NE 3 1/2L em kit ou montado ou outro equivalente digital e também multímetro analógico s/ defeito. Trat. c/ Antonio F. Costa - R. Pirapora, 565 - Passos - MG - CEP 37900.

Revistas NE, pago de Cr\$2.000,00 a

Cr\$2.500,00. Serviços: tiro xerox de diversas revistas, livros e manuais de eletrônica. Trat. c/ Fábio - R. Tiapira, 74 - SP - CEP 05578.

TK-82C, TK-85, NE-Z8000 e CP-200, faço negócio em uma calculadora HP-34C ou máq. fotográfica Yashica-ME1 e volto diferença. Trat. c/ Humberto - Quadra interna 1 bl. "P" apto. 310 - Guarã-I - Brasília - DF - CEP 71010.

Tube Sylvania (cor) usado, n.º MV14VAHP p/TV mod. 1972 desta marca (14"). Trat. c/ José Santos - Av. Conselheiro Nêbias, 479 - apto. 22 - Santos - SP - CEP 10100.

Devido ao grande número de classificações que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, anúncios que tiverem até 5 linhas terão prioridade sobre os demais. A Redação toma liberdade de rejeitar ou resumir os anúncios que considerar demasiadamente extensos.

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

Bucker	75
CEDM	09
Celis/Planar	21
CEMI	42
Ceteisa	05
Clad's	07
Componentes Eletrônicas Castro	91
Cronotec	15
Eletrônica Santana	81
Escolas Internacionais	17
Fera Eletrônica	85
Gerson	79
Inst. Técnico Universal	25
Litec	50
Met. Irmãos Fontana	12
Minason	05
Multitron	85
Navik	2.º capa
Occidental Schools	71
Pré-Eletrônica	27
Remitron	35
Sele-Tronix	33
Tape-Som	69
Vitrine Eletrônica	89
WGB Eletrônica	15

Componentes Eletrônicos



CASTRO Ltda.

TRANSMISSÃO

RECEPÇÃO

ÁUDIO

Há 40 anos servindo o
Radioamadorismo

Laboratório para equipamentos
de Transmissão

Rua dos Timbiras, 301 — CEP 01208

Tel.: 220-8122 (PBX) São Paulo

Índice Geral - 83

TEORIA E INFORMAÇÃO

	NE	PÁG.
Estórias do tempo da galena:	77	84
— Efemérides		
— The Vintage Wireless Company		
Observatório Nacional:	78	38
— Cobertura da XI FEE — A vez da eletrônica industrial		
Observatório Nacional:	79	54
— O desempenho da Funbec no campo da ultra-sonografia		
— Correios brasileiros na era da eletrônica		
— Le-son lança tweeter piezoelétrico		
— Medicina e Telecomunicações unidas no atendimento a regiões carentes		
Estórias do tempo da galena:	79	74
— Pioneiros das Telecomunicações — I		
Observatório Nacional:	80	46
— Os placares luminosos surgem como mais um veículo publicitário eletrônico		
— Texas oferece ROMs dedicadas para sintetização de voz		
Estórias do tempo da galena:	80	64
— Pioneiros das Telecomunicações — II		
Observatório Nacional:	81	40
— Materiais orgânicos poderão substituir metais como condutores		
— Da loja para os bancos: os terminais que fazem transferência de fundos		
Estórias do tempo da galena:	82	45
— Primórdios da radiofusão comercial		

Obs.: Nesta seção são publicadas, também, as séries Livros em Revista, Conversa com o leitor, Novidades eletro-eletrônicas, Noticiário, Classificados NE, Astronáutica & Espaço.

ENGENHARIA

Observatório	71	50
— E.U.A. — Processador movimentam imagens em 3D		
— E.U.A. — Multiplexador aplica 4 sinais em fibras óticas		
— Japão — Transistores bipolares mais eficientes		
Prancheta do Projetista — Série Internacional	71	56
— Filtragem de entrada indutiva estabilizam amplificadores transistorizados para HF		
— Multiplicador de frequência emprega técnicas digitais		
A série de Fourier nas Telecomunicações — conclusão		
Observatório:	71	59
— E.U.A. — Festival de computadores no Epcot de Disney		
— Holanda — Elétrons em novo TRC fazem curva em "U"		
— França — Controle tipo joystick usa película resistiva		
Prancheta do Projetista — Série Internacional:	72	74
— Tabela para seleção de capacitores comerciais para filtros elípticos passa-baixas		
As lógicas programáveis pelo usuário — 1ª parte		
Observatório:	73	57
— E.U.A. — Discos óticos guardam imagens e dados		
— Alemanha Ocidental — Discos magneto-óticos de 5 cm guardam 10 megabytes		
— Japão — Robôs inteligentes em novos modelos		
— França — Serviços de videofone e videocassete através de rede ótica		
As lógicas programáveis pelo usuário — conclusão		
Observatório:	74	65
— E.U.A. — Surgem os primeiros robôs domésticos inteligentes		
— E.U.A. — Dispositivos supercondutores localizam disfunções cerebrais		
— França — LETI desenvolve tecnologia MOS submicrométrica		
Prancheta do Projetista — Série Nacional	74	69
— Interruptor pelo toque		
Prancheta do Projetista — Série Internacional	74	70
— Macroinstrução para o Z-80 garante a validade dos dados de saída		
— Um macete simples para compatibilizar os sinalizadores de paridade do Z-80 com o do 8080		
Relê integrado usa tecnologia CMOS		
Observatório:	75	58
— E.U.A. — Módulos convertem microcomputadores em instrumentos de medida		
— E.U.A. — Márcapassos atingem desempenhos dos integrados CMOS		
— França — Laser UV aperfeiçoado não requer chaveamento		
Prancheta do Projetista — Série Nacional:	75	66
— Voltímetro sonoro		
Prancheta do Projetista — Série Internacional:	75	68
— Gerador de envelopes para música eletrônica com apenas três CIs		
Observatório:	76	62
— E.U.A. — Surgem os primeiros componentes de lógica ótica		

