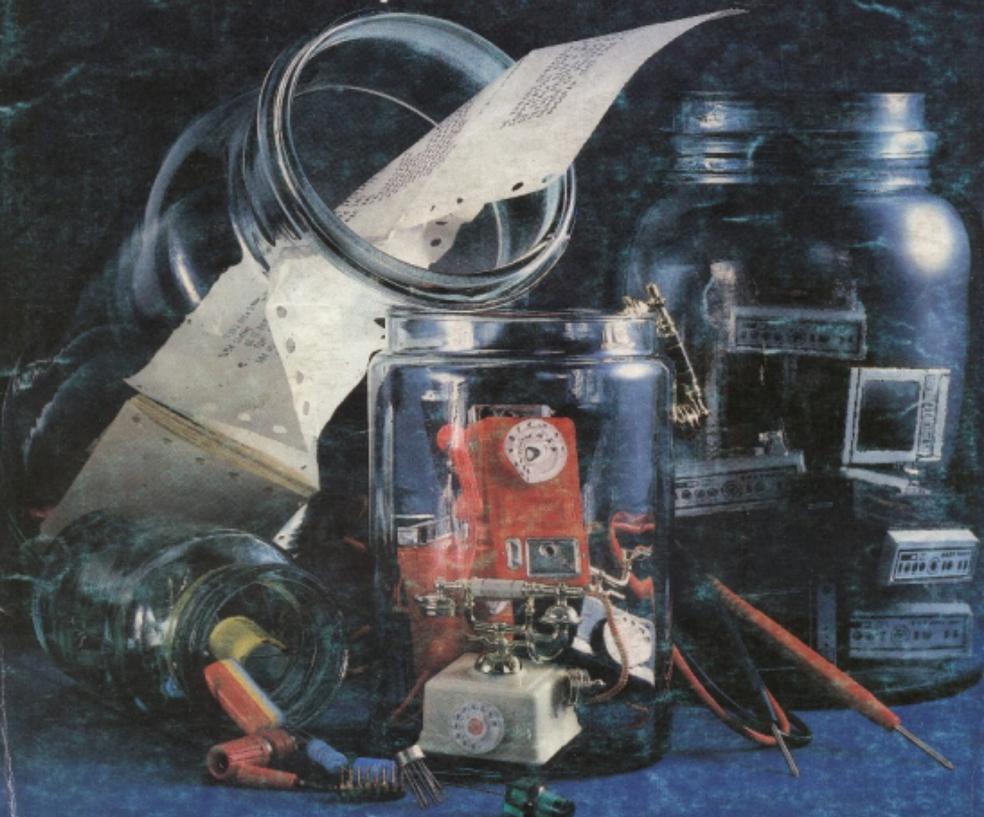


# NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 76 — JUNHO/1983 — Cr\$ 500,00

## 11ª Feira Eletroeletrônica O desempenho da indústria



### Quatro montagens

Equalizador gráfico de 1 oitava  
Gerador de funções

Manipulador iâmico para PY  
Temporizador em 3 etapas

MANAUS, PARANÁ: RIO BRANCO, ATUMBA, BOA VISTA, MACAPÁ, ESTADO DE RONDONIA, VIA AEREA CR\$ 650,00

# Pra quem quer encher o carro de som, não de alto-falantes.

Agora, você não precisa mais lotar o seu carro de alto-falantes, para ter uma sonorização realmente perfeita.

Chegou Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Com ele, você já tem tudo: woofer para os

graves, midrange para os médios, tweeter para os agudos, e um som muito bem equilibrado. Como se fosse uma caixa acústica para o seu carro.

Além disso, Triaxial Novik custa bem menos do que comprar alto-falantes separados.

E na hora da instalação, você não precisa ficar abrindo uma porção de buracos no interior do seu carro.

Antes de encher o seu carro de alto-falantes, pense duas vezes e faça como os americanos: peça Triaxial. E exija Novik.

Potência: 100W  
Peso do imã: 570g  
(20 onças)

Resposta de frequência: 60 a 20.000Hz  
Novik S.A.

Indústria e Comércio  
Av. Sarg. Lourival Alves  
de Souza, 133 - CEP 04674  
Telex (011) 24420 - Tel.:  
247-1566 - São Paulo - SP



Alta Fidelidade  
**NOVIK**

A maior potência em alto-falantes.

# NOVA ELETRÔNICA

## EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi

## DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eduardo Gorgez

## CONSULTORIA TÉCNICA

Joseph E. Blumenfeld

Juliano Barsali

Leonardo Bellonzi

## REDAÇÃO

Juliano Barsali

Alvaro A. L. Domingues

Paulo A. Daniel Filho

Júlio Amancio de Souza

Cleide Sanchez Rodriguez

Deise Jankovic

Antonio Gebara José

## ARTE/PRODUÇÃO

Marcelo Flaquer da Rocha

Vagner Vizioli

Maria Cristina Rosa

Augusto Donizetti Reis

Sebastião Nogueira

Denise Stratz

Marli Aparecida Rosa

## PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

(Gerente)

Tonia de Souza

## ASSINATURAS

Rodolfo Lotta

## COLABORADORES

José Roberto S. Caetano

Paulo Nubilo

Marcia Hirth

Claudio Cesar Dias Baptista

Apollon Fanzeres

Gilberto Gandra

## CORRESPONDENTES

### NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

### MILÃO

Maria Macrone

### GRÁ-BREITANHA

Brian Danco

**COMPOSIÇÃO** - Posto Editorial Ltda. **FOTOLITO** - Prucec Luz. **IMPRESSÃO** - Artes Gráficas Guara S.A. **DISTRIBUIÇÃO** - Abril S.A. Cultural e Industrial. **NOVA ELETRÔNICA** é uma publicação de propriedade da **EDITELE** - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luiz Carlos Berrini, 1.168 5º andar. Tel.: 542-9802 (administrativa) e 531-8622 - CEP 04571 - Brooklin Novo. **CAIXA POSTAL 90.141** - 01000 S. PAULO, SP, REGISTRO Nº 9.946-77 - P. 132. **TIAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.**

Todos os direitos reservados; proibida a reprodução parcial ou total das letras e ilustrações desta publicação, assim como trechos e adaptações, sem permissão das seções 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 didáticas. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos ou se ou mesmos tiverem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo mau funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga o leitor, após sua edição, a nenhum tipo de assistência técnica (nem comercial). **NÚMEROS ATRASADOS:** preço de última edição 8 vezes. **ASSINATURAS:** os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado emitido em SÃO PAULO, em nome de EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Nº 76 — JUNHO — 1983

## Seções

Conversa com o leitor	4
Novidades	6
Noticiário	8
Antologia dos LF 355/356	25
Classificados NE	95

## Prática

O seu primeiro gerador de funções	11
Temporizador em 3 etapas	14

## Principiante

Experiências com a constante de tempo	18
Por dentro da eletricidade atmosférica	21

## Uma panorâmica da indústria nacional e da 11ª Feira da Eleto-Eletrônica

	30
--	----

## Vídeo

TV-Consultoria	45
----------------	----

## Seção PY/PX

Manipulador iâmico com 8 CIs	50
------------------------------	----

## Audio

Montagem de um equalizador gráfico de uma oitava	54
Em pauta	60

## Engenharia

Observatório	62
Prancheta do projetista	66
Prancheta do projetista — série nacional	68

## BYTE

Aplicativos	69
Princípios dos computadores digitais — conclusão	74
Informativo do Projeto Ciranda	77

## Cursos

TVPB & TVC — 11ª lição	82
Corrente Contínua — 23ª lição (conclusão)	87

# ÚLTIMOS LANÇAMENTOS

## TRÊS IMPORTANTES TÍTULOS DA "Howard W. Sams" AGORA EM PORTUGUÊS



Cod. 01

Apenas Cr\$ 2.650.

### COMO UTILIZAR ELEMENTOS LÓGICOS INTEGRADOS

Jack Sreater

Um livro indispensável para aqueles que pretendem, por necessidade ou curiosidade, ingressar no fascinante mundo dos circuitos integrados. Com uma linguagem simples, explicações detalhadas e exemplos práticos, o autor aborda os pontos essenciais desde as noções básicas sobre numeração binária até os microprocessadores e sua estrutura interna. O estudante, o técnico e o hobbista têm nessa obra as bases que lhes permitirão acompanhar o vertiginoso progresso das técnicas de integração.

### APLICAÇÕES PARA O 555 (Com Experiências)

Howard M. Berlin

Este livro foi elaborado com o intuito de preencher uma lacuna existente na literatura técnica. Ele explica o temporizador 555 e sugere mais de 100 circuitos onde ele pode ser aplicado com sucesso, entre jogos, ignição eletrônica e outros. Trata-se de uma obra que não pode faltar na bancada do técnico, que encontrará nele uma fonte de consulta permanente.



Cod. 02

Apenas Cr\$ 2.950.

### PROJETOS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS (Com Experiências)

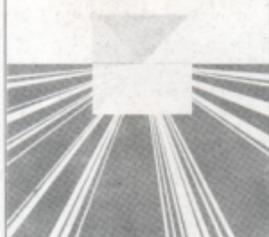
Howard M. Berlin

A versatilidade e a relativa simplicidade em implementar funções complexas tornaram o amplificador operacional o componente mais utilizado em circuitos de controle, de cálculos e de instrumentação. Esse livro o estuda em detalhes numa linguagem bastante acessível, partindo de seus circuitos básicos, analisando-os e modificando-os de modo a obter seu máximo desempenho. Para possibilitar um bom aproveitamento da leitura, são descritas mais de 30 experiências que permitem um contato direto com o amplificador operacional.

NOVO

### APLICAÇÕES PARA O 555

COM EXPERIÊNCIAS



Cod. 03

Apenas Cr\$ 2.650.

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 03 (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: 20/07/83

Nome Principal \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_ Apto. \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_ Bairro \_\_\_\_\_

# Editorial

A indústria eletrônica brasileira, como os demais setores, está passando por uma fase difícil. A queda da demanda interna, provocada pela recessão geral, vem causando sérios problemas aos vários segmentos dessa indústria desde 1981. A única exceção, até agora, tem sido o de informática, em franco crescimento durante todo esse período.

Em meio a esse quadro sombrio está sendo realizada a 11ª Feira da Eletro-eletrônica, uma boa oportunidade para as empresas exibirem seus produtos e conseguirem novos clientes e contratos. Partindo dessa conjunção de fatores, fizemos uma cobertura da situação da indústria nacional, representada pelos cinco segmentos que julgamos mais representativos na eletrônica: imagem & som, componentes, telecomunicações, informática e instrumentação. Conversando com os respectivos diretores setoriais da ABINEE — entidade que representa as empresas do setor eletro-eletrônico — foi possível saber da evolução de cada área, suas dificuldades e previsões para o futuro. Todas as informações, incluindo um apanhado da própria feira, foram reunidas numa reportagem especial que apresentamos a vocês nesta edição.

---

Não esqueçamos dos montadores, porém, e estamos sugerindo nada menos que quatro circuitos diferentes neste número: um equalizador gráfico, um manipulador para telegrafia, um gerador de funções e um temporizador de acionamento por etapas.

Os programas também voltaram à Nova Eletrônica, mas agora na seção **Aplicativos** e com uma filosofia diferente: todos os programas publicados serão voltados exclusivamente para a eletrônica, profissional ou didática. Todos poderão colaborar com seus programas, inclusive de calculadoras científicas. De nossa parte, procuraremos sugerir sempre um ou dois por edição, para realfirmar constantemente a tônica da nova seção. Leia as instruções de participação (que serão publicadas em todos os números) e comece a divulgar seu **software** aplicativo.

## Seção PY/PX

Agrade-me muito a notícia de que a Nova Eletrônica voltou a abrir espaço para nós, os radioamadores, uma classe de experientes ávidos em circuitos práticos e quaisquer informações sobre seus colegas e sobre a eletrônica em geral. É muito elogiável o alto nível técnico, claro e objetivo, e a alta qualidade gráfica da NE, bem como a rapidez de sua entrega.

Faço votos de que a revista assim continue.

Pereira - PY2WDV  
Leme - São Paulo

*Agradecemos seus elogios, PY2WDV, e comunicamos a você e seus colegas que pretendemos continuar com esta seção, procurando sempre manter o bom nível, tanto nesta como em outras seções.*

## Vídeo Invertido X Vídeo Normal

Após tomar conhecimento do artigo "Um vídeo mais nítido para seu NE-Z80", resolvi fazer as modificações sugeridas em meu NE-Z8000 e num televisor Empire que estava encostado já há algum tempo.

Tais modificações surtiram efeito e obtive uma imagem melhor no que diz respeito à resolução dos caracteres gerados pelo micro; porém, notei que o tubo estava um pouco fraco, e, quando tento obter maior contraste, os caracteres ficam meio borrosos.

Gostaria que os senhores publicassem as modificações que eu devo fazer para utilizar o vídeo invertido ou seja, tela clara com caracteres escuros, pois desta maneira creio que tal problema seja solucionado.

Marcelo S. Teixeira  
Curitiba - PR

*Não cremos que esta modificação vá auxiliá-lo, Marcelo. Um dos motivos da Prológica para usar vídeo escuro com letras claras é que, desta maneira, o desgaste do tubo é menor. Se seu problema é um tubo cansado, isto só vai atrapalhá-lo, ao invés de ajudá-lo. Um outro motivo é que o vídeo escuro com letras claras é muito menos cansativo que o vídeo claro com letras escuras. Desta maneira o vídeo inverso traz duas grandes vantagens que tornam desinteressante esta modificação, tanto no NE-Z8000 como no CP-200.*

## Livros

Leitor assíduo desta revista, gostaria de um auxílio especial desta publicação, pois apesar de seus artigos excelentes, necessito de mais informações sobre a eletrônica.

O que eu desejo é que me indiquem livros ou outro tipo de leitura para que eu possa aprender mais alguma coisa sobre eletrônica, pois embora eu possua algum conhecimento, ainda tenho dificuldades.

Odair S. Sansaloni  
Mauá — São Paulo

*Além dos artigos da Nova Eletrônica, Odair, você deve consultar livros adequados ao seu nível. Para começar, que tal tentar um dos novos livros da Editele?*

*O primeiro deles é "Como utilizar elementos lógicos integrados" de Jack Streater, que aborda os pontos essenciais da teoria e da prática do uso dos circuitos integrados digitais. O segundo é "Projetos com Amplificadores Operacionais — Com experiências", de Howard Berlin, onde, além da teoria, são da-*

*dos mais de trinta experiências para um melhor aprendizado. O terceiro, ainda no prelo, é "Aplicações para o 555 — Com experiências" onde é sugerido um bom número de circuitos com o temporizador 555.*

## Televisão, som e computadores

Gostaria de ver respondidas algumas das seguintes perguntas:

- 1 — Duas cores diferentes podem produzir a mesma tonalidade de cinza em um televisor preto-e-branco?
- 2 — Tenho um computador Atari americano com capacidade para operar com gráficos coloridos. Todavia, aqui no Brasil, ele só opera em preto e branco. Que modificações devo fazer para que ele opere novamente a cores?
- 3 — O computador CP-200 poderia aumentar sua resolução gráfica?
- 4 — O CP-200 poderia, mediante modificações, enviar som à televisão?
- 5 — Em jogos eletrônicos de vídeo existem sons interessantes. Como o computador pode gerar estes sons?
- 6 — Um receptor de televisão pode reproduzir 80 caracteres em uma linha?
- 7 — Gostaria de saber para que serve a função INKEY\$.

Miguel Ângelo Clemente  
Londrina - PR

*Vamos às suas perguntas, Miguel:*

1 — *Sim, duas cores diferentes podem produzir a mesma tonalidade cinza em uma televisão preto-e-branco, porque este tipo de televisor, a única informação disponível é a luminância, responsável pelo brilho que cada uma das cores apresenta. Para mais detalhes, consulte um livro sobre TV a cores, ou nosso curso de TV.*

2 — *O problema é que o computador Atari foi projetado para trabalhar no sistema NTSC, padrão de cores nos EUA. Acontece que, aqui no Brasil, utilizamos o sistema PAL. Você tem duas opções: ou modifica o computador para o sistema PAL ou sua TV para o sistema NTSC. Achamos a segunda mais viável. Procure um bom técnico, que tenha experiência neste tipo de modificação (os possuidores de vídeo cassette importados tem o mesmo problema). Se a modificação for feita no televisor, peça a ele para colocar uma chave PAL/NTSC para que você possa continuar a receber a programação normal da TV no sistema PAL.*

3 — *Em tese, sim. Porém seria necessário um projeto de um periférico bastante complexo, o que não compensaria; talvez seja mais conveniente escolher um outro computador, como, por exemplo, o CP-500, com a resolução desejada.*

4 — *O CP-200 poderia transmitir som à TV se seu modulador de vídeo produzisse a portadora de som de uma transmissão de TV. Entretanto, é mais simples produzir sons internamente no próprio computador, como é feito no CP-200, em alguns jogos de vídeo e em outros computadores.*

5 — *Os vários sons produzidos num jogo de vídeo são produzidos por um ou vários CIs de efeitos sonoros, comandados por rotinas do próprio computador. Um dos CIs é o 76477, cuja Antologia publicamos no número 63 da NE.*

6 — *Teoricamente um televisor pode reproduzir 80 caracteres por linha. As limitações não são do televisor, mas do computador a ele acoplado. Por exemplo, o CP-200 só pode ocupar uma linha com no máximo 32 caracteres.*

7 — *A instrução INKEY\$ reproduz o último caractere*

digitado. Por exemplo, no programa abaixo; feito para o CP-200.

10 LET A\$ = INKEY\$  
15 IF A\$ = "" GOTO 10  
20 PRINT A\$;  
30 PAUSE 40000  
40 GOTO 10

o computador imprime a última tecla pressionada, como se fosse uma máquina de escrever, com excesso do espaço, que para o programa.

## Seletor de N entradas

Na Nova Eletrônica nº 49, de março de 1981, na seção Prancheta do Projetista — Série Nacional, Pedro Aurélio G. P. da Silva apresenta um Seletor de N entradas de áudio, usando o CI 555. Gostaria de montar este circuito para 3 entradas estéreo, mas tenho algumas dúvidas:

- 1 — Preciso usar 6 CIs para conseguir as 3 entradas estéreo?
- 2 — Em caso afirmativo, posso ligar o pino 2 de um CI com o pino 2 de outro para obter a mudança simultânea das duas entradas estéreo?
- 3 — Os pinos 4 e 5 do CI 555 ficam sem nenhuma ligação?
- 4 — Pode-se usar um 556 (555 duplo)?
- 5 — Todos os pinos 8 dos CIs podem ser interligados? E os pinos 6?

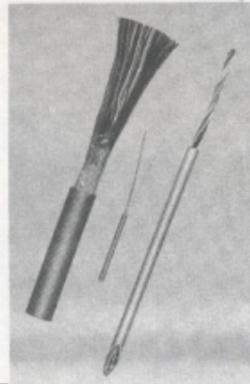
Hudson Rodrigues de Andrade  
Leopoldina - MG

O Seletor de N entradas, Hudson, pode ser perfeitamente usado em estéreo, mas para isso, você deverá usar seis CIs 555 ou três 556, fazendo as devidas modificações. Pode-se ligar os pinos 2 de 2 CIs 555 que estejam ligados à entrada estéreo, cada um deles comandando um canal. Os pinos 8 devem ser todos interligados, uma vez que respondem pela alimentação do CI. Os pinos 6 são todos ligados entre si para que o RESET do circuito seja feito de uma só vez. Os pinos 4 e 5 estão sem ligação, porque não são necessários ao funcionamento do circuito. Entretanto, para evitar problemas, quando estes pinos não forem usados em qualquer circuito que use o 555, ligue o pino 4 ao Vcc e um capacitor de 0,1 µF entre o pino 5 e a terra.

A seção "Conversa com o leitor" está reservada a responder dúvidas de leitores, referentes a artigos publicados na revista, bem como a críticas e sugestões. As cartas não respondidas pela seção, e que estiverem dentro destas limitações, serão respondidas de acordo com nossa disponibilidade. Não responderemos a perguntas pelo telefone, nem nos obrigamos a responder todas as cartas que chegam até nós.

## Fale alto e bom som: Cabos Telefônicos Condulli

Faça a escolha certa: cabos CI e CCI para instalações internas de KS, intercomunicadores, portarias, centrais telefônicas, prédios comerciais e industriais, edifícios, residências, etc.



Fabricados de acordo com as especificações da Telebrás, os cabos Condulli são disponíveis em metragens e números de pares conforme necessidades. Consulte-nos:



Depto. de Vendas:  
Rua Luiz Pacheco, 260  
CEP 01107  
Tel.: 229-9033  
Telex (011) 23090  
São Paulo, SP

## BUZINA MUSICAL 24 Músicas + 2 Sequências

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, Namoradinho de um amigo meu, Alegria Alegria, etc. Possui controle de ritmo e led indicativo. Kit super completo. Montagem simples e detalhada. 80 W de saída. Acompanha falante à prova d'água.



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

Kit super completo da Buzina Musical CRONOTEC - 16.980,00

Integrados COP 421 (Grátis circuito impresso) Cr\$ 7.300,00 cada

Esquema elétrico grátis (enviar envelope preenchido e selado)

Nome ..... Rua ..... nº .....

Cidade ..... CEP ..... Estado .....

Forma de pagamento:

Vale postal ou cheque nominal visado (Desconto de 10%)

Reembolso Postal (Será cobrada taxa de postagem: Cr\$ 685,00)

CRONOTEC Ind. Com. Repres. Relógios Ltda.

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

# NOVIDADES

## Processo I.N.T. para circuitos impressos ganha unidade de exposição brasileira

O método I.N.T. para decalque a seco foi introduzido no Brasil em 1981, pela 3M americana (NE n.º 55, setembro 81, "Processo I.N.T. para decalque a seco: uma nova e revolucionária forma de confeccionar circuitos impressos"). Em seu país de origem, o processo sempre foi mais utilizado pelos artistas gráficos, pois permite a reprodução rápida de qualquer ilustração sob a forma de película decalável e é comercializado em várias cores.

Aqui entre nós sua divulgação tem sido mais intensa junto aos profissionais e amadores de eletrônica, como um sistema limpo e rápido para a confecção de circuitos impressos. Várias agências de publicidade, porém, já estão utilizando normalmente o processo para outros fins.

Comercializado com exclusividade para a área técnica por uma empresa de São Paulo, o sistema I.N.T. é composto, basicamente, por folhas de material fotossensível, um líquido revelador e uma unidade de exposição, à base de luz ultravioleta. E o filme sensível que fornece uma imagem decalável do traçado original do circuito impresso, quando exposto à luz ultravioleta, juntamente com um negativo daquele traçado, e depois revelado por um líquido adequado.

O traçado pode então ser aplicado sobre a placa cobreada, como qualquer letra transferível, e o conjunto pode ser levado diretamente ao banho de percloro, sem maiores cuidados.

A grande vantagem do sistema reside na eliminação de algumas etapas da confecção de circuitos impressos em pequena escala, dispensando líquidos fotossensíveis, fitas adesivas e esmaltes resistentes ao percloro. Além disso, o próprio filme pode ser usado para se obter o negativo do desenho original, substituindo a etapa do fotolito, a um custo inferior.

O material I.N.T. (*Image N Transfer Material*) consiste de uma substância sensível à luz e uma base de poliéster; é vendido em folhas de 28 por 35 cm, em 4 cores (vermelho, amarelo, azul e verde), além do preto e do branco. Para uso técnico, contudo, as cores não representam diferença alguma nas características do material, exceto por uma pequena variação no tempo de exposição ao ultravioleta.

Tanto os filmes como o líquido revelador são facilmente encontrados no Brasil e a eles veio se juntar a unidade de exposição, antes importada e agora fabricada por uma empresa nacional. Consiste basicamente de uma maleta metálica medindo 50 x 47 x 15 cm e pesando cerca de 11 kg, com uma base para o filme e o original, e 4 lâmpadas tipo *black-light* (no formato de lâmpadas fluorescentes comuns) — veja foto. Com ela, qualquer filme I.N.T. pode ser sensibilizado num período de 3 a 6 minutos.

Filmes, líquido revelador e unidade de exposição são comercializados pela Filcres, que atende inclusive pelo reembolso aéreo. Seu telefone é (011) 223-7388. Para fins artísticos, pode-se contactar a própria 3M, no telefone (011) 287-9322 ou no telex 24292.

## Novidades em Áudio

Algumas das mais recentes novidades no mercado de áudio são da Sony. Nenhuma, contudo, de maior vulto, com exceção do disco compacto digital. No mais, os aparelhos apenas vão se sofisticando, principalmente em termos de design externo, devido à forte concorrência no segmento.



**Digital Audio Disc** — Assim como a Philips e Gradiente, a Sony também desenvolveu seu sistema digital, com leitura feita por raios laser, o toca-discos CDP-101 apresenta as mesmas características dos demais: discos com 12 cm de diâmetro, gravação em apenas uma das faces, com duração de 60 minutos, e velocidade de rotação de 500 rpm a 200 rpm, entre outras características.

**Um deck cassette com recurso especial** — O AMS (sensor automático de músicas) é responsável pela localização automática, na fita, de músicas gravadas, como também de partes não gravadas.

O TC-FX33BS possui ainda um sistema Dolby de redução de ruído, selector automático de fita com indicador, chave manual para ajuste de fitas normais e metal, além de controles independentes de nível de gravação.

**Sistema Modular 140** — Foi lançado em maio o Sistema 140 Quartz. Ele é composto por um toca-discos automático a quartz (PS-X23B), um receptor estéreo (STR-VX20BS) dotado de memória com capacidade para até 8 emissoras FM/AM, além do *tape deck* TC-FX33BS, constituído de redução de ruído por Dolby B, controles por toque, selector e sensor automático de fita; conta ainda com a vantagem de um selector que localiza automaticamente, na fita, músicas já gravadas.

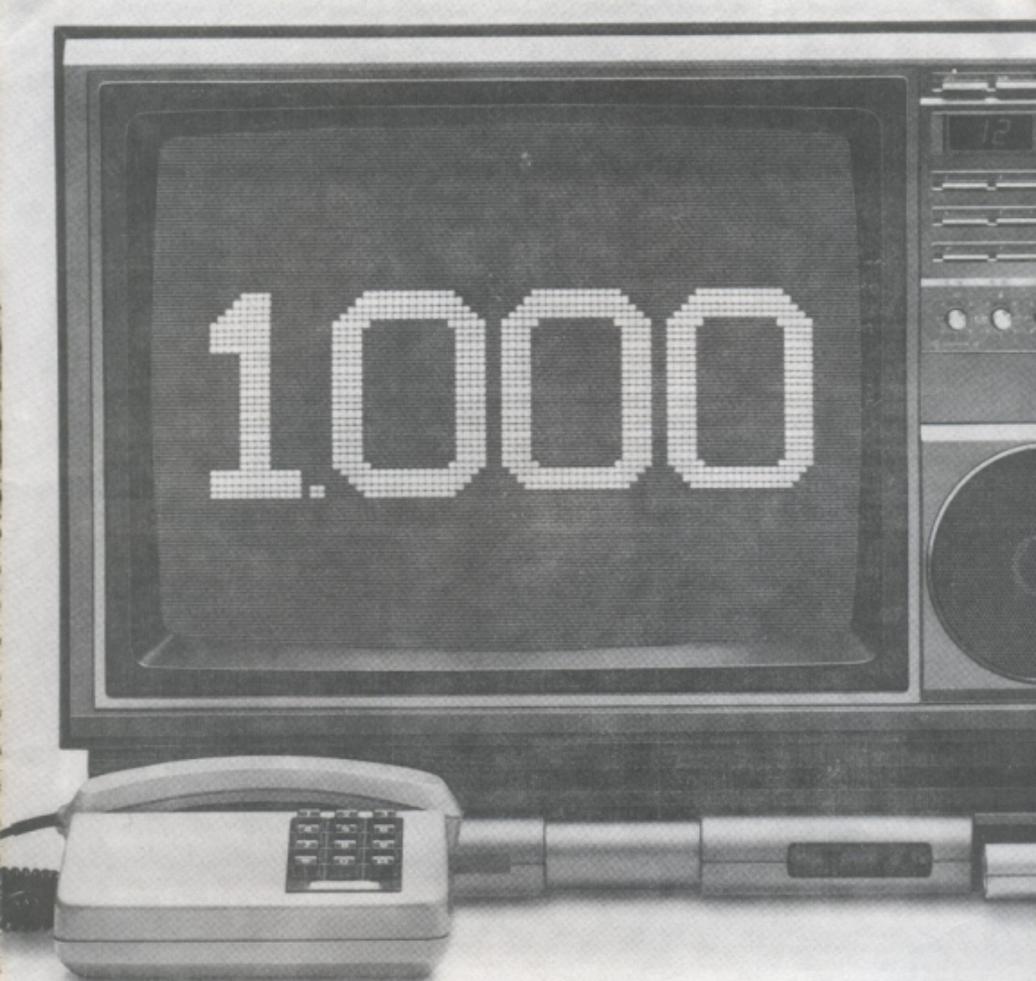
## O Videojogo Programável da Philips

A Philips do Brasil lançou durante a 29ª Feira de Utilidades Domésticas (UD) o videogame Odyssey, já conhecido de muita gente que o comprou em Manaus. Lançamento simultâneo, aliás, ao de outras duas mareas: *A tari*, pela Polyvox, e *Dyna-vision*, pela Dynacon.

Os jogos consistem de um controle que pode ser conectado a qualquer aparelho de televisão, através dos terminais da antena; basta sintonizar o canal 3 ou 4 e introduzir o cartucho escolhido. Então, pode-se começar o jogo, que é conduzido através de dois controles manuais (*joysticks*) — um para cada jogador — ou através das teclas que funcionam ao simples toque dos dedos.

O teclado alfanumérico permite ao jogador modificar alguns parâmetros do jogo contido no cartucho, propondo novas alternativas personalizadas em certos jogos, além de possibilitar a introdução do nome dos recordistas na tela do televisor, estimulando a competitividade.

O console é um equipamento básico de videogame: apenas os cartuchos, que contém uma memória ROM ou EPROM previamente programada, são trocados a cada novo jogo (atualmente, já existem mais de 50 cartuchos diferentes do Odyssey e a empresa promete vários outros).



1000

## O milésimo videotexto.

Telesp instala seu aparelho de videotexto nº 1.000. Cada terminal de videotexto colocado é um gol de nossa tecnologia no placar do progresso. A tática de juntar o telefone com a televisão deu como resultado o videotexto, filho superdotado de dois poderosos meios de comunicação. O videotexto passa pra você - sempre de primeira - as informações e serviços que levarão à meta desejada. O sistema funciona como um banco de dados, através da rede telefônica. Você escolhe o gênero de informação que deseja receber na tela do seu televisor numa operação tão simples quanto um telefonema. Videotexto não brinca em serviço. A contagem de 1.000 aparelhos prova que ele veio pra ficar. Uma vitória do pioneirismo da Telesp no jogo do videotexto.



**TELESP**  
TELECOMUNICAÇÕES  
DE SÃO PAULO S.A.  
EMPRESA DO SISTEMA TELEBRÁS

# NOTICIÁRIO

## No Museu do Telefone, a evolução da telefonia no Brasil

O Museu do Telefone, localizado em São Paulo, desde sua fundação em 1977, apresenta uma mostra da evolução da telefonia no Brasil, num período de mais de cem anos. Telefones públicos, centrais telefônicas, componentes eletrônicos, mesas *drop* — utilizadas pelas telefonistas na década de 20 — entre outras curiosidades estão expostas no museu e chegam a reunir 300 peças, no total.

Para formar esse acervo, o Museu do Telefone teve um grande colaborador: o colecionador João Carlos Becker, que forneceu 40 peças — justamente as mais antigas.

É visitado principalmente por estudantes (setenta pessoas por dia, em média) que vêm desde uma central telefônica de 1928 até demonstrações de chamadas por videofone ou o funcionamento do fac-símile.

Os primeiros telefones diferem em vários pontos dos atuais, como por exemplo, terem o transmissor separado do receptor. Com os telefones "pés-de-ferro", inventados em 1892, essas duas peças uniram-se formando uma única, persistindo esse formato até os dias de hoje.

Outra transformação bastante significativa dos telefones foi a do sistema de disco substituindo a manivela do gerador manual.

O gerador exigia, para sua alimentação, uma bateria na casa do assinante (por isso era denominada bateria local). Com o sistema de discagem, a alimentação é proveniente da central telefônica e os impulsos são gerados diretamente na estação.

Utilizando esse sistema de bateria local, existem no Museu do Telefone dois modelos: o de parede (de 1880) e o de mesa, muito utilizados na década de 20. Os telefones de chapa metálica aparecem em 1900, em substituição aos de madeira.

As mesas de comutação magneto-manual, inicialmente, tinham uma capacidade para um número reduzido de assinantes, mesmo porque na época não se justificava um número maior de telefones. Está exposto no Museu um modelo 1800 da *Western Electric*, de 1917, com capacidade para 40 assinantes e 6 circuitos de conversação, como também outros modelos que demonstram a evolução desse tipo de

equipamento. A exemplo disso podemos citar modelos da Ericsson de 1969, tanto de PABX (Central Privada de Comutação Automática) como de PBX (Central Privada de Comutação Manual) equipamentos criados pelo desenvolvimento da automatização, e que chegam a ter capacidade para 160 ramais e 16 linhas automáticas.

Com uma infinidade de peças, o Museu do telefone ainda mostra cabos telefônicos, cabos coaxiais, filamentos de fibras óticas, CIs de memória, microprocessadores e placa de integrados, amplificadores de canal, um transceptor para automóvel e até um bastidor de microondas de 1963, com 120 canais.

Ainda fazem parte do Museu uma biblioteca onde é possível encontrar listas telefônicas antigas e uma sala com recursos audiovisuais.

*Museu do Telefone*  
Rua Martiniano de Carvalho, 851  
Responsável: Sr. Euclides Borges.

## As novidades da Informática-83

O XVI Congresso Nacional de Informática terá como tema, este ano, A *Informática a Serviço da Sociedade: Presente e Futuro*. Os diversos eventos que farão parte da programação do Congresso estarão compreendidos no tema exposto, com o objetivo de popularizar o Congresso, acompanhando assim a evolução da informática nestes dois últimos anos. Isto significa que seus organizadores tentarão mostrar ao grande público, as influências da informática na sociedade, em áreas onde ela vem sendo amplamente aplicada, bem como suas consequências, quer sejam sociais, políticas ou econômicas. É uma tentativa de chamar a atenção do participante leigo, não restringindo o Congresso somente a técnicos do setor.

Além das palestras e conferências, que conterão assuntos de interesse geral, as crianças e jovens terão uma programação especial: segundo Salvador Perroti, presidente da Informática 83, será montado uma espécie de "circo", onde os visitantes poderão observar e manipular vários computadores, travando maior contato com os equipamentos, além de divertirem-se.

Da programação do Congresso constam:  
\*5 sessões plenárias, a serem realizadas das 11 às 12.30 hs, abrangendo assuntos da área sócio-política: 17/10 —

Política de Informática; 18/10 — Informática e Sociedade; 19/10 — Informática e Emprego; 20/10 — Informática na América Latina; e 21/10 — Impacto da Utilização de Satélites.

\*Sessões Técnicas. Foram convocados profissionais e pesquisadores para que apresentem trabalhos nas seguintes áreas: Aplicações Científicas; Aplicações Gerenciais; Automatização nos escritórios; Sistemas de Informações Gerenciais e Sistemas de Apoio à Decisão; CAD/CAM; Computação Gráfica; Redes de Computação e Teleprocessamento; Questões Sociais em Computação; Arquitetura de Sistemas; Sistemas de Bancos de Dados; ULSI/Microeletrônica; Inteligência Artificial e Robótica; Pesquisa Operacional; Teoria da Computação; Linguagens de Programação; e Gerenciamento de Processamento de Dados.

Os trabalhos redigidos em português, espanhol, inglês ou francês foram entregues até 30 de maio. O prazo para a comunicação aos participantes, da aceitação ou não dos trabalhos, se estenderá até 1º de Agosto.

\*Painéis  
\*Palestras

Com a mesma filosofia do Congresso, a III Feira Internacional de Informática pretende reunir cerca de 300 mil pessoas no Anhembi, inclusive muitos visitantes estrangeiros. Na realidade, espera-se muitas pessoas de fora e que, principalmente, estejam interessadas na obtenção de serviços. Para isso, a Feira se transformará num grande centro de exposição, não só de microcomputadores e periféricos, como também de *software*. Com isso se tentará mostrar o nível de competitividade do Brasil inclusive, para atender o mercado externo.

Segundo o presidente da Feira — José Roberto Faria Lima — "O Brasil já adquiriu certo *know-how*, podendo exercer liderança entre os países da América Latina e África; portanto, a feira terá um sentido não só de vitrina, mas será também um evento mercadológico".

Ela contará com apoio governamental, revertido em verba, para que grupos brasileiros, dispostos a visitar outros países, procurem compradores para os produtos nacionais. A permanência dos visitantes será custeada pelo governo brasileiro.

Dessa forma, espera-se um retorno muito grande com as exportações, no qual os gastos do Congresso e Feira, segundo o presidente Salvador Perro-

ti, "no montante de 1 milhão de dólares, serão muito pouco em relação ao retorno que se conseguirá".

## Curso de Telegrafia

Toni, radioamador de São Paulo, prefere PY2FWT, dispõe de um curso de Telegrafia, em fitas dirigido aos que pretendem ingressar no radioamadorismo. Segundo o autor o curso é bastante simples, pois o aprendizado é feito de forma gradativa, iniciando com o alfabeto Morse e chegando até aos modelos de comunicados internacionais.

O curso está gravado em cinco fitas, com o seguinte conteúdo:

- Fita 1 — Alfabeto — Palavras — Sinais de Pontuação — Números (esta fita é acompanhada de uma apostila);
- Fita 2 — Textos selecionados para classe B (5-10 ppm);
- Fita 3 — Exercício geral de sinais Morse (ideal para educar o ouvido);
- Fita 4 — Textos selecionados para classe A (10-15 ppm); e

Fita 5 — Modelos de QSO nacionais e internacionais para principiantes.

Os pedidos deverão ser feitos a Antonio Carlos Pascoal — PY2FWT  
Rua Itália Fausto, 79-Vila Monumento  
01560 - São Paulo - SP ou  
Cx. Postal 15098 - 01000 - SP  
Tel.(011) 273-9572.

## Instrumentação é o tema de cursos na Cetecil

A Cetecil, Centro de Treinamento Técnico Ecil S/A Ltda., realizará no decorrer deste ano, vários cursos da área de Instrumentação. Destinados a técnicos do 2º Grau e pessoal de nível superior, tais cursos estão divididos em dois segmentos: *Termometria*, que terá uma carga equivalente a 20 horas e *Instrumentação Básica* com 40 horas.

O local será o próprio Centro de Treinamento da Ecil — Av. Stº Amaro, 1772 — Tel. 532-1122 — ou outro local, a ser escolhido de acordo com as neces-

sidades da empresa participante — com as instalações da própria empresa.

### Programação — Termometria

Horário das 19 às 23 horas, caso o local escolhido seja o próprio Centro de Treinamento. São fornecidas apostilas, catálogos e folhetos.

- \*Termopares convencionais
- \*Termopares de Isolação mineral
- \*O circuito potenciométrico
- \*Pirômetro óptico e pirômetro de radiação
- \*Bulbos de Resistência
- \*Outros sensores de temperatura

### Datas

06/06 a 10/06 e 20/06 a 24/06  
11/07 a 15/07 e 25/07 a 29/07  
08/08 a 12/08 e 22/08 a 26/08  
19/09 a 23/09 e 26/09 a 30/09  
03/10 a 07/10 e 24/10 a 28/10  
07/11 a 11/11 e 21/11 a 25/11  
05/12 a 09/12 e 12/12 a 16/12

### Instrumentação Básica

O horário, e a duração deste curso, serão definidos a critério da empresa,

**TRANSFORMADORES  
TRANSFORMADORES  
TRANSFORMADORES**

- \* FABRICAMOS SOB MEDIDA
- \* P/ELETRÔNICA
- \* P/AUDIO E VIDEO
- \* AUTO-TRANSFORMADORES
- \* TAMBÉM REATORES
- \* ENTREGA RÁPIDA
- \* QUALQUER QUANTIDADE
- \* ATÉ 10 KVA



**ROMIMPEX S.A.**

Rua Anhaia, 164/166 -  
CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil  
Fone: (011) 223-6699

## Projetos alternativos



Faça você mesmo a sua fonte alternativa de energia. Isto, é o que lhe proporcionamos através de nossos projetos.

Sem sair de casa, utilizando ferramentas caseiras e materiais de baixo custo, você constrói qualquer um dos projetos abaixo, desenvolvidos pela Know-How System Designs And Projects.

Remeta hoje mesmo o seu pedido e receba em sua casa mais um serviço da Know-How System.

- |                                                                          |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Aquecedor Solar para Piscina - 2.800.           | <input type="checkbox"/> Gerador Eólico de 2000 Watts - 3.500. |
| <input type="checkbox"/> Biogestor Produção de Metano - 2.500.           | <input type="checkbox"/> Secador Solar de Grãos - 3.200.       |
| <input type="checkbox"/> Coletor Solar para Aquecimento de Água - 3.500. |                                                                |
| <input type="checkbox"/> Destilador Solar de Água - 2.800.               |                                                                |
| <input type="checkbox"/> Filtro de Água para Fazenda - 2.800.            |                                                                |
| <input type="checkbox"/> Gerador Eólico de Sementes - 3.300.             |                                                                |

### RECEBA EM CASA

Faça seu pedido pelo **Bonobanco Postal**, você só paga quando receber - **OBSERVAÇÃO:** pelo reembolso os preços dos projetos serão acrescidos em 20% mais despesas postais. - A VISTA: peça os projetos de sua preferência anexando cheque bancário ou vale postal, nominal conforme valores acima.



**KNOW-HOW  
SYSTEM DESIGNS  
AND PROJECTS**

Caixa Postal 546 - 30000 Belo Horizonte-MG

havendo a opção de ser realizado em cinco dias de 8 horas, no Centro Técnico da Eclil.

- \* Introdução
- \* Características gerais de medidores
- \* Medição de temperatura
- \* Medição de pressão
- \* Medição de nível
- \* Medição de vazão
- \* Medição de pH e potencial de oxidação-redução
- \* Medição de condutibilidade elétrica
- \* Análise de gases
- \* Transmissão e telemetria
- \* Controladores — teoria
- \* Controladores — prática
- \* Elementos finais de controle
- \* Ajustes de controladores
- \* Sistemas de controle
- \* Controladores — escolha
- \* Instrumentos eletrônicos X instrumentos pneumáticos
- \* Simbologia para diagramas

Os cursos de Instrumentação Básica serão realizados nos meses de Julho e Dezembro.

### 3M se moderniza com um novo centro de pesquisas

Com um gerador de impulso *Haefly*, uma impressora para registro de tensões de ensaio e um retificador com mudança automática de polaridade, foi montado o laboratório do novo centro de pesquisas da 3M do Brasil, localizado em São Paulo, na cidade de Sumaré.

Mesmo com essa recente inauguração (realizada em fins de março) em breve mais um equipamento integrará a aparelhagem do laboratório: um gerador de corrente de alta intensidade, com capacidade para 100 mil amperes.

Ampliando a capacidade de sua Divisão de Produtos Elétricos, a 3M do Brasil afirma poder realizar rigorosos testes em seus produtos, garantindo um bom grau de qualidade em acessórios para cabos elétricos e para-raios de distribuição.

### Pirelli brasileira inaugura seu centro de pesquisas

A Pirelli Brasileira inaugurou, no mês de março passado, as novas instalações de seu Centro de Pesquisa e Desenvolvimento — o único que a empresa mantém na América Latina. Trata-se de um prédio de cinco andares junto à fábrica de Santo André, onde deverão ficar centralizados todos os laboratórios da unidade de cabos elétricos.

Esse projeto marca o fim de um processo iniciado em 1975 — ocasião em que a Pirelli acelerou o desenvolvimento de tecnologia brasileira no campo de cabos.

Desde então, o grupo transnacional já cogitava realisticamente sobre a necessidade de um centro de pesquisas para a América do Sul, onde os clientes (e aí contam-se principalmente a Eletrobrás e Telebrás) estavam exigindo cabos aperfeiçoados e facilmente adaptáveis às condições locais de calor, frio, oscilações bruscas de temperatura, umidade e grandes distâncias.

Em 1977, uma encomenda ajudou a apressar a decisão: a Telebrás pediu à Pirelli que passasse a fabricar cabos gelados. Como a matriz italiana do grupo não fabricava esse produto (que evita a infiltração de água), a solução foi desenvolvê-lo por aqui mesmo — um desenvolvimento que mostrou a necessidade da construção de um edifício em que os laboratórios (e, em consequência, as pessoas que os opera) fiquem juntos. Era o início do projeto agora concluído em Santo André.

Dentre os produtos e novas tecnologias em desenvolvimento nesse local, destacam-se: fios para enrolamento; acessórios para cabos e componentes dos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica; cabos de distribuição em geral e cabos especiais pesados (para mineração e metalurgia, exploração petrolífera etc.); cabos e acessórios para telecomunicações e, em particular, cabos de fibras óticas, cujo desenvolvimento será feito a partir da tecnologia criada no CPqD da Telebrás e para o qual a Pirelli habilitou um grupo de dez pessoas, responsáveis pela projeção e montagem do equipamento e do computador utilizados na fabricação da fibra.

Até agora, no Brasil, a fibra ótica só existe a nível de instalações-protótipo e, embora a Pirelli estivesse se preparando para, em conjunto com a Telebrás, iniciar a produção desse novo tipo de cabos para telecomunicações, não obteve aprovação para seu projeto. A ela, todavia, ficou reservada a tarefa de colocação das fibras em cabos e a aplicação de revestimento.

No Centro há ainda equipes destinadas à pesquisa e apoio tecnológico e científico aos grupos de desenvolvimento de produtos. Por exemplo, uma pesquisa na área de supercondutores, para o qual foi assinado um contrato com a Fundação de Tecnologia Industrial — órgão ligado ao Ministério da Indústria e Comércio.

Os supercondutores são ligas de nióbio onde, a temperaturas criogênicas — cerca de 260°C negativos — a corrente elétrica passa sem produzir calor, ou seja, eles praticamente não apresentam o efeito Joule. Atualmente, suas mais notáveis aplicações estão na tomografia por RMN (Ressonância Magnética Nuclear); em laboratórios científicos para aceleração de partículas atômicas (através da geração de campos magnéticos muito grandes); e para a suspensão magnética de grandes cargas — como o processo utilizado atualmente nos trens de levitação magnética.

Entretanto, o grau de desenvolvimento atingido pelos laboratórios da Pirelli ainda não permite a produção do magneto nem a experimentação do produto a essas baixas temperaturas. Atualmente, os testes finais de qualidade dos fios são executados por métodos indiretos, que põem à prova suas características mecânicas e elétricas.

Além do contrato com FTL, o Centro da Pirelli assinou convênio com o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) para desenvolver novos métodos de reticulação por irradiação eletrônica; com o IPT, para estudar a eficiência da proteção nas capas de cabos, visando a ação de ratos e cupins; e com o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da Eletrobrás, para estudar o envelhecimento de acessórios e cabos energéticos.

Com os investimentos em PeD, a direção da empresa espera num prazo de cinco anos garantir sua competitividade internacional em fios para enrolamento, cabos telefônicos convencionais e cabos para construção civil. A nível de América Latina pretende, no mesmo período, chegar a uma posição de liderança em cabos e acessórios para distribuição e transmissão de energia elétrica, além de cabos especiais (leves e pesados). Na área de fibras óticas e supercondutores, a Pirelli acredita que estará em pé de igualdade com os principais fabricantes mundiais.

Por menores desses desenvolvimentos podem ser encontrados numa publicação promocional comemorativa da inauguração do novo prédio — uma edição que registra o desenvolvimento da Pirelli Brasileira, paralelamente ao longo processo brasileiro de industrialização e criação de tecnologia no país, desde os anos 30.

Os interessados em receber esta publicação deverão dirigir-se à Pirelli S.A./Divisão de Cabos - AL Barão de Piracicaba, 740 - São Paulo - SP - CEP 01216. ●

# O seu primeiro gerador de funções



Antonio Gebara José

Começemos pela figura 1, onde apresentamos um diagrama em blocos dos subsistemas que constituem nosso gerador. Acompanhemos então os blocos pela sequência numérica dos componentes:

CI 1 é um amplificador operacional usado com a malha de realimentação constituída por circuitos RC, formando uma ponte de Wien, configurando assim um oscilador. Na saída deste bloco obtemos um sinal senoidal, que é encaminhado à entrada de um comparador, formado por CI 2; esse outro bloco fornece, por sua vez, uma forma de onda quadrada.

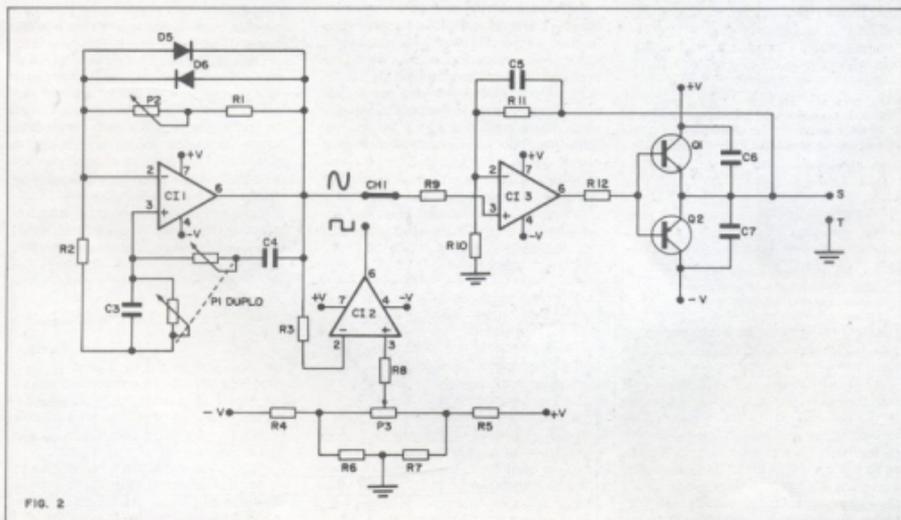
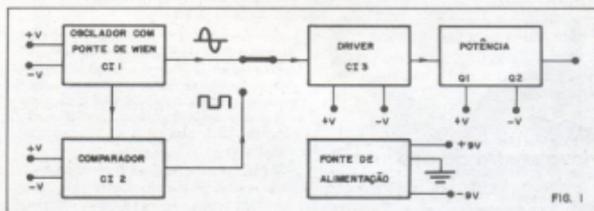
Tais sinais (senoidal e quadrado) são então aplicados a CI 3, que atua como pré-amplificador e *driver* dos transistores de potência Q1 e Q2; estes, por fim, realizam a amplificação final.

## Funcionamento

Passando para a figura 2, onde encontramos o circuito elétrico do nosso gerador, podemos analisar com mais profundidade o que foi dito anteriormente.

Os circuitos integrados utilizados (CI 1 a

A revista NOVA ELETRÔNICA, ciente do alto custo dos instrumentos utilizados nos laboratórios de eletrônica, oferece um gerador de funções de baixo custo, montagem bastante simples e certamente de grande utilidade aos leitores que estão começando a montar seu próprio laboratório. Esse gerador de funções produz dois tipos de onda — senoidal e quadrada — fundamentais ao reparo de equipamentos em geral, possuindo também ajustes contínuos de ganho e frequência.



**molex**

**COMPAT**



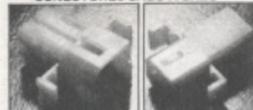
Conectores para circuito impresso de alta emprego com ou sem sistema de trava espaçamentos entre pinos ( 7,5 - 7,5/5,0 - 5,0mm) disponíveis em material FR V<sub>2</sub> ou V<sub>0</sub>.

**MINI CONECTORES**



Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 e 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V<sub>2</sub> ou V<sub>0</sub>, acabamento em estanho ou ouro.

**CONECTORES CABO A CABO**



Indicados para conexão de alta emprego, disponíveis tipos standard de 3 e 4 vias com ou sem orelhas de montagem, São programa fornecemos de 1 a 15 vias.

**SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406**



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 8 a 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



**SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025**

Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem dos fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são inteiramente de fabricação nacional, solicitem catálogos no endereço abaixo.

**MOLEX ELETRÔNICA LTDA.**

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1476  
4.º and. Conj. 41 e 42 - CEP 03452  
Telex (011) 37-973 MKBL-BR  
São Paulo - SP  
Fones: (011) 250-8196 - 814-9031  
212-3526

CI 4) são bastante conhecidos: são todos tipo 741, amplificador operacional para uso geral, muito popular e facilmente encontrado no comércio.

Começemos por CI 1, que funciona como oscilador em ponte de Wien, juntamente com P1, P2, R1, R2, C3 e C4. O ajuste de frequência é feito através de P1, que deve ser duplo e linear, já que a variação é aplicada igualmente em dois braços da ponte, para que a mesma se mantenha em equilíbrio.

Os capacitores C3 e C4 formam com P1 as células RC responsáveis pela faixa de frequência em que o oscilador deve trabalhar. Com o potenciômetro P2, temos a possibilidade de ajustar a amplitude na saída, evitando assim distorções na forma de onda senoidal. Foram incluídos os diodos D5 e D6 em antiparalelo para evitar distorção de crossover no sinal de saída do operacional.

A forma de onda senoidal gerada é agora introduzida na entrada de CI 2, que configura um comparador (amplificador em malha aberta); P3 é um trimpot que ajusta ao mesmo tempo o nível CC existente na saída deste operacional e a simetria da onda quadrada.

Colocamos como sugestão, na figura 3, um circuito integrador formado por CI4, DZ1, R13, R14 e C8. Caso o leitor deseje, basta introduzir nesse novo estágio a onda quadrada gerada por CI2, para obter uma onda triangular (porém, em veremos, com uma gama mais limitada de frequências).

Tendo obtido as duas formas de onda mais utilizadas na prática (senoidal e quadrada), é preciso agora amplificá-las, para que o uso do gerador seja mais genérico, ou seja, para que possamos obter amplitudes da ordem de milivolts até alguns volts de pico. O amplificador é composto por CI3 e dois transistores utilizados em média potência, na configuração *push-pull*.

O integrado CI 3 funciona como pré-amplificador, tendo sua impedância de entrada determinada por R9 e o ganho, por R10 e R11. Foi prevista uma realimentação negativa entre a entrada inversora do operacional e a saída dos transistores de potência (via emissor), feita através de R11 e C5, pois além de eliminar distorções em crossover, oferece uma ligeira compensação nas altas frequências.

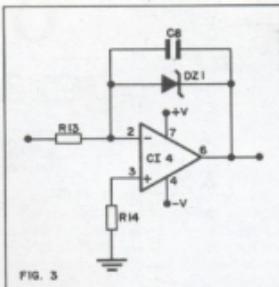


FIG. 3

Os capacitores C6 e C7 foram colocados apenas para compensar a frequência e evitar possíveis distorções nas formas de onda de saída, devido às capacitâncias internas dos transistores Q1 e Q2.

Finalmente, na figura 4, encontramos a fonte de alimentação do circuito, projetada para fornecer tensões simétricas (+V e -V) e uma referência (T) para o circuito em questão.

**Montagem**

A montagem é bastante simples e poderá ser feita com o circuito impresso proposto na figura 5. A seqüência da montagem não é muito crítica, devendo o leitor começar pelos resistores, trimpot (P3) e capacitores, seguidos pelos transistores Q1 e Q2 e os CIs de 1 a 3. Quanto aos potenciômetros P1 e P2, use fios multiveias e soldes fora do circuito, em outro painel do aparelho, para ter acesso a eles quando for ajustar frequência e amplitude, para cada tipo de aplicação.

**Operação**

Completada a montagem, solda nos pontos indicados do circuito impresso (+V, T e -V) a fonte de alimentação. Ligue a fonte, adote como carga, na saída do gerador, um resistor de 1K $\Omega$  e com o osciloscópio à mão, ajuste P1 para uma frequência em torno de 1kHz e P2 para a máxima amplitude da senóide, sem distorção.

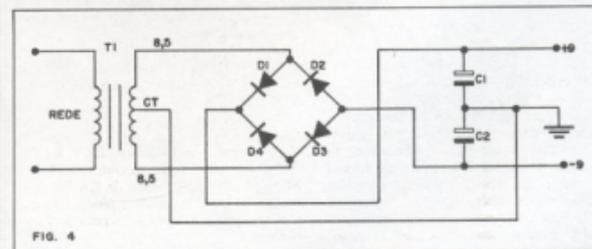


FIG. 4

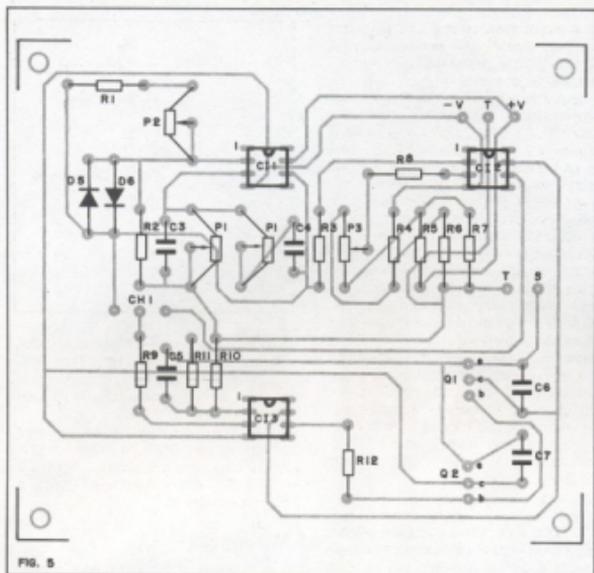


FIG. 5

Feito isto e mantendo as condições anteriores, passe a chave CH1 para a posição da onda quadrada e, através do trimpot P3, ajuste a simetria da mesma. Volte a chave para a senóide e varie lentamente P1, observando as possíveis influências da variação na amplitude do sinal com a frequência.

Em nosso laboratório, concluímos que este circuito é confiável, com razoável precisão, na faixa entre 10 Hz e 100 kHz; fora dessa gama, convém verificar se as formas de onda de saída são aceitáveis para sua aplicação, seja em distorção como em amplitude. A onda triangular é útil ao redor de 1 kHz.

Sugerimos, caso o leitor se interesse, a confecção de duas escalas para os controles P1 e P2, sendo uma para frequência e outra para amplitude; para isso, é preciso dispor de um osciloscópio confiável, cujas escalas de tempo (tempo/div.) e amplitude (volts/div.) estejam devidamente calibradas.

### Aplicações

As aplicações são as mais variadas possíveis; eis algumas sugestões:

- A) Uma possível aplicação, utilizando a senóide, por exemplo, seria no levantamento da curva de resposta de amplificadores;
- B) Ainda com a senóide, é possível dispor de sinais para o reparo de equipamentos de áudio e radiofrequência;
- C) Utilizando a onda quadrada, podemos usar o gerador como *clock* para circuitos

digitais, base de tempo para circuitos que necessitem gatilhamento, ou mesmo para o reparo de circuitos digitais.

### Lista de Material

- R1, R13, R14 — 10kΩ - 1/4W
- R2, R4, R5, R9 — 6,8kΩ - 1/4W
- R3, R8 — 47kΩ - 1/4W
- R6, R7 — 470Ω - 1/4W
- R10 — 15kΩ - 1/4W
- R11 — 100kΩ - 1/4W
- R12 — 10Ω - 1/2W
- P1 — potenciômetro duplo s/ chave — 1MΩ linear
- P2 — potenciômetro s/ chave — 4,7kΩ linear
- P3 — trimpot — 1kΩ
- C1, C2 — 1000 μF/15V (eletrolítico)
- C3, C4 — 0,1 μF (cerâmico disco)
- C5 — 220pF (cerâmico disco)
- C6, C7 — 47kP (cerâmico disco)
- C8 — 0,22 μF (cerâmico disco ou poliéster metalizado)
- D1, D2, D3, D4 — 1N4001 ou equivalente
- D5, D6 — 1N914 ou equivalente
- DZ1 — 1N746 ou zener para 3,3V — 1/4W
- Q1 — BD135
- Q2 — BD136
- ClS de 1 a 4 — 741
- T1 — transformador de 110/220V, 8,5V + 8,5V com derivação central/400mA
- MISCELÂNEA — placa de fenolite cobreada de uma face com 8 pinos para os ClS, dissipador 3,5cm x 7 cm para os transistores.

