

Cód. 1109

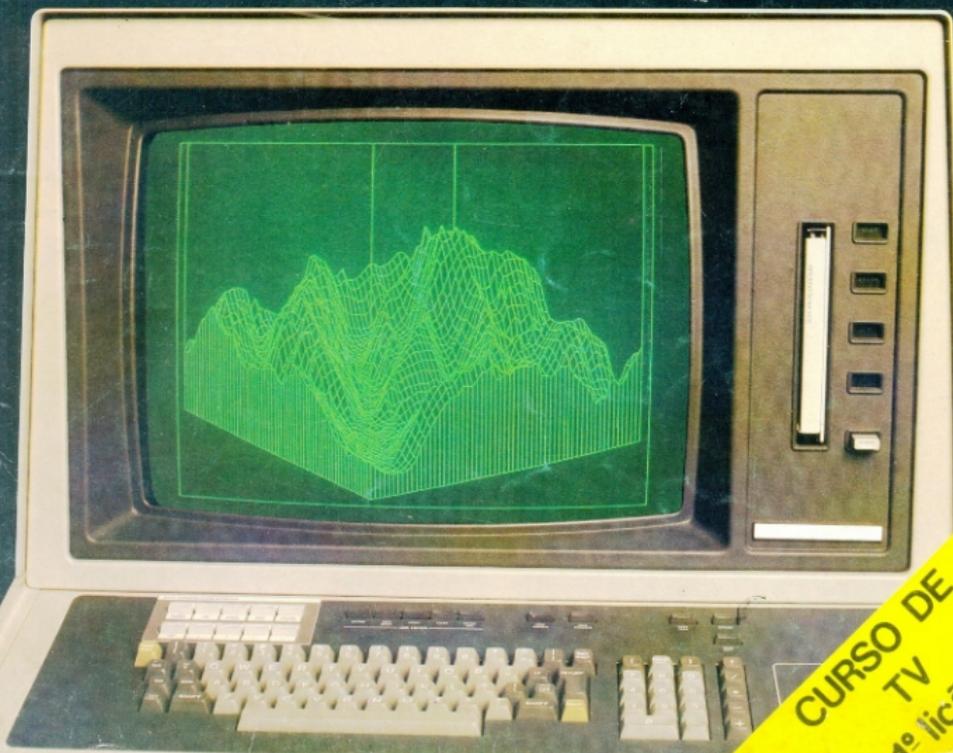
NOVA ELETRONICA

ANO VI — N.º 66 — AGOSTO/1982 — Cr\$ 300,00

OS INCRÍVEIS COMPUTADORES GRÁFICOS

VIDEO: TV CONSULTORIA 3 ÚTEIS CIRCUITOS PRÁTICOS

Mãeana, Santarém, Rio Branco, Altamira, Boa Vista, Macapá, Porto Velho, Japurá (Via Aérea) Cr\$ 390,00



CURSO DE
TV
1ª lição

Novo NH-160 da Novik.

Uma potência em tweeter.

Ideal para Automóveis, Alta Fidelidade e Instrumentos Musicais.

A Novik não pára de aperfeiçoar alto-falantes e promover lançamentos.

E a mais recente prova disso é o NH-160, um tweeter tão completo que, apesar de projetado para automóveis, pode ser usado, com excelentes resultados, em sistemas de alta fidelidade ou em instrumentos musicais.

Com uma potência musical de 120 Watts, o NH-160 permite uma perfeita reprodução do som, sem que para isso seja necessário forçar seu desempenho. E, graças ao avançado sistema de diafragma (que trabalha com câmara de compressão) e ao formato redondo da parte hiperbólica da corneta, o NH-160 apresenta uma dispersão mais uniforme das frequências de trabalho em todas as direções.

Mas, além de eficiente e potente, um tweeter deve ser também resistente e bonito. Por isso, o NH-160 é fabricado com alumínio silício injetado, que proporciona maior resistência, mais beleza e uma perfeita descompressão acústica.

Como você vê, toda a qualidade e tecnologia com que a Novik sempre faz seus produtos, está presente neste novo tweeter.

E, para provar que a Novik acredita muito naquilo que faz, ela dá garantia plena contra qualquer defeito de fabricação.

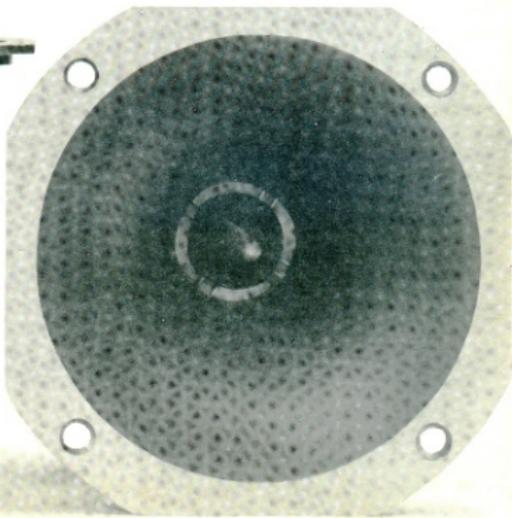
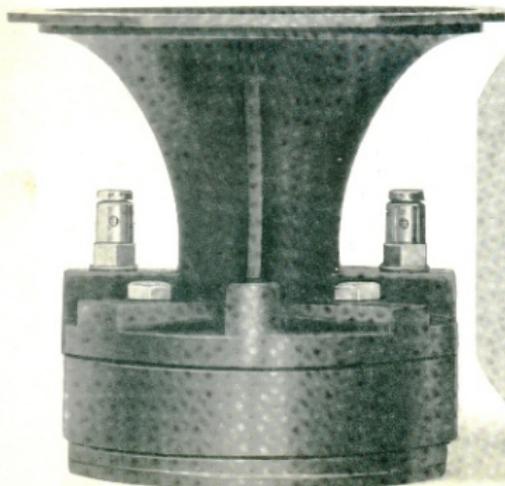
Use na sonorização de seu automóvel, sistema de alta fidelidade ou instrumentos musicais, os agudos do NH-160, o tweeter que é o novo fino da música.

NOVIK

A maior potência em alto-falantes.

NOVIK S/A IND. E COM.

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



NOVA ELETRÔNICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL

Leonardo Bellonzi

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Eduardo Gomez

CONSULTORIA TÉCNICA

Geraldo Coen

Joseph E. Blumenfeld

Juliano Barsali

Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO

Juliano Barsali

Álvaro A. L. Domingues

Paulo A. Daniel Filho

Júlio Amancio de Souza

Cleide Sanchez Rodriguez

ARTE/PRODUÇÃO

Marcete Fischer da Rocha

Vagner Vizoli

Maria Cristina Rosa

Augusto Donizetti Reis

Sebastião Noqueira

Denise Stratz

PUBLICIDADE

Ivan de Almeida

Marcos de Oliveira

Tonias De Souza

Geni Roberto

ASSINATURAS

Rodolfo Lotta

EQUIPE TÉCNICA

Luiz Roberto Putzys

Everaldo R. De Lima

Antonio Brandão Neto

José Benedito Malta

COLABORADORES

José Roberto S. Caetano

Paulo Nubile

Marcia Hirth

Cláudio Cesar Dias Baptista

Ápollon Fanzeres

CORRESPONDENTES

NOVA IORQUE

Guido Forgnoni

MILÃO

Mario Magrone

GRÁ-BRETANHA

Brian Dance

N.º 66 - AGOSTO - 1982

Noticiário	3
Conversa com o leitor	4
Novidades eletroeletrônicas	6

Prática

Um sensível μ amperímetro	8
Idéias do lado de lá	11
Temporizador para aparelhos a bateria	12
Um sistema da NASA para correção de fator de potência em motores CA	13

Enfoque

Computadores gráficos	18
-----------------------------	----

Principiante

Servomecanismos	28
O problema é seu!	34

Áudio

Em pauta... ..	36
Médicos para seu P.A.	38
O Basic e o projeto de filtros ativos	44

Video

TV-consultoria	48
----------------------	----

Engenharia

Controle PWM para motores trifásicos — conclusão	54
Prancheta do projetista	58
Prancheta do projetista — série nacional	60
Plasma — nova tecnologia para displays — conclusão	61
Observatório	65

Teoria & Informação

Notícias da NASA	70
Livros em revista	71
Antologia	72
Estórias do tempo da galena	75
Informe da SUCESU	76

BYTE

Clube de Computação NE	77
------------------------------	----

Cursos

Curso de TVPB e TVC — 1.ª lição	83
Curso de corrente contínua — 13.ª lição	90

Classificados	95
---------------------	----

COMPOSIÇÃO: Ponto Editorial Ltda. FOTOLITO: Priscor Ltda. IMPRESSÃO: S.A. "O Estado de S. Paulo" DISTRIBUIÇÃO: Abril S.A. Cultura e Indústria

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da EDITALE — Editores Técnicos Eletrônicos Ltda. — Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1168 - 5.º andar - Tel.: 542-9602/531-8012 - ramal 204 - CEP 04571 - Brooklin Novo.

CASCA POSTAL 30.141 - 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO N.º 9.949-77 - P. 153.

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou didáticas. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de sistemas. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial. NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. ASSINATURAS: os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado postado, em SÃO PAULO, em nome da EDITALE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

EDITORIAL

Voltamos a enfocar, este mês, mais uma área específica da eletrônica, como parte da série de matérias especiais que iniciamos este ano, procurando informar nossos leitores sobre o que acontece em nosso mercado, enquanto aproveitamos para introduzir novas tecnologias. Para esta edição, selecionamos uma classe de equipamentos que revolucionou as formas de se montar, manipular e exibir imagens e, mesmo assim, é relativamente desconhecida no Brasil: a dos **computadores gráficos**. Empregados extensivamente pelos americanos e europeus, numa infinidade de atividades, esses computadores facilitam grandemente o trabalho de projetistas, cientistas, biólogos, engenheiros, arquitetos, urbanistas e topógrafos, através de telas de elevada resolução, muitas vezes coloridas.

Os computadores gráficos foram abordados numa longa e abrangente matéria, que foi baseada nos modelos da Tektronix, uma das maiores autoridades mundiais nesse ramo.

E, como havíamos prometido, demos a partida para o curso de TV P & B e a cores, além de iniciarmos, aos cuidados de um profissional especializado, a série de consultoria em TV (as regras para participar dessa nova seção estão expostas neste primeiro artigo). Preenchemos, assim, a área de vídeo, uma das poucas faltantes da Nova Eletrônica.

Como acontece todos os anos, nesta época, as atenções da comunidade de informática começam a se voltar para seu congresso e feira específicos.

Os eventos deste ano, o **XV Congresso Nacional de Informática** e a **II Feira Internacional de Informática**, irão se realizar no Riocentro, o moderno centro de convenções da cidade do Rio de Janeiro. Entre as mostras, palestras e seminários, a SUCESU pretende introduzir uma novidade no CNI deste ano: a **I Mostra Aberta de Protótipos**. E a Nova Eletrônica foi a publicação técnica escolhida pela SUCESU para divulgar esse novo espaço aos projetistas e pesquisadores interessados. Mais detalhes sobre a I MAP, o Congresso e a Feira poderão ser encontrados neste número, no **Informe da SUCESU**.
Informem-se e participem!

NOTICÁRIO ELETROELETRÔNICO

Philips Ilumina Estádios da Copa 82

O Sistema Philips de iluminação, formado por projetores Philips HNF, com lâmpadas HPIT de vapor metálico de alta pressão, foi o responsável pela iluminação em nove dos dezesseis estádios programados para a Copa do Mundo na Espanha; entre eles, se encontra o de "Santiago Bernabéu", de Madrid, onde foi jogada a grande final.

Para possibilitar uma perfeita transmissão de TV a cores nos jogos, os sistemas instalados nos 9 estádios produzem tanta luz quanto 500.000 lâmpadas incandescentes, ou seja, o suficiente para iluminar 62.000 residências; sendo que o Estádio "José Zorrilla", foi equipado com 264 projetores em postes de 30 m de altura.

Esse tipo de Sistema de Iluminação já foi utilizado nas Copas da Alemanha, em 1974 e da Argentina, em 1978.

ANTIPOL III e ELECTRONICS'82 Duas Exposições no Trade Center

ANTIPOL III

O vertiginoso crescimento demográfico ocorrido nas últimas décadas, notadamente na área metropolitana de São Paulo, devido a emigração nordestina e o incremento acelerado da indústria aliado à falta de planejamento, provocaram uma deteriorização da qualidade de vida decorrente da gradativa poluição do meio ambiente.

Resíduos orgânicos e inorgânicos, muitos deles com alto grau de toxicidade, são lançados no ambiente, prejudicando seriamente a vida aquática e terrestre e concorrendo para o desequilíbrio da natureza.

Num esforço, com conscientização da necessidade de preservarmos aquilo de que fazemos parte e é fundamental para nós: a natureza, o United States Trade Center de São Paulo, em conjunto com a ABPPOLAR — Associação Brasileira de

Prevenção à Poluição do Ar e Defesa do Meio Ambiente, promoveu a ANTIPOL III — Exposição de Equipamentos para Controle da Poluição, de 09 a 13 de agosto.

Paralelamente, foi realizado um Seminário Técnico no qual falaram especialistas e pesquisadores e onde foram debatidos os principais aspectos da poluição em geral.

ELECTRONICS'82

Com mais de 50 fabricantes norte-americanos do setor eletrônico, o Trade Center promoverá em sua sede à Av. Paulista, 2439 - Térreo, entre 24 e 27 de agosto próximo das 15 às 21 horas, a ELECTRONICS'82 - Exposição de Instrumentos de Medição, Componentes Eletrônicos e Equipamentos/Ferramentas para Produção de PCB'S e Montagens Eletrônicas, que estará Franqueada ao público interessado.

Monitores, programadores universais de memória; simuladores, processadores, geradores de função e de pulso, multiplexadores, registradores gráficos, diversos componentes, microprocessadores e suportes, CI's para telecomunicações, diversos instrumentos de medidas, sistemas CNC são alguns dos produtos que estarão sendo exibidos durante a exposição.

Paralelamente à exibição estão programados dois seminários Técnicos, nos dias 24 e 25, ministrados por especialistas brasileiros e norte americanos.

Festival de Órgão Yamaha

Realizou-se em 24 de junho, no TUC-A, a Final Nacional do VII Concurso de Órgão Electone Yamaha, promovido anualmente pela Fundação Yamaha, e parte do Yamaha Electone Festival 82.

Desde maio foram realizadas eliminatórias regionais do Concurso em São Paulo, selecionando 15 finalistas. Daise Aguiar Hespagnol e Sandra Aparecida Ribeiro, as vencedoras, representarão o Brasil na final Latino-Americana do Festival, que será disputado na Cidade do México.

Os vencedores da Final Latino-Ameri-

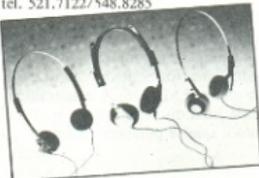
cana participarão da Final Internacional do Yamaha Electone Festival 82, no campo de Música Nemuno Sato, da Yamaha, no Japão, com representantes de outros continentes.

Nova linha de headphones da IBCT

A IBCT — Indústria Brasileira de Cápsulas Ltda acaba de lançar no mercado a sua linha completa de headphones composta de três modelos: DSH2, DSH3 e DSH4 para segmentos de mercados diferentes e para múltiplos usos. Há headphones para TV, som professional, walkman, rádios, video cassette, etc.

A linha possui as seguintes características: cápsula de samarium cobalto, impedância de 32 ohms e 1KHz, potência máxima admissível de 0,1 watt e resposta de frequência de 20 a 20.000 Hz.

IBCT — Rua Laguna, 170
tel. 521.7122/548.8285



7ª Convenção Nacional do Microfilme

Patrocinada pela Associação Micrográfica Brasileira e organizada pelo CENADEM — Centro Nacional de Desenvolvimento Micrográfico, será realizada de 23 a 27 de agosto a 7ª Convenção Nacional do Microfilme, em São Paulo. Ela terá sessões sobre arqueologia, videotexto, processamento da palavra e outras disciplinas correlatas; totalizando 10 conferências, cinco cursos pré-convenção, 17 seminários, 5 sessões técnico-educacionais, 6 apresentações de audiovisuais, etc.

Além das sessões técnicas, estará exposto Equipamentos e Serviços de Microfilmagem.

CENADEM

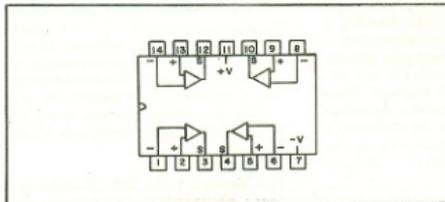
Rua Haddock Lobo, 585 - 5º andar —
Tels. (011) 282-0319 e 881-9829

CONVERSA COM O LEITOR

(...) Há aproximadamente um ano foi publicado na revista de número 51 o projeto de um *mixer* de alta fidelidade de 6 canais. Montamos o circuito e o mesmo não funcionou, apesar de nossos esforços. Oito meses depois na revista de número 61, março de 1982, foi publicado um amplificador para fones de ouvido que utiliza o mesmo integrado do *mixer* (LM 4136). Comparamos a pinagem e vimos que havia uma discrepância entre os dois artigos. Perguntamos então: qual a pinagem correta? (...)

Sérgio Manso
Rio de Janeiro - RJ

Verificamos os dois artigos, Sérgio, e constatamos que realmente ocorreu um engano no artigo do mixer. A pinagem correta é aquela que aparece no artigo sobre o amplificador para fones de ouvido. Para retificação, publicamos abaixo o desenho da pinagem correta.



(...) A grata acolhida que tivemos na Filcres, Depto. de Informática, deixou-nos profundamente sensibilizados pela gentileza de nos permitir o manuseio do equipamento à disposição no curso de BASIC e assistência geral e, acima de tudo, pelo interesse e carinho demonstrado pelo Prof. Rodolfo Fusher.

Estamos certos de que os novos conhecimentos adquiridos no curso contribuirão amplamente para nosso preparo profissional na área de microcomputadores.

Alunos da 3ª série do Curso
de Processamento de Dados,
Colégio Radial "A"
São Paulo — SP

O pessoal da Filcres, do Departamento de Informática, agradece os elogios, salientando que não fizeram mais do que sua obrigação.

Venho pela presente parabenizá-los pelo magnífico artigo sobre os bonus da Unesco que, a meu ver, cobriu o assunto em sua totalidade.

Além de ser um estudante de nível técnico também estude música e as informações ali contidas foram-me de inestimável valor, porque nesta área também encontramos muita dificuldade em adquirir livros no exterior.

Aproveitamos o ensejo, apresento-lhes duas sugestões:
1º Publicar um esquema de um metrônomo eletrônico.

2º Publicar um esquema de um afinador de instrumentos musicais.

Glauco Vieira
Rio de Janeiro — RJ

Agradecemos os elogios, Glauco. Quanto as suas sugestões informamos que uma delas já foi publicada: o metrônomo eletrônico. Este circuito apareceu na seção "Conversa com o Leitor" do número 26, página 32. Quanto ao outro circuito, informamos que, no momento, não está em nossos planos a sua publicação.

(...) Desejaria fazer algumas sugestões:

1º A publicação na seção "A tabela do mês" uma tabela com dimensões dos indutores mais utilizados em RF, relacionando diâmetro, número de espiras, bitola do fio, etc... com a indutância desejada.

2º A publicação na seção "Antologia do..." de circuitos integrados usados na demodulação e decodificação este-
reó de FM.

Carlos Henrique R. Cardoso
São Lourenço — MG

Agradecemos suas sugestões e as anotamos para um estudo posterior para vermos sua viabilidade.

Vários projetos desta revista despertaram meu interesse, porém várias dúvidas impediram a conclusão de um deles: o "Órgão Eletrônico NE", publicado na NE nº 26.

O aparelho, após montado, apresenta nível sonoro muito baixo e insatisfatório. Na página 3 da revista, do item "funcionamento", temos como filtro de tremolo um C12 que não consta nos esquemas. Na relação de componentes não encontramos o C11, mas no diagrama da figura 4, o capacitor C8 é citado duas vezes; um próximo à R108 e outro + e - da alimentação sendo que seus valores são duvidosos.

Os capacitores de poliéster são realmente nF/16 V?(...)
Arlindo dos Santos Prada
São Paulo - SP

Consultamos nosso laboratório, Arlindo, e obtivemos as seguintes respostas às suas dúvidas:

O capacitor C12 que aparece no item funcionamento, é na realidade C10.

O capacitor C11 é um capacitor de desacoplamento de fonte e deve ser de 10 µF, eletrolítico. Ele aparece no circuito impresso da figura 4 e está entre o mais e o menos da fonte de alimentação, marcado com C8 (verifique o canto superior esquerdo da placa). O capacitor C2 é um eletrolítico de 100 µF/16, ao invés de 100 nF, como aparece na lista de materiais.

Os capacitores de poliéster podem ser de qualquer tensão acima de 16 V. Caso não encontre na praça capacitores de poliéster para esta tensão, utilize outros que tenham sido especificados para uma tensão maior.

VENDAS NO
ATACADO

ELETRÔNICA
TRANSCIR
LTD.A

Componentes eletrônicos em geral



Eletrônica TRANSCIR Ltda.

Rua Santa Efigênia, 497 - 2º andar - sala 201
Fones: 220-2726 e 223-2317
CEP 01207 - São Paulo - SP

Relés para Circuitos Impressos

Tipo RP



- 1 contato reversor de 8 A
- Alta isolamento entre bobina e contatos
- Montagem vertical e horizontal
- Dimensões: 11x25x28 mm
- Relés miniatura • Relés industriais
- Relés Reed • Relés fotoelétricos
- Relés de tempo • Relés auxiliares
- Chaves miniatura

SCHRACK

DO BRASIL EQUIPAMENTOS ELETRICOS S.A.
Vendas SP: Av. Eduardo R. Daheer, 723 - CEP 06050 - Itapevina de Serra
SP - Caixa Postal 02 - Telex (011) 33226 SCHR BR - Fone (011) 495-2944

NOVIDADES ELETROELETRÔNICAS

Mini-controlador programável — Pulse “CLP-40” e CLP-80”

Os mini-controladores Pulse CLP-40 e CLP-80 solucionam desde as mais simples, até as mais complexas funções de intertravamentos, bloqueios, temporização e contagens em máquinas operatrizes, equipamentos e processos industriais e ainda permitem que implantações e modificações nos circuitos sejam efetuadas sem remanejamento dos condutores elétricos.

Especificações

16 instruções de Programação, Endereçamento transparente, Linguagem de contatos, Memória EPROM de 2K Bytes, Memória RAM, 256 bits, etc.

Pulse Tecnologia Digital
Av. Pedro Bueno, 232/236
São Paulo — SP

Multi-gravador MW-8

O Multi-gravador de memória MW-8 permite a gravação em larga escala de 8 memórias simultaneamente com dados contidos em uma memória do mesmo tipo colocada no Soquete Mestre. Verifica individualmente as memórias e indica para cada uma a condição de gravação incorreta.

A Seleção de memória a programar é por unidades seletoras; as disponíveis são EPROM 2716 2732 2758.

Outras características: voltagens de operação 110V ou 220V; dimensões 410 x 270 x 110mm e Peso 2,5 kg.

MW-27 Gravador de Memória

O MW-27 gravador de memória da Microway Tecnologia Eletrônica Ltda possui: 15 funções, saída de dados série RS 232, entrada de dados série RS 232, unidades seletoras de modelos de memória, memória virtual, movimentação interna de blocos de dados, identificação de memória por soma de dados, verificação/comparação individual dos dados e auto-monitoração das operações com mensagens de erro.

As unidades seletoras disponíveis para seleção de memória a programar são para EPROMs 2708, 2716, 2732 e 2758.

Microway Tecnologia Eletrônica Ltda.
R. Dr. Djalma Pinheiro Franco, 248
Vila St. Catarina - SP.



FLUKE

Agora fabricados no Brasil.

MULTÍMETROS DIGITAIS FLUKE

- características de alta precisão
- assistência técnica permanente
- garantia de 2 anos
- entrega imediata
- qualidade internacional
- vasta gama de acessórios

Todo multímetro FLUKE vem com duas pontas de prova. Oferecemos também uma grande variedade de acessórios que aliam às características dos multímetros FLUKE, permitindo medidas muito mais específicas e precisas que as encontradas até hoje nos multímetros convencionais. Os problemas de medição têm agora uma solução mais adequada e precisa.

Os multímetros FLUKE oferecem desempenho de laboratório de alta precisão e robustez necessária ao trabalho no campo.

ESTAMOS FORMANDO ORGANIZAÇÃO NACIONAL PARA DISTRIBUIÇÃO
CONSULTE-NOS SOBRE ESTE PROGRAMA

FLUKE BRASIL — IND. E COM. LTDA.

Al. Amazonas, 422 - Alphaville - 06400 - Barueri, SP
Tels.: (011) 421.3603 - 421.5007 - 421.5008 - Telex: (011) 35589 FLKE BR
Av. Henrique Valadares, 23 - cj. 401 - 20231 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 252.1297



Medida de condutância entre fios de uma antena de televisão.

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

- * eletrônica geral
- * rádio
- * frequência modulada recepção e transmissão
- * televisão
- * preto e branco a cores
- * alta fidelidade
- * amplificadores gravadores

e mais

enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!

Kit 1 Conjunto de experiências



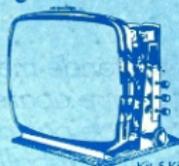
Kit 2 Conjunto de ferramentas



Kit 3 Injetor de sinais



Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão



Kit 6

Comprovador dinâmico de transistores

A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

2 - Eletrotécnica e Refrigeração

- * eletrotécnica geral
- * eletrodomésticos
- * reparos e manutenção
- * instalações elétricas prediais, industriais, rurais
- * refrigeração e ar condicionado residencial, comercial, industrial

Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.

Kit 1 Comprovador de tensão



Kit 2 Conjunto de experiências



Kit 3 Conjunto de ferramentas



Kit 4 Kit de refrigeração



Kit 5 Clamp tester

GRÁTIS

Solicite nossos Catálogos

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

Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

NE 66/82

Solicito enviar-me **gratís**, o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____
C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____



Microamperímetro ultra-sensível para medição de baixas correntes

Se você pretende medir correntes muito pequenas, como as que aparecem em células solares sob condições de baixa iluminação, ou em circuitos integrados que trabalham com baixíssimas correntes, você vai precisar de um microamperímetro bastante sensível. O circuito que estamos apresentando permite que sejam medidas correntes contínuas bastante reduzidas, até de uma fração de microampère. Além disso, este circuito não tem inconvenientes dos microamperímetros de painel: alto custo, fragilidade e resistência interna relativamente alta.