— Grã-Bretanha — Transistores óticos prometem computadores velocíssimos		
— E.U.A. — Controlador digital melhora a eficiência de motores de indução		
Francheta do Projetista — Série Internacional:	76	66
— Oscilador RC lineariza resposta de termistores numa ampla faixa de temperaturas		
— Obtendo um controle adicional sobre os períodos de saída de um temporizador		
Francheta do Projetista — Série Nacional:	76	68
— Circuito de proteção para fontes reguladas de 6 a 24 V		
Observatório:	77	60
— E.U.A. — FETs de potência trabalham na faixa de gigahertz		
— Japão — Transceptores pessoais suplantam os aparelhos da faixa do cidadão		
Francheta do Projetista — Série Nacional:	77	62
— Receptor regenerativo simples para a faixa do cidadão		
Francheta do Projetista — Série Internacional:	77	64
— Recuperação de pulsos de sincronismos em dados invertidos NRZ		
— Conversor CC-CC fornece tensão dupla		
Observatório:	78	55
— Japão — Lançado o TV em cores de bolso com tela de cristal líquido		
— E.U.A. — Cartuchos de EPROMs variam a modalidade dos videogames		
— Alemanha Ocidental — Microscópio acústico permite observar camadas internas de CIs		
Francheta do Projetista — Série Internacional:	78	58
— Espuma condutora proporciona um confiável sensor de pressão		
Francheta do Projetista — Série Nacional:	78	60
— Alarme polivalente para veículos ou residências		
Observatório:	79	38
— E.U.A. — Novos dispositivos Josephson programáveis exibem elevada tolerância de entrada		
— Holanda — A TV convencional aproxima-se da alta definição		
— Japão — CI optoeletrônico integra laser e par de FETs		
O lugar dos optocircuitos na indústria	79	50
Francheta do Projetista — Série Nacional:	79	57
— Sinal sonoro para o NE-28000 ou TK-82		
Francheta do Projetista — Série Internacional:	79	58
— PLL e VCO formam multiplicador de frequências fracionárias		
Conversores A/D e D/A para toca-discos digitais	79	60
Observatório:	80	52
— E.U.A. — Pentágono quer integrados de GaAs		
— E.U.A. — Tubos de fibras óticas formam tela plana de TV		
— Alemanha — Exploração eletrônica por satélite "enxerga" superfícies de 400 m ² a uma altitude de 300 km		
Modelagem analógica de sistemas eletromecânicos	80	56
Francheta do Projetista — Série Internacional:	80	62
— Protetor contra inversão de fases desliga contador principal		
— Operacionais BI-FET aperfeiçoam amplificador de valor absoluto		
Observatório:	81	44
— E.U.A. — Enlaces por raios luminosos ao ar livre começam a brilhar		
— Grã-Bretanha — Processador de palavras manipula 256 elementos de imagem simultaneamente		
Francheta do Projetista — Série Nacional:	81	59
— Temporizador para cargas resistivas		
Integrados CMOS imunes a componentes parasitas		
Francheta do Projetista — Série Internacional:	81	66
— Voltímetro de CA mede a transcondutância dinâmica de FETs		
Observatório:	82	46
— E.U.A. — Microcompilador acelera processamento de máquina LISP		
— Astronautas falarão através de fones infravermelhos		
— Jogos de vídeo no tratamento de deficientes		
Francheta do Projetista — Série Internacional:	82	63
— Oscilador de varredura para alta frequência emprega componentes discretos		
Francheta do Projetista — Série Nacional:	82	53
— Intervalador para aquecedores e ventiladores		
Projeto de circuitos integrados em escala muito ampla	82	54

PRINCIPIANTE

Por dentro dos materiais usados em eletrônica — 1ª parte	71	18
O problema é seu! Ligações de filtros	71	21
Por dentro dos materiais usados em eletrônica — 2ª parte	72	42
O problema é seu! O componente misterioso	72	47
Por dentro dos materiais usados em eletrônica — 3ª parte	73	18
O problema é seu! Valor médio de formas de ondas elementares	74	17
Por dentro da fabricação do CMOS	74	18
Para onde vai a corrente?	75	19
Experiência com a constante de tempo	76	18
Por dentro da eletrônica atmosférica — 1ª parte	76	21
A Seção do Principiante, reimpresa	77	19
Teoria e prática da associação de capacitores	77	19
Por dentro da eletrônica atmosférica — conclusão	77	22
Que símbolos são esses?	77	24
O problema é seu! Defasagem entre entrada e saída	77	27
Dispositivos de junção PN — 1ª parte	78	18

	NE	PÁG.
Dispositivos de junção PN — 2ª parte	79	16
Dispositivos de junção PN — 3ª parte	80	16
O básico sobre quadripolos	80	20
Dispositivos de junção PN — conclusão	81	19
Técnicas de polarização de transistores — 1ª parte	81	22
Técnicas de polarização de transistores — 2ª parte	82	19