#### TEXAS INSTRUMENTS

	Junho/83
DATA BOOKS	
POWER DATA BOOK	11.000,00
TTL DATA BOOK	10.000,00
SUPPLEMENT TTL	4.500,00
TRANSISTOR AND DIODE DATA BOOK	16.000,00
OPTOELECTRONICS DATA BOOK	5.000,00
LINEAR CONTROL CIRCUITS DATA BOOK	5.000,00
BIPOLAR MICROCOMPUTER COMPONENTS DATA BOOK	7.000,00
INTERFACE CIRCUITS DATA BOOK	13.000,00
ELECTRO OPTICAL COMPONENTS	3.000,00
VOLTAGE REGULATOR HANDBOOK	5.500,00
MOS MEMORY DATA BOOK	5.000,00
9900 FAMILY SYSTEMS DESIGN BOOK	21.000,00
TMS 1000 FAMILY DESIGN BOOK	9.000,00
TMS 1000 CMOS FAMILY DATA MANUAL	2.000,00
TMS 1000 SERIES DATA MANUAL	2.000,00
LOW POWER SCHOTTKY AND ADVANCED LOW POWER SCHOTTKY PRODUCTS	2.900,00
TM 990 SERIES - MICROCOMPUTER MODULES	2.000,00
OPTOELECTRONICS MASTER SELECTION GUIDE	2.200,00
LINEAR AND INTERFACE CIRCUITS MASTER SELECTION GUIDE	4.000,00
TMS 9900-16 bit MICROPROCESSORS FAMILY	11.000,00
CONSUMER CIRCUITS DATA BOOK	12.000,00
MANUAL DE SEMICONDUTORES DE SILÍCIO (Argentina)	4.500,00
AUTOMOTIVE ELECTRONICS	
TM 6100	
LINEAR MASTER SELECTION GUIDE	
LEARNING CENTER	
UNDERSTANDING MICROPROCESSORS	4.800,00
UNDERSTANDING SOLID STATE ELECTRONICS	5.500,00
UNDERSTANDING DIGITAL ELECTRONICS	5.500,00
UNDERSTANDING CALCULATOR MATH	5.500,00
SOFTWARE DESIGN FOR MICROPROCESSORS	11.000,00
BASIC ELECTRICITY AND DC CIRCUITS-TEXT	14.000,00
UNDERSTANDING COMMUNICATIONS SYSTEM	5.400,00

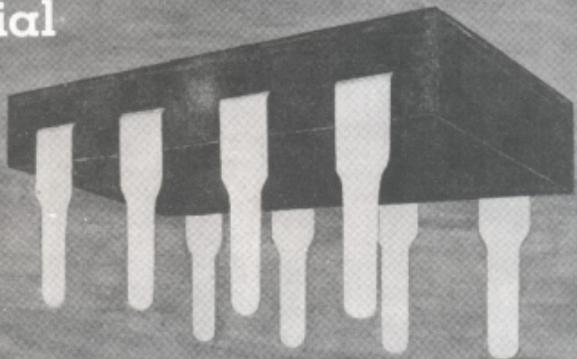
- \* Atendemos pelo reembolso postal
- \* Preços sujeitos a alteração



LIVRARIA  
POLIEDRO

Rua Aurora, 704  
01209 - São Paulo - SP  
Fones: 221-6764  
222-4297

# Comande qualquer coisa por etapas com este acionador sequencial



Antonio Gebara Juse

*Utilizando o clássico 555 em seu módulo básico, o temporizador proposto pode acionar três ou mais aparelhos, numa seqüência programada entre alguns segundos até dezenas de minutos em cada etapa.*

Mantendo a filosofia de nossa seção Prática, estamos apresentando mais um circuito simples, útil e de baixo custo. Com ele, você poderá comandar automaticamente três ou mais aparelhos eletro-eletrônicos, na ordem que quiser e com um tempo programado entre comandos. Desse modo, o primeiro aparelho ficará acionado pelo tempo pré-estabelecido e só ao desligar provocará o acionamento do segundo, que permanecerá ligado por mais um período (que pode ser diferente do primeiro), e assim por diante.

Se você ainda não imaginou uma boa utilidade para este circuito, dê uma espiada nas sugestões que fornecemos mais adiante; por ora, vamos ver a operação do acionador.

## Funcionamento

O acionador sequencial é composto por uma série de módulos de temporização e cada módulo utiliza um 555 atuan-

do como monoestável. O potenciômetro P1 e o capacitor C1 (do primeiro módulo) formam o circuito RC que permite a variação do período de comando; em nosso laboratório foi observada um período mínimo de 5 segundos e o máximo de 50 minutos, com os valores sugeridos.

Como o circuito monoestável deve ser disparado por flancos de pulso, foi implementado um diferenciador para cada estágio, formado por um capacitor, um resistor e um diodo (C6/D1/R1 - C4/D2/R2 - C5/D3/R3). Uma vez acio-



nado CH1, ele mantém o relê RL1 energizado pelo tempo determinado por P1 e C1; terminado o tempo, a saída de CH1 cai a zero, acionando o diferenciador seguinte. Este, por sua vez, encarrega-se de fornecer a tensão suficiente ao disparo de CH2, que permanecerá ativado pelo período determinado por P2 e C2; esse processo se repete por quantos módulos houver no circuito.

Observe que o disparo do primeiro monoestável é feito manualmente, através da

chave CH1 — que pode ser uma micro-chave ou qualquer outro dispositivo de contato momentâneo — auxiliada por C7 e R4. A partir do segundo monoestável, porém, a seqüência é automática. A chave CH2 foi incluída para permitir uma "reciclagem", caso queiramos acionar o primeiro estágio a partir da saída do último, numa seqüência sem fim.

Observe também que o circuito é bastante versátil, pois caso você queira expandi-lo, basta acoplar quantos mó-

dulos achar necessário, tomando apenas o cuidado de dimensionar a fonte de alimentação de acordo com o consumo do aparelho.

Se for empregar apenas dois monoestáveis, você poderá alimentá-lo com uma bateria de 9 V; caso contrário, convém utilizar uma fonte retificadora, que forneça uma tensão estabilizada de 9 V.

Os relês também desempenham um papel importante no circuito. Como são acionados diretamente pela saída dos 555,

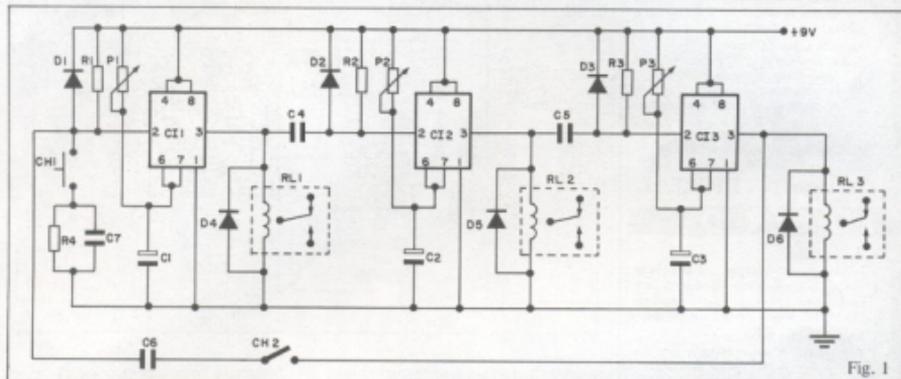


Fig. 1

## A solução certa para suas dores de cabeça em eletrônica.

Transistores, Diodos, CIs, TRIACs, DIACS, TRIESTORES, DISPLAYs, para todos e marcas de aparelhos. Linha industrial profissional completa.

TUBOS PARA TV A CORES

PEÇAS ORIGINAIS.

REVENDEDOR AUTORIZADO SHARP - PHILIPS - PYLECO

ATACADO E VAREJO

ATENDEMOS POR REEMBOLSO VAREJO E POSTAL.



### ELETRÔNICA SANTANA

ELETRÔNICA SANTANA LTDA.  
Rua Voluntários de 1914, 143/150 -  
02011 Santana, SP  
Fone: (012) 266-7000  
Entendimento Pronto



### ATACADO E VAREJO

#### COMPONENTES

TP 31/41/11 cada	C5 200,00
Diodos 1N4007	60,00
Zener 0,1W cada	60,00
Cond. 2,2 x 40V 500 cada	60,00
Apêndos AG 10/80/100 cada	3.200,00
CI 4 a partir	
Trans. Tipo BC (Plástico)	60,00
Trans. Tipo BC (Metalizado)	200,00
Trans. BC 101-117 800/2000 cada	1.800,00
Trans. 2N2222 FCA	400,00

#### CABOS

Mono	600,00
Shield	1.200,00
TRK	1.000,00
Paralela	2.000,00
CI TA 128/100 cada	1.200,00
CI TA 120	130,00
Conv. 110V/220V	3.200,00
Cabo 110V/4V	2.000,00

#### CABOS DE FORÇA

Para Gerador Diversos	200,00
-----------------------	--------

#### PLUGS

Cap. Mono	100,00
85mm	140,00
Suaca Interol	390,00

#### VALVULAS

PL 36	3.000,00
PL 500	6.000,00
PC 100/CC cada	2.000,00
PPCL 32/04/35 cada	3.000,00
PP 58	2.000,00
6XDR - 6,5W	60.000,00

ICDS	9.000,00
ET 103/104	1.200,00
PDF Com Chave	900,00
Sans China	300,00
Fly Back 500	4.000,00
Bateria 9V	700,00
Antena 47 auto	1.500,00
Resistência para auto	600,00
Transtor FM Control	500,00
Tela 10" e 6" cada	230,00
Auto Rádio Bush ST	24.000,00
Selétor	
Ferritas Novick-Braxco	

#### Lista

FITAS K 7	350,00
Sereno C 45	480,00
Sereno C 80	380,00
Basf C 85	750,00
Basf C 48	600,00
Sonyk C 95/C 45	750,00

#### EQUIPAMENTOS

Rádio 1 Fc.	4.900,00
Rádio Calepatis 2 Fc.	15.000,00
AM+FM	18.000,00
Mini Fone SC	4.500,00
Amplif. e Microf. Public.	25.000,00
Rádio Portátil Sereno	36.000,00
TRK 215M CCE	42.000,00
Walkman e walkie	40.000,00
Rádio Gerador Sereno 9429	40.000,00
2 fa.	300.000,00
Computor Alky Completo	300.000,00
PR CCE 50 6000	19.200,00
Máq. DR 20/20	30.200,00
Computor Grandiv 261	60.000,00

Obs.: Descubra-nos preço em desaturo com edições anteriores.

Rua Dr. Costa Aguiar, 345 - Centro  
Campinas SP - Cep 13.100  
Fones: (0192) 2-6355 / 2-7258 / 316767

Atendemos também pelo reembolso postal e varig

# Analísadores lógicos, finalmente fabricados no Brasil

## SONOPROBE®

### Características

O Sonoprobe é um analisador lógico com indicação visual e sonora dos níveis. Possui elevada precisão e sua indicação sonora pode ser ouvida a alguns metros de distância.

### Especificações Técnicas

Alimentação: 4,5 a 18 V CC - 12 a 55  
Impedância de entrada: 200 k $\Omega$   
Precisão: melhor que 2 %  
Indicações: luminosa - H vermelho, L verde, sonora - H agudo, L grave.  
Famílias lógicas: MOS, CMOS, TTL, DTL, RTL.

Cr\$ 18.000,00 DIGITAL



## PULSER ID®

### Características

O Pulsar ID consiste num sistema de injeção de pulsos automático. Na hora de encostar a ponta em qualquer ponto do circuito, detecta e indica o nível lógico.

### Especificações Técnicas

Impedância: entrada - vários M $\Omega$  saída - menor que 10  $\Omega$   
Corrente de saída: mais de 100 mA  
Formas de onda: pulso.  
Polaridade: automática.  
Alimentação: 4,5 a 18 V CC  
Famílias lógicas: CMOS, MOS, TTL, DTL, RTL.

Cr\$ 36.000,00 DIGITAL



## PENTAPROBE®

### Características

O Pentaprobe é um analisador lógico de alta precisão que determina 5 estados lógicos diferentes: 1) nível alto H 2) nível baixo L, 3) nível falso F 4) circuito aberto O, 5) pulsos.

### Especificações Técnicas

Alimentação: 4,5 a 18 V CC  
Impedância de entrada: 1 M $\Omega$   
Níveis indicados: cinco - alto/baixo/falso/aberto/pulsos.  
Famílias lógicas: MOS, CMOS, TTL, DTL, RTL.  
Frequência de trabalho: CC a pulsos de menos de 15 ns.

Cr\$ 48.000,00 DIGITAL



### Centro de Divulgação

#### Técnico Eletrônica Pinheiros

Vendas pelo Reembolso Adre e Postal- Caixa Postal 11.205 - Cep 05499 - São Paulo Tel.: 210.6433

Compras com pagamento antecipado com vale postal ou cheque: desconto de 10 %

Nome .....

End.: .....

Cep.: ..... Cid.: ..... Est.: .....

Enviar: .....

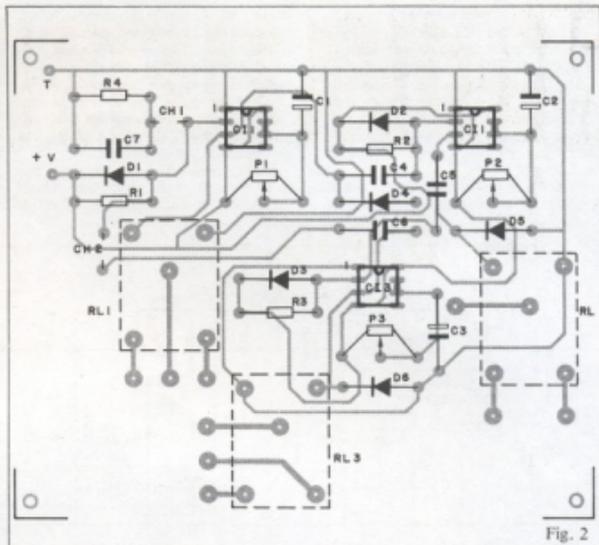


Fig. 2

é preciso utilizar um modelo que seja energizado com baixas correntes (da ordem de 20 mA) e tensão em torno de 6 volts. Caso contrário você vá optar por relés menos sensíveis, convém adicionar um transistor excitador entre o monostável e o relé, funcionando como amplificador CC.

### Montagem

Na figura 2 está representada, em tamanho natural, a placa que projetamos para o acionador. Escolhemos o modelo de 3 módulos, que deve atender à maioria das aplicações; nada impede, porém, que ela seja reduzida ou ampliada, seguindo o traçado para o módulo básico.

A montagem deve começar pelos resistores e capacitores, com especial atenção para a polaridade dos eletrolíticos. Em seguida, passe para os diodos (vale aqui a mesma recomendação de polaridade), e por fim para os CIs — querendo, você pode montá-los sobre soquetes, que livram os integrados dos perigos do calor, durante a soldagem e facilitam sua substituição.

Os relés adotados são do tipo RU101206, para 6 V, da Schrack, com um consumo de apenas 17,6 mA; podem, naturalmente, ser substituídos por outros com características semelhantes.

### Aplicações

O acionador pode ser aplicado em qualquer caso que exija o comando seqüencial de aparelhos ou instalações. Em

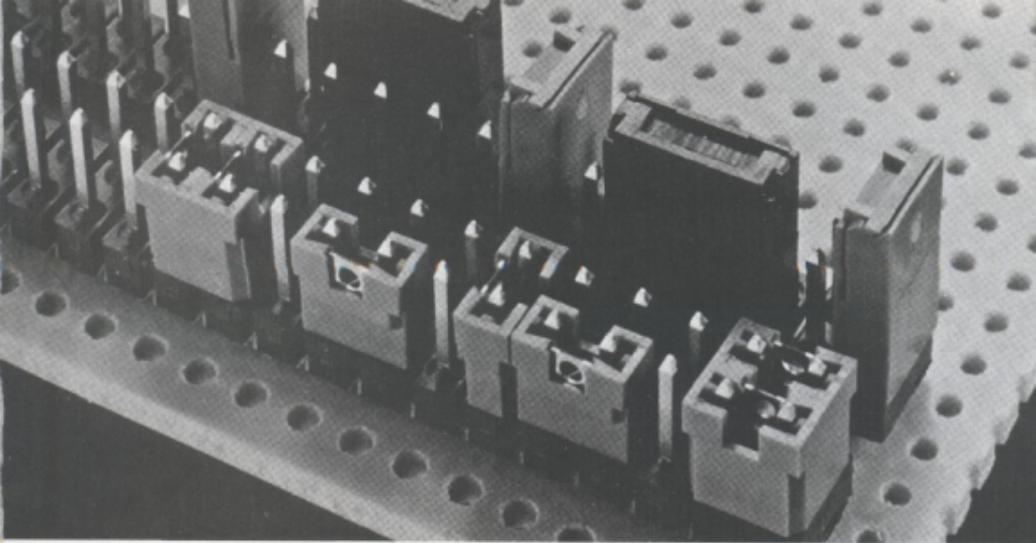
fotografia, por exemplo, ele pode ser muito útil, na hora de tirar fotos com várias lâmpadas em seqüência, ou no laboratório fotográfico.

Pode ser aplicado, também, no controle de jogos de luzes, em vitrinas ou exposições. Ou para acender e apagar seqüencialmente as luzes de ambientes (num corredor extenso, por exemplo).

Ele poderá ser igualmente utilizado no comando de pequenos motores elétricos, quando se exige uma determinada seqüência de operações mecânicas que se repita indefinidamente. Ou, ainda, na automatização de conjuntos de ferromodelismo — como a operação de cruzamentos, sinais, etc. São apenas sugestões, que você poderá adaptar a seu gosto, onde o acionador seqüencial lhe for mais útil.

### Relação de componentes

- R1, R2, R3 — 47k $\Omega$  — 1/4 W
  - R4 — 2,2 M $\Omega$  — 1/4 W
  - P1 a P3 — 1 M $\Omega$  — potenciômetro linear
  - C1 a C3 — 100  $\mu$ F/15 V (eletrolíticos)
  - C4 a C6 — 47 kF (cerâmico de disco)
  - C7 — 0,1  $\mu$ F (cerâmico ou poliéster)
  - D1 a D6 — 1N914 ou equivalente
  - CI1 a CI3 — 555
  - RL1 a RL3 — relés Schrack tipo RU101206
  - CH1 — micro-chave ou interruptor de contato momentâneo (NA)
  - CH2 — chave HH miniatura
- Miscelânea placa de fenolite cobreada, fios para ligação, solda e soquetes de 8 pinos para CI



## Economia e eficiência: contatos B-JUMP E MINI-JUMP da BERG.<sup>®</sup>

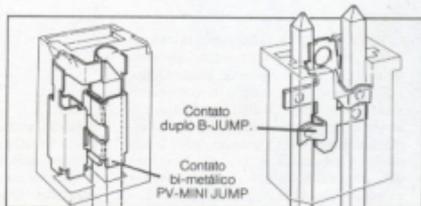
**Acabe com seus problemas, como os provocados pelas chaves tipo "DIP", usando os contatos B-JUMP e MINI-JUMP da BERG.**

Elimine grandes problemas das suas placas de C.I., como chaves tipo "DIP", usando os econômicos e eficientes contatos B-JUMPS e MINI-JUMPS da BERG. Os B-JUMPS são ideais para aplicações sensíveis a custo, enquanto os MINI-JUMPS, com o seu desenho bi-metálico (contatos tipo PV), são adequados para uso em ambientes de alta vibração e freqüente ciclagem de temperatura.

B-JUMPS, embora de baixo custo, oferecem excelentes características, tais como duplo contato metálico, para garantir superior desempenho elétrico, baixo perfil e ponto para teste de prova. Em virtude da instalação dos B-JUMPS ser realizada após a operação de soldagem, eles não ficam sujeitos à contaminação de fluxo.

Os MINI-JUMPS são robustos e oferecem a comprovada eficiência dos contatos bi-metálicos tipo PV. Os MINI-JUMPS podem também ser instalados após a operação de soldagem e estão disponíveis em diferentes espaçamentos.

© Marca registrada Du Pont



Para maiores informações, entre em contato com o representante técnico de sua área ou preencha o cupom abaixo enviando-o para:

DU PONT DO BRASIL S.A. - Caixa Postal 139  
CEP 06400 - Barueri - SP

B-JUMP  
M-JUMP

Nome: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

**BERG PRODUTOS ELETRÔNICOS**

**DU PONT**  
MARCA REGISTRADA

# Experiências com a constante de tempo de um circuito RC

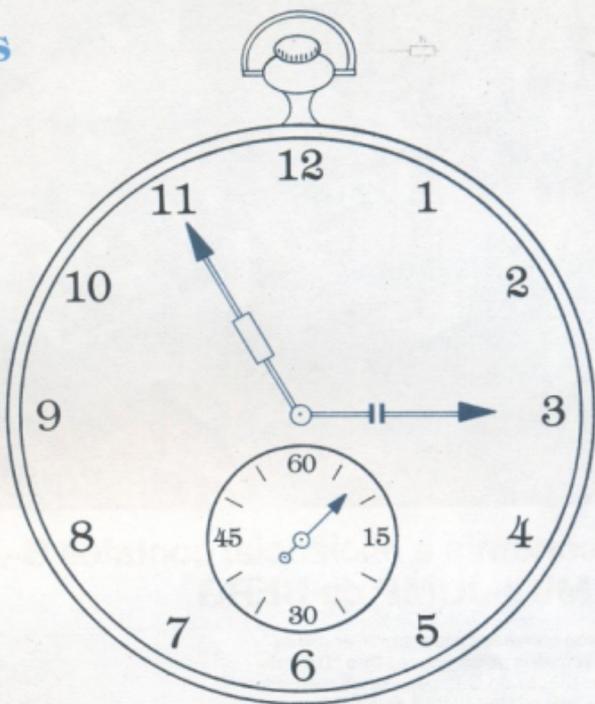
Ávaro A. L. Domingues

Você, certamente, já se deparou várias vezes com uma grandeza bastante comum em eletrônica: a constante de tempo. Sua relação com a carga e descarga de um capacitor e suas implicações práticas são objetos deste artigo.

Você conhece os capacitores principalmente por sua função de armazenamento de energia. Numa fonte de alimentação, por exemplo, esta função é mais claramente observada. Desligue um rádio, puxando o plugue da tomada. Se as capacitâncias forem muito grandes, você ainda ouvirá a programação por alguns segundos. Para entender isto, vamos substituir a fonte de alimentação por uma bateria, o plugue por uma chave e o circuito do rádio por uma resistência em paralelo com o capacitor (figura 1A). Enquanto a chave está ligada, o circuito está em regime permanente e, como se trata de um circuito de corrente contínua, o capacitor não influi. Desta forma, podemos ignorá-lo para analisar o circuito, calculando a corrente pela lei de Ohm (o sentido da corrente é o sentido real, ou seja, do negativo para o positivo).

Quando abrimos a chave (em B), interrompemos o fornecimento de energia ao resistor. Se não houvesse o capacitor, não haveria mais corrente circulando pelo circuito. Entretanto, o capacitor armazena, durante o tempo em que o circuito permaneceu ligado, uma certa quantidade de energia. Esta energia irá fornecer corrente por mais algum tempo ao resistor, descarregando o capacitor.

Assim como existe um tempo para a descarga, existe um tempo para a carga. Imagine que, ao invés do resistor estar em



paralelo, esteja em série, e que o circuito esteja inicialmente desligado (figura 2A). Nestas condições, não existe nenhuma diferença de potencial entre os terminais do capacitor. Quando ligamos a chave (em B), ocorrerá um fluxo de corrente através do resistor no sentido de carregar o capacitor. Não existe corrente através do capacitor, mas poderemos estudar o fenômeno como se houvesse (na realidade, o pólo positivo da bateria está arrancando elétrons livres da placa a ele ligada, enquanto que o pólo negativo está fornecendo elétrons à outra placa). A resistência retardará o processo de carga, de modo que o capacitor levará um tempo para se carregar.

## A constante de tempo

A constante de tempo está ligada aos dois fenômenos aqui descritos. Por definição, a constante de tempo de carga é o tempo em que um capacitor com uma resistência em série leva para atingir 63,2% da sua carga completa, ou seja, sua diferença de potencial deve ser 63,2% da tensão da fonte. Do mesmo modo, a cons-

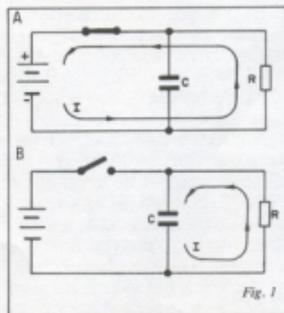


Fig. 1

tante de tempo de descarga é o tempo que o capacitor, com uma resistência em paralelo, leva para atingir 36,8% da tensão de alimentação.

A figura 3 mostra as curvas de carga e descarga de circuitos RC (compostos por resistores e capacitores), com valores normalizados. Na vertical, a tensão está medida em porcentagens da tensão máxima e, na horizontal, o tempo está medido em

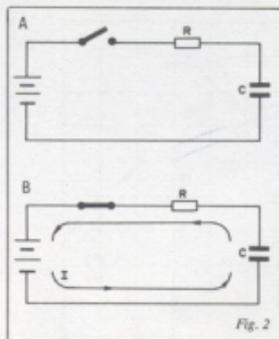


Fig. 2

constantes de tempo. Para entendermos o gráfico, vamos supor que temos um capacitor ligado a um circuito como o da figura 4. Nesta figura, temos uma bateria de 10 V, uma chave de duas posições (CH), um resistor de  $1\text{ M}\Omega$ , e um capacitor de  $1\ \mu\text{F}$ .

Com a chave na posição 1, supondo que o capacitor esteja sem nenhuma carga, após a primeira constante de tempo ele estará com uma diferença de potencial de 6,32 volts; após duas constantes de tempo, com 8,65 volts; após três, com 9,82 volts, e assim por diante. Para fins práticos, consideramos que o capacitor atingiu a carga completa após 5 constantes de tempo.

Vamos mudar a posição da chave, após termos considerado o capacitor completamente carregado. Quando fizermos isto, após uma constante de tempo a diferença de potencial entre os terminais do capacitor valerá 3,68 volts; após duas constantes de tempo, 1,315 volts; após três, 0,5 volts, e assim por diante. Após 5 constantes de tempo, podemos considerar que toda a carga do capacitor foi entregue.

Quanto vale a constante de tempo? O cálculo é simples: basta multiplicar o valor do capacitor (em farads) pelo valor ohms da resistência a ele associada em série (carga) ou paralelo (descarga); obtemos assim o valor da constante de tempo ( $\tau$ ) em segundos. Assim:

$$\tau = R \times C$$

## Experimentos

Vamos, agora, realizar algumas experiências para você ter um pouco mais de intimidade com este conceito. Para as medidas, é necessário um voltímetro, um relógio que marque os segundos e uma fonte de tensão que você conheça o valor e seja bem regulada (uma bateria de 9 volts é o ideal, desde que tenha uma boa carga). Para os gráficos, utilize papel milimetrado ou quadriculado.

## Experiência 1

Para esta experiência, você vai precisar de:

- 1 - Uma chave de pólo, duas posições, que seja facilmente manipulável
- 2 - Um resistor de  $1\text{ M}\Omega$
- 3 - Um capacitor de  $1\ \mu\text{F}/25\text{V}$
- 4 - Um multímetro ou voltímetro, com uma escala de 10 V
- 5 - Uma bateria de 9 volts ou outra fonte de tensão de até 15 V, que você conheça (o fundo de escala do multímetro ou do voltímetro deverá ser compatível com esta tensão, bem como os limites dos gráficos).
- 6 - Um cronômetro ou um relógio com ponteiro de segundos

Sugerimos que use, para montar todos os circuitos, um *protoboard*; ou, então, faça as montagens de maneira a facilitar a troca de componentes, pois isso ocorrerá com frequência.

Use uma tabela do tipo da mostrada na figura 5 para anotar os dados, e faça os gráficos da maneira mostrada na figura 6 (nesta figura o limite da tensão máxima é 10 V. Se for necessário, mude-o para adaptá-lo à sua fonte).

### Procedimentos:

Monte, em primeiro lugar, o circuito da figura 4, com os valores de resistência e capacitância que você separou ( $1\text{ M}\Omega$  e  $1\ \mu\text{F}$ , respectivamente). O capacitor eletrolítico tem polaridade; leve isso em consideração. A chave deve estar na posição 2 para assegurar que, no início da experiência, o capacitor esteja descarregado. Para ter certeza disso, dê, momentaneamente, um curto-circuito entre os terminais do capacitor. **NÃO** aconselhamos fazer isso com capacitores de alta capacitância, pois, se estiverem carregados a plena carga isso poderá danificá-lo e, além disso,

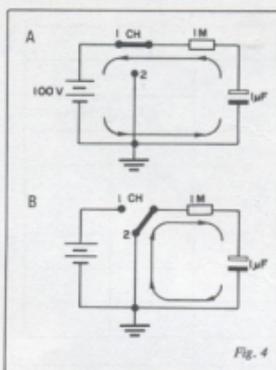


Fig. 4

você poderá levar um susto, ou até um choque, dependendo da tensão armazenada e do cuidado com que você estiver fazendo isso. Com as tensões e valores de capacitância envolvidos nestas experiências, não precisa se preocupar.

Para os passos seguintes, você poderá pedir a ajuda de um colega ou fazer tudo sozinho (não é difícil, mas a ajuda do colega poderá simplificar as coisas).

Ligue o voltímetro aos terminais do capacitor (para isso, você pode usar garras jacaré), respeitando as polaridades. Se estiver sozinho, coloque o voltímetro de maneira a ser facilmente visto por você, segure o cronômetro com a mão esquerda, deixe uma caneta e um papel com a tabela da figura 5 ao seu alcance. Em seguida, mude a chave para a posição 1 e acione o cronômetro. Quando passar um segundo, olhe para o multímetro, leia a tensão e escreva o mais rápido possível o

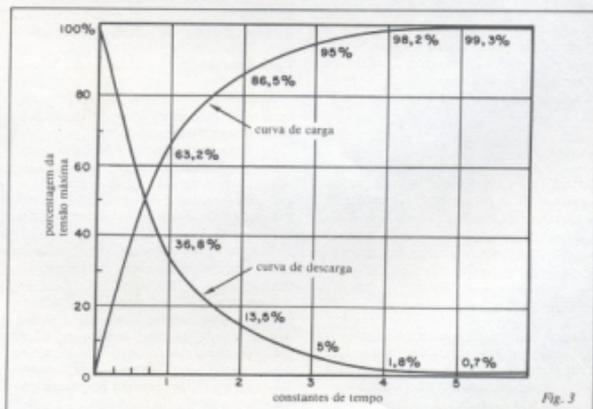


Fig. 3

R *	C *	
tempo(s)	tensão (V)	
	carga	descarga
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Fig. 5

seu valor na tabela, na coluna da carga, ou guarde na sua memória (são apenas 5 valores). Repita esta operação nos segundos seguintes. Se não possuir um cronômetro, espere que o ponteiro dos segundos de seu relógio passe pelo 60 e, então, mude a chave para a posição. Se estiver com um colega, divida o trabalho de maneira conveniente.

#### Cálculos e gráficos

Transfira os valores da tabela da figura 5 para o gráfico da figura 6 e trace a curva. Calcule a constante de tempo e quanto representa 63,2% da tensão de alimentação. Veja se confere com o que foi medido, extraindo este valor do gráfico, e levando em consideração a precisão dos instrumentos que você usou (se você, por exemplo, usou um relógio com ponteiro de segundos, apenas, a precisão máxima é de 0,5 segundos, ou seja, metade da menor divisão).

Lembre-se também de que a tolerância dos capacitores eletrolíticos é muito grande (em alguns casos chega a ser de 50%), o que pode trazer alguns erros às suas medidas. Todavia, se a discrepância for muito grande, refaça a experiência e o gráfico.

#### Experiência 2

Você agora vai realizar a descarga do capacitor da experiência 1. Se você não descarregou o capacitor, vá em frente; caso contrário, coloque novamente a chave na posição 2 e espere a carga do capacitor (cerca de 10 segundos são suficientes).

#### Procedimento

O procedimento é semelhante ao da experiência 1, só que agora você vai mudar a chave da posição 2 para a posição 1 e marcar os resultados na coluna da descarga, na tabela da figura 5.

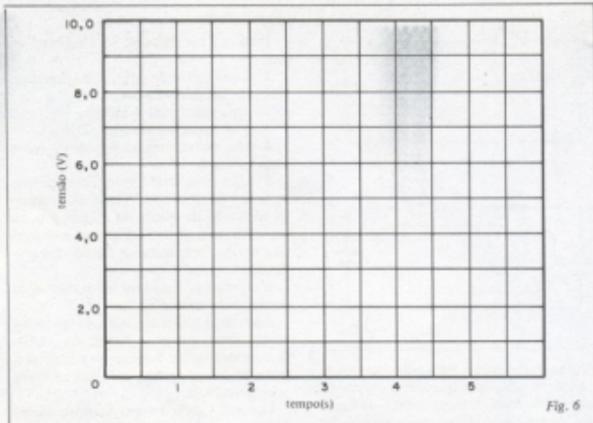


Fig. 6

#### Cálculos e gráficos

Os cálculos e gráficos também são semelhantes ao da primeira experiência, só que agora você deve transportar os valores da coluna da descarga e comparar a constante de tempo calculada com 36,8% da tensão de alimentação.

#### Experiência 3

Você vai precisar, para esta e para as próximas experiências, além do material já utilizado, do seguinte:

- 1 - Quatro resistores de 1 M $\Omega$
- 2 - Um resistor de 500 k $\Omega$
- 3 - Um capacitor eletrolítico de 2  $\mu$ F/25 V
- 4 - Um capacitor eletrolítico de 5  $\mu$ F/25 V
- 5 - Um capacitor eletrolítico de 10  $\mu$ F/25 V
- 6 - Um capacitor eletrolítico de 25  $\mu$ F/25 V
- 7 - Um capacitor de poliéster de 0,5  $\mu$ F

#### Procedimento

Nesta experiência você vai repetir as experiências anteriores (carga e descarga), para as seguintes condições:

- 1 - Dois resistores de 1 M $\Omega$  em série, como resistência de carga e descarga de um capacitor de 1  $\mu$ F. Fazer o gráfico.
- 2 - Três resistores de 1 M $\Omega$  em série, como resistência de carga e descarga de um capacitor de 1  $\mu$ F.
- 3 - Quatro resistores de 1 M $\Omega$  em série, como resistência de carga e descarga de um capacitor de 1  $\mu$ F.

Faça um gráfico único para esses circuitos (é conveniente aumentar a escala dos tempos, para observação mais detalhada do tempo de leitura: ao invés de ler o voltímetro por 5 segundos, faça-o por 10 ou 20 segundos), aumentando, evidentemente, a tabela da figura 5).

#### Experiência 4

Com um resistor de 500 k $\Omega$ , repita as experiências 1 e 2 para os seguintes valores de capacitância: 2  $\mu$ F, 5  $\mu$ F, 10  $\mu$ F e 25  $\mu$ F. Aumente o tempo de observação para 10 ou 20 segundos, faça um gráfico único, comparando as curvas e valores da constante de tempo.

#### Experiência 5

Repita as experiências 1 e 2 para o valor de resistência de 2 M $\Omega$  e para o capacitor de 0,5  $\mu$ F. Compare o resultado com o obtido nas primeiras experiências.

#### Conclusões

Antes de ler este item, tente você mesmo tirar algumas conclusões, observando as tabelas e gráficos. O que acontece quando mantemos a capacitância constante e variamos a resistência? E o contrário? E o que acontece se dobramos a resistência e dividimos por dois a capacitância?

Bom, se você fez as experiências corretamente, chegará às seguintes conclusões:

- 1 - A constante de tempo de um circuito RC é diretamente proporcional ao valor da capacitância, tanto na carga como na descarga.
- 2 - A constante de tempo de um circuito RC é diretamente proporcional ao valor da resistência, tanto na carga como na descarga.
- 3 - Para os mesmos valores de resistência e capacitância, a constante de tempo de um circuito RC é igual, tanto na carga como na descarga.

Agora você já conhece a constante de tempo, que tal "bolar" mais experiências?



## Por dentro da eletricidade atmosférica

Paulo Nubile

*Estamos muito acostumados aos cálculos e análises de situações ideais. Um condutor plano e infinito com densidade de carga uniforme ou uma esfera submetida a um campo elétrico uniforme ou o campo magnético gerado por uma espira circular. Cálculos e análises nessas situações muito contribuem para a compreensão da natureza. Porém, quando analisamos a natureza como ela é, as coisas se complicam. Às vezes se complicam de tal forma que sentimos enormes dificuldades em aplicar os conceitos mais elementares para explicar determinados fenômenos. É o que acontece com a eletricidade na atmosfera. Você saberia responder por que a Terra gera um campo elétrico? Como se carregou a Terra para gerar esse campo? Como surge um raio? Não são perguntas fáceis de responder. Mas podemos especular um pouco. Esses temas são desafios interessantes para os nossos conhecimentos e sempre aprendemos algumas coisas fascinantes.*

**A presença de edifícios, árvores, animais e seres humanos na superfície da Terra deformam o seu campo elétrico. Isso é uma bênção, pois não seria possível a vida supondo-se que o campo elétrico fosse de  $100 \text{ V/m}$  em todos os pontos próximos à superfície.**

Enganam-se aqueles que pensam que a Terra (o planeta) seja uma esfera descarregada e a atmosfera um isolante perfeito. Nenhuma das duas afirmativas é verdadeira. Num dia ordinário (sem chuva nem ventos fortes) o campo elétrico próximo à superfície terrestre é da ordem de  $100 \text{ V/m}$ . A cada metro o potencial aumenta de  $100 \text{ V}$ . É um dado bastante interessante e uma dúvida poderia ser levantada agora. Por que não usamos essa diferença de potencial entre um ponto e outro da atmosfera para fazer, por exemplo, acender uma lâmpada ou funcionar um aparelho de TV? Bastariam alguns circuitos de adaptação, para transformar a diferença de potencial contínua da atmosfera em alternada, para que gerássemos energia elétrica a partir do ar. Porém, se isso fosse verdadeiro, uma pessoa de um metro e sessenta estaria levando continuamente um choque de  $160 \text{ volts}$ .

A figura 1 ilustra o que acontece na realidade. O corpo humano é um condutor razoável e as linhas equipotenciais da figura 1A (que representam um espaço físico sem o corpo) se deformam e todo o corpo permanece ao potencial da terra. Isso ocorre não só com o corpo humano, mas com árvores, edifícios etc.

Como é, então, possível medir um campo elétrico que é distorcido por qualquer corpo?

Uma das maneiras consiste em se levar um condutor a certa altura e deixá-lo lá por um bom tempo, isolado eletricamente. A tendência é de que o condutor perca ou ganhe elétrons de acordo com a intensidade do campo no local.

Se trouxermos novamente o condutor para a terra podemos medir a diferença de potencial deste com a terra. Se fizermos isso para várias alturas, teremos um mapeamento do campo elétrico naquela região.

Existe outra maneira de fazê-lo. Observe o diagrama da figura 2. Em 2A uma placa metálica é conectada à terra. Su-

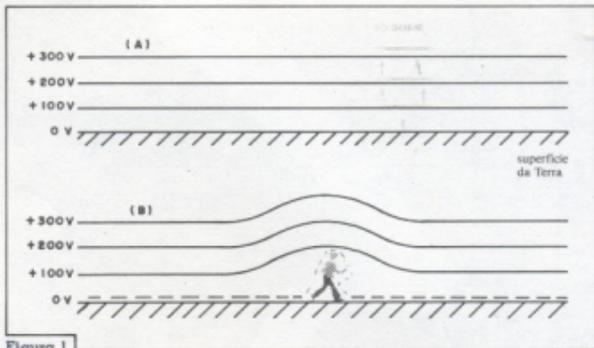


Figura 1

(A) Linhas equipotenciais que envolvem a superfície da Terra. Na ausência de corpos sólidos essas linhas correm paralelas à superfície da Terra. (B) A presença de um corpo (no caso de um corpo humano) deforma as linhas equipotenciais de forma que o corpo fique com o mesmo potencial da Terra.

pondo que a terra tenha uma carga elétrica negativa, elétrons fluirão para o condutor. Isso ocorre porque o condutor sente a ação do campo elétrico da terra e se torna receptivo a elétrons. Suponha agora que uma outra placa, também ligada à terra, seja colocada sobre a primeira placa (2B). Nesse caso o potencial entre a placa superior e a terra será nulo e as cargas que estavam na placa inferior tenderão a voltar à terra, pois ela já não sente o campo terrestre. Ficamos então com uma placa carregada e outra descarregada. Se colocarmos um galvanômetro entre as duas, poderemos medir a corrente elétrica total que flui de uma placa a outra.

O campo elétrico na placa superior é dado por:

$$E = \epsilon \cdot d$$

A constante  $\epsilon$  é a permissividade elétrica que é uma constante do material condutor. Ora, se determinarmos o valor de  $d'$  (densidade superficial de carga) sabermos o valor do campo naquele local.

Balões atmosféricos medem o campo e o potencial elétricos de formas semelhantes às que indicamos aqui.

### Como fluem as correntes na atmosfera?

Adiantamos para você que existe um campo elétrico gerado pela Terra. Como o ar não é um isolante perfeito, é de se supor que uma corrente elétrica flua no ar. É o que chamamos de corrente atmosférica. A densidade de corrente atmosférica gira em torno de  $10 \mu\text{A/m}^2$ .

Por que a atmosfera não é um isolante perfeito?

Como você sabe, a atmosfera é uma mistura de gases (principalmente nitrogênio e oxigênio) que está sob uma determinada pressão. Em alguns casos essa pressão pode gerar atrito entre massas de ar e daí podem surgir ions positivos ou negativos. Esses ions, sujeitos ao campo elétrico da terra, se movimentam em direção à Terra ou em direção ao céu.

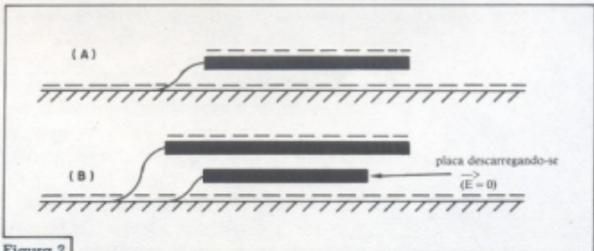
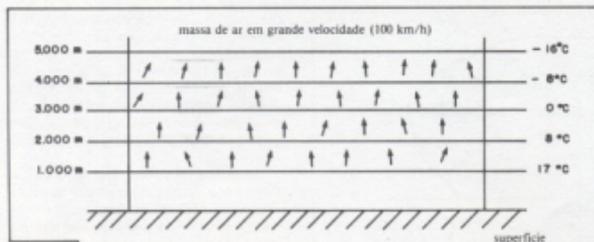


Figura 2

(A) Um condutor (placa metálica) ligado a um fio que por sua vez é ligado à Terra carrega-se eletricamente com cargas do mesmo sinal da carga terrestre. (B) Um segundo condutor ligado à Terra faz com que a placa condutora inferior se descarregue, já que o campo elétrico logo abaixo da placa superior se anula.



**Figura 3**  
Início de uma tempestade elétrica. As setas indicam o movimento de massas de ar; quanto maior o tamanho dessas setas, maior a velocidade da massa de ar

Não só o atrito entre massas de ar é capaz de gerar os íons que compõem a corrente elétrica da atmosfera. Inicialmente pensou-se que a radioatividade da terra seria também capaz de produzir esses íons. Para verificar essa teoria, alguns físicos fizeram, no início do século, uma experiência que consistia em medir a ionização do ar em diversas alturas. Se fosse correta a teoria de que os íons eram formados pela radioatividade da terra, quanto maior a altura, menor número de íons deveriam aparecer numa mesma região do espaço. No entanto, eles verificaram exatamente o contrário: quanto maior a altura, maior o número de íons. A conclusão que pode ser tirada deste estudo é que o que ionizava a atmosfera da Terra não provinha dela mesma mas, sim, do espaço exterior. Esse descobrimento foi um dos fatos mais espetaculares da Física do nosso século: estavam descobertos os raios cósmicos.

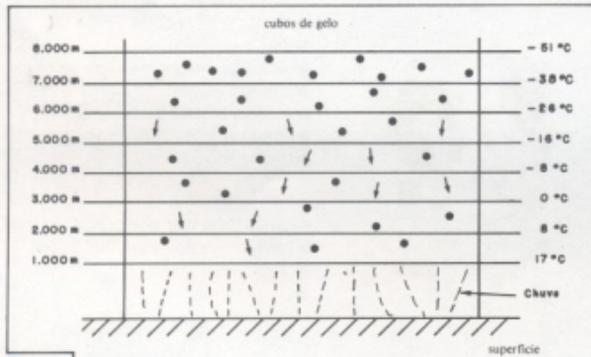
Os íons formados desta maneira pos-

suem grande mobilidade, porque os raios cósmicos são capazes de fracionar moléculas em muitos íons pequenos que chegam a ter a velocidade de alguns centímetros por segundo. Os íons maiores e mais pesados se movem muito mais lentamente.

É óbvio, então, que a condutividade do ar deve aumentar com a altura. Além do aumento da ionização devida aos raios cósmicos, como o ar é mais rarefeito a alturas maiores, o livre caminho médio dos íons aumenta, favorecendo, dessa maneira, o aumento da condutividade.

Dissemos anteriormente que a densidade de corrente na superfície da Terra gira em torno de  $10 \mu\text{A}/\text{m}^2$ . É um valor pequeno se considerarmos apenas um metro quadrado. Porém a Terra possui muitos metros quadrados. Como o raio da Terra é da ordem de 6.000 km, a área total é de:

$$A = 4 \pi r^2 = 4 \pi \times 36 \times 10^8 \text{ m}^2 \approx 350 \times 10^8 \text{ m}^2$$



**Figura 4**  
Tempestade em estágio maduro. Cubos de gelo se formam numa altura superior a 5 km e começam a cair. No trajeto ocorre o atrito com o ar e o consequente aquecimento dos cubos de gelo. Numa altura inferior a 1000 metros se transformam em gotículas de água que dão origem à chuva.

No mar o fluxo de corrente é menor (da ordem de  $1 \mu\text{A}/\text{m}^2$ ). Considerando as áreas de terra e de mar da superfície terrestre chegamos a uma corrente total próxima dos 1.110 A.

Por outro lado, da superfície da Terra até o ponto mais alto da atmosfera temos um potencial da ordem de 400.000 Volts. Uma corrente de 1100 Ampères numa diferença de potencial de 1.100 Ampères fornecem uma potência de 700 milhões de Watts.

A Terra possui uma carga negativa, o ar está impregnado de íons de carga positiva. Por que todos esses íons não se descarregam pela terra, até desaparecerem por completo?

Em outras palavras, o que torna o campo elétrico da Terra perene? Ora, se a Terra tem um nível de carga e os íons são formados na atmosfera, a tendência natural seria a de neutralizar a Terra. Logo, supõe-se que haja uma fonte de cargas que mantém a Terra com sua carga total negativa e mais ou menos constante.

### O campo elétrico da Terra é intenso, porém, as cargas que geram esse campo são pouco móveis.

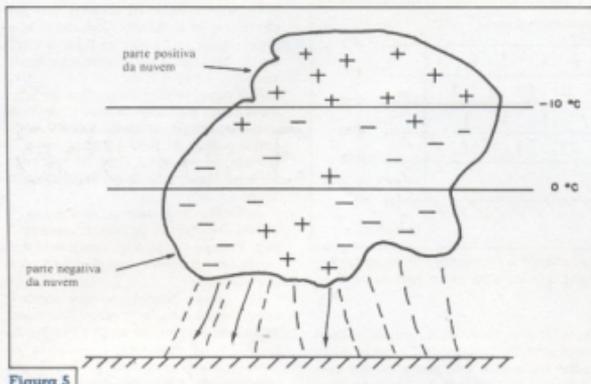
A grande fonte de cargas para a Terra nada mais são que as tempestades com seus raios. Elas levam cargas negativas para a Terra.

São produzidas em média 40.000 tempestades por dia sobre a Terra e podemos chamá-las de baterias que restauram o campo elétrico terrestre e a carga total da Terra. Para compreender como funcionam essas "baterias", vamos estudar o que acontece numa tempestade elétrica (com a ocorrência de raios).

Podemos dividir uma tempestade elétrica em células. Cada célula se coloca vizinha a outra e os fenômenos que ocorrem em uma são em todo semelhantes aos fenômenos que estão ocorrendo em outra. Em geral cada célula tem o formato de um tubo colocado verticalmente à Terra.

A figura 3 indica o que ocorre numa célula no início de uma tempestade. Em determinadas condições (que detalharemos mais adiante) ocorre uma movimentação de ar de baixo até o topo, sempre aumentando a velocidade.

Depois dessa movimentação de ar até o topo da célula, a segunda fase se resume na figura 4. A corrente de ar ascendente tem sua velocidade aumentada para cerca de 100 km por hora. Essa corrente carrega as nuvens de tempestade, carregadas de vapor d'água. A temperatura no topo da célula é inferior a 0° C, o que é suficiente



**Figura 5**

*Diagrama elétrico de uma nuvem. A parte superior carregada positivamente e a parte inferior carregada negativamente formam um dipolo elétrico cujo campo pode ser medido a centenas de metros de nuvem.*

para tornar o vapor d'água em pequenos cubos de gelo.

O gelo formado tem uma massa tal que, logo após sua formação, sua tendência é descer, aquecendo-se em atrito com o ar que sobe e transformando-se em pequenas gotículas de água. Com isso forma-se uma chuva.

Porém, não respondemos o principal até agora; como se formam os aglomerados de carga elétrica que suprirão a Terra de cargas negativas? A figura 5 ilustra a distribuição de cargas de uma nuvem numa tempestade elétrica.

Observe que há uma parte superior com carga total positiva e uma parte infe-

rior negativa com um pequeno centro de cargas positivas. A carga na parte de baixo da nuvem é grande o suficiente para produzir uma diferença de potencial da ordem de até centenas de milhões de volts, o que é suficiente para romper o dielétrico da camada atmosférica entre nuvem e Terra e daí há a formação do raio.

Calcula-se que cada raio que cai sobre a Terra tem de 20 a 30 coulombs de carga. É importante frisar também que o rompimento do ar se dá preferencialmente nas regiões onde há menos cargas elétricas negativas, onde o campo elétrico entre nuvem e Terra é maior. Ocorrem também descargas elétricas entre nuvens ou entre regiões de uma mesma nuvem.

Pela figura 5 percebemos que uma nuvem tem as características de um dipolo elétrico (cargas positivas na parte superior e negativas na parte inferior). É possível medir o campo produzido por esse dipolo. Quando há um raio, o campo elétrico produzido pela nuvem cai violentamente mas restaura-se em aproximadamente cinco segundos. Isso significa que uma nuvem que tenha descarregado um raio sobre a Terra está apta a produzir outro raio em cinco segundos. Como isso ocorre? E ainda, por que existe a distribuição de cargas elétricas da figura 5 numa nuvem? Estas e outras questões serão respondidas no próximo número desta revista, não percam!

## A QUALIDADE DO EQUIPAMENTO DEPENDE DO COMPONENTE

### completa linha de semicondutores

- ▶ transistores de potência para comutação
- ▶ transmissão
- ▶ darlington
- ▶ baixo sinal
- ▶ alta tensão
- ▶ mos fet
- ▶ conectores para circuito impresso
- ▶ soquetes para circuitos integrados
- ▶ motores ventiladores (para exaustão/ventilação de circuitos eletrônicos)



### VENDAS POR ATACADO

- ▶ diodos retificadores
- ▶ diac's - scr's - triacs
- ▶ circuitos integrados lineares
- ▶ conversores a/d
- ▶ zero voltage switch
- ▶ circuitos integrados c mos
- ▶ microprocessadores
- ▶ capacitores eletrolíticos
- ▶ capacitores poliéster metalizado
- ▶ mini conectores
- ▶ dip switches

**TELERADIO**  
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1722 - TELEX (011) 30.906  
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP  
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Distribuidor  
**RCA** Solid State

## Operacionais de elevado desempenho com entrada JFET

O LF355 e o LF356 são amplificadores operacionais que combinam, numa só pastilha monolítica, transistores JFET de entrada e transistores bipolares. Essa característica lhes confere uma elevada impedância de entrada, baixas correntes de fuga e de *offset*, além de uma elevada *slew rate* (capacidade de resposta às variações dos sinais de entrada), entre outros fatores.

Os dois operacionais são estruturalmente idênticos (seu esquema interno pode ser visto na figura 1) e possuem a mesma pinagem, exceto quanto ao encapsulamento tipo D, exclusivo do LF356D (figura 2). Eles diferem apenas em alguns parâmetros internos — como *slew rate*, tempo de acomodação e consumo de corrente — no que o LF356 revela um melhor desempenho que o LF355.

Entre as aplicações típicas desses componentes, podemos citar integradores de precisão, conversores A/D e D/A de alta velocidade, *buffers* de alta impedância e amplificadores de aplicação geral, com ampla largura de banda, baixo ruído e pequena deriva.

### Dados sobre aplicações do LF355/356

Os FETs de junção empregados nesses operacionais exibem elevadas tensões reversas de ruptura, tanto entre porta e fonte, como entre porta e dreno, o que dispensa qualquer tipo de dispositivo grampeador de entrada. Desse modo, é possível

vel aplicar tensões diferenciais relativamente altas, sem que ocorram acréscimos expressivos na corrente de entrada. Além disso, a máxima tensão diferencial de entrada é independente das tensões de alimentação.

Convém, no entanto, evitar que as tensões de entrada ultrapassem o nível da fonte negativa, o que ocasionaria o aparecimento de correntes muito elevadas, provocando a destruição do componente. Se o limite de modo comum negativo

for excedido, em qualquer das entradas, haverá uma inversão de fase na saída e o amplificador será forçado ao estado alto ou baixo correspondente. Se tal limite for excedido em *ambas* as entradas, a saída do amplificador irá para o estado alto; por outro lado, assim que a entrada é levada novamente para dentro da faixa de modo comum, o operacional volta a operar normalmente.

Caso o limite positivo de modo comum seja excedido em uma das entradas, a fase

### Características elétricas em CC (LF 355/356)

(temperatura ambiente = 25°C)

	condições de teste	mínimo	típico	máximo
$V_{os}$ — tensão <i>offset</i> de entrada	$R_S = 50$		3 mV	10 mV
$I_{os}$ — corrente <i>offset</i> de entrada			3 pA	50 pA
$R_{IN}$ — resistência de entrada			$10^{12}$	
$V_o$ — variação da tensão de saída	$V_S = \pm 15V$ $R_C = 10k\Omega$ $R_C = 2k\Omega$	$\pm 12V$ $\pm 10V$	$\pm 13V$ $\pm 12V$	
$V_{CM}$ — faixa de tensões de entrada de modo comum		$V_S = \pm 15V$	$\pm 10V$	+15V -12V
CMRR — razão de rejeição de modo comum		80 dB	100 dB	
PSRR — razão de rejeição do tensão de alimentação				
Drenagem de corrente			2mA (355) 5mA (356)	4mA (355) 10mA (356)
$I_B$ — corrente de polarização de entrada*	$V_S = \pm 15V$		30 pA	200 pA

\*A corrente de polarização de entrada é uma corrente de fuga, que dobra de valor para cada 10°C de acréscimo na temperatura da junção.

# LF 355/356

## Características elétricas em CA

(temp. ambiente = 25°C,  $V_s = \pm 15 V$ )

	condições de teste	LF355	LF356
SR — slew rate (taxa de resposta à variação do sinal de entrada)	$A_V = 1$	5 V/ $\mu s$	12 V/ $\mu s$
GBW — produto ganho/largura de banda		2,5 MHz	5 MHz
$t_1$ — tempo de acomodação a 0,01%*		4 $\mu s$	1,5 $\mu s$
$C_{IN}$ — capacitância de entrada		3 pF	3 pF

\*O tempo de acomodação é definido, aqui, para a modalidade inversora com ganho unitário, utilizando resistores de 2 k $\Omega$  para os operacionais. É tempo necessário para que a tensão de erro (a tensão presente na entrada inversora do amplificador) acomode-se dentro de 0,01% de seu valor final, contado a partir do momento em que é aplicado um pulso de 10 V ao inversor.

## Valores máximos absolutos (LF 355/356)

Tensão de alimentação	$\pm 18 V$
Dissipação de potência	500 mW
Temperaturas de operação	0 a +70°C
Temperatura máxima de junção	100°C
Faixa de tensões de entrada	$\pm 20 V$
Duração do curto na saída	contínuo
Temperatura nos terminais (soldagem em 10 s)	300°C

de saída permanecerá inalterada; porém, se ambas as entradas excederem o limite, o amplificador será forçado ao estado alto.

Os dois operacionais podem operar com uma tensão de modo comum, em sua entrada, que seja igual à da fonte positiva. A tensão de modo comum, inclusive, pode exceder a tensão positiva de alimentação em cerca de 100 mV, independentemente da tensão da fonte e ao longo de toda a faixa de temperaturas de operação. Assim sendo, a fonte positiva pode ser usada normalmente como referência de entrada, como no caso de um monitor de consumo de corrente, por exemplo.

Como todas as correntes de polarização desses amplificadores são determinadas por fontes de corrente empregando FETs, as correntes drenadas são praticamente independentes da tensão de alimentação.

Como acontece com vários outros amplificadores, é preciso planejar com um certo cuidado a disposição dos componentes do circuito e o desacoplamento da

fonte, a fim de assegurar uma boa estabilidade de operação. Assim, por exemplo, resistores que interligam saída e entrada devem ser posicionados o mais próximo possível da entrada do operacional, a fim de minimizar a captação de ruídos e maximizar a frequência do polo de realimentação, através da minimização da capacitância entre entrada e terra.

Cria-se um polo de realimentação sempre que a realimentação em qualquer amplificador é puramente resistiva; a fre-

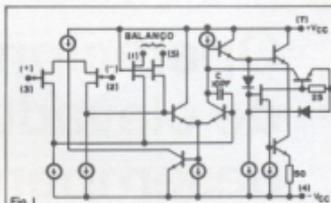
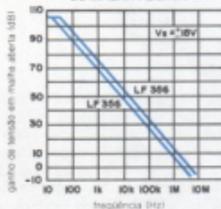
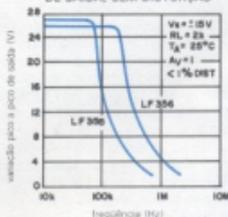


Fig. 1

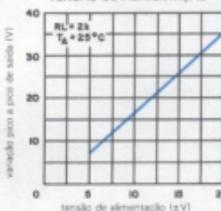
## RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE MALHA ABERTA



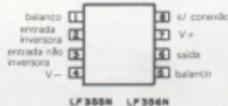
## VARIAÇÃO DA TENSÃO DE SAÍDA, SEM DISTORÇÃO



## VARIAÇÃO DA TENSÃO DE SAÍDA COM A TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

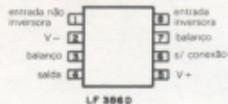


## ENCAPSULAMENTO TIPO N



LF 355N LF 356N

## ENCAPSULAMENTO TIPO D



LF 356D

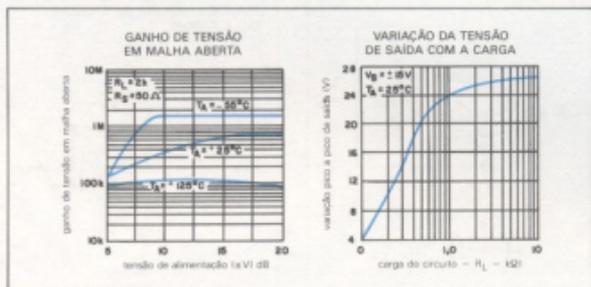
Fig. 2

quência desse polo é determinada pelos valores de resistência e capacitância em paralelo, ligados entre uma das entradas (geralmente a inversora) e o terra de CA.

Em muitos casos, a frequência desse polo é muito maior que a frequência a 3 dB esperada para o ganho em malha fechada; como consequência, há um efeito

desprezível sobre a margem de estabilidade. No entanto, se o polo de realimentação não chegar a 6 vezes mais que a frequência esperada a 3 dB, é preciso instalar um capacitor entre a entrada e a saída do operacional. Para calcular o valor desse capacitor, deve-se considerar que sua constante RC (juntamente com o resistor em paralelo) seja igual ou maior que a constante de tempo do polo de realimentação original.

Quanto às precauções de utilização, é preciso evitar principalmente que a alimentação dos operacionais não seja invertida, pois o diodo interno de proteção ficaria diretamente polarizado, não podendo evitar que surtos de corrente destruam o componente. Por outro lado, como os operacionais utilizam FETs de junção, dispensam qualquer manipulação especial, normalmente necessária nos amplificadores que adotam MOSFETs.



## 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 têm 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 som 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.

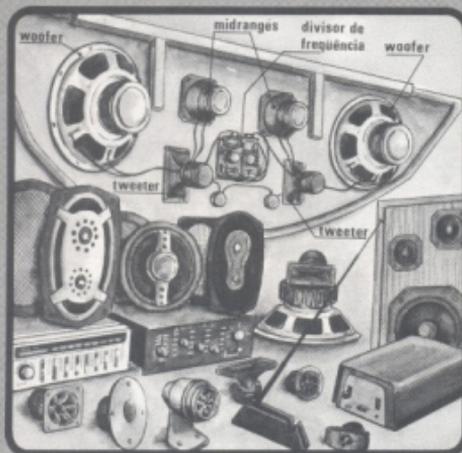
A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal.

Ordem de Pagamento e Reembolso Varig.

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211/213 e V. receberá em sua casa nossos folhetos e listas de preços.