O circuito do microamperímetro eletrônico emprega um amplificador operacional para aumentar a sensibilidade e diminuir a impedância de entrada de um microamperímetro de 50 μA de fundo de escala. Ele tem três escalas: 50 μA , 5 μA e 0,5 μA . O circuito pode ser alimentado até por fontes de ± 2 ou 4 V e pode ser construído com poucos componentes, facilmente encontrados no mercado nacional.

Funcionamento

Um circuito genérico para medição de correntes está mostrado na figura 1. Quando uma corrente de entrada I é aplicada na entrada inversora do operacio-

nal, um sinal de saída é gerado. Se o ganho do operacional é muito alto, podemos considerar que toda a corrente flui através do resistor de realimentação R. Um voltímetro M, instalado na saída, que esteja calibrado em termos de I, mede o produto de I por R. A queda de tensão através do operacional é praticamente zero (a tensão de saída dividida pelo ganho de malha aberta do operacional).

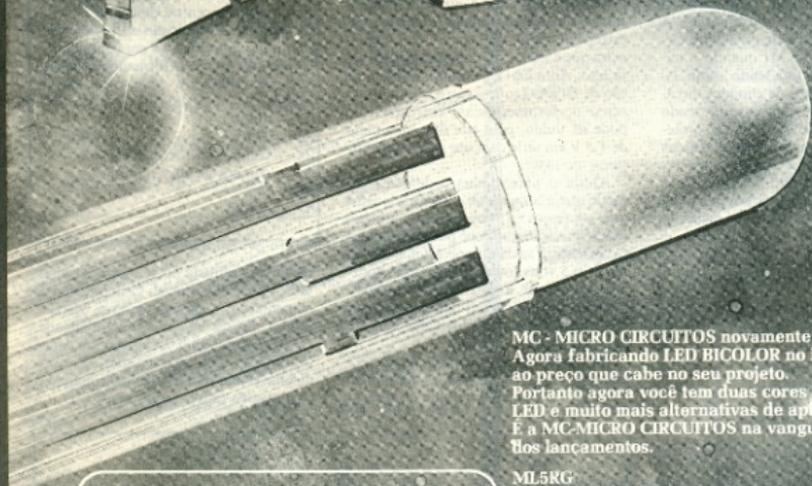
O esquema completo do circuito está mostrado na figura 2. A chave CH2 seleciona o alcance e determina a realimentação do estágio. Quando esta chave está na posição central, o resistor de realimentação é R3, de 1 M Ω . Nesta situação, uma corrente de entrada de 0,5 μA fará com que a tensão de saída atinja o valor de 0,5 volts.

Esta tensão de saída causará a deflexão total do ponteiro (fundo de escala) do microamperímetro utilizado (M1), se a resistência efetiva entre o terminal de saída do amplificador operacional e o terminal negativo do microamperímetro for de 10 k Ω . A resistência interna do microamperímetro é de 1620 Ω , e a resistência necessária para complementar o valor requerido é fornecida por R4. Este trimpot é ajustado para que a deflexão atinja o fundo da escala do microamperímetro, quando a tensão de saída do operacional atinge 0,5 volts.

Faixas de corrente maiores são obtidas "shuntando-se" R3 com outros resistores, de maneira a aumentar a realimentação e, conseqüentemente, diminuir o ganho. Isto é feito nas duas outras posições

MC Lança o

LED BICOLOR



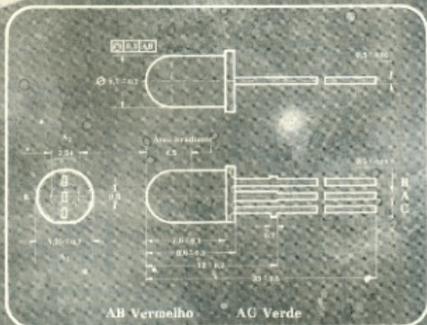
MC - MICRO CIRCUITOS novamente é a primeira! Agora fabricando LED BICOLOR no Brasil ao preço que cabe no seu projeto. Portanto agora você tem duas cores num só LED e muito mais alternativas de aplicação. É a MC-MICRO CIRCUITOS na vanguarda dos lançamentos.

ML5KG

LED 5mm Bicolor difuso leitoso, foco largo. Alta eficiência vermelho e verde.

Características Técnicas

	I_f mcd	V_f V	
θ	4,0	2,2	$I_f \geq 20$ mA
α	4,0	2,4	



data tronix

Avenida Pacaembu, 746 - Conj. 11 - São Paulo
Tel. 826-0111 - CEP 01234

Outros Distribuidores

 ALFATRONIC

 INTERTEC

Microamperímetro...

de Ch2. Quando Ch2 está na posição marcada 5 μ A, a combinação de resistores R1 e R3 em paralelo causa a deflexão total do ponteiro se a corrente de entrada for de 50 μ A. Semelhantemente, na posição 50 μ A, R3 é colocado em paralelo com R2 e uma corrente de 50 μ A causa a deflexão total do ponteiro.

A razão para se usar uma escala de 50 μ A, quando o próprio microamperímetro usado no circuito possui este alcance, é devido à alta resistência interna de M1.

Dois pequenas chaves foram incluídas no circuito. A Chave Ch1 curto-circuita a entrada do operacional, permitindo o ajuste de zero por meio do trimpot R5. A outra chave, Ch3, é usada para curto-circuitar os terminais de M1 quando o microamperímetro não está sendo usado. Isto minimiza os efeitos de choques mecânicos quando o dispositivo está sendo transportado. Os diodos D1 e D2 protegem o circuito integrado contra tensões muito elevadas. O *jack* fornece um acesso para M1 quando este for usado fora do circuito ou quando usarmos para esta finalidade o multímetro, em sua escala de corrente mais baixa.

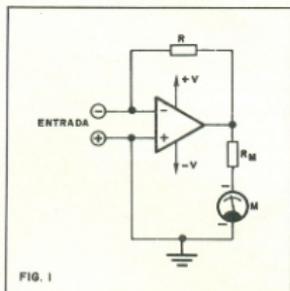


FIG. 1

A alimentação ao circuito é fornecida por uma fonte de alimentação externa por meio do *jack* J3, que precisa estar isolado do chassis. O amplificador operacional recomendado é o LM308, um amplificador operacional de precisão que pode ser alimentado com fontes simétricas de alimentação entre ± 2 e ± 20 volts (ou fontes de 4 a 40 volts). O trimpot R5 foi conectado entre os terminais da fonte de alimentação para permitir o ajuste de zero, quando CH1 estiver fechada.

Um LM307 pode ser usado no lugar do LM308, desde que seu pino 3 seja ligado à terra através de um resistor de 30k em paralelo com um capacitor de 0,1 μ F. Este operacional tem um desempenho compa-

rável ao 308 se o circuito for modificado conforme descrevemos. Outros amplificadores operacionais podem ser usados se forem respeitadas suas características de pinagem, limites das tensões de alimentação, etc.

Calibração e uso

Conecte uma fonte de alimentação com as características recomendadas ao *jack* J3, observando as polaridades. Feche Ch1, coloque Ch2 na posição 0,5 μ A e abra Ch3. Coloque o cursor do trimpot R4 na sua posição média (entre os dois extremos), e ajuste o trimpot R5, de maneira que a leitura no miliamperímetro seja zero. Abra Ch1 e coloque Ch2 na posição de 50 μ A. Ligue à entrada uma fonte capaz de fornecer baixas correntes CC; pode ser usado, para este fim, uma pilha de 1,5 V em série com um potenciômetro linear de 1M Ω .

Ajuste o potenciômetro de 1M Ω , de modo que a corrente de entrada seja igual a 50 μ A (meça esta corrente com o máximo de precisão que você puder). Com esta corrente, a saída do operacional deverá ser de 0,5 volts (outro ponto onde podemos monitorar a corrente de entrada). Quando for obtido um destes dois valores, ajuste R4 para que o valor lido em M1 seja 50 μ A.

No começo de cada série de medidas, é necessário um novo ajuste de zero, através de R5. Todavia, se a fonte de alimen-

Lista de Materiais

- C1 — 0,1 μ F, capacitor cerâmico
- D1, D2 — 1N914
- C11 — LM308N, amplificador operacional
- J1, J2 e J3 — *jacks* — convém usar *jacks* de tipos e tamanhos diferentes, para evitar enganos no momento da conexão.
- M1 — microamperímetro de 50 μ A, ou o seu multímetro, na escala mais baixa de corrente.
- CH1, CH3 — Chaves de um pólo, uma posição.
- CH2 — Chave de um pólo, 3 posições, com a posição central desligada.
- Os resistores a seguir são de 1/4 de watt, 5%, salvo especificação em contrário.
- R1 — 110 Ω (pode ser formado por um resistor de 10k Ω em série com um de 100k Ω)
- R2 — 10k Ω
- R3 — 1M Ω
- R4 — trimpot de 10k Ω , linear
- R5 — trimpot de 50k Ω , linear
- R6 — 2k7
- R7 — 10M Ω

tação por regulada ou se usarmos pilhas, este ajuste é dispensável. Com este tipo de alimentação, o circuito torna-se bastante estável, apesar de sua alta sensibilidade. D1 e D2 protegem o circuito contra danos provocados por sobretensões. É recomendável manter Ch3 fechada quando o circuito não estiver sendo usado.

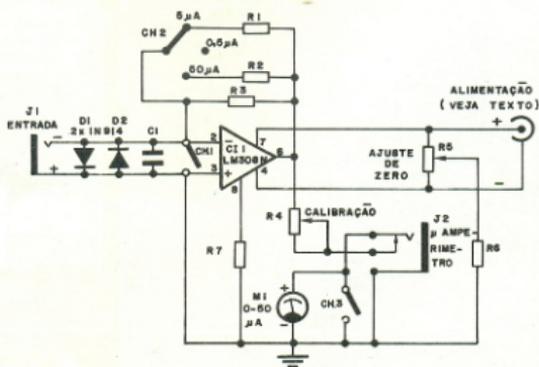


FIG. 2

Idéias do lado de lá

Novamente
a monitorização
de luzes rítmicas

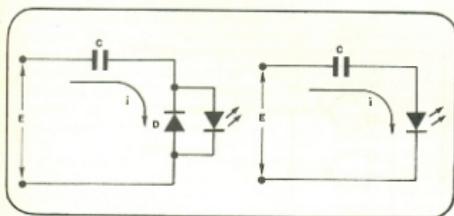
O leitor Ivan Jorge Chueri, de Brasília,
envia uma pequena modificação no circuito
de monitorização de luzes rítmicas,
publicado na NE de março de 1982.

"No circuito publicado na NE 61, a potência do resistor limitador de corrente é muito grande devido à queda de tensão exigida, o que acarreta o uso de um resistor muito grande, ocupando muito espaço.

"No lugar do resistor, coloca-se um capacitor com isolamento de no mínimo, 160 V para alimentação de 110 V, ou 250 V, para alimentação de 220 V. O efeito do capacitor é o mesmo do resistor, ocupando um espaço bem menor e evitando os problemas de aquecimento.

"A maneira de se calcular o capacitor é dada pela fórmula abaixo:

$$C = \frac{I}{2\pi f E \sqrt{2}}$$



Onde: C = Capacitor (μF)
I = Corrente consumida pelo LED (A)
E = Tensão da rede
f = frequência da rede (60 Hz)

"Este método pode ser aplicado para associações de LEDs em série ou em paralelo!"

itec

livraria editora técnica Ltda.
Rua dos Timbiras, 257 - 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 - Tel. 220-8983

LANÇAMENTO INDITO:
VIDEO CASSETTE RECORDER VHS/PAL-M
Volume 1 - Teoria e Funcionamento
por David M. Risik

O autor é engenheiro diplomado pela Faculdade de Engenharia e Industrial, com mais de 30 anos de experiência profissional na área de vídeo e com curso de especialização em vídeo cassete VHS. Exerceu suas atividades profissionais na empresa Sharp, onde teve participação maior no desenvolvimento e adaptação ao V.C. 8510. O livro descreve detalhadamente todo o funcionamento do aparelho, acompanhado por mais de 60 desenhos ilustrados e fotografias coloridas.
Brochura, 102 páginas, formato 15 x 22 cm Cr\$ 1.800,00

OUTRAS NOVIDADES

PCM AND DIGITAL TRANSMISSION SYSTEMS - Owen - Telex 1989	Cr\$ 8.850,00
VIDEOCASSETTE RECORDERS: Theory and Servicing - McGinty	Cr\$ 3.825,00
SOLID-STATE RADIO ENGINEERING - Krauss & Bantz	Cr\$ 9.905,00
INTRODUCTION TO MODERN ELECTRONICS - Sparto	Cr\$ 1.080,00
HANDBOOK OF FILTER SYNTHESIS - Zverev	Cr\$90.784,00
NETWORK THEORY AND FILTER DESIGN - Aikie	Cr\$ 2.065,00
ACTIVE FILTER DESIGN HANDBOOK - MacPhy & Horvath	Cr\$14.400,00
DIGITAL TELEPHONY - Bellamy	Cr\$14.400,00
TELECOMMUNICATION SYSTEM ENGINEERING HANDBOOK - Freeman	Cr\$12.300,00
PRINCIPLES OF ACTIVE NETWORK SYNTHESIS AND DESIGN - Darmani	Cr\$ 4.560,00
ENGINEERING ELECTROMAGNETICS FIELDS AND WAVES - Johns	Cr\$ 5.284,00
NETWORK ANALYSIS AND SYNTHESIS - 2nd. Ed. - Kuop	Cr\$ 4.954,00
ELECTRONIC CIRCUITS AND APPLICATIONS - Senturia	Cr\$ 4.880,00
INTRODUCTION TO MODERN NETWORK SYNTHESIS - V. Valkenburg	Cr\$ 3.872,00

PARA O RADIOAMADOR

THE TRUTH ABOUT CB ANTENNAS - W. Orr & Cowan	Cr\$ 9.994,00
SIMPLE LOW-COST WIRE ANTENNAS FOR RADIO AMATEURS W. Orr & Cowan	Cr\$ 9.994,00
VHF HANDBOOK FOR RADIO AMATEURS - Brier & Orr	Cr\$ 9.994,00
THE RADIO AMATEUR ANTENNA HANDBOOK - Orr & Cowan	Cr\$ 9.994,00
BEAM ANTENNA HANDBOOK - W. Orr	Cr\$ 9.994,00
ALL ABOUT CUBICAL QUAD - W. Orr	Cr\$ 1.904,00
SINGLE SIREWIND FOR THE RADIO AMATEURS - A.R.R.L.	Cr\$ 1.990,00
SUB-STATE DESIGN FOR THE RADIO AMATEURS - A.R.R.L.	Cr\$ 1.990,00
THE RADIO AMATEUR HANDBOOK - 1982 - A.R.R.L.	Cr\$ 3.850,00

COMPUTAÇÃO

BASIC A-HANDS-ON METHOD - 2nd. Ed. - H.D. Peckham	Cr\$ 4.410,00
APPLE PASCAL: A HANDS-ON APROXIMATION - A. Lammiman & J. Beckman	Cr\$ 4.410,00
40 COMPUTER GAMES FROM KIBLAUD MICROCOMPUTING - Gibbs & Reilly	Cr\$ 3.504,00
SOME OF THE BEST FROM KIBLAUD MICROCOMPUTING - Gibbs & Reilly	Cr\$ 3.504,00
MICROPROCESSORS AND MICROCOMPUTERS AND SWITCHING MODE POWER SUPPLIES - Texas	Cr\$ 8.700,00
COMPUTER PERIPHERALS FOR MINICOMPUTERS, MICROPROCESSORS AND PERSONAL COMPUTERS - Hohenstein	Cr\$ 6.411,00
SOFTWARE ENGINEERING: A Practitioner's Approach - Freeman	Cr\$ 9.750,00
APPLE BASIC: Data File Programming - Finke & Brown	Cr\$ 4.145,00
DATA FILE PROGRAMMING IN BASIC - Finke & Brown	Cr\$ 4.145,00
COMPUTER SCIENCE: Programming In Basic - Forsythe & Hughes	Cr\$ 3.895,00
THE SOFTWARE DEVELOPMENTS PROJECTS - Bruce & Pederson	Cr\$ 7.930,00
DESIGN & CONSTRUCTION OF COMPILERS - Hunter	Cr\$ 7.994,00
INTRODUCTION TO SYSTEM DESIGN: LINESIC'S SOKOL - Cooper & McFadden	Cr\$ 5.166,00
COMPARTEZED BUSINESS INFORMATION SYSTEM - Fokinet	Cr\$ 3.810,00
THE STRUCTURE OF COMPUTER AND COMPUTATIONS - Kuck	Cr\$ 3.840,00

BYTE BOOKS

BASIC SCIENTIFIC SUBROUTINES - Ruckdeschel - Vol. I	Cr\$ 6.384,00
BASIC SCIENTIFIC SUBROUTINES - Ruckdeschel - Vol. II	Cr\$ 7.260,00
THREADED INTERPRETIVE LANGUAGE - Loebiger	Cr\$ 6.064,00
BEYOND GAMES: Systems Software For Your 6502 Personal Computer-Sher	Cr\$ 4.764,00
THE BYTE BOOK OF PASCAL - Liffick	Cr\$ 8.000,00
DIGITAL HARMONY: On The Complementarity of Music and Visual Art - J. Whelan	Cr\$ 7.094,00
THE BRAINS OF MEN AND MACHINES - Koss	Cr\$ 6.064,00
BRAINS, BEHAVIOR & ROBOTICS - Albus	Cr\$ 5.424,00
TRIS-D GRAPHICS FOR THE MODR I AND MODEL III - Thomas	Cr\$ 4.144,00
KRTOCS: A Happy Trick Operating System For The 8080 - Weisler	Cr\$ 6.400,00
CARCA'S CIRCUIT CELLAR - Vol. III - Carca	Cr\$ 4.144,00
PROGRAMMING TECHNIQUES Vol. I - Program Design	Cr\$ 2.864,00
Vol. II - Simulation	Cr\$ 2.864,00
Vol. III - Numbers in Theory and Practice	Cr\$ 2.864,00
Vol. IV - Bits and Pieces	Cr\$ 2.864,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENÇÃO! PEDIDO PELO REEMBOLSO POSTAL. 50 ocetamos pedidos acima de Cr\$ 500,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr\$ 100,00 a Cr\$ 150,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor do mercadoria ao retirar o pacote no Correio.

REEMBOLSO AO AEREO VARIO. Este serviço só é possível para os cidadãos servidos por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 400,00 e Cr\$ 600,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

Temporizador para aparelhos alimentados por baterias

Você alguma vez já esqueceu seu rádio ligado, esgotando as pilhas? Para prevenir estes acidentes, apresentamos um circuito temporizador capaz de manter seu rádio funcionando apenas por um determinado período de tempo, permitindo uma "cochilada" na praia ou na rede de dormir.

Equipe técnica Nova Eletrônica

É relativamente comum encontrar-se na literatura técnica temporizadores para rádios alimentados pela rede, cuja finalidade é desligar o aparelho depois de um tempo pré-determinado, permitindo que possuidor possa dormir ouvindo sua estação favorita. Mas não é tão comum encontrar-se circuitos com a mesma função para rádios alimentados por baterias. O circuito que estamos apresentando cumpre esse papel, com poucos componentes, facilmente encontráveis no mercado.

Funcionamento do circuito

O esquema do circuito está mostrado na figura 1. O resistor R1 e o capacitor C1 fornecem uma constante de tempo muito grande. Quando CH1 é fechada, C1 é descarregado e uma tensão de valor baixo é aplicada às entradas ligadas em paralelo do CI 4011, um NAND quádruplo, que neste caso, está funcionando como um único inversor. Uma tensão de valor baixo aplicada à entrada de um inversor fornece na saída, uma tensão de valor igual à da bateria.

Quando CH1 é aberta, o capacitor C1 começa a se carregar vagarosamente através de R1. Quando a tensão nos terminais do capacitor ultrapassa o valor da metade da tensão de bateria, a saída do inversor apresenta um valor zero, interrompendo o fornecimento de energia ao circuito sob controle.

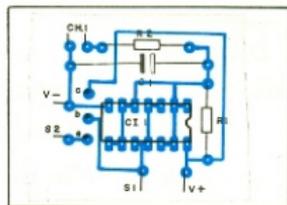
O transistor Q1 foi acrescentado para manipular correntes de carga maiores. Quando a saída 1 está em valor alto, Q1 está conduzindo e fornece uma corrente maior à saída 2. O valor da corrente dependerá ao transistor usado. Mudando-se o valor de R1 e C1, muda-se o valor da constante de tempo.

Construção

O circuito pode ser montado sobre uma pequena placa de circuito impresso, como está mostrado na figura 2. Esta placa é suficientemente pequena para ser inserida na maioria dos pequenos rádios transistorizados. A própria bateria do rádio fornece tensão para o circuito temporizador. O circuito consome pouca corrente devido ao uso de um circuito integrado CMOS e um alto valor para R1. O capacitor C1 precisa ser de boa qualidade, com pouca fuga de corrente, para que a carga seja mantida durante o tempo estipulado.

A chave CH1 poderá ser um interruptor de pressão miniatura, ou duas pequenas barras metálicas para, com um toque de dedos, acionar o circuito, usando este último método, podemos variar a constante de tempo de acordo com o tempo que mantivermos o dedo sobre as duas barras de metal. Assim, o tempo de funcionamento varia entre 5 e 35 minutos, mantendo o dedo sobre os contatos entre um e cinco segundos.

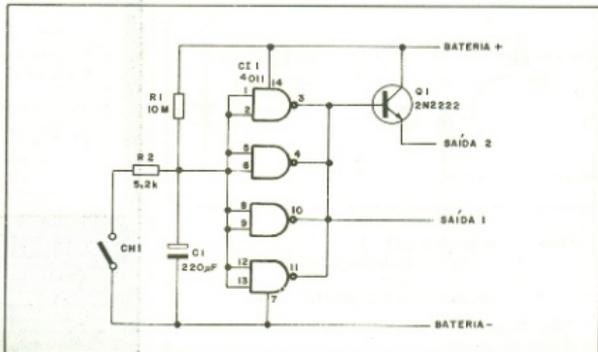
O circuito pode ser usado como temporizador para várias outras aplicações.



Quando necessitarmos controlar circuitos maiores, com um consumo de corrente maior poderemos usar um relé, ligado à saída 2.

Lista de materiais

C1—220 μ F, capacitor eletrolítico com baixa corrente de fuga
CI—4011—quatro portas NE, tipo CMOS
Q1—2N2222, ou qualquer transistor de silício NPN, de baixa corrente
R1—10 M Ω , 1/4 W
R2—5k Ω , 1/4 W



Controle automático de fator de potência para motores CA

(projeto NASA)

A variação no fator de potência em um motor é uma das causas de perda de eficiência na transformação de energia elétrica em mecânica, aumentando as perdas do processo e, conseqüentemente, os gastos com energia elétrica. Este circuito, projetado pela NASA, monitora e corrige o fator de potência, automaticamente, em motores de pequena potência (até $\frac{3}{4}$ de HP), melhorando seu rendimento e proporcionando economia de energia.

O controlador desenvolvido pela NASA foi destinado a trabalhar com motores de indução (CA), provavelmente o tipo mais utilizado hoje em dia. Suas características permitem ler-se uma velocidade aproximadamente constante, que é fixada pelo freqüência da tensão da rede. Quando pesadamente carregado, o motor drena uma corrente que está aproximadamente em fase com a tensão aplicada, mantendo elevado seu fator de potência (cosseno do ângulo entre a corrente e a tensão) e desenvolvendo um alto torque. Sob cargas leves, o motor desenvolve menos torque, por permitir um maior atraso entre a tensão e a corrente. Isto reduz o fator de potência, enquanto a corrente permanece a mesma em magnitude.

Apesar do baixo fator de potência significar que a conversão de energia elétrica em mecânica é pequena, a alta corrente causa muitas perdas por calor na linha de alimentação e nos enrolamentos do motor, e é isto que reduz a eficiência. Para minimizar este desperfício, o dispositivo da NASA monitora o fator de potência do motor e, quando ele deleta condições de baixa carga do motor, reduz a tensão de alimentação. Isto

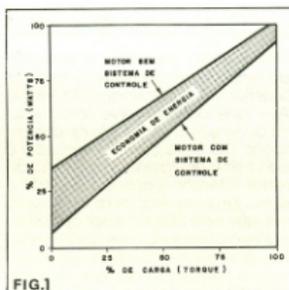


FIG.1

aumenta o "escorregamento" no motor, o que causa uma redução de velocidade de 2% ou menos, pois o motor age como se estivesse pesadamente carregado. A corrente, por estar menos defasada em relação à tensão, produz tanto trabalho como antes, mas a tensão é menor, resultando numa economia de potência.

Economizando potência

O dispositivo foi testado no Centro Marshall em mais de 40 tipos de motor. A economia de potência alcançou até 60%, dependendo da carga, e cerca de 40 a 50% em um mo-

tor leve ou intermitentemente carregado.

A economia conseguida pelo uso do controlador em motores com cargas relativamente constantes (sistemas de refrigeração, por exemplo) é pequena, uma vez que o dispositivo pode reduzir o consumo de energia, no máximo em apenas 8 a 10%. Por outro lado, uma vez que cada motor tem normalmente um longo ciclo de trabalho, uma economia significativa pode ser conseguida após um certo período de tempo.

A figura 1 foi construída a partir de dados obtidos de testes feitos com motores em um motor de fase dividida de 1/3 HP, e dois motores de partida por capacitor, um de 1/4 HP e outro de 3/4 HP. A curva superior mostra a potência normalmente consumida para várias cargas, quando nenhum controle é aplicado. O controlador reduz a corrente na ausência de carga em 5 ou 6 vezes e aumenta o fator de potência em 0,2 a 0,8. Nos três motores, a redução de velocidade devido à redução de tensão não foi superior a 2%.