PY/PX

Um manipulador eletrônico para telegrafia	71	30
Dx-pedition a S. Pedro e S. Paulo	71	33
Uma antena versátil para os 40 e 80 m	72	32
Novas faixas de operação para os radioamadores	72	35
Operação QRP	73	31
Novo transceptor para 2 m da Quantum	73	30
Conversor de faixas para PY	73	26
Posto de Escuta:	74	30
— Operações conjuntas das excursões de 2 m		
Como projetar o seu próprio TX	74	31
Posto de Escuta:	75	43
— Novas bandas para o radioamadorismo		
— As emissões Piloto		
— Os contatos transequatoriais		
— Atualização das adesões para a II Operação Conjunta das Excursões de 2 m do Brasil		
— Dia do VHF	75	45
Regulamento de diplomas	76	50
Manipulador lúmbico com 8 CIs	77	40
A antena Maria Maluca	77	42
Posto de Escuta:		
— Radioamadores brasileiros no <i>Continental Record Holders</i> de CQ World Wide WPX/CW		
— Resultado do CQ World Wide WPX/CW Contest 1982		
— II Concurso EP de VHF		
— I Excursão de 2 metros em VHF do Grupo São Paulo		
— Repercuta mundialmente o primeiro Beacon QRP brasileiro em 10 metros		
— Novo record mundial em 10 GHz		
— Primeiro radioamador brasileiro a operar na Antártida		
— O que é RTTY?		
— RTTY — Informes		
— A Labre-GO oferece diploma		
— Contestes com ZS's da África do Sul	78	82
O casamento de impedâncias e o ROE	79	73
Posto de Escuta:		
— Enfim, a II Operação Conjunta em 2 metros	80	83
Aguce a memória de seu manipulador para telegrafia	80	85
Posto de Escuta:		
— Verdadeiros heróis		
— Ainda sobre as excursões		
— RTTY no Brasil		
— Está no ar PY5 AA	81	85
Posto de Escuta:		
— Novas excursões do Grupo de VHF de SP		
— 160 metros		
— 2 m transequatoriais		
— Antenas. Qual a melhor polarização para dois metros?		
— 6 metros		
— Grupo de VHF de Águas Claras	82	88
Posto de Escuta:		
— Clubes e diplomas nacionais — 1ª parte	82	86
Impedâncias, linhas e ondas estacionárias		

PRÁTICA

Regulador de rotação para furadeiras	71	10
Seis aplicações para os integrados CMOS	71	15
Os amplificadores de ganho programável	72	11
Um modificador de timbre para voz e instrumentos	72	14
Música digital para principiantes	73	13
Um detector ótico de proximidade	73	16
Um receptor experimental de FM	74	10
Pisca-pisca para bicicletas	74	12
Indicador de níveis, com sinalização	74	14
Um contador universal programável	75	09
O seu primeiro gerador de funções	76	11
Temporizador em 3 etapas	76	14
Circuito duplo traço para osciloscópio	77	09
Uma fechadura eletrônica	77	12

	NE	PÁG.
Alarme setorizado.....	77	15
Simulador de presença.....	78	10
Um alerta para veículos.....	78	13
No-break para faróis de bicicleta.....	78	15
Relô eletrónico.....	79	10
Sonda digital para CMOS.....	79	12
Mínimetro eletrónica.....	79	14
Exposímetro para fotografia.....	80	10
Sistema alta-voz para telefone.....	80	12
Intervalador para limpador de pára-brisa.....	80	14
Monte o DPM versão 83 (e seus módulos auxiliares).....	81	10
Multitempo.....	82	04

BYTE

Informativo do Projeto Ciranda.....	72	65
Princípios dos computadores digitais — parte III.....	72	69
Clube de computação NE:	72	72
— Classificação de tabelas para o CP-200.....		
— Área em topografia para o CP-200 ou NE-Z8000.....		
— Cálculos dos termos de uma PA.....		
A nova impressora da Prológica: P-500.....	73	22
Princípios dos computadores digitais — parte IV.....	73	68
Informativo do Projeto Ciranda.....	73	74
Microfestival 83.....	74	72
Princípios dos computadores digitais — parte V.....	74	74
Informativo do Projeto Ciranda.....	74	77
Novo servocontrolé para discos tipo Winchester.....	75	72
Informativo do Projeto Ciranda.....	75	74
Princípios dos computadores digitais — parte VI.....	75	77
Aplicativos:	76	69
— Equação do Segundo Grau.....		
— Soma vetorial.....		
Princípios dos computadores digitais — conclusão.....	76	74
Informativo do Projeto Ciranda.....	76	77
A unidade lógica-aritmética — 1ª parte.....	77	68
Aplicativos:	77	72
— Resolução de Sistema de Equações Lineares.....		
— Filtro passa-banda do tipo T, com carga RL.....		
Aplicativos:	78	62
— Filtros para divisores de frequência.....		
Unidade lógica-aritmética — 2ª parte.....	78	66
Aplicativos:	79	66
— Quatro operações com números complexos na forma polar.....		
— Projeto de filtros passa-altas.....		
A unidade lógica-aritmética — conclusão.....	79	68
Noções de projeto de computadores — 1ª lição.....	80	66
Aplicativos:	80	70
— Calculadora RPN... em BASIC.....		
Noções de projeto de computadores — 2ª lição.....	81	68
Aplicativos:	81	72
— Logo II.....		
— A função Gama.....		
Aplicativos:	82	64
— Polarização básica de transistores.....		
— Conversão de bases numéricas.....		
Noções de projeto de computadores — 3ª lição.....	82	72
A voz sintética no Brasil.....	82	66