**GER-SOM** COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

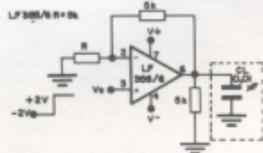
- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
  - Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fone: 223-9188. (Tronco Chave)
  - Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490
- CEP 01027 - São Paulo - SP



# LF 355/356

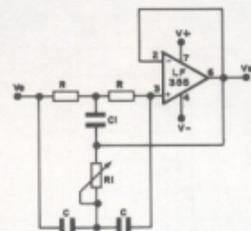
## Aplicações típicas

### OPERANDO COM CARGAS CAPACITIVAS



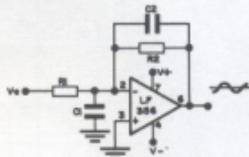
Devido à concepção de seu estágio de saída, os amplificadores LF355/356 são capazes de manter a estabilidade de operação, mesmo ligados a cargas altamente capacitivas ( $C_{L\text{ máx}} = 40,01 \mu\text{F}$  / overshoot 14,20% / tempo de acomodação  $\approx 5 \mu\text{F}$ ).

### FILTRO NOTCH COM ALTO Q



\* $2R1 = R = 10 \text{ M}\Omega$   
 $2C = C1 = 300 \text{ pF}$   
 \*Os capacitores devem ser caçados de forma de se obter um Q mais elevado  
 \* $f_{\text{notch}} = 120 \text{ Hz}$ , notch = 55 dB, Q=180

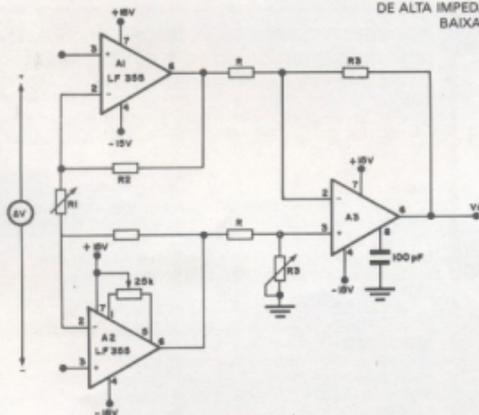
### AMPLIFICADOR DE BAIXO RÚIDO, GRANDE LARGURA DE BANDA E BAIXA DERIVA



\*Largura de banda de potência  $\approx 240 \text{ kHz}$

\*A capacitância parasita de entrada (3 pF para ambos os operacionais), juntamente com qualquer capacitância espúria do circuito, costuma interagir com os elementos de realimentação, dando origem a um polo indesejável de alta frequência, para sanar o problema, acrescente C2, de modo a obter  $R2C2 \approx R1C1$ .

### AMPLIFICADOR DE INSTRUMENTAÇÃO DE ALTA IMPEDÂNCIA E BAIXA DERIVA



\*O  $V_{OS}$  do sistema é ajustado pelo controle de  $V_{OS}$  de A2.  
 \*Ajuste R3 para levar o CMRR a 120 dB.

### Outras Antologias publicadas pela Nova Eletrônica:

- 555 — temporizador NE n.º 14
- 741 — amp. operacional NE n.º 16
- Família 78XX — reguladores NE n.º 18
- 7490 — contador BCD NE n.º 20
- CA3140 — amp. operacional BiFET NE n.º 30
- 311 e 339 — comparadores NE n.º 32
- 1310/1800 — demoduladores FM estéreo NE n.º 34
- 381/382/387 — prês NE n.º 36
- 565 — PLL NE n.º 38
- 8038 — gerador de funções NE n.º 40
- 723 — regulador de tensão NE n.º 42
- TBA 810/820 — amplificadores NE n.º 44
- 74C14 — schmitt trigger NE n.º 46
- 74121/74122/74123 — monoestáveis NE n.º 50
- 74C04 — inversor NE n.º 52
- 725 — operacional de instrumentação NE n.º 54
- 7474 — flip-flop tipo D duplo NE n.º 59
- 196/396 — reguladores de potência NE n.º 61
- SN76477 — gerador de efeitos sonoros NE n.º 63
- TMS 5200 — sintetizador de fala NE n.º 66
- 4016/4066 — chaves analógicas NE n.º 67



# OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro de 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 cassete

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**



jogo 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 pesquisas de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

**KIT - 4 :  
RÁDIO TRANSISTORIZADO**



para melhor assimilação de 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 \*elétrodomésticos \*instalação elétrica \*refrigeração \*ar condicionado

**KIT - 1 :  
COMPROVADOR DE TENSÃO**



voce terá a oportunidade de montar este comprovador, para testes rápidos de níveis de tensão e fase da rede elétrica

**KIT - 2 :  
CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS**



mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pila voltaica, 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**



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

### EM PORTUGAL

Ans interessados residentes na Europa e África, Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço:  
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTG  
Caixa Postal 21.148  
1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite  
nossos  
Catálogos

# GRÁTIS



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

A

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 \_\_\_\_\_

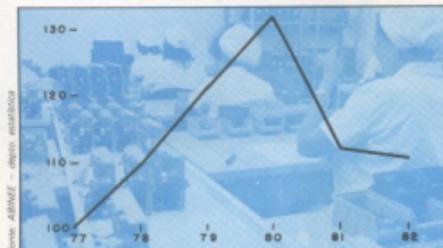
Endereço \_\_\_\_\_

Barrio \_\_\_\_\_

C.E.P. \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# Indústria eletroeletrônica em compasso de espera, após dois anos de recessão

Desempenho global do setor eletro-eletrônico  
(em números índices; 1977 = 100)



Entre 77 e 80 a indústria eletro-eletrônica exibiu um crescimento de 10% ao ano, em média; 81 foi o pior ano, com uma queda de 15%, enquanto 82 apresentou praticamente a mesma situação do ano anterior.

*A indústria eletroeletrônica instalada no Brasil chega à sua grande promoção bienal — a Feira no Anhembi — sem conseguir escapar da recessão que emperra a economia nacional há mais de dois anos. Um balanço geral do desempenho das empresas em 1982, indica que o setor se manteve praticamente estagnado. Óbvio que se trata de um desempenho médio, pois houve segmentos da eletroeletrônica que registraram um crescimento vertiginoso (o caso da indústria de informática) e outros que*

*continuaram na queda livre iniciada em 1981 quando o faturamento global do setor caiu 15% (o caso da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica). Todos esses resultados são analisados de maneira detalhada nas páginas seguintes, numa ampla reportagem que conclui com uma apresentação da Feira e de alguns dos produtos exibidos aos visitantes.*

Reportagem de José Roberto S. Caetano



**Rocha de Freitas: satisfeito com desempenho pelo menos igual ao de 82.**

A 11ª Feira Eletroeletrônica, aberta ao público especializada de 20 a 26 de junho no Pavilhão de Exposições do Parque Anhembi, em São Paulo, é a maior mostra desse setor de tecnologia avançada já organizada no Brasil. A elevada presença de expositores não traduz, no entanto, uma situação de boa saúde econômico-financeira. Como os demais segmentos da vida nacional, a eletroeletrônica (salvo algumas exceções) está às voltas com a crise que se arrasta de maneira intermitente desde 1981.

Segundo Firmino Rocha de Freitas, presidente da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica — Abinee —, entidade patrocinadora do evento, a Feira tem por objetivo promover produtos, fazer lançamentos, facilitar contatos e incentivar negócios. Ou seja, mostrar para a área técnica, consumidores, convidados especiais e todos os possíveis clientes o que de novo a indústria está oferecendo.

De um ou de outro modo, todos os subsectores da eletroeletrônica marcam sua presença no Anhembi, tanto os que vivem um bom momento no mercado quanto aqueles que vêm amargando seguidos balanços no vermelho, onde o exemplo mais drástico talvez seja o da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

No câmputo geral, o setor registrou em 1982 uma produção avaliada em US\$ 11,7 bilhões. Desse total, US\$ 7,7 bilhões corresponderam à indústria eletrônica, mais especificamente, telecomunicações, informática, imagem e som, componentes, instrumentos e painéis. Isso conferiu ao segmento elétrico e eletrônico uma participação de 2,8% na formação da renda interna do País, no ano passado, o que dá idéia de sua importância no contexto econômico nacional.

Os dados são fornecidos pela Abinee. Fundada em 1963, essa entidade congrega cerca de 800 das três mil empresas que operam no ramo. Aproximadamente duas mil delas são fabricantes de equipamentos, insumos e partes para eletrônica. Cerca de 300 são de grande e médio porte. E é nessa faixa que se concentram as indústrias de capital estrangeiro.

### Estagnação

No último ano, a indústria eletroeletrônica sofreu um decréscimo produtivo de 1% em relação ao exercício anterior. Esse não seria um resultado tão ruim, diz o presidente da Abinee, se não tivesse havido uma retração global de 15%, durante 1981. Em outras palavras, o setor permaneceu praticamente estagnado em 1982, sem conseguir recuperar o que perdera um ano antes e ainda com algumas áreas prosseguindo em sua queda livre iniciada já há algum tempo.

Outro indicador da baixa média obtida foi a manutenção do pessoal ocupado no patamar de 207 mil empregados, significativamente mais baixo do que o total de 242 mil pessoas empregadas em 1981. As exportações também deram um passo atrás. Depois de vertiginoso crescimento no período 1970/81, quando passaram de US\$ 43 bilhões para mais de US\$ 1 bilhão, ficaram em US\$ 756 milhões em 1982, conforme dados da Cacex — Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil.

Esses números configuram a pior situação enfrentada pelo setor desde que se iniciou sua implantação no Brasil pouco antes da Segunda Guerra Mundial. Naquela época, lembra Rocha de Freitas, as dificuldades causadas pelo conflito até ajudaram a indústria nacional, dando margem ao desenvolvimento de várias empresas que se consolidaram depois, no decorrer da década de

50. A expansão contínua fez com que, em 1969, a indústria eletroeletrônica atingisse participação de 1,62% na formação da renda interna. Durante os anos 70, os saldos globais foram sempre positivos, aumentando a fatia do setor na economia nacional até o nível máximo de 3,2% alcançado em 1980, com médias de crescimento produtivo anual sempre acima de 15 por cento.

Mas foi durante esse período de ascensão sem intervalo para tomar fôlego que ocorreram os primeiros ajustamentos. A evolução tecnológica muito rápida fez as empresas que não estavam preparadas saírem do mercado ou procurarem *joint-ventures* para ter *know-how* externo, como aconteceu na área de televisores, com o advento da transmissão em cores. Também ocorreram importantes definições a partir da implementação de políticas em segmentos considerados estratégicos para a segurança nacional, exemplo de telecomunicações, instrumentos e informática. Por sua vez, as indústrias ligadas ao fornecimento de equipamentos elétricos pesados tiveram que absorver oscilações em suas carteiras de pedidos, condicionadas às decisões ou indecisões quanto aos grandes projetos levados pelas estatais.

### Atrasos e perspectivas

Particularizando o enfoque para a indústria eletrônica, é nas áreas destinadas ao consumidor final que o Brasil recorre à tecnologia mais avançada. Em eletrodomésticos e eletrônicos domésticos as inovações daqui acompanham quase simultaneamente os lançamentos do mercado internacional. E as empresas que seguem essa estratégia têm sido recompensadas com a manutenção da curva ascendente de vendas da maioria de seus produtos, só oscilando em alguns itens com o aperto das condições econômicas em 1981/82.

Onde há muito por fazer é na eletrônica profissional. Em eletromedicina, radiotransmissão, telecomunicações, controle de processos, instrumentação e computação o País, na opinião de Rocha de Freitas, precisa correr bastante para tirar o atraso em relação às nações mais desenvolvidas. "Ou seja", salienta o presidente da Abinee, "nas tecnologias de ponte, especializadas, nós estamos mesmo defasados".

As causas desse atraso? Além das dificuldades econômicas, que se espera sejam passageiras, permanecem problemas crônicos, ainda sem solução à vista. E o principal desses problemas é a carência de recursos humanos especializados em alto nível para sustentar a geração de uma tecnologia local avançada. A inexistência de uma escala de demanda suficiente para tornar rentável o investimento em determinados produtos é outro obstáculo ponderável a um desenvolvimento autônomo. Consequentemente, persiste a dependência nacional em relação a certos componentes e equipamentos muito sofisticados que vão sendo im-

portados como caixas pretas misteriosas. Agravando tudo isso há a dificuldade de capitalização das empresas para investirem em projetos de ponta, invariavelmente de alto custo, maturação longa e incerta.

A política de substituição de importações que o governo tenta implementar deve abrir novos campos de ação para a indústria eletrônica dentro da medicina, aviação e aplicações militares, entre outras áreas onde há atraso técnico. Rocha de Freitas cita o exemplo do avião Bandeirantes, cujos controles eletrônicos ainda são todos comprados no exterior, mas que a Embraer pretende sejam fabricados no Brasil. Esse é um caso típico em que será necessária a criação de um volume de produção para se ter um produto competitivo.

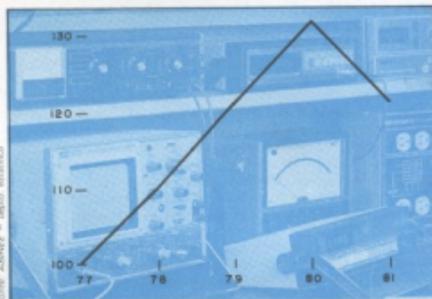
A limitação das importações é feita através de dois mecanismos. Um é a diminuição das cotas de compra lá fora, que foram fixadas para 1983 bem abaixo do que se permitiu no ano passado. Outra via é a da desvalorização do cruzeiro em relação ao dólar, levada ao extremo em fevereiro passado com a depreciação da maxi. Numa etapa imediata, a restrição forçada sobre as importações é sentida como um garrote, restringindo as possibilidades de produção, mesmo onde existam encomendas, pela privação ou limitação de insumos essenciais à fabricação dos produtos. Até que o País possa dar conta da manufatura adequada de certos instrumentos e componentes vitais, como os da microeletrônica, a indústria deve continuar nesse dilema de não poder produzir, embora disponível de mercado, ao mesmo tempo em que precisa crescer para realizar os investimentos necessários em tecnologia.

Perdurando esse quadro, as perspectivas para os próximos anos não podem ser pintadas com muito ânimo. O presidente da Abinee não arrisca um prognóstico. Segundo ele, tudo dependerá da situação geral da economia nacional. Mas admite que estará satisfeito se o setor fechar 1983 com um desempenho igual ao que conseguiu no ano passado.

# Instrumentação

## Lutando contra a defasagem tecnol

Produção de instrumentos e aparelhos de medição/control (em números índices; 1977 = 100)



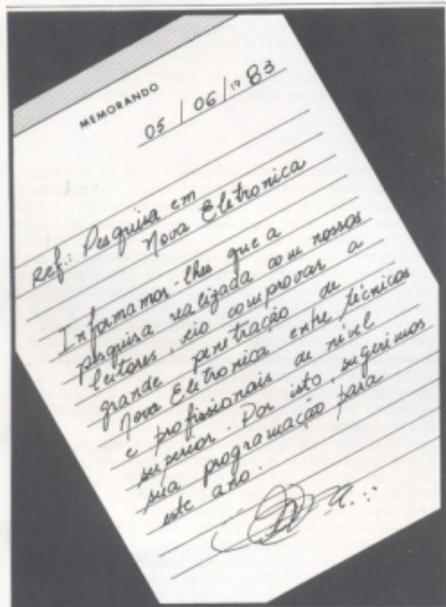
Fonte: ABINEE - dados estatísticos

A exemplo do comportamento global, a área de instrumentação cresceu em média 10% ao ano, a partir de 77, e em 81, a produção baixou 7% e em 82 a entrada de encomendas sofreu uma redução de 20%.

*Ainda com considerável atraso tecnológico, o setor requer mais aplicação em recursos humanos qualificados e suporte financeiro para desenvolver os equipamentos que substituirão muitas das importações nacionais em instrumentos.*

Queda de 20% na entrada de encomendas é um indicador, fornecido pela Abinee, do desempenho do subsetor de instrumentos, painéis e acessórios de medição e controle em 1982. Nelson Peixoto Freire, coordenador desta área da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, confirma o resultado e explica que o clima recessivo esfriou mais ainda os negócios nos três ramos em que se divide o seu setor, que já vinha de uma retração produtiva em 1981.

O setor envolve 58 empresas, nas quais a participação estrangeira cobre 73% do capital, segundo Freire, atuando na fabricação de instrumentos de medição (amperímetros, voltímetros, multímetros, osciloscópios e outros aparelhos analógicos e digitais usados em manutenção, desenvolvimento e controle de qualidade na indústria), painéis e sistemas de controle de processos, e instrumentos científicos (cromatógrafos, espectrômetros, fotômetros etc.). O mercado para a área tem oscilado entre US\$ 30 e 40 milhões nos últimos anos, cabendo pelo menos 70% do faturamento ao controle de processos, sem considerar aí a parte de computação, que vai ganhando importância crescente nos sistemas controladores.





Freire: distância tecnológica de dez anos.

Grande parte do mercado — mais de 50% dos pedidos — é constituído pelas estatais, por exemplo do parque petroquímico, o que já permite deduzir a origem do primeiro problema do setor. O corte nos investimentos das empresas do Governo acirrou a disputa pelo pouco que sobra em encomendas, diz o coordenador da área.

Especificamente em instrumentação e controle de processos, desde 1978 existe um tipo de reserva de mercado, criada pelo CDI - Conselho de Desenvolvimento Industrial do MIC - por meio da limitação das compras das estatais a apenas quatro empresas. O objetivo da medida foi formar uma economia de escala para as escolhidas que permitisse dar partida a um processo de capacitação nacional em equipamentos de controle de processos. Na ocasião, algumas indústrias aliadas do páreo encerraram suas atividades no País e outras transferiram seu lugar para terceiros.

Contudo, na situação atual, lamenta Freire, não existe mercado sequer para aqueles quatro fabricantes que ganharam a preferência. O objetivo do CDI foi de que as empresas investissem, desenvolvessem tecnologia, mas isso está sendo entravado pela falta de lucratividade. Os grandes projetos nacionais, mesmo alguns em execução, estão sofrendo adiamento, enquanto as firms de engenharia têm de encarar uma ociosidade forçada.

## Importações e recursos humanos

Outro obstáculo muito sério para o setor, além da falta de encomenda no mercado, são as dificuldades interpostas este ano à importação de componentes. Ficou estabelecida para a SEI — Secretaria Especial de Informática — uma cota total de US\$ 400 milhões, que tem de ser distribuída entre as necessidades de telecomunicações, instrumentações, telemática, processamento de dados e automação de escritórios. Freire afirma desconhecer o quanto caberá a cada um dos segmentos, mas imagina que no total seria necessário pelo menos o dobro daquele valor, na pior das hipóteses. Com a restrição, argumenta ele, será impossível faturar mais, mesmo que existam pedidos.

O lado positivo, a ênfase à nacionalização dos produtos, não poderá ser atendido em tão pouco tempo. Por isso, a Abine tem levado entendimentos com a SEI no sentido de determinar quais prêmios de importação são realmente necessários.

O coordenador da área salienta que a importação no setor de instrumentação requer análise muito cuidadosa. A faixa de produtos é muito extensa e variada, para um sem-número de aplicações, e muitos equipamentos sofisticados o Brasil terá que continuar comprando fora, por não haver escala de demanda doméstica que compense a fabricação local, ou por não dispor de tecnologia para produzi-los.

Freire acha que a tecnologia brasileira de instrumentação e controle de processos, em geral, está atrasada pelo menos uns dez anos em relação ao nível de ponta e essa é uma realidade com a qual o País precisa conviver. Para ele, não é possível acompanhar certos avanços sem uma estrutura de recursos humanos qualificados, inclusive, aqui ainda insuficiente. O controle das importações em *hardware*, portanto, não resolve sozinho um problema que tem relação também com o desconheci-

mento de partes fundamentais da engenharia de processo. Um passo para preencher essa lacuna foi dado recentemente com a criação do CTI — Centro de Tecnologia de Informática — pela SEI. Atuando junto às universidades, uma das missões deste centro é colaborar para a superação do atraso em controle de processos, servindo também de intermediário entre fabricantes, empresas de engenharia e usuários dos sistemas.

Enquanto isso, a política de restrição às importações precisa ser exercida com cautela, a fim de não tolher a produtividade das indústrias que dependem dessas aquisições para viabilizar sua produção.

## Perspectivas imediatas

Passados os primeiros meses de 1983, os produtores de instrumentos e painéis sentiram que a tendência de estagnação de pedidos se mantém e não há indícios de quando deve começar a recuperação. Estima-se que o nível de encomendas ficará, este ano, entre 30 e 40% abaixo do obtido em 1982. O mercado tem dado sinal de vida, atualmente, apenas com requisições motivadas por necessidade de modernização, substituição de aparelhos obsoletos ou de importações.

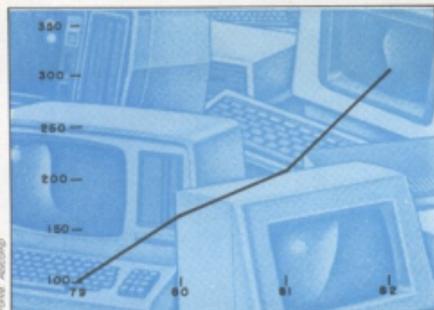
Apesar de tudo, Freire pensa que os órgãos governamentais ligados à política industrial estão sensíveis aos fatores que inibem a implantação no País de um parque industrial de controle de processos à altura das exigências nacionais. Segundo ele, tem havido uma série de seminários onde organismos como o CDI, CNPq e SEI intervêm procurando definir o que possa ajudar o estabelecimento dessa indústria. Infelizmente, continua o empresário, por falta de recursos o Governo só tem oferecido a reserva de mercado, sem a qual, aliás a fabricação local não vai vingar.

O que falta, conclui Nelson Peixoto Freire, é aporte de capital, além de mercado. Tem-se discutido de que forma capitalizar as empresas e o coordenador da área de instrumentação defende financiamentos mais fáceis, embora com critérios sérios, de modo a beneficiar os pequenos e médios empresários brasileiros.

# Informática

## Crescendo apesar da recessão

Evolução do setor de informática  
(em números índices; 1979 = 100)



A indústria de informática, ao contrário das demais do setor eletro-eletrônico, vem crescendo desde 79.

*O ritmo de crescimento do setor de informática foi impecável até 1982, mas a persistência da crise sobre a economia brasileira está criando os primeiros entraves para a indústria.*

Dos cinco setores da indústria eletrônica, o de informática foi o único que conseguiu se manter em expansão, mesmo com a mão pesada da crise descendo com plena força sobre a economia nacional. A análise vale pelo menos até 1982, quando a expansão das vendas setoriais em dólares foi de 46%, alcançando o montante de US\$ 1,87 bilhão. Se essa taxa poderia ter sido ainda maior, caso o País não passasse por uma recessão, é exercício dispensável frente a um ganho tão formidável. Mas pode-se levar em conta que o desenvolvimento da informática acompanha uma tendência tecnológica mundial que também nos países mais adiantados tem ocorrido à margem da crise. Até porque vem se beneficiando de uma ligação forte com o sistema bancário e financeiro, seja através da venda de seus produtos ou diretamente recebendo investimentos das grandes instituições.

Em diversos países, o setor é também tratado preferencialmente pelos governos, que vêm no domínio da informática uma condição indispensável para assegurar sua futura autonomia, não só no campo econômico como também no militar. No Brasil, esse conceito começou a se firmar há uns dez anos, quando o mercado de computação era então totalmente aberto à concorrência dos grandes fornecedores estrangeiros de sistemas. As primeiras movimentações oficiais na área definiram um controle às importações específicas, cujos pedidos de compra passaram a ter o mérito analisado. Ao invés de autorizar a entrada de sistemas completos, deu-se preferência às importações de

partes que visassem melhorar a produtividade dos equipamentos existentes, pois havia até uma certa ociosidade no uso da capacidade dos grandes computadores.

A função de controle era exercida pela Capre, inicialmente sobre as compras efetuadas por empresas estatais. Mas a partir de 1975 a coordenação foi ampliada e em todo tipo de importação de equipamentos ligados a processamento de dados tornou-se necessária sua aprovação. Essa atuação mudou o perfil das importações e reduziu o valor destas de US\$ 200 milhões, em 1974, para perto de US\$ 70 milhões em 1981. A maior parte das compras externas (60%), em 1976, deveu-se a sistemas completos, enquanto em 1978 os componentes e peças já respondiam por 70% das aquisições no exterior. Dai chegou-se à situação atual, em que nas cotas de importação tem prioridade os insumos e componentes destinados às empresas nacionais produtoras de sistemas e periféricos.

Ao mesmo tempo em que restringiu as importações, a Capre convidou os interessados em fabricar equipamentos no País e apresentarem propostas, de início para minicomputadores e uma série de periféricos. Cinco empresas foram licenciadas, podendo utilizar inicialmente tecnologia adquirida no exterior. Mas sob o compromisso de que modelos subsequentes ou equipamentos para outras faixas de mercado se baseassem em *know-how* próprio, desenvolvido aqui.

### SEI e a reserva de mercado

Delineava-se a reserva de mercado, que se consumou com a criação da Secretaria Especial de Informática — SEI —, em outubro de 1979, ligada ao Conselho de Segurança Nacional e à Presidência da República. A SEI deu continuidade ao modelo adotado pela Capre e desde então vem orientando e detalhando a política para o setor.

A partir da entrada em operação das cinco indústrias de minicomputadores nacionais, viabilizou-se o aparecimento de várias outras empresas ao redor desse núcleo, fornecendo periféricos — como unidades de discos, de fitas magnéticas, impressoras, terminais de vídeo e equipamentos de transmissão de dados — e elaborando programas, estas últimas chamadas de *software houses*.

Toda essa área de minis e periféricos, depois de microcomputadores e dos recentemente anunciados superminis, foi sendo reservada exclusivamente a empresas de capital totalmente nacional. As indústrias estrangeiras instaladas no Brasil ficou a permissão de atuarem somente na faixa de equipamentos de grande porte e seus periféricos, onde a indústria nacional ainda não reúne condições para concorrer. A fabricação de sistemas aqui, no entanto, está condicionada a um compromisso que determina a colocação de três unidades no mercado externo para cada uma vendida no âmbito doméstico.

A participação das indústrias estrangeiras na totalidade do mercado ainda é majoritária, mas as empresas nacionais vêm dando grandes saltos ano a ano e galgaram o patamar de 34,2% nas vendas do setor em 1982.

Já são mais de 50 os fabricantes nacionais que atuam na área, reunidos numa entidade própria, a Abicom — Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos. Apesar das boas taxas de crescimento que elas vêm registrando, só agora começam a apresentar retorno positivo aos altos investi-



**Ikedá: indústria nacional tem atendido aos objetivos.**

mentos feitos. Valendo-se de financiamentos, em virtude da falta de capital inicial, grande parte delas têm de encarrar um alto custo financeiro em suas despesas operacionais. Com relação ao pessoal ocupado, caracterizam-se por empregar elevada porcentagem de mão-de-obra altamente qualificada, necessária para garantir a capacitação tecnológica que inclui desenvolvimento de *software* básico, arquitetura de computadores, testes de desempenho e controle de qualidade.

### Os micros e superminis

A produção de microcomputadores começou em 1979, sem licitação oficial, mas sob a mesma condição de que as empresas fossem de capital brasileiro. Por serem sistemas bem mais baratos e com potencial às vezes próximo do oferecido pelos minis os microcomputadores rapidamente se firmaram no mercado, disputado por inúmeras marcas novas e inclusive pelas próprias cinco empresas que detêm a fatia de minicomputadores.

Nesse subsetor é que se atingiu o mais alto índice de nacionalização — cerca de 90% em valor, nas máquinas de uso pessoal —, segundo reporta Cêlio Ikeda, coordenador do Grupo Setorial de Informática da Abinee. Ele acrescenta que as partes importadas aí se restringem somente aos microprocessadores e memórias, de procedência norte-americana, na maioria.

A próxima corrida das indústrias nacionais será para a fabricação dos denominados superminicomputadores, equipamentos que estarão situadas numa faixa entre os miniconvencionais e os sistemas de maior porte, fabricados pelas empresas estrangeiras. A SEI divulgou comunicado, ao final do ano passado, estabelecendo prazo até 31 de junho de 1983 para apresentação dos projetos de superminis, cujas aprovações serão anunciadas em setembro próximo.

Ikedá avalia a importância do advento dos superminis, considerando que a indústria nacional chegará, com eles, um pouco mais perto do terreno dos grandes equipamentos, até agora exclusivos das empresas estrangeiras. Ele considera também fundamental os projetos de superminis, face à encruzilhada que se aproxima no futuro dos sistemas: de um lado, a tendência rumo aos computadores de grande capacidade, de maior porte que os de hoje, para aplicações específicas; de outro, o chamado processamento distribuído, constituído por sistemas de vários pequenos computadores, que dividirão o serviço executado pelos atuais de grande porte.

Tudo isso conduz ao aumento do número de sistemas instalados no País pela indústria nacional, um fator que é muito importante em termos comerciais, porque o usuário de computador não costuma trocar de marca, por depender muito da assistência técnica do fabricante. Os atuais compradores de minis e micros, portanto, vão se tornando candidatos a futuros sistemas de maior envergadura. Uma barreira que o setor nacionalizado da informática terá que ultrapassar, no entender de Ikeda, para chegar à fabricação de grandes computadores, será a consolidação de uma estrutura de assistência técnica adequada.

Sobre a questão da reserva de mercado, o coordenador de Informática não vê motivos para mudanças na orientação em curso, que premiou a indústria nacional com a exclusividade também para o novo segmento dos superminis. Ele argumenta que a SEI foi criada tendo em vista permitir a capacitação tecnológica e científica brasileira no setor, e a reserva é um mecanis-

mo que está auxiliando a criação dessa autonomia. Observa ainda que a indústria de informática não se vale de subsídios para sobreviver e ajuda a economizar divisas para o País, além de estar atendendo de maneira suficiente à necessidade do mercado interno. Sobre este aspecto, frisa que as empresas têm evoluído e vão deixando de transferir tecnologia do exterior a cada novo produto.

O Governo parece reconhecer esses argumentos, tanto que a indústria nacional está sendo convocada no momento para outros dois importantes campos. Um deles é o desenvolvimento de comandos numéricos para máquinas-ferramentas e outro é a aplicação de computadores em sistemas de controle de processos.

### Os problemas do momento

Habituada ao crescimento livre de restrições e até involuntária aos diversos sintomas da recessão, as empresas nacionais de computadores e periféricos não escapam de enfrentar agora alguns problemas.

Um deles é o congelamento das cotas de importação da SEI ao mesmo nível do ano passado, ou seja US\$ 40 milhões, para forçar uma nacionalização maior dos equipamentos. Essa dificuldade nas compras lá fora é aumentada pela decisão oficial de exigir financiamento externo para liberação das guias de importação. O custo das partes importadas fica mais onerado pela desvalorização do cruzeiro, da qual a máxi de fevereiro foi um episódio marcante.

O agravamento da situação econômica geral brasileira está alcançando também o setor, que talvez este ano não consiga reproduzir os altos índices de crescimento dos últimos exercícios. É provável que mesmo os projetos de superminis não avancem no ritmo que se programava.

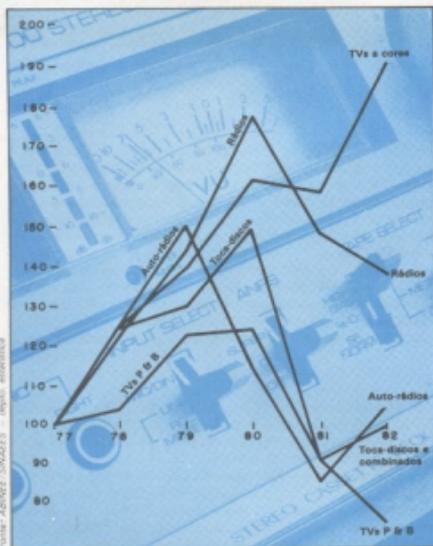
Alguns segmentos, como teclados, já têm a garantia de um resultado ao menos razoável: para o primeiro semestre contavam-se com pedidos em carteira equivalentes ao volume total do ano passado. Outros, como periféricos, não estão certos de poder repetir o desempenho positivo dos anos anteriores.

Entre dúvidas e esperanças, todavia, é inevitável que continua sendo o setor onde mais pontilham as oportunidades e projetos, privilégio único num ano que se vai pintando com cores ainda mais carregadas do que se ousava prever.

# Imagem e Som

## Apostando nos novos produtos

Imagem e Som — vendas industriais  
(em números índices; 1977 = 100)



O setor de áudio e vídeo reflete a condição global da indústria eletrônica. O caso das TVs a cores é específico, devido ao apelo da Copa do Mundo em 82; durante o primeiro semestre de 83, porém, esse setor também apresenta uma queda acentuada.

*Enfrentando a queda de vendas em áudio e televisores, as indústrias de imagem e som investem em sofisticados lançamentos, para criar novas fronteiras de consumo.*

As vendas internas de equipamentos de imagem e som totalizaram mais de US\$ 2 bilhões em 1982, abocanhando mais da metade da renda gerada pela comercialização doméstica de produtos eletrônicos, sem considerar serviços. Entre os artigos deste subsetor incluem-se televisores, auto-rádios, toca-discos, amplificadores, caixas acústicas, gravadores, rádios portáteis, etc.

A maior fatia do bolo, em valor, coube aos televisores em cores, seguidos pelos receptores de TV monocromáticos. Em quantidade produzida, a maior parcela foi dos rádios transistorizados, cujas vendas industriais passaram de 4 milhões de unidades no ano passado, conforme dados do Departamento de Estatística da Abinee.

Segundo Afonso Brandão Hennel, coordenador da Área de Imagem e Som da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, o setor compõe-se de cerca de 30 empresas, existindo oito marcas para televisores. Quase todas possuem fábricas em Manaus, na Zona Franca, onde hoje se produz 100% dos gravadores portáteis do País, perto de 90% dos TVs em cores, mais de 50% dos TVs em branco e preto e a porção mais considerável de outros itens, como *tape-decks*, receptores etc.

Até 1980, o setor registrou expressivo crescimento nas vendas da maior parte de seus produtos, com média de expansão anual da ordem de 17%, de 1975 até aquele ano. No auge da produção, foram fabricados cerca de 11 milhões de receptores de rádio e TV, num momento em que, além do mercado interno estar superaquecido, os turistas argentinos levaram milhares de aparelhos na volta para seu país, aproveitando a boa cotação do peso.

Mas, em 1981, uma convergência de fatores adversos reverteu subitamente a tendência positiva, fazendo as vendas caírem aproximadamente 13% em relação ao ano anterior. A produção de rádios transistorizados, que alcançara a marca de quase 5,2 milhões de unidades em 1980, diminuiu para pouco mais de 4,3 milhões. O segmento de TV em cores sofreu queda de 2% nas vendas, os televisores PB venderam 26% menos e a área de áudio como um todo declinou 27%. As exportações diretas para a Argentina, que haviam sido de 160 mil televisores em 1980, entraram também em parafuso a partir de medidas restritivas adotadas pelo governo daquele país.

Alguma recuperação só viria no início de 1982, puxada pelas promoções visando a Copa do Mundo. Então, somente no primeiro semestre foram comercializados 792 mil aparelhos de TV em cores, 25% a mais do que em igual período de 1981: A redução do IOF — Imposto sobre Operações Financeiras — é a expansão dos prazos de financiamento direto ao consumidor também ajudaram a reacender o comércio de outros produtos. Ao final do ano, as vendas de auto-rádios haviam aumentado em 23,5% e as de fonógrafos, combinados de mesa e consoles em 6,8%, segundo a Abinee. Rádios transistorizados e televisores monocromáticos, entretanto, não se beneficiaram do impulso dos financiamentos mais elásticos e da euforia do Campeonato Mundial de Futebol: suas vendas caíram respectivamente 6,8 e 18,8 por cento.

### Expectativa pessimista

Para o coordenador de Imagem e Som da Abinee, a expectativa quanto a este ano é de novo recuo na demanda. Pelo menos é isso que ele sente computados os primeiros resultados de



**Hannel: esperança de recuperação com os novos lançamentos.**

1983. Até março último, o comércio de TV em cores havia baixado 22%. E o negócio de televisores preto e branco continua desabando — caiu perto de 60% com relação ao mesmo período do ano passado. Foram vendidos 172 mil aparelhos PB de janeiro a março, contra 282 mil em 1982. Sobre os demais equipamentos, sem revelar números, pode-se dizer que a tendência é a mesma.

Frente a esse quadro, Affonso Hannel acha que a redução das atividades deve ampliar-se. Mantendo essa inclinação, o setor provavelmente voltará, até dezembro, aos sofríveis índices de 1981. E o nível de emprego só não caiu mais, segundo o empresário, porque as indústrias estão se esforçando para evitar dispênsas no pessoal.

Para manterem o mercado, os fabricantes até reduziram o preço real dos artigos, deixando de reajustá-los no mesmo ritmo da inflação. Porém, há um limite de elasticidade para essa contenção, em virtude do crescimento do ônus financeiro. E mesmo abandonando a rentabilidade para assegurar posição, as cifras andam tão altas que continuam assustando o consumidor, cada vez mais cioso em proteger o seu orçamento das devoradoras taxas de juros cobrados nos financiamentos.

No mercado, enquanto a demanda escasseia, a competição vai ficando acirrada. A limitação dos investimentos devido ao menor consumo não significa abrir mão da participação. A briga pela preferência do público é feroz, como se tem visto através dos agressivos anúncios pela televisão, em que se degradiam uma marca alemã e uma marca japonesa que operam no País.

Quem talvez se prejudicasse numa disputa desse tipo seria um produtor com fachada inteiramente nacional, se tal ainda existisse no ramo de televisores. Pois o público, afirma Hannel, nas épocas de crise prefere a tradição internacional. Isso explica em parte o fato de não existirem mais marcas brasileiras no mercado de aparelhos televisivos. Embora algumas empresas continuem sendo nacionais, funcionam todas com um nome estrangeiro associado.

### Redução das cotas

Uma medida que atinge duramente as indústrias de Imagem e Som é a restrição às cotas de importação da área eletrônica. O coordenador do setor estima em 30% o corte definido para as compras externas, via Manaus deste ano. E em São Paulo a dificuldade para obtenção de guias da Cacex é "fantástica", diz Affonso Hannel. O problema só não é explosivo, explica ele, porque houve redução na demanda.

Na Zona Franca há oportunidade de importar componentes que não são fabricados no País ou cuja fabricação ainda é insuficiente para atender à indústria. Essa facilidade, aliada a outros incentivos estabelecidos quando da criação daquela área especial de comércio livre, em 1967, fez com que a maioria das empresas fabricantes de equipamentos eletrônicos de imagem e som transferissem para lá o peso maior de sua produção, ao longo da década de 70.

Para algumas indústrias nacionais, a associação com marcas de fora para co-produção em Manaus foi a solução que as levou a dar um salto tecnológico, equiparando-se ao nível internacional, e permitiu a aquisição de marcas de maior status para enfrentarem a concorrência. Antes, apesar de haver um bom índice de nacionalização, a qualidade técnica dos produtos das

empresas do Centro-Sul, mesmo das estrangeiras, era inferior à das líderes mundiais. As indústrias transnacionais instaladas nesta região também tiveram, em consequência, de aprimorar seus equipamentos e abrir filiais na Zona Franca, para poderem adquirir componentes de maior qualidade e mais baratos, vindos do exterior. Os fabricantes que não acompanharam esse processo em pouco tempo desapareceram do mercado.

O passo seguinte foi a fixação pela Suframa — Superintendência do Desenvolvimento da Zona Franca de Manaus — de índices mínimos crescentes de nacionalização por produto e o estabelecimento de cotas de importação por empresa, atendendo aos reclamos de indústrias do Centro-Sul, principalmente de componentes, que se sentiam incapazes de competir com as montadoras daquela área da Amazônia.

Em 1982, a cota total estabelecida para as importações da Zona Franca havia sido de US\$ 500 milhões, enquanto em 1977 a auto-riqueza havia sido para US\$ 350 milhões. A determinação desses limites objetivou garantir mercado para a indústria de componentes, reduzir a pauta de importações, e forçar o desenvolvimento tecnológico através dos programas de nacionalização progressiva dos produtos. Além disso, compatibilizar a fabricação de equipamentos eletrônicos de Manaus com o parque e a política industrial do restante do território nacional.

O segmento fabril instalado na Zona Franca responde hoje por 80% da produção brasileira de bens eletrônicos de entretenimento. O estabelecimento das cotas também visa a implantar um conjunto de indústrias na região voltadas para a manufatura de bens intermediários.

O corte no montante autorizado para as importações em 1983 terá um efeito positivo, admite Hannel, já que forçará o alongamento do ciclo de fabricação interna. Hoje, o índice de nacionalização dos produtos dessa área já é bastante elevado. Em certos receptores de TV a participação de itens diretamente importados está em apenas 2 a 3 por cento.

Todavia, muitos componentes que a indústria montadora compra aqui ainda não estão totalmente nacionalizados. Nesse particular, destacam-se as partes microeletrônicas — um circuito integrado, por exemplo, pode ser montado no Brasil, mas a pastilha que ele contém precisa vir de fora. Até agora o País não teve capacidade tecnológica ou os custos envolvidos, em confronto com a escala de consumo, não tornaram compensatório o fabrico interno de certos itens.

O estreitamento das cotas de importação, então, deve empurrar um pouco mais o fechamento do elo de produção que se vem desenvolvendo há vinte anos. O preço pago imediatamente é o aumento de custos e a restrição produtiva, até que a indús-

tria doméstica possa gerar por seus próprios meios a normalização do fornecimento.

### A esperança nos lançamentos

O agravamento dos custos é, portanto, no entender do coordenador da área, o principal problema que o setor enfrenta hoje. Para isso contribuem outros vetores, além da nacionalização forçada: as altas taxas de juros, o IOF e, até há bem pouco tempo, a política salarial.

A proporção que a pressão desses fatores cresce, a base de mercado se contraí, justificando a previsão já exposta de que este ano será evidentemente de queda de vendas.

Como o setor acostumou-se a acompanhar de perto as tendências tecnológicas mundiais, através de seus contratos de *joint-ventures* ou repasse da tecnologia desenvolvida pelas matrizes no exterior, as perspectivas de investimento estão direcionadas unicamente para os novos produtos, nos quais se deposita a esperança de que abram novas frentes de consumo. De fato, o que se está produzindo no Brasil atualmente, em matéria de áudio e imagem, é muito avançado. A diferença de tempo nos lançamentos nacionais com relação aos dos países desenvolvidos, é cada vez mais curta.

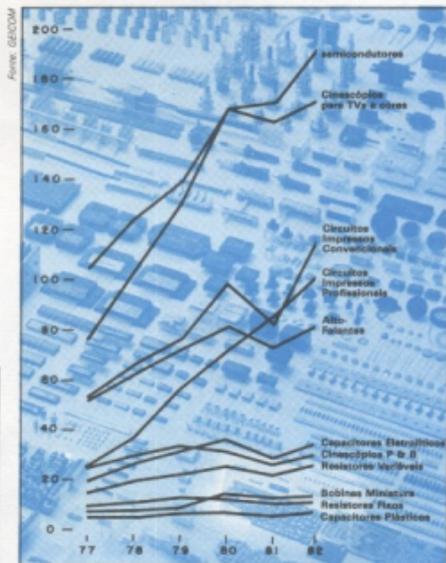
Em 1982, a novidade foi o surgimento dos aparelhos de videocassete no mercado, inicialmente com três marcas. Agora, quase ao mesmo tempo que no exterior, se anuncia para breve a chegada às lojas do toca-discos digital com leitura por laser. As empresas do ramo estão apostando nos novos artigos para conseguir compensar as perdas sofridas nos segmentos tradicionais.

Com certo entusiasmo, Affonso Brandão Hennel acredita que os discos digitais, a serem utilizados com os equipamentos a laser, inaugurarão uma nova era na reprodução sonora — uma revolução equivalente à do LP na década de 60, afirma. É esperar para conferir.

# Componentes

## A vez da indústria

Mercado brasileiro de componentes (em milhões de dólares)



O setor de componentes não foi exceção no quadro geral, apesar de beneficiado com a restrição às importações.

*Considerado de importância estratégica para o País, o setor de componentes eletrônicos deve beneficiar-se das restrições impostas às importações.*

Desenvolver a fabricação de componentes nacionais é uma prioridade para consolidar a indústria eletrônica no Brasil. E o governo, por causa das dificuldades nas contas externas do País, vem estabelecendo na prática uma estratégia nesse sentido.

Com efeito, o setor de componentes é o único a se beneficiar diretamente com a política que restringe as importações e corta as cotas de compra das indústrias de equipamentos estabelecidas na Zona Franca de Manaus. Essas decisões, bem como a determinação de maior ênfase no grau de nacionalização de

**INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA**

Rua Souza Lima, 288 (Barra Funda)  
CEP 01153 - São Paulo, SP  
Tels. 66-8739 - 826-6956

▶ Transmissores para rádio difusão nas potências de 1, 5, 10 kW

▶ Fonte de alimentação estabilizada 6 e 12 Volts; 3 e 6 amperes

▶ Adaptador de impedâncias para antenas de ondas médias

▶ Transmissores para rádio comunicação em 5,5.8, H.F.

▶ Amplificador limitado de pico de modulação

▶ Transformadores para circuitos transistorizados

muitos aparelhos, orientam os setores terminais a procurarem a indústria de componentes para a substituição de muitos itens até há pouco adquiridos lá fora com certa folga.

Desde a criação da Zona Franca, os fabricantes de componentes (estabelecidos no Sul do País) clamam contra a desigual concorrência de Manaus, por onde entram partes importadas a um custo menor, com projeto mais avançado e melhor qualidade. O deslocamento para lá de grande parte da produção nacional de bens de entretenimento — televisores, rádios, gravadores, etc. — complicou a situação de muitas empresas do Sul, chegando a provocar encerramento de atividades e desnacionalização do capital.

Isso está ligado também à estrutura de mercado da área de componentes, distorcida em consequência de um desenvolvimento desigual do setor eletrônico no País. Em poucas palavras, no Brasil se tem uma indústria de equipamentos de consumo muito avançada, que não foi acompanhada pela eletrônica profissional.

Os fabricantes de receptores de rádio e TV absorvem a maior parcela dos componentes consumidos internamente — segundo dados do Geicom (Grupo Executivo Interministerial de Componentes e Materiais), 70% dos semicondutores, 98% dos capacitores cerâmicos, 85% dos eletrolíticos, 90% dos potenciómetros de carvão e 90% dos resistores de película. Daí a razão do setor de componentes ter-se prejudicado tanto quando da liberação de importações para instalação do parque de entretenimento em Manaus.

A demanda da área de equipamentos profissionais — por exemplo, telecomunicações — ainda é muito pequena, economicamente incapaz de incentivar o investimento em insumos especiais, muito sofisticados. Nos países mais desenvolvidos, o esquema é outro. O peso da indústria de equipamentos profissionais é grande e gera benefícios tecnológicos que são aproveitados pelos segmentos voltados aos bens de consumo.

A dependência do Brasil em relação ao fornecimento externo ocorre principalmente na microeletrônica: diversos semicondutores, transistores e circuitos integrados. Também é necessária a importação de capacitores e resistores especiais, de alta precisão, e alguns tipos de micromotores. O mercado interno de componentes eletrônicos ativos e passivos e eletromecânicos passou de US\$ 1 bilhão em 1980, tendo as importações atingido então US\$ 500 milhões, conforme os dados do Geicom. Em valor, os semicondutores lideram as vendas da área de componentes eletrônicos, vindo a seguir os cinescópios em cores, circuitos impressos, alto-falantes, capacitores eletrolíticos, cinescópios branco e preto, resistores, válvulas, bobinas miniaturizadas, resistores fixos e capacitores de plástico.

## *Começando a recuperação*

O ano de 1980 foi para a indústria de componentes, como também para a maioria dos outros setores industriais, o auge do crescimento. Naquele ano, a demanda interna aumentou 16,5% em relação ao exercício anterior. Com a retração no consumo ocorrida em 1981, o mercado interno de componentes caiu 24%. Para os fabricantes instalados no Brasil, contudo, o tombo foi ainda pior. Devido a compromissos que o setor de equipamentos tinha com os fornecedores externos, registrou-se o cancelamento de pedidos de compras de muita coisa que era fa-



**Kaminitz: corte nas importações deve beneficiar o setor.**

bricada internamente. Com isso, a queda de vendas para as indústrias brasileiras foi ainda maior, da ordem de 35%.

Embora tenha havido alguma melhora com o reaquecimento do comércio de televisores em cores, principalmente, no ano passado, o setor ainda não se recuperou do baque sofrido em 1980. Roberto Kaminitz, coordenador da Área de Componentes Elétricos e Eletrônicos da Abinee, não espera a volta aos melhores níveis antes de 1984.

Ele avalia em 25%, em valor, a participação atual dos componentes que vêm de fora no total consumido pela indústria brasileira. Japão e EUA dominam esse fornecimento. No País, são mais de 150 as empresas que participam do seguinte, produzindo para consumo próprio — caso das verticalizadas — e para terceiros.

A recomendação oficial para a área tem sido a de evitar que as empresas se verticalizem, permitindo o surgimento e crescimento de fornecedores nacionais que desenvolvam tecnologia própria. Isso começou com o estabelecimento dos índices mínimos de nacionalização pela Suframa — Superintendência de Desenvolvimento da Zona Franca de Manaus —, em 1976, e já deu alguns resultados, como o aumento do conhecimento técnico e o ingresso dos primeiros grupos locais no mercado de componentes para uso profissional.

Mas o aperto das exigências de nacionalização não foi suficiente para tranquilizar o subsetor e imunizá-lo das marchas e contra-marchas da indústria de aparelhos para entretenimento. Mesmo assim, Kaminitz está certo de que com a restrição às importações a situação deve melhorar e o segmento retomará sua posição, então numa estrutura mais firme de acordo com os interesses nacionais.

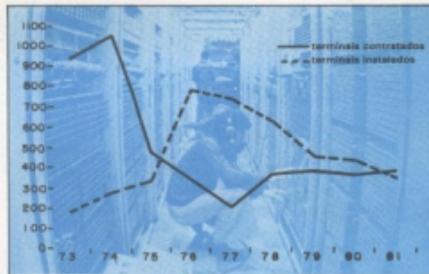
Ele vê como outro grande problema de sua área o prazo de maturação um pouco longo para os projetos. Isso é válido para os componentes destinados à instrumentação e computação, cuja fabricação local depende muito de uma padronização e entrada em cena de projetos nacionais, já que até agora as empresas que se desenvolveram utilizaram como ponto de partida tecnologias de diversas origens — norte-americana, japonesa, francesa, italiana etc. Só a formação de uma economia de escala, portanto, resolverá essa situação.

Há também a necessidade de importação de certas matérias-primas específicas — denominadas de grau eletrônico — que o Brasil ainda não produz. Além disso, diz Kaminitz, persiste a questão dos materiais nacionais com preços superiores aos do mercado internacional, o que lhe tira o poder de competitividade.

# Telecomunicações

## Ainda à espera de pedidos

Terminais contratados e instalados  
(em milhares de unidades)



O gráfico mostra como os investimentos governamentais na área de telecomunicações foram sendo gradativamente reduzidos, até atingir um patamar que perdura desde 78.

*As encomendas para a indústria de equipamentos de telecomunicação caíram 40% em 1982 e as empresas estatais do sistema Telebrás, principais clientes do setor, não prevêem aumento nos pedidos a curto prazo.*

As perdas e ganhos da indústria de equipamentos para telecomunicações têm origem comum. Sendo a maior parte de sua produção destinada às empresas do Sistema Telebrás, o setor tem que dançar sempre ao passo marcado pela música que toca o Governo.

Como ponto a favor existe o fato de ser o segmento da indústria eletrônica brasileira que mais desenvolveu tecnologia própria, até agora, e também o de mais alto índice de nacionalização do capital das empresas. Entre os seus problemas salienta-se a ociosidade média de 50%, em algumas linhas, que o setor vem suportando desde meados da década de 70, quando por determinações econômicas superiores — leia-se Seplan — foi reduzida a marcha dos grandes projetos da área.

Delson Siffert, diretor do Grupo Setorial de Telecomunicações da Abinee, faz um estudo comparativo entre a evolução do setor no Brasil e a que está sendo empreendida na França. Segundo ele, os dois países partiram de uma rede semelhante, em 1970. Naquela época, o governo francês definiu as telecomunicações como meta prioritária para os investimentos. Como resultado, já em 1976 a França contava com 7 milhões de terminais instalados, enquanto o Brasil tinha 3,1 milhões. Daí até 1981 a diferença aumentou. Crescendo ao ritmo de 1 milhão de novos terminais/ano, os franceses chegaram a 14 milhões em

1981, contra 5,7 milhões dos brasileiros. No compasso dos investimentos previstos, a França atingirá 24 milhões de terminais em 1985 e o Brasil deverá alcançar apenas 7,7 milhões.

É evidente que existe uma série de fatores e condições diferenciadas entre os dois países, que devem ser descontados numa comparação desse porte. Mas Siffert aponta um outro contra-fato interessante, entre os investimentos mundiais e os nacionais em eletrônica, previstos para o período 1981/1990. Comandada obviamente pelas nações mais adiantadas, a média mundial prevê, na aplicação do bolo de dinheiro a ser destinado à eletrônica, a proporção de 38% para informática, 22% para consumo e 13% para telecomunicações. O Brasil, mantidas as tendências, deve aplicar US\$ 27 bilhões, sendo 58% em consumo, 27% em telecomunicações, 11% em informática e somente 4% em componentes.

O diretor da Abinee opina pela urgência da mudança desse quadro, conferindo-se maior peso a componentes e informática, que são essenciais para uma independência tecnológica do País. Ele alerta para a tendência tecnológica da concentração de várias funções em circuitos integrados e a particular necessidade de se desenvolver a fabricação de memórias, microprocessadores, fibras ópticas, dispositivos optoeletrônicos, etc. O avanço das telecomunicações, em consequência, não poderá dispensar a afirmação do setor de informática e este, por sua vez, terá que ser respaldado por uma tecnologia microeletrônica e indústria de componentes nacionais.

### Os tempos de incentivo

A situação nacional das telecomunicações, contudo, já foi bem pior. Há vinte anos atrás, pode-se dizer que era trágica. Em total desorganização, os serviços telefônicos eram operados então por mais de mil empresas em todo o País, com padrões técnicos, administrativos e tarifários diversos. Não havia ligação entre as regiões, exceto no eixo Rio-São Paulo.

As primeiras medidas saneadoras da área vieram com a criação do Código Brasileiro de Telecomunicações e do Contel — Conselho Nacional de Telecomunicações —, em 1962. Na sequência, fundou-se a Embratel, em 1965, e criou-se o Ministério das Comunicações, em 1967, iniciando-se a absorção das companhias concessionárias de serviços telefônicos, a fim de se implantar uma empresa ligada ao Minicôm em cada Estado da Federação. Isso culminou com a formação da Telebrás, em 1972, como empresa *holding* de um sistema composto pela Embratel e por concessionárias estaduais.

Com a implementação dessas mudanças e o estabelecimento de uma política de investimentos específica, o setor experimentou considerável crescimento a partir do início da década de 70. Eleito, na época, como verdadeiro fator de desenvolvimento pelo Governo, chegou ao pico por volta de 1974/1975, quando representava um mercado de US\$ 1,2 bilhão. No auge da euforia, as contratações de terminais ficaram em torno de 1 milhão de unidades, em 1973 e 1974.

As indústrias fornecedoras do País se prepararam para atender à demanda anunciada pelos programas governamentais que, no entanto, foram paulatinamente reestruturados em bases mais modestas, devido às dificuldades econômicas surgidas a partir de 1974. Com a desaceleração, o mercado de equipamen-

tos foi se reduzindo até US\$ 700 milhões, em 1979 e 1980. E as encomendas do Sistema Telebrás desde 1977 vêm se situando pouco acima dos 350 mil terminais por ano.

### O parque atual

A indústria de equipamentos para telecomunicações é composta atualmente por cerca de 140 empresas, com uma produção avaliada pela Abinee em US\$ 850 milhões, embora sua capacidade instalada seja para cerca de US\$ 1,5 bilhão. O setor emprega perto de 30 mil pessoas, sendo 1.500 engenheiros. A linha de fabricação abrange: fios e cabos, armários de distribuição, caixas terminais, sistemas de pupinização, sistemas de rádio, rádio-telefonia móvel, multiplex telefônico (analógico e digital), cabos coaxiais, fibras ópticas, modems, terminais (telex, telefones, telefones públicos, KS, etc.), centrais telefônicas (eletromecânicas e eletrônicas), equipamentos periféricos (registadores, tarifadores, etc.), centrais telegráficas, bloqueadores de chamadas, cápsulas telefônicas, instrumentos de teste, retificadores, geradores e baterias.

Além de produtos para telecomunicação, a área abrange também equipamentos para radiocomunicação e radiodifusão.

A indústria de radiocomunicação — também chamada de serviço limitado privado — conta com cerca de 25 empresas, que fabricam equipamentos para sistemas de rádio monocanais simplex, semiduplex e duplex, em HF, VHF e UHF, fixos, móveis e portáteis. Frente a um mercado potencial de US\$ 52 milhões, produziram US\$ 38 milhões, em 1981, enfrentando uma ociosidade de 46%. A Abinee estima que, se eliminadas as atuais restrições legais, possibilitando a operação dos monocanais simplex em localidades atendidas pelo Sistema Nacional de Telecomunicações, a potencialidade do mercado deste segmento subirá para US\$ 95 milhões.

Outras 40 empresas atuam no suprimento de aparelhos para radiodifusão, cuja produção brasileira atingiu, em 81, US\$ 28 milhões, para um mercado avaliado em US\$ 52 milhões. Trata-se, neste caso, de equipamentos para as aproximadamente 1.500 emissoras de rádio AM e FM e cerca de 120 emissoras de televisão que hoje o Brasil possui. A participação da indústria nacional vem crescendo significativamente nesse aparelhamento: de 14%, em 1976, subiu para perto de 60% em 1982. Atualmente, o setor fabrica os seguintes itens: transmissores de OM até 50 kW; transmissores de FM até 10 kW; transmissores de TV até 5 kW; retransmissores de TV em VHF até 1 kW; retransmissores de TV em UHF; equipamentos para ligação transmissor-estúdio; equipamentos para estúdio de áudio (toca-discos e gravadores profissionais, mesas, etc.); equipamentos para estúdio de TV (videocassetes, câmeras e monitores); torres, antenas, linhas coaxiais e diversos acessórios.

Tendo alcançado um grau de conhecimento técnico elevado sobre os produtos que utiliza e formado um bom suporte humano especializado, a área de telecomunicações já tem condições de desenvolver ou nacionalizar os equipamentos de que necessita. O estágio tecnológico atingido permitiu a obtenção de altos índices de nacionalização nos seus produtos: 97% nas centrais de comutação eletromecânicas tipo *crossbar*; 91% em *cross-point*; 88% em multiplex FDM; 85% em multiplex PCM; 85% nos rádios de microondas e 85% nos rádios UHF e VHF. Com isso, as indústrias do setor reduziram suas importações de US\$ 249 milhões, em 1975, para US\$ 88 milhões em 1981.

Desde 1975, também, vem se modificando o perfil de domínio acionário das empresas do ramo. Inicialmente predominava no setor grandes empresas de capital estrangeiro. Com o desenvolvimento do programa de telecomunicações, o Governo



Siffert: independência só com microeletrônica e software.

foi criando mecanismos que favoreceram a aparição de inúmeros fornecedores locais de pequeno e médio porte, bem como a transferência do controle decisório de algumas grandes indústrias estrangeiras para grupos de capital nacional. Isso se fez através de uma política de aquisições do Sistema Telebrás que dava preferência às empresas brasileiras, o que somado à queda da demanda completou um esquema de espaço cada vez mais reduzido para os fabricantes transnacionais.

Como resultado, segundo a Abinee, hoje grande parte das empresas está nacionalizada.

### Preocupações com o futuro

Nos últimos anos, o setor de telecomunicações vem acumulando seguidos balanços negativos. Conforme dados do Departamento de Estatísticas da Abinee, a entrada de encomendas caiu 5 pontos percentuais em 1982, depois de já ter diminuído 12% em 1981. Na área de equipamentos de radiocomunicação e radiodifusão, o desempenho recente foi ainda pior. As vendas registraram -40% em 1981 e baixaram outros 40% novamente em 1982.

Não há perspectiva de melhora imediata, pois o planejamento do Ministério das Comunicações considera como seu principal problema a insuficiência de recursos para uma oferta mínima de serviços que garanta um ritmo de expansão ao setor. Essa limitação dos investimentos possíveis é agravada pela rigidez do orçamento, que na prática é engolido pelas altas taxas de inflação e custos financeiros crescentes dos empréstimos tomados. Ainda mais, os recursos levantados pelo FNT — Fundo Nacional de Telecomunicações, taxa cobrada sobre as tarifas de uso dos terminais —, que a priori deveriam ser destinados a aplicações no setor, têm sido desviados, passando a constituir "recursos da União". Segundo o próprio Ministro Haroldo Corrêa de Matos informou, o montante do FNT aplicado fora de telecomunicações, de 1975 até 1982, somou Cr\$ 263 bilhões, em valores corrigidos de 1982.

A partir daí, a meta de 420 mil novos terminais, no ano passado, ficou comprometida e a previsão de 500 mil para 1983 não é mais compatível com a realidade.