Funcionamento do Circuito

O circuito mostrado na figura 2 que é uma versão simplificada do circuito original, mas operando exatamente

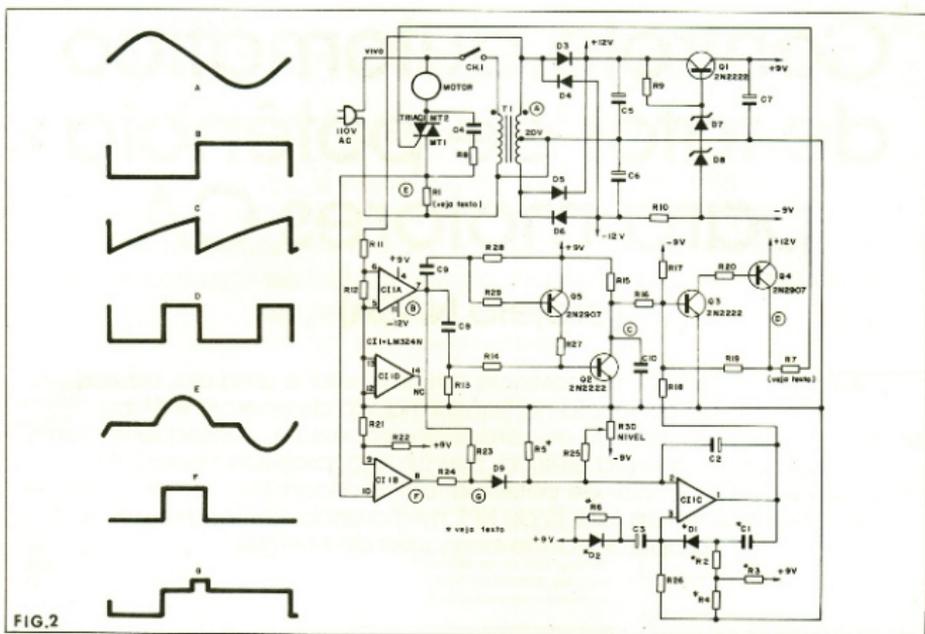


FIG.2

da mesma maneira. As formas de onda do circuito também estão mostradas na figura 2, com letras indicando os pontos de medição, no circuito.

Tipicamente, a corrente pode atrasar até 80°, em um motor sem carga, e 30° quando este motor estiver carregado. O controlador monitora continuamente o ângulo de fase entre tensão e corrente, produzindo uma tensão proporcional ao ângulo de fase. Esta tensão é somada a uma tensão de referência pré-estabelecida, que corresponde ao desejado ângulo de fase. A diferença entre as duas produz um sinal de erro que influencia uma tensão de rampa sincronizada com os 60 Hz da rede.

A interseção da rampa e da tensão de erro é detectada por um amplificador quadrático, cuja saída fornece a temporização apropriada para controlar um triac em série com o motor. O triac é gatilhado em um ponto durante o ciclo, e o circuito é levado ao corte quando a corrente da linha passa pelo valor zero. Gatilhando-se o triac mais cedo em cada meio ciclo provoca-se um crescimento na tensão média do motor e vice-versa.

O controle de sinal por triac foi con-

cebido para perceber a variação de tensão que aparece no terminal superior do transformador T1 (ponto A) — que também serve como redutor de tensão para a fonte de alimentação CC (note como o secundário de T1 está em fase com a tensão da rede). A tensão é aplicada via R11 à entrada do operacional C1A. Uma vez que este amplificador operacional está operando com ganho máximo, a saída é uma onda quadrada com a frequência da rede. A saída do C1A, através de C8 e C9, aciona o gerador de rampa, formado por Q2, Q5 e componente associados. O capacitor C10 é carregado através de R15 para formar a rampa. A borda de subida da onda quadrada, presente na saída do C1A, satura Q2, que rapidamente descarrega C10 para completar a rampa. A borda de descida satura Q5, o que força Q2 a conduzir e, consequentemente, a descarregar C10.

Uma vez que C1A está sincronizado com a rede, a rampa também está, operando no dobro da frequência. A outra saída no C1A está acoplada ao diodo D9 através do resistor R23.

O resistor R1 serve como um detetor

de corrente, já que uma tensão proporcional à corrente que passa através do motor (E) aparece em seus terminais. Esta tensão é passada ao C1B, cuja onda quadrada de saída (F) é passada, através de R24, ao diodo D9, onde é combinada com a saída de C1A, para formar a forma de onda G. Esta soma de tensões presente no catodo de D9 é diferenciada e vai alimentar o integrador C1A, juntamente com um nível de tensão CC de controle, fixado pelo potenciômetro de nível R30. Este controle é usado para estabelecer o ponto de fase ótima do motor. A constante de tempo fornecida por C3 e R26 determina o atraso que permite o motor desenvolver o torque máximo, na primeira vez que é ligado. O capacitor C2 serve como um filtro de altas frequências, necessário para a estabilidade do sistema.

Como certas cargas aplicadas subitamente ao motor podem fazê-lo perder a velocidade, se o sistema reagir muito lentamente, o circuito contém alguns componentes para evitar este tipo de problema. Estes componentes, que alteram a constante de tempo do integrador, estão marcados com um asterisco na figu-

ra 2(R2, R3, R4, R5, R6, D1, D2, e C1). Caso não seja necessário esta função no circuito, estes componentes podem ser eliminados, e o terminal positivo de C3 deve ser ligado diretamente ao positivo da fonte de alimentação (+9 V), ligando-se um jumper no lugar de R6. O sinal de saída de C1C é acoplado através de R18, à entrada de Q3, em paralelo com a rampa gerada em C10.

O controlador do triac, formado por Q3 e Q4, está polarizado na corte, devido a R17. Quando o sinal formado pela rampa mais os pulsos presentes na base de Q3 chega a um valor superior à polarização, este transistor conduz. Uma vez que o nível da rampa é fixado, os pulsos provenientes de C1C, controlado por R30, determinam quando Q3 e Q4 irão conduzir. Quando a condução ocorre, a forma de onda mostrada em D gatilha o triac, aplicando tensão ao motor.

Construção

O circuito pode ser montado em uma placa de circuito impresso, conforme mostrado na figura 3. Os do-

dos da fonte de alimentação (D3 a D6) podem ser substituídos por uma ponte retificadora. Se utilizar um transformador com secundário de 24 V, aumente o valor de R7 para 150 ohms. O resistor R1 pode ser fabricado com 20 cm de fio 22 rígido, ou 25 cm de fio 24 rígido, enrolado sobre um suporte cilíndrico apropriado.

Se este dispositivo for usado com motores que requerem mais de 300 W, retire o triac, R1 e a entrada CA da placa de circuito impresso, e instale terminais em seus lugares, a fim de não causar danos ao circuito. Monte R1 e o triac no chassi ou em um dissipador de calor (devidamente isolado) e ligue-os por meio de fios aos terminais. **Não use o chassi como terra.** Caso isso não seja observado, poderão ocorrer choques!

Monte a placa do circuito impresso e transformador no chassi de maneira que nenhuma parte da linha CA faça contato com ele. Caso deseje, o pontômetro R30 pode ser removido da placa de circuito impresso e substituído por um potenciômetro rotativo de painel e fixado no chassi. O motor pode ser ligado a uma tomada, montada no chassi para esse fim, ou através de um cabo suficientemente longo, com uma

tomada na ponta. Este cabo deve ter capacidade para drenar a corrente consumida pelo motor.

Se for necessário, o circuito pode ser adaptado à rede de 220 V. Isto é feito trocando-se o transformador T1 por um similar, capaz de trabalhar nesta tensão e substituir o triac por outro, com uma maior tensão inversa de pico (400 V, no mínimo). Deve-se ter mais cuidado em fazer a isolamento entre circuito e chassi, já que as duas linhas da alimentação são "vivas", nesse caso.

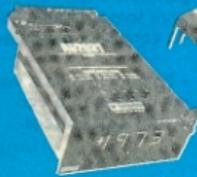
Uso

Uma vez instalado o controlador ao motor, ligue ambos e, com o motor em operação, ajuste vagarosamente o controle de nível (R30), até que uma pequena queda na velocidade ou na potência mecânica seja notada. As vibrações provavelmente diminuirão também. Volte um pouco o ajuste, até você sentir o ponto onde a velocidade começa a parar de cair. Este deve ser o ponto ótimo de ajuste para o motor que estiver sendo controlado. Para cada motor será necessário um ajuste diferente.

aea
SEMICONDUTORES

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR

HÁ 20 ANOS COOPERANDO COM O
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO PAÍS

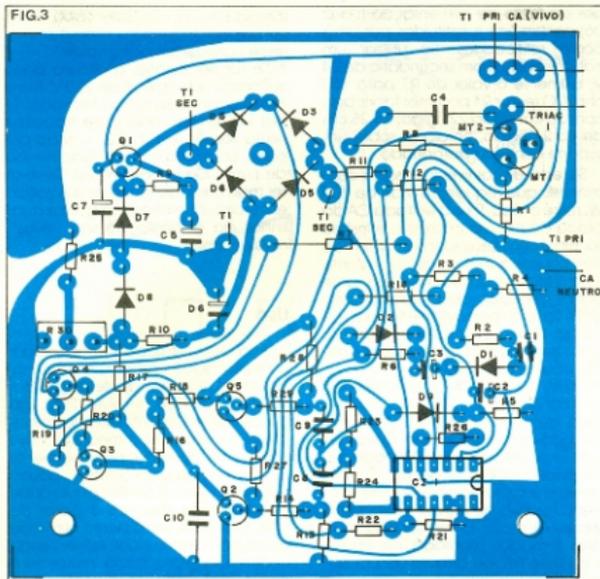


Representante e distribuidor exclusivo
Circuitos Integrados ANALOG DEVICES
Conversores A/D e D/A como também V/F, R/M/S/D
Multiplicadores, divisores, funções complexas, multiplexadores
Amplificadores operacionais com e sem FET, rápidos
Plataformas Digitais
Termômetros digitais para vários canais
Sensores de temperatura lineares

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.

Rua Marquês de Itá, 70 - 10º andar - Cx. 101 Tel. 231-0217 (PABX)
Telex: 011-23037 CEP: 01223 - São Paulo - SP

FIG.3



Os tipos de motor que podem ser controlados são os mais variados possíveis. Poderemos controlar desde furadeiras a motores de bombas de piscina, com igual eficiência. Contudo, a maior economia de energia ocorre quando o motor é usado por longos períodos de tempo, como geladeiras, serras elétricas, ar condicionado e bombas de piscina.

Lista de Materiais

- C1 - 1 μ F, capacitor não polarizado.
 C2 - 4,7 μ F, 20 V, eletrolítico
 C3 - 6,8 μ F, 20 V, eletrolítico
 C4 - 0,25 μ F, 400 V
 C5, C6 - 470 μ F, 35 V, eletrolítico
 C7 - 2,2 μ F, 20 V, eletrolítico
 C8, C9 - 0,033 μ F
 C10 - 0,33 μ F
 D1, D2, D9 - 1N4148 ou 1N914
 D3 a D6 - 1N4001 ou equivalente
 CI 1 - LM324N ou equivalente, amplificador operacional quádruplo.
 Q1 a Q3 - 2N2222, BC 107 ou equivalente
 Q4, Q5 - 2N290, BC 307 ou equivalente

Todos os resistores relacionados a seguir são de 1/4 W e 5% de tolerância, salvo com especificações em contrário.

- R1 - 0,02 ohms, 5W (veja texto)
 R2 - 620 k Ω
 R3, R18 - 39 k Ω
 R4 - 1k Ω
 R5 - 3k3
 R6 - 1M5
 R7 - 100 ohms, 2W
 R8 - 51 ohms, 1W
 R9, R13 - 1k Ω
 R10, R20 - 3k Ω
 R11, R12, R23, R24, R25 - 27k Ω
 R14, R29 - 9k1
 R15 - 15k Ω
 R16 - 68k Ω
 R17 - 150k Ω
 R19 - 1M Ω
 R21 - 200 ohms
 R22 - 91k Ω
 R26 - 36k Ω
 R27-R28 - 5k6
 R30 - trimpot, 20 k Ω (veja texto)
 T1 - primário 110 V (ou 220, conforme a tensão), secundário 20 + 20 V, 300 mA
 Triac - 200 V, 15 A (400 V, se a tensão de rede for 220 V)

RELÉS OP METALTEX



Dimensões: 35 x 35 x 55 mm

Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

- Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
 Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP
 Tels.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016

IC MASTER 1982



O MAIS COMPLETO MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS POR SOMENTE Cr\$ 38.000,00!

A Edição 1982 do IC MASTER oferece:

Dois volumes apresentando 150 fabricantes:

Vol. I - Microprocessadores, Microcomputadores, Sistemas de Desenvolvimento, Circuitos Digitais.

Vol. II - Memórias, Interfaces, Lineares, Circuitos Especiais

Mais de 50000 CIs com relação de equivalências exata e aproximada.

Mais de 3300 págs. incluindo os mais recentes lançamentos.

Suplementos de atualização trimestrais.

Adquira o seu IC MASTER 1982 ainda hoje, por telefone ou enviando-nos o cupom abaixo:

Sim desejo adquirir o IC MASTER 1982 em 2 volumes ao preço de Cr\$ 38.000,00 na forma de pagamento abaixo:

Cheque visado anexo Reembolso Varig Vale Postal

Nome: _____

Endereço: _____

Empresa: _____

Cargo: _____ Cidade: _____

Estado: _____ CEP: _____ Telefone: _____

Assinatura: _____



Filres Importação e Representações Ltda.
Varejo: Rua Aurora, 165 - São Paulo - SP Tel.: 223.7388
Sr. Hélio

Atacado: Av. Eng.º Luiz Carlos Berrini, 1.168
Tel. 531.8904 (Grande São Paulo) Sr. Pedro
531.7807 (interior e outros estados) Sr. Cláudio



Computadores Gráficos

O que são
O que fazem
As Tecnologias
existentes

Topografia, arquitetura, urbanismo, projeto e desenho mecânico/eletrônico, cartografia, análises econômicas e administrativas, estudos científicos, entre dezenas de outras atividades, sempre exigiram uma grande quantidade de representações por imagens. Isto, porque a maior parte de nosso relacionamento com o mundo que nos cerca é feito justamente através de imagens, pois são elas que nos traduzem, melhor que palavras ou números, uma série de conceitos, planos, níveis, dimensões, localizações e proporções. Por isso surgiram mapas, desenhos em perspectiva, gráficos dos mais variados tipos, diagramas esquemáticos, fluxogramas, desenhos em 3 vistas, que nos facilitam enormemente a interpretação de dados e informações. A confecção e a apresentação dessas imagens, porém, foram feitas às custas de toneladas e toneladas de papel e tinta, num trabalho demorado e cansativo que precisa, muitas vezes, ser totalmente refeito a cada pequena alteração.

A situação começa a mudar, agora, graças a uma tecnologia recente, que tirou proveito da rápida evolução dos microcomputadores: a dos computadores gráficos. Com eles, os desenhos foram transferidos do papel para uma tela de vídeo, onde podem ser alterados, no todo ou em parte, reduzidos, ampliados, girados sobre si mesmos, deslocados, tudo através de simples operações por teclas. É óbvio que o projeto definitivo sempre poderá, quando necessário, ser transformado em uma cópia de papel, por meio de traçadores automáticos — os chamados plotters. Mas, durante a fase de projeto, pode-se restringir todas as operações à tela do aparelho, agilizando o serviço e queimando etapas do processo, além de elevar consideravelmente a maneabilidade sobre as imagens.

Os computadores gráficos estão, por tudo isso, no enfoque especial deste mês. Tomamos como base, para a matéria,

os modelos da **Tektronix**, um dos maiores fabricantes mundiais desse tipo de aparelhos.

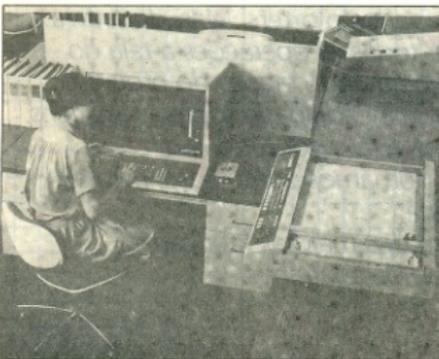
Computadores's Gráficos

A adaptação dos computadores ao mundo da formação e apresentação de imagens representou mais um passo em nossa evolução, que veio atualizar, simplesmente, o modo como melhor assimilamos as informações. Pela velha linguagem das imagens, umas poucas formas básicas podem dar origem a um número ilimitado de estruturas e desenhos muito mais complexos. Assim, por exemplo, a partir de traçados primordiais como o quadrado, o círculo e o triângulo, podemos obter desde mapas e modelos para a engenharia, até representações de estruturas moleculares e ilustrações sobre as teorias da curvatura do espaço.

Os computadores gráficos vieram simplificar a construção e a manipulação dessa antiquíssima linguagem, adaptando-a às necessidades cada vez mais prementes e complexas do mundo de hoje. Como os demais computadores, dependem de um *hardware* e de um *software*, ambos voltados para o manuseio de imagens. E, devido à sua própria natureza, possuem invariavelmente um terminal de vídeo, que é justamente onde se verificam as maiores variações na tecnologia de apresentação de imagens, como veremos mais adiante.

Por outro lado, apesar da grande evolução da eletrônica integrada, ainda dependem de computadores externos para o armazenamento de informações. Uma deficiência que tende a desaparecer, porém, pois os modelos mais recentes da Tektronix já apresentam uma independência bem maior na manipulação de figuras,

Exemplo de aplicação de um modelo 4054 com seu *plotter*, no projeto da planta de um edifício.



dependendo do computador externo apenas para a estocagem do grosso dos dados. O que continua retardando, até hoje, a evolução dos computadores gráficos, é a grande dificuldade encontrada ao se digitalizar desenhos, a fim de se obter dados no formato adequado para alimentar um computador.

O estágio atual da tecnologia, porém, já permite o uso da computação gráfica numa infinidade de aplicações, desde as mais óbvias, como topografia e desenho mecânico, até as mais insuspeitas, como paleobiologia e recenseamento. Esses computadores exibem, atualmente, uma espantosa definição de imagem (que chega a mais de 10 milhões de elementos de imagem), combinação e sobreposição de cores (e tonalidades de uma mesma cor), efeito zum ou aproximação, efeito panorâmico, rotação e translação de figuras, apresentação de detalhes junto ao desenho completo, entre várias outras possibilidades.

Vamos percorrer os tipos de apresentação de imagens, tecnologias e aplicações com base nos modelos 4112 e 4114, dois sistemas da Tektronix que representam fielmente os 2 pólos principais, na indústria dos computadores gráficos, cada qual dirigido a exigências específicas de cor, áreas, traços, mobilidade de imagens, densidade de elementos em cada quadro e resolução da tela.

As principais representações gráficas

O mundo das imagens é bastante amplo, exigindo alguma espécie de subdivisão, de acordo com a forma como vai influenciar principalmente o *software* dos computadores.

A primeira das subdivisões é a de **apresentação de dados**, que consiste na exibição de dados sob a forma de gráficos, a fim de tirar proveito da nossa capacidade de comparar proporções ou dimensões. Assim, por exemplo, um gráfico circular é muito mais eficiente que uma tabela numérica em nos comunicar como um todo é dividido em partes, e as várias proporções entre elas. No caso de gráficos de coordenadas ou histogramas (gráficos de várias barras verticais paralelas), temos uma visão mais clara sobre tendências, relação entre grandezas e variações ao longo do tempo.

Na apresentação por gráficos, os dados em si constituem o fator principal, pois a finalidade é observá-los de diferentes maneiras, para verificar qual a mais eficiente. Os eixos estão sempre identificados de uma forma bem clara, a fim de nos permitir constatar, de imediato, como o formato de cada curva está relacionado com os dados. Assim, a imagem — no caso, o formato da curva — tem importância secundária. As escalas também podem variar, para enfatizar diferentes aspectos dos dados obtidos, dando origem a gráficos logarítmicos, polares, etc.

O segundo tipo de apresentação gráfica é a que se chama **traçado de linhas**, que contrasta vivamente com a apresentação de dados, já que agora a imagem é a peça mais importante do conjunto. No trabalho com traçado de linhas, não interessam os dados que representam a imagem; é ela que traduz informações e, por isso, deve

ser guardada e recuperada com a maior precisão possível. Diagramas esquemáticos, desenhos mecânicos e mapas são exemplos desse segundo tipo de representação de imagens.

Como terceiro tipo, temos as **imagens de tons contínuos**, onde se obtêm várias intensidades de uma mesma cor pela variação da densidade de pontos — ou elementos de imagem — na tela do computador. Utilizando esse recurso, podemos obter reproduções quase fotográficas e desenhos tridimensionais bastante realistas, pois nossos olhos, à distância, fundem as várias tonalidades, dando-nos a impressão de áreas contínuas, com seus sombreados e regiões iluminadas.

Um dos exemplos mais patentes desse tipo de reprodução de imagens por computador é a reconstrução de imagens enviadas por satélite, via rádio, a partir da Lua ou de Marte, por exemplo. Os elementos de imagem são transmitidos pelo espaço, a um ritmo bastante lento, sendo depois processados por computador e "remontados" para formar os quadros.

A quarta e última categoria é a de **publicação e mapeamento**, sendo uma combinação das outras três, pois destina-se à montagem de dados alfanuméricos, textos, gráficos e imagens de tons contínuos. Consequentemente, encontra larga aplicação na indústria de publicações e impressão, já que permite uma verdadeira diagramação de jornais, revistas, manuais técnicos, documentos, e até anúncios publicitários. Esse trabalho, tradicionalmente feito a mão, exige muitas horas de trabalho e várias remontagens de texto e figuras; na tela do computador, os vários elementos podem ser deslocados à vontade, até que seja atingido o formato mais harmonioso para os olhos, e só então a diagramação é entregue para montagem, poupando tempo e papel.

As tecnologias de display mais empregadas

Em decorrência das variadas formas de representação gráfica existentes, foi preciso pensar em tecnologias de exibição de imagens que se adaptassem a cada uma delas. Surgiram, assim, quatro diferentes processos, cada um deles com suas vantagens e desvantagens e suas aplicações específicas.

O primeiro deles, e o mais preciso de todos, é o método **caligráfico**, ou dinâmico, onde um sistema especial de deflexão é utilizado para deslocar o feixe de elétrons ao longo de tela, virtualmente traçando cada linha existente numa figura ou desenho. A imagem resultante tem seus traços reforçados 30 ou mais vezes por segundo, a fim de provocar a impressão de uma cena imóvel. É o sistema mais perfeito de reprodução de imagens, apresentando linhas perfeitamente retas, mesmo com grandes ampliações ou aproximações de imagem.

Entre suas vantagens, podemos destacar o brilho, que é intenso graças à quantidade de vezes que as imagens são rescreitas por segundo; a possibilidade de figuras dinâmicas, já que a imagem pode ser mudada entre os ciclos de reforços; e a utilização de penas



Um computador 4114 + plotter no projeto de torres de alta tensão.

eletrônicas, que permitem controlar o que o sistema está desenhado através da própria tela.

O método caligráfico, porém, também apresenta suas desvantagens. E a maior de todas reside na impossibilidade de se obter um bom desempenho a um baixo custo; se quisermos toda a qualidade que o sistema pode oferecer, deveremos dispor de computadores consideravelmente sofisticados, a nível de minicomputador, capazes de armazenar e manipular a quantidade de informação exigida. Além disso, são necessários cinescópios mais complexos e sistemas de deflexão melhores que os exigidos, digamos, para as TVs comerciais. Desse modo, os computadores caligráficos apresentam uma curva **custo x desempenho** bastante acentuada.

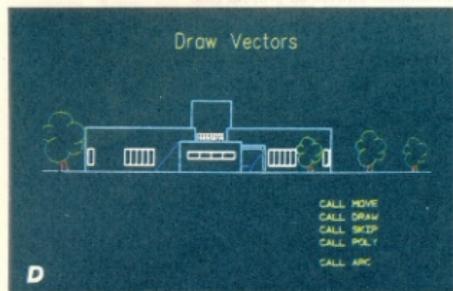
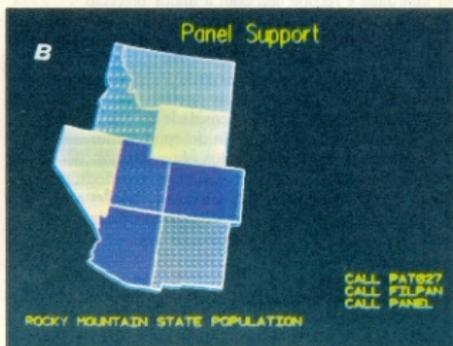
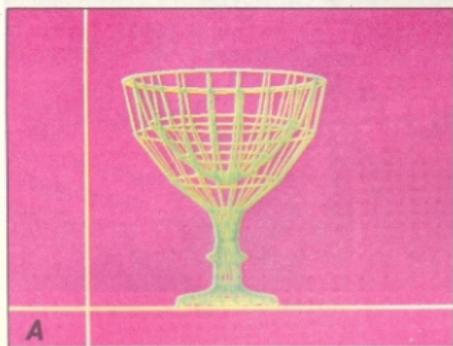
Uma segunda desvantagem é a tremulação da imagem na tela. As figuras estão sendo continuamente reescritas e, mesmo que isso ocorra a uma frequência superior à da fusão de imagens pelos olhos, sempre persiste um efeito subconsciente, donde resulta cansaço visual.

Há também um terceiro fator, que é a complexidade de **software**, e que vai resultar em um quarto fator, que consiste na sub-utilização do **hardware**. Em outras palavras, são necessários programas e circuitos complexos para apresentar e manter um desenho movendo-se na tela; mas, por outro lado, pouco do **hardware** será requisitado para exibir textos ou figuras simples.

O segundo processo mais importante é o **varredura** (ou **raster scan**, em inglês), o mais próximo do princípio que conhecemos da TV comercial. Neste caso, o feixe de elétrons varre toda a tela com uma dada temporização, de modo a carregar consigo apenas a informação de intensidade e, no caso de imagens coloridas, também a de crominância. O sistema é parecido, em suma, com a TV comum, com a diferença de que, na televisão analógica, é simples a tarefa de transformar a cena em elementos de imagem e transferi-los da câmera para o receptor. No caso do computador, porém, são precisos recursos mais sofisticados para se armazenar um único quadro de TV, encarecendo o sistema de imagens digital, como é o caso do método de varredura.