ENFOQUES & REPORTAGENS ESPECIAIS

Uma nova tendência para os analisadores lógicos.....	71	24
Carros elétricos:	72	20
— A realidade britânica.....		
— O pioneirismo da Gurgel.....		
O laser-ferramenta — parte I.....	74	21
Eletromedicina:		
Tomografia por computador.....	75	32
O laser-ferramenta — parte II.....	75	24
Uma panorâmica da indústria nacional e da XI Feira da Eletro-Eletrônica.....	76	30
Mercado de trabalho: A difícil procura de um emprego.....	77	28
Automação e Controle: O avanço dos CLPs, CNCs e robôs na indústria nacional.....	78	32
O grão da independência brasileira em microeletrônica.....	79	20
As antenas das comunicações via satélite.....	80	30
Células solares no Brasil.....	81	34
Atualização profissional em engenharia.....	82	28

VÍDEO

	NE	PÁG.
TV-Consultoria (cartas).....	71	36
TV-Consultoria (cartas).....	72	38
TV-Consultoria (cartas).....	73	34
TV-Consultoria (cartas).....	74	40
TV-Consultoria (cartas).....	75	47
TV-Consultoria (cartas).....	76	45
TV-Consultoria (cartas).....	77	47
TV-Consultoria (cartas).....	78	28
TV-Consultoria (cartas).....	79	26
TV-Consultoria: Fontes de Alimentação.....	80	25
TV-Consultoria: Circuitos de deflexão.....	81	26
TV-Consultoria: Identificando componentes defeituosos.....	81	26
TV-Consultoria: A recepção em lugares "difíceis".....	82	22

ÁUDIO

Música Eletrônica — parte II.....	71	42
Música Eletrônica — parte III.....	72	50
Prática x teoria (um artigo CCDB) — parte I.....	72	56
Música Eletrônica — conclusão.....	73	39
Prática x teoria — parte II.....	73	42
O contramixer.....	74	46
O básico sobre equalização nos equipamentos de áudio.....	74	48
Prática x teoria — conclusão.....	75	51
Montagem de um equalizador gráfico de uma oitava.....	76	54
Filtro de baixas frequências.....	77	50
Os alto-falantes piezoelétricos.....	78	43
Um fonômetro simplificado.....	79	42
Projeto de amplificadores classe A.....	79	46
Teoria da alta fidelidade.....	80	38
Um multicontrol de tonalidade.....	81	54
Amplificadores e caixas acústicas para instrumentos musicais.....	82	36

BANCADA

Antologia dos LF 355/356.....	76	25
Antologia: 2N2222, 2N3819, 2N3055.....	77	44
Cálculo para utilização de dissipadores.....	79	30
Antologia dos BD 135/136.....	80	36
Antologia do BRY-39 — chave controlada de silício.....	81	48

CURSOS

TVPB & TVC — 6ª lição: O sinal de vídeo.....	71	72
Corrente Contínua — 18ª lição.....	71	78
TVPB & TVC — 7ª lição.....	72	76
Corrente Contínua — 19ª lição.....	72	82
TVPB & TVC — 8ª lição: Operação da TV em blocos.....	73	79
Corrente Contínua — 20ª lição.....	73	82
TVPB & TVC — 9ª lição: Os circuitos do receptor.....	74	82
Corrente Contínua — 21ª lição.....	74	88
TVPB & TVC — 10ª lição:.....	75	82
Corrente Contínua — 22ª lição.....	75	88
TVPB & TVC — 11ª lição:.....	76	82
Corrente Contínua — 23ª lição — conclusão.....	76	87
Corrente Alternada — 1ª lição: Indução eletro-magnética.....	77	76
TVPB & TVC — 12ª lição.....	77	80
Corrente Alternada — 2ª lição: A senóide.....	78	70
TVPB & TVC — 13ª lição: Amortecimento do circuito de saída horizontal.....	78	74
Corrente Alternada — 3ª lição: Instrumentos de medição.....	79	76
TVPB & TVC — 14ª lição: TV em cores: colorimetria.....	79	81
Corrente Alternada — 4ª lição: Osciloscópio.....	80	74
TVPB & TVC — 15ª lição.....	80	80
Corrente Alternada — 5ª lição: Cálculos básicos com resistores e capacitores.....	81	74
TVPB & TVC — 16ª lição.....	81	78
Corrente Alternada — 6ª lição: Circuitos RC.....	82	80
TVPB & TVC — 17ª lição.....	82	76

ERRATAS

Manipulador eletrônico para telegrafia (NE-71).....	73	29
Um pisca-pisca para bicicletas (NE-74).....	74	13
Laser: a ferramenta que é pura energia — parte I (NE-74).....	75	31
Princípios dos computadores digitais (NE-71).....	75	81
Princípios dos computadores digitais (NE-72).....	75	81
Projeto Ciranda — Empacotamento de Strings (NE-74).....	76	80
Contador Universal Programável (NE-75).....	77	11

Curso de Microcomputador Grátis do CP-200, CP-300 e CP-500

FAÇA JÁ SUA INSCRIÇÃO - VAGAS LIMITADAS

Informações e Inscrições pelos telefones:
222-3458, 220-5794, 220-9113 e 223-7388



- Noções da linguagem BASIC
- Material didático GRATUITO
- Aulas práticas e teóricas
- Dicas sobre programação e operação