Para fazer frente a essa situação, Delson Siffert faz algumas proposições. Ele calcula que, com o retorno integral do FNT, haveria um aumento de 15 a 18% nos recursos globais para o setor. Outra medida seria a execução de reajustamentos tarifários, acompanhando, mais de perto a inflação. Para o diretor da Abinee, seria ainda necessária uma compensação, pela Seplan, dos limites de investimentos, assumidos na elaboração dos orçamentos, em função das variações dos parâmetros econômicos (inflação, juros) ao longo do tempo.

Considerando que o setor tem demonstrado vitalidade, su-  
prindo a demanda e acompanhando a atualização internacional,  
através de nacionalizações de projetos ou geração própria de  
tecnologia, Siffert defende a consolidação da estrutura indus-  
trial com planejamento técnico consciente das oportunidades  
futuras em termos de telemática. Nesse sentido, é fundamental  
a continuação de investimentos em níveis mínimos de utilização da  
capacidade instalada, correspondendo aos objetivos empresa-  
riais, e a consolidação de uma indústria microeletrônica no País.

Estão atualmente em andamento três grandes programas  
para a área de telecomunicações. O primeiro deles é o das Cen-  
trais Temporais com Programa Armazenado (CPA), sistemas  
multiplexados em PCM que substituirão a atual comutação ele-  
tromeccânica e a CPA espacial nos próximos anos. Esse projeto,  
entre outros, vem sendo desenvolvido pelo CPqD — Centro de  
Pesquisas e Desenvolvimento da Telebrás —, em conjunto com al-  
guas empresas, e deverá estar disponível para uso a partir de 1985.

O CPqD, que funciona desde 1977 em Campinas, também  
é o principal responsável por outro importante projeto, o dos  
sistemas de transmissão digital, que inclui experiências com laser  
e fibras ópticas.

E, por último, o satélite doméstico, contratado junto ao  
consórcio canadense Spar-Hughes, com lançamento previsto  
para o ano que vem, através do grupo francês Aerospatiale. O  
custo global do projeto foi orçado em mais de US\$ 160 milhões,  
incluindo-se aí o satélite, colocação em órbita, estações de con-  
trole e telemetria. Serão utilizadas 20 estações terrestres de cap-  
tação e retransmissão de sinais, construídas pela indústria nacio-  
nal, prevendo-se também a transferência de tecnologia e uma  
contrapartida comercial do Canadá e da França em produtos  
brasileiros.

Atingir  
o  
mercado  
total  
foi  
o objetivo  
de ontem.

Hoje a segmentação  
é mais importante  
e de menor custo.

Programa **NOVA ELETRÔNICA**  
e leve sua mensagem  
a um público dirigido.

Com certeza o seu  
resultado será melhor  
e mais lucrativo.

Consultem-nos: 531-8822 - R/250.

# 11.ª FEE

## Digitalização é a te- marcante na feira

*Assim como a UD deste ano mostrou ser a  
feira da eletrônica voltada para o consumidor, a  
11.ª Feira da Eletro-Eletrônica deve firmar-se  
definitivamente como espaço reservado à  
eletrônica profissional e industrial.*

*Este ano, é clara a tendência à digitalização  
em todas as áreas, seja na automação industrial,  
nas telecomunicações ou em instrumentação.  
Isto também permitiu o florescimento de diversas  
pequenas e médias empresas nacionais, que  
tentam disputar o mercado em várias frentes. É  
o que procuramos mostrar neste breve apanhado  
da feira, apresentando exibidores das áreas mais  
representativas e seus respectivos produtos.*

Voltadas para um público especializado, a 11.ª Feira da Ele-  
troeletrônica e um evento paralelo, a 3.ª Feira Brasileira de Re-  
frigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Tratamento do Ar  
(Febrava) estão abertas no Pavilhão das Exposições do Parque  
Anhembi, em São Paulo, do dia 20 até 26 de junho, no período  
das 15 às 23 horas.

O patrocínio desses eventos é da Abinee — Associação Bra-  
sileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, Sinaees — Sindicato da  
Indústria de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Es-  
tado de São Paulo, Abrava — Associação Brasileira de Refrigera-  
ção, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento, e Sindratra  
— Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e  
Tratamento de Ar do Estado de São Paulo. A promoção e organi-  
zação cabe à Alcântara Machado Comércio e Empreendimentos.

Mais de 300 expositores apresentam, através de seus pro-  
dutos, uma mostra significativa do estágio de desenvolvimento  
tecnológico nacional nas duas áreas, já que são exibidos essen-  
cialmente equipamentos, máquinas e componentes fabricados  
no Brasil. Paralelamente, no auditório da Feira, ocorrerão pa-  
lestras e seminários proferidos por especialistas convidados pela  
organização.

Diferentemente de outras mostras, estas duas feiras visam  
de modo exclusivo ao pessoal da área: estudantes, técnicos, en-  
genheiros, empresários — com convites fornecidos por empre-  
sas participantes ou pelas entidades patrocinadoras. Em 1981,  
última edição do evento, mais de 80 mil pessoas visitaram a ex-  
posição, número que a Alcântara Machado toma como base em  
sua estimativa de público para este ano.

Um plano especial do Ministério da Indústria e do Comér-  
cio e da Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia  
do Estado de São Paulo distribuiu convites no exterior, particu-  
larmente dirigidos a importadores potenciais de países da África  
e América Latina, mercados que o Brasil focaliza com maiores  
chances de aumentar sua participação. Os convidados estrangei-  
ros foram selecionados através de indicações dos expositores e

patrocinadores, sendo que na mostra anterior o total desses visitantes foi superior a 180 pessoas.

Apesar da época de dificuldades econômicas, a quantidade de exibidores para ocupar os 40 mil m<sup>2</sup> disponíveis cresceu 20% em número, segundo os organizadores, em comparação à última realização. Os participantes tiveram de pagar de Cr\$ 9.300 a Cr\$ 11.150 por m<sup>2</sup>, para ocuparem estandes de 25 a 300 metros quadrados.

O crescimento do número de participantes num período de crise, no qual a indústria em geral enfrenta séria escassez de dinheiro em caixa, é explicado por Evaristo Sérgio A. Nascimento, diretor da Feira, justamente pela necessidade de promoção dos produtos para fazer frente à retração de vendas. As empresas se vêem obrigadas a reforçar a divulgação dirigida, reorientando suas verbas de publicidade, por exemplo, para mostras especializadas. Além disso, acrescenta Evaristo, nem todos os segmentos da indústria estão indo mal. Alguns, como é o caso de informática, continuam em expansão.

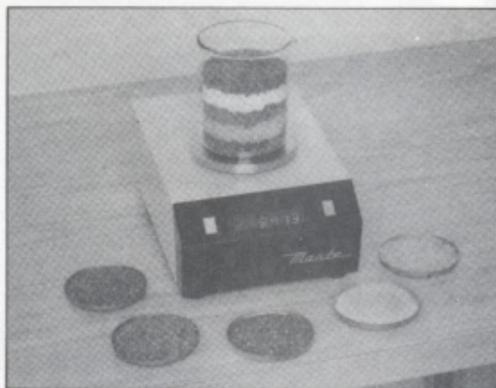
Os diversos subsectores da eletro-eletrônica participam da Feira: desde equipamentos e sistemas de geração, transmissão e distribuição de eletricidade, passando por ferramentas elétricas, motores, fornos, solda, iluminação, acumuladores, máquinas operatrizes, até componentes, instrumentos de medição e controle, telecomunicações, imagem e som, cálculo e computação. Contudo, em imagem e som as indústrias preferem dar maior peso à UD — Feira de Utilidades Domésticas — e o segmento de informática, por já ter uma exposição própria, pouco apresenta neste evento.

Aliás, essa parece ser uma tendência das exposições do tipo — a crescente setorização. À medida que se desenvolvem as diversas áreas da indústria, vai se tornando necessário e conveniente que cada uma promova sua própria apresentação. Isso se observou inclusive com a Feira Eletroeletrônica, que começou, em 1963, junto com a 4ª Feira da Mecânica Nacional. O diretor da Alcântara Machado nota, ainda, que houve uma modificação no perfil dos produtos expostos. No começo, havia predominância absoluta de equipamentos acabados; hoje é considerável a presença de componentes. Talvez esteja aí um indicador de que se terá uma separação também dessa área, num futuro breve.

## Os processos industriais automatizam-se

O mercado de automação industrial é considerado bastante promissor, numa época em que se acentua a tendência à substituição do óleo combustível por energia elétrica e, conseqüentemente o uso crescente de equipamentos de controle e automação.

A Eletrocontroles Villares, empresa do grupo Villares, vem acompanhando essa tendência de substituição de controles eletromecânicos pelos sistemas de comando a microcomputadores. Em seu estande, está apresentando um vídeo-tape de aplicação do microcomputador MOD-85, mais especificamente no controle de um laminador contínuo de barras, o primeiro já automatizado no Brasil e em pleno funcionamento na Siderúrgica Riograndense.



Balança eletrônica da Marte.

O projeto, desenvolvido e fabricado pela própria Villares, a partir de especificações do cliente, demandou cerca de duas mil horas de engenharia de *software*, mas o resultado parece ter sido compensador. De fato, a empresa afirma que o sistema automático possibilitou um melhor controle de qualidade, além de maior flexibilidade e segurança de operação. E, ao permitir um aumento na velocidade de laminação, elevou também a produção e reduziu seu custo.

O MOD-85 está sendo aplicado ainda em sistemas de supervisão de energia elétrica e no controle de demanda de energia.

O sistema Vilogic 500, já amplamente divulgado pela Villares, também está presente no estande da empresa, onde os visitantes tem a liberdade de gerar seus próprios programas e assim comprovar a capacidade desse controlador lógico programável.

Desenvolvido em conjunto com a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE), órgão ligado à Universidade de São Paulo, o Vilogic 500 pode ser utilizado em todo tipo de processo industrial que exija uma lógica de seqüenciamento, substituindo os tradicionais painéis de lógica por relés.

A Atos Automação Industrial, mais conhecida como empresa fabricante de alarmes contra roubo, também está lançando seu controlador lógico programável a microprocessador, com capacidade para 128 pontos e destinado a máquinas de porte médio. Para programá-lo, a empresa acoplou seu sistema ao computador CP 500, da Prológica; obteve, assim, um conjunto de fácil operação, dotado de vídeo e disquetes.

## Na telefonia, maior eficiência em menor espaço

No campo da telefonia, a eletrônica digital está ganhando terreno, com a introdução de inovações em centrais PAX, PABX, CPAs e receptores.

Entre as grandes empresas participantes situa-se a Ericsson, que está apresentando o ASB-100, seu primeiro PABX eletrônico de uma série de três (os outros dois, de maior capacidade, ainda estão em fase de estudos). A nova central deverá concorrer com aparelhos similares já lançados pela NEC e pela Philips e pode ser encontrado em duas versões: a primeira, com capacidade de até 44 terminais e a segunda, de 44 a 108 terminais e 24 troncos, ambas acompanhadas de uma mesa de telefonista bastante compacta, se comparada aos modelos eletromecânicos (16 x 33 x 47 cm). Através dessa mesa, a telefonista pode acompanhar todo o processo de chamadas por um visor de símbolos gráficos.

Entre outros recursos, o ASB-100 inclui a discagem externa abreviada, que permite ligações entre escritórios ou filiais de uma empresa, mesmo em cidades diferentes, como se fosse entre simples ramais. Além disso, pode ser acoplado ao sistema de rádio-busca Ericall, já exibido na UD.

O Ericall, que também está presente nesta Feira, é um sistema discreto de radiochamada (ou "bip", como são normalmente conhecidos tais sistemas), que apresenta uma inovação em relação aos "bips" existentes, pois dispensa intermediários: o portador pode receber a mensagem diretamente num *display* digital, e responder de imediato, sem auxílio da telefonista.

A NEC também está exibindo lançamentos na área da telefonia, mais especificamente uma central e dois PABX, sendo um eletrônico e outro eletromecânico.

Os grandes grupos são secundados por empresas de menor porte, que disputam "fatias" livres do mercado. A Antenas Thevear é uma delas e veio exibir, entre outros produtos, sua nova CPA digital de aplicação específica em grandes condomínios, que substitui os equivalentes eletromecânicos. Produzido com tecnologia da própria empresa, o aparelho — não maior que um KS comum — é capaz de operar com números até 4 dígitos, caso em que pode atender até 9999 apartamentos.

Além desse lançamento, a Thevear apresenta ainda um novo misturador de antenas — que deverá mostrar-se bastante útil agora, com a transferência da antena paulista da TV Globo e com a iminente inauguração da TV Manchete — novos amplificadores para antenas coletivas e um intercomunicador residencial com 3 canais sigilosos e possibilidade de acoplamento a um porteiro eletrônico.

A Intelbrás, também atuando na área de telefonia, desenvolveu um PAX eletrônico, utilizando tecnologia *crosspoint* associada a matrizes de tiristores e controlado por microprocessador. Com módulos de 7, 15, 23 ou 31 ramais, o PAX Intelbrás permite conversação simultânea e sigilosa de até 8 pessoas; é capaz de operar individualmente ou associado a sistemas de PABX e KS.

A Siteltra, empresa do grupo Telefunken, traz um receptor de comunicação para aviação, a ser instalado em aeroplanos. Em 4 versões — multicanal ou monocal, nas faixas VHF ou UHF — o aparelho opera entre 118 e 144 MHz ou entre 225 e 400 MHz, com modulação AM. O receptor é destinado principalmente a projetos de exportação, em conjunto com transmissores produzidos pela Telefunken alemã (os quais podem ser adquiridos no Brasil).

### Setor de componentes de olho na Informática

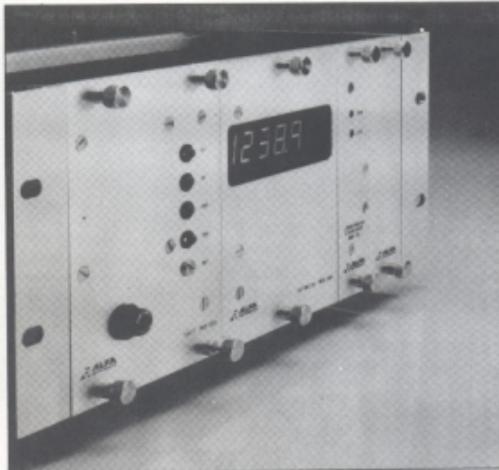
A indústria de componentes, buscando incentivar suas vendas, procura acompanhar a evolução do promissor mercado de Informática. Não há propriamente novidades no setor, mas antes uma adaptação dos produtos ao novo mercado.

A Joto, por exemplo, tradicional fabricante de microchaves, entre outros componentes, afirma ter elevado a vida útil de suas chaves em 40%, que atingiria agora 140 mil operações, contra as 100 mil anteriores. Outros produtos da empresa, como chaves liga-desliga e botões de pressão, estão sendo adaptados também para as inovações do mercado consumidor, como os aparelhos videocassete e os jogos de vídeo.

### Setor de áudio profissional volta-se para a telefonia

Com a ausência da eletrônica de consumo, o setor de áudio na 11ª FEE está representado por algumas poucas empresas voltadas para a indústria. O grupo "S" Eletro Acústica, por exemplo, participa com produtos dirigidos principalmente à telefonia.

Um deles é o fone de ouvido para telefonista, que substitui o importado e pesa bem menos que o tradicionalmente utilizado (35 gramas contra 500). Isto porque os ímãs comumente enco-



Sub-bastidor da Alfa, incluindo fonte de alimentação, voltímetro de 4,5 dígitos e condicionador para strain-gages.

tradas na maioria dos fones de ouvido foram substituídos por ímãs de terras raras, de elevada coercividade, o que reduz as dimensões das cápsulas e aumenta sua sensibilidade.

O sinalizador acústico, outro produto desenvolvido e comercializado pelo grupo, pode ser normalmente utilizado em computadores e balanças eletrônicas. Adotando transdutores piezoelétricos, da própria empresa, é considerado imune às variações de temperatura e umidade do ar, ao contrário dos dispositivos baseados em transdutores eletromagnéticos. Nos telefones, ele pode substituir as campainhas e microfones tradicionais, enquanto nos computadores e balanças, toma o lugar dos alto-falantes.

### Instrumentação: reforço nos digitais

Neste setor, a digitalização ganha alento sempre maior; os dígitos substituem os ponteiros nos instrumentos de painel, conferindo maior precisão à medida de grandezas elétricas e físicas; aparelhos nacionais ocupam o espaço dos importados e novas firmas disputam o mercado. Tendência comprovada com a visita a algumas pequenas empresas participantes da feira:

A Marte Balanças e Aparelhos de Precisão exhibe balanças eletrônicas nacionais, em 4 modelos, variando de uma capacidade de 400 g e sensibilidade de 0,01 g até 4 mil/40 mil gramas e sensibilidade de 0,1/1 g.

Participando pela primeira vez da FEE, a empresa Alfa Instrumentos Eletrônicos é uma das poucas a produzir transdutores de esforço mecânico (*strain gages*) no Brasil; além disso, possui instrumentos de medição para os mais variados processos industriais.

Instrumentos digitais de painel para os mais variados fins são os produtos principais da S & E e da Hartmann Braun, enquanto no estande da Ecil pode-se encontrar toda a sua linha de instrumentação, pirometria e termopares descartáveis.

Ao lado dos fabricantes, há também os representantes de marcas estrangeiras, como a René Graph, responsável por instrumentos de painel, máquinas de balanceamento dinâmico e táctômetros sem contato.



## TV-consultoria

### Posto de informações sobre televisão

Eng.º David Marco Risnik

**Estamos atendendo a mais sete cartas-consulta, abordando os mais variados temas sobre televisão. No final, mais uma matéria prática, expondo detalhadamente o conceito de impedância e sua influência em circuitos de vídeo.**

**José Laércio da Silva**  
Londrina - PR

**Síntese da pergunta:** meu TV Colorado, modelo CH-9, bateria e rede, apresenta funcionamento só quando ligado à bateria; quando ligado à rede elétrica, o TV não funciona e fica com os terminais do plugue "carregados".

**Resposta:** O chassi CH-9 da Colorado (12" - preto e branco) é constituído por um fantástico circuito denominado pump, que possibilita seu funcionamento em rede elétrica (115/220V), sem necessidade de transformadores de tensão nem de fontes especiais. Para esclarecer melhor suas dúvidas e auxiliar a outros técnicos que também enfrentaram este problema, vamos apresentar os princípios básicos de funcionamento desse circuito, pois acreditamos ser um tema bastante interessante.

Quando alimentado por bateria, seu funcionamento é idêntico ao de qualquer outro circuito similar: a tensão de 12V fornece energia à saída horizontal o qual gera a tensão de  $+B1 = 16,5V$ , dando início ao funcionamento geral dos circuitos — portanto não apresenta novidades (figura 1).

Para funcionamento em rede elétrica, a tensão é retificada (meia onda para 220V e dobrada para 110V), dando origem à voltagem de  $+295V$ , que alimenta o transistor pump T801, através do enrolamento 3 e 4 do fly-back (T.S.H.). Este transistor tem funcionamento semelhante ao do transistor de saída horizontal, isto é, ele se comporta como uma chave aberta ou fechada, cujo

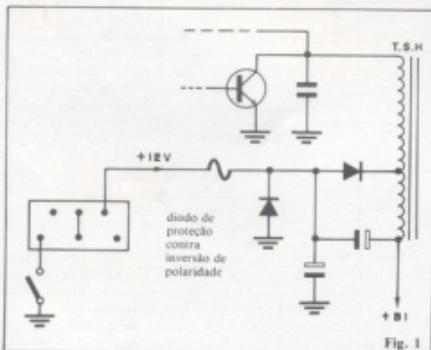
comando é feito por pulsos horizontais injetados na base.

Em operação normal, ele "bomba" energia ao fly-back, mantendo o circuito em funcionamento e, consequentemente, produzindo a tensão de  $+B1$ . Essa energia é bombeada durante o retorno do feixe, sendo retirada da fonte de rede ( $+295V$ ) e acoplada magneticamente ao fly-back pelo enrolamento 3 e 4 (figura 2).

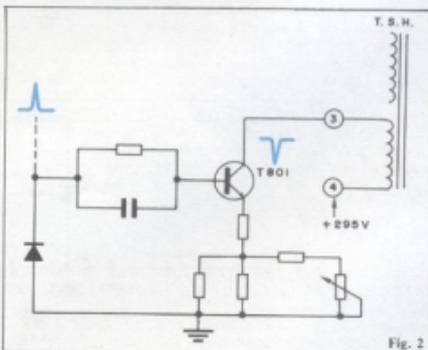
Vamos examinar agora os circuitos retificadores e o circuito de partida, ilustrados na figura 3. Com a chave seletora de voltagem em posição 220V (fig. 3A), o diodo D802 dá passagem somente aos semicírculos positivos da tensão da rede (retificação em meia onda), os quais são filtrados por R803 / C806, criando a tensão CC de  $+295V$  que alimenta o transistor pump.

Os capacitores C801/C807/C803 atuam como filtros de RF, evitando a penetração de interferências na imagem e no som. O resistor R801 tem a função de proteger o diodo D802 contra o elevado pico de corrente, no instante em que o TV é ligado (pois os eletrolíticos descarregados são praticamente um curto-circuito).

Esta configuração de fonte retificadora em meia onda é do tipo convencional e a única novidade está no sistema de partida-do TV, constituído pelo divisor capacitivo C805/C808, a partir da tensão de 295V. No instante da partida, com todos os eletrolíticos descarregados, o surto da tensão dividido pelos capacitores cria uma voltagem suficiente que, aplicada ao ponto  $+B1$ , dá início aos primeiros ciclos da oscilação, os quais são mantidos



Saída horizontal, operação a bateria.



Circuito pump.

pele efeito de "bombeamento" de T801. Após o início, o diodo D804 bloqueia essa tensão de partida.

Observe que este sistema só produz efeito quando, no instante da partida, todos os capacitores estiverem descarregados; caso contrário, não haverá o surto inicial da tensão e a partida não ocorrerá. Neste caso, não havendo consumo, a descarga dos eletrolíticos é feita pelo resistor R804, devendo-se aguardar um tempo suficiente ( $\approx 1$  minuto), antes de tornar a ligá-lo.

Com a chave seletora de voltagem na posição de 115V (Fig. 3B), é formado o circuito dobrador de tensão, duplicando a tensão de pico da rede e criando portanto a mesma tensão de +295V, sendo que o circuito de partida permanece o mesmo. O diodo D803 neste caso tem a função de descarregar o eletrolítico C804; caso contrário, a tensão de seus terminais aparecerá entre o pino 6 da tomada e a terra.

Para determinar se o problema está no circuito de partida, ligue o TV normalmente à rede elétrica e, com uma fonte externa (bem isolada), aplique momentaneamente uma tensão ao ponto +B1 ( $\approx 15V$ ); se o TV partir, indica que o circuito pump e a fonte retificadora estão OK; caso contrário, verifique inicialmente a fonte, comprovando a tensão de +295V e a seguir o circuito pump (transistor/diodo/capacitores/potenciômetros/resistores). O fato do TV funcionar perfeitamente quando alimentado por bateria, indica que o circuito de saída horizontal não tem problemas.

### Tomaz Alvérico Cardoso Mogi Mirim - SP

**Síntese da pergunta:** O TV Mitsubishi Elétric 12" está com a imagem perfeita, porém invertida, isto é, as palavras só podem ser lidas da direita para a esquerda ou através de um espelho. Solicita-nos esquema e explicações.

**Resposta:** Para tornar viável a transmissão de imagens, ela é inicialmente decomposta em elementos básicos, que são enviados, um a um, ao receptor; este, para reconstituir a imagem original, deve ordená-los obedecendo rigorosamente a mesma sequência da decomposição. Esse processo é "decomposição" e posterior "composição" de uma imagem é realizado pelo sistema de varredura HORIZONTAL e VERTICAL, tanto nas emissoras como nos receptores de TV, e a perfeita reconstituição da imagem é obtida graças à sincronização entre ambas.

Para o caso que você relata, a sincronização está correta pois a imagem está perfeita, porém a varredura horizontal está ocorrendo em sentido contrário, produzindo conseqüentemente uma imagem ao "avesso"; ou, como você mesmo diz, só podendo ser corretamente observada por meio de um espelho.

Em televisão, podemos inverter ou desinverter uma imagem por um método mais prático do que observá-la com um espelho: basta inverter as ligações da bobina defletora horizontal! O yoke é o transdutor do sistema de varredura, ou seja, contém as bobinas de deflexão vertical e horizontal, que produzem o campo magnético responsável pelo direcionamento do feixe. Localize o par de fios da defletora horizontal, inverta-os no circuito e pronto; a imagem estará corrigida (Figura 4). O esquema elétrico desse TV você pode obter facilmente em estabelecimentos que ofereçam este tipo de serviço (as esquematecas de eletrônica).

### Roberto Baumgartner Blumenau - SC

**Síntese da pergunta:** Encontra-se às voltas com um TV Telefunken P&B modelo 441, que ao ligar apresenta forte ruído do potenciômetro de volume; esse ruído cessa assim que o controle é solto. Aparece o "tintido" (estalos de MAT) que antecede a imagem, mas esta não surge. Notou um superaquecimento em al-

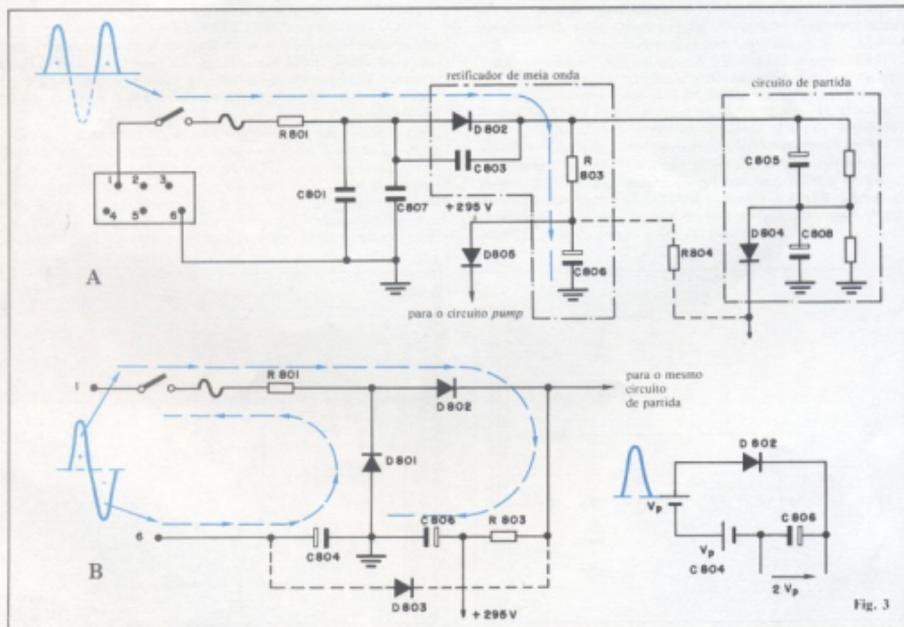


Fig. 3

Chave seletora de tensão na posição 220 V(a) e 115 V (b).



Fig. 4

Inversão da imagem provocada pela inversão da varredura horizontal.

guns resistores; e obteve as seguintes medições:  $U1 = +325V/U2 = +215V$  e  $U5 = +150V$ . Indaga-nos sobre como avaliar o estado de C105 e como proceder nesse caso.

**Resposta:** O esquema elétrico da fonte de alimentação desse TV está publicado na revista N° 70/pg. 68. As tensões indicadas por você nos levam a crer que o circuito dobrador da fonte está OK; portanto não se deve suspeitar de C105, um eletrolítico bipolar igual a qualquer outro eletrolítico, exceto por não ter polaridade. Você pode avaliá-lo com um simples multíteste ou, mais rigorosamente, aplicando uma tensão CC próxima à sua tensão de trabalho e medir a corrente de fuga, que deverá estar dentro dos limites aceitáveis, como ilustra a figura 5.

Quanto ao aquecimento dos resistores da fonte, não podemos tirar qualquer pista significativa, mesmo porque esses resistores normalmente trabalham "quentes"; a tensão U1 encontrada por você está 12% acima da indicada pelo esquema, que pode ser provocada ou pela tensão alta da rede ou por falta de consumo do circuito.

A ausência de brilho na tela deve ser analisada sob três pontos básicos: 1° — existe a tensão de MAT aplicada ao anodo do cinescópio? 2° — a polarização dos elementos do canhão está correta? e 3° — o filamento do cinescópio está aceso? Cheque cada um desses pontos isoladamente e obterá a respectiva, ou seja, a localização do circuito defeituoso.

A tensão de MAT pode ser verificada segurando-se uma chave de fenda pelo cabo (bem isolado) e aproximando-a da "chupeta" do cinescópio, enquanto a outra não permanece no bolso. A ausência de MAT revela problemas no circuito horizontal. Quanto às polarizações do cinescópio, verifique a correta excursão da tensão de brilho (pino 2-6) e da tensão de screen (pino 3). O ruído do potenciômetro liga-volume é provocado pelo mau estado da pista de carvão e do contato deslizante; substitua-o.

### Israel Pinto Ribeiro Rio de Janeiro — RJ

**Síntese da pergunta:** Possui um TV Philco americana P&B a válvula, e deseja saber o seguinte: como conseguir a válvula

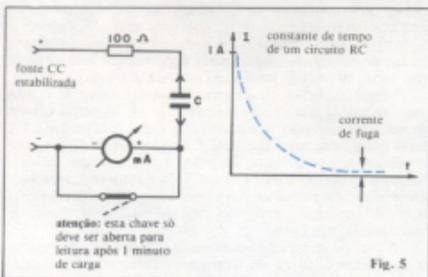


Fig. 5

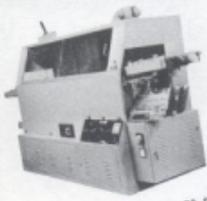
Método utilizado na medição da corrente de fuga.

6AM8? (detetora de vídeo); qual a diferença entre VHF e UHF? o que é antena de alto ganho?

**Resposta:** As válvulas estão desaparecendo de nosso mercado, principalmente as mais antigas, e a solução mais econômica é substituí-las, quando possível, por elementos do estado sólido. É interessante você consultar diretamente as firmas que ainda comercializam válvulas para tentar repô-la originalmente ou, como opção mais rápida, tentar substituí-la por um diodo retificador de sinal, (FDH660, 1N4148, etc.), e "simular" o filamento com um resistor de fio, de valor correspondente; infelizmente, esta é a única solução que podemos lhe oferecer. Quanto à diferença entre sinais UHF e VHF, elas estão detalhadas numa consulta da revista N° 75/pg. 47.

A sua terceira dúvida é quanto ao "ganho" das antenas. Na realidade uma antena não possui ganho, isto é, ela não amplifica o sinal captado, pois é um componente passivo (a menos que esteja acoplada a um amplificador booster externo). Simplesmente associa-se o termo "ganho" para expressar a sua direcionalidade. Departamento da sua construção (geometria), uma antena pode apresentar direções mais favoráveis à capta-

### SERVIÇO DE MONTAGEM E SOLDAGEM EM PLACAS ELETRONICAS DE CIRCUITO IMPRESSO



Somos uma empresa que se especializou na montagem de placas eletrônicas. Dispono de máquina de solda por onda totalmente automática com capacidade de passar placas de até 220 mm de largura. Máquinas de corte e dobras elétricas e pneumáticas para componentes eletrônicos.

Eliminação de solda fria e mau contato 100% de automação, firme e enorme fluxo de produção. Nosso esquema de produção é cuidadosamente planejado, garantindo a segurança da soldagem e sua qualidade. Nossa engenharia possui 5 anos de experiência do planejamento de equipamentos, projetos e desenhos de circuitos impressos, equipamentos O.E.M. e fonte DC com misturas saídas. SE SUA EMPRESA ENQUADRA-SE EM UMA DESSAS NECESSIDADES, CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO, PARA ORÇAMENTOS PRELIMINARES.



Alfatex Equipamentos Eletrônicos  
Indústria e Comércio Ltda.  
Rua Amêbar, 1081 - CEP 02018 - V. Pompéia  
Cx. Postal 51.500 - Tel. (011) 263-2012 - S. Paulo

ção do sinal; dizemos, então, que quanto menor for essa faixa favorável à captação do sinal, mais direcional será a antena ou, em outra palavras, ela terá maior ganho comparativamente a uma antena omnidirecional (que não possui direções favoráveis); um bom exemplo é a antena do tipo vertical.

### José William da Silva Fortaleza — CE

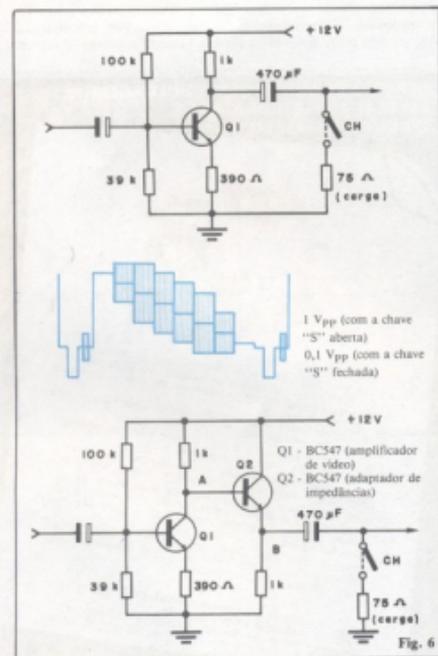
**Síntese da pergunta:** Em seu TV Philco modelo 381 P&B, solucionou o problema da queima do diodo D405 com a substituição do capacitor C430. Sugere-nos portanto apresentar esta sugestão a outros colegas.

**Resposta:** Abrimos exceção a esta questão, pois acreditamos que poderá ser útil àqueles que já enfrentaram o mesmo problema. O desenho deste circuito encontra-se detalhado na revista N° 70/pg. 62 (fig. 2). O capacitor C430 faz parte da sintonia do retrato horizontal e é enfatizado no texto "O circuito de saída horizontal daquela mesma revista.

Se esse capacitor estiver alterado ou com fuga, afetará o período de retraço, influenciando o consumo do circuito. Sua substituição deverá ser feita por um outro de mesmo valor, com isolamento igual ou menor à especificada (esta sugestão não foi testada por nós).

### Antonio N. da Silva São Paulo - SP

**Síntese da pergunta:** Possui um TV Philips a cores, modelo 20CT3400, quando ligado, vem o brilho, a imagem e a seguir ela



Relações de impedância num amplificador de vídeo.

fica desligando e ligando automaticamente, numa sequência contínua. Agradece informações a respeito.

**Resposta:** Todos os TVs que operam com fontes chaveadas incluem dois tipos de proteção: 1) contra sobrecarga; 2) contra sobretensão, visando principalmente poupar os circuitos e integrados do TV. O sintoma que você cita é característica da atuação dessas proteções, e serve para alertá-lo de que uma das condições citadas está ocorrendo, a qual só poderá ser detectada através de um exame completo do TV, como excesso de consumo do horizontal, por exemplo (corrente de feixe excessiva, MAT desregulado, fontes de baixa tensão com consumo elevado, danificadas ou em curto-circuito, etc). Para certificar-se de que o problema não está sendo provocado pelo controle remoto, desconecte-o do circuito.

### Eudoxio Yoshimi Taki São Paulo — SP

**Síntese da pergunta:** Passei um TVC Sanyo 12", modelo CTP3712 apresentando faixas pretas nos lados esquerdo e direito do vídeo. Indaga-nos sobre a causa do problema.

**Resposta:** A tensão de alimentação do circuito de saída horizontal exerce grande influência sobre a amplitude das linhas de deflexão, podendo inclusive torná-las insuficientes para preencher toda a largura da tela, deixando assim uma barra escura de cada lado, como é o problema que você apresenta. A causa dessa baixa tensão de alimentação deverá ser pesquisada mais detalhadamente.

### Conceitos Práticos sobre Impedância

Frequentemente, a nos referirmos a medições em circuitos eletrônicos, procuramos sempre alertar os leitores para que escolham, na medida do possível, pontos de baixa impedância, para evitar o carregamento do circuito pelas pontas de prova do instrumento, e a conseqüente leitura incorreta. O que significa "carregar o circuito", como distinguir pontos de baixa impedância, como é possível converter impedâncias e algumas outras questões relacionadas a este tema serão os assuntos que discutiremos com vocês agora, complementando o texto inicial sobre Impedância e Instrumentos de medida, apresentados na revista N° 67 (pg. 42).

Muitas vezes alguns conceitos eletrônicos são difíceis de serem percebidos fisicamente, pois não são "palpáveis" nem "visíveis" a olho nu, como é o caso das impedâncias de entrada e saída que qualquer circuito apresenta; elas estão sempre presentes, mas não são facilmente percebidas nem representadas nos esquemas. Só podemos constatá-las na prática, pelo efeito que produzem.

Para facilitar a compreensão desses conceitos, valemo-nos de uma analogia bastante significativa entre a eletrônica e a mecânica, pois os dispositivos mecânicos são mais "palpáveis" e guardam fiel semelhança com os conceitos aplicados à eletrônica. Imagine então um pequeno motor a pilha (sem regulador centrífugo de velocidade) alimentado e funcionando livre de qualquer carga, isto é, não acionando nenhum outro dispositivo.

Nessas condições, ele atinge sua rotação máxima de acordo com a tensão de alimentação aplicada. O que acontecerá se você exercer ligeira pressão, segurando o seu eixo com os dedos? É óbvio que a rotação irá cair. Imagine agora um sistema reductor de velocidade, como os que são utilizados em carrinhos de brinquedo, acoplado ao eixo do motor. É fácil perceber que se você tentar impedir o giro desse novo eixo, assim como fez com o do motor livre, sentirá que ele não cede tão facilmente, isto é, ele resiste mais à sua força.

A pressão que você exerceu sobre o eixo, tentando segurá-lo, chamamos de carga; ela representa o consumo útil que desejamos extrair do dispositivo. Se o carrinho de brinquedo do nosso exemplo (a carga), for acionado diretamente pelo eixo do mo-

tor, talvez nem saia do lugar, porque a carga será muito grande para ele; entretanto, se o acionamento se der através de um redutor de velocidade, o carrinho será traicionado.

Aplicando os conceitos eletrônicos, será mais fácil agora perceber o que ocorreu: o motor em giro livre, exibe alta rotação mas um pequeno torque, podemos então dizer que possui alta impedância de saída, isto é, não consegue acionar diretamente grandes cargas. Ao redutor de velocidade podemos associar a idéia de "casador" de impedâncias, ou seja, ele vai adequar a potência do motor, de modo que seja possível movimentar o carrinho. A carga é então compatível com a impedância de saída do redutor.

Observe então o circuito desenhado na figura 6A, representando um amplificador transistorizado; se desejarmos extrair o sinal de coletor, aplicando-o a uma entrada de baixa impedância (por exemplo, a entrada de vídeo de um VCR, representada na figura pelo resistor de 75Ω), o sinal terá a sua amplitude drasticamente reduzida, assim como caiu a rotação do motor ao se tentar segurá-lo.

Vamos agora aplicar esse sinal de coletor a um adaptador de impedâncias ativo (seguidor de emissor), assim como ilustra a figura 6B, e adotar a mesma carga ao sinal de saída. A diferença é espantosa, pois a amplitude não sofre redução significativa. A explicação é a seguinte: como a impedância de saída de coletor é relativamente grande, comparada à carga de 75 ohms forma-se um razoável "atenuador" entre ela e a carga, reduzindo então drasticamente o sinal, além de prejudicar a resposta em frequência, pois nem todas as frequências sofrerão a mesma redução.

Um transistor na configuração seguidor de emissor, por exemplo, "copia" exatamente o sinal aplicado em sua base, de alta impedância, não carregando o estágio anterior e o apresenta no emissor, só que em baixíssima impedância, podendo alimentar facilmente a carga de 75 ohms. Chamamos tal circuito de adaptador de impedâncias ativo, pois ele é que "produz" a po-

tência entregue à carga, ao contrário do transformador "casador" de impedâncias, onde a potência entregue pelo secundário é "roubada" do primário; o transformador, portanto, é um componente passivo.

Outra característica dos pontos de baixa impedância é representada pela imunidade à captação de interferências externas; quer um exemplo? Toque com o dedo a ponta de prova de um osciloscópio ( $Z_{in} = 1M\Omega // 20 pF$ ) e o sinal de 60 Hz captado pelo corpo será visto na tela, com boa amplitude. Agora conecte um resistor de 100Ω entre o terra e a ponta de prova e toque-a novamente com o dedo; pois é, nada aparece na tela. Para onde foi o sinal de 60 Hz do corpo?

A baixa impedância de entrada do osciloscópio, agora (100Ω em paralelo com 1MΩ), impede a entrada desse sinal (não significando que ele não exista, porém). Eis portanto um outro fato que, por não estar perfeitamente "visível" nos circuitos, pode nos conduzir a medições falsas. Um caso típico: a leitura da amplitude do sinal de croma (3,58 MHz), feita com ponta direta de um osciloscópio ( $Z_{in} = 1M\Omega // 20pF$ ) aparecerá maior quando tomada pela carga de 75Ω ponto B (emissor), do que quando tomada pelo coletor ponto A do amplificador da figura 6B. Pode parecer absurdo, pois um seguidor de emissor sempre atenua ligeiramente o sinal ( $\alpha \approx 0,98$ ), portanto ele deveria ser menor e nunca maior do que o sinal de coletor, como acusa o osciloscópio!

A razão desse "absurdo" é facilmente explicada pelo fato de capacitância de entrada do osciloscópio (20 pF) carregar o sinal de coletor, reduzindo sua amplitude, ao passo que no emissor ela praticamente não tem efeito:

$$\text{reatância capacitiva: } X_C = 1 / 2\pi \cdot f \cdot C \quad \left\{ \begin{array}{l} f = 3,58 \text{ MHz} \\ C = 20pF \end{array} \right.$$

No caso,  $X_C$  resulta em 2,2kΩ, bastante significativa quando comparada à impedância de saída de coletor (alguns quilohms), porém desprezível quando comparada a 75Ω. ●

## Existem TRÊS boas razões para sua empresa veicular em

# NOVA ELETRONICA

1

O profissional qualificado da área de eletrônica é nosso leitor. A NE tem 15.000 assinaturas pagas, além da venda em banca, num total de 60.000 exemplares.

2

A circulação é nacional, o que garante a visualização do seu anúncio por profissionais de outros estados.

3

Menor custo por mil, permitindo a sua empresa um melhor aproveitamento de verba e de espaço.



# ou (Um manipulador iâmboico com 8 CIs)

Antonio Carlos Pascoal — Tony — PY2FWT

O circuito aqui descrito apresenta todas as características desejáveis num bom manipulador. Já foi publicado uma vez no *handbook* da ARRL, edição de 1976, e vários deles foram montados, com ótimos resultados.

O circuito básico utiliza oito circuitos integrados e alguns componentes discretos, todos de fácil aquisição e baixo custo. Quem desejar incluir um monitor de áudio ao seu manipulador poderá fazê-lo sem maiores dificuldades, já que esse estágio foi previsto na placa de circuito impresso.

Esse estágio, no entanto, poderá ser facilmente serrado fora da placa, que assim terá seu tamanho reduzido, possibilitando uma montagem mais compacta. Todo o conjunto do manipulador, incluindo a fonte, poderá ser montado numa caixa de alumínio, padronizada ou feita em casa com folhas de 1 mm, facilmente dobráveis.

O circuito, que não tem segredos, está representado na figura 1. Vê-se que ele utiliza apenas integrados TTL — que ainda são relativamente baratos — e 4 transistores de silício. Esse esquema não inclui o circuito do monitor de áudio, que aparece na figura 2, e o da fonte regulada, representado na figura 3. Como a operação do sistema é praticamente a mesma de vários outros manipuladores eletrônicos, passemos diretamente à montagem do aparelho.

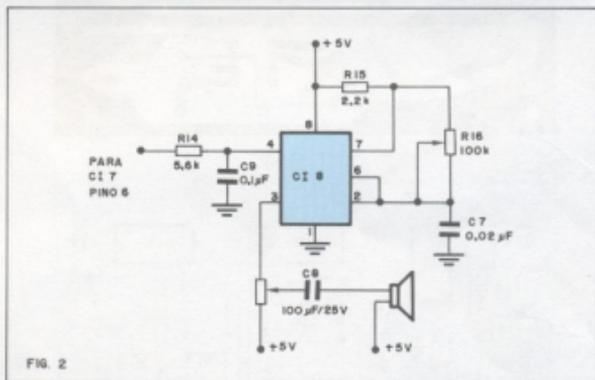


FIG. 2

## Montagem do manipulador

A placa do manipulador, já testada e aprovada na prática, pode ser vista na figura 4, tanto pela face cobreada como pela dos componentes. Sua parte inferior, delimitada por uma linha tracejada, abriga apenas o circuito do monitor de áudio. Não sendo usado o monitor, essa parte poderá ser cortada, sem prejuízo ao restante do manipulador.

Observe que, com exceção do poten-

ciômetro de volume e do alto-falante, todos os componentes relativos ao monitor foram montados nessa área inferior da placa. Por outro lado, o único componente da fonte a ganhar espaço na placa foi o capacitor C6 (o regulador CI9 pode ser montado em uma das paredes externas da caixa, usando sua superfície metálica como dissipador).

Os traços assinalados com um "J" são pontes de interligação. O potenciômetro de velocidade (R7) deve ser ligado aos

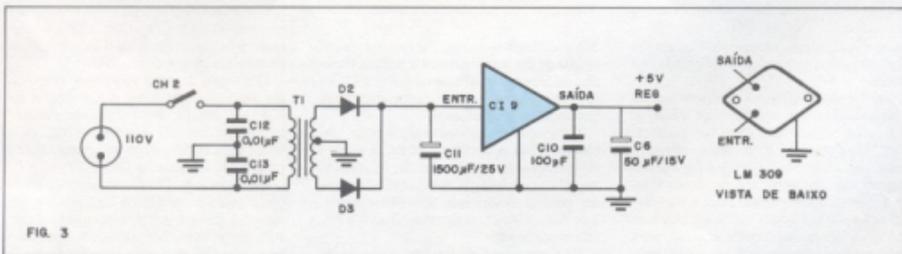


FIG. 3

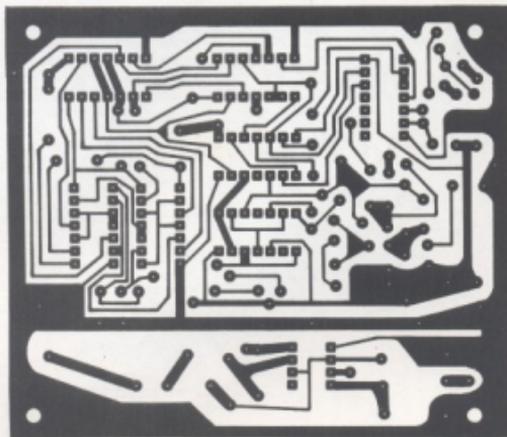


FIG. 4

pontos indicados, enquanto a saída da fonte regulada deve ser conectada ao ponto  $^{**} + 5 V$ .

Para a montagem dos componentes na placa, utilize um soldador de 25 a 40 watts, específico para montagens delicadas. Não dispondo de um ferro com ponteira suficientemente pequena para a soldagem dos CIs, adote a sugestão da figura 5: basta enrolar um fio de cobre grosso ao redor do soldador, deixando cerca de 0,5 cm à frente da ponteira original; para uma melhor transferência de calor, apli-

que um pingo de solda. Para cortar os excessos de fio dos resistores e demais componentes, use um alicate de corte ou, numa emergência, um cortador de unhas (cuidado com os olhos!).

Para realizar uma montagem mais metódica, solde primeiramente as 11 pontes de interligação e, em seguida, os resistores. Passe então aos capacitores, atentando para a polaridade dos eletrolíticos. Por fim, monte transistores, diodos e circuitos integrados.

Para a montagem dos CIs, pode-se op-



FIG. 5

tar pelos soquetes, que oferecem maior segurança que a soldagem direta, ou então pelas tiras de soquetes tipo Molex, que são mais baratas; o Molex é normalmente vendido em tiras de 50 pinos.

Como apenas um capacitor da fonte foi alojado na placa principal, os diodos e o outro eletrolítico podem ser montados numa ponte de terminais, sem maiores problemas.

Este manipulador apresenta uma opção de espaçamento automático entre caracteres (ou seja, de tempo entre caracteres). Mas como essa função se torna imperceptível a partir de uma certa velocidade de operação, julguei desnecessária a chave S1; nesse caso, os pinos 12 e 13 de CI5 devem ser interligados.

Optando por uma lâmpada piloto de neon, ligue-a aos terminais de 110 V através de um resistor de 30 k $\Omega$ . Se desejar um LED, a ligação deverá ser feita entre o terra e +5 V, por meio de um resistor de 300 $\Omega$ .

## Testes iniciais

Terminada a montagem, ligue o manipulador, antes de instalar os integrados em seus soquetes. Verifique então a tensão na saída de 30 k $\Omega$  e em cada 14 $^{\circ}$  pino dos CIs; a leitura deve ser exatamente 5 V.

Ocorrendo qualquer divergência, desligue a fonte e faça uma boa verificação nas soldas, principalmente em curto-circuitos provocados por pingos de estanho. Se tudo estiver em ordem, instale os CIs em suas posições corretas, de acordo com a posição dos pinos (veja figura 6).

Ligue a fonte e refaça as leituras de tensão. Havendo disparidade, observe se não há algum integrado mal colocado. Acepte então o batedor e ajuste a tonalidade do monitor, através do trimpot R16. Em caso de dúvida quanto ao bom funcionamento dos integrados, tente fazer um "rodízio" entre CI1, CI2 e CI6, assim como entre CI3, CI4 e CI5; havendo alteração nos sintomas, é sinal de que algum CI está realmente defeituoso.

O circuito descrito **não** pode ser usado em transmissores com manipulação de CW em catodo. Para esses equipamentos, utilize um relê comum ou *reed* de 6 volts, cuja bobina deve ser conectada entre a saída (coletor de Q4) e +5 V.

Se ocorrerem falhas ou pontos/traços entrecortados durante a transmissão, serão com certeza problemas causados por RF, que poderão ser corrigidos com uma boa proteção; para isso, ligue em todas as

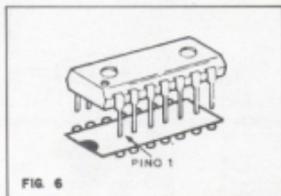


FIG. 6

entradas ao manipulador (alimentação, saída para o xmtr, conexão com o batedor) um capacitor de 0,005  $\mu$ F à massa.

## Operação

Se for utilizado um batedor com duas alavancas, pode-se utilizar o manipulador com a característica iâmbica; ou, então, as duas alavancas poderão ser tratadas como uma única, sem considerar a operação iâmbica. Quando os dois contatos são fechados simultaneamente, é gerada uma série alternada de traços e pontos, sendo que o primeiro sinal será um traço ou um ponto, de acordo com o contato que for fechado em primeiro lugar. Como o circuito é dotado de memória, possibilita a inserção de pontos ou traços em uma série já existente. Feche simplesmente o contato do traço, por exemplo, e quando for desejada a inserção de um ponto, dê um rápido toque na alavanca correspondente, durante o traço imediatamente anterior ao do ponto desejado.

Assim, por exemplo, para se transmitir a letra C (-.-.), feche os dois contatos simultaneamente, assegurando-se de fechar o contato do traço primeiro; solte então as alavancas durante o segundo traço, pois o ponto já está memorizado. Para transmitir a letra Q (-.-.), feche o contato do traço e durante o segundo traço, dê um rápido toque no ponto; assim que o ponto for transmitido, solte a alavanca do traço. A letra Y é gerada de forma semelhante.

Coloco-me à disposição, através do telefone (011) 273-9572, para quaisquer outros detalhes sobre este artigo. Com votos de boa montagem, bons QSOs e DXs, deixo um cordial abraço a todos vocês.

## Relação de componentes

### Manipulador

RESISTORES (todos de 1/4 W)

- R1 - 39 k $\Omega$
- R2 - 15 k $\Omega$
- R3 - 27 k $\Omega$
- R4 - 2,7 k $\Omega$
- R5 - 22 $\Omega$
- R6 - 82 $\Omega$
- R7 - 22 k $\Omega$  - potenciômetro linear
- R8 - 5,6 k $\Omega$
- R9 - 4,7 k $\Omega$

R10 - 470 $\Omega$   
R11, R12, R13 - 150 $\Omega$

### CAPACITORES

- C1 - 4,7  $\mu$ F/15 V (eletrolítico)
- C2, C3, C4, C5 - 0,001  $\mu$ F (cerâmico de disco)
- C6 - 50  $\mu$ F/15 V (eletrolítico)

### SEMICONDUCTORES

- D1 - 1N 914
- Q1, Q3 - BC238
- Q2, Q4 - BC558
- C11, C12, C16 - 7400 (4 portas NE, 2 entradas)
- C13, C14, C15 - 7474 (flip-flop tipo D duplo)
- C17 - 7410 (3 portas NE, 3 entradas)

**Obs.:** Estes integrados não podem ser substituídos por outros tipos, como 74H00, 74L00, 74LS00 ou 74C00. Os prefixos podem variar de acordo com o fabricante; por exemplo, SN7400N ou MC7400P.

### OPCIONAIS

- 7 soquetes para CIs de 14 pinos ou uma tira de soquetes tipo Molex (100 pinos contínuos)
- 1 chave liga-desliga miniatura

### Monitor de áudio

RESISTORES (todos de 1/4 W)

- R14 - 5,6 k $\Omega$
- R15 - 2,2 k $\Omega$
- R16 - 100 k $\Omega$  - trimpot
- R17 - 1 k $\Omega$  - potenciômetro logarítmico, com chave

### CAPACITORES

- C7 - 0,02  $\mu$ F (poliéster)
- C8 - 100  $\mu$ F/25 V (eletrolítico)
- C9 - 0,1  $\mu$ F (poliéster)

### SEMICONDUCTORES

- C18 - 555
- DIVERSOS
- 1 alto-falante 3", 4 a 16 ohms

### OPCIONAIS

- 1 soquete para CI de 8 pinos ou fita tipo Molex (8 pinos)

### Fonte de alimentação

### CAPACITORES

- C11 - 1500  $\mu$ F/25 V (eletrolítico)
- C10 - 100 pF (cerâmico de disco)
- C12, C13 - 0,01  $\mu$ F (cerâmico de disco)

### SEMICONDUCTORES

- D2, D3 - 1N4005
- C19 - LM309K ou equivalente (regulador de tensão p/ 5 V)

### DIVERSOS

- 1 transformador 110/220 V - 12+12 V/400 mA (mínimo)

### Componentes diversos

- 1 conector fêmea para fone estéreo
- 2 conectores fêmea tipo RCA
- 1 conector para cabo de alimentação
- 1 plugue macho para fone comum
- 1 plugue macho para fone estéreo
- 2 plugues machos tipo RCA
- 1 conector para cabo de alimentação
- 1 plugue macho para fone comum
- 1 plugue macho para fone estéreo
- 2 plugues machos tipo RCA
- 1 cabo de alimentação tipo Delta
- 1 m de cabo blindado
- 2 knobs
- 1 LED ou lâmpada neon
- 1 resistor de 300 $\Omega$  - 1/2 W
- 1 resistor de 30 k $\Omega$  - 1/4 W
- 30 cm de fio nu para interligações na placa fios variados para fiação

Possíveis causas de não funcionamento do manipulador:

- CIs trocados
- CIs instalados em posição invertida
- o diodo D1 aberto ou com polaridade invertida
- transistores mal colocados
- soldas mal feitas ou curto-circuitos ●

## CURSO PARA FORMAÇÃO TÉCNICOS EM FLIPPERAMAS



Único no Brasil

### CURSOS DE:

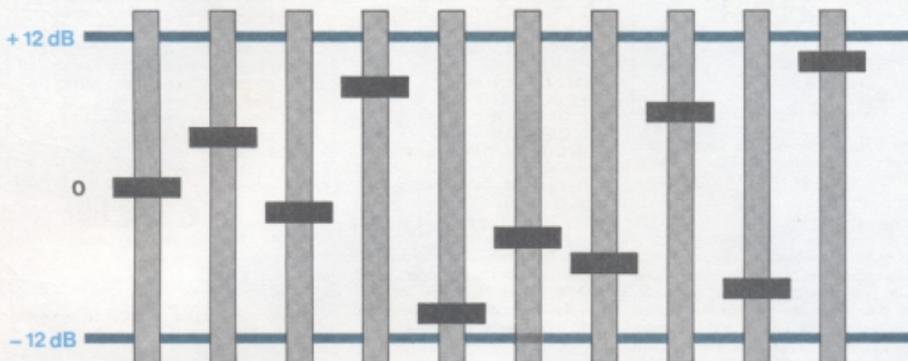
- \*Micro processadoras
- \*Eletromecânica
- \*Vídeo P & B - COLORIDO

BÁSICO EM ELETRÔNICA

TOTALMENTE APOSTILADO  
CERTIFICADO DE CONCLUSÃO  
MAQUINA NA SALA DE AULA

FONE: (011) 802-7339

Flipper Scholl Com. Repres.  
Locação Cons. Ltda  
Rua Vitor Brecheret, nº 113  
Caixa Postal nº 176  
06000 - OSASCO - SP



## Um prático e acessível equalizador de uma oitava

Renato Borromei

O equalizador é um aparelho que surgiu não faz muito tempo para ser acrescentado ao equipamento de áudio — geralmente entre o pré e o amplificador de potência — com a finalidade de corrigir a reprodução da música nos mais variados locais de audição. Porque, como sabemos, nenhum local é, em princípio, o ideal para reproduzir o som gravado, pois sempre acontece de certas frequências serem enfatizadas enquanto outras são atenuadas. E isso é um fator que vai variar de acordo com o formato e tamanho do local, com a disposição das caixas acústicas e com o tipo de decoração (móveis, cortinas e tapetes) — considerando-se, é claro, um sistema de som adequado, em potência e fidelidade, às condições do local.

O controle de tonalidade convencional, dividido apenas em "graves" e "agudos", atua sobre faixas muito amplas do espectro, às vezes distorcendo ainda mais a música, ao invés de resolver o problema. Como o problema em geral se concentra em faixas muito estreitas de frequência, a solução foi ampliar o número de controles, destinando a cada um delas uma "fatia" bem menor do espectro. Como resultado, surgiu o chamado

**Realce os detalhes de suas músicas ou atenuie frequências indesejáveis com este prático equalizador, cobrindo toda a faixa de áudio com 10 controles (ou menos, se você quiser), nas versões mono e estéreo.**

"equalizador de ambientes", que é bem mais que um controle de tonalidade ampliado; quando usado com critério, pode se tornar um acessório indispensável a qualquer equipamento.

Teoricamente, o equalizador deve ser

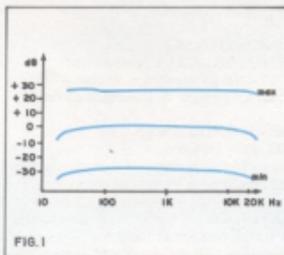
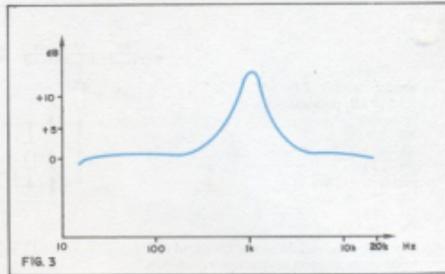
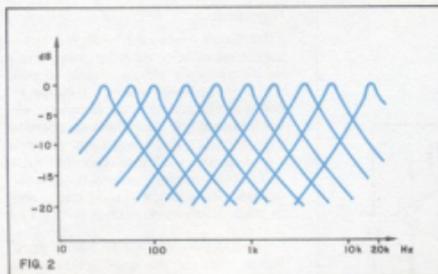


FIG. 1

usado para restituir à música gravada os detalhes "roubados" pelo ambiente onde é reproduzida, aproximando-a o mais possível da audição ao vivo. A audição do som gravado, porém, é uma coisa muito individual, subjetiva; por esse motivo, o equalizador extrapola essa definição teórica, atuando no sentido mais amplo de adaptar a música ao gosto do ouvinte — mesmo que ela soe diferente do original. Correto ou não, o equalizador é usado **também** dessa maneira.

O único inconveniente na utilização dos equalizadores no princípio, consiste na dificuldade de se estabelecer com precisão as frequências em que se deve atuar para a devida correção. Com o tempo, porém, os ouvidos vão ficando "treinados" nessa operação; e esse "treinamento" pode produzir um ótimo efeito colateral: ele nos obriga a prestar mais atenção nos nuances da música, nos vários instrumentos e vozes que participam da execução e, assim, tirar maior prazer do ato de ouvir música; é como se passássemos a perceber mais o que está sendo tocado, passando a ouvir música "por inteiro".

Sabendo (ou relembrando) tudo isso, é lógico que você queira montar um equali-



zador. Pois vamos a ele, começando por apresentar suas características de operação e seu desempenho.

### O que esperar do equalizador

A primeira característica de um bom equalizador é apresentar, em sua saída, um sinal o mais idêntico possível ao de entrada, sempre que seus controles encontram-se alinhados, seja no nível 0 ou com qualquer ênfase ou atenuação. Na figura 1 podemos ver a resposta de equalização levantada pelo autor, em três pontos do curso dos potenciômetros: com máxima atenuação, no nível neutro e com máximo realce. Percebe-se que a resposta não sofre variações superiores a  $\pm 1$  dB.