Este processo não tem a mesma definição do sistema caligráfico, pois é incapaz de fornecer linhas

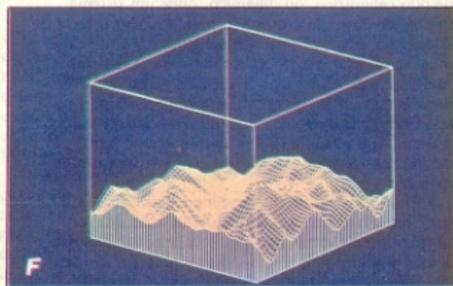
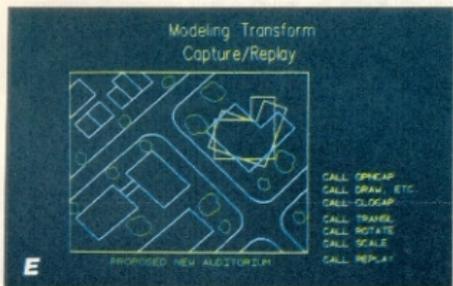
Algumas aplicações típicas dos computadores gráficos: (a) projeto da estrutura de um cálice de cristal; (b) cartografia; (c) traçado de curvas de nível, em topografia; (d) arquitetura; (e) urbanismo; (f) traçado topográfico, representando acidentes geográficos em 3 dimensões.



rigorosamente contínuas; seus traços, quando vistos de perto, apresentam descontinuidades ou “degraus”, sempre que se encontram em ângulos diferentes das linhas horizontal, vertical ou de 45°. Para resolver esse problema, só elevando a resolução do quadro, o que significa aumentar o número de linhas da tela para mil, duas mil, ou mais; mas, aí, perde-se totalmente a vantagem que advinha do aproveitamento da TV comercial.

Assim, o sistema por varredura tem as vantagens de permitir o uso de receptores normais de TV, se a baixa definição desses aparelhos não representar problema, e

da inclusão de cores. Como desvantagens, temos o problema já visto das linhas descontinuas e o elevado custo de uma melhor resolução. Ao lembrarmos, porém, que a idéia básica da varredura é a de combinar uma capacidade limitada para gráficos com um excelente terminal alfanumérico, o peso das desvantagens diminui sensivelmente.



SOM NATURAL

a bolsa mais antiga do mundo feita com a tecnologia mais avançada do mundo



Linha Project Som Natural

- Project 83:
3 canais, 60 watts RMS
- Project 103:
3 canais, 80 watts RMS-APP
- Project 123:
3 canais, 100 watts RMS-APP

Ao lançar a Linha Project, a Polyvox veio ocupar uma lacuna no mercado. Fez caixas acústicas para quem não se impressiona apenas com tamanhos e potência. As caixas Project são menores, mais estéticas, e de suspensão acústica. Têm woofers pesados, tweeters e médios soft domos, testados um a um. Possuem, ainda, o sistema APP de proteção contra sobrecarga nos falantes. Tudo isso resultou num som que a engenharia acústica tanto aspirava: um som absolutamente natural. Aqui está ele, por inteiro, sem máscaras. Solicitamos sua opinião. **O som acima do comum**

POLYVOX

Uma terceira tecnologia, ainda não muito desenvolvida, é a dos **painéis de plasma**. A construção básica desses visores foi vista em detalhes nos dois artigos da série "Plasma", publicada no n° 65 e neste. Em poucas palavras, consistem de 2 placas de vidro sobrepostas, mas espaçadas entre si, de forma a dar lugar ao gás que os preenche; uma das placas contém os eletrodos horizontais, e a outra, os verticais. Para ativar um determinado elemento de imagem, basta excitar simultaneamente os eletrodos vertical e horizontal correspondentes, exatamente como se fossem as coordenadas daquele elemento. Na célula visada, então, surge uma tensão de nível suficiente para provocar a ignição do gás, que o ioniza e o faz brilhar com uma cor alaranjada. O resultado é um *display* de intensidade razoável, composto por pequenos pontos brilhantes sobre fundo preto.

O painel de plasma oferece duas vantagens imediatas: construção robusta, mais resistente que a dos tubos de raios catódicos, e possibilidade de apagamento seletivo dos elementos de imagem, através da desativação de parte dos eletrodos. Esta segunda vantagem permite realizar pequenas alterações nas imagens, sem que seja preciso mexer no todo. E as desvantagens, apesar dos avanços da eletrônica de apoio (como se pode constatar nos dois artigos citados), consistem da complexidade dos painéis e de seu tamanho limitado, além da descontinuidade dos traços.

A quarta e última tecnologia é uma das mais utilizadas, pelo fato de estabelecer um compromisso ideal entre qualidade de imagem e custo de equipamento: é a dos **tubos de armazenagem biestáveis** — denominados, em inglês, DVST (*Direct View Storage Tubes*).

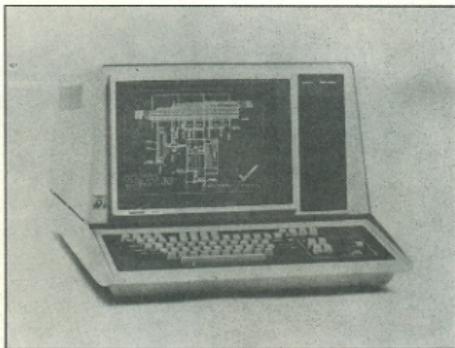
A classe dos computadores de armazenagem possui cinescópios especiais, compostos por um canhão central, que forma as imagens, e por canhões secundários de fluxo, que emitem elétrons de baixa energia e mantêm as imagens "congeladas" na tela. Desse modo, fica eliminada a necessidade de varrer as figuras uma série de vezes por segundo, já que estão sendo constantemente excitadas pelos fluxos secundários, e desaparece também a tremulação de imagens. Além disso, os traços apresentam contornos mais definidos que aqueles feitos por sistemas caligráficos ou de varredura.

O método de armazenagem proporciona também uma considerável economia de equipamento, aliada a imagens de excelente resolução, que permitem a montagem de desenhos e diagramas bastante densos e complexos. Inicialmente, os tubos DVST não permitiam o deslocamento de figuras na tela, nem o apagamento seletivo — era preciso apagar toda a tela para remover uma pequena parte de um desenho. Atualmente, porém, através de diversos avanços tecnológicos, foi possível acrescentar mais esses dois recursos aos computadores gráficos de armazenagem. E a economia de equipamento permanece, pois enquanto deslocamos pequenos detalhes ou peças de uma imagem, o restante permanece imóvel, "congelado", num processo que depende somente do próprio cinescópio, e não de *hardware* ou *software* do sistema.

Dois computadores comerciais: o 4112 e o 4114

Com o lançamento da série 4110, a Tektronix pretendeu reduzir a dependência dos computadores gráficos a um computador externo. Para isso, introduziu os **segmentos de imagem** — pequenos elementos gráficos padronizados que podem ser criados, armazenados, manipulados e exibidos no próprio sistema, e servem para montar desenhos ou diagramas de qualquer complexidade.

A série é composta, até agora, por 3 aparelhos: 4112, 4113 e 4114. Vamos nos restringir ao primeiro e ao último, pois representam com perfeição as duas principais tecnologias vigentes: varredura (4112) e DVST (4114). Apesar de adotarem diferentes tecnologias na apresentação de imagens, ambos utilizam o mesmo *software* no computador externo e essa compatibilidade se estende até o *hardware* — tanto o 4112 como o 4114 utilizam um microprocessador de 16 bits, uma estrutura de barramento semelhante e mesma armazenagem em massa. Cada um deles conta com 32 kbytes de memória



Novo computador tipo 4112, que adota tecnologia *raster scan*.

RAM, mas as memórias RAM e ROM podem ser ampliadas até 1 Mbyte; além disso, a estocagem opcional em disquetes proporciona mais 512 kbytes por unidade.

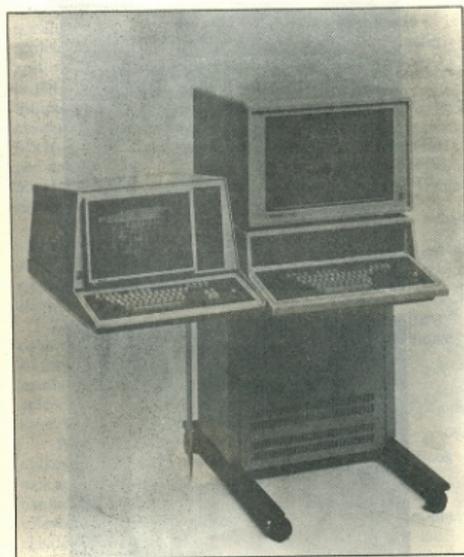
Os dois computadores também partilham os mesmos periféricos, tais como traçadores digitais (*plotters*), copiadoras, impressoras e unidades gráficas. No que se refere ao espaço útil de trabalho na tela, ambos põem à disposição do usuário um total de 4096 por 4096 pontos endereçáveis (elementos de imagem). A resolução do *display*, porém, vai depender das dimensões da tela e do tipo de cinescópio empregado.

Os revolucionários segmentos locais de imagem

Os dois modelos da linha 4110 possuem mais alguns pontos em comum — os segmentos de imagem, que já citamos, e áreas da tela reservadas para a listagem de diálogos, isto é, pequenos textos ou comentários.

Os segmentos de imagem podem ser definidos, de acordo com os padrões americanos para computação gráfica, como um conjunto ordenado de elementos primários (tal como vetores ou cadeias de texto, por exemplo), que constituem uma pequena parte de uma figura. O conceito desses elementos primários pode ser melhor entendido através de um exemplo.

Imaginando que um engenheiro deseje projetar um circuito eletrônico por meio de um computador gráfico, a primeira coisa que ele deve fazer é requisitar ao computador externo os dados que permitam representar, na tela, os vários componentes necessários, como resistores, capacitores e transistores. Cada um desses componentes é guardado na memória do sistema gráfico sob a forma de segmentos individuais, recebendo



Computadores 4112 e 4114. O primeiro (à esquerda) é ideal para aplicações que exigem gráficos dinâmicos, enquanto o segundo se presta à reprodução de imagens de alta densidade que pedem uma elevada resolução.

numeração específica, de modo que possa ser identificado mais tarde.

O projetista, então, usa o teclado ou um periférico de entrada (tal como uma mesa gráfica) para selecionar cada um dos componentes e posicioná-los na tela; o componente posicionado permanece imóvel onde foi colocado, enquanto o operador continua a selecionar e posicionar outros componentes.

Essa possibilidade, de armazenar e manipular localmente pequenos segmentos, oferece dois grandes benefícios: o terminal gráfico torna-se mais auto-suficiente e o tráfego de informações entre o computador externo e o terminal é substancialmente reduzido, já que

deixa de ser preciso alimentar o 4112 e o 4114 com seqüências inteiras de elementos gráficos; tudo é resolvido, agora, através de comandos simples do sistema externo.

Além de exibir informações sob a forma de imagens, um terminal gráfico deve fornecer meios para que o operador possa comunicar-se com o computador externo e vice-versa, ou seja, que este possa "conversar" com o gravador. Os dois sistemas abordados aqui são instruídos a reservar uma área específica para a exibição de textos alfanuméricos, separada daquela reservada para as imagens. A Tektronix previu, para seus aparelhos, a apresentação de texto sob a forma de listagem, ou seja, quando a área reservada fica totalmente preenchida, a linha superior é removida da tela, para dar lugar a mais um linha, na parte inferior. No entanto, o projetista tem acesso imediato a qualquer linha anterior, por meio de controles de teclado.

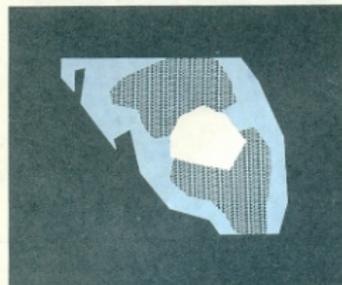
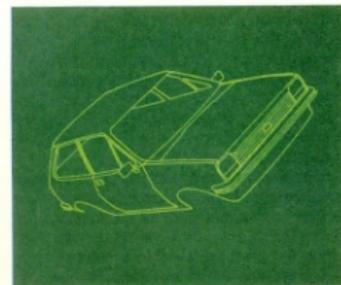
Outras semelhanças

Tanto o 4112 como o 4114 permitem a realização de transformações bidimensionais de imagens. Assim, os segmentos podem sofrer rotação, translação (deslocamento), ampliação ou redução. Desse modo, o usuário tem a liberdade de escolher um segmento de imagem com tamanho e formato padronizados, para depois modificá-lo, a fim de ajustá-lo a outros pontos de seu projeto. Considerando, por exemplo, um arquiteto trabalhando numa vista frontal de um edifício: primeiramente, ele requisita ao computador externo um segmento com a forma de um quadrado; esse formato pode ser alterado localmente, até tornar-se o perfil externo da construção. Por outro lado, o mesmo segmento pode ser aproveitado, depois, também com manipulações do próprio terminal, para formar uma janela ou uma porta.

E agora, as diferenças

Quando se chega à forma de apresentar as imagens, começam a surgir diferenças entre os modelos 4114 e 4112. O primeiro é um computador de armazenagem, voltado para a formação de traços, que normalmente são mostrados apenas na cor verde; o segundo opera por varredura, trabalha com mais ênfase em áreas do que em traços, e permite a inclusão de vários graus de intensidade de uma só cor.

O 4114, que é do tipo DVST, possui uma tela maior, de 48 cm na diagonal, e conta com uma resolução de 4096 por 3131 pontos (mais de 13 milhões de pontos visíveis, na tela). Já o 4112, de tela menor (38 cm), dispõe de um espaço endereçável de 4096 por 4096 pontos, mas sua resolução se limita a 640 por 480 pontos. Para compensar essa perda de definição, o 4112 possui dois recursos exclusivos: o efeito panorâmico e o efeito zum (aproximação); o primeiro permite percorrer todo o espaço endereçável, enquanto o segundo amplia (ou "aproxima") áreas de maior interesse, sempre dentro dos limites da tela. Além disso, o modelo 4112 tem a seu dispor o recurso da vista múltipla, através do qual é possível dividir a tela em até 16 áreas diferentes.



Exemplos da possibilidade gráfica dos modelos 4114 e 4112. Em (a), o 4114 está sendo utilizado no projeto de um novo modelo de automóvel. Repare que seu forte é a representação por traços, apenas, mas em grandes densidades. O desenho original, do alto, também pode ser alterado ou girado, através de simples comandos.

Em (b), o 4112 executa um trabalho mais voltado à coloração de áreas, do que ao desenho de traços. Em casos de cartografia, como este, podemos juntar até 8 tonalidades diferentes da mesma cor, se necessário. Esse computador de varredura também permite efetuar aproximações, como nos mostram as duas ilustrações inferiores.

Assim sendo, podemos examinar várias perspectivas de um objeto, ao mesmo tempo, ou então a planta completa de uma casa, juntamente com várias vistas em detalhe, ampliadas. Cada uma das áreas, ou vistas, pode ser alterada independentemente, sem afetar as demais.

Outra importante característica desse computador reside na possibilidade de trabalhar com até 3 planos

sobrepostos ou até 8 níveis de intensidade de azul. As sobreposições são superfícies gráficas endereçadas separadamente e sua aplicação mais típica é o projeto de circuitos integrados, com suas várias máscaras, ou de circuitos impressos com diversas camadas.

A escala de tonalidades, por outro lado, serve para "colorir" áreas adjacentes, para podermos distingui-las; esse recurso é muito utilizado pelos cartógrafos, na

confeção de mapas, onde é preciso diferenciar dados sobre índices pluviométricos, população, tipo de agricultura, etc.

As múltiplas aplicações

Além da série 4110, a Tektronix oferece três outras: 4010, 4020 e 4050, cada uma delas dirigida a áreas específicas. As máquinas da série 4010, por exemplo, destinam-se a laboratórios de testes ou projetos; a 4020, por outro lado, destaca-se principalmente pelas imagens coloridas, formadas a partir de um conjunto de 64 cores; e as da série 4050 são basicamente computadores de mesa.

Essa extensa gama de computadores cobre um espectro bastante amplo de aplicações, nas mais variadas atividades. Tomemos, a título de exemplo, a área de projetos de engenharia; várias unidades de computação gráfica estão sendo empregadas em projeto mecânico, projeto assistido por computador e gráficos tridimensionais. Em mapeamento, eles são de grande utilidade em pesquisas geológicas e sismológicas, em recenseamento e distribuição da produção agropecuária por áreas (através de mapas coloridos), ou em qualquer atividade que exija uma "visão do alto" de um bairro, cidade, estado, país ou região.

Na área de gráficos, as aplicações são as mais variadas possíveis. Histogramas, curvas, gráficos circulares, coloridos ou não, desde os mais simples e prosaicos, até os mais complexos e densos, podem ser exibidos e manipulados num computador gráfico.

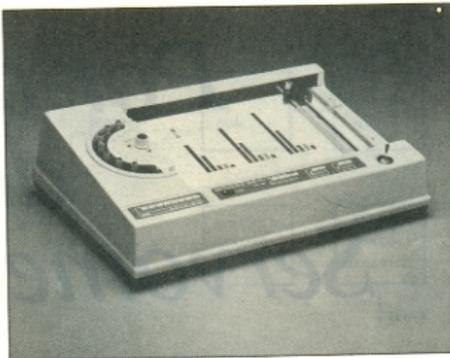
Os cientistas também encontraram aplicações para os terminais gráficos, adotando-os no controle do índice de certos poluentes do ar, na análise dos restos de animais pré-históricos fossilizados, na pesquisa e apresentação de experimentos realizados a bordo da nave Voyager I.

Além desses breves exemplos, várias outras utilizações já foram postas em prática, por matemáticos (em análises estatísticas, por exemplo), gráficos (na confecção de documentos, livros e revistas), urbanistas (prevenção a melhor localização de edifícios e ruas numa cidade), artistas plásticos ("inventando" sólidos complexos e "pintando" quadros, através de perspectivas e formas geométricas coloridas), e até mesmo publicitários (lembram-se do recente anúncio do *Passat*, em nossa TV?).

E para o futuro?

Os computadores em geral deverão experimentar um desenvolvimento cada vez maior, década de 80 adentro, e os computadores gráficos em particular irão certamente partilhar desse avanço, graças às inúmeras vantagens que apresentam na manipulação de informações e de imagens. Eis aqui algumas previsões sobre o futuro dos computadores gráficos, feitas pelos próprios fabricantes desses aparelhos:

Videodiscos — os discos de vídeo, já utilizados largamente nos EUA em produtos de consumo, constituem uma tecnologia complementar aos



Exemplo de traçador gráfico (*plotter*), o principal acessório de um computador gráfico. Este modelo dispõe de um carrossel de penas coloridas, que são manipuladas automaticamente pelo aparelho.

computadores gráficos. São dispositivos que irão permitir agilizar a exibição e captura de imagens, acrescentando ainda as possibilidades de simulação e animação aos computadores.

Reprodução de imagens — com o rápido desenvolvimento das tecnologias de conversão A/D, a reprodução de imagens tornou-se uma parcela substancial da computação gráfica. Durante os anos 80, essa evolução deverá continuar, permitindo digitalizar eventos e depois reestruturá-los graficamente com uma perfeição cada vez maior.

Software — prevê-se para esta década a padronização do *software* para computadores gráficos, o que permitirá maior intercâmbio de aplicações entre máquinas de diferentes fabricantes.

"Inteligência" local — a tecnologia dos circuitos LSI deverá produzir microprocessadores ainda mais complexos, tornando os computadores gráficos mais próximos da auto-suficiência. Os novos microprocessadores irão desempenhar várias tarefas dinâmicas que hoje são atribuídas a computadores externos de apoio.

Cores — uma das características mais atrativas dos computadores gráficos, que será levada adiante pela evolução da indústria de componentes eletrônicos.

Conversão gráfica — um dos pontos mais críticos da computação gráfica consiste justamente em se descobrir um método eficiente de se converter desenhos, figuras, ilustrações, em dados digitais, para que as informações sejam aceitas pelo computador. Pesquisas intensas estão sendo realizadas em torno de digitalizadores automáticos, capazes de facilitar consideravelmente a introdução programada de mapas, diagramas e dados num computador, para depois serem reproduzidos com fidelidade, na tela ou no papel. A década promete bastante nesta área, especificamente, segundo a Tektronix.

Agradecemos à Tektronix as informações que tornaram possível a realização desta matéria.

Por dentro dos Servomecanismos

Paulo Nubile

Da eletrônica diz-se maravilhas. Que é capaz de controlar um torno mecânico sem a intervenção do homem. Que é capaz de orientar ou re-orientar a trajetória de um foguete ou de um satélite.

Tudo isso é verdade, mas nada seria possível se não existissem os servomecanismos, os dispositivos que recebem os sinais elétricos e os transformam em sinais mecânicos, capazes de atuarem fisicamente no torno, no foguete ou no satélite.

Os servomecanismos são os dispositivos que se situam na interface eletrônica/mecânica e sempre são necessários quando se deseja controlar a posição, velocidade ou aceleração de algum objeto.

Historicamente, as primeiras aplicações dos servomecanismos foram feitas na navegação automática de navios, no controle automático de armas de fogo e nos computadores analógicos usados em navegação. Atualmente os servomecanismos são empregados em quase todo o campo industrial.

Os robôs usam um intrincado e sofisticado jogo de servomecanismos controlados por computador. Sempre quando a precisão absoluta é desejável, não se pode dispensar o servo, como é apelidado pelos técnicos e engenheiros; processos químicos e metalúrgicos usam cada vez mais os programas de computador acoplados aos servos.

Os servomecanismos são usados nos seguintes casos:

1º) para controlar o movimento de um eixo ou barra mecânica sem a intervenção humana. Os servomecanismos enquadrados nessa categoria são os de controle automático.

2º) para manutenção da posição, velocidade ou aceleração de um atuador mecânico.

3º) para controle de uma carga de alta potência através de um sinal de comando de baixa potência.

4º) nos controles remotos de um eixo distante.

Os servos em linhas gerais

A figura 1 apresenta um diagrama de blocos ilustrativo das partes que compõem um servomecanismo. Observe que se trata de um sistema realimentado, ou seja, que tende para uma situação de equilíbrio.

Os servomecanismos são acionados por meio de um comando. O sensor de entrada é um dispositivo que apresenta um sinal elétrico que varia com a posição desse comando. Se o comando for, por exemplo, um potenciômetro linear, o sensor de entrada pode ser construído com uma

fonte de tensão ligada ao potenciômetro, na montagem de um divisor de tensão; e cada variação da posição do eixo do potenciômetro, haverá uma variação proporcional na saída do divisor de tensão.

O segundo bloco é o comparador. Ele recebe os sinais do sensor de entrada e do sensor de realimentação. Quando os sinais dos dois sensores forem idênticos, o comparador deverá apresentar um sinal nulo na saída. Vale dizer que nessa situação a posição da carga de saída é aquela "desejada" pelo comando. Se a posição da carga de saída ainda não é a desejada, o comparador deve apresentar um sinal elétrico para o acoplador.

O acoplador fornece o sinal de potência necessário para movimentar o servomotor ou atuador, a partir do sinal vindo do comparador. O sinal de saída pode ser contínuo ou alternado, dependendo do servomotor utilizado.

Depois do servomotor, o último estágio é o de acoplamento mecânico à carga. Fazem parte desse bloco todas as engrenagens, eixos e ligações mecânicas que controlam fisicamente a carga.

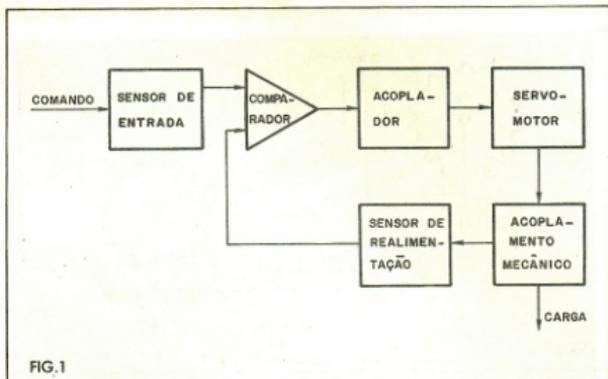


FIG.1

Classificação dos servomecanismos

Os servomotores são os braços e pés de um servomecanismo, responsáveis pelo posicionamento e movimentação de uma carga.

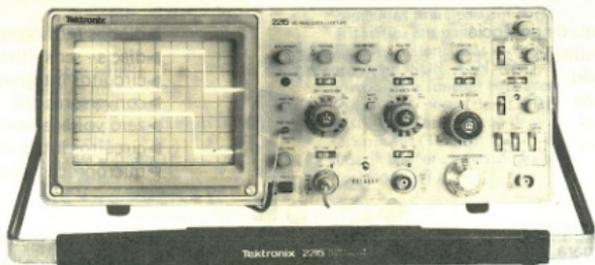
Os servos podem ser classificados de várias maneiras. As seguintes classificações mostram algumas variações:

a — servos de posição ou de velocidade, dependendo das características do sensor utilizado, ou seja, se ele é sensível

**DESEMPENHO
CONFIABILIDADE
BAIXO CUSTO
ENTREGA IMEDIATA**



Tektronix
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.



**SERIE
2200**

A líder mundial na fabricação de osciloscópios, oferece no Brasil, para venda em cruzeiros, sua nova série 2200: 60 MHz, 2mV/Div., Portátil (6.1kgs), Foco e Intensidade Automáticos e Fonte Universal.

Outros produtos também disponíveis mediante consulta.