NOVIDADE

SOFTWARE

NOVIDADE

CP-300/CP-500

JOGOS	PREÇO
BATALHA AÉ-REA (F)	4.000*
FORÇA (F)	4.500*
TIRO AO ALVO (F)	4.000*
TABUADA (F)	4.000*
COMANDO UFO (F)	5.000*
PATRULHA (F)	5.000*
INVASORES (F)	5.500*
PADDLE PINBALL (F)	9.600*
DISCOS VOADORES (F)	8.000*
DANCING DE MON (F)	8.000*
XADREZ (F)	10.000*
CUBO (F)	6.400*
JORNADA NAS ESTRELAS (F)	9.500*
ELIZA (F)	7.000*
COSMIC (F)	9.600*
SCARFMAN (F)	9.600*
LUNAR (F)	9.600*
BARRICADA (F)	9.600*
GALAXI (F)	9.600*
METEOR (F)	9.600*
PENETRITOR (F)	9.600*
10 JOGOS EM BASIC (em disco, boa sky, pouso lunar, jornada, teaser, cupim, hopper, cram, fireman, space fire)	24.000

APLICATIVO

CADASTRO DE CLIENTES (D) 15 ORTN (F)	20 ORTN
MALA DIRETA (D)	30.000
FINANÇAS (D)	30.000
PROCALC (D)	40.000
VIDEO (F)	10.000*
BANNER (F)	6.400*
SCRIP (D)	40.000
(F)	32.000
CONTROLE DE AÇÕES (F)	6.400*
DIRETÓRIO (D)	16.000
BANCO DE DADOS (D)	40.000
CARTA ASTRAL (F)	15.000
ODONTO (F) 30 ORTN (D) 50 ORTN	
CONVERT (F)	6.400
LISTA (D)	16.000
SUPERTECLA (F)	8.000
EDITOR (D)	32.000
SOUND (F)	6.400*

CP-200

JOGOS	PREÇO
BATALHA AÉ-REA	4.000
BATALHA NAVAL	5.500
FORÇA	4.000
TIRO AO ALVO	4.000
BIORRITMO I	4.000
LOTO	4.000
TABUADA	4.000
SIMULADOR DE VOO	6.500
COMANDO UFO	4.000
OESTE SELVA-GEM	4.500
SENHA	4.500
BATALHA CÔSMICA	5.500
MICA	5.200
METEOR	9.600
INVASION FOR-CE	9.600
3D DEFENDER	7.200
KRAZY KONG	9.600
RED ALERT	7.200
PUC MAN	9.600
INTELECTO	7.200

APLICATIVOS

CONTAS A PAGAR	13.000
AGENDA	9.500
CADASTRO DE CLIENTE	13.500
VIDEO TÍTULO	15.000
VU-CALC	10.000

PROMOÇÕES:

CP-200	
- PACOTE ECONÔMICO (F)	4.000
CP-300/CP-500	
- 10 JOGOS EM FITA (F)	24.000

LEGENDA

F - Para programa em fita
D - Para programa em disco
* Acrescentar Cr\$ 6.000,00 p/versão em disco

PREÇO ESPECIAL
POR ATACADO

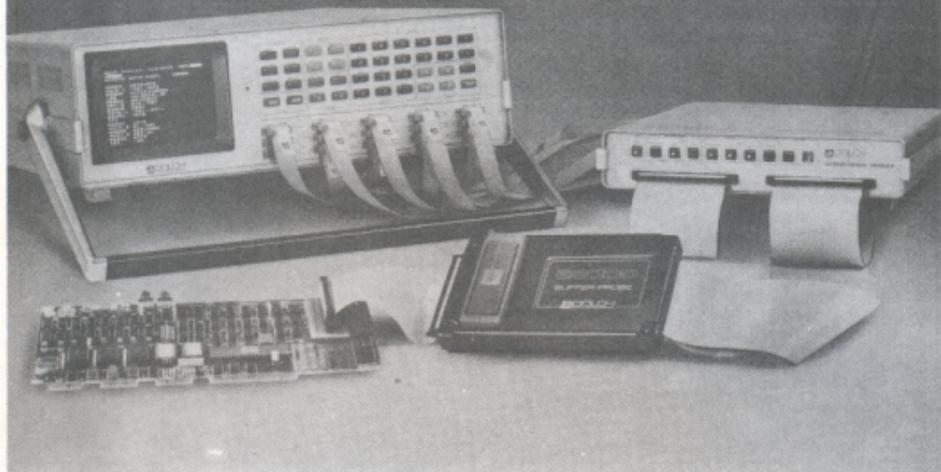
PARA MAIORES INFORMAÇÕES SOBRE:

Nome: Tel.:
End.: CEP:
Cid.: Est.: Equip.:

- CURSOS
 SOFTWARE
 EQUIPAMENTOS

filcres

Filcres Importação e Representações Ltda.
Rua Aurora, 165 - CEP 01209 - São Paulo - SP
Telex 1131298 FILG BR - PBX 223-7388 - Ramais 2, 4, 12, 18, 19 - Diretos: 223-1446, 222-3458, 220-5794 e 220-9113 - Reembolso - Ramal 17 Direto: 222-0016 - 220-7718



ANALISADOR LÓGICO DOLCH



O MAIS PODEROSO INSTRUMENTO DIGITAL

Amplia substancialmente o horizonte de soluções de problemas de software e hardware, muito além dos limites dos sistemas de desenvolvimento de microprocessadores (MDS), emuladores, etc.