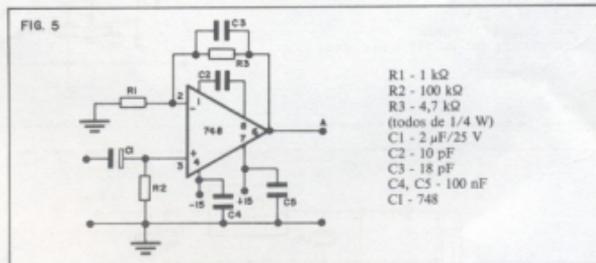
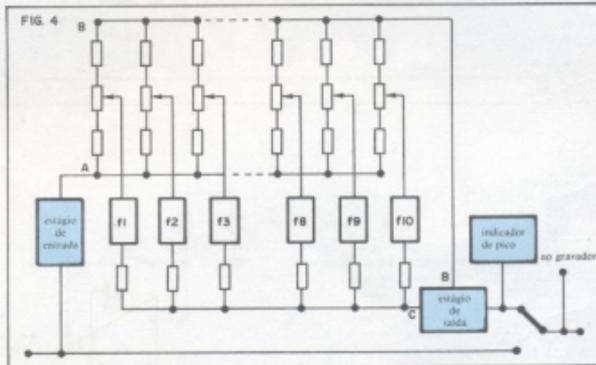
Para se obter esse resultado, é preciso que os vários filtros passa-banda apresentem o mesmo ganho em sua frequência central e que os "sinos" — as curvas características dos filtros — sejam bastante semelhantes entre si. Na figura 2 estão ilustrados os "sinos" dos 10 filtros, enquanto que a figura 3 mostra o aspecto da curva geral de resposta com todos os controles em posição neutra, com exceção daquele de 1000 Hz, posicionado no máximo de enfatização.

Não menos importantes, num equalizador, são a distorção harmônica total — que deve ser a mais reduzida possível — e a relação sinal/ruído. Em seu projeto, o autor afirma ter obtido os seguintes resultados:

\* **Distorção harmônica total** — inferior a 0,1%

\* **Relação sinal/ruído** — cerca de 90 dB, para um sinal de entrada de 1 V eficaz

Podemos acrescentar a essas características a facilidade de montagem (cada estágio emprega apenas um CI) e o custo bastante vantajoso, levando-se em conta seu desempenho. Além disso, pelo fato de ser totalmente modular (cada estágio tem sua placa separada de circuito impresso), o projeto permite o acréscimo de vários recursos, tais como um pré-amplificador dotado de entradas para as mais variadas fontes sonoras, um misturador, um amplificador para fones de ouvido,



- R1 - 1 k $\Omega$
- R2 - 100 k $\Omega$
- R3 - 4,7 k $\Omega$
- (todos de 1/4 W)
- C1 - 2  $\mu$ F/25 V
- C2 - 10 pF
- C3 - 18 pF
- C4, C5 - 100 nF
- CI - 748

etc. Ele permite, portanto, implementar um sistema sob medida para cada caso.

O equalizador aqui proposto é o de **uma oitava**, não porque seja essa a faixa coberta pelo aparelho, mas pelo fato de existir sempre a "distância" de uma oitava entre duas faixas de atuação. Dessa forma, a frequência central atribuída a cada potenciômetro é sempre o dobro da anterior; o equalizador possui então 10 oitavas (e 10 controles) porque essa é a quantidade necessária para se cobrir o espectro das frequências audíveis pelo ouvido humano, começando em torno de 30 Hz e terminando lá pelos 16 kHz.

Caso você queira reduzir o número de controles de seu equalizador, por economia ou simplicidade, transforme-o num de 2 oitavas e 5 controles, ou seja, cada potenciômetro atuando sobre 2 oitavas da faixa de áudio. Antes de tomar essa decisão, porém, aconselhamos uma espiada no artigo "Equalizadores Gráficos para Alta Fidelidade", publicando nos números 62 e 63 da NE; lá você encontrará maiores subsídios sobre as particularidades e operação dos vários tipos de equalizadores, incluindo os de uma e duas oitavas. Vamos agora à análise do circuito.

- R4, R6 - 470 $\Omega$  C1 - 748  
 R5 - 10 k $\Omega$ , potenciômetro  
 deslizante  
 R7 - 3,9 k $\Omega$   
 R8 - 47 k $\Omega$   
 R9 - 22 k $\Omega$   
 (todos de 1/4 W)  
 C6, C7 - ver texto  
 C8 - 10 pF  
 C9, C10 - 100 nF

Obs.: não é necessário incluir C9 e C10 em todas as placas, mas apenas nos três últimos filtros, correspondentes às frequências mais elevadas.

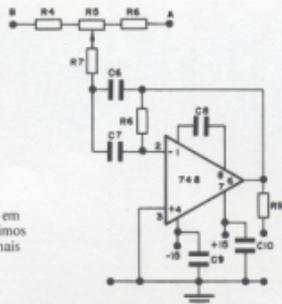


FIG. 6

## Operação

Na figura 4 está representado o esquema completo do equalizador, sob a forma de diagrama de blocos. Como se pode ver, o circuito começa com um estágio especial de entrada, com dupla função: elevar a impedância de entrada do aparelho e em seguida amplificar o sinal, de modo a se obter uma melhor relação sinal/ruído e distorção mínima nos estágios subsequentes. Para isso, é preciso que o sinal de saída desse estágio situe-se entre 0,1 e 1 V eficaz.

Logo depois vem os 10 filtros passa-banda, cada um dos quais centrados em uma frequência da faixa de áudio e separados de uma oitava — assim, o primeiro tem a frequência de 32 Hz e o último, de 16384 Hz. São todos filtros ativos, utilizando um único amplificador operacional.

- C1 - 748  
 R10 - 470 $\Omega$   
 R11 - 10 k $\Omega$   
 R12 - 100 k $\Omega$   
 R13 - 1,5 k $\Omega$   
 R14 - 10 k $\Omega$ , potenciômetro logarítmico  
 R15 - 100 k $\Omega$ , trimpot  
 R16 - 390 $\Omega$   
 (todos de 1/4 W)  
 C11 - 4 $\mu$ F/15 V  
 C12 - 10 pF  
 C13, C14 - 100 nF  
 C15 - 3,3 nF  
 C16 - 1  $\mu$ F/25 V  
 C17 - 47  $\mu$ F/25 V  
 D1 - diodo LED comum  
 Q1, Q2 - BC 107, BC 237 ou equivalente

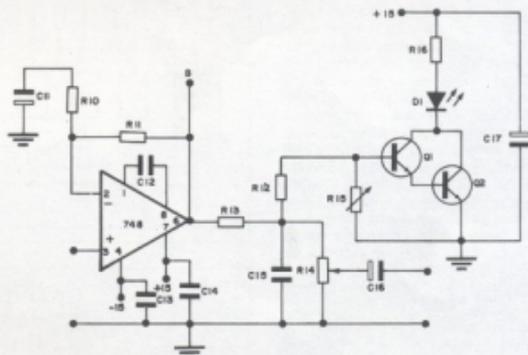
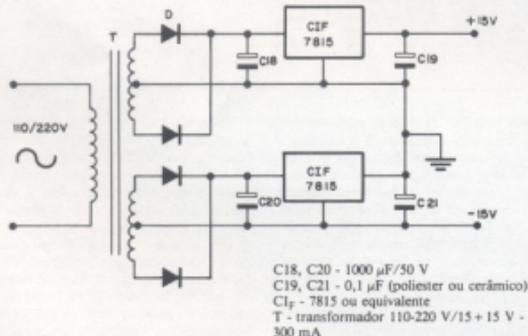


FIG. 7



- C18, C20 - 1000  $\mu$ F/50 V  
 C19, C21 - 0,1  $\mu$ F (poliéster ou cerâmico)  
 C17 - 7815 ou equivalente  
 T - transformador 110-220 V/15 + 15 V - 300 mA

FIG. 8

Atuando sobre os potenciômetros de cada filtro, pode-se obter uma variação de ganho entre +12 e -12 dB para cada frequência coberta pelo aparelho. Os sinais de saída dos vários filtros, por fim, são misturados no estágio somador final.

Foi necessário acrescentar, como acessório do equalizador, um indicador de pico que, através de um LED, alerta para a aplicação de sinais muito elevados, que poderiam levar os filtros a trabalhar numa área pouco linear. De fato, quando o sinal que deixa o estágio final supera os 4 V eficazes, mesmo se a saturação dos estágios não é atingida, ocorre um aumento da distorção total, principalmente nas altas frequências.

Portanto, quando o LED começa a acender, é sinal que é preciso reduzir a amplitude do sinal de entrada, atuando sobre o controle de volume do pré-amplificador, por exemplo.

Na figura 5 podemos ver o circuito do

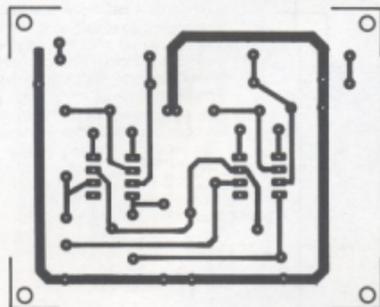
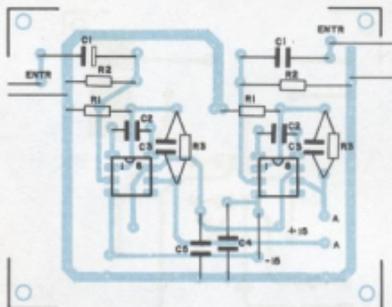


FIG. 5A



estágio de entrada. Como em todos os estágios do equalizador, foi adotado o operacional 748, de aplicação geral e pinagem idêntica à do 741: O circuito está montado na configuração não inversora, que oferece uma alta impedância de entrada.

O ganho desse primeiro estágio é dado pela fórmula

$$G = (R1 + R3)/R1$$

Assim, fixando-se R1 é possível calcular R3, de modo a se obter sempre 1 V na saída do amplificador de entrada, qualquer

que seja o nível de saída do pré.

A título de exemplo, se a saída do pré-amplificador for de 500 mV, por exemplo, o ganho deverá ser de 2 vezes, ou seja, R3 deverá ser de 1 k. No entanto, a fim de reduzir a distorção nos agudos, é conveniente que o ganho desse estágio esteja entre 5 e 10; em outras palavras, será conveniente manter o sinal proveniente do pré entre 100 e 200 mV.

A figura 6 mostra a unidade básica do filtro passa-banda utilizada neste projeto. São utilizados 10 circuitos iguais a esse,

variando-se apenas o valor de dois capacitores, a fim de se obter as várias frequências centrais desejadas. Assim sendo, a frequência central pode ser determinada pela seguinte fórmula:

$$f_c = \frac{1}{2\pi C6 \sqrt{R7 \cdot R8}}$$

considerando-se sempre C6 = C7. Fixando-se os valores de R7 = 3,9 kΩ e de R8 = 47 kΩ, é possível calcular o valor de C6 (e, portanto, o de C7). Aplicando a fórmula para cada uma das 10 frequências centrais, chega-se à tabela da pág. 59

## RU 101

RU 101 é mais um dos recentes lançamentos da Schrack na linha de relés para montagem em circuito impresso. Com ampla versatilidade, o RU 101 é o relé de mais baixo custo, especialmente indicado para controles industriais, controles automotivos, controle remoto, alarmes, amplificadores e para qualquer outra função que exija um relé de sua categoria.

O RU 101 é dotado de um contato reversor, elevada potência de ligação até 2200 VA, com bobina até 110 Vcc e capa protetora de nylon.

Apresenta-se em duas versões: sensível e normal, para que você tenha exatamente o que precisa.

Consulte-nos qualquer que seja seu problema e teremos prazer em apresentar uma solução tecnicamente perfeita e economicamente atraente. Não temos as soluções!

**SCHRACK**

DO BRASIL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

Vendas: Itapeperica de Serra - SP: Av. Eduardo R. Daher, 723  
Tel. (011) 466-2944

Rio de Janeiro - RJ: Rua Uruguay, 393 - Sobrelaje 102 - Tijuca  
Tel. (021) 250-2560

Porto Alegre - RS: Av. Princesa Isabel, 57 - 4.º and. - S/411

B. Azarenha - Tel. (0513) 23-9454

Piraquara - PR: Rua Ribeirão Claro, 177 - Pinhal - Tel. (041) 266-7575

Fábrica: Itapeperica de Serra - SP: Av. Eduardo R. Daher, 1.135

Correspondência: Itapeperica de Serra - SP: Caixa Postal 02  
CEP 06850 - Telex (011) 33226 SCHR BR



ROMIMPEX



### ESTAÇÃO DE SOLDA DE 40W-RPX 9952 CPE E DE 100W-RPX 9952 CC

- Temperatura regulável
- Sem etapas, é independente da voltagem da rede.
- Sem picos na ponta anti-eletrostática para soldagem da família MOS.
- Ferros de soldar são de 24 VCOM sensor de temperatura nos respectivos modelos.
- Cabo de silicone.

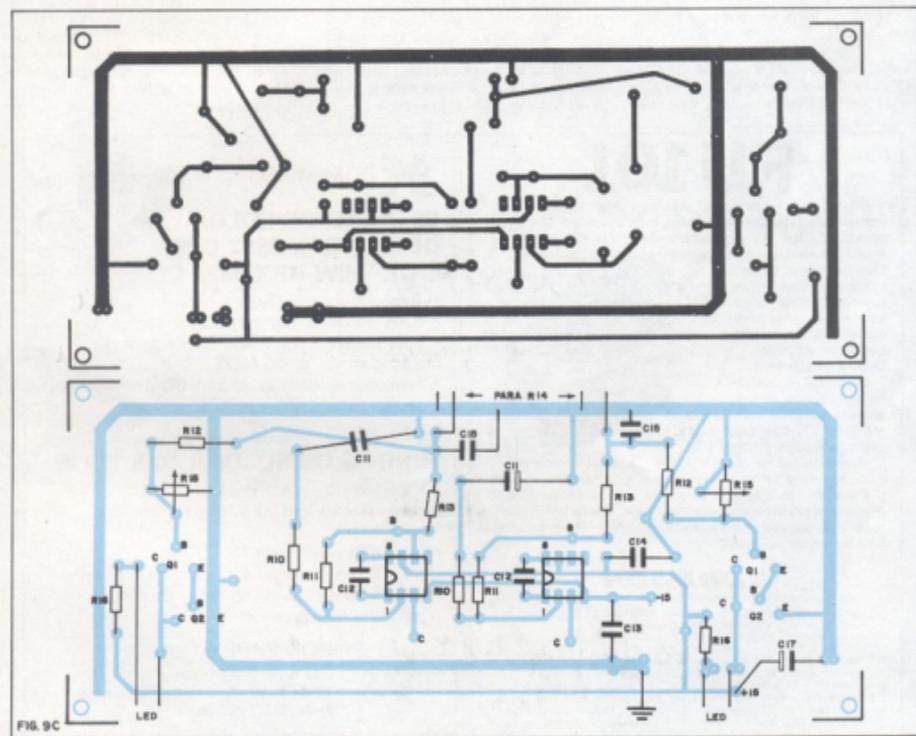
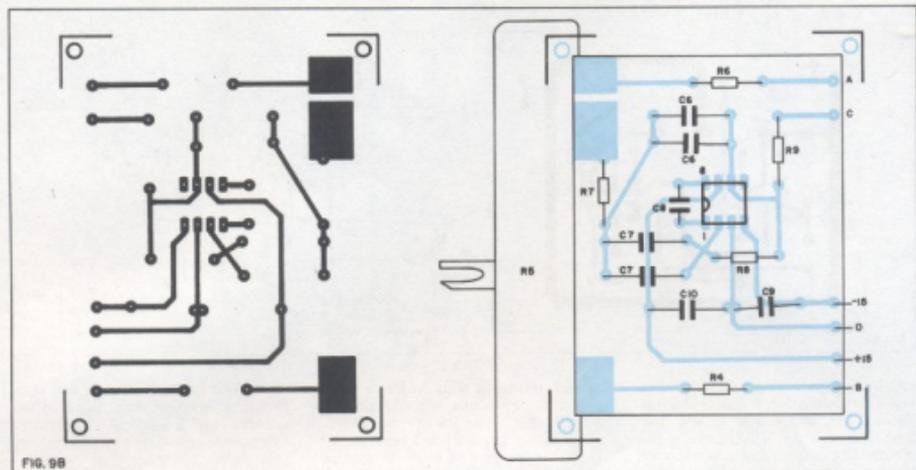
### FERROS DE SOLDAR 40 E 100 W

- Especiais para automóveis lanchas com 12 V.
  - Para aviação com 24 V, telecomunicação 20 com 48 V.
  - Ferros especiais para 110/220 V.
- OBS.: Todos os ferros são munidos com luvas antitérmicas e cabo de borracha de silicone à prova de temperatura.



ROMIMPEX S.A.

Rua Anhaia, 164/166 -  
CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil  
Fone: (011) 223-6699



$f_c$ (Hz)	C6 = C7 (nF)
32	369
64	184
128	92
256	46
512	23
1024	11,5
2048	5,76
4096	2,88
8192	1,44
16384	0,72

Na prática, nem sempre é possível encontrar capacitores comerciais no valor exato; por isso, foi previsto nas placas um espaço para o acréscimo de mais dois capacitores — C6a e C7a — em paralelo com C6 e C7, se necessário. E, devido à tolerância dos capacitores encontrados no comércio, é aconselhável medi-los todos com um capacímetro, para se assegurar da sua precisão.

O estágio de saída pode ser visto na figura 7, juntamente com o circuito indicador de pico, composto pelos transistores Q1 e Q2. O trimpot de 100 k $\Omega$  tem a função de regular a sensibilidade do estágio, de modo que o LED acenda somente quando o sinal de saída supere os 4 V eficazes. E o potenciômetro de 10 k $\Omega$ (R14) foi incluído para ajustar o sinal de saída do equalizador, de modo a evitar variações bruscas de volume quando o aparelho é inserido ou retirado do sistema de som.

Na figura 8 temos uma sugestão de fonte dupla estabilizada para a alimentação do equalizador. Não é necessário seguir esse modelo, porém; basta ter em mente que a fonte deve fornecer +15 e -15 V e pelo menos 100 mA, na versão estéreo.

### Montagem

A confecção do equalizador não apresenta maiores problemas. No projeto original italiano, o autor reservou uma placa para o estágio de entrada e outra para o de saída, já na versão estéreo; para os filtros, uma placa separada em cada estágio, mas na versão mono.

Assim, se você deseja montar um equalizador estéreo, deve confeccionar uma placa para o estágio inicial, outra para a final e mais 20 plaquinhas para os filtros. Mas se a montagem for monofônica, bastam 10 placas de filtros, enquanto as outras duas placas podem ser "cortadas" pela metade.

São esses os circuitos impressos sugeridos na figura 9, todos vistos pela face cobreada e dos componentes, simultaneamente. Em (a), a placa do estágio de entrada; em (b), a dos filtros, com os potenciômetros deslizantes soldados diretamente ao impresso; e em (c), a do estágio final.

Lembre-se que é essencial o uso de potenciômetros deslizantes nesse aparelho,

pois forneceram uma indicação visual de conjunto muito melhor que os modelos rotativos. As ilhas de soldagem desses potenciômetros, nas placas dos filtros, poderão ser deslocadas ao longo da borda, a fim de alojar adequadamente qualquer modelo; desse modo, é aconselhável confeccionar essas placas já com os potenciômetros comprados, para não haver problemas de adaptação mais tarde.

Observe que, como determina o projeto original, as várias placas de filtragem deverão ser instaladas na vertical, de forma que os 10 controles fiquem lado a lado. As linhas comuns de alimentação poderão ser implementadas com fios de cobre nu, atravessando todo o conjunto. Utilize cabinhos blindados entre a entrada e o primeiro estágio, entre este e os filtros (ponto A), entre estes e o estágio final (pontos B e C) e entre este e a saída.

O aparelho pode ser instalado em uma caixa metálica, dotada de um painel que você mesmo pode confeccionar com letras e números transferíveis; esse painel pode ter várias divisões horizontais, indicando as posições dos controles, com +12 dB na parte superior e -12 dB na inferior. Acima de cada controle pode ser colocada a frequência correspondente.

Lembre-se, por fim, de separar os potenciômetros em canal esquerdo e canal direito, se for optar pela versão estéreo. Essa divisão confere uma melhor estética ao aparelho, um ar mais profissional. ●



# ESCOLAS INTERNACIONAIS

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO  
NATIONAL HOME STUDY COUNCIL •

(V) Entidade norte-americana para controle de ensino por correspondência.

**Grátis!**  
EQUIPAMENTOS

## ELETRÔNICA . RÁDIO e TV

*Cursos rápidos, flexíveis, eminentemente práticos, preparados pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte.*

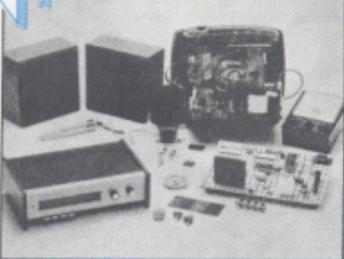
MILHARES DE  
ESPECIALISTAS  
EM ELETRÔNICA  
BEM SUCCEDIDOS

FM e  
AM  
AM, FM, Estéreo

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 - Sintonzador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- kit 5 - Gerador de sinais de Rádio Frequência (RF)
- kit 6 - Receptor de televisão.

PEÇA NOSSOS  
CATÁLOGOS GRÁTIS  
Escuelas Internacionais  
Caixa Postal 6997 - CEP 01.051  
São Paulo - SP.



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 da ciência e da 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. **Adquirir a confiança e a certeza de um futuro promissor.**

ENVIE CUPOM OU CARTA, HOJE MESMO!  
É rápida, grátis, o livreto  
Como Triunfar na Vida



ESCOLAS INTERNACIONAIS  
Caixa Postal 6997 - CEP 01.051  
São Paulo - SP

Envie-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso abarcao, com o livreto **Como Triunfar na Vida**.

Eletrônica

Nome .....  
Rua .....  
CEP ..... Cidade ..... Estado .....



## Romance da Lua Lua Amelinha - CBS

Abril é o mês em que a MPB começa — todo ano — a renascer. Passados o carnaval e o verão com seus roquizzinhos, abril começa a trazer de volta os cantores de peso.

E no renascimento da MPB, este ano vem de carona o renascimento de Amelinha como artista de real talento, fazendo um LP melhor que o anterior. Melhor, não, muito melhor.

É um trabalho vigoroso, caprichado, sem aquela visão dirigidamente comercial, da qual ela foi agente e vítima em discos precedentes.

A lua do título norteia e ilumina — explicitamente ou não — todo o disco, e essa harmonia faz com que a seqüência de faixas fique ótima de se ouvir.

Repare na alegria de *Tomara que seja*, um agitado frevo de Robertinho do Recife e Capinam, e veja as sequentes mudanças de clima, desde a difícil *Romance da Lua Lua*, até o louco hino *Lá Vem São Jorge*, de Jorge Mautner. E por aí vai.

Também não deixe de ler a letra de *Seresta Sertaneza*, de Elomar, um poema espacial do nosso cantor menestrel. Na faixa *Das Maravilhas*, faz falta a estridentemente lírica voz de Fagner; seria um duo perfeito. Arranjos ótimos, num disco de origens cigano-nordestinas, que, fora de dúvida, deu muito certo.

## Eu Agradeço Agnaldo Timóteo - 260 Odeon

Inseparáveis cantor e deputado mais votado do Brasil, logo no encarte interno, ao lado da foto, a legenda "Eu agradeço — Timóteo — 260". E assim ele abre o disco com uma plataforma política dis-

farçada de música religiosa: "Obrigado Senhor/Por me fazer ver/Que o amanhã será sempre melhor/Com mais justiça e menos violência/(...)Pelo milagre de se viver/Sem pão e sem vinho/Sem saúde e sem casa...(in *Eu Agradeço*, de Majó e Mita).

Mas a partir da 2ª faixa volta somente o cantor romântico popular, excelente em seu gênero, goste-se ou não do estilo. Considerando que a maioria de nossa população curte dó de peito e falas nas músicas, Timóteo corre até o risco de ficar sofisticado demais para essa imensa multidão de ouvintes, por estar num processo de desenvolvimento pessoal, que se reflete no seu gosto e nas suas escolhas para o disco.

Agnaldo tem nesse *Eu agradeço* seu melhor LP, o mais solto, com ele empossando menos a voz, sendo menos grandiloquente nas falas e diminuindo a emissão de voz, mesmo em áreas mais altas da música.

Os arranjos são bem cuidados e não procuram dar ao repertório escolhido características de outros gêneros. São bons exatamente porque respeitam o trabalho de Timóteo, sem querer alterá-lo. Apenas seguem o estilo, mas o fazem de forma elegante.

## Brazil Night-Montreux 82 Milton Nascimento, Alceu Valença, Wagner Tiso Ariola

Um disco meio solto no espaço, sem costuras, mas com certeza bem bonito. Milton faz sua grande interpretação de *Ponta de Areia*, quase tão emocionante quanto a voz dele soando no escuro do teatro, no espetacular *Último Trem*. Alceu vem com todo o pique de cantor, dramatizando mais que em seus discos.

São artistas que ganham com gravações ao vivo, porque se jogam com tudo para o público e crescem diante da reação da plateia.

Wagner Tiso sempre competente, alinhavando onde possível.

## Baden Powell gravado ao vivo em Paris Ariola

Os franceses que ouviram essa gravação ao vivo do violão de mestre Baden devem ter babado do começo ao fim do espetáculo. Como o violonista dispensa apresentações e elogios, falemos das músicas.

Márcia Hirth/Juliano Barsali

Como em toda apresentação de Baden, é marcante a presença de Vinícius; neste caso, ele está presente com *Garota de Ipanema* (afinal, era um show para franceses...), *Valsa de Eurídice*, *Berimbau* e *Consolação*. Duas faixas clássicas, porém, roubaram a cena: *Jesus alegria dos homens*, de Bach, e *Tristesse*, de Chopin; realmente incríveis. Experimente ouvir, também, *Marcha Escocesa*, do próprio Baden, onde ele simula o som de gaita de foles e tambores militares, só no violão.

## A Dança dos Signos Oswaldo Montenegro Polygram

Sem dúvida, este é um trabalho bem curioso. Em termos de projeto, ele é a trilha sonora para um espetáculo montado pelo Núcleo Artístico, em Belo Horizonte, e que terá brevemente sua estréia em Portugal, pelo Grupo Jazz, de Lisboa.

Como LP, foge dos padrões tradicionais, ao se prender a uma temática tão aberta como é a Astrologia. São 12 músicas, cada uma falando de um lado específico de cada signo.

Respeitando o tema, elas seguem a linha do signo representado, seja no ritmo, tipo de letra ou arranjo. Por exemplo, na música *Aos Filhos de Peixes*, se cria a constante sensação de um peixe pulando na água; na de *Caranguejo*, a tendência é dançar de lado, etc.

Este é o sexto LP de Oswaldo e, se difere dos anteriores enquanto proposta, é similar em criatividade, momentos de explosão, ótimos achados poéticos e no brincar com a idéia/palavra ("Caranguejo, signo de quem só me chama de filho/e do meu coração/e do Gilberto Gil/Caetano é Leão e sempre vai rimar/pois é...").

É pouco comercial. Oswaldo é meio difícil de rotular, portanto vai tocar quase nada nas rádios. Procure ouvir.

## The Dreaming Kate Bush - Odeon

Impossível rotular Kate Bush. Ela não é roqueira nem baladeira, como a maioria das cantoras que "nossas" gravadoras importam. Suas letras podem querer dizer tudo, se formos procurar sentidos ocultos em cada estrofe. Como podem significar coisa alguma ou apenas um jogo de palavras (uma dúvida que às vezes temos com Zé Ramalho).

De uma coisa podemos ter certeza: ela é diferente. Não é nem possível dançar suas músicas, a não ser com coreografias complicadas — o que, aliás, ela faz em seus shows.

De qualquer forma, sempre achei o som de Kate meio magnético, meio místico. Apesar de aparentemente ter perdido o pique de seu primeiro sucesso, *Wuthering Heights*, e sua voz agudíssima, ela continua surpreendendo com melodias que parecem ter saído das lendas de Tolkien (o inspirado autor de *O Senhor dos Anéis*). Basta ouvir *Sat in your lap ou Pull out the pin* para ter essa sensação.

Os temas? Entre outros, a procura inútil pelo conhecimento total, um assalto onde os participantes imaginam-se George Raft e James Cagney e o famoso ilusionista americano Houdini, que costumava escapar de arcas jogadas ao mar, onde era trancado totalmente acorrentado. Na capa de seu disco, Kate mostra-se como a mulher de Houdini, que lhe dava um beijo antes de cada apresentação e com ele lhe passava a chave das correntes que o prendiam.

E ela vai por aí, com outros delírios e temas descabelados como esse. Não é à toa que não toca nos rádios. E a gente aturando Nikka Costa, hein?

### Gabriela

*trilha sonora original*  
Tom Jobim e Gal Costa -  
RCA

Bruno Barreto conseguiu transformar a mais lida (e vista) história de Jorge Amado num romancinho inosso entre um turco trapalhão e uma cozinheira que gosta de tirar a roupa; e de quebra mudou os acontecimentos de ilêus para Parati. E, pior, transformou os todo-poderosos coronéis do cacau num displicente grupo de velhinhos safados.

Em resumo, do filme só se salva a música. Não que seja a grande obra de Tom Jobim, mas o conjunto das músicas é bonito, gostoso de ouvir. Tom manteve o espírito da música de Caymmi para a novela ("*Gabriela/Sempre Gabriela*") e centralizou as músicas no romance Gabriela-Nacib, acompanhando o foco dado por Bruno Barreto (e se isso limitou a filme, limitou também a música). Gal, é claro, perfeita.

Só que o disco perdeu muito em termos de divulgação, pelo pouco tempo de permanência em cartaz do filme; afinal, esse é o risco de toda trilha sonora, qualquer que seja sua qualidade. ●

# Eletrônica

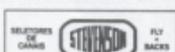
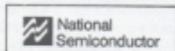
# Remitron

A rua "Santa Ifigênia" ganhou uma nova loja,  
ampla e bonita:

a "Eletrônica **Remitron**"

Grande variedade de componentes e peças  
para a indústria, comércio, engenheiros,  
estudantes, técnicos, e para todos os  
aficionados da eletrônica.

Venha visitar-nos para constatar as grandes  
ofertas em tudo!



# Eletrônica

# Remitron

(Guarde bem este nome, para sempre economizar)

Rua Santa Ifigênia, 185/187

**Fone: 227-5666**

**PBX (Seqüencial)**

São Paulo - SP TLX - 011 24963 011 34457

# OBSERVATÓRIO

E.U.A.

## Surtem os primeiros componentes de lógica ótica

O processamento de dados por meios óticos esteve "enclanhado" nos laboratórios por um bom motivo: estavam faltando os blocos básicos da lógica, ou seja, as portas. Entretanto, se o programa em desenvolvimento no laboratório de pesquisas da Hughes Aircraft Co. surtir o efeito esperado, ainda este ano a empresa deverá apresentar sua primeira porta ótica, se bem que numa forma primitiva.

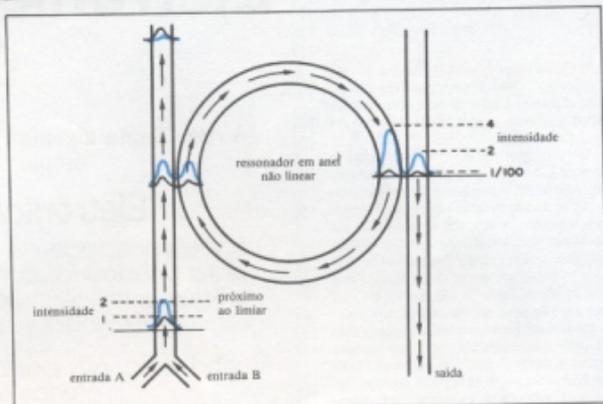
A tecnologia mostra-se bastante atraente aos projetistas de sistemas lógicos pela sua capacidade em potencial de alcançar velocidades de gigabits por segundo e, ao mesmo tempo, oferecer imunidade a ruídos de alta frequência. De fato, o objetivo da Hughes é obter um dispositivo lógico de 5 Gb/s, 10 vezes mais rápido que as lógicas eletrônicas atuais.

A companhia dispõe, agora, dos componentes necessários à operação de seu dispositivo ótico bistável (BOD) como uma porta de 2 entradas, aceitando os 2 sinais no mesmo comprimento de onda (1,06  $\mu\text{m}$ ). Sua estrutura pode ser alterada, de forma a desempenhar a função de portas E e OU comumente empregadas na lógica eletrônica. "É um componente totalmente ótico", afirma Stephen M. Jensen, diretor do projeto, "e não deve ser confundido com integrados que possuem entradas óticas, mas entregam sinais elétricos em sua saída".

Para atingir as velocidades previstas, a porta deve trabalhar exclusivamente no domínio ótico, evitando as desacelerações inerentes à conversão ótica/elétrica. Jensen prevê três velocidades para daqui a 3 anos, com um único CI contendo guias de onda e várias portas.

O principal problema da comutação ótica reside no material utilizado, que deve responder à luz de forma não linear, de acordo com sua intensidade. Esse material (no caso da Hughes, arseneto de gálio) é usado para formar a estrutura das portas, que aceitam ou rejeitam o sinal, sob certas condições.

A empresa optou pelo GaAs — que é formado epitaxialmente sobre uma base de gálio-alumínio-arseneto — pela vantagem de trabalhar com uma substância bastante familiar, com um amplo índice de refração. O tempo de resposta da porta depende, naturalmente, da velocidade da luz no interior do material; e a velocidade, por sua vez, vai depender daquele índice. Além disso, quanto maior o índice, menor a potência de comutação exigida. Porém, segundo Jensen, "as relações precisas entre esses fatores ainda estão sendo avaliadas". O BOD está baseado, na prática, num



**Porta de luz** — o diagrama da porta E da Hughes mostra como a luz, a uma intensidade logo acima do limiar do material (em cor), é acoplada ao ressonador em anel, onde é intensificada e depois entregue à saída. Por outro lado, quando a luz não atinge o limiar necessário (em preto), deixa a porta drasticamente atenuada. Os números colocados ao lado das formas de onda indicam as amplitudes relativas.

ressonador não linear em anel, instalado entre dois canais tipo guia de onda — uma para a entrada, outra para a saída — conforme nos mostra o desenho.

Um feixe de luz coerente é focalizado diretamente na extremidade do guia de onda ou, então, aplicado através de fibras óticas. O diagrama apresenta as duas condições de operação do componente: a luz abaixo do limiar de intensidade para o GaAs (assinado como 1) e a um nível pouco acima desse limiar (2). Antes, porém, as duas entradas da porta são combinadas em um único feixe de luz; assim, a entrada excederá esse limiar somente se os dois sinais estiverem presentes, proporcionando a função E requerida.

A luz, então, é transmitida pelo guia de onda, até ser acoplada ao ressonador em anel. Caso a luz exiba um nível acima do limiar exigido, o anel — cuja circunferência é um múltiplo exato do comprimento de onda de 1,06  $\mu\text{m}$  — entre em ressonância, intensificando o feixe; em seguida, a luz é entregue ao canal de saída.

Por outro lado, a luz introduzida abaixo do limiar aparece na saída consideravelmente atenuada (o próprio diagrama ilustra as amplitudes relativas de sinal, em vários pontos de passagem da luz).

Jensen explica, ainda, que o efeito verificado entre canais e o anel é análogo ao do acoplamento indutivo de sinais elétricos. Fora dos guias de onda, os campos eletromagnéticos sofrem uma grande redução e apenas uma pequena energia residual vai atingir o anel. Até o momento, foi possível ligar até 10 portas em cascata, nas

aplicações testadas. No caso da função OU, basta ajustar o limiar de ressonância do anel, para que ele seja disparado na presença de qualquer das duas entradas.

Até o momento, a Hughes produziu dois BODs com guias de onda separados e anéis de 2 mm de diâmetro, colocados lado a lado. A empresa, agora, está ocupada em avaliar os componentes e medir sua dinâmica, além da não linearidade do material, velocidades de comutação e outros fatores. Ela espera, em breve, poder conceber anéis de apenas 100 ou 200  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

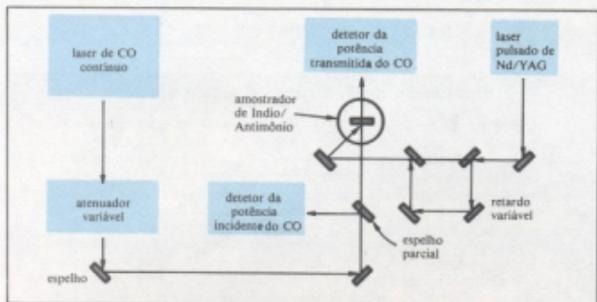
## GRÃ-BRETANHA

### Transistores óticos prometem computadores velocíssimos

Os pesquisadores estão começando a falar seriamente sobre a possibilidade de se confeccionar circuitos lógicos ativados pela luz, capazes de chavear sinais em picossegundos, ou seja, mil vezes mais rápido que a lógica eletrônica convencional.

As esperanças estão fundadas no rápido progresso da tecnologia, desde 1978, quando os Laboratórios Bell e a universidade inglesa de Heriot-Watt descobriram um mecanismo potencial de comutação ótica. Descobriu-se, na época, que uma pequena variação na luz incidentes de um laser de monódito de carbono podia comutar um semicondutor sob refrigeração de um estado ótico para outro.

O efeito pode ser usado para amplificar ou comutar sinais luminosos; ou seja, é o



**Elemento ótico de memória** — um laser de CO mantém uma área, dentro de um cristal de LiNb, logo abaixo do nível de chaveamento; um laser pulsado de Nd/YAG encarrega-se de comutar o estado do cristal.

correspondente ótico do transistor. E, pelo fato de depender de um mecanismo de variação de fase para sua operação, os pesquisadores de Heriot-Watt o batizaram de "transfator".

A descoberta do transfator levanta questões que imediatamente a possibilidade de se construir computadores óticos de altíssima velocidade, empregando lógica

multiníveis e comutação de gigabits por segundo. Além do mais, tanto os Laboratórios Bell como a universidade escocesa já estão anunciando comutação ótica à temperatura ambiente. Surge, assim, a viabilidade de um sistema de comunicação totalmente ótico, utilizando repetidores óticos sem qualquer tipo de conversor elétrico.

No momento, os pesquisadores ocu-

pam-se em estabelecer as bases físicas dos componentes. Para que a comutação ótica possa ocorrer, o elemento chaveador deve exibir uma grande não linearidade. Tal efeito foi observado pela primeira vez em 1976, nos Laboratórios Bell, em vapor de sódio, que obviamente não se tornou viável para o desenvolvimento de componentes.

A Bell e Heriot-Watt começaram então a procurar pelo efeito nos cristais semicondutores; como resultado, os ingleses escolheram o niobato de lítio e os americanos, arseneto de gálio. Na época, os experimentos eram feitos sob refrigeração, pois à temperatura ambiente o efeito desaparecia.

Atualmente, ambos os grupos contornam o problema e já obtêm a comutação à temperatura ambiente. No caso da Bell, o efeito foi obtido através de engenharia de produto (utilizando um derivado do GaAs), enquanto os ingleses exploram uma variante de excitação no niobato de lítio.

Nos dois casos, o elemento comutador tem a forma de uma cavidade de Fabry-Perot — uma "fatia" de cristal semiconductor com 200 µm de espessura, cuja extremidade são altamente polidas. O princípio de operação assemelha-se ao do elemento desenvolvido pela Hughes Aircraft

# Litec

**Livraria editora técnica Ltda.**

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo  
Cx. Postal 30.869 — Tel. 220-8933

## INTRODUÇÃO AO VISICALC por Elio A. Garbin

### Características Gerais:

O livro descreve minuciosamente o programa, as noções fundamentais, os comandos e funções intrínsecas, e apresenta numerosos exemplos de tal forma que, ao final, o usuário estará plenamente capacitado a desenvolver seus próprios programas. Cr\$ 2.300,00

## CIÊNCIA TAMBÉM FAZ PROGRAMAS por José Américo M. da Silva

### Características Gerais:

Este livro pretende ensinar as crianças a fazerem uso do microcomputador, desenvolvendo-lhes os segredos de sua estrutura e funcionamento, e levando-as a utilizá-lo no estudo e no lazer. Para isso, este livro as encaminha com segurança à assimilação das noções elementares da máquina, através de linguagem e elementos de programas simples. Cr\$ 1.360,00

## BASIC — PARA MICROSOFT PESSOAL por Jorge da Cunha Pereira Filho

### Características Gerais:

Importante apresentação de linguagem BASIC, em forma extremamente didática. Cada capítulo traz um guia de estudo dirigido e muitos exercícios, fornecendo ao leitor as informações básicas para a perfeita utilização de microcomputadores pessoais, e também as de seu teclado plano. Cr\$ 2.950,00

<b>THE BASIC BOOK — A CROSS-REFERENCED GUIDE TO THE BASIC LANGUAGE</b> — Hines	Cr\$ 3.910,00
<b>DISCOVER FORTH — LEARNING AND PROGRAMMING THE FORTH LANGUAGE</b> — Hogan	Cr\$ 10.250,00
<b>DATA BASE MANAGEMENT SYSTEMS — A GUIDE TO MICROCOMPUTER SOFTWARE</b> — Kruganski	Cr\$ 14.410,00
<b>APPLE BACKPACK — HUMANIZED PROGRAMMING IN BASIC</b> — Kamins/Walke	Cr\$ 10.190,00
<b>8088/8086 — 16-BIT MICROPROCESSOR REBUILT</b> — Christopher/Morgan/Walke	Cr\$ 14.410,00
<b>ARMCHAIR BASIC — AN ABSOLUTE BEGINNER'S GUIDE TO PROGRAMMING IN BASIC</b> — Fox	Cr\$ 10.150,00
<b>6502 — ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMS</b> — Leventhal	Cr\$ 11.800,00
<b>6502 — ASSEMBLY LANGUAGE SUBROUTINES</b> — Leventhal	Cr\$ 10.900,00
<b>6502 SOFTWARE DESIGN</b> — Scioron	Cr\$ 11.480,00
<b>ADVANCED 6502 INTERFACING</b> — Holland	Cr\$ 11.000,00
<b>PROGRAMMING &amp; INTERFACING THE 6502, WITH EXPERIMENTS</b> — De Jong	Cr\$ 14.400,00
<b>THEORY AND APPLICATION OF DIGITAL SIGNAL PROCESSING</b> — Rabiner/Gold	Cr\$ 99.700,00

<b>DIGITAL SIGNAL PROCESSING</b> — Oppenheim/Schaffer	Cr\$ 87.150,00
<b>AN ENGINEERING APPROACH TO DIGITAL DESIGN</b> — Fletcher	Cr\$ 13.000,00
<b>DESIGN AND STRATEGIES FOR DISTRIBUTED DATA PROCESSING</b> — James/Martin	Cr\$ 33.950,00

<b>TRANSFORMERS FOR ELECTRONIC CIRCUITS</b> — Grosner — 2nd Edition — COMPLETELY REVISED & UPDATED INCLUDES DIGITAL CIRCUIT APPLICATIONS	Cr\$ 36.100,00
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

### MANUAIS

<b>PHILIPS — INTEGRATED CIRCUITS</b>	Cr\$ 9.000,00
Part. 5 — Digital Integrated Circuits ECL	Cr\$ 9.000,00
7 — SIGNETICS iC/ii/Booster Memories	Cr\$ 500,00
<b>SEMICONDUCTORS</b>	
Part. 6 — RF Power Transistors and Modules	Cr\$ 3.500,00
7 — Microminiature Semiconductor	Cr\$ 700,00
8 — Devices for Optoelectronics	Cr\$ 1.500,00
10 — Wavelength Transistors and Hybrid	Cr\$ 1.500,00
<b>MOTOROLA</b>	
<b>LINEAR INTEGRATED CIRCUITS</b>	Cr\$ 8.800,00
<b>CMOS DATA MANUAL</b>	Cr\$ 8.500,00
<b>RF DATA MANUAL</b>	Cr\$ 13.000,00
<b>OPTOELECTRONICS</b>	Cr\$ 7.000,00
<b>MEMORY DATA MANUAL</b>	Cr\$ 7.000,00
<b>TTL LOW POWER SCHOTTKY</b>	Cr\$ 8.000,00
<b>INDUSTRIAL CONTROL UNIT HANDBOOK</b>	Cr\$ 6.000,00
<b>LINEAR INTERFACE INTEGRATED CIRCUITS</b>	Cr\$ 8.000,00
<b>TEXAS</b>	
<b>POWER SEMICONDUCTOR DATA BOOK</b>	Cr\$ 10.500,00
<b>THE TTL DATA BOOK</b>	Cr\$ 9.000,00
<b>THE SURVEILLANT TTL DATA BOOK</b>	Cr\$ 4.000,00
<b>THE OPTOELECTRONICS DATA BOOK</b>	Cr\$ 4.500,00
<b>BIPOLAR MICROCOMPUTER COMPONENTS DATA BOOK</b>	Cr\$ 6.800,00
<b>INTEGRATED CIRCUITS DATA BOOK</b>	Cr\$ 10.000,00
<b>ELECTRO-CIRCUIT COMPONENTS DATA BOOK</b>	Cr\$ 2.800,00
<b>VOLTAJE REGULATOR HANDBOOK</b>	Cr\$ 4.900,00
<b>MOS MEMORY DATA BOOK</b>	Cr\$ 8.000,00
<b>9000 FAMILY SYSTEMS DESIGN BOOK</b>	Cr\$ 81.000,00
<b>MANUAL DE SEMICONDUCTORES DE SILÍCIO</b>	Cr\$ 4.000,00

### PREÇOS SUBITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: 50% de desconto para quem pagar 1.000,00; Pedidos em excesso devem ser acompanhados do cheque controlado ou vale postal. O prazo de validade para o reembolso postal é de 90 dias. Cr\$ 2.000,00 por pedido. Arredondado ao valor superior e sem considerar o frete e o valor da mercadoria devolvida ao cliente.

REEMBOLSO AEREO VARIAR: 50% de desconto para quem pagar Cr\$ 2.250,00. O frete aéreo não é possível para os Estados Unidos e para a Espanha. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 2.500,00 a Cr\$ 3.500,00, dependendo do destino, peso e valor do pacote.

## Uma visão da Bell sobre a lógica ótica

*Nos laboratórios Bell de Nova Jersey, Peter W. Smith e seus colegas vem trabalhando há tempos com a lógica ótica e tendem a divergir da abordagem proposta pela equipe de Heriot-Watt. Citando um estudo dos componentes óticos produzidos pela Bell e outros pesquisadores e também uma análise de sua física básica, Smith demonstra que uma substituição direta de componentes eletrônicos por óticos, num computador comum, não é viável simplesmente porque a máquina teria que ser desmaterializada.*

*Os pesquisadores da Bell chegaram a essa conclusão a partir de estudos efetuados em componentes óticos de baixa potência e comutação rápida. Partindo dos mecanismos das não linearidades desejadas para o material, eles puderam prever os parâmetros dos componentes e a energia necessária à comutação. Em seguida, relacionaram esses cálculos com o fato de que a transmissão dos sinais de um dispositivo a outro (seja ele ótico ou elétrico) deve ser feita num período de tempo equivalente ao tomado pela comutação dos componentes; caso contrário, a lógica não trabalha adequadamente.*

*Além disso, chegaram à conclusão de que uma CPU ótica hipotética, capaz de operar em picossegundos, deveria ocupar uma área de milímetros, em contrapartida aos vários centímetros ocupados por um CPU elétrica. "Não atingimos, nem devemos atingir em breve a capacidade tecnológica para concentrar e encapsular tais dispositivos", afirma Smith.*

*E o que é mais, descobriu-se que a potência dissipada em cada chave ótica deve ser dissipada adequadamente e os cálculos mostram que um computador ótico, atualmente, não poderia ser mantido suficientemente refrigerado, mesmo se pudesse ser construído.*

*Apesar de tudo, Smith acredita que o transistor e o triodo ótico poderão ser em computadores óticos dedicados, capazes de manipular processamento de imagens e outras tarefas de computação paralela. Ademais, a lógica ótica pode vir a mostrar-se útil em sistemas de fibras óticas, especialmente na multiplexação e demultiplexação por tempo partilhado, elevando drasticamente a capacidade de transmissão dos cabos óticos atuais.*

Co. (veja notícia anterior), apesar deste apelar para um ressonador em anel como elemento de comutação, ao invés de optar pela cavidade mencionada.

Os dispositivos, quando convenientemente excitados por luz coerente, emitida por um laser de CO<sub>2</sub>, são capazes de comutar entre dois estados óticos diferentes. Podem atuar, portanto, como elementos de memória e, com uma escolha adequada de materiais e do laser, podem ser usados na confecção de pequenas e eficientes portas lógicas.

Quando organizados sob a forma de memória, a área de comutação é definida pelo feixe de um laser CO contínuo, que mantém o cristal logo abaixo de seu limiar de comutação. Em seguida, um pulso de apenas 30 picojoules, fornecido por um laser de Nd:YAG, altera o estado do cristal, de sua fase opaca ou bloqueada para a fase transmissiva, onde ele se mantém até que o feixe de sustentação seja interrompido. Desse modo, o transistor atua como detector de pulsos ou um elemento de memória.

Na operação como portas, os pesquisadores de Edimburgo empregam o niobato de lítio com diferentes características de histerese. Nesse caso, ao invés de um único pulso de 30 pJ, são aplicados dois pulsos, tendo cada um metade daquela potência. Sempre que ambos incidem simultaneamente sobre o dispositivo, ele é comutado para seu estado "1", altamente transmissivo.

Pode-se implementar uma porta OU fazendo com que a potência de cada pulso isolado seja suficiente para comutar o transistor; e a porta NOR emprega feixes refletidos, ou seja, o inverso dos feixes transmitidos. Como o niobato de lítio pode ser levado a vários níveis óticos, é possível construir dispositivos que trabalhem com mais de 2 estados lógicos; e todos eles são rápidos, reduzidos no tamanho e exigem pouca energia.

Uma vez estabelecida a física dos componentes, a etapa seguinte consistirá em integrar os vários elementos numa única estrutura ótica. Como se vê, a tecnologia de CLs óticos deverá ser desenvolver mais rapidamente de ora em diante, já que o único elemento faltante na estrutura já existe: o componente ótico ativo.

## E.U.A.

### Controlador digital melhora a eficiência de motores de indução

A empresa *Chesbrough-Pond's*, de Connecticut, não produzia equipamentos eletrônicos, até resolver elevar a eficiência dos 10 mil motores utilizados em suas linhas de produção, que representavam uma conta anual de 4 a 5 milhões de dóla-

res em energia elétrica. Para isso, desenvolveu um controlador que, segundo porta-vozes da companhia, proporcionou uma economia de até 90% em motores monofásicos e de 50% nos trifásicos, em testes de laboratório.

Na prática, o circuito, baseado num microprocessador, deverá oferecer economia de 20 a 50% para os monofásicos e de 5 a 10% para os trifásicos. Valores que entusiasmaram a empresa e a levaram a firmar um acordo com a National americana, para a produção do controlador monofásico.

De acordo com James Tann, diretor de marketing da National, sua companhia espera lançar protótipos do controlador em breve, a fim de apresentá-los aos fabricantes de motores; no caso de haver boa aceitação, o módulo poderá estar em produção até o final do ano.

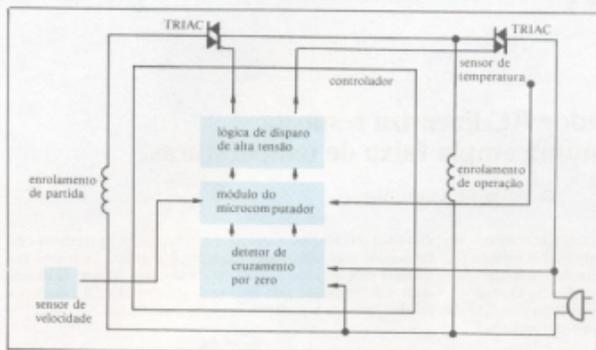
Vários sistemas já foram propostos com o objetivo de elevar a eficiência dos motores de corrente alternada, mas quase todos mostraram-se inadequados, comercialmente falando. Em 1979, a *Chesbrough* obteve da NASA uma licença para reproduzir um controlador monofásico, baseado numa patente de um controlador de fator de potência daquele órgão. No entanto, pelo fato de estar baseado num circuito analógico, o circuito era suscetível a ruídos elétricos comumente encontrados em ambientes industriais, além de precisar ser ca-

librado individualmente, para cada motor — dois fatores que o tornam inviável para uma empresa com 10 mil motores em operação.

Como alternativa, a própria companhia montou um sistema digital, baseado no microprocessador 8048, cuja memória embutida contém um algoritmo capaz de corrigir variações nas características do motor. Além disso, o novo circuito é alimentado pela própria rede, o que reduz o efeito dos transientes de tensão, em relação à terra. Os demais controles tem sua referência relacionada ao terra, o que vem agravar o problema dos transientes.

**A plena carga** — O sistema proposto pela *Chesbrough* tem como princípio básico fazer com que o motor trabalhe, em qualquer condição de carga, como se estivesse a plena carga. Como se sabe, os motores CA de indução alcançam a máxima eficiência nessa condição, quando a defasagem entre corrente e tensão é mínima — ou seja, quanto maior essa diferença de fase, menos eficiente será o motor.

A chave do processo reside no circuito, já patenteado pela empresa, que detecta os cruzamentos por zero da tensão e da corrente e calcula o momento adequado de disparar o TRIAC colocado em série com o motor. Dessa forma, quando o momento de disparo é ajustado para que a tensão aplicada aos enrolamentos resulte atrasa-



**Mais eficiência** - Pelo ajuste do tempo de disparo dos TRIACs, este controlador minimiza a defasagem entre tensão e corrente aplicados ao motor.

da, a defasagem pode ser minimizada.

Várias versões desse controlador foram desenvolvidas. Aquela projetada para motores monofásicos, por exemplo, pode ser instalada no interior do próprio motor. Conforme nos mostra o desenho, essa versão possui dois TRIACs, um para cada en-

rolamento, além de sensores de temperatura e velocidade que permitem ao controlador a completa desativação do motor, caso este comece a aquecer ou a carga esteja "pesada" demais para que seja atingida a velocidade total.

Uma segunda versão permite a adapta-

ção do controlador a motores já em funcionamento. Possui apenas um TRIAC e baseia-se num interruptor centrífugo, que elimina o enrolamento de partida, e num disjuntor térmico, para desligar o motor submetido a sobrecarga. O terceiro tipo, mais complexo, e ainda não liberado para produção, destina-se a motores trifásicos.

**Retorno rápido** — Já existem vários controladores em operação nas várias fábricas da *Chesetrough*, em suas 3 versões, e eles tem se comportado como esperado. De acordo com os mesmos porta-vozes, assumindo que um controlador adaptável venha a custar entre 20 e 30 dólares (em grandes quantidades), será possível equipar todos os motores da empresa, de 1/4 HP ou mais, e ter um retorno em menos de 2 anos. Isso sem incluir os benefícios advindos da maior vida útil dos motores, resultante de uma operação "a frio".

Quanto à National, que assinou o acordo de produção em dezembro, não chegou ainda a um projeto final. O módulo definitivo poderá ser baseado no próprio 8048 ou utilizar microprocessador mais barato: o COPS, de 4 bits, da própria National.

© - Copyright Electronics International  
seleção e tradução: Juliano Barsali

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO

Linguagem Basic e Cobol

### ADVANCED TECHNICAL TRAINING

Um curso elaborado especialmente para que você não necessite sair de casa ou do escritório **Não perca tempo! Escreva ainda hoje.**

- Fascículos auto-instrutivos que possibilitam assimilação progressiva.
- Exercícios práticos de programas testados em computadores dos nossos laboratórios.
- Professores à disposição dos alunos, em nossa sede, para eliminar eventuais dúvidas.
- Certificados expedidos pela ALAE

#### Maiores informações:

Preencha este cupom e envie para a ALAE  
Aliança Latino-Americana de Ensino  
Av. Rebouças, 1458 - S. Paulo - SP  
Caixa Postal, 7179 - CEP 01051 - S. Paulo - SP

Nome: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Tel.: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_  
Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_



#### GRATIS

- Carteira de estudante
- Manual com informações sobre o mercado profissional, tipos, marcas e aplicações de computadores e linguagens.
- Gabaritos para elaboração de programas.
- Formulários e folhas de codificação.
- Mini dicionário de informática.
- MICRO COMPUTADOR OPCIONAL.

**alae**  
O ENSINO PERSONALIZADO

## Oscilador RC lineariza resposta de termistores numa ampla faixa de temperaturas.

B. Sundqvist, Umea, Suécia

Quando o valor de tensão  $V_0$  é atingido, a saída do comparador vai para um valor "alto" e dispara o monostável formado pelo temporizador CI3. Esta saída tem a duração  $t_1$  e inicializa novamente o circuito, ao fechar a chave analógica  $S_1$ . O sinal resultante,  $t_1$ , é um trem de pulsos com uma frequência de  $1/(t_0 + t_1)$ . Contudo, se estabelecermos  $t_1 = -k$ , a equação para  $f$  pode ser reescrita como:

$$f_s = T/RCB$$

O circuito pode ser calibrado em °F ou °C, usando-se um contador pré-ajustado.

O circuito é melhor calibrado medindo-se o valor de B para o termistor. Este valor pode ser introduzido na expressão que calcula  $f_s$  para determinar o valor de R e C. O valor de  $T_1$  é então estabelecido para uma temperatura conhecida. A faixa de temperatura é selecionada pelo ajuste de  $R_1$  ou  $V_{ref}$ , e o erro máximo é de 0,5 K, numa faixa de 80 K. Este erro é devido, principalmente, aos desvios da relação exponencial entre  $R_1$  e T.

Os termistores não são frequentemente empregados como sensores de temperatura, devido à relação exponencial que existe

entre sua resistência e a temperatura. Contudo, um termistor em conjugação com um simples oscilador RC poderá gerar uma frequência proporcional à temperatura absoluta. O erro de linearidade é determinado pela resistência do termistor,  $R_1$ , que pode ser determinada a partir da equação exponencial:

$$R_1 = Ae^{(b/T)}$$

onde B é a constante do circuito e T é a temperatura absoluta em graus Kelvin.

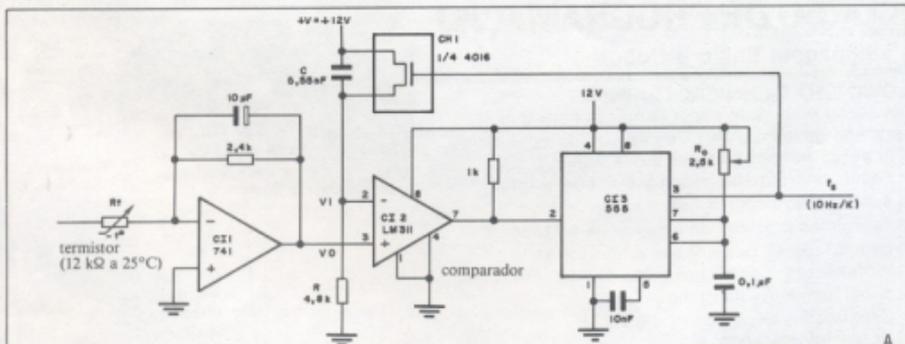
Inicialmente, a chave analógica  $S_1$  está fechada e a tensão  $V_1 = V$ . Quando  $S_1$  é aberta, o valor de  $V_1$  decresce de acordo com a expressão

$$V_1 = Ve^{-t/RC}$$

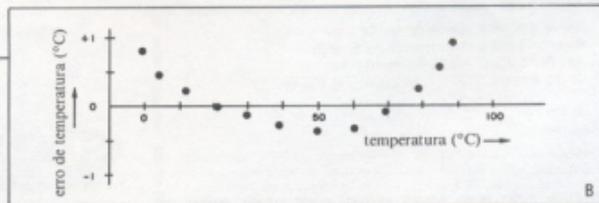
onde V é a tensão de alimentação, atingindo  $V_0$  (tensão presente na entrada não inversora do operacional CI2), quando

$$t = t_0 = RC \ln(V/V_0) = RC(B/T) + k,$$

onde k é uma constante de tempo.



**Linearizando** — O oscilador RC(a) ajuda a linearizar um termistor e o habilita a funcionar como sensor numa ampla faixa de temperaturas. O circuito é calibrado com a expressão  $f_s = T/RCB$ , onde T é a temperatura e RCB é a constante do circuito. O gráfico (b) mostra o erro na faixa de 0° a 100°C.



## Obtendo um controle adicional sobre os períodos de saída de um temporizador

Arthur R. Klingler — Força Aérea Americana

O CI temporizador 555, um circuito extremamente versátil, torna-se ainda mais útil se seus períodos alto e baixo de saída puderem ser controlados de maneira mais ampla. Os dois circuitos mostrados aqui, por exemplo, permitem ao projetista ter um controle completamente independente em toda a faixa, sobre os períodos de saída do temporizador, ou, pelo contrário, tornar os períodos completamente dependentes, de modo que o ciclo de trabalho possa ser variado sobre uma ampla faixa enquanto se mantém constante a razão dos pulsos de saída.