TEKTRONIX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Nebraska, 449 — 3^o e 4^o ands. — São Paulo (novo endereço) Tels. (011) 81-0185, 240-4818, 543-1516 Telex (011) 21440

Rua Barão de Lucena, 32 — Rio de Janeiro Tel. (021) 286-6946 — Telex (021) 30120

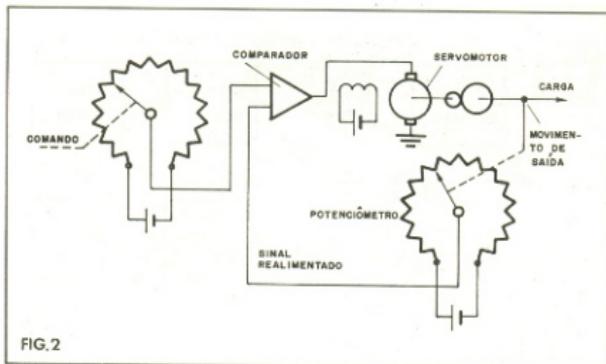


FIG. 2

à velocidade ou à posição da carga.

b — elétrico, hidráulico ou pneumático. Nem sempre os sinais de controle de um servomecanismo são elétricos; eles podem ser também hidráulicos ou pneumáticos. Nada impede que um servomecanismo use uma mistura de sinais, como elétrico e pneumático, por exemplo.

c — analógico ou digital, dependendo dos sinais usados no controle e realimentação serem analógicos ou digitais.

d — proporcional ou liga/desliga. Há

servos que não exercem um controle linear sobre a carga: são os servos tipo liga/desliga, os tipos mais simples de servomecanismos. Já os proporcionais exercem um controle que varia de acordo com a variação linear de um comando.

e — servos de translação ou rotação, dependendo do tipo de movimento executado pela carga.

f — servos de corrente contínua, corrente alternada ou pulsada, dependendo do tipo de sinal elétrico usado.

A comparação entre o sinal de um comando e um sinal realimentado é a base de um servomecanismo.

Servos de posição

Neste tipo de servomecanismo, o sensor de realimentação gera um sinal proporcional à posição da carga. A figura 2 dá um exemplo de um servo de posição. O comando é formado por um potenciômetro e o sinal do sensor é o próprio sinal de saída do divisor de tensão. O sensor de realimentação é idêntico ao sensor de entrada, só que seu movimento é acoplado ao movimento da carga. Assim, o comparador tem em suas entradas dois níveis contínuos. Se eles forem diferentes, o comparador emitirá um sinal ao motor CC, fazendo movimentar as engrenagens e, conseqüentemente, a carga. Por sua vez, o movimento da carga faz com que o sinal de realimentação varie; quando as entradas do comparador estiverem ao mesmo potencial, sua saída será nula e o motor CC será desligado. Nesse ponto, o

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

Com esse você brinca, estuda e trabalha

O primeiro computador
brasileiro
portátil com

visor
incorporado



COMPUTADOR PESSOAL MICROTEC MT 300

Pode ser usado no lar, com TV doméstica, ou autonomamente, na escola, no escritório e na empresa, em:

- Organização e controle de tarefas e orçamento doméstico, auxílio em estudos escolares e passatempos (música e jogos) para toda a família;
- Cálculos técnicos, científicos, financeiros, controle de tarefas e orçamento do escritório;
- Controle de pequenos processos industriais, de laboratórios e oficinas, como detecção e alarme de condições anormais, acionamento programado de máquinas, dispositivos de som e luz, "displays" de publicidade etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CONFIGURAÇÃO BÁSICA

- caixa de acabamento de 26 x 16 x 6cm;
- placa de circuito impresso com:
 - microprocessador INTEL 8085;
 - clock de 6,144 MHz;
 - interface de comunicação serial;
 - saídas RS 232 C (vídeo e impressora);
 - conexão para mono-cassete audio;
 - conector de 40 pinos de expansão das barras de endereços, dados e controle;
 - conector para teclado (12 x 4 linhas);
 - conector para visor (16 linhas);
 - fonte de alimentação 5 V regulados e ± 8 V;
- teclado de 45 teclas em membranas flexíveis de leve toque (200 gramas) e alta durabilidade (5.000.000 de toques); painel multicor, personalizável a pedido;
- visor de 40 caracteres em matriz de 5 x 7 pontos negros em fundo cinza chumbo;
- alto falante de 2" para indicação de toques no teclado, alarmes e notas musicais;
- memória de 20 KB sendo 8 KB do operador;

- linguagem de programação BASIC incorporada em 9 KB de EPROM, com:
 - execução direta ou programada;
 - comandos principais em Português;
 - aritmética em ponto flutuante com 10 dígitos;
 - funções matemáticas incorporadas (SIN, COS, TAN, EXP, LN, SQRT, ASN, RND, INT, etc.);
 - instruções e funções para acesso à memória (PEEK e POKE) e às portas de I/O (INP/OUT);
 - instruções para geração de notas musicais em 2,5 oitavas (TONE);
 - instruções para interrupção por toque no teclado (GET).

OPCIONAIS

- MT 316: expansão de 16 KB de memória RAM utilizável em cascata com até 2 módulos;
- MT 3TV: interface para conexão à TV doméstica;
- MT 3AD: entradas / saídas analógicas;
- MT 3MD: modem acústico.



MICROTEC

SISTEMAS IND. COM. LTDA.

Rua Odegard Olsen Sapucaia, 23 - Jardim Luso - Divisa de Diadema
São Paulo - SP - CEP 04421
Tels.: 92-5420 e 264-5425

servomecanismo terá atingido a posição de equilíbrio, ou seja, para que a carga se movimente novamente será preciso uma nova alteração na posição do eixo de comando.

Esse servomecanismo é também um exemplo de um servo analógico e de corrente contínua.

A precisão de um servomecanismo depende muito dos sensores que forem usados e eles serão tão mais sofisticados quanto maior a confiabilidade desejada.

Servomecanismos de velocidade

A figura 3 mostra um servomecanismo de velocidade. Nele, o sensor de realimentação apresenta um sinal proporcional à velocidade do eixo da carga.

Não há mudança em relação ao sensor de entrada, do comparador e o motor, em relação ao servo de posição estudado.

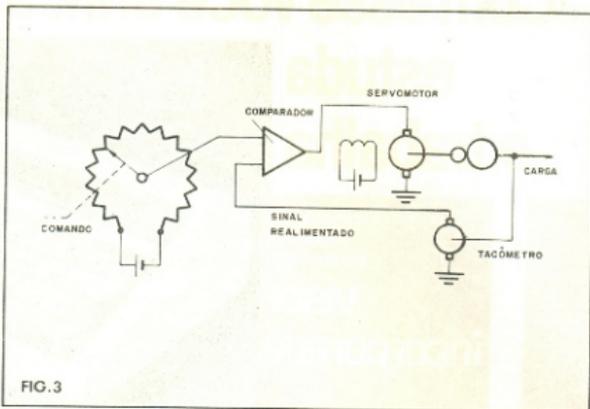


FIG. 3

Componentes de um servomecanismo

Vários dispositivos ou elementos são necessários para formar um servomeca-

nismo completo. Por exemplo, o servo de posição da figura 2 usa um servomotor, um potenciômetro de realimentação, engrenagens entre motor e carga, engrenagens entre carga e potenciômetro de realimentação, um potenciômetro de entrada e um comparador/amplificador com po-

ASSEMBLY ASSEMBLY ASSEMBLY

Cursos de atualização e especialização em eletrônica digital

A Assembly, com a finalidade específica de contribuir para o aperfeiçoamento técnico na área de Sistemas Digitais, oferece, através de profissionais com larga vivência na área, os cursos:

- ▶ Introdução à Eletrônica Digital
- ▶ Técnicas de Projeto de Circuitos Digitais I
- ▶ Técnicas de Projeto de Circuitos Digitais II
- ▶ Microprocessadores 8080/8085 - Hardware
- ▶ Microprocessadores 8080/8085 - Assembler
- ▶ Microprocessadores Z80 - Hardware
- ▶ Microprocessadores Z80 - Assembler
- ▶ Teleprocessamento I
- ▶ Teleprocessamento II

assembly

Informações: Rua Stela, 515 - Bloco F - Conj. 191
Central Park Ibirapuera
Tel.: 258-5098 - CEP 04011 São Paulo - SP

Horário para contato: das 14:00 às 22:00 horas - de 2ª a 6ª feira
das 9:00 às 13:00 horas - aos sábados

CONSULTORIA TÉCNICA

Somente para projetos de alto gabarito

- Estudo de problemas
- Dispositivos especiais

Escreva-nos indicando o seu interesse em nossos serviços. Teremos o máximo prazer em atendê-lo.

Ristron

ENGENHARIA ELETRÔNICA

Av. Prestes Maia, 241 - 10º andar - Cj. 1001
Anhangabau FONE: 229.8110
C.E.P. 01031 - São Paulo - SP

Eng. resp. D. M. Risnik - CREA 36071/D

Os servomecanismos não são apenas elétricos. Eles podem ser controlados também por sinais pneumáticos ou hidráulicos.

tência suficiente para acionar o servomotor. Não foram mostrados, na figura 2, outros componentes, como fontes de alimentação, fiação elétrica, mecanismos de proteção, chaves eletrônicas e fusíveis.

Os principais dispositivos que compõem um servo são os servomotores, os sensores e os dispositivos de controle.

Servomotores

São também chamados de atuadores. Os motores elétricos empregados são motores convencionais, de uso geral, exceto aqueles que devem ter grande potência, 1/4 de hp ou mais, que devem ser adaptados.

Os servomotores para controle remoto em aeromodelos, por exemplo, devem ter um tamanho reduzido e um tempo de res-

posta pequeno. O desenvolvimento desses servomotores fez avançar em muito um novo campo da eletrônica/meccânica: os micros servomotores.

As primeiras aplicações dos servomecanismos tiveram lugar na navegação automática de embarcações e no controle automático de armas de fogo.

Sensores

São dispositivos empregados na medição de posição, velocidade ou aceleração de um eixo. São eles que definem a precisão dos servomecanismos.

Dispositivos resistivos e indutivos são os mais comuns em servos analógicos. Entre os sensores digitais, destacam-se as cabeças magnéticas e as grandes óticas.

As configurações em ponte de impedâncias aumentam constante a precisão dos servomecanismos, mesmo quando os sensores não são de grande confiabilidade.



engenhho kits eletrônicos

MONTE
VOCÊ
MESMO



FREQÜENCIEMETRO DIGITAL

- 9 dígitos
- 9999 Hz, 999 kHz, 99 MHz
- 999 Hz, 999 kHz, 99 MHz
- Tempo a Car. de Bateria
- Consumo de 3000 mV 15mA
- Bateria de 9V em 20mA



Não perca mais tempo!
Escreva-nos e Você receberá,
GRATUITAMENTE, tanto material
com informações dos produtos acima.

ROBOTICS Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Pamplona, 1342 01405 - São Paulo, SP

MULTÍMETRO DIGITAL

- Display de 10 Dígitos
- Med. Vcc, Vca, Wca, Mca, G
- 1000 Ohm de Impedância
- Resolução de 10 mV em V
- 1 mV em G

FORNTE DE ALIMENTAÇÃO

- 300 mA de corrente
- 500 mA de 100 mA em 2V
- 2V a 20V em 100 mA em 2V
- 10V a 20V em 100 mA em 2V
- 10V a 20V em 100 mA em 2V

GERADOR DE FUNÇÕES

- 300 mA de corrente
- 500 mA de 100 mA em 2V
- 2V a 20V em 100 mA em 2V
- 10V a 20V em 100 mA em 2V
- 10V a 20V em 100 mA em 2V

GABINETES AVULSOS

- 300 mA de corrente
- 500 mA de 100 mA em 2V
- 2V a 20V em 100 mA em 2V
- 10V a 20V em 100 mA em 2V
- 10V a 20V em 100 mA em 2V

ACABE COM A FALTA DE LUZ E FORÇA!

Com os nossos inversores CC.-CA.

- Para iluminação, som (amplificadores, gravadores, propagação) imagem (TV, vídeo cassete) supermercados, hotéis, restaurantes, agropecuária, calculadoras, caixas registradoras.
- Para informática (computadores) memórias, contadores.
- Também com sistema automático e "no break".
- Entradas 12, 24, 48, 110 e 220V CC
- Saídas 110, 220V CA, 60 Hz
- Conversores de frequência para 50Hz, 400Hz ou outras frequências.
- Conversores CC.-CC, também com fonte regulada.
- Conversores CA.-CC, Retificadores, Carregadores de bateria flutuante. Garantia seis meses.

VISITE A NOSSA LOJA.

ABERTA TAMBÉM AOS SÁBADOS.

Rua Anhaia, 166 - São Paulo
Fone: 220-8975

TRANSFORME SUA BATERIA EM 110V, 60HZ

FACILIDADES E PERFEIÇÃO NA SOLDAGEM COM ESTAÇÕES DE SOLDA

Perfeta soldagem, temperatura regulada entre 175 e 420°C. Sem picos na ponta. Trabalha com ferros de soldar de 24 e 48V. Entrada 110/220V.
Ferros de Soldar: 12, 24, 48, 110 e 220V, 40 Watts. Peças de reposição e garantia.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Fabricamos em curto prazo cartões de fenolite ou fibra de vidro em qualquer quantidade.

Material químico para circuitos impressos, para fotolitos, foto sensibilização de placas de cobre e acabamento (estanho, prata). Fabrique os seus circuitos impressos para protótipos, laboratório ou escala maior.



ROMIMPEX S.A.

Rua Anhaia, 164/166 - CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil - Fones: (011) 220-8975 - 220-1037

Representantes: Aracaju - J. Cabral - Fone: 222-0397, Belo Horizonte - Icael - Fone: 463-7529, Florianópolis - Sigla

Fone: 22-0075, Fortaleza - Ribeiro & Cia - Fone: 226-3384, Recife - Incorell - Fone: 325-3395, Rio de Janeiro -

Elo Repres. - Fone: 722-4683, São Luiz - Itamar - Fone: 222-1934.



Associação de capacitores

Dois capacitores (C_1 e C_2) quando colocados em série apresentam uma capacitância total dada por:

$$C_T = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

Os mesmos capacitores quando colocados em paralelo apresentam uma capacitância total dada por:

$$C_T = C_1 + C_2$$

Se $C_1 = C_2$ teremos uma capacitância total de $C_1/2$ para uma associação série e $2C_1$ para uma associação paralela.

Logo, conclui-se que uma associação paralela tende a aumentar a capacitância total em relação aos capacitores que compõem a associação. Isso é compreensível, se pensarmos que ao colocarmos um ca-

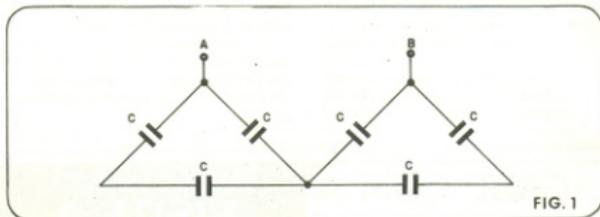


FIG. 1

pacitor em paralelo com outro estaremos, sem alterar o potencial aplicado, aumentando a capacidade de armazenamento de carga elétrica, lembrando que a capacitância será tanto maior quanto maior for a carga armazenada por unidade de potencial elétrico.

O Problema é Seu deste mês apresenta três associações série-paralelo, sendo que todos os capacitores são iguais a um valor arbitrário C .

Cada associação tem uma capacitância total expressa em termos do valor C .

Associe as figuras 1, 2 e 3 com as alternativas a, b e c a seguir:

Alternativa a) $C_{AB} = C/2$

Alternativa b) $C_{AB} = 3C$

Alternativa c) $C_{AB} = 3C/4$

Solução do mês anterior

Só não passa corrente por B e F. ●

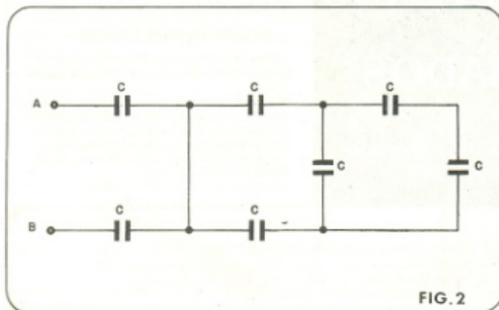


FIG. 2

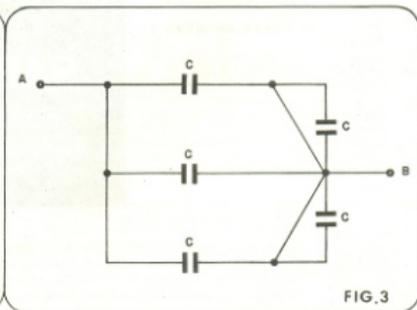


FIG. 3



L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.



TEXAS INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA

AUTHORIZED DISTRIBUTOR



TO-66 (PLÁSTICO)



3 PINOS (TO-220)



TO-3 (PLÁSTICO)



16 PINOS



24 PINOS
(CERÂMICO)



26 PINOS

SEMIKRON



- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES



- TRANSISTORES DE RÁDIO-FRQUÊNCIA

SWITCHCRAFT®



A(*) F &
QGP-3-22



A(*) M &
QGP-3-23



B(*) M &
QGP-3-29



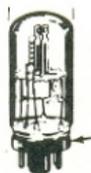
C(*) M &
QGP-3-27



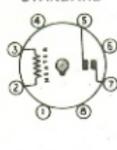
AMPERITE RELES



MINIATURE



STANDARD



Av. Ipiranga, 1.100 - 8º andar - CEP 01040 - FONE: 229-9644 (tronco)
Telex: 11.31056 - São Paulo - SP - Brasil



EM PAUTA...

Márcia Hirth
Juliano Barsali

JOAO DO VALE CBS

Quem viu o Canal Livre onde João foi entrevistado, conheceu a pessoa linda que ele é. E quem viu o especial da Globo com ele, sabe da beleza desse disco, já que o especial foi sua reprodução limpiada.

Na doce mediocridade que vem embalando a produção fonográfica de 82, aqui se cria uma brecha irremediável. Ainda bem que esse LP foi feito, e que coisa bonita ficou; prá ouvir, ouvir e ouvir mais. Agora o ano de 82 já tem sua justificativa musical.

É um LP de preciosas participações, como Alceu Valença, Amelinha, Clara Nunes, Zé Ramalho, Tom Jobim, Nara Leão, além de Chico Buarque e Fagner, que juntamente com Fernando Faro produziram o disco. Entre os músicos, Robertinho do Recife (que no LP alheio é sempre excelente) e Manassés. Quem gosta de MPB não pode ficar alheio a João do Vale e desconhecer esse trabalho perfeito (com todas as letras e em todos os sentidos).

ESTRELA DA CANÇÃO Angela Maria Odeon

Um disco assumidíssimo, onde o abusivamente popular, em termos de letras fáceis e melodias não mais complexas, se exerce com plenitude. Arranjos dentro do estilo, mas bem cuidados. Não é um LP com pressões de trocar em FM, mas vai acompanhar muito fim de noite suburbano; e a melhor faixa é exatamente uma gravação de *Serenata Suburbana*, de Ca-piba.

PERHAPS LOVE Plácido Domingo CBS

Ficou mais conhecido como "o LP de Plácido e John Denver", apesar de John só cantar junto a bela faixa-título — que é de sua autoria — e fazer solo de violão em *Annie's Song*.

Pra quem gosta de canções românticas, cantadas em estilo clássico (sem ser antigo), é uma boa conhecer a voz forte mas extremamente melodiosa e flexível do tenor mexicano Plácido Domingo. E o repertório é bom sim.

ROBERTINHO Robertinho de Recife e Emilinha Ariola

Que a música de Robertinho é puro ritmo e que ele é um dos maiores guitarristas do país, tudo bem; concordo com o Luís Carlos Maciel. Existe muito potencial nele e seu trabalho segue uma linha original, diferente daquele desenvolvido por Pepeu, por exemplo, outro grande guitarrista.

Mas acho que, de uns 2 LPs para cá (cantando com este), esse potencial está sendo muito mal aproveitado, com muitos desvarios de movimento punk ou coisa parecida, e letras dispensáveis. Apesar de alguns arranjos infelizes de Lincoln Olivetti, a voz de Robertinho e Emilinha salvam alguma coisa, como a faixa *A On-da* (Robertinho/Fausto Nilo), que lembra os velhos tempos (não tão velhos assim...) do músico. Ou, então, *De Cara pro Sol*, composta pela mesma dupla.

Outra coisa: se a música de Robertinho é ritmo em sua mais pura essência, para que ocupar tanto espaço com letras, fracas na maior parte das vezes, e reservar apenas uma faixa para um trabalho puramente instrumental, que é *Alguém Especial*?

THE CONCERT IN THE CENTRAL PARK Simon and Garfunkel CBS

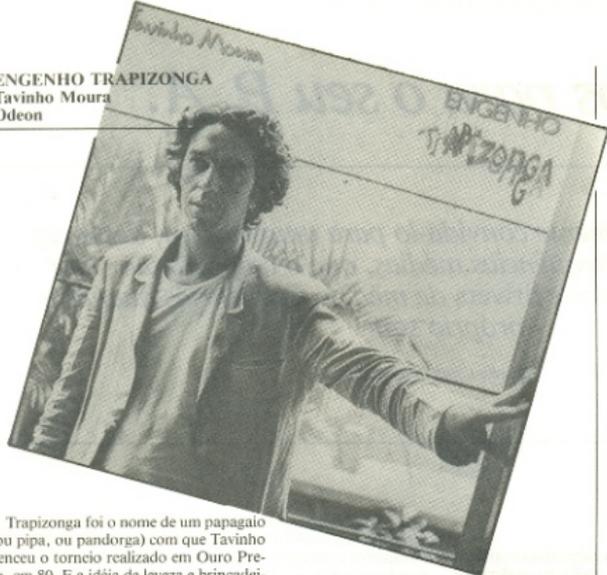
Apesar do preço um tanto salgado das gravações em disco, este é um álbum altamente recomendável a todos os que curti- am a famosa dupla da trilha sonora da *Primeira noite de um homem*. Está tudo lá: *Mrs. Robinson*, *April Come She Will*, *The Boxer*, *The Sounds of Silence*, *Slip Slidin' Away*, *Bridge Over Troubled Water*, *Scarborough Fair*, entre outras, todas com os mesmos arranjos que conhecemos nos bons tempos e que as consagraram.

O nível da gravação, apesar de ter sido feita ao ar livre, está muito bom. Também, imaginem o clima de bom astral provocado por 500 mil pessoas curtindo novamente Simon e Garfunkel; melhor que isso, só mesmo a volta dos Beatles.

Um dos pontos mais altos do álbum é a canção *A Heart in New York*, uma das poucas que não é do tempo da dupla, mas que fez a multidão pulsar realmente como um grande coração, procurando tirar os 9 anos de atraso — tempo em que Simon e Garfunkel estiveram separados. Vamos esperar que eles realmente voltem a cantar juntos, como chegaram a anunciar depois do concerto; teríamos de volta, assim, uma das poucas coisas aproveitáveis, em termos de música, daquele grande país do norte.

ENGENHO TRAPIZONGA

Tavinho Moura
Odeon



Trapizonga foi o nome de um papagaio (ou pipa, ou pandorga) com que Tavinho venceu o torneio realizado em Ouro Preto, em 80. E a idéia de leveza e brincadeira, como um papagaio no ar, foi mantida na faixa que abre o disco, *Engenho Trapizonga*, que é quase uma cantiga de roda. A mesma coisa vale para *Que Bento é o Frade*, extraída de uma peça infantil nunca encenada de Tavinho.

O disco todo é minúsculo, com a qualidade de quem faz as coisas calmamente, sem pressa nem obrigação de gravar um LP por ano. Estamos ainda no meio do ano, mas deverá ser, com certeza, uma das melhores gravações de 82. A começar pelas parceiras — Milton Nascimento, Nivaldo Ornellas, Fernando Brant, Ronaldo Bastos, Túlio Mourão, Márcio Borges, Murilo Antunes, Flávio Venturini e até Guimarães Rosa — pelos vocais de Flávio Venturini e do grupo Ad-canto, e por músicos como Túlio Mourão, Paulinho Jobim e Toninho Horta, o trabalho de Tavinho tornou definitivas quase todas as faixas que incluiu neste disco.

Até mesmo em regravações tardias de seus sucessos, como *Paixão e Fé* (conhecida através da voz de Milton e depois, de Simone) e *O Trem Tá Feio* (também já gravada por Simone), o autor apresenta arranjos e interpretações difíceis de superar.

Mas o LP tem outras atrações: *A Mantiqueira Range*, de Paulo Jobim e Ronaldo Bastos, onde letra e música deram tão certo juntas, que poderiam ter sido feitas por um só compositor: Tom Jobim; *Canto de Desalento*, antiga mas belíssima parceria de Toninho Horta e Rubens Têo; e *Festa de Caco* (onde Tavinho pediu emprestada uma parceira de Guima-

rães Rosa) e *Reis de Janeiro*, onde aparece fiel e fortíssima a influência do folclore de Minas. É um trabalho de muito fôlego, e fôlego mineiro, que merece ser conhecido por inteiro, faixa por faixa. Não perca de jeito nenhum.

JUCA FILHO... E AMIGOS MÚSICOS! Polygram

O nome de Juca Filho ficou conhecido ao lado do Boca Livre, como autor de *As Moças*, *Toada* e *Quem tem a viola*. Agora, nesse seu primeiro trabalho solo, Juca tem a parceria e a participação do Boca em várias faixas.

Juca é um cantor razoável apenas, mas as participações salvam completamente o disco. É um LP que se vai gostando devagarinho, e de repente se descobre que é muito bom.

O lado 2 é superior ao lado 1, já que no segundo estão as músicas mais vibrantes e as três melhores do LP. São 3 canções ótimas: *Olhos de Selva* (com participação de Cláudio Nucci e José Renato — também autores), *Pedra Roxa* (com um belíssimo solo vocal de Zé Renato) e a lindíssima *Partida* (*Dizendo adeus a um amigo*), onde a letra é uma tradução feita por Haroldo de Campos do poeta chinês Li Tai Po (de quase 4 séculos atrás), e tem vocais de Cláudio Nucci e do Céu da Boca. Não perca a chance de conhecer pelo menos essas 3 canções e, se possível, todo o resto.

SE

sua especialidade



- ELETRÔNICA
-
- ELETRO-ELETRÔNICA
-
- ILUMINAÇÃO
-
- TELECOMUNICAÇÃO
-
- APARELHOS DE SOM
-
- EQUIPAMENTOS DE SOM
-
- INFORMÁTICA
-
- INSTRUMENTAÇÃO
-
- CONTROLE
-
- MEDIÇÃO
-
- CURSOS AO VIVO
-
- CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA
-
- VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO
-
- VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL

**Comunique-se
com
60.000 leitores**

**anunciando em
NOVA ELETRÔNICA**

Médios para o seu P. A.

O autor vem novamente convidá-lo para uma viagem, desta vez pelo mundo das frequências médias, que o colocará tão "por dentro" das cornetas e drivers de médias frequências quanto o próprio som!