- * "Desassembler" em tempo real de todos os microprocessadores de 8 e 16 bits.*
- * Poderoso sistema de gatilhamento em seqüência de eventos lógicos.*
- * Captura de "glitch" em tempo real com resolução de 3,3 nanosegundos.*
- * Memória expandível até 4.000 bits por canal.*
- * Sofisticado sistema de medida de tempo entre eventos lógicos (time stamp).*
- * Exclusivo sistema de captura seletiva de dados (área trace).*



**SOLICITE DEMONSTRAÇÃO A FILCRES
INSTRUMENTOS - Tel.: 531-8822 ramais: 264 a 271**

OSCIOSCÓPIOS



	1405	1466	1476	1477	1420	1525	1479	1530	1535	1570	1590
NUMERO DE CANAIS	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4
RESPOSTA DE FREQUENCIA MHz	5	10	10	15	15	20	30	30	35	70	100
SENSIBILIDADE mV/div	10	10	10	10	10	5	5	2	2	1	1
RETARDO DE VARREDURA	-	-	-	-	-	SIM	-	SIM	-	-	SIM
SOMA ALGEBRICA	-	-	-	SIM	-	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
GERAIS	PORT				PORT BATE	AT 6Kv				AT 12 Kv	AT 16 Kv



GERADORES

Mod.	Freq	Varred.				Varredura Sincronismo
3030	0.1Hz a 5MHz	Lin/Log	Sim	-	Sim	Sim
3025	0.005Hz a 5MHz	Lin/Log	-	Sim	Sim	Sim
3020	2Hz a 200KHz	Lin/Log	Sim	-	Sim	Sim
3015	0.1Hz a 1MHz	Lin/Log	-	-	Sim	-
3010	2Hz a 200KHz	Ext.	-	-	Sim	Sim
3300	1Hz a 5MHz	N/A	-	-	-	-



MULTIMETROS DIGITAIS 3 1/2 DÍGITOS

	2801	2805	2810	2815	2845
PRECISÃO TÍPICA	1%	1%	0,5%	0,1%	0,1%
RESOLUÇÃO VAC. VDC	1mV	100µV	100µV	100µV	1mV
CORRENTE-DC RESOLUÇÃO	7µA	0,7µA	7µA	0,7µA	7µA
CORRENTE-DC MÁXIMA	200 mA	200 mA	2A	2A	2A
CORRENTE-AC RESOLUÇÃO	-	0,7 mA	7µA	0,7µA	7µA
CORRENTE-C MÁXIMA	-	10A	2A	2A	2A
RESISTÊNCIA RESOLUÇÃO	1Ω	0,1Ω	0,01Ω	1Ω	
RESISTÊNCIA MÁXIMA	2 MΩ	2 MΩ	20 MΩ	20 MΩ	20 MΩ
	TOTALMENTE AUTOMÁTICO ↗				
TODOS OS MODELOS	POLARIZAÇÃO E ZERO AUTOMÁTICOS 10MΩ de IMPEDÂNCIA DE ENTRADA				



FILCREs INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1168 - 3º andar. Tel.: 531-8822, ramal 264.
Rua Aurora, 165 - Tels.: 223-7388 e 222-3458.

Progswitch: Programador da Energia

O Progswitch tem grande flexibilidade em sua aplicação, permitindo que V. efetue as ligações mais convenientes às suas necessidades.

- Cada chave tem a sua programação independente.
- As memórias disponíveis podem ser distribuídas entre as chaves segundo a sua escolha.
- Cargas de qualquer potência podem ser controladas através de módulos de potência fornecidos pela própria Bytess Digital.

O Progswitch pode controlar as mais diversas instalações e equipamentos, tais como:

- aparelhos de aquecimento: fornos, estufas e caldeiras;
- equipamentos de refrigeração: ar condicionado, câmara frigorífica;
- máquinas elétricas, bombas, filtros, sistemas de iluminação, sinalizações, sistema de segurança, sistema de irrigação, equipamentos de laboratório, piscinas etc.

Além de uma infinidade de aplicações onde seja necessário ou vantajoso o controle preciso e confiável com base em tempo real.

O Progswitch racionaliza operações:

- eliminando desperdícios;
- evitando custos desnecessários de mão-de-obra;
- prevenindo esquecimentos;
- economizando energia.

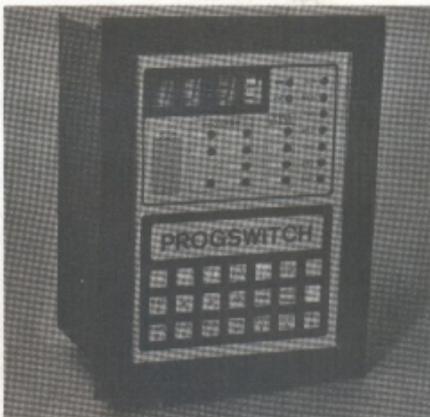
Além de tudo, é à prova de interrupções de energia elétrica, mantendo a programação na memória e a contagem do tempo por meio de uma pequena bateria comum (9 Volts) que entra em ação quando a eletricidade é interrompida.

A tecnologia utilizada no projeto e um rigoroso controle de qualidade garantem um produto confiável, com um elevado M.T.B.F. (tempo médio entre falhas).

A programação dos instantes em que deverão ocorrer os acionamentos é feita de forma extremamente simples, por qualquer pessoa, através de um teclado de tçoqe, sem partes móveis e resistente aos ambientes industriais.

O Progswitch tem "design" harmonioso que se adapta em qualquer ambiente.

Por sua construção robusta, pode ser instalado em painéis localizados em áreas industriais em geral.



Alimentação:

110/220 Volts AC (RMS) 60 Hz.

Consumo:

10 Watts + carga a ser controlada.

Saídas:

4 saídas, cada uma para até 400 Watts (Carga Resistiva). Com adição de módulos de potência, controla motores elétricos e cargas de qualquer potência.