O circuito mostrado em (a) destina-se ao controle independente sobre os períodos. Os diodos  $D_1$  e  $D_2$  fornecem caminhos separados para a carga e descarga do capacitor de temporização (C). Os potenciômetros  $R_1$  e  $R_2$  controlam os períodos alto e baixo, independente, acima da faixa normal do temporizador. O resistor  $R_3$  foi incluído para fornecer a mesma resistência fixa mínima, na descarga, que  $R_4$  fornece no ciclo de carga.

Quando  $R_1 = R_3$  e  $R_2 = R_4$ , uma única escala pode ser empregada para ambos os potenciômetros, devem ter seus eixos de controle concêntricos. Se  $R_1 = R_2 = 10M\Omega$  e  $R_3 = R_4 = 1k$ , a razão entre os períodos alto e baixo pode se aproximar de 10.000/1.

O circuito mostrado em (b), uma versão ligeiramente modificada do anterior, torna os períodos dependentes entre si. Quando o potenciômetro  $R_1$  é variado, um dos períodos é diminuído enquanto o outro é aumentado proporcionalmente. Se  $R_1 = 10M\Omega$  e  $R_2 = R_3 = 1k\Omega$ , o ciclo de trabalho terá como alcance a faixa de 0,01% a 99,99%, com uma ligeira mudança na frequência de saída.

Em ambos os circuitos, a queda de tensão entre os diodos diminui a tensão efetiva através da rede RC de temporização, de modo que os períodos de saída serão menores do que eles normalmente seriam.

O período de saída alto pode ser descrito pela equação, na condição normal:

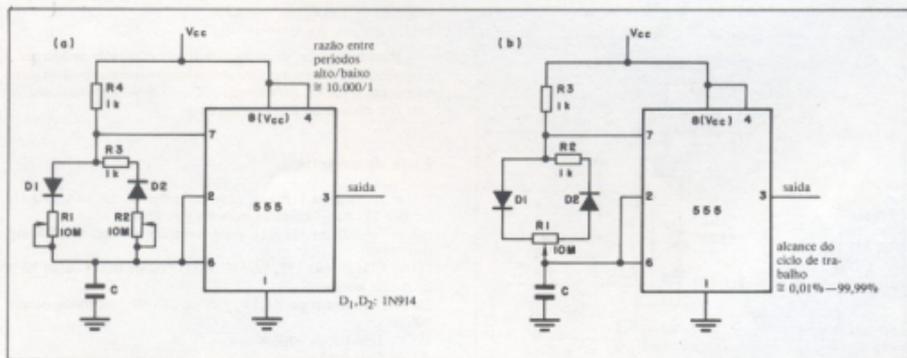
$$T_{HI} = RC \ln \left\{ \frac{(V_{cc} - V_1)}{(V_{cc} - V_2)} \right\}$$

onde R é a resistência total em série com o capacitor de temporização C,  $V_{cc}$  é a tensão de alimentação,  $V_1$  é o limiar de disparo inferior e  $V_2$  é o limiar de disparo superior.

Para estes circuitos, contudo, a queda de tensão constante sobre os diodos precisa ser levada em consideração. Se cada diodo apresenta uma queda de tensão de aproximadamente 0,6 V, então:

$$T_{HI} = RC \ln \left\{ \frac{(V_{cc} - 0,6) - V_1}{((V_{cc} - 0,6) - V_2)} \right\}$$

Quanto menor a tensão de alimentação, maior é o efeito da queda de tensão através dos diodos. Quando o temporizador estiver em operação no modo astável, o período total será de aproximadamente 0,76 RC, para uma tensão de alimentação de 15V; e para uma operação astável com uma tensão de alimentação de 5V, o período pode ser de 1,4 RC. Isto significa que os períodos de temporização de saída serão mais sensíveis às variações da tensão de alimentação, o que pode ser uma desvantagem em algumas aplicações.



**Simplex mas funcional** — Quando um par de diodos é usado para separar os caminhos de carga e a descarga de um temporizador, os períodos alto e baixo de saída deste dispositivo podem ser controlados. Os períodos podem ser tornados independentes um do outro, quando usamos o circuito mostrado em (a), ou completamente dependentes, sem mudar a frequência de saída, quando usamos o circuito mostrado em (b). A queda de tensão sobre os diodos, contudo, torna o temporizador mais sensível a variações de tensão na fonte de alimentação.

### Circuito de proteção para fontes reguladas de 6 a 24V

Pedro Santos Carvalho — Maracanã — RJ

Este circuito serve para proteger fontes de alimentação reguladas de 6, 12 ou 24 volts. Para conseguir esta proteção empregou-se o princípio do limitador de corrente, limitando a máxima corrente de saída em um valor pré-fixado.

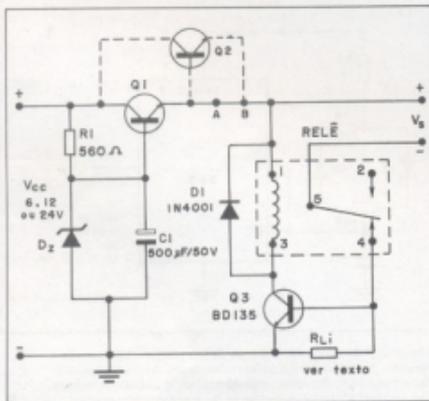
Para correntes de até 500 mA, basta usar apenas o transistor Q1. Para correntes maiores, deve-se utilizar uma configuração Darlington. Nesse caso Q1 passa a ser um BD 135 ou BD 137 e devemos usar um outro transistor (mostrado em linhas pontilhadas), Q2, que poderá ser um 2N3055, interrompendo o trecho do circuito entre A e B.

Em operação normal, o transistor Q3 deverá estar cortado, sem conduzir. A corrente de saída passa pelos contatos 2 e 3 do relê e pelo resistor limitador  $R_{li}$ , causando uma queda de tensão  $V_{R_{li}}$ , que é igual à tensão  $V_{BE}$  do transistor.

Quando  $V_{R_{li}}$  atinge 0,6 volts, o transistor passa a conduzir, energizando a bobina do relê; este atua cortando a alimentação, até que o curto-circuito seja sanado.

#### Cálculo de $R_{li}$

Para o transistor conduzir,  $V_{BE}$  deve ser igual a 0,6 volts.



$$V_{BE} = V_{R_{li}} = R_{li} \cdot I = 0,6V$$

$$\text{Para } I = 500 \text{ mA:}$$

$$R_{li} = \frac{0,6}{500 \times 10^{-3}} = 1,2 \text{ ohms}$$

$$\text{Para } I = 1 \text{ A:}$$

$$R_{li} = \frac{0,6}{1} = 0,6 \text{ ohms}$$

$$\text{Para } I = 2 \text{ A:}$$

$$R_{li} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ ohms}$$

Para determinação da potência do resistor  $R_{li}$ , usamos a fórmula:

$$P = VI$$

Como  $V = V_{BE} = 0,6 \text{ V}$ , a potência dissipada por  $R_{li}$  no caso de  $I = 1 \text{ A}$  é, por exemplo:

$$P = 0,6 \times 1 = 0,6 \text{ W}$$

Para segurança, deveremos multiplicar o valor obtido por 3 e escolher o resistor com uma dissipação maior ou igual ao valor encontrado. Assim, no exemplo,  $3P = 1,8 \text{ W}$ . Devemos, então, usar um resistor de 2 W, no mínimo.

#### Lista de materiais

Q1 = 2N3055 ou TIP 141, para correntes até 500 mA; BD 135 ou BD 137 para correntes maiores (ver texto).

Q2 = 2N3055 ou TIP 141, para correntes maiores que 500 mA (ver texto).

Q3 = BD135, BD 137, BC547, BC337 ou qualquer outro NPN de média potência.

Dz = diodo zener para 6,1V, 12V ou 24 volts, conforme o caso, 200 mA.

D1 = 1N4001 ou equivalente

R1 = 560 ohms

$R_{li}$  = ver texto

C1 = 500  $\mu\text{F}/50 \text{ V}$

Relê = 6V, 12V ou 24V conforme a tensão de alimentação, 100 mA, corrente de contato: 5 A.



*Na edição de fevereiro passado, anunciamos que o Clube de Computação deixaria as páginas da Nova Eletrônica. Durante os três meses que se seguiram a Redação pesquisou e desenvolveu uma nova seção que visasse aos interesses mais específicos do leitor da Nova Eletrônica, ávido por informações na área de estudos que escolheu, tanto teóricas quanto práticas. Essa nova seção deveria também ser destinada ao uso do computador, para suprir uma lacuna deixada pelo Clube de Computação. Além disso, deveria ser um ponto de contato entre leitores, para troca de informações.*

*Com o objetivo de atender a todas estas características, chegamos à conclusão de que a seção de Aplicativos, como resolvemos chamá-la, deverá estar voltada à Eletrônica, trazendo programas que, direta ou indiretamente, sejam úteis nesta área.*

*Além disso, a seção deveria fornecer o fluxograma ou o algoritmos do programa, o que torna simples a tradução de programas de um computador para outro, e até, de uma linguagem para outra. Também a descrição dos algoritmos permitirá uma maior divulgação das técnicas de programação, contribuindo assim para um aprimoramento desta atividade.*

*Outra novidade é que, além dos programas de computador que caracterizaram o Clube de Computação, serão admitidos programas de calculadoras. Desta forma, acreditamos que a participação dos leitores seja maior, uma vez que as calculadoras programáveis realizam grande parte do trabalho de programação em escolas e empresas, devido ao seu custo vantajoso e sua facilidade de transporte.*

*Além dos programas enviados pelos leitores, nossa equipe técnica procurará desenvolver programas destinados à área, sempre que julgar necessário, quer para calculadoras, quer para computadores.*

*Como desejamos que esta seção seja um ponto de contato entre leitores, pedimos, para aqueles que quiserem, o nome e endereço para correspondência, para ser colocado junto ao programa, e uma autorização por escrito para a publicação, tanto do endereço (opcional) quanto do programa.*

## Regras de participação

Para colaborar com esta seção, o leitor interessado deverá seguir as seguintes regras:

1 - Os trabalhos deverão constar de:

- a) Título do programa
- b) Nome do autor e endereço
- c) Linguagem, computador e periféricos utilizados
- d) descrição do programa
- e) Algoritmo e/ou fluxograma utilizado
- f) Exemplos, tabelas, desenhos ou qualquer outro material que possa completar a descrição do programa
- g) Uma listagem, datilografada ou em letra de forma, bem legível
- h) Uma autorização para publicação (ver item 3 e 4)

2 - O assunto deverá estar ligado a uma das áreas da Eletrônica, direta ou indiretamente. Por exemplo, serão aceitos programas sobre cálculos de componentes em circuitos, simulações de circuitos, modelamentos, auxílio para projetos de circuitos impressos, etc.... todos diretamente ligados à eletrônica. Serão também aceitos programas como: cálculo de raízes em equações, cálculos de matrizes, análise de Fourier, cálculo vetorial, etc.

2.1 - A Redação reserva o direito de efetuar as correções que julgar necessárias, tanto nos textos enviados, como nos programas.

2.2 - A Redação não assume a responsabilidade por erros de lógica ou resultados insatisfatórios apresentados pelos programas enviados por leitores, a não ser naqueles em que o mesmo introduzir correções. Por outro lado, a Redação procurará testar todos os programas, na medida do possível.

3 - Os leitores que desejarem ter seu nome e endereço publicado junto ao programa deverão enviar uma autorização por escrito e assinada.

3.1 - A Redação não poderá fornecer endereços de leitores que não autorizem sua publicação.

3.2 - A Redação não se responsabiliza pelo uso indevido que terceiros venham a fazer dos nomes e endereços publicados na Nova Eletrônica.

4 - Só serão considerados os programas que respeitarem o item 1, especialmente no que diz respeito ao nome, endereço e autorização para publicação (a autorização de publicação poderá ou não conter uma autorização para publicação do endereço, conforme critério do autor do programa)

4.1 - A Redação se reserva o direito de selecionar, a seu critério, os programas a serem publicados.

## Equação do Segundo Grau

Marco Antônio Egito Coelho — Teresina — Piauí

**Calculadoras:** HP-25, 11C, 33C, 34C (lógica RPN)

**Objetivo:** Calcular as raízes reais de uma equação de segundo grau.

**Descrição:**

O programa utiliza apenas a pilha operacional, não sendo necessário reservar nenhuma memória para a execução desse programa. Fornece os resultados em aproximadamente dois segundos.

**Condições de Entrada**

A pilha operacional deve ser carregada com os coeficientes na seguinte ordem: b, c, a.

## Condições de Saída

Após executado o programa, a pilha operacional conterá as duas raízes da equação.

### Conteúdo da pilha operacional

	inicial	final
T	qualquer	qualquer
Z	b	qualquer
Y	c	$x''$
X	a	$x'$

01	+	11	$x \neq y$
02	$x \approx y$	12	—
03	last x	13	$\sqrt{x}$
04	+	14	$x \neq y$
05	2	15	$R\downarrow$
06	+	16	—
07	CHS	17	$x \neq y$
08	$x^2$	18	last x
09	last x	19	+
10	R	20	GTO 00

*Nota da redação: em virtude de ser esta a primeira vez que publicamos programas de calculadoras enviados por leitores, não exigimos dos mesmos o algoritmo e o fluxograma. Todavia para os próximos programas enviados pediremos que os leitores enviem pelo menos uma destas ferramentas para o perfeito entendimento dos programas.*

## A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

FAIRCHILD

FAIRCHILD SEMICONDUTORES LTDA.  
Transistores, Diodos de Sinal e Zeners. . .



GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES  
INC.

Transistores, Diodos Transzorb. . .

IBRAPE

IBRAPE IND. BRAS. DE PRODUTOS ELE-  
TRÔNICOS E ELÉTRICOS LTDA.

Transistores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

ICOTRON

ICOTRON S/A IND. DE COMPONENTES  
ELETRÔNICOS

Transistores, Capacitores de Poliéster Metaliza-  
do e Eletrolítico. . .



MOTOROLA SEMICONDUTOR PRODUCTS  
INC.

Transistores, Circuitos Integrados, Retificadores,  
Tiristores. . .



SOLID STATE SCIENTIFIC INC.

Transistores, Circuitos Integrados. . .

TECCOR

TECCOR ELECTRONICS INC.

Tiristores, DIACS, SCR, TRIACS. . .



TELEDYNE SEMICONDUTOR

Transistores, Diodos de Sinal e Zeners. . .



TEXAS INSTRUMENTS INC.

Transistores, Circuitos Integrados. . .

MAK

Teleimpart

Eletronica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, B/10º andar - CEP 01207 - São Paulo  
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLM-BR  
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

## Soma vetorial

Marco Antônio Egito Coelho — Teresina — Piauí

Calculadoras: HP-25, 11C, 33C, 34C (lógica RPN)

Objetivo: Somar vetores fornecidos em coordenadas polares.

### Descrição

Somar vetores é bastante útil quando trabalhamos em análise de circuitos em corrente alternada, onde costuma-se empregar números complexos.

Este programa, a exemplo do anterior, não utiliza as memórias da calculadora, o que o torna indicado como sub-rotina de programas maiores. Dependendo aproximadamente quatro segundos para fornecer a soma, em coordenadas polares.

A ordem de introdução dos valores é a seguinte: ângulo do primeiro vetor, seguido de seu módulo; ângulo do segundo vetor seguido de seu módulo. Após digitar o segundo módulo não pressione ENTER mas, sim, R/S.

Abaixo mostramos os conteúdos da pilha antes e depois de executado o programa.

### Conteúdo da pilha operacional

	antes	depois
T	$\theta_a$	$\theta_s$
Z	$r_a$	
Y	$\theta_b$	
X	$r_b$	$r_s$

01	$\rightarrow R$	08	$R\downarrow$
02	$R\downarrow$	09	+
03	$R\downarrow$	10	$x \neq y$
04	$\rightarrow R$	11	$R\downarrow$
05	$x \neq y$	12	$x \neq y$
06	$R\downarrow$	13	$\rightarrow P$
07	+	14	GTO 00

Obs.: Os ângulos dos vetores devem ser tomados no sentido anti-horário, a partir de qualquer referencial fixo.

## Rede Tipo T

Alvaro A. L. Domingues — Equipe técnica Nova Eletrônica

### Linguagem: BASIC

Computador: Qualquer computador que utilize a linguagem BASIC fazendo-se as adaptações necessárias ao modelo usado. O programa foi testado na Redação, obtendo-se resultados satisfatórios.

Objetivo: calcular os resistores que compõem uma rede T, a partir da resistência de entrada e de saída e resistência que a entrada apresenta quando a saída está em curto, fornecendo também uma representação esquemática.

### Descrição

Uma das maneiras de se analisar um circuito é encará-lo como um quadripolo (figura 1).

Um quadripolo é um modelo de circuito que considera este circuito como uma caixa preta com quatro polos (daí seu nome): dois de entrada e dois de saída. Em muitas aplicações, não precisamos saber o que está realmente ocorrendo no circuito, mas apenas seu comportamento em relação às correntes e tensões de entrada e saída (lembramos aqui que adotamos o sentido real do

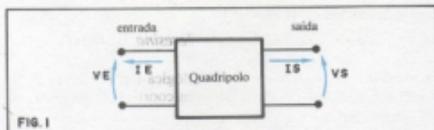


FIG. 1

fluxo de corrente, ou seja, do positivo para o negativo), o que torna o uso deste modelo interessante.

Uma das maneiras de se encarar determinados quadripolos que não possuem elementos ativos (fontes de tensão e corrente) é vê-los como uma rede tipo T, formada por três impedâncias, dispostas como mostra a figura 2.

No caso mais simples, quando o que nos interessa no estudo deste quadripolo é seu comportamento em corrente contínua, estas impedâncias transformam-se em simples resistências.

Para transformar um determinado quadripolo em uma rede T, devemos fazer o seguinte:

1 - Medir ou calcular a resistência de entrada quando a saída não apresenta nenhuma carga.

2 - Medir ou calcular a resistência de saída quando a entrada não apresenta nenhuma carga.

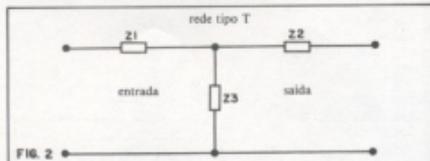


FIG. 2

3 - Medir ou calcular a resistência de entrada, quando a saída está em curto-circuito.

Uma das utilidades deste processo é que, com o auxílio de um ohmímetro, pode-se transformar uma complexa rede de componentes passivos e analisar seu comportamento em relação às tensões e correntes de entrada e saída, sem se preocupar com detalhes a respeito dos componentes que a compõe, que muitas vezes podem ser inacessíveis.

#### Algoritmo

Na figura 3, mostramos uma rede tipo T formada apenas por resistores. Vamos chamar de RE a resistência vista pela entrada, quando a saída está sem carga, RS, a resistência da saída quando a entrada não está ligada a nenhuma carga, e RCC a resistência da entrada quando a saída está em curto. R1, R2 e R3 serão as resistências que comporão a rede tipo T.

Observe que a resistência entre os terminais da entrada é R1 em série com R3. Da mesma forma, RS é R2 em série com R3. Assim:

$$RE = R1 + R3$$

$$RS = R2 + R3$$

A resistência da entrada quando a saída está em curto é R1 em série com a resistência equivalente de R2 em paralelo com R3. Assim:

$$RCC = R1 + \frac{R2 \times R3}{R2 + R3}$$

Supondo RE, RS e RCC conhecidos, temos um sistema de equações de três equações e três incógnitas.

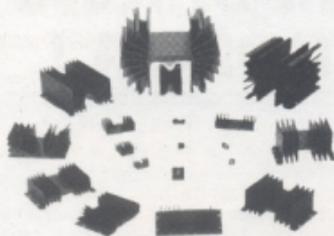
Vamos empregar o método das substituições para resolver este sistema. Das duas primeiras equações, vamos obter os valores de R1 e R2, em função de R3, para podermos substituí-los na terceira equação:

$$R1 = RE - R3$$

$$R2 = RS - R3$$

## Extruded Heat Sinks

Meet Varied Thermal Packaging Needs



Brasele offers an expanding line of extruded heat sinks - more than 42 shapes now, more on the way. We manufacture extrusions to your drawing and/or part number - at competitive prices. Write for catalog:

**Brasele Eletrônica Ltda.**

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61  
CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil  
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202  
TELEX: (011) 37276 BRSE BR

## Transforme Sua Bateria em 110V ou 220V CA

Seu problema é falta de energia? Use inversores e você nem perceberá sua falta. (UPS/no Break)

O inversor é um gerador eletrônico. Uma verdadeira tomada portátil inteligente. Ainda mais: Com a volta da energia sua bateria se carrega automaticamente e flutua (Automatic Charger).

Sua aplicação é indispensável em todos os campos: Iluminação - Carro - Lanchas - Som - TV - Propaganda - Sítios - Fazendas - Cataventos - Ônibus - Video Cassete - Computadores - Caixas Registradoras - Hospitais - Prédios - Restaurantes.

- Nosso Modelo Standard: 150W para 12v ou 24v

de entrada e 110v ou 220v de saída.

- E 330W e 500W para 24v e 48v

de entrada com

110v ou 220v de saída.

Fabricamos qualquer tipo e

potência de inversor,

conversor de frequência e

conversor CC/CC chaveada.

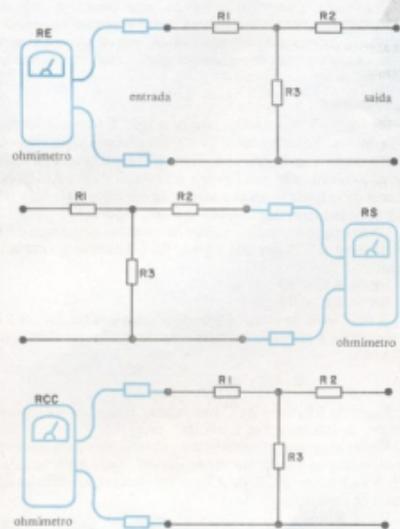


**ROMIMPEX S.A.**

Rua Anhaia, 164/166 -  
CEP 01130 - São Paulo, SP  
Fone: (011) 223-6699

FIG. 3

rede tipo T resistiva



Substituindo estes valores na terceira equação, temos:

$$RCC = RE - R3 + \frac{(RS - R3) \times R3}{RS - R3 + R3}$$

$$= RE - R3 + \frac{(RS - R3) \times R3}{RS}$$

Resolvendo-se a equação temos:

$$R3 = \sqrt{RS(RE - RCC)}$$

```

*10 programa para projeto de redes tipo T
20 fornecendo sua representação grafica do circuito
30 INPUT "QUAL A RESISTENCIA DA ENTRADA QUANDO NAO
HA CARGA NA SAIDA ?":RE
40 INPUT "QUAL A RESISTENCIA SAIDA QUANDO NAO HA CAR
GAS NA ENTRADA ?":RS
50 INPUT "QUAL A RESISTENCIA DA ENTRADA QUANDO OS TER
MINAIS DE SAIDA ESTAO EM CURTO ?":RCC
60 R3 = SQRT(RS*(RE-RCC))
70 R2 = RS-R3
80 R1 = RE-R3
90 PRINT CHR$(12)
100 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
110 PRINT "REDE DE RESISTORES DO TIPO T"
120 PRINT TAB(10);R1;"ohms";TAB(27);R2;"ohms"
130 PRINT "-----"
140 FOR I=1 TO 3
150 PRINT " |"
160 NEXT I
170 PRINT "ENTRADA" #";" SAIDA ""
180 FOR I=1 TO 3
190 PRINT " #";NEXT I
200 PRINT " #";R3;"ohms"
210 FOR I=1 TO 3
220 PRINT " |":NEXT I
230 PRINT "-----"

```



# 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.

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

## CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI - CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA  
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 - Fone (011) 93-0619  
Caixa Postal 13.219 - CEP 01000 - São Paulo - SP

Nome .....

Endereço .....

Bairro .....

CEP ..... Cidade ..... Estado .....

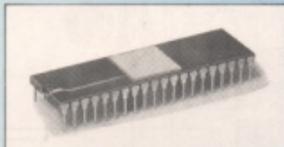
**GRÁTIS**



# DOS COMPONENTES DE ELETRONICA.

## PRONTA ENTREGA

LM506HC.....	COMPARADOR LINEAR OFFSET
LM399H.....	REF. VOLT 6, 9V TEMP ESTAB.
NE5394.....	LINEAR OP FET ALTA IMP.
NE5404.....	AUXIO DRIVER MC332(1)
ADCO 800.....	CONVERSOR A.D. 8 BIT.
DAO2 800.....	CONVERSOR DA 8BIT.
DAC1203.....	CONVERSOR DA 12-3 DIGIT. BCD.
D1 702.....	EPROM 256 x 8
IN51 771.....	FLOPPY DISK CONTROL.
2101 250NS.....	256 x 4 S RAM 22PIN.
2102.....	1024 x 1 S RAM 16PIN.
2111.....	256 x 4 S RAM MOS 16PIN.
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 TELEPHONE RINGER PING.
82561.....	TONE RINGER P TELECOMUNICACOES.
2708.....	EPROM 1024 x 8
82708.....	RELOGIO PICARRO.
2716.....	EPROM.
2732.....	EPROM 4096 x 8 (TMS2532).
2764.....	EPROM 8k x 8
AM2981.....	MICROPROCESSADOR ABT
AM2 975.....	PROM 32 x 8 TS 16PIN (74S288)
AM2910.....	MICROPROGRAM CONTROLLER.
R29681.....	PROM TTL 256 x 4 TC 16PIN.
TMS120VF3347.....	P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 80 BITS
F342.....	P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 64 BITS.
TMS3409.....	DYNAMIC SHIFT REGISTERS 80 BITS.
2N3958.....	FET DUPLD.
TMS4027/MK4096.....	4096 x 1 BIT DYNAMIC RAM.
TMS4030.....	4096 x 1 D RAM 22PINS.
TMS4033.....	1024 x 1 S RAM 16PINS.
TMS4038.....	256 x 4 S RAM 22PINS.
MK4104/4 (2147).....	S RAM N MOS 16PINS 4096 x 1



4118/TMM1416D-3.....	DYNAMIC N MOS 16PIN 16k x 1 (150NS).
IM5623.....	M PROM TS 16PINS 256 x 4 TTL
IM5638.....	CLOCK ALARM RADIO RELOGIO.
IM5603.....	BIPOLAR PROM 256 x 4 OC 16PINS TTL.
5101.....	256 x 4 S RAM CMOS 22PINS.
MMS 308.....	CLOCK ALARM RADIO RELOGIO.
IM5603.....	BIPOLAR PROM 256 x 4 OC 16PINS TTL.
6331-1M5610.....	256 BIT BIPOLAR PROMS.
IM6403.....	USART.
IM6506/74C829.....	1024 BIT STATIC CMOS RAM.
MC6514.....	GERADOR DE CARACT. TTL 7 x 9.
MC6591.....	BSDA.
MC8800.....	CPU.
MC8802.....	CPU 128 x 8 RAM CLOCK INTERNO.



MC6810.....	RAM 128 x 8 (SEE ALSO MEMORY RAM).
MC6820/6821.....	PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER (PIA).
MC6860.....	MODEM.
MC6875.....	CLOCK 2 PHASE.
MC6881/3439.....	TRIPLE BIDIRECIONAL BUS SWITCH.
ICL7103.....	DPM 4 1/2 DIGIT. AD.
ICL7106.....	DPM HDISPLAY LIST AD.
ICL7107.....	DPM HDISPLAY LED.
NI8100/M8551.....	QUAD D-FLOP-FLIP 3 STATE.
P8060A.....	8 BIT CPU (2 us cycle).
P8035.....	8 BIT MICROCOMPUTER (8MHz CLOCK).
ICL8043.....	DUAL FET INPUT OPAMP.
P8065A.....	8 BIT CPU (1,3 us cycle).
8086.....	16 BIT CPU (5MHz).
P8155.....	RAM WITH 22 IO LINES AND TIMER.



P8202.....	DYNAMIC RAM CONTROLLER.
P8209/8208.....	DECODER 1 OF 8.
P8214.....	8 BIT IO PORT.
P8212.....	INTERRUPT CONTROL UNIT.
P8216.....	NON INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER.
P8224.....	CLOCK GENERATOR/DRIVER.
P8226.....	INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER.
P8228.....	SYSTEM CONTROL AND BUS DRIVER.
CA232.....	FLOATING POINT PROCESSOR.
P8230.....	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.....	SDLGHDLC PROTOCOL 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.....	GPBI.
8292.....	GPBI.
8294.....	DATA ENCRYPTION UNIT.
DM8554.....	BINARY CIRCUIT LATCH TS (DM7554).
D8741.....	UNIVERSAL PERIPHERAL INTERFACE.
D8740.....	8 BIT MICROCOMPUTER WITH 1K BITES EPROM.
D8755A.....	2k x 8 EPROM WITH 16 IO LINES.
AM9060.....	D-RAM 4096 x 1 N MOS TS 16PIN (210T).
AM9551.....	USART (8251).
S10430.....	DIVIDER KEYS.
AYS-1013.....	USART.
TMS5501.....	TOP OCTAVE SYNTHESIZER.
350048.....	TOP OCTAVE SYNTHESIZER.
MM74C826.....	4 DIGIT. COUNTER WITH MULT. 7 SEGM. DRIVER.

## CONECTORES E SOQUETES



EDGE = ED  
SIMPLES/DUPLD.

612, 10/20, 12/24, 13/26, 15/30, 16/36, 20/40, 23/44, 23/48, 25/50, 26/52, 28/56, 30/60, 32/64, 34/68, 38/72, 37/44, 50/100 PINOS.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PASSOS 3,96mm = 150"	WW = WIRE WRAP.
2,54mm = 100"	DIP SOLDA = PLACA
3,81mm = 15"	
3,18mm = 125"	



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



CONECTORES CIRCULARES DE PLASTICO CPC



SOC. DIPLOMATE = SD

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



SERIE 57 MICRO RIBBON CONNECTOR

573080 = 36 CONTACTO PLUG.
574080 = 36 CONTACTO SOCKET.
573090 = 50 CONTACTO PLUG.
574090 = 50 CONTACTO SOCKET.

ELETRONICA

PRO ELETRONICA COMERCIAL LTDA.  
RUA SANTA IFIGENIA, 568 - SP - TEL 2207888-2232973-2230812

# Princípios dos Computadores digitais

Conclusão  
Armando Gonçalves

*Nesta última parte, descreveremos alguns circuitos bastante utilizados nos computadores digitais: o multiplex, a memória FIFO e os circuitos bidirecionais.*

## O Multiplex

O multiplex é um bloco que permite que uma entre várias entradas seja escolhida, ou seja, sua saída "copia" uma das entradas selecionadas, por meio de variáveis de controle. Quando dispomos de  $n$  variáveis de controle, podemos selecionar uma entre  $2^n$  entradas. A figura 1 mostra um seletor de uma entre 16 entradas, formado por um multiplex de 4 variáveis de controle. No multiplex dispomos ainda da variável *strobe*, cuja função é habilitar a transmissão da entrada selecionada para a saída. Isto só vai ocorrer, em qualquer das entradas, se a variável *strobe* for zero.

## A memória FIFO

Numa memória FIFO, o primeiro dado a entrar é o primeiro dado a sair, como se estivesse em uma fila. Por este motivo, algumas vezes a memória FIFO é chamada de memória tipo fila ou memória serial.

A figura 2 indica como os dados são controlados no interior da FIFO. O registrador de entrada recebe as informações de entrada em série (bit a bit) ou em paralelo (todos os bits de uma única vez). O contador de endereços indica em que posição da memória RAM deverão ser gravados os dados. Ao mesmo tempo, o contador de armazenamento é incrementado. A função deste contador é indicar quando a memória está repleta. Se o dado for o primeiro a ocupar a memória, ele é imediatamente copiado no registrador de saída.

Este dado fica disponível até o momento da leitura. Quando isto ocorre, o dado gravado a seguir é transferido para o registrador de saída. Ao mesmo tempo, decrementa-se o contador de espaço disponível, indicando que há mais um endereço livre.

**Controle de entradas:** para que os dados presentes nas oito linhas de entrada sejam transferidos para a memória FIFO, é necessário ativar o comando LC; se os dados entrarem serialmente, eles deverão fazê-lo pela entrada mais significativa do

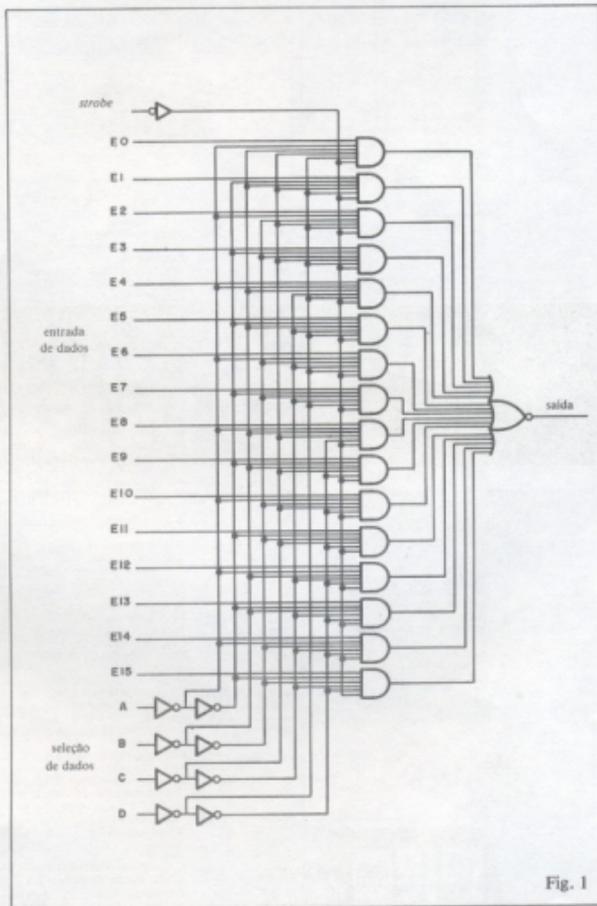


Fig. 1

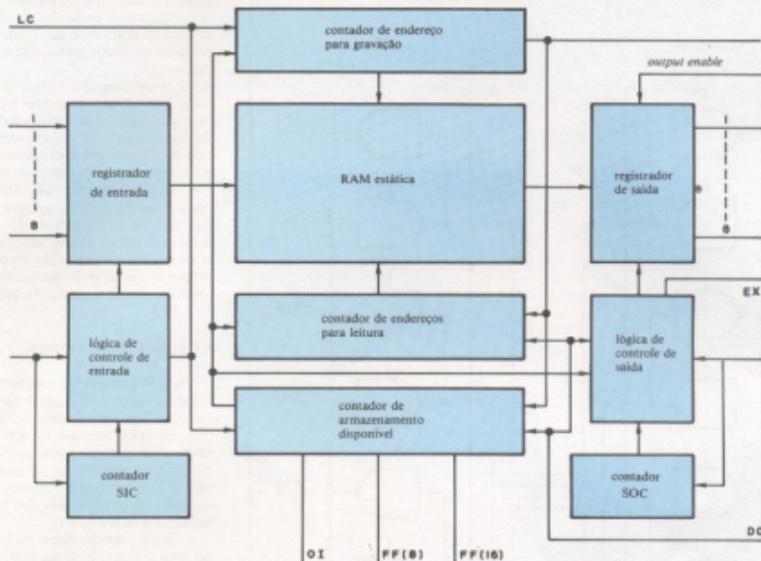
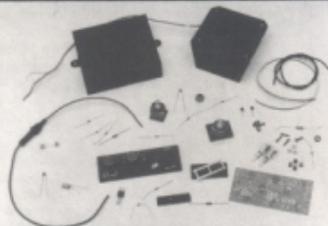


Fig. 2

# BUZINA MUSICAL C/ 24 MÚSICAS



EXCLUSIVO: CIRCUITO INTEGRADO SP 12.024-A e um micro processador de 24 músicas nacionais e internacionais para Buzinas Musicais para carro e moto, Alarme, Campainha.

Possui músicas como: Hino do Corinthians, Palmeiras, Santos, São Paulo, Flamengo, Botafogo, Vasco, Fluminense, Pra Frente Brasil, Cidade Maravilhosa, A Banda, Golpe de Mestre, etc.

**FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES**

(ADMITIMOS REPRESENTANTES)

Sim, quero receber \_\_\_\_\_ pelo qual pagarei a  
quantia de Cr\$ \_\_\_\_\_

- ( ) Circuitos Integrados SP 12.024-A pelo valor de Cr\$ 7.800,00 cada
- ( ) Kits Completo de Buzina Musical de 24 músicas Cr\$ 19.900,00 cada
- ( ) Buzina Musical (montada) 24 músicas Cr\$ 29.500,00 cada
- ( ) Buzina Musical (montada) 60 músicas Cr\$ 34.000,00 cada
- ( ) Esquema Eletrônico da Buzina Musical (enviar envelopes selados)

Forma de Pagamento: REEMBOLSO VARIQ ou POSTAL.

CHEQUE NOMINAL VISADO: (Desconto 10%)

SPARK Indústria e Comércio Ltda.  
Rua Catulo da Paixão Coarense, 549 - CEP 04115 - São Paulo - SP  
Fones: (011) 273-0567 - 577-3972 - Caixa Postal 6755

**SPARK**

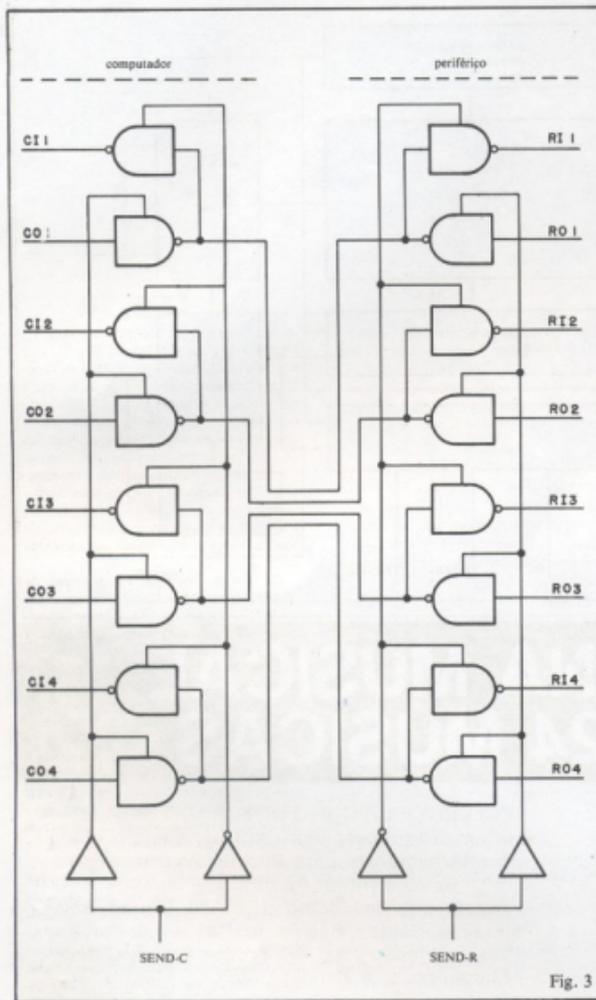


Fig. 3

registrador de deslocamento, o *clock* de controle da entrada em série (SIC) é utilizado para deslocar a informação no interior do registrador.

**Controle de saídas:** quando um dado vai ser retirado da FIFO, ele é transportado para o registrador de saída, levando-se a entrada da variável habilitadora da saída (*output enable*) a 1, ativando a saída. Quando a saída está ativada, o sinal EX passa também ao valor 1, para indicar que existe uma informação disponível na

saída. No momento em que o sistema está pronto para receber outro dado, a entrada DC é levada a 1; em seguida EX vai a zero.

Os dados podem ser retirados serialmente pela saída menos significativa. O *clock* de saída serial (SOC) é utilizado para deslocar a informação no registrador de saída. O oitavo pulso do SOC permite que o controle habilite a memória FIFO para o envio de mais um dado.

Se ativarmos DC durante a extração de

dados em série, o dado seguinte passa para o registrador de saída, sobrepondo-se aos bits do dado anterior. Desta maneira, perde-se os dados transmitidos anteriormente.

**Armazenamento em buffer:** o primeiro dado inserido na memória FIFO vazia passa diretamente ao registrador de saída. Os dados seguintes são armazenados em uma RAM; este armazenamento está disposto de tal maneira que pode ser endereçado simultaneamente de vários locais. Desta maneira, é fácil agregar e retirar informações ao mesmo tempo. O contador de endereços de entrada controla para onde vai a informação recebida, enquanto o contador de endereços de saída controla a saída de informações.

### Circuitos bidirecionais

Nos computadores e seus periféricos, o fluxo de dados é feito por meio de barramentos com várias vias, ou por cabos com múltiplos condutores. A maior parte das vias de dados e endereços leva a informação num só sentido. Todavia, muitas vezes é necessário que o mesmo condutor ou trilha de circuito impresso leve dados em ambos os sentidos.

A figura 3 mostra como podemos realizar esta função. Nela podemos ver dois circuitos bidirecionais ligados entre si. Um deles está localizado no computador e outro num periférico, estando ligados entre si por meio de um cabo de 4 condutores.

É necessário que o sinal SEND-C esteja em "1" para ativar as quatro portas de saída do computador (C01, C02, C03 e C04). Estes sinais são enviados através dos quatro condutores para as quatro portas de entrada do periférico (RI1, RI2, RI3 e RI4). O sinal SEND-R é mantido no nível zero para que o periférico receba os sinais enviados pelo computador.

Quando o periférico envia informações para o computador, ocorre o inverso: SEND-R deve estar num valor 1 e SEND-C, em zero.

### Conclusão

Terminamos esta série, sabendo que muitos leitores ansiavam aprender mais sobre computadores do que mostramos aqui. Entretanto, não era nossa pretensão esgotar o assunto nesta série, nem transformar os leitores de nossos artigos em exímios projetistas de computadores. Ficamos por ora, apenas nos circuitos que consideramos básicos, aqueles que devemos conhecer antes de tentar compreender estruturas mais complexas.

Além disso, os computadores voltarão a ser discutidos e analisados nas páginas da Nova Eletrônica, em termos de *hardware*, uma vez que este assunto nunca será esgotado. ●



# PROJETO CIRANDA

Informativo  
institucional  
da primeira  
comunidade  
teleinformatizada  
do Brasil

## O USO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO

A EMBRATEL, sendo uma empresa pública do setor de Telecomunicações e co-responsável pelo desenvolvimento em todos os níveis da sociedade brasileira, não poderia se furtar à realização de uma experiência que busque tanto o domínio da Teleinformática, como também contribua positivamente para aceleração do desenvolvimento sócio-político dessa sociedade. Consciente de que a experiência brasileira não pode copiar a de outros países, a EMBRATEL idealizou o Projeto Ciranda.

Tal Projeto tem como um dos seus principais objetivos, construir, partir de uma rede de microcomputadores de uso individual, adquiridos por seus empregados e interligados por um computador central, as bases de uma comunidade teleinformatizada voluntária, participativa e auto-gerida, em que cada indivíduo não só possa usufruir dos serviços comunitários, como também contribuir de uma maneira ampla para construção, manutenção e evolução em todos os planos, da própria comunidade.

A EMBRATEL fará uso de um minicomputador Cobra-530, para ser o computador central da rede que interligará estes microcomputadores de uso individual. Além de programas para uso isolado no microcomputador, o Banco de Dados oferecerá programas e serviços para a comunidade, classificadas em: educacionais, comunitários, assistenciais, informativos, de entretenimento e de administração pessoal. Desse modo, estão lançadas as bases da Primeira Comunidade Teleinformatizada Brasileira, o Projeto Ciranda.

### 3. O Uso do Computador na Educação

#### 3.1. Considerações Gerais

Configura-se a teleinformática como inextinguível e inelutável. Deste modo, é imperativo preparar a sociedade para o uso dessa inovação, de modo a estabelecer uma estratégia que vise acelerar e maximizar suas virtualidades positivas e minimizar seus impactos negativos na sociedade como um todo — caracteriza-se a necessidade de educar para a teleinformática. Se, com base no que foi exposto no número anterior, o desenvolvimento econômico, advindo dessa nova tecnologia, pode fazer-se acompanhar (ou até mesmo provocar) de um descompasso com relação à evolução do sócio-político e do sócio-cultural, impõe-se uma aceleração no desenvolvimento dessas dimensões. Um dos espaços de ação, que se caracteriza como viável a essa necessária e vigorosa expansão, surge, a nosso ver, exatamente pelo redimensionamento do que se concebe como educação e pela efetivação de um

intenso programa que se estenda aos planos político e cultural. O que se coloca, pois, para a educação, no que tange aos países em desenvolvimento, é que ela seja um instrumento eficaz não só para provocar a aquisição de conhecimentos específicos, imprescindíveis à evolução do estágio técnico-produtivo, como também para constituir-se no caminho viabilizador de condução dessas nações a uma harmoniosa relação entre este desenvolvimento econômico e os demais.

É evidente que, para atingir esses objetivos pela educação, torna-se fundamental que ela possua uma efetividade comprovada, no que diz respeito não só ao conteúdo em si, mas também ao próprio processo de aprendizagem.

Consideramos fluir naturalmente, do ponto de vista do conteúdo, a necessidade de organizar conhecimentos específicos, pelo contínuo desenvolvimento de tecnolo-

gias, que facilitem o armazenamento e o acesso a este tipo de "saber". Mais do que isto, e constituindo, sem dúvida, um problema mais complexo, há de se buscar a construção, fundamentação e organização crescente de uma cultura geral comum, que sirva de alicerce a todo o edifício das diversas especificidades e que, consequentemente, possa qualificar a significação e dar direção ética ao próprio desenvolvimento. A questão, neste ponto, apresenta-se relacionada ao processo de compactação atualizada de fundamentos culturais.

Do ponto de vista do processo de aprendizagem, poderíamos dizer que "efetividade" educacional só poderá ser atingida se existir uma efetividade pedagógica, e se os meios instrucionais forem igualmente efetivos. No primeiro caso, deve-se investir em desenvolvimento pedagógico, tanto de natureza geral, quanto de natureza específica. No segundo caso, o da efetividade dos meios, não há a menor dúvida de que esta aparece intimamente conectada à possibilidade de serem desenvolvidas tecnologias educacionais, que possam atingir um maior número de pessoas, a um custo menor do que hoje atingem e costumam os métodos tradicionais de ensino.

Assim, em termos educacionais, as necessidades dos países em desenvolvimento podem ser resumidas em: possibilidades de armazenamento e acesso a conteúdos específicos; disponibilidade de conteúdo compactado, referente aos fundamentos de uma cultura geral comum; pedagogias gerais e específicas desenvolvidas e tecnologias educacionais de massa.

A partir desse ponto de análise, a relação Teleinformática/Educação fica ainda mais forte: exatamente nos aspectos relacionados ao armazenamento e acesso a conteúdos específicos e ao desenvolvimento de tecnologias educacionais de massa, é que vemos a teleinformática como instrumento valioso para a melhoria da efetividade do sistema educacional.

Seu advento nos proporciona uma perspectiva bastante abrangente. As sensíveis alterações que ela provoca no campo



da comunicação humana possibilitam que o sistema educacional, além de trabalhar pela transmissão do "novo conhecimento" — "EDUCAR PARA A TELEINFORMÁTICA" — transforme-se, a si mesmo, pela adoção de novos métodos e técnicas de ensino — "EDUCAR PELA TELEINFORMÁTICA".

A utilização conjunta, já presente nos dias de hoje, de telecomunicações e computadores (em especial microcomputadores), torna-se instrumento de ampliação das oportunidades de ensino, segundo elevados padrões de qualidade e a custos compatíveis com nosso estágio atual de desenvolvimento. Em face de seu aspecto altamente motivador e abrangência de seu raio de ação, acreditamos que a teleinformática possa constituir-se, realmente, num instrumento eficiente de mobilização social. Interagindo com a educação, numa relação mais ampla — o "EDUCAR PARA E PELA TELEINFORMÁTICA" —, haverá de ser construídas as bases de uma sociedade evoluída em todos os seus planos: o político, o econômico e o cultural.

Além de tudo o que aqui já foi considerado, há de se marcar que acaba de surgir uma oportunidade a mais para o sistema educacional provar ser um sistema aberto; é esta a hora em que ele deve incorporar ao

seu acervo os conhecimentos inerentes à inovação, e posicionar-se como agente de transformação da sociedade. Em resumo:

Como a revolução da informática e da teleinformática afetará os processos educacionais, e, em sentido inverso, com estes poderão afetar o curso dessa revolução?

Informática e Educação configuram-se num problema de dupla face. De um lado, é preciso educar para a sociedade informatizada, a fim de minimizar os custos sociais e psicológicos de uma readaptação tão profunda; de outro lado, é preciso utilizar a informática para educar, pois isto é condição necessária para uma diminuição significativa dos custos da educação, sem o que, será impossível uma real democratização das oportunidades educacionais, que, por si, constitui o processo de tornar irreversível o próprio processo democrático.

### 3.2. Considerações Específicas

Um dos temas, que certamente tem se revelado como campo de discussão preferido, no que tange a Ensino por Computador, é aquele relacionado à substituição do homem pela máquina, quando se prevê a possibilidade de dispensar a figura do professor, cabendo ao computador todas as tarefas ligadas ao ato de ensinar.

Na verdade, estes meios instrucionais, que pressupõem a ação do professor no seu planejamento e avaliação, podem atuar no sentido de liberar a atividade docente de algumas tarefas, de forma a que

tal ação se faça sentir mais eficazmente na orientação do processo educacional.

Assim, o computador apresenta-se, como um recurso tecnológico que pode e deve ser utilizado de forma complementar, no processo de aprendizagem. Ele é um meio e não o fim; é um instrumento a mais, cuja utilização eficaz depende, a nosso ver, da observação de pelo menos cinco aspectos:

a) do entendimento não superficial, por aqueles que o usam, inclusive e particularmente professores e alunos (adultos, adolescentes e crianças): — dos métodos, processos e técnicas da era da informática e — da linguagem de computação, a qual constitui, na realidade, uma forma de expressão; (1)

b) da análise crítica das experiências realizadas, considerando-se sua adequação às nossas especificidades culturais;

c) da correta e oportuna exploração do potencial do computador, o que, obviamente, exige o seu domínio, enquanto instrumento de e para o conhecimento; (1)

d) da participação criativa de todos na geração da informação (o que implicaria, provavelmente, não só em conhecimentos sobre o conteúdo, como também sobre o próprio hardware); (1)

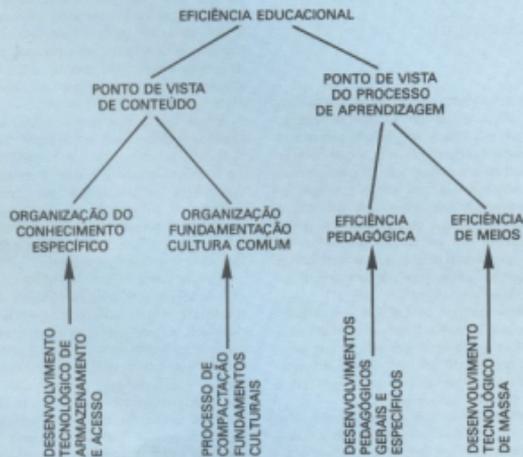
e) do reconhecimento de que a "relação homem-computador" (poderíamos dizer "homem-homem", na medida em que o computador é apenas um intermediário) pode ser uma relação interativa de cooperação e não, necessariamente, de oposição, de competição.

Já, se reconhece hoje, que as potencialidades do computador são amplas, mesmo que não tenham sido, talvez, totalmente exploradas. De certa forma, poderíamos dizer que assistimos e participamos de um momento similar ao da passagem do teatro para o cinema. Senão, vejamos: nos primórdios desta arte havia apenas uma mera tentativa de retratar, por outro meio, o conteúdo do teatro. As primeiras obras cinematográficas foram feitas utilizando-se uma câmera parada que, colocada no espaço cênico, filmava o que ia sendo representado pelos atores, no palco.

Viamos, assim, um novo meio, o cinema, ainda preso à linguagem do outro meio, o teatro, ainda incapaz de explorar todos os seus recursos técnicos, os quais, certamente, mais tarde, redimensionariam o espaço simbólico.

Ora, os programas inicialmente elaborados para a educação parecem-nos terem se prendido mais a uma utilização, em escala diferente, da instrução programada. No entanto, vemos que outras dimensões têm sido trabalhadas, propondo-se, como formas de uso, as seguintes:

#### EFICIÊNCIA EDUCACIONAL



a) situações de aprendizagem previamente estruturadas, que incluem:

**cursos diretivos** — apresentação de conteúdos numa ordem estabelecida, de acordo não só com a articulação de conhecimentos, como também com o estágio de desenvolvimento cognitivo do indivíduo;  **exercícios** — supondo-se que o indivíduo já disponha dos conhecimentos indispensáveis, passa-se a trabalhar sua retenção e/ou transferência;

b) situações de aprendizagem estruturadas pelo indivíduo, que se fundamentam na idéia de "aprender a aprender" (aprender, estruturando a própria situação, representando, observando e resolvendo um problema). (3)

Vemos, assim, que a preocupação de se contemplar as possibilidades de uso do computador é ampla — já não se pensa em utilizá-lo meramente como meio de automatizar o fornecimento de informações (passagem pura e simples, para a tela, de conteúdos, de páginas de livros, etc). Além de programas regulares de ensino de conteúdos específicos, cogita-se a elaboração de programas alternativos, que visem a superar dificuldades e a atender a interesses de atualização/aprofundamento, em todas as áreas do conhecimento.

Programa que trabalham com base em simulação têm sido utilizados em larga escala (inclusive na formação de diferentes profissionais); programas educativos, que tentam explorar a dimensão lúdica desse instrumento, aproveitando-a para favorecer o desenvolvimento intelectual, constituem outra opção a ser usada.

O que se configura como possível é a utilização mais ampla do computador: na aprendizagem por descoberta, no desenvolvimento da capacidade operatória do indivíduo, no desenvolvimento da inteligência. (3)

Neste ponto, uma observação faz-se necessária. Senão vejamos: qualquer conhecimento, qualquer tecnologia aplica-se sobre uma linguagem, que constitui sua forma de expressão. Sob o ponto de vista linguístico, uma "linguagem plena" seria aquela que atendesse simultaneamente a dois requisitos:

a) ter uma metalíngua igual a si mesma (o que permitiria uma reiteração contínua no processo de compreensão e de evolução da própria linguagem e, por consequência, do conhecimento e da tecnologia) e

b) ser plenamente axiomatizada.

Ora, ocorre que essa linguagem é impossível (ela não existe). Na verdade o que temos são duas formas de linguagem que se complementam:

a) a Linguagem Natural — cuja metalíngua se aproxima, no tempo, dela mesma (atende ao primeiro requisito), mas não é plenamente axiomatizada;

b) a Linguagem Formal — que atende ao segundo requisito, mas não ao primeiro. Sabemos que a Linguagem de Computação é uma das formas da Linguagem Formal — ela é convencional, fechada, finita. Sob o ponto de vista evolutivo, assim, a criação de novas perspectivas de utilização da informática em educação depende, por um lado, da linguagem natural; de outro, da invenção matemática e, nos dois espaços, como é óbvio, da própria criatividade do homem.

Neste momento, uma reflexão a mais se coloca como imprescindível — a necessidade de se buscar alternativas atenuadoras aos possíveis prejuízos do uso maciço de linguagens convencionais. Tentemos deixar mais clara a idéia: para o computador, quanto menos ambígua a linguagem utilizada no diálogo, quanto mais formalizada ela for, mais eficaz será o desempenho da máquina. Não devemos esquecer, todavia, os efeitos colaterais: restringir a linguagem traz consigo a possibilidade de restringir o pensar, de transferir ao homem as limitações da máquina. Estar-se-ia contribuindo, assim, para a atrofia do próprio poder de criar.

Uma das maneiras de impedir a atrofia é a exercitação. Logo, para evitar a perda da criatividade, a alternativa que nos cabe é incentivá-la — e nada é mais criativo e liberador das telas da formalidade do que a poesia. (4)

Havemos de estar alertas, decididos a propiciar o ressurgimento do poeta que há em todos. O antídoto de linguagem fechada, limitada e castrante está na "irreverência" da frase poética, no juntar as palavras com arte, no buscar informações em outros planos, o que a máquina, formal, nunca entenderia.

Ora, a mesma criatividade que faz do homem um poeta, faz dele um cientista. E, assim, novas máquinas serão desenvolvidas. E a cada nova técnica, novas limitações serão impostas. Cabe ao homem estar desperto, confiante (graças a Gödel) de que uma formalização completa é impossível. Só o homem tem o poder de formalizar; logo, tem, implicitamente, a prerrogativa de se livrar das garras da limitação.

#### 4. O Uso do Computador na Escola do 1.º e 2.º Grau.

Temos ouvido, sistematicamente, opiniões a respeito das possibilidades do uso do computador para o 2.º grau, acompanhadas de um profundo temor quanto à sua aplicação para o 1.º grau, especificamente para as crianças.

Um dos argumentos utilizados, fundamentado na obra de Piaget, é o de que os

jovens, na faixa do 2.º grau, já teriam atingido o estágio das operações formais, o que facilitaria o pleno entendimento e contato com a linguagem do computador.

Embora não queiramos descartar essa possibilidade, julgamos importante abrir o espaço de análise, para o que nos limitaremos, neste momento, a colocar algumas questões para consideração:

a) que garantias existem quanto ao fato de os jovens do 2.º grau, em função de sua faixa etária, terem efetivamente alcançado o estágio das operações formais?

b) que evidências comprovadas há de que um sujeito, que não tenha atingido esse estágio, não possa interagir com o computador?

c) que restrições seriam estas, feitas ao computador, na medida em que não se contempla a clara evidência do fato de ele explorar também o analógico (estão af o Logo e o vídeo-disco)?

d) Se aprender é reestruturar, em que medida esse recurso tecnológico não é exatamente um meio a mais de "provocação" de desequilibrações cognitivas, com fins de aquisição pelo indivíduo, de estruturas majoritantes?

Temos conhecimento, conforme mencionamos anteriormente, de algumas pesquisas e trabalhos realizados com crianças, nessa linha de desenvolvimento da capacidade operatória.

Essas iniciativas têm levantado dados, inclusive, que servem de questionamento à tese de que a utilização do computador para crianças acarreta prejuízos à sua socialização. Até onde estamos informados, os resultados apontam, pelo contrário, que esse é um instrumento para motivar o indivíduo, reduzindo o grau de ansiedade e expandindo sua auto-confiança, o que acaba tornando-se extremamente benéfico à sua interação com outras crianças.

O que, a partir disso tudo parece-nos absolutamente claro é que não podemos, *a priori*, reduzir as alternativas de utilização do computador em educação.

Havemos de realizar pesquisas que varram todo o espaço de possibilidades, no sentido de chegarmos a conclusões realmente científicas, despidas de preconceitos.

Para tanto, acreditamos imprescindível todo um trabalho prévio de fundamentação de conhecimentos. Precisamos aprender as bases de Computação, de sua Linguagem. Precisamos re-pensar criticamente a Filosofia, a Teoria do Conhecimento, a Antropologia, a Biologia, a Psicologia, a Sociologia, a Pedagogia. Precisamos re-aprender a Lógica, a Matemática. Precisamos construir (re-constituir) e adotar um referencial teórico acerca de Filosofia de



Educação, de Teoria de Aprendizagem, de Teoria de Ensino.

Seria, então, a partir desse referencial, que poder-se-iam estudar as especificidades da adoção de um meio qualquer, como recurso pedagógico (no caso, o computador), recurso este, a ser aplicado para um público qualquer (crianças e adultos; normais e excepcionais). Em outras palavras, o que queremos dizer é que o computador, como qualquer outro recurso instrucional, deve submeter-se aos fins da educação e não, determiná-los. É evidente que um trabalho como este não pode prescindir da formação de equipes interdisciplinares. Indivíduos que, a partir de seus conhecimentos específicos, estejam dispostos a formar a linguagem comum que lhes permitirá divergir e somar idéias; estejam dispostos a construir o "englobante" (conhecimento coletivo), a se auto-destituírem dos feudos. A manutenção desses feudos de especialistas, num assunto qualquer, parece-nos, na realidade, uma excelente forma de preservação do poder de manutenção a-consciente de um status quo, que não pode ser alterado sob a escusa de que "final nos faltam conhecimentos", ou de "que isto não é problema nosso".

Claro está que a equipe interdisciplinar, a que nos referimos, não pode ser considerada completa sem a inclusão para debates amplos, de professores, pais, e, obrigatoriamente, até de alunos.

Mais do que meros "usuários" do processo, todos estes são agentes, autores e atores, co-participantes do planejamento, da concretização e do acompanhamento dessa nova era.

## 5. Conclusões:

Colçamos, em vários momentos, que o tema "O uso do computador na escola do 1º e 2º grau" constitui, para nós, parte de uma questão mais ampla. Tentamos levantar algumas considerações sobre esta questão — a EDUCAÇÃO. Da mesma forma, não nos parece possível tratar da Educação, sem nos posicionarmos, desde o início, quanto ao autor e ator principal desse processo — o **HOMEM**.