Cláudio César Dias Baptista

Introdução

Sob a influência da imaginação, meu corpo fica no sofá acreditando o artigo para a revista; ambos, você e eu, aceleramos nossas luminosas vibrações interiores, em direção ao ambiente muito conhecido, de nossas viagens, onde um Show de Rock desenrola-se, pela Eternidade. Em sua hora e pouco de duração, podemos contemplar mais de 40 séculos; em cada centímetro do espaço onde acontece, podemos encontrar material, em emoção, em história, em tecnologia; suficiente para fazer inveja a toda a imaginação dos gregos com sua mitologia, sem cair em desgraça e receber castigo dos deuses, pois nada além da verdade existe nesta afirmação!

Um único circuito integrado, entre os milhares presentes neste show, daria um bocadinho de preocupação à sabedoria de Palas Atena!

Altos sons de clarim sintetizados pelos teclados, é emitidos por objetos metálicos, à esquerda, à direita, à frente e atrás, e sons de vozes vindos do centro e acima, pelo P.A. de cinco canais, anunciam um novo evento musical; mas nossa atenção está presa finalmente ao objetivo! Os objetos metálicos! As cornetas de médias frequências nos atraem: somos colhidos em seus campos acústicos. Especialmente por um grupo delas, à direita, no P.A., de onde vem o puríssimo som de um dos clarins sintéticos. Somos forçados a elevar os corpos psíquicos, flutuando em sua direção. Elas crescem e nos vão tragando; ou somos reduzidos em dimensão espacial, e, já com alguns centímetros cada um, penetrando suas cavidades exponenciais em direção ao âmago, ao delicado diafragma, uma película *virgem* e vibrante, onde as ondas sonoras são geradas, no ventre do *driver*, entre imensos campos magnéticos, alta potência elétrica e calor!

Por dentro das cornetas

Reduzidos em dimensões, estamos em pé sobre uma superfície curva de alumínio, coberta por outra idêntica, apoiada sobre retas paredes verticais, também de alumínio. As paredes fazem ângulo de aproximadamente 90 graus e as curvas do chão e do teto formam com elas uma grande abertura voltada para o exterior, a platéia a pular e a dançar lá em baixo, e uma pequena abertura interior, onde a corneta se encaixa ao *driver*.

Com dificuldades, enfrentamos violentas ondas de pressão sonora, de cores variando entre amarelo e azul, passando pelo

verde e caminhamos em direção ao diafragma, pelo interior da corneta. A curvatura do chão, espelhada por aquela do teto, vai tornando-se mais suave, mas, chão, teto e paredes se aproximam, numa escala onde a área da seção se reduz pela metade a intervalos regulares, formando a progressão (melhor seria dizer regressão) exponencial. As ondas de pressão tornam-se mais intensas no descolamento do ar, cujas moléculas podemos ver, tão pequenos estamos, agora ainda mais reduzidos. Essas moléculas vão e vem, juntas, comprimidas às vezes, em rarefação logo depois, em frequências desde 500 Hz, até 9.000 Hz ou além. As frequências mais altas ficam para serem reproduzidas pelos *tweeters*, assunto para futura viagem!

Notamos o vai e vem das moléculas. Elas não saem para fora da corneta, mas ficam indo e vindo em excursões maiores junto ao diafragma, adiante de nós, e mais suaves lá atrás, na boca, onde as vibrações se entregam ao ar do ambiente e se propagam em direção ao público, em um fecho com ângulo horizontal de 90 graus e vertical de 40 graus. Alguma reflexão é notada na boca (ela sempre aparece onde há descontinuidade) e parte da energia acústica ali se esvai, transformando-se em outras formas de energia não aproveitáveis no esquema geral do som... A matéria é assim mesmo, imperfeita.

Sua "imperfeição" é nossa escola de perfeição. Vista como um processo, é perfeita, sim!

Voltamos a enfrentar as ondas sonoras, às vezes furiosas como um tufo, e somos obrigados a usar a Força para retardar o tempo, fazendo-o correr muito vagarosamente. As moléculas do ar passam agora ao redor de nós como suave brisa e podemos avançar até uma depressão no chão, refletida por um alteamento do teto; uma câmara!

Esta câmara é um dos segredos da corneta. Na sua ausência, não haveria bom resultado no controle da dispersão do som.

Chegados a ela, notamos uma alteração drástica no desenho das paredes, do chão e do teto. Eles se fundem em uma só superfície, mais cônica, um túnel em direção à garganta da corneta. Avançando por ele, chegamos a uma interrupção no alumínio. É o final da peça chamada corneta ou *horn*, e o início do *driver*. A corneta éarafusada por uma flange externa ao *driver*; podem ser utilizados diferentes *drivers* com diferentes cornetas, para diversos resultados, e a vedação contra escape do ar é feita por uma junta de fibra, comprimida entre a corneta e o *driver* pelos parafusos da flange. A superfície no interior é muito lisa e contínua. Passamos pela abertura da junta de fibra e penetramos pelo

Um forte campo magnético nos envolve, e a progressão do túnel é agora de seção perfeitamente circular. Ao final do túnel, chegamos à garganta da corneta exponencial, vista como um todo: *horn + driver*. A excursão das moléculas é enorme; e a pressão é mais concentrada neste ponto; mesmo em tempo retardado, é difícil viajar por ali! É o coração da corneta! É o ponto de menor diâmetro.

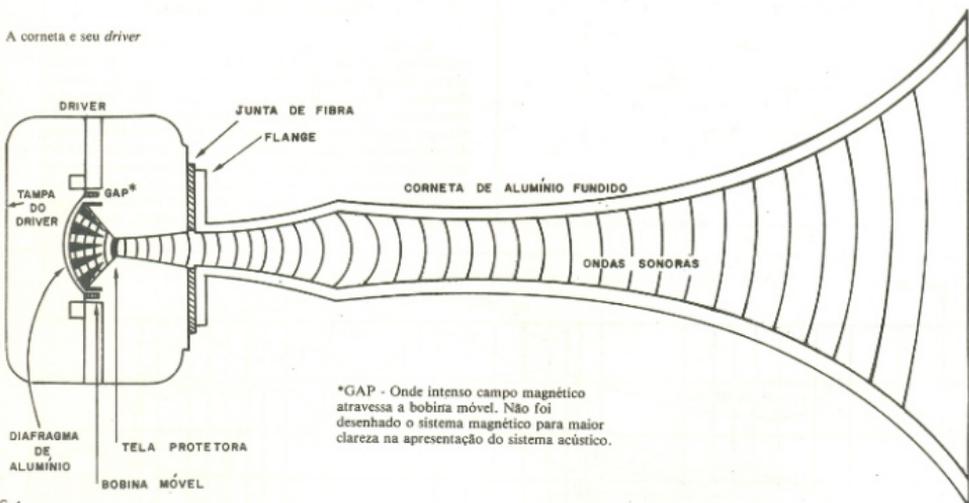
Temos de reduzir ainda mais nossas dimensões, para passar por entre as malhas da tela de proteção contra poeira e, ao fazermos isso, encontramos-nos em uma outra câmara, a "câmara de compressão" defronte a uma parede circular, fendida em círculos concêntricos: é o *phasing plug*. As fendas estreitas dirigem-se ao diafragma, e recolhem ali o fluxo de ar comprimido ou rarefeito, de maneira a evitar turbulência e manter a fase nas frequências mais altas.

O diafragma é um domo, semi-esférico, e sua concavidade dirige-se para a câmara de compressão. Ele comprime e rarefaz o

plug, em direção à borda do diafragma e ali encontrar uma parede de papel especial, resistente ao calor. Sabemos pelo exame do papel, a origem do diafragma. É importado. Por aqui, os fabricantes não utilizam papel assim. Esse papel, circular, ao redor do *phasing plug*, suporta a bobina móvel, e é colado ao diafragma, transmitindo-lhe a vibração da bobina. Realmente, ele vai e volta, puxando e empurrando o diafragma. Um campo magnético de fluxo extremamente intenso, com aproximadamente 18.000 gauss atravessa o papel e penetra o suporte do *phasing plug*, de ferro usinado.

A custo nos desvencilhamos das linhas de força e, agarrados ao papel, quase queimando as mãos, entramos pelo *gap*, a fenda circular onde a bobina móvel está imersa em força magnética; damos a volta pela parede de papel e atingimos a própria bobina móvel: quente, formada por fio de alumínio com seção retangular, tem suas espiras coladas e isoladas com *Kapton*, um produto especial, também encontrado em circuitos impressos flexíveis

A corneta e seu driver



*GAP - Onde intenso campo magnético atravessa a bobina móvel. Não foi desenhado o sistema magnético para maior clareza na apresentação do sistema acústico.

ar sobre o *phasing plug* e este flui pelas fendas circulares, mantendo uma progressão de área de seção crescente e unindo-se em um só fluxo na câmara de compressão, e, daí, em direção à corneta e ao exterior.

O diafragma não encosta, mas fica muito próximo ao *phasing plug*. Vamos até ele por uma das fendas, e o brilho aveludado de sua superfície nos indica estarmos diante de um diafragma de alumínio, bom para frequências médias e altas, para emitir um som mais perfeito, porém um pouco menos potente para o público mais próximo do palco. Para o público lá do fundo da plateia são usados drivers com diafragmas fenólicos, mais brutos e adequados para serviços pesados, com maiores potências envolvidas, porém com má reprodução de transientes e das frequências elevadas.

Não cometemos o sacrilégio de tocar a delicada superfície do diafragma! Vamos saltando as fendas concêntricas do *phasing*

(outro indicador da origem estrangeira do diafragma). É fabricado pela DuPont e resiste a altas temperaturas. Daí os diafragmas importados suportarem mais potências. É uma boa sugestão para mais pesquisa por aqui! Subindo pelas espiras da bobina, onde corre a energia elétrica vinda do amplificador de potência, onde essa energia é transformada e magnética para agarrar-se à energia magnética constante do pesado ímã de Alnico V no driver, vamos chegar à suspensão flexível do diafragma. Fim da linha. Não podemos passar para o outro lado do diafragma. Não, pois o ar da superfície côncava não se comunica com o do outro lado, na superfície convexa. Não sem reduzirmos nossas dimensões e passarmos entre as moléculas do próprio diafragma, atravessando-o. Notamos linhas irregulares na distribuição das moléculas. São indícios da fadiga do metal. Pontos onde o alumínio irá rachar, quando o diafragma encerrar sua vida útil, talvez no acorde final deste show. Uma vida maravilhosa, consumida ma-

Diafragmas no mesmo plano vertical.
Bocas no mesmo plano vertical.

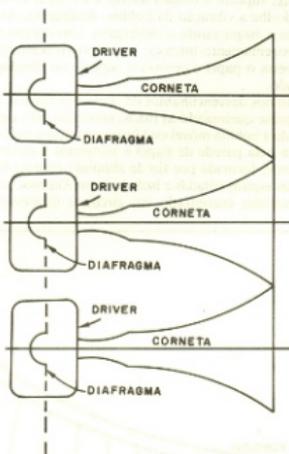


FIG. 2

terialmente no amor, na expressão, na comunicação.

Já do outro lado, nos fazemos crescer de novo para quase um centímetro, e encontramos-nos na grande câmara por trás do diafragma, agora de aparência convexa. De frente, uma espuma plástica absorve parte das ondas sonoras, evitando distorções e irregularidades na resposta causadas pela reflexão.

Dois fios chatos e flexíveis de cobre, levam a energia elétrica à bobina móvel, pelas bordas do diafragma, sem fazerem contato elétrico com ele. São pontos frágeis do sistema e costumam partir-se, permitindo às vezes, recuperação.

São conectados aos parafusos onde se prendem os dois fios vindos do exterior do *driver*. Subimos por esses fios e chegamos aos terminais onde, pelo lado externo do *driver*, são conectados os cabos do amplificador de potência. Usamos a teleportagem desta vez, e ultrapassamos a parede do fundo do *driver*, encontrando-nos no exterior da corneta e sentados sobre os terminais, um vermelho, outro preto. E o fim da viagem pela corneta, mas há ainda muito a percorrer nesta missão. Estamos de novo do lado de fora, mas agora, muito por dentro da corneta! Vamos ficar ainda mais!

As diferentes cornetas

Ali sentados, suspensos sobre o abismo, vemos o show se desenrolando lá em baixo, já liberado o tempo para correr normalmente. Olhando ao redor, vemos outras cornetas, com formatos diferentes. As bocas destas cornetas estão todas superpostas, num mesmo plano vertical, para uma boa manutenção de fase entre as pressões das ondas sonoras. Foram escolhidas cornetas de comprimento igual, e percebemos, como na figura 2, os *drivers* em posição superposta e com os diafragmas também no mesmo plano vertical, pelo mesmo motivo. Manter a fase! Uma lei severíssima! Há cornetas com grandes lentes acústicas, voltadas bem para baixo, com grande abertura horizontal, de 140 graus

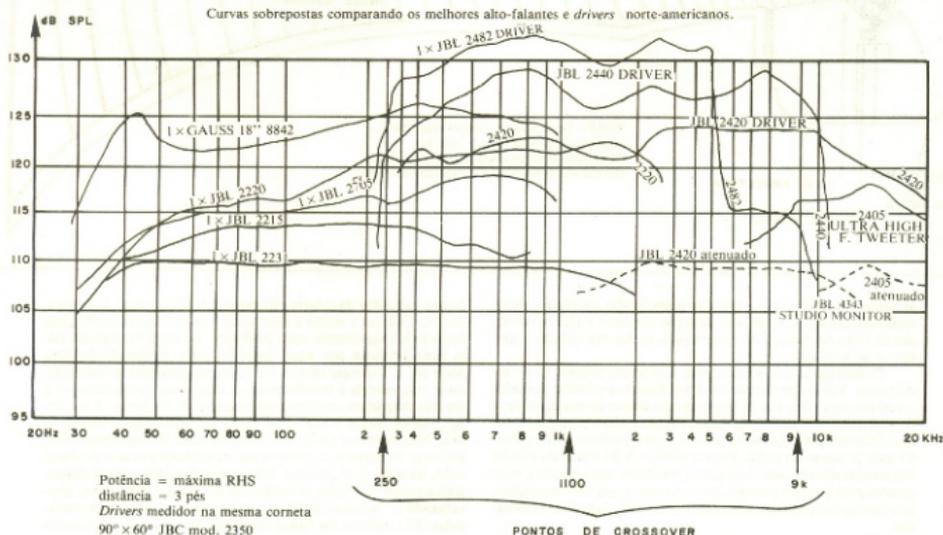


FIG. 3

Gráficos de resposta polar para alto-falantes ou cornetas com ângulos de cobertura usáveis de 100 graus nas relações de diretividade diferentes (Q)

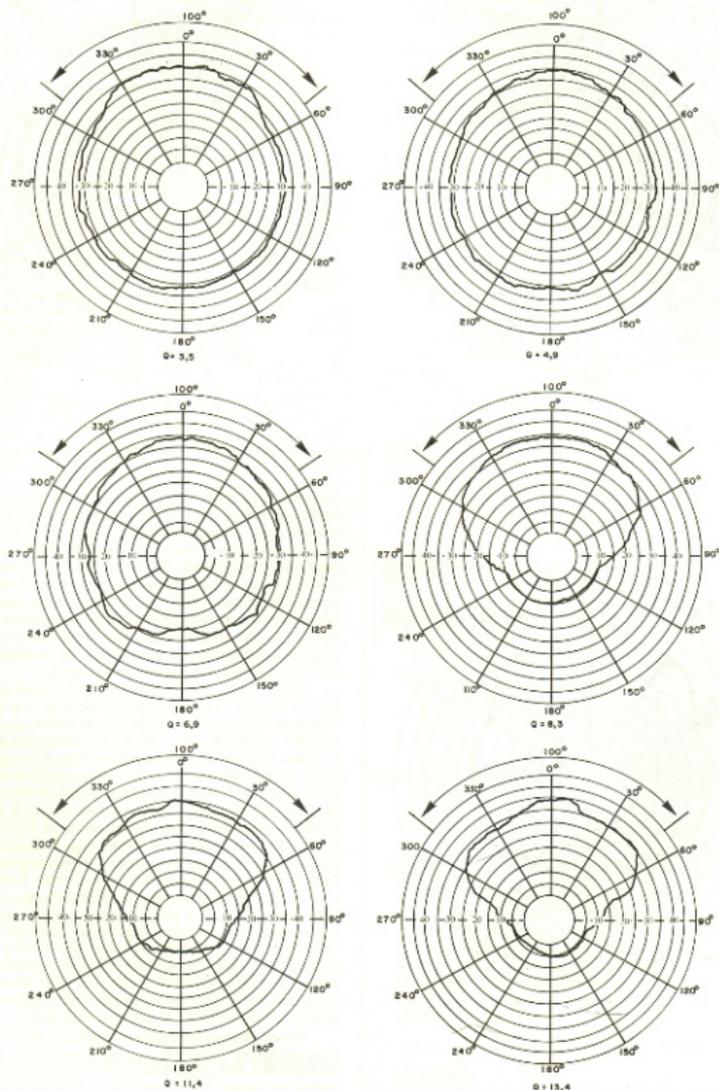


FIG. 4

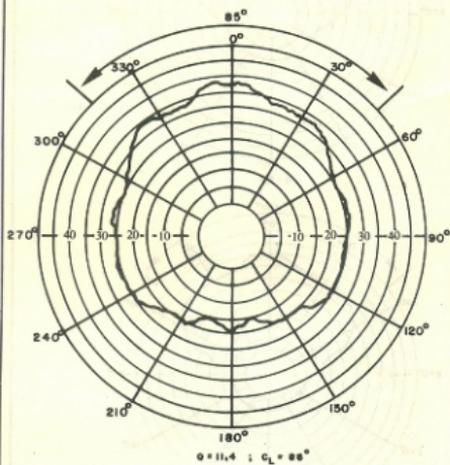
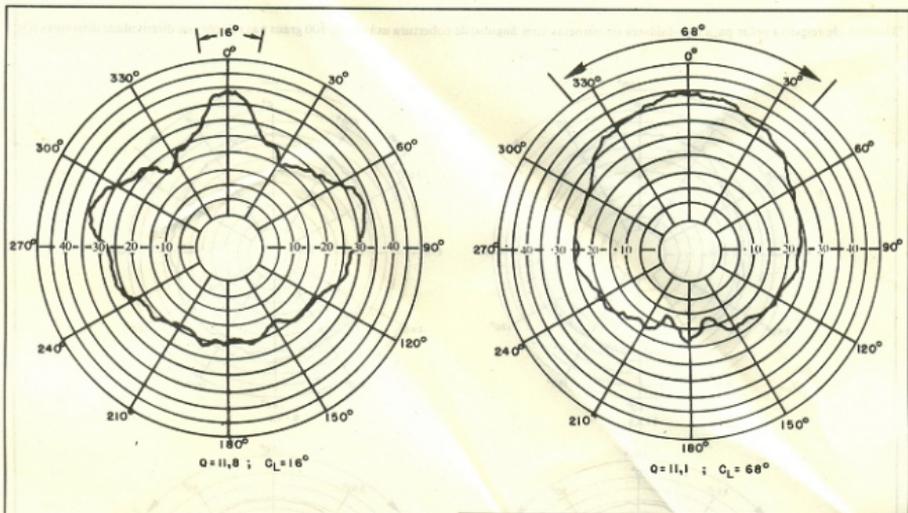


FIG. 5

Gráficos de resposta polar de alto-falantes ou cornetas com valores semelhantes de Q, porém diferentes ângulos de cobertura utilizáveis (C_L).

(ver artigo de CCDB, sobre sonorização de palco em shows contendo o projeto completo destas lentes acústicas e seu funcionamento), para cobrirem o público desde o palco até cinco metros adiante. Seus drivers são do modelo JBL 2420, e dão ótima reprodução, desde médios, 500 Hz, até altas frequências, chegando a 20 kHz, mas muito bons apenas até 10 kHz. O diafragma é pequeno e de alumínio. Há cornetas, mais acima, fundidas em alumínio, com cobertura horizontal de 90 graus, dirigidas para o público de 5 a 9 metros do palco. Seus drivers são os 2441, também JBL, com diafragmas de 4 polegadas, de alumínio, e suportam potência dobrada, entregando 3 dB a mais.

Ainda acima, com os mesmos 2441, vemos cornetas fundidas em alumínio, de cobertura horizontal de 60 graus. Por si só, devido ao estreitamento do ângulo de cobertura, tem mais eficiência e produzem mais 3 dB ainda, entregando quatro vezes a potência acústica das lentes, e duas vezes a das cornetas de 90 graus, permitindo atender, com o mesmo nível de intensidade sonora, o público entre 9 e 16 metros do palco! Por último, acima de todas, vemos enormes cornetas *long throw*, de fibra de vidro reforçada com chassis metálico, munidas de drivers 2482, JBL, com diafragmas fenólicos de 4 polegadas. Estes drivers suportam potências de programa duas vezes mais elevadas em relação aos 2441 (isto é, 120 Watts) e entregam ainda mais 3 dB por esse motivo. A eficiência é a mesma se os instalarmos em cornetas iguais, mas, com os três dB a mais devidos à potência elétrica, e a eficiência maior das cornetas *long throw*, vários dB de SPL (NIS) são acrescentados, permitindo atingir o público a 26 metros de distância do palco, com sons de rachar os tímpanos! Os agudos, porém, não ultrapassam os 6 kHz com estes drivers. Para estas distâncias, no entanto, isto não tem muita importância, pois o próprio ar absorveria as frequências mais altas.

Vemos pessoas utilizando erradamente os 2482 por sua "indestrutibilidade"; um mito, pois apenas suportam os 3 dB a mais, em lugar dos 2441, e pagando caro com equalização e obrigatoriedade de cometer outro erro: usar os 2420 como se fossem tweeters dos 2482. As curvas da figura 3 explicam por si mesmas, para o bom observador, as possibilidades de aplicação conjunta dos

diferentes *drivers*. Foram sobrepostos por mim no fim da década de 60 e atualizadas desde então, para estudo particular dos sistemas de som dos Mutantes. A qualidade do som, é, em função da distorção e da resposta a transientes, muito melhor com os diafragmas de alumínio. Aqui vai pois, mais uma pressão sobre a indústria dos *drivers* semi-artesanal brasileiros e sobre os técnicos em sonorização. Fabriquem e utilizem *drivers* com diafragmas de alumínio onde puderem! Os resultados sonoros compensam! Deixem os fenólicos para as cornetas *long-throw*!

Note a eficiência muito maior das cornetas em relação aos alto-falantes, montados em sonoflores infinitos. Dai a necessidade de maior quantidade de alto-falantes, bem como de maior potência fornecida aos mesmos ou de atenuação das cornetas, como no caso do *JBL 4343 studio monitor*. A atenuação não é indicada para equipamento de shows, e grandes ambientes onde buscamos máximo rendimento, mas para estúdios de gravação, ambientes e sonoflores menores. Procure você mesmo superior as curvas dos alto-falantes de seu conhecimento. Exija curvas dos fabricantes nacionais. Mas, curvas de SPL (NIS) a potência e distância determinadas e com uma corneta padrão. Curvas de impedância não servem para estes cálculos.

Olhando para cima e para o centro do palco, vemos um grupo de várias cornetas de 60 graus superpostas, boca com boca fazendo um mesmo plano, sem formar leque, *driver* com *driver*. O termo inglês *stacking* surge na mente. Um facho de energia muito estreito no plano vertical, projeta-se delas para o público lá em baixo, cobrindo-o por completo, sem dispersar-se, perdendo-se ou refletindo no teto e no fundo do auditório. Surpreendemo-nos com a potência dessa energia acústica, pois ultrapassa em vários decibéis a intensidade de energia possível de se obter com a simples soma dos níveis de intensidade sonora gerados por cada corneta do mesmo grupo, individualmente. Verificamos, pois, um aumento de eficiência pelo acoplamento de diversas cornetas, boca a boca, e um estreitamento do facho de cobertura vertical. O mesmo princípio é aproveitado nos caminhões de som dos desfiles carnavalescos, com várias cornetas colocadas boca a boca, porém montadas sobre seus lados, para estreitar ao máximo a cobertura horizontal. A propósito, elas são as mesmas *long-throw*, com os mesmos *drivers* JBL, 2482... Para uma única corneta, o ângulo de cobertura vertical é de 40 graus, nos modelos em alumínio fundido, *medium-throw*; para um grupo destas, reduz-se, chegando mesmo a 15 graus! Cada corneta, passa a valer por duas! Imagine, com as *long-throw*! Com o *Stack*, percebemos uma reflexão menor, uma facilidade maior na entrega da energia sonora ao ar do ambiente exterior às cornetas.

Desse grupo de cornetas, as vozes dos cantores e alguns efeitos sonoros projetam-se para o público, limpos, claros, sem qualquer intermodulação com os instrumentos, deixados para as cornetas laterais. O canal central transmite autoridade, poder, clareza, e *headroom*; traz satisfação ao público!

Nada sai ao mesmo tempo pelo canal central e pelos laterais, salvo efeitos propositalmente de *phasing*, de *pan*, etc., para evitar defasamentos, perda de inteligibilidade, e impossibilidade de equalização válida para todos os pontos do auditório.

A diretividade e a cobertura dos alto-falantes e cornetas

Entre os vários parâmetros de um alto-falante ou corneta dois são extremamente importantes: "ângulo de cobertura", C_L , e "relação de diretividade", Q . A relação de diretividade é frequentemente denominada R_D ou fator de diretividade, D_f . Esses fatores são independentes um do outro em boa margem e variam com a frequência.

A cobertura dos alto-falantes e cornetas

A figura 4 mostra padrões de cobertura para alto-falantes ou cornetas tendo o mesmo C_L mas diferente Q .

A figura 5 mostra padrões de cobertura para alto-falantes ou cornetas tendo o mesmo Q mas diferente C_L .

Um dado C_L para um ângulo de radiação é o ângulo formado pelos pontos onde a curva representativa da intensidade sonora decai 6 dB. O ponto de queda de 6 dB é interessante para o técnico em sonorização, pois ele deve interceptar o auditório a meta-d da distância, em relação à fonte sonora (corneta por exemplo) e ao ponto interceptado pelo centro do facho sonoro, no auditório. Como o nível de intensidade sonora cai justamente 6 dB com o dobro da distância, o público, desde os pontos a meia distância, até o ponto central do facho, receberá o som com o mesmo nível de intensidade sonora. *Atenção técnicos: isto é importantíssimo*: existe, portanto, uma posição e um ângulo ideais para a colocação de uma determinada corneta ou caixa de som conforme sua cobertura C_L !