Números de memórias:

18 (dezoito).

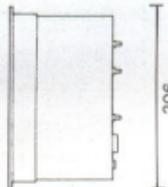
Display:

de 7 segmentos 12,7 x 7,62 mm cada.

Dimensões da caixa: L160 x H206 x P130 mm.



160



130

Opcionais:

- Temporização a Cristal de Quartzo.
- Módulos de potência de acordo com especificação.

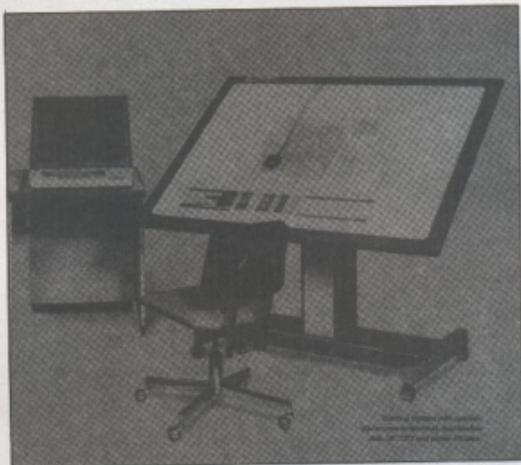
FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1168 - 3º andar. Tel.: 531-8822, ramal 264.

Rua Aurora, 165 - Tels.: 223-7388 e 222-3458.



Summagraphics[®]
corporation



A Summagraphics Corp. é o maior fabricante mundial de pranchetas e mesas digitalizadoras e de sistemas completos para Projeto e Desenho assistidos por Computador (CAD).

A excelência da engenharia e a reputação de qualidade e confiabilidade tomaram os produtos Summagraphics os padrões da indústria em todos os tamanhos e configurações.

A popular prancheta digitalizadora, BIT PAD ONE TM, o INTELLIGENT DIGITIZER (I D), a mesa retroiluminada de alta resolução "SUMMAGRID" e os sistemas completos DATA GRID II e SUMMADRAFT SERIES 8000 constituem ferramentas de inestimável auxílio a todos os problemas de desenho e digitalização gráfica.

As mesas digitalizadoras são compatíveis com a maioria dos sistemas de computadores, através dos interfaces RS 232C, Paralela 8 bits, IEEE GPIB e HPIB, Paralela BCD e PIO 16 sequencial.

Os sistemas digitalizadores são independentes, incluindo sua própria CPU, discos e diskettes, vídeo preto e branco ou à cores e "plotters", utilizando a linguagem FORTRAN IV e BASIC.

As aplicações típicas dos produtos Summagraphics incluem:

Eletrônica:

Lay-Out de Circuitos Digitais e Analógicos, Desenho de circuitos impressos, de 1 ou várias camadas, preparação das artes-finais, preparação das fitas para controle numérico e "photoplotter". Diagramas Lógicas, Diagramas de Fluxo, etc.

Arquitetura e Urbanismo/Engenharia Civil:

Plantas baixas, Elevações, Perspectivas, Plantas Elétricas e Hidráulicas, Decoração e Paisagismo. Mapas para Planejamento Urbano, Plantas Topográficas, etc.

Mecânica e Química:

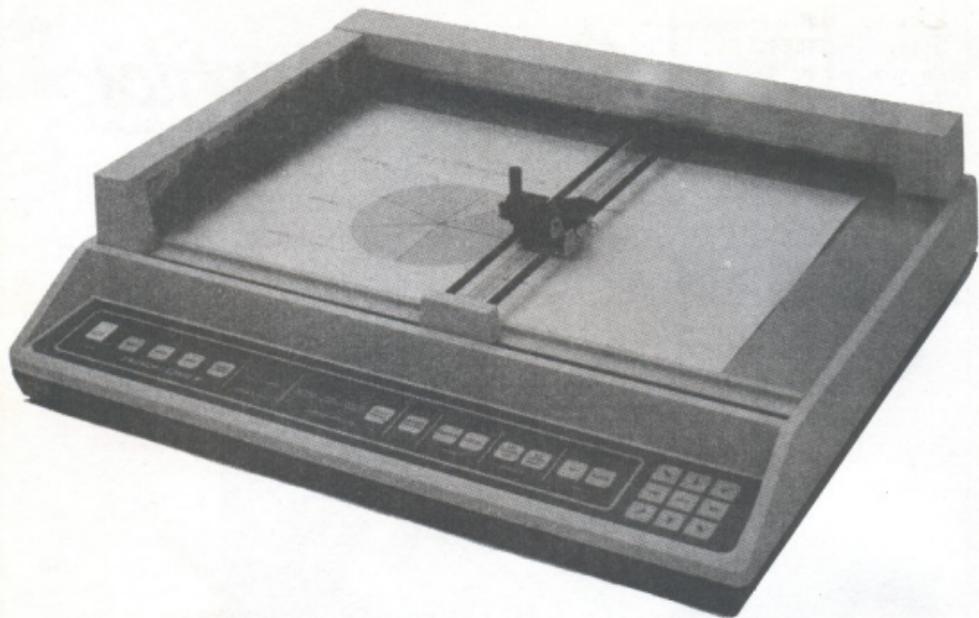
Plantas de Fluxo de Processos, lay-out de instalações, desenho mecânico, preparação de fitas para controle numérico.

Em todas estas aplicações, o usuário faz o rascunho e o sistema Summagraphics faz o resto, produzindo desenhos com resolução de até 0,1 mm!