Final, mesmo a definição etimológica da palavra EDUCAR sugere-nos pensá-lo. Senão, vejamos:

EDUCAR pode ser entendido, através do latim E-DUCERE, em que DUCERE significa "conduzir" e E[EX], prefixo, indica deslocamento "de... para...", subentendendo-se "... para ...". Assim, educar quer dizer, etimologicamente, "conduzir...de...para...".

No entanto, se nos ativermos, rigidamente, a esta significação, provavelmente

correremos o alto risco de limitarmos, sobremaneira, não só a concepção sobre o que é educar, como também a própria concepção sobre o homem. Isto porque, não esquecendo que aquele significado surgiu num contexto espaço-temporal específico, em que havia toda uma esquemática hierarquizante nos processos sociais, ele considera apenas uma dimensão da questão. Em outras palavras, quando dizemos que educar significa "conduzir... de... para...", estamos restringindo tal processo à ação de um sujeito ("educador") sobre outro ("educando"), assim tomado como objeto. Achamos fundamental ampliar tal consideração. Não pela colocação "sujeito-objeto", que é uma questão epistemológica básica, mas sim, pela necessidade de contemplarmos:

- a) o "educando" como sujeito, que atua efetivamente no processo de "sua" educação, e
- b) a educação como algo mais amplo do que "conduzir". Não seria viável, interessante e até imprescindível analisar a educação como um processo que envolve o "conduzir-se"?

Observemos que estamos reenfocando a necessidade de análise global, ampla e profunda do "fenômeno" EDUCAÇÃO. Ora, poderão nos questionar alguns, sob o argumento de que esta é uma discussão que valeria para qualquer que fosse a tecnologia instrucional em discussão. No entanto, esse questionamento, na verdade, alimenta nossa tese, pois é exatamente esta a preocupação que queremos externar. Em outras palavras, gostaríamos de propor um redimensionamento de futuros debates, buscando analisar mais do que os já complexos problemas do uso do computador na educação. Afinal, até que ponto a preocupação atual com esta tecnologia tem também estado presente, criticamente, em relação a outras tecnologias e metodologias? Não seria necessário pensar, por exemplo, em que termos se coloca a ética, na mais tradicional de todas as metodologias — a aula expositiva?

Temos consciência plena de não estarmos trazendo soluções para os problemas.

Esperamos, no entanto, que nossas inquietações possam contribuir de alguma forma para que possamos traçar um caminho. A era da informática já se iniciou e precisamos, através de debates e pesquisas, encontrar formas de compreensão e alternativas de ação relativas a suas implicações na sociedade como um todo. Por outro lado, EDUCAÇÃO é um espaço que deve pertencer à responsabilidade de todos. Como preenchê-lo, do que preenchê-lo, isto é um problema que julgamos necessário repór à consciência de cada indivíduo.

## NOTAS

(1) Observe-se que estamos implicitamente sugerindo, aqui, que deve haver uma reforma no currículo escolar, no sentido de incorporar o ensino da informática como objeto de conheci-

mento, nos diferentes graus (incluindo também e, evidentemente, no treinamento de professores). Além disso, parece-nos importante enfatizar a necessidade de disseminação ampla de informações, para o que deve-se é montar um "banco" atualizado de publicações e incentivar a elaboração de textos por autores brasileiros.

(2) Sob este aspecto, vejamos o exemplo da Linguagem Logo, em que o aluno interage com o equipamento, determinando sua "ação", e, a partir daí, construindo o conhecimento, no e através do computador.

(3) Algumas pesquisas evidenciam que o computador, permitindo similar operações mentais, pode levar o sujeito a refletir sobre o seu próprio pensar (sob este aspecto é interessante observar o isomorfismo entre a "infra-estrutura" cognitiva do homem e da máquina em questão).

(4) Evidentemente, para evitar a possibilidade de restringir o pensar do homem, deve-se contemplar, ainda, a necessidade não só de envolvê-lo no processo histórico (conhecer a história e "fazê-la"), como também de aproveitar e desenvolver seu potencial de participação num projeto consciente e consequente de formulação de intenções.

## Errata do Artigo Sobre Empacotamento de Strings

(1º) Pág. 77, 3ª coluna, linha 130 do programa:

Trocar: 130 DATA 33, 0, 60, 54, 191, 17, 160, 1, ...  
POR : 130 DATA 33, 0, 60, 54, 191, 17, 1, 60, 1, ...

(2º) Pág. 77, 3ª coluna, 1º parágrafo:  
Trocar: ... Nesse caso, devemos usar no máximo o endereço 32511 (7EFF em hexadecimal) ...

Por : ... Nesse caso, devemos limitar o memória que o programa BASIC pode usar até, no máximo, o endereço 32511 (7EFF em hexadecimal) ...

(3º) Pág. 79, 1ª coluna, listagem da subrotina:

Trocar:		
DECIMAL	HEXADECIMAL	MEMNÔNICOS
33 1 60	21 03H 3C	LD HL, 3C0FH
43	2B	DEC HL
Por:		
DECIMAL	HEXADECIMAL	MEMNÔNICOS
33 1 60	21 03 H 3C	LD HL, 3C0FH
43	2B	DEC HL

(4º) Pág. 79, 2ª coluna, linha 90 do programa:

Trocar: 90 A\$ = INKEY\$ IF A\$ = "" THEN 80  
Por : 90 A\$ = INKEY\$: IF A\$ = "" THEN 80

(5º) Pág. 79, 3ª coluna, 1º parágrafo:  
Trocar: ... No programa seguinte, LM0 contém os códigos da linha 160 e LD\$ e LD\$ contém os dados.

Por : ... No programa seguinte, LM\$ contém os códigos da linha 160 e LD\$ contém os dados.

# CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS



## NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA !

O CURSO CEDM lhe oferece os mais completos cursos de:

- ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- ELETRÔNICA E ÁUDIO
- PROGRAMAÇÃO EM BASIC (para microcomputadores)

E mais, você estuda nos horários disponíveis de acordo com o seu ritmo próprio, sem afetar seu trabalho e sem gastos excessivos com viagens e estadias. As apostilas são elaboradas especialmente para o aprendizado por correspondência. Receba ainda Kits para o estudo da parte prática os quais poderão fazer parte de seu próprio laboratório. Solicite informações e conheça todas as vantagens que lhe oferecemos.

VISITE TAMBÉM A NOSSA LOJA

## Shop-Computer

SHOP COMPUTER CEDM LTDA.

Especializada em vendas de Microcomputadores, Disquetes, Programas Aplicativos, Livros e Revistas Técnicas. Oferecemos ainda Assistência Técnica e Cursos. Atendemos também pelo reembolso postal.

Av. São Paulo, 718 — Fone (0432) 23-9674  
CEP 86.100 — Londrina — PR.

Solicite Informações  
**GRÁTIS**

## CURSO CEDM

NE

Av. São Paulo, 718 — Fone (0432) 23-9674

Caixa Postal, 1642 — CEP 86.100 — Londrina — PR.

- ( ) CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- ( ) CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO
- ( ) CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Nome.....  
Endereço.....  
Bairro.....  
CEP..... Cidade..... Estado.....

# TVPB & TVC

## CAP. VI

### IIª lição



#### Oscilador e saída vertical

Nos pulsos de sincronismo separados estão incluídos pulsos horizontais, verticais e equalizadores, conforme ilustra a figura 17-VI; todos eles tem a mesma amplitude, sendo diferenciados apenas pela frequência e largura do pulso.

O importante, porém, é que os pulsos de sincronismo vertical e horizontal tem formas de onda diferentes entre si, podendo ser facilmente separados. Assim, o pulso de sincronismo horizontal, com uma duração de apenas  $5,1 \mu\text{s}$  e repetido 15750 vezes por segundo, representa um sinal de alta frequência, quando comparado ao ritmo de 60 vezes por segundo dos pulsos verticais mais longos.

Portanto, podem ser separados por filtros RC comuns. Um filtro passa-baixas, com uma constante de tempo suficiente elevada, é capaz de desacoplar ou desviar os pulsos de sincronismo horizontal, permitindo enviar somente a sincronização vertical ao oscilador de deflexão vertical. É essa a função do integrador RC, como se vê na figura 18-VI.

Por outro lado, um circuito RC de acoplamento que possua uma constante de tempo reduzida, de forma a desviar a sin-

cronização vertical, permite acoplar a sincronização horizontal ao circuito de CAF (controle automático de frequência) horizontal. Isto pode ser obtido por meio de um diferenciador RC.

A figura 18-VI demonstra como são obtidos os sinais de sincronização exigidos para se manter a exploração vertical e horizontal na frequência correta. Inicialmente, separa-se o pulso de sincronismo do sinal composto de vídeo, para depois aplicá-lo a circuitos paralelos, a fim de separar as formas de onda em pulsos horizontais e verticais.

Na figura 19-VI podemos ver a operação do integrador, na formação dos pulsos de sincronismo vertical. A constante de tempo desse circuito é de  $100 \mu\text{s}$ , aproximadamente, enquanto a largura dos pulsos horizontais é de  $5,1 \mu\text{s}$ ; portanto, C1 só poderá se carregar com uma pequena porcentagem da tensão aplicada nesse curto período. Além disso, o período compreendido entre os impulsos horizontais, quando não é aplicada tensão alguma ao circuito RC, é muito mais longo que a largura dos próprios pulsos horizontais; assim sendo, o capacitor tem o tempo necessário para descarregar até zero, praticamente, durante esse intervalo.

Os pulsos equalizadores, por sua vez, contribuem para a tensão integrada durante os campos de ordem par e de ordem ímpar, igualmente; sua função é a de garantir uma melhor sincronização vertical nos campos pares e ímpares, a fim de se obter um bom entrelaçamento. Esses pulsos aplicam tensões com intervalo de meia linha, mas sua duração é a metade do pulso horizontal; conseqüentemente, não chegam a carregar C1 até o nível necessário.

Quando são aplicados os pulsos verticais, porém, a tensão em C1 alcança o nível necessário ao disparo do oscilador vertical. O pulso vertical é normalmente dividido em pequenos pulsos de  $27,3 \mu\text{s}$  cada um; e cada pulso, C1 é carregado com cerca de 27% da tensão aplicada. Durante o período em que a tensão é suprimida, o capacitor se descarrega durante  $4,4 \mu\text{s}$ .

Portanto, após cada pequeno pulso o capacitor perde um pouco da carga adquirida; mas como o efeito é cumulativo,

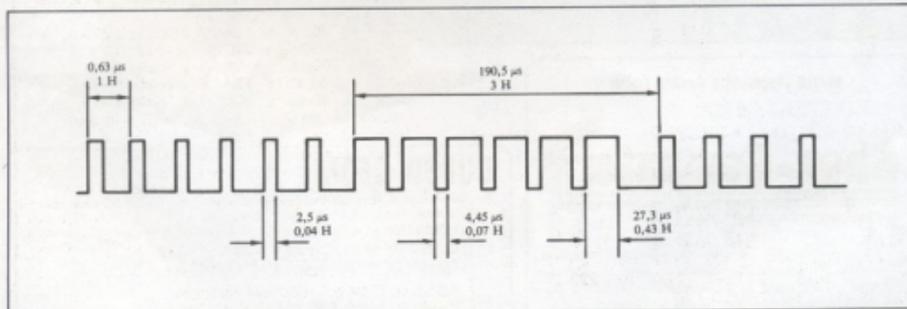


Fig. 17-VI — Diferença entre os pulsos horizontais, verticais e equalizadores.

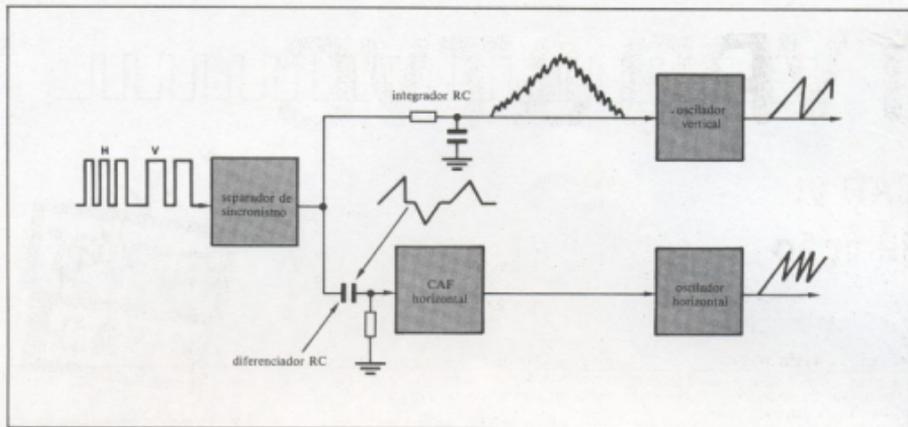


Fig. 18-VI — Circuitos RC utilizados na separação de pulsos horizontais e verticais.

a tensão integrada em C1 vai se desenvolvendo até a amplitude máxima, seguida por uma redução até o nível 0, formando um pulso de forma aproximadamente triangular, conforme nos mostra a figura 19-VI.

Por intermédio dos pulsos equalizado-

res, a tensão sobre C1 pode ser ajustada até atingir valores praticamente iguais para os campos pares e ímpares, mesmo existindo diferenças de meia linha. Dessa maneira, o oscilador de deflexão é disparado, com razoável precisão, ao ritmo de 60 Hz, sincronizando a imagem vertical.

É importante lembrar que os pulsos de sincronismo não efetuam a exploração (ou varredura). São os osciladores de deflexão vertical e horizontal os responsáveis por isso, ao gerarem a tensão necessária à deflexão pelas bobinas correspondentes, através dos amplificadores. A



## MULTÍMETROS DIGITAIS DE ALTA PRECISÃO



NOVOS  
MODELOS

ME-501 (LCD)



ME-3030 (LCD)

### • BAIXO CUSTO • EXCELENTE DESEMPENHO

(Temos Também Multímetros de Bancada Modelo MC538A)

Representada com Exclusividade no Brasil por



# SEON

Rua Antonio de Godói, 122 - 12º andar - cjs. 126/129  
 Tel.: 223-5415 - 223-1597 - 222-1183 e 222-3614  
 CEP 01034 - SÃO PAULO - SP  
 Telex 1136425 - SEON

#### "MULTÍMETRO ME-501"

- Display LCD - 3 1/2 dígitos
- V-DC - 200mV a 1.000V. precisão 0,8%
- V-AC - 200V a 1.000V. precisão 1,2%
- A-DC - 200µA a 10A precisão 1,2%
- OHM - 2K a 2M precisão 1,0%
- Proteção contra sobre-cargas em todas as escalas
- Teste de diodos
- Teste direto de hFE de transistores
- Tempo de vida da bateria 300 horas (típica).

#### "MULTÍMETRO ME-3030" (similar ao FLUKE 8020A)

- Display LCD - 3 1/2 dígitos
- V-DC - 200mV a 1.000V. precisão 0,25%
- V-AC - 2000mV a 750V precisão 0,5%
- A-DC - 200µA a 10A precisão 0,75%
- A-AC - 200µA a 10A precisão 1,0%
- OHM - 200 a 20M precisão 0,25%
- Proteção contra sobre-cargas em todas as escalas
- Teste de diodo
- Teste de condutividade com som audível
- Mudança de escala automática ou manual

Desejo receber pelo reembolso, o multímetro SOAR.

NOME: .....  
 EMPRESA: .....  
 RUA: ..... Nº .....  
 CEP: ..... CIDADE: ..... ESTADO: .....  
 TEL: ..... CIC: ..... R G .....

MODELO:  ME-501 (LCD) Cr \$114.000,00  
 MODELO:  ME-3030 (LCD) Cr \$170.000,00

REEMBOLSO:  VARIG  VALE POSTAL  CHEQUE VISADO

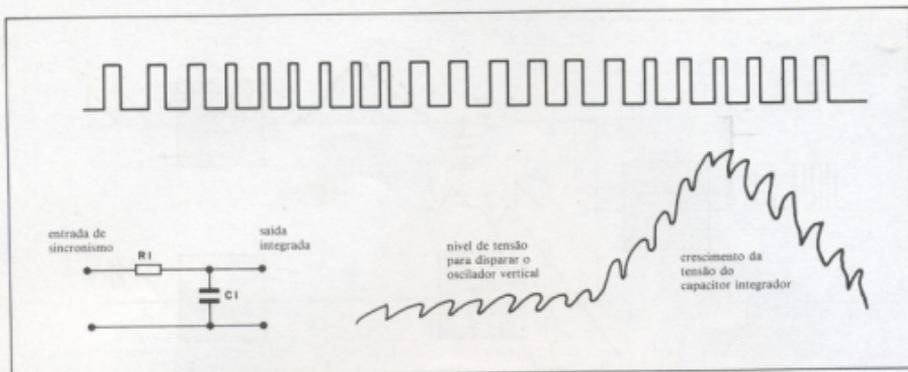


Fig. 19-VI — Pulsos verticais após a integração.

única função dos pulsos de sincronismo é temporizar a varredura.

Assim, os pulsos de sincronismo vertical disparam o oscilador local 60 vezes por segundo, a fim de sincronizar a exploração vertical; os pulsos horizontais, por sua vez, proporcionam a temporização da informação necessária ao circuito de CAF, a fim de fixar a frequência do oscilador horizontal em 15750 Hz.

Na figura 20-VI está ilustrado o estágio do receptor Philco referente às funções que acabamos de descrever. Vê-se que os pulsos positivos de sincronismo vertical, retirados do coletor de T603, são aplica-

dos à base de T701, através do circuito formado por R701, C701, C702 e R702 — que não passa de um integrador, encarregado de separar os pulsos verticais dos horizontais. T701, em conjunto com T703, forma um multivibrador, enquanto T702 é um excitador intermediário na saída de T701, fornecendo uma tensão dente-de-serra à base de T703.

O controle de fixação vertical é obtido por meio do potenciômetro P702, e os ajustes de altura e linearidade, através de P701 e P703, respectivamente.

O transformador TR701 foi incluído para promover o casamento de impedân-

cias entre o transistor de saída vertical e a bobina defletores correspondente. Do secundário desse transformador é retirada uma linha de realimentação para a base de T701, por intermédio de C708, R711 e R703.

No coletor de T703 vamos encontrar um circuito formado por R410, C407 e R406, cuja função é eliminar as linhas de retração da deflexão vertical, por meio do emissor de T401 (amplificador de vídeo), como já foi mencionado no capítulo referente ao circuito de saída de vídeo; nesse transistor é aplicado um pulso vertical, que tem o efeito de cortar a amplificação

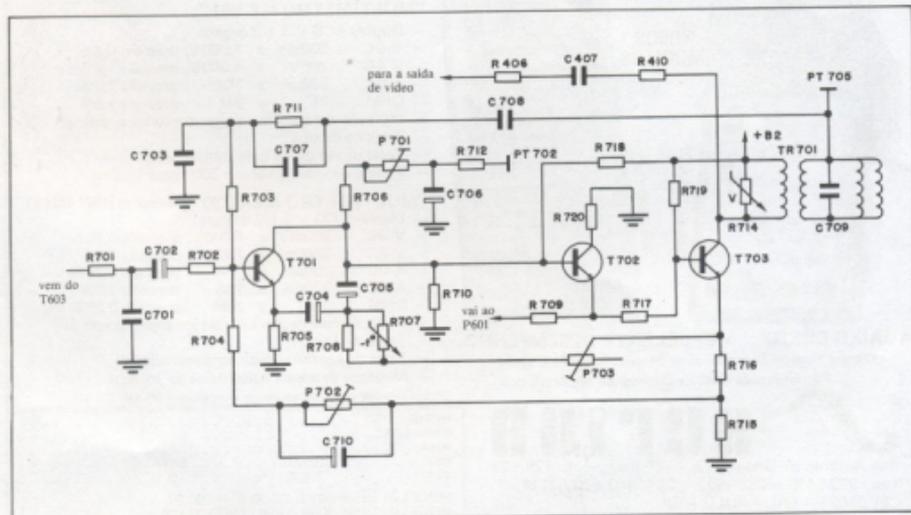


Fig. 20-VI — Circuito oscilador e saída vertical do TV Philco 378.

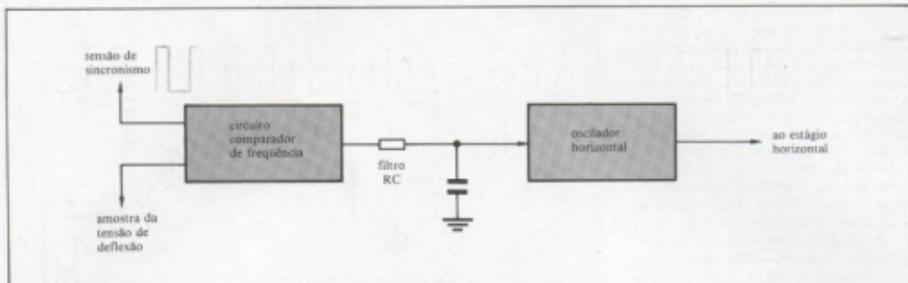


Fig. 21-VI — Circuito CAF de um televisor P&B.

de vídeo no instante do retorno do feixe na vertical.

### Controle automático de frequência (CAF)

Um oscilador de deflexão disparado por impulsos individuais de sincronismo, durante cada ciclo, é capaz de produzir uma sincronização exata, caso não haja interferência de ruídos. No entanto, não é raro que certos pulsos de ruído sejam "confundidos" com os de sincronismo, indo disparar o oscilador no momento errado e produzindo a perda do sincronismo.

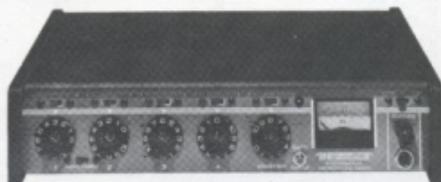
Para fazer com que a sincronização seja mais imune ao ruído, utiliza-se um circuito de controle automático de frequência — ou CAF — no oscilador de deflexão horizontal de todos os receptores de TV. Esse circuito é praticamente único responsável pela sincronização do circuito horizontal; assim, quando a imagem se decompõe em barras diagonais com facilidade, a causa pode estar no funcionamento incorreto do circuito de CAF. Ele não costuma ser utilizado no oscilador vertical.

A disposição típica do CAF está ilustrada na figura 21-VI. Sua operação, divi-

dida em etapas, poderia ser descrita da seguinte forma:

- O circuito comparador recebe a tensão de sincronismo horizontal e uma fração da tensão de deflexão horizontal; esta última é necessária como amostra da frequência do oscilador e pode ser retirada do próprio oscilador ou do circuito de saída horizontal;
- O comparador de frequências produz uma tensão contínua de saída proporcional à diferença de frequências;
- A tensão CC de controle indica se o oscilador está ou não trabalhando em sua frequência de sincronismo; quanto maior

## O som que vai dar o que falar ...



## ... e o que ouvir.

Mude para o equipamento que satisfaz as exigências de milhares de profissionais do mundo inteiro.

Microphone Mixer M267

**SHURE**<sup>®</sup>  
O Som dos Profissionais.

Representante para todo o Brasil:

Paulo Sérgio Fonseca

Rua Manoel Barreto, 349  
Tel.: (071) 245-7980  
CEP 40.000 - Salvador - Bahia.

Em São Paulo:  
Rua Getúlio Soares da Rocha, 122  
Tel.: (011) 61-5520  
CEP 04704 - São Paulo - SP

a diferença entre as frequências, maior será a tensão de controle;

— A tensão de controle, já filtrada, produz uma alteração na frequência do oscilador, na medida adequada, a fim de que a varredura coincida com a frequência de sincronismo; a tensão de controle é aplicada diretamente ao oscilador horizontal, através de um multivibrador ou um oscilador de bloqueio.

No circuito CAF real, conforme nos mostra a figura 22-VI, a tensão negativa de sincronismo é aplicada pelo capacitor C1 ao catodo dos dois diodos (na verdade, os diodos ficam em paralelo, como está representado na parte B da figura). O circuito de acoplamento RC proporciona uma tensão negativa de sincronismo para D1.

A tensão dente-de-serra também é aplicada aos diodos, a fim de que a frequência do oscilador e a de sincronismo sejam comparadas. A tensão de retorno, nessa onda, deve ser negativa, pois é a polaridade gerada pelo capacitor correspondente, no circuito oscilador.

A tensão de sincronismo tem polaridade negativa em ambos os diodos. Já a tensão dente-de-serra é aplicada com polaridade negativa durante o retorno para D1; em D2, ao contrário, a tensão dente-

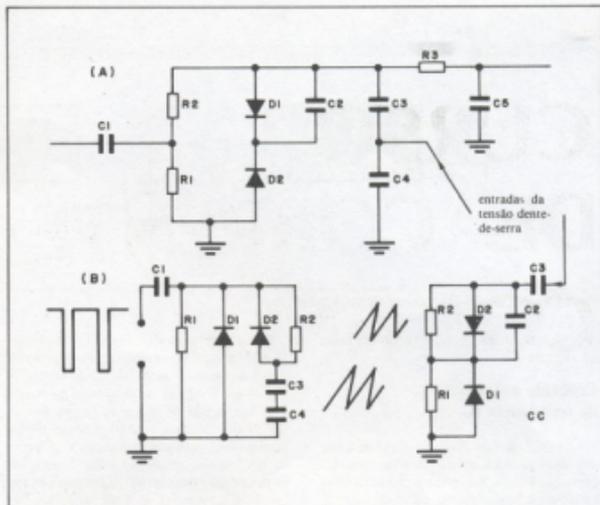


Fig. 22-VI — Circuito comparador de frequência prático.

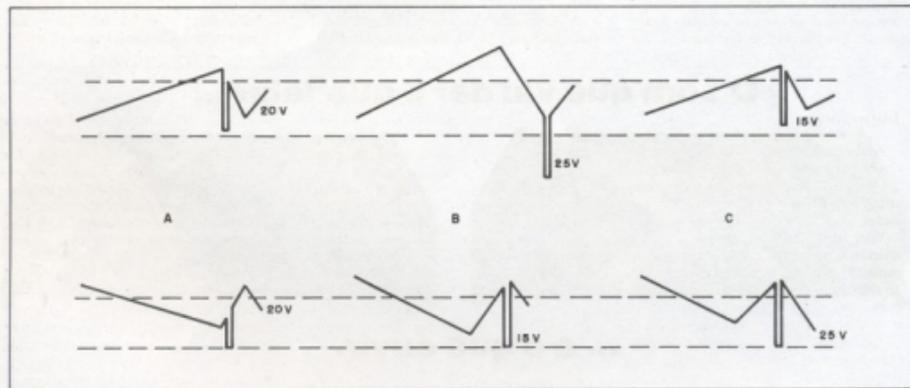


Fig. 23-VI — Formas de onda num circuito CAF.

de-serra chega com polaridade inversa.

A tensão dente-de-serra do oscilador horizontal está na frequência correta (15750 Hz) quando a amplitude de pico do impulso negativo do sincronismo é a mesma em ambos os diodos (figura 23-VIA). Esses diodos estão produzindo, na mesma proporção, tensões CC iguais e opostas nos terminais de R1 e R2; como consequência, a tensão CC de controle é nula.

Na parte B da figura, porém, a frequência do oscilador está mais alta do que devia e, nesse caso, os impulsos de

sincronismo surgem mais tarde no ciclo do dente-de-serra. Portanto, no diodo D1, com polaridade negativa de tensão de retorno, a tensão de pico é mais negativa, fazendo-o conduzir mais que o diodo D2; e como D1 produz uma tensão positiva de saída, nos terminais de R1, a tensão de controle se faz positiva. Isto tem o efeito de reduzir a frequência de um multivibrador acoplado por emissor.

No caso oposto, correspondente à figura 23-VIC, o oscilador é "lento". Portanto, o impulso de sincronismo é produzido no início do retorno, o que proporciona o

aparecimento de uma tensão negativa de controle, que faz aumentar a frequência do oscilador.

Como resultado dessa operação, os dois diodos "medem" continuamente a diferença entre as frequências de sincronismo e dente-de-serra, a fim de corrigir o oscilador horizontal e manter sua frequência sempre nos 15750 Hz. ●

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

# CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA



Conclusão

## Indutância e Capacitância

*Indutores e Capacitores são considerados, em geral, como componentes que trabalham em corrente alternada. Todavia, possuem algumas características importantes que podem ser estudadas no domínio da corrente contínua. Além disso, esta última lição será uma introdução a esses componentes.*

### Indutância

Antes de começar, releia as lições anteriores que tratam do magnetismo (da 11ª à 14ª lição), onde aparecem alguns conceitos importantes que devem ser recordados.

Você deve estar lembrado de que, quando uma corrente flui através de um condutor, aparece um campo magnético ao seu redor e que, quando um condutor imerso em um campo magnético está em movimento, aparece uma diferença de potencial entre seus extremos. Mantenha em mente estes conceitos e também que, como em todo o nosso curso, utilizaremos o sentido real da corrente (do negativo para o positivo).

Além disso, é necessário diferenciar duas condições que ocorrem num circuito de corrente contínua: uma é a condição de regime permanente e a outra é condição transitente.

Até agora, consideremos apenas o regime permanente, porque, em muitos circuitos CC, esta condição é estabelecida uma fração de segundo após a tensão ser aplicada e a corrente pode ser calculada diretamente pela lei de Ohm. Contudo, esta corrente não surge instantaneamente. Aquela fração de segundo que mencionamos é o tempo necessário para que a corrente vá para o regime permanente. Os

fenômenos que ocorrem neste período são chamados de transientes e dizemos que o circuito está numa condição transitente ou num regime temporário.

Nos circuitos estudados até agora, este tempo em que ocorre o transiente é muito pequeno, não justificando um estudo mais profundo do mesmo. Todavia, quando se usa indutores e capacitores, este tempo aumenta consideravelmente, a ponto de algumas de suas características se tornarem suficientemente importantes para justificar um estudo mais aprofundado.

### Auto-indução

Durante o tempo em que ocorrem os transientes, quando a corrente está indo do zero a algum valor infinito, o fenômeno chamado auto-indução ocorre. Sabe-se que, quando uma corrente circula em um condutor, é produzido um campo magnético, e que quando um condutor em movimento está sob influência de um campo magnético, uma tensão induzida aparece entre seus extremos.

Tendo estes dois fatos em mente, observe a figura 1. Quando  $S_1$  é fechada, a corrente começa a fluir, e um campo magnético aparece conforme mostramos. Contudo, o campo magnético não aparece imediatamente, começando a ser for-

mado a partir do centro do condutor. Se você der uma olhada nas seções transversais do condutor, mostradas em 1B e 1C, notará que o campo começa a ser formado no interior do condutor (B) e depois vai indo para a superfície e para o espaço em volta do condutor (C). Isto só vai ocorrer após um determinado período de tempo.

Quando o campo magnético está se movimentando do centro do fio para sua borda, pode ser encarado como um campo magnético movendo-se nas proximidades do fio. Do ponto de vista teórico, isto é equivalente ao condutor estar em movimento e o campo estar em repouso (o que importa é o movimento relativo entre eles). Este movimento do campo magnético em relação ao fio produz uma tensão induzida no interior do condutor. O que descrevermos pode ser resumido pela seguinte sequência de eventos:

- 1 — a chave é fechada.
  - 2 — a corrente começa a fluir pelo condutor.
  - 3 — um campo magnético começa a mover-se do centro do fio para a sua borda.
  - 4 — o campo magnético em movimento induz uma tensão no fio.
- Usando-se a regra da mão esquerda para o gerador, poderemos determinar a polaridade da tensão induzida (consulte nas

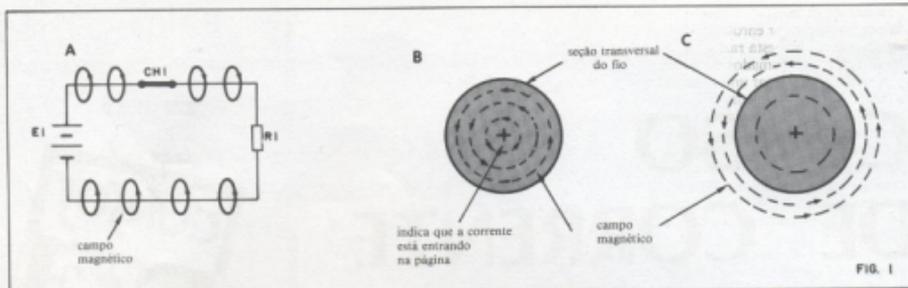


FIG. 1

lições anteriores para recordar-como é esta regra). Vamos aplicar esta regra na seção transversal do fio mostrado na figura 1B. A corrente está entrando na página, conforme mostra o símbolo colocado no centro da seção circular do condutor (+). Então, a direção do campo magnético em torno do fio é horária. Conseqüentemente, no lado direito do condutor a direção genérica do campo induzido é aquela mostrada na figura 2A. Além disso, o campo magnético se expande através do condutor, movendo-se para a direita, o que é equivalente ao condutor mover-se para a esquerda, supondo o campo em repouso. Aplicando-se a regra da mão esquerda para os geradores, apontando o indicador e o polegar conforme está indicado, pode-se notar que o dedo médio indicará a direção da corrente induzida, apontando para fora da página. Isto indica que a corrente induzida flui na direção oposta à da corrente original, como mostramos em B. Um raciocínio análogo pode ser feito para o lado esquerdo do condutor, conduzindo ao mesmo resultado.

A corrente induzida é produzida por uma força eletromotriz induzida. A força eletromotriz induzida tende a forçar uma corrente no sentido contrário ao da corrente original. Por causa disso, a força eletromotriz induzida é chamada de *força contra-eletromotriz*.

A força contra-eletromotriz existe apenas no período de tempo em que o campo magnético está se expandindo. Então, ele existe apenas no intervalo de tempo entre o fechamento da chave e o instante em que a corrente inicia o regime permanente. Em circuitos CC, ela surge apenas durante os transientes. Contudo, uma condição transiente existe também quando a chave é aberta.

Quando o circuito é interrompido, a corrente original pára de fluir. Isto causa um colapso no campo magnético. Quando este colapso ocorre, o campo induz novamente uma força eletromotriz no condutor. Usando a regra da mão esquerda, podemos determinar a direção da corrente induzida resultante. Veja a figura 2A novamente. A direção genérica do campo magnético permanece a mesma.

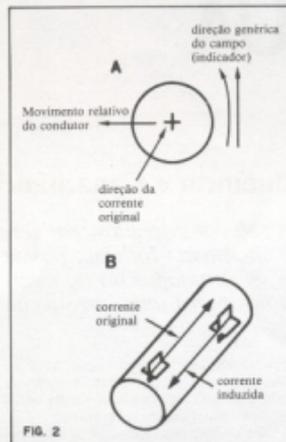


FIG. 2

Quando o campo entra em colapso, ele se desloca para o interior do condutor, como estivesse se movendo para a esquerda. Isto equivale ao condutor mover-se para a direita. Aplicando-se a regra da mão esquerda, chegamos à conclusão de que a corrente induzida está agora no mesmo sentido da corrente original.

É evidente que a corrente não pode fluir por um circuito aberto. Entretanto, uma força eletromotriz é induzida para tentar manter a corrente fluindo na mesma direção. Em alguns casos, a força eletromotriz é suficientemente grande para ionizar o ar entre os contatos da chave. Em circuitos que trabalham com corrente muito alta, o arco formado entre os contatos da chave pode danificá-los.

O processo pelo qual a força eletromotriz induzida é produzida chama-se de *auto-indução* e é uma oposição à mudança no fluxo de corrente. Se a corrente original tende a diminuir, a auto-indução tende a se opor a esta diminuição. A auto-indução pode também ser definida como a ação de induzir uma força eletromotriz

num condutor quando ocorre uma mudança na corrente que nele circula.

## Indutância

Indutância é a capacidade de um componente ou circuito de se opor à mudança do fluxo da corrente. A indutância também pode ser definida como a capacidade de induzir uma força eletromotriz quando ocorre uma mudança no fluxo de corrente. *Indução* e *Indutância* são facilmente confundidos. Por esta razão discutiremos um pouco as suas diferenças.

*Indução* é a ação de induzir uma força eletromotriz quando existe uma mudança no fluxo de corrente. Obviamente, a indução existe apenas quando ocorre uma mudança no fluxo de corrente.

*Indutância* é a capacidade de um componente ou circuito de induzir uma força eletromotriz. Se um componente ou circuito possui esta capacidade, ela continuará existindo, mesmo que não ocorram mudanças no fluxo de corrente.

A unidade de medida para indutância é o *henry* (H), em homenagem a Joseph Henry, um físico do século XIX que fez importantes descobertas nesta área da ciência. Um henry é a capacidade de indutância que irá induzir uma força eletromotriz de 1 volt quando a corrente muda na razão de 1 ampère em 1 segundo. Na maioria das aplicações eletrônicas esta unidade é muito grande, sendo usados seus submúltiplos *milihenry* (mH) e *microhenry* ( $\mu$ H). A letra usada para simbolizar a indutância é o L.

## Indutores

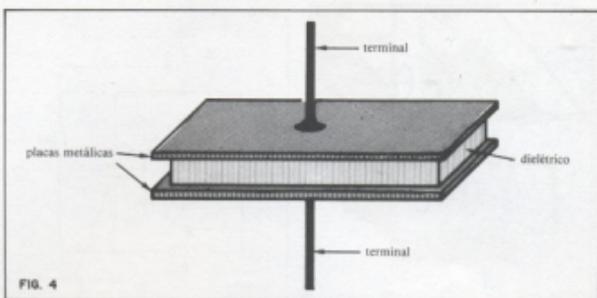
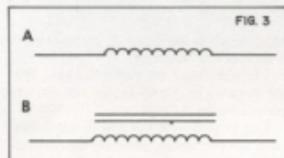
Como deve ter notado, qualquer condutor tem um certo valor de indutância. Contudo, quando os condutores são pouco extensos, estes valores de indutância são muito pequenos e só são mensuráveis por instrumentos extremamente sensíveis. Muitos circuitos eletrônicos necessitam de valores de indutância específicos. Um componente projetado para fornecer um valor de indutância específico é chamado de *indutor*.

Os indutores podem apresentar vários valores, de alguns microhenrys a vários henrys. A construção de um indutor é ex-

tremamente simples: uma bobina, formada por um condutor enrolado em tipo de algum núcleo. Por esta razão, os indutores às vezes são chamados de bobinas.

A razão para se usar uma bobina é que o campo induzido aumenta proporcionalmente ao número de espiras e, conseqüentemente, a indutância será maior.

Outra maneira de se aumentar a indutância de uma bobina é usar um núcleo de material ferromagnético, capaz de evitar a dispersão do campo magnético induzido. A figura 3A mostra o símbolo de um indutor com núcleo de ar (ou seja, sem materiais ferro-magnéticos em seu interior) e a figura 3B mostra o símbolo de um indutor com núcleo de ferro.



A figura 4 mostra as principais partes de um capacitor elementar. Ele é constituído por duas placas metálicas, separadas por um material não condutor, chamado dielétrico. As placas são geralmente metálicas e os dielétricos, materiais isolantes, como papel, vidro, cerâmica, alguns tipos de plástico, ar, mica, etc...

Na prática, os condensadores são cons-

truídos de forma diferente da mostrada na figura 4. Por exemplo, um capacitor de papel é constituído por duas tiras finas de metal, separadas por uma tira de papel e enroladas sobre si mesmas; em cada uma delas é soldado um terminal e o conjunto é encapsulado em uma caneca metálica, sendo depois, revestido por um isolante plástico.

### Constante de tempo de um indutor

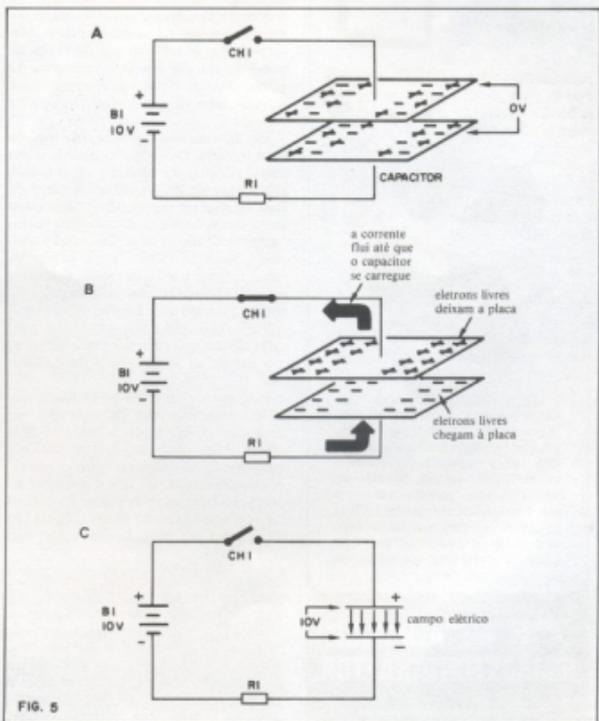
Vimos que a corrente não pode atingir o seu valor máximo instantaneamente quando uma indutância está no circuito. O tempo necessário para que isto aconteça depende do valor da indutância e de quaisquer resistências em série com essa indutância. Para um dado valor de resistência, o tempo necessário para a corrente atingir seu valor máximo é diretamente proporcional ao valor da resistência. Por outro lado, para um dado valor de indutância, o tempo necessário para que a corrente atinja o máximo é inversamente proporcional à indutância.

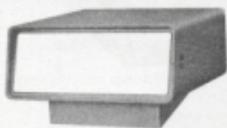
### Capacitância

Capacitância é a propriedade de um circuito ou componente que o torna capaz de armazenar energia elétrica. Um componente especialmente projetado para ter um determinado valor de capacitância é chamado de capacitor. Este componente é capaz de armazenar uma determinada quantidade de elétrons para mais tarde serem usados. O número de elétrons que ele pode armazenar, para uma dada tensão aplicada, é a medida da sua capacitância.

### Capacitores

Nos primeiros dias da eletrônica, a palavra *condensador* era usada para designar o capacitor. Contudo, atualmente a palavra "condensador" é usada apenas em casos especiais. Por exemplo, um mecânico de automóveis ainda vai chamar o capacitor de um sistema de ignição de condensador.





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.

**METALÚRGICA**  
**IRMÃOS FONTANA LTDA.**

Rua Osvaldo Aranha, 695 - Vila Sta. Inês - S. Paulo  
Tel.: 278-1808-218-0466 - CEP 03363  
C.O.C. 46.504.916/0001-80 - Inscr. Est. 109.225.664

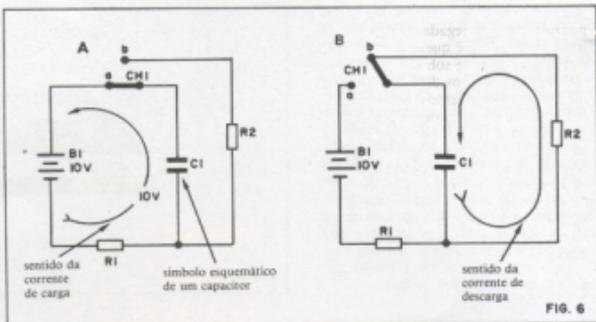


FIG. 6

### Carga de um capacitor

A característica mais útil do capacitor é sua capacidade de armazenar uma carga elétrica. A figura 5 ilustra a ação de carga de um capacitor. Por simplicidade, mostraremos o capacitor formado por apenas duas lâminas separadas. Você pode supor que o próprio ar é o dielétrico. Em A, o capacitor está sem carga; isto significa que existe alguns elétrons livres em movimento aleatório em ambas as placas. Naturalmente, se medirmos a diferença de potencial entre as placas, o voltímetro irá acusar 0 volts. Nenhuma corrente estará fluindo, uma vez que a chave S1 não foi fechada.

Em B, vemos o que acontece quando S1 é fechada. Quando isto ocorre, o terminal positivo da bateria é conectado à placa superior do capacitor. A carga da bateria atrai os elétrons livres que estão nesta placa, tornando-a carregada positivamente. Como as duas placas estão afastadas, nenhum elétron pode passar da placa inferior para a superior. Contudo, as cargas positivas, que estão na placa superior, exercem uma atração sobre os elétrons livres da placa inferior. Então, para cada elétron que deixou a placa superior, um elétron sai do pólo negativo da bateria.

Enquanto o capacitor está sendo carregado, uma diferença de potencial vai crescendo pouco a pouco entre as duas placas. Além disso, um campo elétrico é estabelecido no dielétrico entre as placas. A carga continua, até que a diferença de potencial entre as duas placas do capacitor seja igual à tensão fornecida pela bateria. Uma vez atingido esse valor, não

mais ocorrerá um fluxo de corrente entre a bateria e o capacitor.

Convém frisar mais uma vez que, apesar de haver um fluxo de corrente, ela não passa através do capacitor.

Em C podemos ver que o capacitor, uma vez carregado, pode ser desconectado da fonte de alimentação, mantendo a diferença de potencial entre seus terminais. Capacitores de boa qualidade podem manter esta carga por longos períodos de tempo.

### Descarga de um capacitor

Teoricamente, toda a energia armazenada em um capacitor pode ser recuperada. Por causa disso, um capacitor perfeito não dissipa potência; ele simplesmente armazena e fornece energia. Embora um capacitor perfeito não possa ser construído, podemos nos aproximar desta condição. A ação de armazenar energia em um capacitor é chamada *carga* de um capacitor e a ação de recuperar esta energia é chamada *descarga* de um capacitor.

A figura 6 ilustra o ciclo de carga e descarga de um capacitor. Em A, a chave S1 está conectada de maneira que o capacitor está conectado diretamente à bateria. A corrente fluirá até que a diferença de potencial entre as placas do capacitor seja 10 V, valor da tensão da bateria.

Uma vez carregado o capacitor, vamos ver o que acontece quando mudamos a chave S1 de a para b. Ao fazermos isso, como podemos ver em B, desligamos o capacitor da bateria e o ligamos ao resistor R2. Assim que isso é feito, os elétrons livres da placa negativamente carregada

Material	Constante dielétrica
ar ou vácuo	1
papel oleado	3-4
mica	5-7
vidro	4-10
borracha	2-3
cerâmica	10-5000

vão, através de R2, em direção à placa positivamente carregada. O fluxo de elétrons continua, até que ambas as placas estejam novamente sob o mesmo potencial. Então podemos dizer que o capacitor está completamente descarregado.

Enquanto o capacitor está se descarregando, a diferença de potencial decresce, até atingir valor zero, quando ele está completamente descarregado. Quando isto acontece toda a energia armazenada foi dissipada. A potência consumida por R2 foi, na realidade, fornecida pela bateria, tendo o capacitor C1 como intermediário.

## Unidades de capacitância

Capacitância é a medida da quantidade de carga que um capacitor pode armazenar para uma dada tensão aplicada. A unidade de capacitância é o farad (F), em homenagem a Michael Faraday. Um farad é a quantidade de capacitância que pode armazenar a carga de um coulomb quando a força eletromotriz de um volt é aplicada. Um farad é um valor muito grande para capacitância. Por esta razão, a unidade microfarad ( $\mu\text{F}$ ), a milionésima parte de 1 F, é frequentemente usada; mas mesmo essa unidade é muito grande para muitas aplicações. Nestes casos, a unidade micro-microfarad ( $\mu\mu\text{F}$ ) é empregada. O nome mais comum desta unidade é o picofarad (pF), que corresponde a  $10^{-12}$  de um farad.

Existente uma fórmula que expressa a capacitância em termos de carga e a fórmula é:

$$C = \frac{Q}{E}$$

onde C é a capacitância em farads, Q é a carga em coulombs e E é a força eletromotriz em volts.

## Fatores que determinam a capacitância

A capacitância é determinada por três fatores:

- 1 - A área das placas metálicas

- 2 - O espaçamento entre as placas

- 3 - A natureza do dielétrico.

Para entender isso, imagine um capacitor com uma determinada área, um determinado espaçamento entre as placas e um determinado dielétrico (por exemplo, o ar).

Vamos variar cada um dos fatores individualmente, mantendo os outros dois constantes. O que acontece se, por exemplo, dobramos a área? Se fizermos isso, existirá uma área duas vezes maior para o campo exercer sua influência. Desta forma, estaremos dobrando a capacidade do capacitor em armazenar cargas e, conseqüentemente, sua capacitância.

Agora, vamos variar a distância entre as placas. Se dobrarmos esta distância, o campo terá uma distância duas vezes maior para exercer sua influência, reduzindo a capacitância pela metade.

Se usarmos, agora, um outro dielétrico que não o ar, mudaremos também sua capacitância. O ar é um dielétrico pobre; muitos isolantes suportam as linhas de força eletrostáticas muito melhor que ele. Esta propriedade é medida por uma constante própria do material, chamada cons-

tante dielétrica. O ar é usado como referência, e dizemos que ele tem a constante dielétrica igual a 1. Todos os outros dielétricos são maiores que 1. Por exemplo, uma folha de papel oleado tem uma constante dielétrica ao redor de 3 (ver tabela). Se colocássemos entre as lâminas do nosso capacitor uma folha de papel oleado com uma espessura suficiente para preencher este espaço, a capacitância triplicaria de valor.

Assim, podemos elaborar uma fórmula que leve em consideração estes três fatores:

$$C = 0,08 K \frac{A}{d}$$

onde K é a constante dielétrica, A é a área das placas em  $\text{cm}^2$ , d é a distância em cm, entre elas, e C é a capacitância em microfarads.

## Tipos de capacitores

Os capacitores estão disponíveis em várias formas e tamanhos. Contudo, todos os capacitores podem ser englobados em apenas duas categorias: fixos e variáveis.

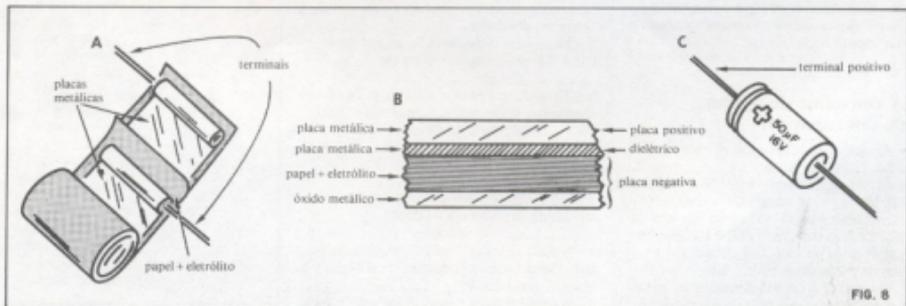
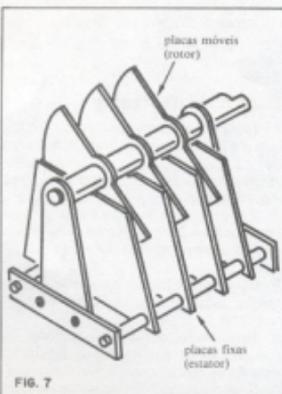
### Capacitores variáveis

A figura 7 mostra a construção de um capacitor variável, com dielétrico de ar. O valor da capacitância deste tipo de capacitor pode ser mudado pela rotação de um eixo onde existem algumas placas fixas, ligadas eletricamente entre si. Quando o eixo é girado, as placas nele fixadas mudam sua posição em relação às placas estacionárias, aumentando ou diminuindo a área de influência do campo e, conseqüentemente, variando a capacitância.

### Capacitores fixos

Muitos capacitores fixos são construídos da maneira como foi descrito anteriormente: duas folhas de metal, separadas entre si por um dielétrico, e enroladas sobre si mesmas.

Os capacitores fixos são, frequentemente, denominados pelo seu dielétrico.



Assim temos capacitores a óleo, capacitores de poliéster, capacitores cerâmicos, etc... Além disso, os capacitores podem ser classificados de acordo com a sua forma: capacitores tubulares, disco, *plate*, etc...

Um dos tipos mais comuns de capacitor é o eletrolítico, cuja construção mostramos na figura 8. Duas lâminas metálicas são separadas por uma folha de papel saturada com uma pasta química, chamada eletrólito. O eletrólito é um bom condutor, e em seu estado natural não pode ser um dielétrico. Na realidade, o dielétrico é formado durante o processo de fabricação. Uma tensão CC é aplicada entre seus terminais. Quando a corrente flui, uma película fina de óxido de alumínio forma-se na lâmina metálica ligada ao positivo da fonte de tensão CC. Como mostramos na figura 8B, camada de óxido é extremamente fina, mas o óxido é um bom isolante e, por isso, age como um dielétrico.

A folha submetida à tensão positiva forma a placa positiva do capacitor eletrolítico e o eletrólito em conjunto com a outra folha forma a placa negativa do capacitor. Lembre-se de que a capacitância de um capacitor é inversamente proporcional à distância entre as placas. Como o dielétrico é extremamente fino, altos valores de capacitância são conseguidos por esta técnica. Enquanto que a maioria dos capacitores comuns tem valores de capacitância menores que  $1\mu F$ , os capacitores eletrolíticos podem ter valores desde  $1\mu F$  até alguns milhares de microfarads.

Devido à sua construção, o capacitor eletrolítico é polarizado. Isto significa que o capacitor tem um terminal positivo e um negativo. Quando for conectado a um circuito, o terminal positivo deve ser conectado ao ponto mais positivo. A figura 8C mostra como normalmente é marcado o terminal positivo em um capacitor eletrolítico.

Uma importante característica dos capacitores de qualquer tipo é seu limite de tensão. O limite de tensão indica a máxima tensão que um capacitor pode armazenar, sem que seu dielétrico seja rompido. Este valor é, em geral, impresso no corpo do capacitor, juntamente com a sua capacitância.

## A constante de tempo de um capacitor

Quando um capacitor é conectado a uma fonte de tensão CC, é carregado com a tensão desta fonte. Se, uma vez carregado, ele é conectado a uma carga, ele se descarregará. O tempo que um capacitor leva para carregar-se ou descarregar-se pode ser calculado se conhecermos alguns parâmetros do circuito.

Apenas dois fatores determinam o tempo de carga ou descarga de um capacitor.

São o valor da capacitância e o da resistência em série com este capacitor (no caso da carga), ou em paralelo, (no caso da descarga). O tempo de carga ou descarga de um capacitor é diretamente proporcional a estes dois valores.

Um parâmetro bastante utilizado em circuitos RC é a constante de tempo de carga ou descarga. A constante de tempo de carga de um circuito formado por um capacitor e uma resistência em série é definida como o tempo que este capacitor leva para ter exibido uma diferença de potencial igual a 63,2% da tensão da fonte de alimentação a ele associada. A constante de tempo de descarga de um circuito formado por um capacitor associado em paralelo a uma resistência é definida como o tempo tomado para a diferença de potencial entre os terminais deste capacitor cair a 36,8% de seu valor inicial. Se os valores de resistência e capacitância forem iguais na carga e na descarga, as constantes de tempo de carga e descarga serão iguais e valem:

$$\tau = R \times C$$

Se R estiver em ohms e C em farads, a constante de tempo  $\tau$  será dada em segundos.

## Exercícios de fixação

- 1 - Duas condições podem existir em um circuito de corrente contínua. A condição de \_\_\_\_\_ pode existir apenas depois que a corrente atinge seu valor máximo.
- 2 - Entre o tempo do fechamento da chave e o tempo que a corrente atinge o seu valor máximo, temos o tempo de \_\_\_\_\_.
- 3 - Durante este tempo, a corrente produz um \_\_\_\_\_ ao redor do condutor.
- 4 - Este campo, durante este período, induz uma força eletromotriz no condutor. Esta força eletromotriz fornece uma corrente que circulará no condutor em um sentido (idêntico/oposto) \_\_\_\_\_ ao da corrente que está circulando no condutor.
- 5 - Por causa disto, esta força eletromotriz é chamada algumas vezes de \_\_\_\_\_.
- 6 - Quando a chave é aberta, o campo magnético entra em colapso, induzindo uma força eletromotriz que tem uma polaridade \_\_\_\_\_ (igual a/diferente da) força eletromotriz da fonte de tensão.
- 7 - Em ambos os casos, a força eletromotriz induzida se opõe a qualquer \_\_\_\_\_ da corrente.
- 8 - A ação de induzir uma força eletromotriz quando ocorre uma mudança na corrente é chamada de \_\_\_\_\_.
- 9 - A característica física de um condutor

ou bobina em opor-se a uma corrente é chamada de \_\_\_\_\_.

- 10 - A unidade de medida da indutância é o \_\_\_\_\_. Um dispositivo que possui como característica ter uma determinada indutância é um \_\_\_\_\_.
- 11 - A capacidade de um componente ou circuito em armazenar energia por meio de um campo elétrico é chamada de \_\_\_\_\_.
- 12 - Um dispositivo projetado para ter um certo valor de capacitância é um \_\_\_\_\_.
- 13 - Um capacitor é constituído por duas \_\_\_\_\_ separadas por um isolante, chamado \_\_\_\_\_.
- 14 - Quando uma bateria é conectada entre os terminais de um capacitor, o pólo \_\_\_\_\_ da bateria atrai os elétrons da placa a ele conectado e o pólo \_\_\_\_\_ fornece elétrons à outra placa.
- 15 - Se o capacitor for desconectado da bateria e conectado em paralelo a um resistor, ele se \_\_\_\_\_ através do resistor.
- 16 - A unidade de capacitância é o \_\_\_\_\_.
- 17 - Um dos fatores que determinam a capacitância de um capacitor é \_\_\_\_\_ das suas placas. O valor da capacitância é diretamente proporcional a este fator.
- 18 - Outro fator é a \_\_\_\_\_ entre as placas. O valor da capacitância é \_\_\_\_\_ proporcional a este valor.
- 19 - O terceiro fator é \_\_\_\_\_ do isolante entre as placas. A capacitância é \_\_\_\_\_ proporcional a este fator.
- 20 - Os capacitores podem ser divididos em dois grupos: \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

## Respostas

- 20 - fixos e variáveis
- 19 - constante dielétrica/diretamente
- 18 - distância/inversamente
- 17 - a área/diretamente
- 16 - Farad
- 15 - descarregar
- 14 - positivo/negativo
- 13 - lâminas metálicas/dielétrico
- 12 - capacitor
- 11 - capacitância
- 10 - henry
- 9 - indutância
- 8 - indutância
- 7 - variável
- 6 - igual a
- 5 - força contra-eletromotriz
- 4 - oposta
- 3 - campo magnético
- 2 - transientes (regime temporário)
- 1 - regime permanente

Uma exposição permanente de produtos e serviços



fone: 531-88-22  
r. 250



LIVRARIA SISTEMA

Especializada em engenharia e computação.

- Exposição permanente das principais editoras estrangeiras.
- Atendemos pelo reembolso postal

Rua 7 de Abril, 127 - 8º  
Cap.: 01043 - F.: 36-1047 - 34-2123 - S.P.

**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 (PABX) 222-4544 TELEX (011) 31130

**MULTITRON**  
eletrônica

- Componentes Eletrônicos em geral.
- Representante exclusivo SUPER-KIT

Consulte-nos Tel.: 220-7992  
Escritório Sta. Efigênia, 497  
2.º andar sala 202 - CEP 01207  
Telex (011) 36 247

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

**TRANSITRON**  
Eletrônica Ltda.

TTL - Eletrolítico - CMOS - Transistor - ICL7107 - Tanfalo - 2114 - Platê - 2708 - Resistor - 2716 - Fusível - 2732 - Soquete - LINHA Z80 - Conector - LINHA Z80A - C. Ind.

Apagador de EPROM Cr\$ 55.000,00

Rua dos Gusmões, 353 - 3º andar - cj. 31  
fones 221.2959 / 221.2701 / 223.5187  
Telex (011)37982

Representante em Belo Horizonte  
Rua Eng. Antonio Guerra, 174 - cj. 401  
Fone. 332.0586 - Sr. Rogério.

Dirija  
sua mensagem  
para o leitor certo

ANUNCIE NA  
VITRINE ELETRÔNICA

531-8822  
R. 250



Comercial de Telecomunicações

**maq-tel** Ltda.

Especializada em componentes eletrônicos para telecomunicações

Equipamentos telefônicos em geral

KS GTE • PABX • PBX  
Redes internos e externos  
Aparelhos telefônicos

Rua Dos Gusmões, 345 - SP - SP  
Tels.: 220-4829 • 223-5260 •  
223-6841  
Telex (011) 31175 CTM BR



**CASA DEL VECCHIO**  
Com. e Imp. de Inst. Musicais Ltda.

Equipamentos para conjuntos, salões, boites e fanfarras

R. Aurora, 185  
Fone: 221-0099  
Cx. Postal: 2917  
S. Paulo

**Kaprom**

PROPAGANDA E PROMOÇÕES

- Produção e veiculação de anúncios
- Confeccionamos lay-out, arte final de circuito impresso e fornecemos fotolitos e protótipos, desenhos eletrônicos em geral.

Rua dos Gusmões, 353 - 2º  
cj. 26 - 223-2037  
01212 - São Paulo - SP

**Gaveteiros encaixáveis de metal**



METALÚRGICA EMEL LTDA

Rua Quatá, 77 - Tels. 240-0478 e 543-1340  
CEP 04546 - São Paulo - SP

Gaveteiros de metal com gavetas em plástico, módulos encaixáveis formando gaveteiro para peças miúdas (ideal para peças eletrônicas) com 2 ou 4 gavetas.



# OS MICROCOMPUTADORES DEIXARAM DE SER UMA COMPLICAÇÃO PARA VOCÊ !!

(palavra da EDITELE)

CP-500

Microcomputador  
Operação e  
Linguagem Basic

MANUAL DO SISTEMA  
DE OPERAÇÃO DE DISCO

Sistema de Operação de Disco engloba todas as características adicionais do DOS 500. Métodos de manipulação de arquivos em disco. Linguagem Basic-Disco, um aperfeiçoamento da Linguagem Basic do CP 500.