A grandeza C_L deve ser especificada para quantos planos forem necessários. Costuma-se fazê-lo para os planos vertical e horizontal.

A relação de diretividade nos alto-falantes e cornetas

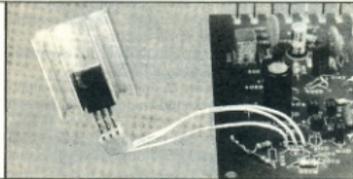
Um alto-falante ou corneta ideal, com radiação sonora apenas dentro de ângulo de cobertura C_L , não existe neste planeta, nesta época. Este alto-falante ou corneta permitiria estabelecermos uma relação exata entre seu C_L e seu Q ; poderíamos encontrar Q a partir de C_L .

Vale a pena estudar um alto-falante ou corneta assim ideal, para compreendermos melhor o "Q" e como afeta os resultados obtidos. É o que veremos no próximo número.

(Concluí no próximo número.)

SOQUETE MOLEX 4025

Agora ficou mais fácil efetuar testes ou troca de transistores tipo TO-220 (ou similar) e Led.



A Molex Eletrônica já está fabricando no Brasil, o soquete 4025, destinado a substituir soldagens de fios em terminais dos transistores ou Led. Consulte um de nossos distribuidores em São Paulo (Cosele Comércio e Serviços Eletrônicos Ltda.; Telerádio Eletrônica Ltda.; Microparts Componentes Eletrônicos Ltda.; MEC Eletrônica Ltda.) ou diretamente a MOLEX ELETRÔNICA LTDA.



MOLEX ELETRÔNICA LTDA.

Avenida da Saudade, 918
Fones: (0192) 8-2616, 8-3950 e
31-8959 - CEP 13100 - CAMPINAS - SP.

O BASIC e os filtros ativos

Roberto Visconti

O cálculo dos filtros ativos é tão necessário quanto tedioso, especialmente nos circuitos de áudio. Estas duas razões são suficientes para se fazer um programa de computador especialmente para projetar este tipo de filtros.

O programa que apresentamos é bastante simples e está na linguagem BASIC, sendo adaptável à maioria dos computadores pessoais, inclusive o CP-500.

Os filtros ativos são usados em áudio para muitas finalidades. Entre os filtros mais usados poderemos encontrar os filtros de Bessel e de Chebyshev, cujas características estão mostradas na figura 1.

O filtro de Bessel tem uma resposta em frequência tal que, fora da banda passante, as outras frequências sofrem uma atenuação exponencial. Por exemplo, num filtro passa-baixas, as frequências acima da frequência de corte sofrem uma atenuação gradativa, seguindo uma lei exponencial.

Os filtros de Chebyshev apresentam uma resposta em frequência que exhibe uma subida antes de começar a atenuação, provocando um pico na frequência de corte.

O circuito empregado para ambos os filtros é o mesmo, variando apenas os componentes empregados.

Os filtros ativos podem ser de dois tipos: passa-altas e passa-baixas, cujos esquemas estão mostrados nas figuras 2 e 3, respectivamente.

O amplificador operacional poderá ser qualquer tipo comercial. Usando-se amplificadores do tipo 709, 741 e similares,

será necessária uma fonte simétrica, mas com tipos mais modernos, como o LF356 e outros, isto não é necessário; portanto os terminais marcados com V- nas figuras 2 e 3 deverão ser ligados à terra.

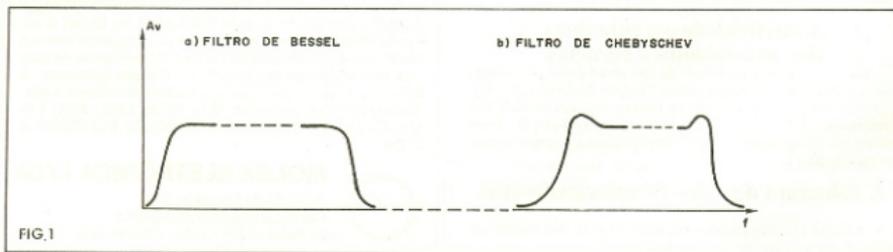
Um trimpot resistivo de 47 K serve para dosar a realimentação negativa, que tem a função de evitar o fenômeno de saturação e distorção. Para a calibração, devemos colocar o cursor a meio curso e ajustá-lo com auxílio de um osciloscópio ou de um voltímetro, para obter o valor de tensão de saída desejado.

O ganho típico de um filtro de Bessel é de aproximadamente 1,28, ao passo que o de Chebyshev é de 2,5.

Fórmulas empregadas

Para o cálculo do filtro passa-baixas do tipo Chebyshev é usada a fórmula:

$$F_c = \frac{205200}{RC}$$



CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS



NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

Eletrônica Digital e Microprocessadores

O CEDM lhe oferece o mais completo curso de eletrônica digital e microprocessadores, constituído de mais de 150 apostilas, versando sobre os mais revolucionários CHIPS, como o: 8080, 8085, 8086 e Z80. incluindo ainda, Kits para prática.



Eletrônica e Áudio

O CEDM lhe oferece um curso de Eletrônica e Áudio inédito, versando sobre: Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnica de Gravação, Técnica de Reparação em Áudio etc., incluindo ainda, Kits para prática.



Solicite Informações

GRÁTIS

CURSO CEDM

Rua Piauí, 191 - salas 31 e 34 - Fone (0432) 23-9674

Caixa Postal, 1642 - CEP 86.100 - Londrina-PR.

Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores

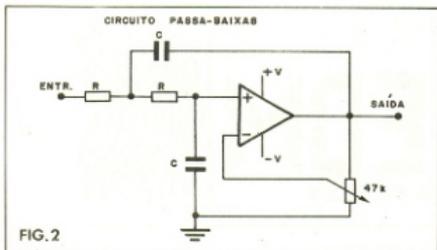
Curso de Eletrônica e Áudio

Nome

Endereço

Bairro

CEP Cidade Estado



E para o cálculo do filtro passa-baixas do tipo Bessel utiliza-se a fórmula:

$$F_C = \frac{125000}{RC}$$

Para o cálculo do filtro passa-altas do tipo Chebyshev é usada a fórmula:

$$F_C = \frac{123500}{RC}$$

Para o filtro passa-altas de Bessel se adota a fórmula:

$$F_C = \frac{202500}{RC}$$

onde F_C = frequência de corte desejada; R = valor em K Ω da resistência e C = valor em nF do capacitor dos circuitos das figuras 2 e 3.

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.

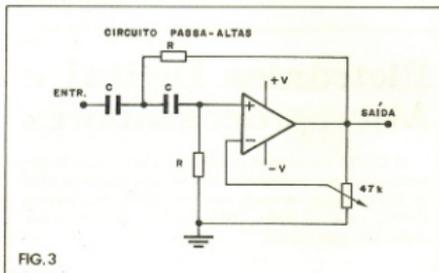
LOCASET

Comercial e Locadora de Aparelhos Ltda.

Avenida Cidade Jardim, 691 - CEP 01453
Tels.(011) 212-0628/1392/9705 - S. PAULO

Crêterios de projeto

- 1) Conhecer a frequência de corte na qual deve trabalhar o filtro;
- 2) Impor, arbitrariamente, o valor do capacitor ou da resistência. Esta escolha, que no programa é livre, se faz usualmente impondo o valor da resistência igual ao valor da impedância de saída do gerador de sinais que alimenta o filtro (por exemplo, alguns décimos de K Ω para cápsulas piezoelétricas). Mas, visto que é muito mais fácil ajustar-se valores de resistores, por meio de trimpots, do que capacitores, aconselha-se fixar o valor do capacitor, principalmente quando o valor da frequência de corte for crítica.



O programa

O programa que desenvolvemos dá todas as orientações necessárias a quem vai usá-lo. Sua estrutura permite modificações para calcularmos outros tipos de filtros e circuitos, como os filtros passa-faixa e amplificadores seletivos. Essas modificações poderão ser feitas no trecho do programa compreendido entre as linhas 500 e 680.

A seguir mostraremos uma listagem do programa e um exemplo de cálculo.

```

100 REM *****
110 REM *** CALCULO DOS FILTROS ATIVOS ***
120 REM *****
130 DIM B(2)
140 FOR I = 1 TO 38 PRINT "=";NEXT I
150 PRINT: PRINT "PROJETO DE FILTROS ATIVOS"
160 PRINT: PRINT
170 PRINT:"  -TIPO DE FILTRO:"PRINT
180 PRINT: PRINT"1-PASSA-BAIXAS"
190 PRINT: PRINT"2-PASSA-ALTAS"
200 PRINT:INPUT"ESCOLHA O TIPO": TF
205 PRINT:INPUT"FREQUENCIA DE CORTE EM HZ":
FC
210 A15 = "TIPO BESSEL:"
220 A25 = "TIPO CHEBYSCHEV:"
230 B(1) = "PASSA-BAIXAS"
240 B(2) = "PASSA-ALTAS"
250 PRINT:"**ESCOLHA O COMPONENTE**"
260 PRINT:PRINT"1-RESISTOR"
270 PRINT:PRINT"2-CAPACITOR"
280 INPUT"  ESCOLHA 1 OU 2": PM
290 IF PM = 1 THEN INPUT"  R EM KOHM = ": R:
GOTO 310
300 INPUT"  C EM NF = ": C
310 ON TF GOTO 500, 600
500 REM PASSA-BAIXAS

```

```

510 IF PM = THEN 560
520 C1 = 125000/(R*FC)
530 C2 = 205000/(R*FC)
540 R1 = R;R2 = R
550 GOTO 1000
560 R1 = 125000/(C*FC)
570 R2 = 205000/(C*FC)
580 C1 = C;C2 = C
590 GOTO 1000
600 IF PM = 2 THEN 650
610 C1 = 202500/(R*FC)
620 C2 = 123500/(R*FC)
630 R1 = R;R2 = R
640 GOTO 1000
650 R1 = 202500/(C*FC)
660 R2 = 123500/(C*FC)
670 C1 = C;C2 = C
680 GOTO 1000
1000 REM RESULTADOS FINAIS
1010 PRINT TAB(8);"**SOLUCAO**"
1020 PRINT
1030 PRINT TAB(8);"PROJETO DO FILTRO"; BS(TF)
1040 PRINT:PRINT"—FREQUENCIA DE CORTE = "
FC:PRINT
1050 PRINT A1$;"R = "; R1; "KOHM"
1060 PRINT " C = ";C1;" NF"
1080 PRINT A2$;"R = ";R2;" KOHM"
1090 PRINT " C = ";C2;" NF"
1100 PRINT:PRINT
1110 FOR I = 1 TO 38:PRINT""="";NEXT PRINT
1120 PRINT "1—VARIACAO DE DADOS"
1130 PRINT "2—NOVO PROJETO"

```

```

1140 PRINT "3—FIM DO TRABALHO"
1170 PRINT:INPUT "ESCOLHA UMA OPCAO"; A
1180 ON A GOTO 260,130,9000
9000 END

```

Exemplo de cálculo

O exemplo de cálculo que mostraremos será de um filtro passa-baixas. O programa calculará automaticamente os componentes para ambos os tipos de filtros, bastando que o valor de um dos componentes seja fornecido arbitrariamente.

```

**SOLUCAO**
PROJETO DO FILTRO PASSA—BAIXAS
—FREQUENCIA DE CORTE = 2350 HZ
TIPO BESSEL: R = 3.9 KOHM
C = 13.638 NF
TIPO CHEBYSCHEV: R = 3.9 KOHM
C = 22.367 NF

```

*Tradução e adaptação: Álvaro A.L. Domingues
©Copyright Onda Quadra*

AUTORIZAÇÃO E CREDENCIAMENTO PARA ASSISTÊNCIA TÉCNICA NO HARDWARE.

Para atender à grande expansão comercial, em todo o território nacional, do computador pessoal PROLÓGICA CP-500, oferecemos às empresas especializadas na área, esse tipo de prestação de serviços.

Maiores detalhes serão prestados às empresas interessadas que deverão enviar-nos PROPOSTA/CURRICULUM para:

DAT - PROLÓGICA
 Av. Eng.º Luís Carlos Berrini, 1168 - 7º
 A/C - Sr. Manuel F.J. de Macedo.



PROLOGICA
microcomputadores



TV-Consultoria

Posto de Informações sobre Televisão

Eng.º David Marco Risnik

Eis aqui mais uma seção que estava fazendo falta e que nos havia sido sugerida por vários leitores: uma seção técnico-informativa que poderá ser útil tanto ao estudante de eletrônica como ao técnico de manutenção. Uma seção que, juntamente com o curso de TV, também iniciado este mês, irá fornecer dados e sanar dúvidas de muitos que antes não tinham a quem recorrer, nesse campo.

A idéia básica, ao abrímos mais este espaço, é a de que os leitores nos enviem problemas práticos, concretos, sobre circuitos de TV, os quais serão resolvidos exclusivamente nas páginas da revista — no início, ao menos. No consultor responsável todos podem confiar, pois conta com 10 anos de experiência em TV, na bancada, além de ser professor numa escola técnica de São Paulo.

Para que a seção tenha um bom andamento, porém, é preciso ajudá-lo a expor soluções de modo adequado. Quando enviar suas dúvidas, ele pede que você forneça, primeiramente, a marca e o modelo do aparelho; em seguida, ele vai precisar de uma exata descrição dos sintomas do defeito, seja na tela, no áudio ou nos componentes internos; e, por último, seria de grande ajuda o esquema de todo o aparelho (ou apenas do circuito suspeito), quando se tratar de modelos antigos, especialmente aqueles a válvula.

Enquanto aguardamos as primeiras cartas — que podem ser remetidas diretamente ao nosso endereço — o autor vai apresentar alguns artigos introdutórios, de grande utilidade para quem está começando em manutenção.

Para dar início a esta série de artigos sobre consultoria em TV a cores, vamos primeiramente fazer alguns comentários sobre a surpreendente capacidade humana da visão.

Quando fixamos o olhar em um determinado objeto, é impressionante a quantidade de informações que conseguimos extrair dele, tal como forma, tamanho, brilho, cores, disposição, o material de que é feito, sua fragilidade e até mesmo seu peso aproximado. Seria enorme, enfim, a relação de detalhes que somos capazes de perceber.

A mesma imagem, porém, pode nos causar sensações diferentes, dependendo do ângulo pelo qual é observada e da quantidade de iluminação que incide sobre ela. Uma avenida totalmente arborizada, por exemplo, em plena primavera, vai nos causar uma sensação de beleza e suavidade, quando contemplada durante o dia, sob a luz dos raios solares. A cena pode mudar drasticamente, se observada durante a noite, com iluminação fraca ou inexistente; o mesmo lugar se apresenta sombrio, mal-encarado, causando-nos má impressão da avenida.

Quanto melhor estiver iluminado um objeto, tanto mais detalhes será possível distinguir nele. A cor da luz que incide sobre o mesmo também é uma função fundamental para determinarmos sua naturalidade; a luz branca, por ser uma composição de todas as cores, possibilita uma visão natural dos matizes que irradiam do objeto iluminado por ela.

Em qualquer imagem, podemos fazer distinção entre dois tipos de informação:

1. Aquela que nos informa sobre os detalhes "finos" da cena, como, por exemplo, sua aspereza, seus contornos, sua

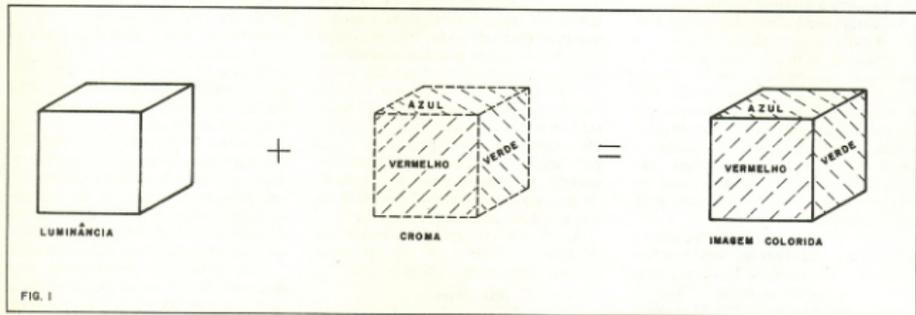


FIG. 1

SEU SOM COM
ENDEREÇO CERTO

GER-SOM

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela tem mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em 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 também lhe atende pelo sistema de reembolso postal ou Varig.

Solicite maiores informações através dos telefones 220-2562 ou 220-5147, ou por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211, e você 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 - Fones: 220-2562 - 220-5147 - 220-7749
- Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490
- CER 01037 - São Paulo, SP

textura, etc. Esse tipo de informação recebe o nome de *luminância* e traduz as diversas variações de brilho da imagem, sendo naturalmente desprezada de cor.

2. A componente que nos traz a informação sobre as cores da imagem, porém sem nos fornecer muitos detalhes ou contornos. *Crominância* é o nome dessa segunda informação, que nos dá o colorido presente na cena.

Embora não tenhamos a capacidade de separar as informações de luminância e crominância, qualquer imagem observada apresenta essas características, ou seja, podemos considerar qualquer cena ou objeto como a sobreposição de duas partes distintas, sendo uma em preto e branco e a outra, a cores (figura 1).

Assim, certo tipo de daltonismo faz com que seu portador perceba tão-somente a informação de luminância, isto é, devido a uma deficiência interna de seus olhos, esse daltônico não consegue traduzir a informação de crominância e vê apenas em preto e branco. Uma visão desse tipo, apesar de completa, representa uma perda de aproximadamente 40% do conteúdo da cena.

É fácil fazermos uma avaliação sobre a contribuição das cores no nível de informação de uma imagem: basta observarmos uma cena estática, numa TV a cores, e atentarmos para o número de detalhes que sobressaem na imagem colorida (com o controle de saturação aberto), contra a pálida imagem monocromática (saturação fechada); o cenário, apesar de ser o mesmo, nos dá a impressão de ser mais pobre no segundo caso. Esse tipo de sensação subjetiva reflete com perfeição os pesos representados pela luminância e crominância em nossa visão.

Na colorimetria, ciência que estuda esse fenômeno, cada cor é definida por um número, que representa o seu *comprimento de onda* dominante. Assim como as ondas de rádio e TV ocupam uma faixa dentro do espectro, a luz, que também

é uma energia radiante, ocupa sua faixa nesse espectro.

Podemos fazer, ainda, uma distinção entre aquilo que conhecemos por luz visível e a luz invisível. Claro que a luz visível é formada por aqueles comprimentos de onda que conseguem sensibilizar nossos olhos, proporcionando-nos a sensação da visão; por luz invisível denominamos aquelas regiões de energia situadas imediatamente acima e abaixo da faixa de luz visível, que são a de infravermelho e a de ultra-violeta, cada qual com suas propriedades características (figura 2).

Mas, como são as cores que nos interessam, vejamos como estão distribuídas dentro do espectro visível, de acordo com o comprimento de onda. Fica mais fácil trabalhar com essa grandeza quando desejamos nos referir a frequência muito elevadas e muito próximas umas das outras. Na verdade, o comprimento de onda (λ) é uma medida de distância, que exprime o espaço necessário para que se complete um ciclo de uma determinada frequência, ao considerarmos a velocidade de propagação dessas ondas igual à da luz, no vácuo (cerca de 300 mil km/s).

Assim, por exemplo, uma frequência de 100 MHz (100×10^6 Hz) apresenta um comprimento de onda igual a

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300.10^8 \text{ (m/s)}}{100.10^6 \text{ (Hz)}} = 3 \text{ metros}$$

É interessante observar que o comprimento de onda é inversamente proporcional à frequência, ou seja, quanto mais alto o f , menor será o λ . Quando as frequências alcançam valores bastante elevados, seus comprimentos de onda são expressos por submúltiplos do metro, tais como centímetros, milímetros, microns (μ) e milimicrons ($m\mu$).

As cores do espectro visível são definidas por comprimentos de onda da ordem de $m\mu$, variando desde o violeta ($\lambda = 450 m\mu$) até o vermelho ($\lambda = 700$

$m\mu$), passando por toda a gama das cores do arco-iris.

Nossos olhos não tem a mesma sensibilidade para todos comprimentos de onda do espectro visível, isto é, enxergamos certas cores melhor do que outras. É lógico que a sensibilidade de cada um em relação às cores é altamente subjetiva, ou seja, dificilmente poderemos afirmar que um certo verde é duas vezes mais forte que um determinado azul, por exemplo. Mas, com um pouco de treino, todos nós somos capazes de ordenar as cores segundo nossa acuidade visual.

Um estudo apurado, baseado nesse princípio, indica que a maior sensibilidade do olho humano está localizada em torno da cor verde, decrescendo para os lados do azul e do vermelho. A partir desses dados, foi possível montar uma curva que representa, em porcentagem, nossa sensibilidade visual às cores, e que está reproduzida na figura 3.

Portanto, assim como nossos ouvidos são capazes de diferenciar frequências de áudio entre graves, médios e agudos, nossos olhos tem a capacidade de distinguir as ondas eletromagnéticas da luz visível de acordo com seus comprimentos de onda, pela sensação de cor que nos causam.

Para caracterizar perfeitamente uma determinada cor, associamos a ela 3 características principais: 1. *Matiz*; 2. *Saturação*; 3. *Brilho*. O *matiz* de uma cor é definido como seu comprimento de onda dominante. A *saturação* exprime o grau de diluição dessa cor (o rosa, por exemplo, é uma diluição do matiz vermelho com o branco). O *brilho*, por fim, representa aquela sensação subjetiva de que uma cor é mais forte ou mais fraca que outra.

A mistura das cores

Já falamos, no início deste artigo, sobre a luz branca ser uma mistura de todas

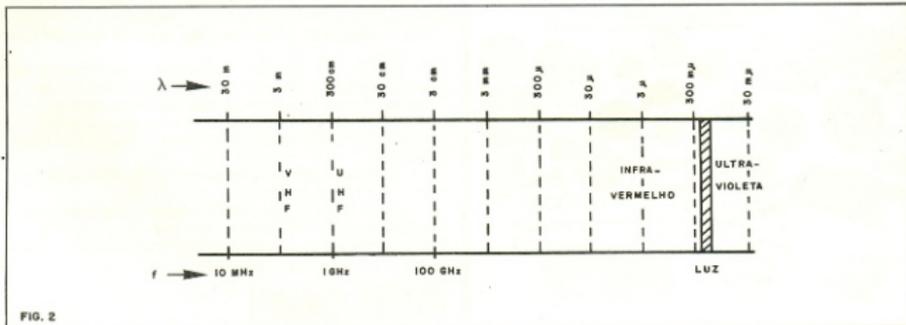


FIG. 2

DISKETTES E DISCOS RÍGIDOS DYSAN

Discos Rígidos

Modelo	Capacidade	Compatível com
702144	16Mb	Cobra, Edisa, Labo, Medidata, Sisco, Sid
5440-12	5Mb	Labo, Sisco
5440-24	5Mb	Cobra, Edisa, Sid.
702014	80Mb	Cobra, Labo, Sisco.

Diskettes

Modelo	Tamanho	Densidade	Faces
104/1D	5¼"	dupla	1
104/2D	5¼"	dupla	2
105/1	5¼"	simples	1
3740/2D	8"	dupla	2

A máxima precisão e qualidade, agora disponíveis para os computadores nacionais.



dysan **Dysan**
CORPORATION

Distribuidores por
FILCRES IMP e REP LTDA
Varejo: Rua Aurora, 165
tel. 223.7388 - Sr. Tadeu
Atacado: Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168
tel. 531.8904 - Sr. Pedro

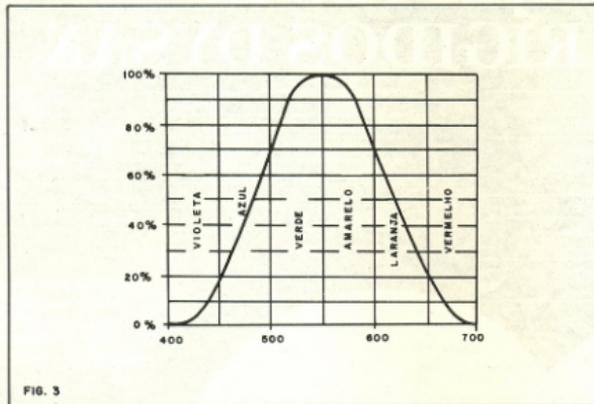


FIG. 3

as cores. Ao observarmos o diagrama de cromaticidade da figura 4, podemos também distinguir as cores primárias das secundárias. As primárias são aquelas que permitem formar todas as demais e estão localizadas nos vértices do diagrama: vermelho ($R = red$), verde ($G = green$) e azul ($B = blue$).

O branco encontra-se na região central, já que é o resultado da mistura de todas as cores, ou mais especificamente pela combinação das 3 cores primárias, na seguinte proporção:

$$30\% R + 59\% G + 11\% B = 100\% \text{ branco}$$

A combinação de 2 cores primárias quaisquer dará como resultado uma nova cor, diferente das 3 originais, conforme podemos constatar pela tabela abaixo:

$$\begin{aligned} R + G &= \text{amarelo} \\ R + B &= \text{magenta} \\ B + G &= \text{ciano} \end{aligned}$$

Para finalizar, podemos dizer que existe uma infinidade de tonalidades intermediárias, possibilitando a formação de uma enorme variedade de cores. É importante observar, também, que estamos nos referindo à mistura de luzes, ou seja, à combinação "aditiva" de cores, que não deve ser confundida com a mistura "subtrativa", empregada em artes gráficas (com tintas) e cuja lei de formação é completamente diferente.

Introdução à manutenção de TVC

Vamos dar a largada nesta parte prática colocando algumas regrinhas básicas, que, apesar de parecerem simples, são

fundamentais na hora de fazermos manutenção de qualquer aparelho eletrônico. São regras baseadas em longa experiência de laboratório e bancada, num contato de mais de 10 anos com aparelhos de TV a cores.

1. Use primeiro a cabeça, depois as mãos

Ao iniciar um trabalho de manutenção, antes de pegar na chave de fenda, no alicate ou no soldador, perca o tempo que for necessário para fazer uma análise completa do aparelho; faça também um relatório sobre tudo que encontrar de estranho. Com esse procedimento, você estará simplificando seu trabalho, evitando erros e conclusões precipitadas. Ao habituar-se a essa prática, você estará demonstrando que é responsável pelo que faz.