Consulte-nos sobre seus problemas de produção e projeto que envolvem desenhos. Um sistema Summagraphics pode aumentar sua produtividade em até 600%!

Representante Exclusivo para o Brasil:
Filcres Importação e Representações Ltda.
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168
São Paulo - SP - CEP 04571
Tel.: 531-88-22- Sr. Ferrari
R. 268





TRAÇADORES GRÁFICOS

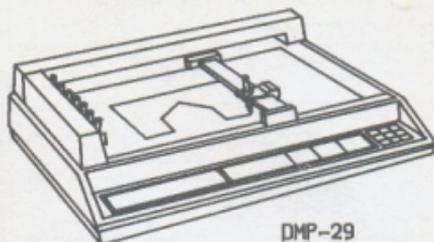
BAUSCH & LOMB 
houston instrument *division*

Os traçadores gráficos BAUSCH & LOMB são produto de revolucionária técnica de automatização do desenho. Compactos e com desempenho surpreendente, prestam-se a inúmeras aplicações, nas mais diversas áreas de atividade humana, tais como: engenharia, arquitetura, medicina, odontologia, topografia, navegação, finanças, vendas, educação, etc...

Enfim, onde se fizer necessário um traçado gráfico, os traçadores BAUSCH & LOMB podem fazê-lo automaticamente. Com precisão.

TRAÇADORES GRAFICOS

A serie DMP de traçadores graficos digitais de BAUSCH & LOMB representam uma nova dimensão em desenhos por computador. A serie DMP constitui-se de traçadores inteligentes controlados por microprocessador, combinados a um poderoso FIRMWARE que possibilite executar complexas funções exigindo pouco SOFTWARE no computador, para processar os dados.



DMP-29

ESPECIFICAÇÕES

MODELOS	DMP-29	DMP-40	DMP-41
TIPO	mesa	cilindro	cilindro
AREA DE TRAÇADO	10x15 pol	9,25x15 pol	18,5x30 pol
RESOLUÇÃO	0,005 ou 0,001 pol	0,005 pol	0,005 pol
VELOCIDADE(diag)	22,62 pol/seg	4,2 pol/seg	4,2 pol/seg
NUMERO DE PENAS	08	01	01
MUDANÇA DE PENA	automatico	manual	manual
INTERFACE	RS-232C	RS-232C	RS-232C
COMANDOS/SOFTWARE	(29) Incluindo: Tipos de linhas, marcas, simbolos, retas, circulos, elipses, curvas, janelas, escalas, digitalização...	(25) Incluindo: Tipos de linhas, marcas, simbolos, retas, circulos, elipses, curvas, janelas, escalas, ...	(25) Incluindo: Tipos de linhas, marcas, simbolos, retas, circulos, elipses, curvas, janelas, escalas, ...
CARACTERES	maiusculos minusculos 360 eng. rotação 255 tamanhos	maiusculos minusculos 360 eng. rotação 255 tamanhos	maiusculos minusculos 360 eng. rotação 255 tamanhos
COMANDO/MOTOR	servo	passo a passo	passo a passo
DIMENSOES (AxLxP)	5,5x22x19 pol	4,4x21,2x8 pol	4,4x32x8 pol
ALIMENTACAO	110 ou 220 Volts	110 ou 220 Volts	110 ou 220 Volts

Representante Exclusivo para o Brasil:
FILCRES Importação e Representações Ltda.

Vendas Grande São Paulo:
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 - 3o andar
Tel.: (011) 531-8822 R. 277 / 281 / 294

Vendas Outras Praças:
R. Aurora, 179
Tel.: (011) 223-7388



FILGRES

AJUDANDO
A DESENVOLVER
TECNOLOGIA



PROLOGICA
microcomputadores

Prológica
Microcomputadores Ltda.
Microcomputadores, Computadores
Pessoais, Impressoras,
Unidades de Discos Flexíveis.



BAUSCH & LOMB

Bausch & Lomb
Traçadores Gráficos para Com-
putadores



 **Dysan**
CORPORATION

Dysan Corporation
Discos Magnéticos, Cartuchos,
Disquetes de 5 1/4 e 8", Disques
de Alinhamento Analógicos e
Digitais.



 **DOLCH**
LOGIC INSTRUMENTS

Dolch Logic Instruments
Analisadores de Estado Lógico
com Portas Personalizadas e Di-
sassemblem Real para Todos os
Microprocessadores.



Summagraphics®
CORPORATION

Summagraphics Corporation
Sistemas Automáticos de Desen-
ho (CAD/CAM), Mesas Digitali-
zadoras.



Móveis para CPD

Móveis para CPD
Linha Completa de Móveis para
Microcomputadores, Com De-
senho Ergonômico.



FILGRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168
Tel. 531-8822 - ramais 263 a 284
São Paulo - Capital

Chegou Bits.
A revista de
microcomputador
que não é escrita
em computadores.



Agora o microcomputador deixou de ser um assunto só para especialistas.

Já está nas bancas Bits, a primeira revista sobre microcomputador que não é escrita em computadores.

Bits vai trazer todos os meses, numa linguagem simples e leve, os mais variados assuntos para você se familiarizar com os micros.

Bits é uma revista fácil de entender o gostoso de ler.

Além de reportagens, artigos e opiniões de gente famosa, Bits vai ter sempre uma seção de contos de ficção científica e as últimas novidades de jogos para microcomputadores.

Enfim, Bits é a revista de microcomputador que faltava para você entender de microcomputador. Sem ser um especialista em informática.

Bits

Revista de Informática
CIP 0046-28 - 1a. - 1985/86