APENAS  
Cr\$ 3.250,  
cada!

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.

DOS 500

SISTEMA  
DE OPERAÇÃO  
DE DISCO  
CP-500

Curso  
de  
Programação BASIC  
e  
Operação  
CP-200

CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC  
E OPERAÇÃO CP 200

A programação de micros pode ser complicada se não houver uma boa explicação. Este livro ensina gradualmente os segredos da programação em Basic. Ideal para estudantes: explicações detalhadas com ilustrações simples, auxiliadas por dezenas de exercícios, permitirão a você um domínio total da linguagem Basic.

## VENDAS

SÃO PAULO: Liv. Brasileira 231.1344 - Liv. Pap. Saraiva 250.7411 - Liv. Poedro 222.4297 - Liv. Prometeia Editora 265.3051 - Liv. Cultura Editora 204.5152 - Liv. Siciliano - Liv. Kosmos Editora 258.3244 - Liv. Nobel 857.9444 - QPT Soft 19.4491 - Liv. 200.4015 - Liv. 220.8983 - Rênes 223.7389 - Liv. Guarani 261.8209 - Livrarias da Editora da USP - Book Stop Liv. e Ed. 285.3873 - Compushop 212.9004 - Invariê 61.4049 - Microshop 282.2105 - Liv. Freitas Bastos - 239.1971 - MARILIA: Duale Som 33.5099 - RIBERÃO PRETO: Compusys 634.1777 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS: Silecon 23.3752 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO: Rênsag - 32.2842 - PIRACICABA: Palma 33.1470 - SANTOS: Dinema 33.2230 - CAMPINAS: Liv. Kosmos Ed. 234.13 - Microtek - 32.3810 - RIO DE JANEIRO: Arma - 206.4498 - Liv. Kosmos Ed. 252.7719 - Liv. Ciência Moderna 262.2789 - Liv. Intelectual 221.6850 - Liv. Livrancha 262.4698 - Clasp 253.3305 - Kristian 262.7119 - Microshop 264.5797 - On Line 280.9945 - Simpro 221.5141 - Garson 252.2050 - BELO HORIZONTE: Computonix - 225.3305 - Liv. Imp. Científica 224.5791 - Soft Bras. 337.8693 - JUZ DE FORA: Seta 212.9075 - VIÇOSA: Comp. Apoio 891.2445 - UBERLÂNDIA: Blow-Up - 235.1061 - PORTO ALEGRE: Liv. Kosmos 21.2414 - Liv. do Globo 33.1300 - Compunote 22.5061 - Microtel 27.2255 - SANTA MARIA: Inala Center 221.7120 - CURITIBA: Ao Livro Técnico - 234.7430 - Liv. Curitiba 233.9534 - Load 243.1470 - Soft e Micros 224.6467 - Comício - 224.5616 - RECIFE: Proclama 221.0142 - Elo - 221.5774 - FORTALEZA: Adimma - 231.8692 - Proclama - 226.0871 - Liv. Artinfo 231.7418 - Abaco 228.4922 - FLORIANÓPOLIS: Castro - 23.0491 - BRASÍLIA: Liv. Técnica 224.1658 - Compushop 273.2128 - Dignis 225.4534 - SBM 226.1523 - SALVADOR: Lógica 235.4184 - Sloop 241.2619 - BELEM: Bellata 228.0011 - ARA-CAUJÁ: Micromundo 222.0399 - VITÓRIA: Logdata 222.5811 - TERESINA: Margus 222.6763 - VILA VELHA: Stream 229.5606 - NATAL: Econsult 222.3212 - SANTO ANGELO: Soleri 312.2610 - SÃO LUÍS: Processamento e Sist. Digit. - 222.5335.



EDITELE

# CLASSIFICADOS

## Atenção

Devido ao grande número de classificados 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 demasiado extensos.

Tenente João P. de Andrade, 82 - SP - 04303 - Tel. 276-0329.

Coleta completa NE em perfeito estado do n.º 1 ao 64 mais 66, 67, 69, 73 por 25 mil - C/ Ronaldo - R. Marques de Amorim, 530 - B. Vista - Recife - PE.

Coleta NE até o n.º 73 por 30 mil Coleta 'Elettricidade Básica' 5 vol. por 6 mil; Livro 'Curso compl. de Eletrônica' por 5 mil - C/ Sidnei - tel. (0152) 33-9327 - Sorocaba.

NE-Z8000 e TK-82C, ambos c/ expansão de memória de 16 K e fonte de alimentação. 50 mil cada. Tratar c/ Gerson - Av. Brig. Luis Antônio, 2906/7 andar - cj. 64 - tel. 32-9834 - SP.

Gerador de pulsos Hewlett-Packard 8012 B importado, pulsos triggered, gated, sievecron, compilados, controla transição (trailing e Leading) etc. por 80 mil ou troco por NE-Z8000 c/ expansão. C/ Lazaro C. Oliveira - R. Luis Antony 124 - Centro - Manaus - AM - 69000.

## COMPRO

Xadrez eletrônico novo ou usado, em bom estado de funcionamento e que acompanhe as respectivas instruções. C/ Paulo Rebouças da Silva - A/C Banco do Brasil S.A. - 44600 - Ipirá - BA - tel. (075) 254-1211 (hor. com.) ou 254-1153 (noite).

Esquemas de computadores pessoais, de qualquer tipo, mas que trabalhem em BASIC, ou troco. C/ Sérgio A. da Costa - R. Maria Custódia, 38 - 02460 - SP.

NE n.º 04, pago bem. C/ Paulo - R. Timbiras, 2884/32 - Barro Preto - Belo Horizonte - MG.

Impressora padrão RS-232-C c/ interface, 80 colunas, 32 linhas, em perfeito estado - Sidney S. Dutra - Campina Grande - PB - tel. (083) 321-0360.

Medidor de potência marca Bird, mod. 4311, 4313 ou similar, mesmo c/ defeito - C/ Olavo Schwert - TV Cruz Alta - C.P. 364 - Cruz Alta - RS - 98100.

vendo ou troco revistas de eletrônica, livros técnicos (especialmente sobre áudio) e esquemas de diversos aparelhos, e troco correspondência com téc-

## VENDO

Mini-impressora c/ papel térmico p/ TK, Timex, 2x e similares; Programas p/ TK, Times, 2x e similares como: Othello, Gamão, Pac-man, Asteróides e outros educativos - Tratar c/ Jean-Pierre ou Alec - Tel. (021) 226-8089 (Noite) - RJ.

Rev. Saber Eletrônica do n.º 47 ao 115; NE do n.º 50 ao 63; Exp. e Brinc. c/ Eletrônica do n.º 02 ao 10 - preço de Cr\$ 300,00 por exemplar. C/ João Antonio Garibaldi - Av. Maria Dias, 236 - 14700 - Bebedouro - SP - tel. (0173) 42-1277.

ou troco programas p/ TK82C, NE-Z8000, CP-200, ZX81. Tratar c/ Renato Strauss - R. Cardoso de Almeida, 654/32 - 05013 - SP - tel. 220-4922.

Rádio PX Lafayette SSB-50, 23 canais AM/SSB; Fonte Lafayette PS-50 12V/5A; Amplificador Linear Lafayette HA-270 de 500 W c/ fonte própria Lafayette PS-55, tudo por 150 mil - C/Roveraldo - tel. 62-1205 - Mogi Mirim - SP.

NE do n.º 04 a 67 e Saber Eletr. do 47 ao 114 - C/ Lamartine da Rocha - Av. Rio Branco, 25 - 7.º andar - 20093 - RJ - tel. (021) 233-0722.

Computador Pessoal TK82C c/ expansão 16K Bytes da microdigital novo por 90 mil - Tratar c/ Miguel Molina F.º tel. 65-9981 - SP.

NE do 04 ao 74 por Cr\$ 28.400,00 e Som Três do 1 ao 53 por Cr\$ 31.800,00. C/ Alao Antonio Palma - R. de La Salle, 278 - Canoas - RS - tel. 72-8205.

NE N.º 5, 7, 10, 11, 14, 16 e 20; Rev. Eletrônica n.º 20 e 44 por Cr\$ 800,00 cada ou troco por NE n.º 1, 2, 13, 19, 21 e 26 em bom estado - Tratar c/ Dr.

Iraci Rodrigues - R. 20, 238 - 74000 - Goiânia - GO.

Controle Remoto de TV Philips (Transmissor) por 10 mil; compo Kit OSK 65 Occidental Schools - C/ J. Lunardi - Alm. Lamego, 178/101 - Ed. Gemini I - 88000 - Florianópolis - SC.

Rádio PX-23 canais c/ fonte, antena vertical 1/4" de onda, 10 m de coaxial 52 Ohm; várias revistas de eletrônicas por Cr\$ 200,00 cada, ou vendo tudo por 40 mil - C/ Valdeinei Ap. Tonucci - R. Carlos Estgoll, 277 - 13450 - St.ª Bárbara D'Oeste - SP.

NE 6, 40, 43, 44; Exp. Brinc. Eletr. 5, 7, 8, 9, 10, 11; DCE 3, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 20 e 23 por Cr\$ 200,00 cada; 1 Super Efeitos Sonoros mont. por 3 mil - Tratar c/ Célio J. de Sousa - B. Vista - ed. Portal apt.º 1307B - Recife - PE - tel. 231-1933 (tarde).

Transceptores Heathkit HW101 (HF) e HW2036 (VHF) e vários exemplares das revistas QST, 73, CQ, Ham Radio, Ham Radio Horizons, Electronics e Eletrônica Popular. - C/ José Ribeiro - PY4BTU - R. Trifana, 529 - apt.º 101 - B. Horizonte - MG - tel. 223-7860.

Cj. de som de 1 gravador Akai Mod. X2000 SD (rolo, cassete, cartucho), 1 amplificador Gradiente 230W Mod. PRO 2000, 1 Turner Quasar Mod. QFM 1004, 1 cj. de caixas Quasar Mod. Discotec, preço total 650 mil (a/c); 4 alto-falantes 10 Pol. Coaxial suspensão acústica Pioneer 40W por 100 mil - Tratar c/ Enrique - Tel. 64-6777 após as 19:00 hs.

NE n.º 47 a 58 por Cr\$ 300,00 cada; Vido News 01 a 09 por Cr\$ 450,00 cada; BE-A-BA da Eletrônica por Cr\$.... 350,00 cada; Divirta-se c/ a eletrônica por Cr\$ 400,00 cada ou troco por Cr\$.... 8.200,00 - C/ Alexandre Rogério - R.

nicos e aficionados em áudio - C/ Manoel E. da Silva - R. Barão do Triunfo, 47 - R. Vermelho - BA - 40000 - Tel.: 247-3304

## CONTATO ENTRE LEITORES

Desejo entrar em contato c/ Radioamadores que estão utilizando microcomputador com tecnologia Sinclair p/ decodificar CW e RTTY. Favor entrar em contato c/ Renato Strauss - R. Cardoso de Almeida 654/32 - 32050 - SP.

Videotexto 'Kardequiana' p/ confrades hobistas. Remessa gratuita da programação a quem remeter um fonopostal da ECT p/ Projeto Datesp - Cx. Postal 7086 - 20000 - RJ.

Gostaria de corresponder-me c/ estudantes de eletrônica p/ troca de informações e idéias c/ Nilo Pacheco - Trav. Pécode, 17 - Jacarepaguá - RJ - 22700.

Três radioamadores ativos na faixa de 6 metros, estão interessados em con-

tactar outros radioamadores interessados na faixa de 50 Mhz, p/ talvez formar um grupo de 6m. C/ PY2 WDV Pereira, PY2 HDY Arruda e PY2 WCZ Moacir - Caixa Postal 128 - Leme - SP - 13610.

Gostaria de me corresponder com interessados em linguagem BASIC para uma troca de informações e também de eletrônica. C/ Antonio C. T. Pinto - R. Ricardo Zanotto, 171 - Botucatu - SP - 18600.

## TROCO

2 caixas acústicas Gradiente 80 W, 1 microfone Polivox MIC-800, 1 minifone Agema mais 20 mil, por um TK 82C com expansão ou NE Z8000 com expansão. C/ Rafael Torquato da Rocha - Av. Archelau de Almeida Torres, 84 - Araucária - PR - 83700.

15 revistas NE n.º a escolher 1, 3 a 55 por um livro "Acústica técnica Prof. Nepomuceno" - Tratar c/ J. C. Ribeiro -

R. José Bonifácio, 113 - Guaratinguetá - SP - 12500.

## SERVIÇOS

Projetamos e confeccionamos PCI, estampamos painéis de aparelhos eletrônicos em geral pelo processo de Silk-Screen em qualquer tamanho e quantidade. Tratar c/ Cláudio A. Gadagnoto - Av. Antonio Emmerich, 615 - S. Vicente - SP - tel. (0132) 67-1676.

Confeccionamos, montamos e projetamos Lay-out de Circuitos Eletrônicos em qualquer quantidade, gênero e material por Silk Screen, p/ qualquer parte do país, através de reembolso postal. - Inf. c/ Claudir C. Bispo - Av. N. S. das Graças, 105 - S. Vicente - SP - tel. (0132) 67-4361.

Projeto e confecciono placas de circuito impresso p/ todo o Brasil. Instalo porteiro eletrônico, antena coletiva, som e telefones. Projeto aparelhos eletrônicos. - C/ Luiz R. C. Ribeiro - R. Caio Martins, 46/101 - Nilópolis RJ - 26500.

# ALUGAMOS A SUA NOVA PAIXÃO.

Grave as principais vantagens que você tem ao alugar um vídeo-cassete na Locaset:

Você paga uma mensalidade muito inferior ao valor de uma prestação, pela máxima utilização do aparelho.

Quando o modelo do seu vídeo-cassete se tornar obsoleto, você troca. Você tem assistência técnica permanente gratuita. Na hora.

Se o seu vídeo-cassete precisar ser removido, fica outro no lugar.

E o mais importante: Aluguel não paga juros. Na Locaset você faz Locação e Leasing através do Carnet Especial, com os melhores planos à curto e longo prazo.

Se você ainda está pensando em comprar um vídeo-cassete, ligue para a Locaset - Tel. 212-0628, com certeza você vai mudar de idéia.

## LOCASET

Comercial e Locadora de Aparelhos Ltda.

Avenida Cidade Jardim, 691 - CEP 01453  
Tels. (011) 212-0628/1392/9705 - S. PAULO

## ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

Alfatoc	51
Braselo	71
Böcker	65
CEDM	81
Cemi	72
Centro de Divulgação	16
Condull S. A.	05
Cronatec	05
Du Pont do Brasil	17
Eletr. Santana	15
Esc. Internacionais	59
Ger-Som	27
Know-Kow Systems	69
Lítec	03
Livraria Pedreira	13
Mat. I. Fontana	90
Minason	15
Molex	12
Novik	2º capa
Occidental Schools	29
Prá-Eletrônica	73
Remi tron	61
Romimpex	9, 57, 71
Schrack	57
Serion	87
Shure	85
Spark	75
Teleimport	70
Telerádio	04
TELESP	27
Texas	4º capa
Vitrine Eletrônica	93



# CP-500 O SEU COMPUTADOR!

*A CP-500, da Prológica, é o mais poderoso instrumento de apoio já inventado, para auxiliar você a resolver problemas.*

*Ele fornece, em segundos, todas as informações necessárias para agilizar o seu trabalho, com precisão e segurança.*

*Operá-lo é a coisa mais simples. Ele mesmo ensina como programá-lo.*

*E dispomos de uma série de programas aplicativos, para qualquer atividades.*

*A Filcres traz esta maravilha até você. Peça uma demonstração, e sinta-se adiante de seu tempo.*

*Veja o que o CP-500 pode fazer:*

**NA EMPRESA:** contabilidade, controle de estoque, contas a pagar ou a receber, correção do ativo imobilizado, balancetes, faturamento, fluxo de caixa, mala direta, informações gerenciais, planejamento, etc.

**PARA O PROFISSIONAL LIBERAL:** cálculos de engenharia, projetos de arquitetura, controle de projetos, orçamentos, livro de caixa, petições padronizadas, arquivos de jurisprudência, controle de processos, e muito mais.

**NA ESCOLA:** ensino de matemática, física, controle do aproveitamento dos alunos, toda a contabilidade, e o ensino de computação e programação.

**NO LAR:** planeja e controla o orçamento familiar, auxilia as crianças nos deveres escolares, preparando-as para a era da informática; controla a conta corrente bancária, e ainda diverte toda a família com jogos inteligentes e divertidos.

*Algumas características desta maravilha:*

**Memória de 48 Kb (RAM), Interpretador de BASIC, residente, de 16 Kb. Teclado alfanumérico ASCII, de 128 caracteres, com maiúsculas e minúsculas, e ainda teclado numérico reduzido. Memória externa em cassete comum, de áudio e até 4 unidades de disquetes de 5 1/4". Vídeo de 12", apresentando os dados em três opções, através de software. Interface para impressora.**

*A venda na FILCRES e seus distribuidores.*

#### REVENDEDORES AUTORIZADOS

• SÃO PAULO - FILCRES IMPORTAÇÃO REPRES LTDA. Tel. 223-7388. SORITEL Tel. 271-4447. ALÉCIO STILODO DE SOD LTDA. Tel. 270-5511. 222-2384. 260-2322. MARIAM SHOPPING. Tel. 61-1137. ABC RADIO ELETRÔNICA SANTISTA LTDA. Tel. 449-6688. SANTO ANDRÉ. Tel. 448-3377. SÃO BERNARDO DO CAMPO - INCDR COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. Tel. 449-1357 e 449-2411. • UTINGA - Tel. 271-3328. • BELO HORIZONTE - ELÉTRORÁDIO IRMÃOS LTDA. Tel. 201-2921. KEMTRON LTDA. Tel. 226-8524. • ELETRÔ LTDA. Tel. 201-6552. • BLUMENAU - COMEL COM. DE PEÇAS ELETRÔNICAS LTDA. Tel. 22-6652. • BRASÍLIA - SMIACO DINO ELETRÔNICA LTDA. Tel. 246-1515. • ELETRÔNICA VARA LTDA. Tel. 224-4056. • CAMPINAS - BRASITRON. Tel. 31-1756 e 31-5099. • CAMPO GRANDE - ELETRÔNICA CONCORD LTDA. Tel. 383-4451 e 383-6752. • CASAS DO SUL - ELETRÔNICA CENTRAL. Tel. 0841-221-2389 e 221-4889. • CURITIBA - SEPAR LTDA. Tel. 235-0731. • ELETRÔNICA MODELO LTDA. Tel. 235-5023. COMER DIAL RADIO TV UNIVERSAL LTDA. Tel. 223-8044. COMPLUSSHOP. Tel. 0841-232-1751. • R. O. DO SUL - ELETRÔNICA MULTITON. • FLORIANÓPOLIS - ELETRÔNICA RADAR LTDA. Tel. 44-3771. • FORTALEZA - ELETRÔNICA APOLLO. Tel. 226-6770. • GOIÂNIA - KITEL COM. E REPRES. DE KITS E COM. ELETRON. LTDA. • JOÃO PESSOA - ELETROPÉÇAS. Tel. 271-5008. • LONDRIÑA - KATSU MI HAYAMA & CIA. LTDA. Tel. 2342-0204. • MACIÉO - TEL. 24-1411. • ARNO DECKER & A. Tel. 04-118. CEP 30020. • MARIANA - COMERCIAL 98. • MOURA. Tel. 262-6303. • MOURA IMPORTADORA. Tel. 24-8988. 21-6499 e 33-6460. • RECIFE - IARTO REPRES. COM. LTDA. Tel. 224-3099. • RIBEIRÃO PRETO - A RADIO LAR. Tel. 25-4208. • RIO DE JANEIRO - DELTRONIC COM. DE EQUIP. ELETRÔNICOS LTDA. Tel. 252-2642 e 252-5234. • RIBS VALVULAS ELETRÔNICAS LTDA. Tel. 221-7980. • SALVADOR - ELETRÔNICA SÃO JORGE. 226-2040. • SÃO CARLOS - IMPORTAÇÃO LTDA. Tel. 243-7226 e 243-8180. • TV PEÇAS LTDA. Tel. 242-2003. • ELETRÔNICA SÃO JORGE. 226-2040. • SÃO VICENTE - ELETRÔNICA ELECTRODIT. Tel. 68-8016. • SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - REIS DOS TRANSISTORES. Tel. 21-2859. • SOROCABA - ELETRÔNICA APOLLO LTDA. Tel. 32-8046. • CASA STRAUCH. Tel. 223-4657. • ELETRÔNICA YUNG LTDA. Tel. 223-1345.



**FILCRES INFORMÁTICA.**  
Show-room: rua Aurora, 165  
Tel.: 223-7388 e 222-3458.  
Vendas: tel.: 531-8822,  
ramais 263, 264, 277 e 289.

O resultado  
de alta evolução  
tecnológica:



## CP-200 O MICRO COMPUTADOR

*Em  
pequeno  
espaço físico  
uma grande  
capacidade de  
trabalho: soluciona problemas científicos. Dá aulas de matemática  
e física, em vários níveis de complexidade. Realiza controles  
bancários e contábeis. Traça gráficos. Mantém o arquivo  
de clientes atualizado. Organiza o orçamento familiar.  
Diverte toda a família com jogos e passatempos.  
E mais o que V. quiser.  
Programa um CP-200... para você!*

*16k de memória, já incorporada.  
Novo teclado, com 43 teclas e 153 funções, inclusive científicas e gráficas.*

*Duas velocidades de processamento-SLOW e FAST: Em SLOW você  
acompanha o programa, obtém resultados parciais, anima jogos de vídeo, etc.*

*Interpretador de BASIC de 8k, residente.*

*Sinal sonoro de acionamento de teclas - Permite total segurança na digitação,  
podendo ser acionado pelo programa.*

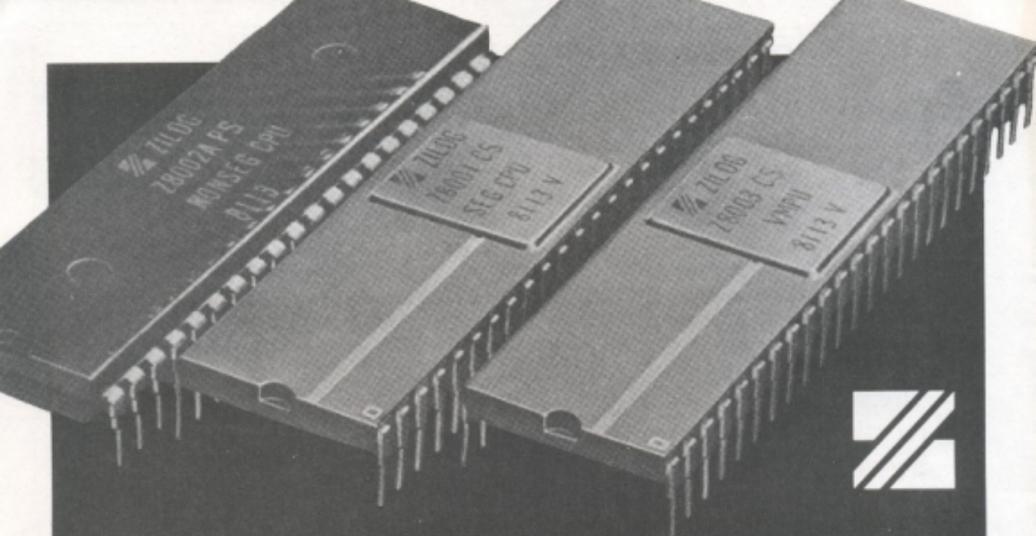
*Ligado diretamente à rede de 110 V.*

*Interface para gravador cassete comum e qualquer TV, a cores  
ou preto e branco.*

*A venda na FILCRES e seus distribuidores.*



FILCRES - IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.  
Show-room e loja - Rua Aurora, 165 - Tel.: 223-7388 - 222-3458 SP  
Vendas no atacado - Tel.: 531-8822 - ramal 277  
Interior e outros Estados - ramal 289



A Zilog oferece microprocessadores em várias formas: de componentes até sistemas para desenvolvimento, a nível de placa de circuito.

Os componentes Zilog incluem as famílias Z8, microcomputadores de um único chip; Z80, microprocessadores de 8 bits, e a família Z8000, de 16 bits, com suas respectivas famílias de periféricos.

#### FAMÍLIA Z-80

Z8400 CPU  
Z8410 DMA  
Z8420 PIO  
Z8430 CTC  
Z8440/1/2 SIO  
Z8449 SIO/9  
Z8470 DART  
**MEMÓRIA**  
Z6132 4K x 8

#### FAMÍLIA Z-8000

Z8001/2 CPU  
Z8010 Z MMU  
Z8030 Z SCC  
Z8036 Z CIO  
Z8038 Z FIO  
Z8060 FIFO  
Z8065 Z BEP  
Z8068 Z DCP  
Z8090 Z UPC

#### PERIFÉRICOS UNIVERSAIS

Z 8538 FIO  
Z 8530 SCC  
Z 8536 CIO  
Z 8590 UPC  
**FAMÍLIA Z-8**  
Z 8601/1/2/3 MCU  
Z 861 1/2/3 MCU  
Z 8661 MCU

Peça informações completas dos produtos Zilog para:  
**FILCRES**, representante exclusivo no Brasil.



#### FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Loja: Rua Aurora, 165. Tels.: 223-7388 e 222-345.

Atacado: Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168.

Tel.: 531-8822 - ramais 263, 264, 277 e 289.

São Paulo - SP

## SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA

- \* **Disketes Dysan 5¼", 8"**  
— erro zero!

Densidade simples ou dupla,  
uma ou duas faces, setorizadas por  
hardware ou software.

- \* **Fitas para impressoras**

Fitas de alta qualidade para todas  
as impressoras disponíveis no mercado  
brasileiro.

- \* **Etiquetas auto-adesivas**

Para endereçamento de mala direta,  
diversos tamanhos, fornecidas em  
formulários contínuos.

- \* **Cabos e conectores RS 232 C**

- \* **Programas aplicativos  
para CP-200 e NE-Z8000**

Fornecidos em fitas cassetes,  
nas versões 1, 2 e 16 Kb.

- \* **Programas aplicativos  
para o CP-500**

Fornecidos em cassetes ou diskettes.

- \* **Manuais de instruções**

Para o CP-200 e CP-500.



**FILCRES-INFORMATICA:**

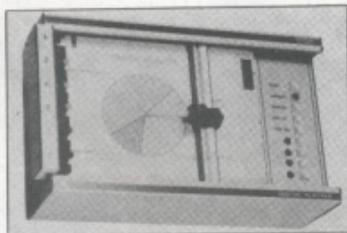
Show-room: Rua Aurora, 165 — Tel: 223-7388 e 222-3458.

Vendas: tel.: 531-8822, ramais 263, 264, 277 e 289.

## BAUSCH & LOMB



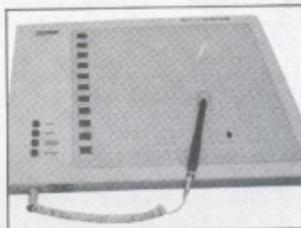
## INSTRUMENTS & SYSTEMS DIVISION



### TRAÇADORES GRÁFICOS A CORES

Projetados para máxima facilidade de operação a  
baixo custo. Aplicações em:

Engenharia, Arquitetura, Circuitos eletro-eletrôni-  
cos, Desenho mecânico, Mapas em geral, Partituras  
musicais, Navegação. Interfaces RS 232 C, paralela  
ou IEEE 488 paralela centronics.



### PRANCHETA DIGITALIZADORA

Para digitação de:

\* Desenhos em rascunhos.

\* Símbolos.

\* Mapas, tabelas, etc...

Software disponível para os principais mini e  
microcomputadores disponíveis no mercado.



**FILCRES INSTRUMENTOS**

Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168 — 3º andar.

Tel.: 531-8822 — ramais 264 a 271



**Summagraphics**<sup>®</sup>  
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.

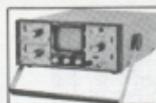
Em todas estas aplicações, o usuário faz o rascunho e o sistema Summagraphics faz o resto, produzindo desenhos com resolução de até 0,1 mm!

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



## OSCILOSCÓPIOS

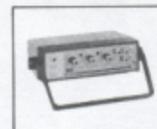
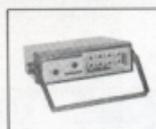


	1405	1466	1476	1477	1420	1525	1479	1530	1535	1570	1590
NUMERO DE CANAIS	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4
RESPOSTA DE FREQUÊNCIA MHz	5	10	10	15	15	20	30	30	35	70	100
SENSIBILIDADE mV/div	10	10	10	10	10	5	5	2	2	1	1
RETARDO DE VARREDURA	-	-	-	-	-	SIM	-	SIM	-	-	SIM
SOMA ALGÉBRICA	-	-	-	SIM	-	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
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	-	-	-	-



## MULTÍMETROS 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	-	0.1 mA	7µA	0.7µA	7µA
CORRENTE-C MÁXIMA	-	10A	2A	2A	2A
RESISTÊNCIA RESOLUÇÃO	7Ω	0.7Ω	0.07Ω	7Ω	
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.

ANALISADORES LÓGICOS		
	<b>B + K SA 1010</b> Analisador de assinaturas Transforma uma seqüência binária em única assinatura de 4 dígitos hexadecimais.	<b>B + K 1020/1025</b> Analisadores lógicos 20 MHz, 16 canais, expansão para 32 Vídeo externo, baixo custo. Análise de assinaturas no Mod. 1025
		<b>B + K 1000</b> Analisador digital múltiplo 3 instrumentos em 1 Analisador lógico e de assinaturas Volt/ohmímetro AC/DC Freqüencímetro auto-range

CAPACIMETROS		
	<b>B + K 830</b> Auto-range - 0,2% prec. Resolução: 0,1 pF Máxima leitura: 200 mF display 31/2 dígitos LCD	<b>B + K 820</b> 10 escalas - 0,5 prec. Resolução: 0,1 pF Máxima leitura: 1 F Display 4 dígitos LED
		<b>B + K 835</b> Comparador de capacitância. Acrescenta ao mod. 830 a possibilidade de testes de limites.

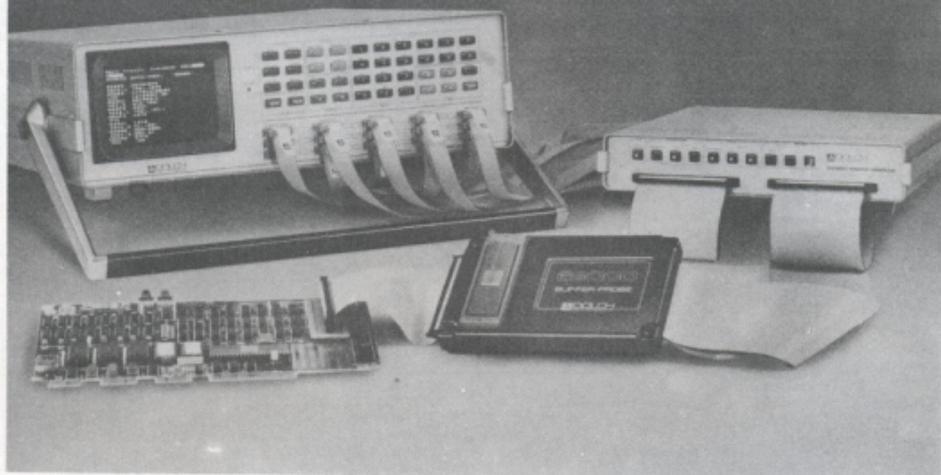
TESTADORES DE SEMICONDUTORES			
	<b>B + K 530</b> Para laboratórios. Testa transistores, diodos, FET, SCRs, etc., com identificação automática de polaridade.	<b>B + K 520 B</b> Para indústrias. Testa transistores, diodos, FET, SCRs, com identificação automática de polaridade.	<b>B + K 510</b> Portátil. Testa transistores, diodos, FET, SCRs, com identificação automática de polaridade.
			<b>B + K 501 A</b> Traçador de curvas de semicondutores.

FREQÜENCIMETROS		GERADOR DE RF
	<b>B + K 1820</b> Freq. até 80 MHz Período simples e ponderado. Totalização e intervalo de tempo.	<b>B + K E 200 D</b> Freqüência fundamental até 54 MHz. Harmônicos até 216 MHz. Atenuação até 1 V. Modulação AM.
	<b>B + K 1850</b> Freq. até 600 MHz Período. Sensibilidade de 50 mV. Cristal compensado em temperatura.	



GLOBAL SPECIALTIES CORPORATION

<b>GSC 6001 Freqüencímetro Digital</b> — Medição de 5Hz a 650 MHz — Sensibilidade mínima 10mV/RMS — Máxima tensão de entrada 300 V — Display 8 dígitos 	<b>GSC 5001 Contador Digital</b> Display 8 dígitos Freqüência: até 10 MHz Períodos: 400 nseg a 10 seg Tempo: 200 nseg a 10 seg 	<b>GSC LM1</b> Monitor Lógico Tipo clip Display com 16 LED's Alimentado pelo circuito em teste
<b>GSC 3001 Capacímetro Digital</b> — Mede entre 1pF a 100mF — 10 faixas de medição — Precisão 1% — Display LED 3 1/2 dígitos 	<b>GSC LM 3</b> Monitor de Estado Lógicos 40 canais — Resposta pulsos 100 nseg/Freqüência 5 MHz Compatível com todas famílias lógicas. 	<b>GSC 4001 Gerador de Pulso</b> Resposta de 0,5 Hz a 5 MHz saída de 0,1V a 10V 4 modos de operação: RUN TRIGGERED, GATED e ONE SHOT
<b>GSC 333 Comparador</b> Usado em conjunto com capacímetro 3001 indica se o valor medido está entre limites prefixados	<b>GSC LM4 Monitor Lógico</b> 40 canais, display LCD Nível TTL e CMOS Impedância a 10 MΩ 	<b>GSC LTC 2</b> Conjunto Pulsador DPI, Monitor LMI e Pobre LP 3
<b>GSC Proto Boards</b> Para um Protótipo funcional PB 6 — 630 pontos de acesso PB 100 — 760 pontos de acesso PB 101 — 940 pontos de acesso PB 102 — 1240 pontos de acesso PB 103 — 2250 pontos de acesso PB 104 — 3060 pontos de acesso PB 105 — 4560 pontos de acesso PB 203 — 2250 pontos de acesso PB 203A — 2250 pontos de acesso — Com fonte 5V 1A e 15V 500mA 	<b>GSC LP 3 Provedor Lógico</b> Resposta 6nseg, 70 MHz. Compatível com TTL, DTL, CMOS. Versão com memória. 	



## 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**

## TESTADORES-DUPLICADORES DE EPROM



# OAE

Especialmente desenvolvidos pela Oliver Advanced Engineering, os testadores/duplicadores de EPROM são versáteis, seguros, simples de operar e de custo acessível.

Em menos de 100 segundos testam o funcionamento, programam e verificam a programação de até 18 memórias de até 64 Kb. 14 testes verificam: curto-circuitos, circuitos abertos, fugas, danos por eletricidade estática, etc., em ambas as linhas de dados e endereços. Solicite mais detalhes, os duplicadores OAE resolvem seu problema de memórias.

OAE OLIVER ADVANCED ENGINEERING



ENTELBRA

## FREQÜENCÍMETROS

ETB-812 - 1 GHz  
ETB-852 - 500 MHz - 5 funções  
ETB 500 - 500 MHz  
ETB 150 - 150 MHz



## FONTES DE ALIMENTAÇÃO

**Simétricas**  
ETB-2248 ± 30V 6A e 5V 1A fixa  
ETB-2202 ± 30V 3A e 5V 1A fixa  
**Simplex**  
ETB-345 30V 15A e 5V 1A fixa  
ETB-248 30V 6A e 5V 1A fixa  
ETB-202 30V 3A e 5V 1A fixa  
**Digital**  
ETB-249 30V 6A e 5V 1A fixa



## TERMÔMETRO DIGITAL

ETB-315 -40 A 140°C



NATIONAL  
INDUSTRIES

## EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS PARA TESTES DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

Os Analizadores National Industries, Inc. aumentam a produtividade da linha de produção, reduzindo o tempo de montagem, de teste e diagnóstico. Totalmente programáveis, adaptam-se a qualquer circuito, podendo ser ligados ao computador central. Capacidade de até 1024000 pontos, realizam testes de continuidade, erros de ligação, diodos, fugas, etc., em PCIs, Backplanes, placas wire-wrapped, cabos, circuitos montados e seus componentes. Peça informações e catálogos.

## EXERCITADORES DE CIRCUITOS DIGITAIS



Wilson  
Laboratories, Inc.



O Exercitador de Comunicações CX-500, da Wilson Laboratories Inc., é um aparelho especialmente projetado para detectar e isolar os diferentes tipos de problemas que podem ocorrer com uma interface de comunicações EIA RS 232 C ou Loop de Corrente. O CX-500 opera como um monitor de transmissão serial ou como um simulador para teste fora de linha.

Operando como monitor ele apresenta dos dados em 8 LEDs, arquivando-os simultaneamente em 1R x R RAM. Estas informações podem, então, ser lidas passo a passo ou à razão de 1, 4, 20 ou 100 caracteres por segundo.

Uma vez que o problema esteja identificado, o CX-500 permite o teste do equipamento sob suspeita, (CRT, impressora, etc.), emitindo "The Quick Brown Fox", os conjuntos de caracteres ASC II 64 ou 96 e um conjunto opcional de caracteres definido pelo usuário.

Indicadores LED e pontos de teste mostram o estado da interface EIA. Uma rotina de auto diagnóstico verifica o funcionamento do próprio CX-500.

Leve e portátil, o CX-500 é o aparelho ideal para controle de qualidade ou para manutenção no campo.



FILCRES INSTRUMENTOS

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1.168 - 3º andar.  
Telefone: 531.8822 - ramais 264 a 271

## PHILIPS Instrumentos



- PM 3207 OSCILOSCOPIO DUPLA TRAÇÃO DC a 15 MHz/5 mV
- Visor com 8 x 10 cm
- Gatilhamento automático e por sinal de TV
- Mesma sensibilidade nos canais X e Y
- Gatilhamento via canal A ou B
- DUPLA SOLUÇÃO



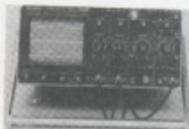
- PM 6302 — PONTE R, L, C.
- Parâmetros e Faixas de medida:
  - Resistência: 0,1 Ohm a 100 M Ohms
  - Capacitância: 1 pF a 1000 micro F
  - Indutância: 1 micro H a 1000 H
- Escala linear
- Medida de fator de Perda
- Precisão melhor que 2%
- Tecla especial para localização da faixa de medida "search mode"
- Controle automático de sensibilidade



- PM 3217 OSCILOSCOPIO DUPLA TRAÇÃO DC 50 MHz/5 mV
- Plena facilidade de gatilhamento por sinal de TV por ambas
- Bases de Tempo, principal e com retardo.
- Facilidades de gatilhamento para comparação de "VITS".



- PM 4300 — INSTRUTOR PARA MICROCOMPUTADOR
- Equipamento Universal para Avaliação, Desenvolvimento e Pesquisa em Microcomputador.
- Suporte previsto para praticamente todos os microprocessadores, tais como: Z80, 8086, 8048, M 6804, etc.



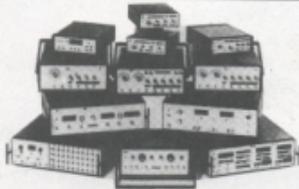
OSCILOSCOPIO 100 MHz - PM 3262

- Duplo traço, frequência até 100 MHz
- Sensibilidade 5mV (2mV até 35 MHz)
- Cn3 para observação simultânea dos pulsos do "trigger"
- Facilidades de observação da alternância das bases de tempo.
- Tubos de raios catódicos (TRC) fornecendo uma tela clara e de alta velocidade de registro.
- Em forma compacta e portátil.



MULTIMETRO PM 2521 DIGITAL

- Tensão DC-AC (dB/RMS)
- Corrente DC-AC (µA até 10A)
- Resistência 10 mR a 20 mR
- Teste de semicondutores
- Medida de frequência e tempo
- Medida de temperatura (com uso de sensor externo)



**EXACT**  
electronics

40 Modelos dos mais variados tipos de geradores.

- Geradores de função
- Geradores programáveis
- Sintetizadores de forno de onda
- Geradores sintetizados digitalmente
- Geradores de fase variável
- Geradores para teste de materiais

Para todas especificações:

Frequências de 0.000001 Hz à 50 MHz

- Senoidal, Quadrada, Triangular, Rampa, Pulso, Programável
- Varredura linear, logarítmica até 100000 : 1
- Saídas até 100 VP.P
- Gatilhamento, frequência controlada por voltagem, simetria variável, "off-set" variável, atenuador de saída.



**AMPEX**

Gravadores de fita magnética de altíssima precisão para instrumentação.

- Até 28 canais.
- Frequências até 2 MHz
- Gravação direta ou FM (Padrão IRIG)
- Moduladores de fácil configuração

Para uso em laboratórios de teste:

Industrial, Médico, Aeroespacial.

Para medir:

Vibrações, Estímulos biofísicos, Telemetria.



Filices Instrumentos  
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1.168 — 3º andar  
531.8822 — R 264 a 271

Fabricação  
NACIONAL

**ECB**  
**Equipamentos**  
**Científicos**  
**do Brasil**



**MULTÍMETROS DIGITAIS 4 1/2 DÍGITOS**  
**ALTA PRECISÃO**

Resolução: DCV/ACV - 10 $\mu$ V - DCA/ACA 10mA - Resistência: 20M $\Omega$   
Máximas leituras: 1.000 V,2A e 20M $\Omega$   
Dois Modelos.  
MDA 220-manual e MDA 200-aurorange.

**MEDIDORES DE PAINEL 4 1/2 DÍGITOS (DPM)**  
Resolução 10 $\mu$ V ou 100 $\mu$ V  
Com ou sem saída digital BCD.

**REGISTRADORES GRÁFICOS POTENCIOMÉTRICOS**  
Série 100: 11 escalas, 24 velocidades.  
RB 101-1 canal RB 102-2 canais RB 103-3 canais.  
Série 200: 3 escalas, 12 velocidades.  
RB 201-1 canal RB 202-2 canais.



**RIFRAN**  
**eletrônica ltda.**



**TERMO-HIGRÔMETRO TH-100**  
Umidade: 10-90% RH Temperatura: 0-50°C  
Display 3 1/2 dígitos LCD Resolução 0,1% RH-0,1°C  
Bateria 9 V tipo UEC 6F22 - 100 horas.

**TESTADOR PARA TELEFONIA**  
**FONECO PABX**  
Testa continuidade, indica tensões, monitora sinais, impulsos de relé, transmissão e recepção de sons.

**TERMÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL TED-1200**  
Faixa: 50 a 1150°C - comutação automática de escala.  
Display 3 1/2 dígitos LCD - Precisão  $\pm$  0,5%  
4 sensores: inversão, penetração, superfície modo rápido.

**TESTADOR DE CONTINUIDADE**  
**FONECO TC-10**  
Identifica condutores, verifica interligações, testa polaridade de semicondutores, verifica tensões e correntes.

## **PROGRAMADORES DE PROM PARA A ERA DOS 64 kb**



**MODELO 1870 — UNIVERSAL**  
Programa todas PROMs individual ou conjuntamente.  
Teclado hexadecimal.  
Memória de 128 Kb, expandível para 256  
Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

**MODELO 1863 — COMPACTO ECONÔMICO**  
Programa a maioria das memórias individualmente.  
Teclado hexadecimal de membrana.  
Memória de 128 Kb  
Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.

**MODELO 1864 — MULTIPLAS MEMÓRIAS.**  
Até 8 memórias 2716-2758-2732-2764-2532-2564 ao mesmo tempo.  
Memória de 128 Kb.  
Leitora de fita e interface de comunicação opcionais.



**MINATO ELETRONICS INC**



**FILCRES INSTRUMENTOS**  
Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 1168 - 3º andar. Tel.: 531-8822, ramal 264.  
Rua Aurora, 165 - Tels.: 223-7388 e 222-3458.

# MULTÍMETROS DIGITAIS

## BECKMAN



**MODELOS DE BANCADA**  
3050 RMS e 3060  
Display LCD de 3 1/2 dígitos.  
DCV: 200 mV a 1500V  
ACV: 200 mV a 1000V rms  
ACA: 200A a 10A rms  
DCA: 200 A a 10A  
Teste de Diodos.  
Teste de continuidade: sonoro  
Medidor de temperaturas  
Precisão: 0,1%  
**MODELO PORTÁTIL**  
SUPER RESISTENTE

### HD 100

Tem as mesmas características do modelo 3050/3060.

- A prova de queda
- A prova d'água
- A prova de choque elétrico.

MODELOS	3010	3020	RM 3030
ESCALAS			
VOLTS DC	200mV/2/20/200/1500V		
PRECISÃO	0,25%	0,1%	0,1%
VOLTS-AC	200mV/2/20/200/1000V		
PRECISÃO	0,75%	0,6%	0,6%
AMPÈRES DC	200µA/2/20/200mA/2/10A		
PRECISÃO	0,75%	0,35%	0,35%
AMPÈRES AC	200µA/2/20/200mA/2/10A		
PRECISÃO	1,5%	0,9%	0,9%
RESISTÊNCIA	200Ω/2/20/200KΩ/2/20M		
PRECISÃO	0,5%	0,2%	0,2%
TESTE DE DIODO	0 - 2V		
PRECISÃO	0,25%	0,1%	0,1%

## SIMPSON



**MULTÍMETRO DIGITAL**  
MOD. 461 - Alimentação: 110VAC ou bateria recarregável (8 horas por carga). Acompanha carregador. Precisão:  $\pm 0,25\%$ , impedância de entrada: 10 M $\Omega$  26 escalas selecionadas por teclas. Resoluções: 100V, 0,1 $\mu$  e 100 mA.

**FREQUENCIÔMETRO DIGITAL**  
MOD. 710 - Faixa de freq.: 10 Hz a 60 MHz em 2 escalas. Precisão: 10 ppm. Resolução: 1 Hz. Filtro passa-baixas: 3 dB a 1MHz seis dígitos de 0,35" com indicador de "over range".

**VOM MOD. 260-7** - DCV: 0 a 102,5/10,150/250,500/1000V  
DCmV: 0 a 250 mV  
ACV: 0 a 2,5/10/50/250/500/1000V  
DCA: 0 a 50µA  
DCmA: 0 a 1/10/100/500mA  
DCA: 0 a 10A  
OHMS: 0 a 200000 a 20 M $\Omega$ .

## YEW YOKOGAWA ELETRIC WORKS

**MEMORADOR DE RESISTÊNCIA DE TERRA MOD. 3230**  
• Conjunto de medição completo c/ Acessórios  
Resistência de Terra (0 a 10000)  
Tensão de Terra (0 a 30 VCA)  
Teste para voltagem CA



**MULTÍMETROS ANALÓGICOS YEW**  
Modelos:  
2411  
2412  
2413  
2414  
2415



### Modelo

Relação V/MO

Centro da escala

Gerador

Tensão AC



3213-14

500V/1000M $\Omega$

20M $\Omega$

Transistorizado

0-300

3213-15

1000V/2000M $\Omega$

50M $\Omega$

Transistorizado

0-300

2404-04

500V/1000M $\Omega$

20M $\Omega$

Manual

0-300

2404-05

1000V/1000M $\Omega$

50M $\Omega$

Manual

0-300

### 2769-PORTALE DUPLA DE KELVIN PORTÁTIL

4 multiplicadores tipo plug, dial de medição, opera com 4 multiplicadores tipo plug, dial de medição. Possui galvanômetro e fonte alimentação embutidos. Disponível resistor padrão nacional.  
**ALCANCES DE MEDIÇÃO:**  
0,100 a 1100.  
DIAL DE MEDIÇÃO:  
1,50 a 11,00 em x 1.  
MULTIPLICADORES:  
x 0,0001, x 0,001 x 0,01 x 0,1 x 1, x 10.  
MIDIDA DIVISÃO:  
0,0005 M $\Omega$  em 0,0001.  
PRECISÃO:  
= (2,5% x multiplicador + 0,01%)

### WATTÍMETRO DE ALICATE DIGITAL

**MODELO 2433**  
• Escalas Automáticas de watts, ampères  
• Efetua medições sem interrupção do circuito.  
• Leitura em valor eficaz de circuitos mono-fásicos ou trifásicos equilibrados.  
• 2433-01 - 600V - 200V - 200W  
• 2433-02 - 600V - 20A - 20KW

### 3281 - LUXÍMETRO PORTÁTIL

Efetua leituras de iluminação, diretamente em lux, equipado com 3 escalas de medida.  
ESCALAS: 0 a 300, 1.000 ou 3.000 lux.  
PRECISÃO:  $\pm 5\%$  f.e. (calibrado com lâmpada de função padrão, Conversão da lâmpada a 2854°K).  
**FATOR DE COMPENSAÇÃO DE LUMINOSIDADE:** Através de filtro compensador.  
**SAÍDA PARA REGISTRADOR:** 0 a 10mV cc.  
**CELULA FOTOVOLTAICA:** Célula de selenio.  
**ACESSÓRIO FORNECIDO:** Estojo para transporte.



**TERMÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL MOD. 2541 e 2542.**  
Seletor de funções - Temperatura em °C e tempo em segundos. Cronômetro: 0 a 999 segundos.  
Modelo: 2541  
Escala: 50 a 99,9°C  
Resolução: 0,1°C  
Acompanha Sensor Modelo 2542  
Escala: 30 a 150, 500 e 600°C  
Dependendo do sensor, este não acompanha.

**3904 - MEDIDOR DE NÍVEL DE SOM**  
Medidor de nível de som de uso geral, equipamento de acordo normas internacionais de medição de som (IEC pub. 123).  
ESCALAS DE MEDIÇÃO:  
30 a 130 dB (curva A)  
40 a 130 dB (curvas B e C)  
GAMA DE FREQUÊNCIA:  
35,5 a 8000 Hz  
ATENUADOR: 30 a 120 dB em faixas de 10 dB  
SAÍDA: 2 Vrms proflexão f. e medidor.  
ALIMENTAÇÃO: Pila seca MICROFONE: Condensador microfone. = (2,05 x 0,001)

# FLUKE

FLUKE	8021 A	8022 A	8020 A	8024 B	8050 A
	- 3 1/2 dígitos	- 3 1/2 dígitos	- 3 1/2 dígitos	- 3 1/2 dígitos	- 4 1/2 dígitos
	- 8 funções	- 6 funções	- 7 funções	- 11 funções	- 9 funções
	- 24 escalas	- 24 escalas	- 26 escalas	- 26 escalas	- 30 escalas
					Modelo de Mesa
VOLTS DC	200 mV/2/20V/200V/1000V				
PRECISÃO	0,25% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito	0,1% + 1 dígito	0,03% + 2 dígitos	
VOLTS AC	200 mV/2/20V/200V/1000V				
PRECISÃO	1% + 3 dígitos	0,75% + 2 dígitos	0,75% + 2 dígitos	0,5% + 2 dígitos	
AMPÈRES DC	mA/2mA/20mA/200mA/2A				
PRECISÃO	0,75% + 1 dígito	0,75% + 1 dígito	0,75% + 1 dígito	0,3% + 2 dígitos	
AMPÈRES AC	A/2mA/20mA/200mA/2A				
PRECISÃO	2% + 3 dígitos	1,5% + 2 dígitos	1,5% + 2 dígitos	1% + 2 dígitos	
RESISTÊNCIA	200Ω/2K/20K/200K/2M/20M $\Omega$				
PRECISÃO	0,1% + 1 dígito	0,2% + 1 dígito	0,2% + 1 dígito	0,05% + 2 dígitos	
CONDUTÂNCIA	2m 5/200 nS				
PRECISÃO	0,2% + 1 dígito				

## NON LINEAR SYSTEMS

### MONITOR FREQUÊNCIA DA REDE

Mod. FM-3 TB  
• 3 dígitos  
• Base de tempo a cristal  
• 115/230 VAC.



### OSCILOSCOPIO MOD. MS 230

- Super portátil
- Duplo traço
- Dois canais - 30 MHz
- Calibrador interno
- Alimentação: Rede ou bateria
- Baixo custo



### MULTÍMETRO DIGITAL

#### TOUCH/TEST 20 DMM

- Mede: Tensões contínuas e alternadas, resistências, condutâncias, temperatura, capacitâncias, testa diodos e continuidade.
- 20 funções em 44 escalas.
- Polaridade automática
- Precisão: 0,2% (DC)
- Alimentação: 110 VAC ou bateria.



### MULTÍMETRO DIGITAL

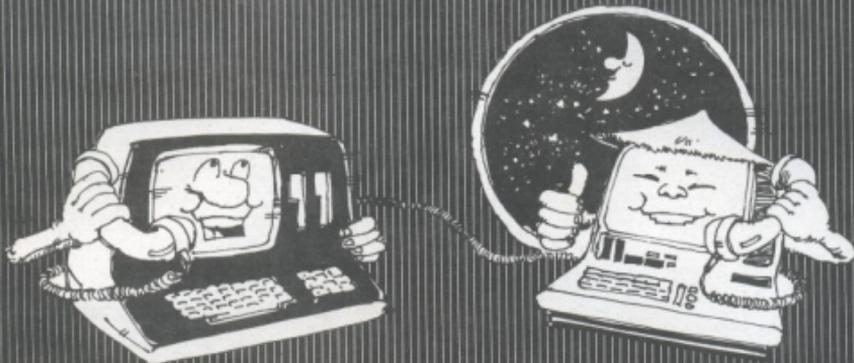
- Mod. LM-4 A
- Custo moderado
  - Portátil
  - Mede: AC e DC volts, K $\Omega$ , M $\Omega$ , e AC e DC mA
  - Precisão: 0,03% DC
  - Resolução: 0,001 VDC
  - 4 dígitos LED 0,3".



## SON

### Fontes de Alimentação

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	CC-05	CC-015	CC-060	CC-060	CC-300
• Tensão de saída	0-15V	0-30V	0-60V	0-60V	0-300V x 3
• Corrente de saída	1A	10A	10A	10A	2A x 2
• Regulagem de tensão	0,05% a 40%	0,05% a 20%	0,05% a 20%	0,05% a 20%	0,05% a 20%
• Regulagem de carga	0,05% a 30%				
• Proteção a curto	Desligada	Desligada	Desligada	Desligada	Desligada



# FILCRES

**PARTICIPE DO CPM** CLUBE DE PROGRAMAS PARA MICROCOMPUTADORES

"VOCE POSSUI UM MICRO EQUIVALENTE OU UM CP-500, E QUER TROCAR INFORMAÇÕES SOBRE O SEU MICRO, OU GOZAR DE DESCONTOS ESPECIAIS NA COMPRA DE SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA?"

NOME ..... TEL. (DDD) .....

END. .... CEP .....

CIDADE ..... ESTADO .....

EQUIPAMENTO?

MODELO ..... MARCA .....

CAPACIDADE ..... BYTES .....

UNIDADE DE DISCO (QUANTIDADE) .....

IMPRESSORA (MARCA/MODELO) .....

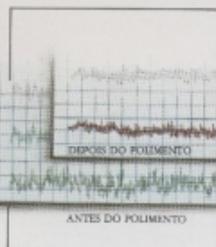
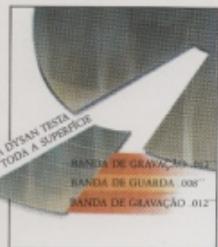
PREENCHA ESTE CUPOM E ENVIE-O PARA

**FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.**  
 Rua Aurora, 179, 1.º andar – CEP 01209 – São Paulo – SP  
 DEPTO. INFORMÁTICA





# Quatro Razões Porque a Diferença Dysan Vale Mais



## 1. Superfícies 100% Testadas.

Somente a Dysan oferece disquetes com superfícies totalmente aproveitáveis, isentas de erros através de toda a sua extensão. O exclusivo teste sobre e entre trilhas garante desempenho "Erro Zero", independentemente de distorções provocadas por temperatura, umidade, ou ligeiros desalinhamentos de cabeçotes.

## 2. Avançadas Técnicas de Polimento.

Os avançados métodos Dysan, de polimento, criam no disquete uma superfície homogênea e uniforme. Isto resulta em melhor qualidade de sinal em cada trilha, mínimo desgaste dos cabeçotes, e confiabilidade no acesso a informação, mesmo depois de milhões de passagens pelos cabeçotes.

## 3. Lubrificante DY<sup>10</sup>™

O lubrificante DY<sup>10</sup>, patente Dysan, complementa o avançado sistema de polimento: ambos maximizam o desempenho "Erro Zero" e minimizam o desgaste dos cabeçotes. Um ótimo sinal está sempre presente entre o cabeçote e a superfície do disquete, durante milhões de operações de leitura e gravação.

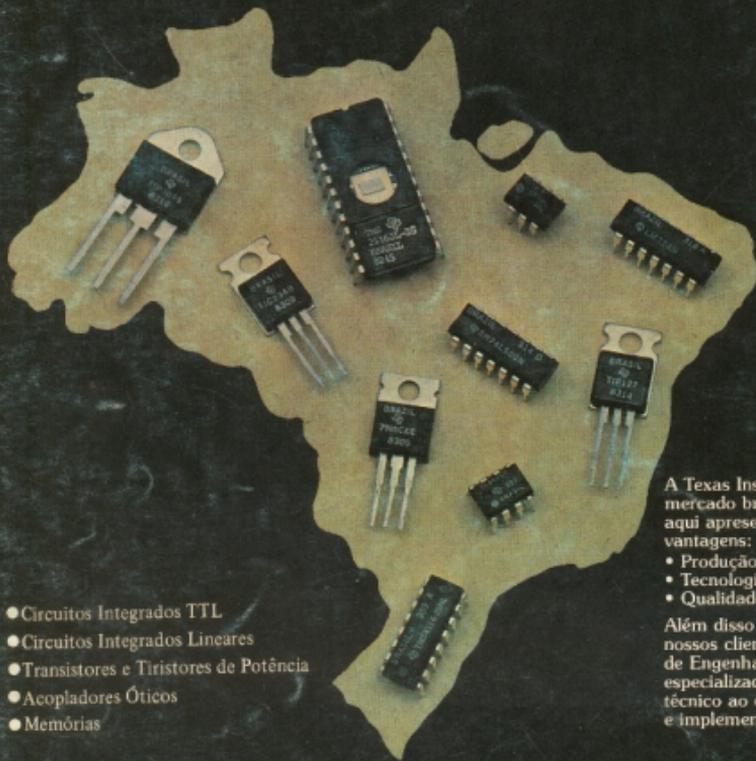
## 4. Teste Automático

Os exclusivos métodos de controle de qualidade Dysan refletem sua liderança no projeto, produção e teste de mídia magnética de precisão. Os disquetes Dysan são rigorosamente testados, um a um, por máquinas automáticas de teste, controladas por microprocessadores, construídas pela própria Dysan. Seu sistema e seu banco de dados beneficiar-se-ão com a confiabilidade e insuperável qualidade dos disquetes Dysan.



# Texas Instrumentos Eletrônicos do Brasil Ltda.

AV. BRIGADEIRO FARIA LIMA, 2003 - CONJ. 2014 - CEP 01451 - TEL.: (011) 815-6166



- Circuitos Integrados TTL
- Circuitos Integrados Lineares
- Transistores e Tiristores de Potência
- Acopladores Óticos
- Memórias

A Texas Instrumentos oferece a todo o mercado brasileiro as linhas de produtos aqui apresentadas, com as seguintes vantagens:

- Produção Local
- Tecnologia Avançada
- Qualidade Assegurada

Além disso colocamos à disposição de nossos clientes um completo departamento de Engenharia de Aplicações altamente especializado, visando oferecer suporte técnico ao desenvolvimento e implementação de novos produtos.

## DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS TEXAS

**ALFATRONIC**  
Av. Rebouças, 1498  
05402 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 852-8277  
Telex: 1124317

**DATATRONIX**  
Av. Pacaembu, 746 - conj. 11  
01234 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 828-0111  
Telex: 1131889

**INTERTEK**  
R. Tagipuru, 235 - 11°  
01155 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 67-0582/7065  
Telex: 1131280

**L.F.**  
Av. Ipiranga, 1100 - 8°  
01040 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 229-9644  
Telex: 1131056

**TELEIMPORT**  
R. Santa Hipônia, 402 - 9°  
01207 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 222-2122/221-3944  
Telex: 1124888

## REVENDEDORES

A. RADIAL (085) 226-6153 - Fortaleza (CE) • BARTÔ (081) 224-3699 - Recife (PE) • C.R.KAR (0512) 25-8879 - Porto Alegre (RS) • C.R. LUX (0512) 21-6055 - Porto Alegre (RS) • C.R. TV UNIVERSAL (0412) 23-6844 - Curitiba (PR) • ELETRO TV (031) 201-6552 - B. Horizonte (MG) • ELETRÔNICA - SALVADOR (071) 243-7225 - Salvador (BA) • ELETRONICA - SATELITE (061) 561-3258 - Taguatinga (DF) • REMITROM (011) 229-0415 - São Paulo (SP) • STRAUCH (027) 222-6022 - Vitória (ES) • LIVRARIA POLIEDRO (011) 222-4297 - São Paulo (SP).