2. Não tente adivinhar; consulte o esquema do aparelho

Muitas vezes, na tentativa de ganhar tempo, ou mesmo por comodismo, somos impelidos a localizar um estágio ou circuito defeituoso pelo "faro". Essa atitude, a não ser quando o aparelho é muito velho conhecido, pode nos causar aborrecimentos e perda de tempo desnecessários; ninguém é obrigado a decorar o esquema, nem a localização das peças num receptor.

Procure ser coerente consigo mesmo, pois você tem uma capacidade de solucionar problemas superior à de qualquer computador existente, mas antes é necessário programar-se; depois, trabalhe pas-

so a passo, como se fosse um deles. Seu valor está na capacidade de dedução lógica e não na de armazenamento; portanto, não sinta receio em consultar manuais, esquemas, livros e até mesmo o próprio fabricante, quando isso for possível.

3. Siga uma seqüência lógica

Alguma vez você já observou a companhia telefônica fazendo reparos em quadros de distribuição de linhas? Imagine o encarregado da manutenção tentando localizar um par de fios dentro daquela "teia" enorme de condutores; para um observador leigo, aquilo é uma verdadeira loucura.

Não estou querendo dizer, com isso, que seja uma tarefa simples, mas para o técnico treinado, que age segundo uma seqüência lógica, não existem maiores dificuldades. Todo circuito eletrônico tem seu fluxo de sinais bem determinado, ou seja, a seqüência de estágios que eles atravessam costuma estar bem demarcada. Localize, no esquema do aparelho, esses estágios e, de acordo com o diagnóstico, trace um roteiro sequencial de análise.

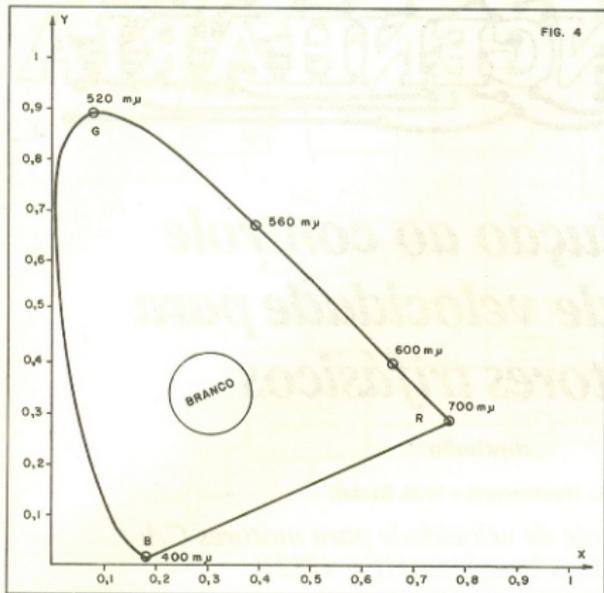
4. Não seja precipitado

Procure certificar-se das conclusões que tirar, de todas as formas possíveis, antes de por mãos à obra. Muitas vezes, complicamos ainda mais os problemas, por não termos tido paciência suficiente em nos certificarmos sobre a solução encontrada. Em caso de dúvida, ou falta de instrumental adequado, a atenção deve ser redobrada; cada passo deve ser dado com cautela, nesse caso, sempre observando os resultados, para que os problemas não se acumulem.

Nunca altere a calibração do aparelho, sem pelo menos uma mínima noção do que vai fazer; lembre-se que não haverá meios de voltar atrás, se você não dispuser de instrumental próprio. Em suma, evite sempre agir pelo método "tentativa e erro".

5. Reinicie todo o trabalho, se não obteve resultados na primeira vez

A paciência e a perseverança constituem os maiores segredos do sucesso; não é raro, após termos concluído todo um processo de checagem num aparelho, que não encontremos um defeito que teima em se manifestar. Em princípio, apesar de termos a certeza de que fizemos tudo o possível, devemos admitir a ocorrência de



alguma falha em nossa análise. Duas hipóteses devem então ser consideradas:

- Houve alguma falha no roteiro, ou algum item foi esquecido;
- Deve haver, com certeza, outro circuito responsável pelo problema.

Procure relaxar um pouco, esfriar a cabeça, mas não desanime em começar tudo novamente. Podemos afirmar que, com 100% de chance, você encontrará o defeito, agindo dessa forma; continue tentando quantas vezes forem necessárias e, a cada tentativa, a solução estará mais próxima. Boa sorte.

No próximo número: dando seqüência a esta série de consultoria, o autor vai abordar o instrumental necessário à manutenção de TV a cores. Cada instrumento será analisado separadamente, para melhor ilustrar sua importância nessa área e também como utilizá-lo de forma adequada.

QUEREMOS ENGENHEIROS QUE QUEIRAM ENGENHEIRAR

Temos em nossa empresa muito trabalho de ENGENHARIA DE PROJETOS, NACIONALIZAÇÃO E FABRICAÇÃO de equipamentos ELETRÔNICOS PROFISSIONAIS de Tecnologia avançada, nas áreas de radar e comunicações aeronáuticas.

Estamos crescendo rapidamente e precisamos de Engenheiros que gostem de fazer Engenharia e queiram desenvolver-se tecnicamente nas áreas de especialização. Pagamos bem, trabalhamos duro, mas em ambiente informal. Portas e cabeças estão abertas. Você pode crescer conosco. Acreditamos que você esteja interessado, pois nos deu atenção até agora.

SÃO REQUISITOS BÁSICOS:

- Experiência comprovada em desenvolvimento, engenharia de produto e/ou nacionalização de equipamentos eletrônicos profissionais.
- Experiência industrial e alto grau de criatividade.
- Experiência em projetos de circuitos/sistemas numa ou mais das seguintes áreas: microondas, processamento de sinais áudio/RF, circuitos de potência RF, antenas, circuitos digitais de telecommando e telesupervisão e servomecanismos.

Portanto, AÇÃO. Envie o seu "Currículo" para Caixa Postal nº 42739 – CEP 01000 – São Paulo, sob a sigla "E.E.D."

Introdução ao controle PWM de velocidade para motores trifásicos

conclusão

J.A. Houldsworth e W.B. Rosink

Sistema de controle de velocidade para motores CA utilizando o integrado HEF 4752V

Um sistema prático de controle de motores foi projetado pela própria Philips, empregando seus tiristores rápidos e o integrado PWM tipo HEF 4752V. O tipo dos tiristores e o projeto da etapa de potência são determinados pela potência nominal do motor a ser controlado. As características do sistema descrito são as seguintes:

- * Alimentação trifásica, entre 380 e 415 V, 50 Hz
- * Resposta rápida de velocidade dinâmica (aceleração e desaceleração)
- * Frequência de saída: de 0 a 100 Hz (controle de velocidade bidirecional)
- * Tensão de saída: até 415 V RMS (linha a linha) para 415 V RMS de entrada
- * Freagem dinâmica rápida

O sistema de controle

O estágio de controle proporciona os seguintes recursos:

- * Ajuste de velocidade do motor, de zero até o dobro da velocidade nominal. O controle remoto é possível, mediante uma tensão externa de comando.
- * Ajuste da corrente máxima do motor até cerca de 150% de seu valor nominal.
- * Ajuste dos tempos de aceleração e desaceleração durante a variação da velocidade do motor.
- * Limitação da potência regenerada durante a desaceleração, a fim de proteger o inversor contra sobretensão.
- * Correção ajustável do escorregamento, a fim de melhorar a regulação de velocidade com a variação da carga.
- * Compensação ajustável do fator RI, para aumentar o torque de partida. O sistema básico de controle de velocidade pode ser visto na figura 15. A entrada da rede é conectada ao retificador através de um filtro contra interferências, que assegura uma "poluição" da rede inferior às normas técnicas estabelecidas. A tensão contínua V_{CB} é então suavizada por um capacitor

de filtro e, em seguida, é aplicada ao inversor. Este, por sua vez, entrega a tensão trifásica ao motor de corrente alternada.

A tensão CC é também ligada a uma pequena fonte, encarregada de fornecer as baixas tensões para alimentar a seção de controle.

Para limitar a corrente do motor e a tensão V_{CB} , durante as situações de sobrecarga ou de freagem, são fornecidas 3 sinais de realimentação à seção de controle:

- * Uma tensão V_{CB}^* , vinda da fonte; este sinal é proporcional à tensão CC presente no capacitor de filtro. Na ausência de alguma forma de limitação de tensão, ela pode tornar-se excessiva nos terminais desse capacitor, sob condições não controladas de freagem. O sinal V_{CB}^* é também utilizado para garantir condições seguras de operação durante o acionamento e desativação do sistema.

- * Um sinal M/G, também derivado do capacitor de filtro, que indica o sentido do fluxo de potência no sistema (modalidade motor ou gerador).

A corrente I_m^* , derivada da corrente do motor, que é detectada por um transformador de corrente diretamente nos fios do motor.

Os 12 tiristores da seção inversora são disparados pelo integrado PWM, o HEF4752V, através de amplificadores de pulso e transformadores de disparo. O CI, por sua vez, gera os sinais senoidais modulados por largura de pulso. Quatro entradas de clock — VCT, FCT, RCT, e OCT — definem as condições de operação desse integrado:

- * VCT (disparador do clock de tensão) — determina a razão frequência/tensão de saída (Hz/V).

- * FCT (disparador do clock de frequência) — determina a frequência de alimentação do motor, controlando, portando, sua velocidade.

- * RCT (disparador do clock de referência) — estabelece a máxima frequência de comutação do inversor.

- * OCT (disparador do clock de saída) — determina a mínima largura de pulso permitida.

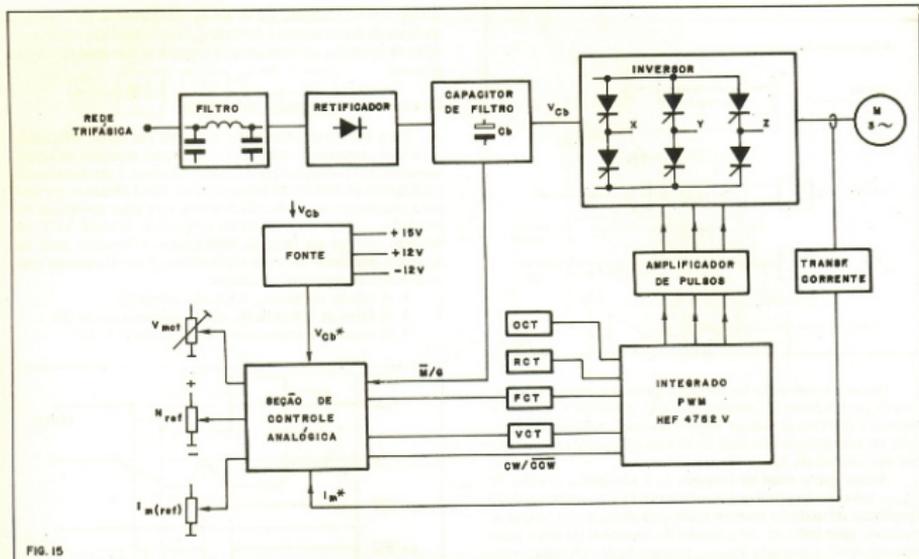


FIG. 15

A entrada CW do HEF4752V vai estabelecer o sentido de rotação; o motor, porém, só terá sua rotação invertida caso o *clock* FCT esteja inativo. Tanto esse *clock* como o VCT são produzidos na seção de controle.

A velocidade, a corrente máxima e a tensão do motor podem ser ajustadas através dos potenciômetros N_{ref} , $I_{m(max)}$ e V_{mot} . No entanto, sob condições de sobrecarga e regeneração, a velocidade do motor pode ser controlada também pela corrente do motor e pela tensão CC presente no capacitor de filtro. A seção analógica de controle fornece os sinais necessários de partida e parada, assegurando um chaveamento seguro do estágio de potência.

O circuito de referência de velocidade

É o circuito que fornece a tensão de controle ao circuito FCT. O sinal de referência pode ser ajustada pelo potenciômetro N_{ref} entre -10 e +10 V, ocasionando a variação da velocidade do motor.

Podemos ver um diagrama funcional do circuito na figura 16. O sinal de entrada é retificado pelo circuito, enquanto o sinal de saída pode ser expresso como $V_N = -K|N_{ref}|$. O sentido de rotação é dado pelo sinal digital CW/CCW.

A saída V_N é obtida do sinal N_{ref} , através de um comparador (1) e de um integrador (2). Desse modo, qualquer variação de N_{ref} resulta num acréscimo ou decréscimo linear do sinal de saída V_N . A razão de variação de V_N pode ser ajustada por intermédio dos potenciômetros A e D (aceleração/desaceleração), conforme nos mostram as formas de onda da figura 17.

Esse controle da variação máxima de velocidade protege o sistema excitador e é de grande utilidade quando se trata de obter certas características especiais de variação de velocidade. A proteção do inversor contra correntes excessivas do motor e tensões elevadas sobre o capacitor de filtro, durante uma situação de regeneração, é proporcionada pelo sinal I_{lim} , obtido do circuito de controle (este ponto está discutido mais adiante).

Quando a corrente do motor ultrapassa os limites pré-estabelecidos, por qualquer motivo, dará origem a um valor negativo de I_{lim} . O valor negativo de V_N , por outro lado, será reduzido, resultando numa frequência de trabalho menor no inversor e, portanto, reduzindo o escorregamento e a corrente do motor.

Sob condições regenerativas, o sinal I_{lim} será positivo, caso os limites estabelecidos de corrente ou tensão sobre o capacitor de filtro sejam excedidos. Em consequência, o valor de $-V_N$ aumenta, elevando por sua vez a frequência de saída. Dessa maneira, a diferença de frequências entre o inversor e o rotor (a frequência de escorregamento) ficará reduzida, atenuando o torque de freagem do motor.

Para se conseguir um controle adequado de corrente, é fornecido também o sinal M/G ao circuito limitador de aceleração/desaceleração. Enquanto esse sinal indicar a modalidade de gerador, a aceleração do motor é inibida. Uma segunda entrada digital é fornecida pelo sinal de partida, que oferece a saída V_N após o momento de partida. Para melhorar a estabilidade de rotação do motor, pode-se aplicar o sinal I_m^* à entrada do primeiro comparador (1), que tem o efeito de elevar a frequência de saída do inversor, sempre que o torque do motor estiver muito alto (é a chamada correção de escorregamento).

Limitação de corrente e tensão

Como já foi mencionado, o inversor deve ser protegido contra excessos de corrente e tensão. Na figura 18 podemos ver os laços de controle de tensão e corrente que proporcionam tal proteção.

A corrente do motor é medida por 3 transformadores de corrente, conectados entre a saída do inversor e o motor. Se a corrente do motor exceder o valor imposto pelo potenciômetro $I_{m(max)}$, o sinal I_{lim} torna-se negativo, resultando numa redução da frequência de saída do inversor e, em consequência, do torque do motor.

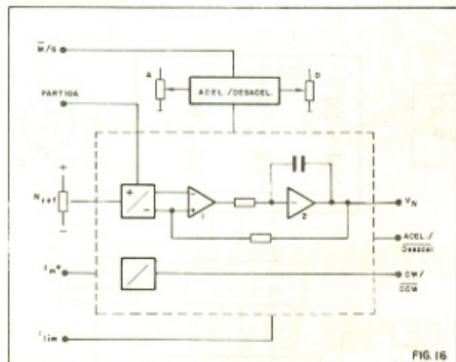


FIG. 16

Durante a operação de freagem, quando a potência é regenerada para a fonte de alimentação CC, a tensão V_{Cb} sobre o capacitor de filtro excede os valores normais. Tal acréscimo resulta no acionamento do sinal M/G e na ativação da seção inferior de controle da figura 18.

Assim que o sinal de freagem I_m^* ultrapassa o valor de $I_{C(ref)}$, uma tensão positiva é gerada na saída I_{lim} ; assim sendo, a frequência de saída do inversor sofre uma elevação e o torque de freagem, uma redução. Se a tensão do capacitor de filtro subir além do limite permitido $V_{Cb(ref)}$, o comparador (3) reduz o valor de referência $I_{C(ref)}$ do comparador de corrente (4). O torque de freagem será então reduzido a um nível onde a potência rege-

nerada apenas compensará as perdas em potência do inversor, da fonte de baixa tensão e do motor. Como resultado deste princípio de controle, teremos sempre à mão a maior ação de torque possível.

O controle de tensão do motor

Para melhorar ainda mais o torque em baixa velocidade do motor, necessário para certas condições especiais de carga, tais como em compressores e veículos elétricos, é preciso aumentar a tensão do motor em baixa rotação. Isto é obtido — e é vital para compensar as perdas RI relativamente altas das baixas velocidades — pelo decréscimo da frequência do clock VCT, no extremo inferior da faixa de velocidades. O circuito pode ser ajustado por meio de 3 potenciômetros, proporcionando controle sobre as seguintes condições:

1. A tensão do motor, à rotação nominal;
2. A faixa de velocidades, para compensação de RI;
3. A máxima compensação de RI à rotação zero.

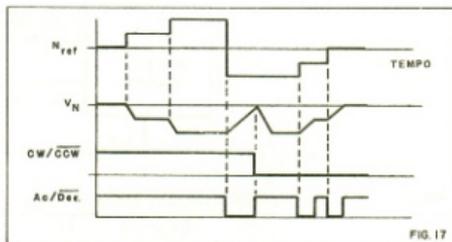


FIG. 17

fast1

MICROCOMPUTADOR

Principais características: O microcomputador FAST-1 foi projetado visando as necessidades do usuário no desenvolvimento de sistema utilizando microprocessadores.

Devido a sua versatilidade e facilidade de expansão torna-se um equipamento ideal para automação ou desenvolvimento.

Características básicas:

- CPU — 8085A — 1,3MHz
- 1 e 1/4 Kbytes de RAM (expansível até 32 Kbytes)
- 4 Kbytes de EPROM 2716
- Timer programável
- Display de 6 dígitos e 8 Leds, 20 teclas
- Modulador cassette incorporado
- Entrada e Saída Série
- 22 linhas bidirecionais TTL

Accessórios:

Adaptam-se diretamente ao FAST-1

- **Gravador de EPROM's** — GV-01
Equipamento que permite copiar, modificar, mover, relocalar, gravar e verificar EPROM's 2716.
Obs.: Sob encomenda fabricamos qualquer outro tipo de gravador de EPROM's.
- **Apagador de EPROM's** — AE-01
Apaga qualquer tipo de UV-PROM
- **Terminal de Vídeo** — TT-01
Modulador de vídeo com 52 teclas alfanuméricas, protocolo RS-232-C, ligando-se diretamente em qualquer televisor comercial.
Tela com 16 linhas, 32 colunas e Scrolling.
Comunicação Série ASCII.



- **Placa de Memória** — PM-01
Módulos de 8 Kbytes de RAM estática, adapta-se diretamente no conector de expansão do FAST-1, ou indiretamente em outros sistemas baseados no 8085.
- **Interface Série** — IS-01
Converte nível TTL à RS232-C ou loop de corrente e vice-versa.
- **Software:** Para aplicações mais sofisticadas oferecemos o interpretador Micro-BASIC. Trata-se de um BASIC voltado às características no microcomputador FAST-1. Resumo dos comandos: List, New, Run, Print, Input, Go To, If, Call, Clear Variables, End, Cassete Save, Cassete Load, Edit. É fornecido em ROM e aloja-se diretamente em soquete próprio no FAST-1.

Documentação: Todo equipamento é acompanhado de documentação completa.

NOVO ENDEREÇO
Av. Cre. Antonio de
Paiva Sampaio n 273
- Cep 02269
Telefone 202 4834
Caixa Postal 6544
São Paulo SP

bvm
equipamentos e projetos ltda.

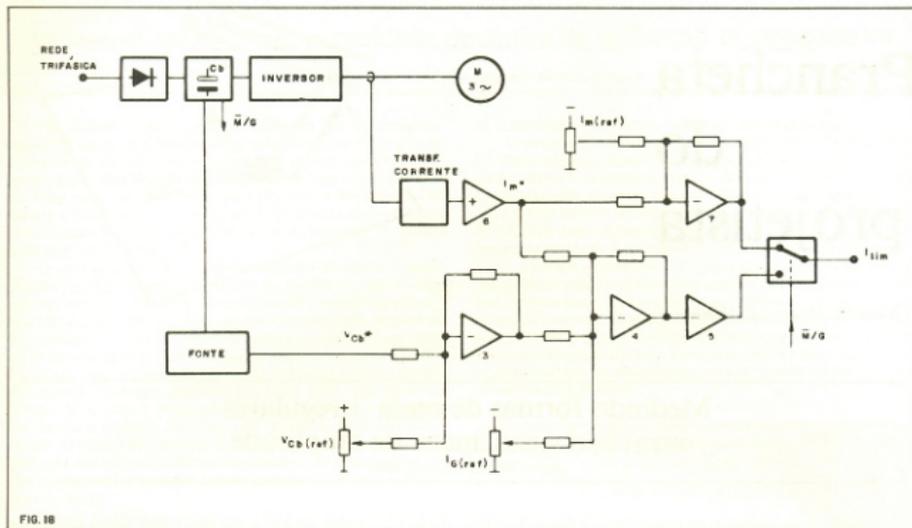


FIG. 16

Aplicações

O atual estágio da evolução tecnológica permite construir controles industriais baratos e eficientes para motores de indução trifásicos. Isto tornou-se possível graças aos recentes avanços na fabricação de semicondutores de potência e à introdução de circuitos integrados LSI na geração de sinais.

O sistema aqui descrito ilustra um dos melhores métodos de se obter um controle de velocidade variável para motores trifásicos, empregando os mais avançados semicondutores de potência e integrados LSI. Eis algumas aplicações típicas para tais controles:

- * indústria têxtil
- * processamento químico
- * fabricação de vidro
- * máquinas operatrizes
- * formação de polímeros
- * processamento de alimentos
- * manipulação e embalagem de materiais variados
- * impressão e fabricação do papel
- * bombas e esmeris

Nessas e em várias outras aplicações, o sistema descrito neste artigo proporciona um controle mais eficiente e flexível, além de um circuito mais compacto.

Referências

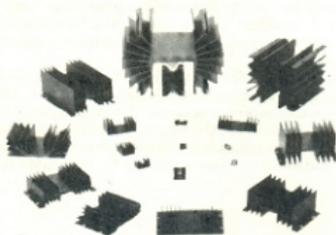
1. Nijhof, E.B.C. "Een Spannings/Frequentieomvormer Voor Draaistroommotorregelingen". Polytechnisch Tijdschrift, Elektrotechniek Electronica, Jaargang 33, novembro 78, pág. 651 a 663.

Este artigo foi originalmente publicado na revista Electronic Components and Applications (vol. 2, n.º 2, fev. 80), uma publicação da Divisão de Componentes e Materiais Eletrônicos da N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Holanda.

Obs.: a 1ª parte desta matéria foi publicada em nossa edição de junho.

Extruded Heat Sinks

Meet Varied Thermal Packaging Needs



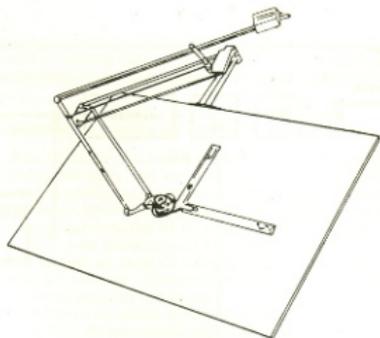
Brasele offers an expanding line of extruded heat sinks — more than 42 shapes now, more on the way. We manufacture extrusions to your drawing and/or part number — at competitive prices. Write for catalog:

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

Prancheta do projetista

Tradução: Álvaro A.L. Domingues



Medindo formas de onda irregulares através de mudanças de amplitude

Jeffrei Schedel-Norwood, Mass

Quando sinais biológicos ou outros tipos de forma de onda irregulares são medidos, freqüentemente é necessário gravar-se apenas a mudança de amplitude do sinal, deixando de lado as variações da linha de base e ruídos. Este circuito faz o serviço com algumas poucas peças, de fácil obtenção.

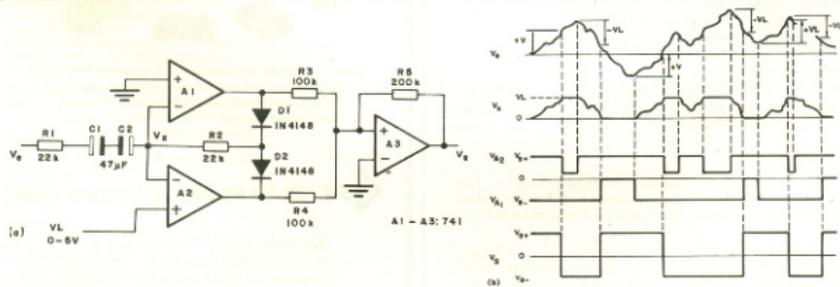
Primeiro, a tensão da forma de onda da entrada, V_e , controla a tensão V_s . As tensões de saída dos amplificadores operacionais A1 e A2 são as tensões negativa e positiva da fonte de alimentação. Esse arranjo força os diodos D1 e D2 a ficarem reversamente polarizados, para que o sinal de entrada atinja as entradas inversoras.

Quando a tensão de entrada cresce, V_s ultrapassa a tensão de limiar, V_L , que é estabelecida por uma fonte externa. Uma vez que esta variação ocorre, a saída de A2 começa a tornar-se mais positiva, até que o diodo D2 conduza, o que evita que V_s torne-se mais positivo. V_e começa então a cair, a partir do seu valor de pico, D2 é cortado e V_s segue o valor de V_e , no sentido negativo

(queda de tensão), até que V_s seja igual a zero. Como resultado, a saída de A1 começa a variar com um valor positivo e faz com que D1 conduza, evitando que V_s torne-se mais negativo. E, por último, quando V_e chega a um pico negativo, D1 é cortado e o ciclo começa novamente.

As tensões de saída V_{A1} e V_{A2} dos amplificadores operacionais A1 e A2 indicam as variações negativas e positivas do sinal, respectivamente(b). Estes sinais são combinados e alimentam um Schmitt trigger. A saída de A3 muda de estado apenas quando V_s atinge o valor zero ou a tensão de limiar, e completa um ciclo quando o sinal sofre uma troca de um valor positivo para um valor negativo, igual, pelo menos, à tensão de limiar.

V_s pode alimentar um circuito acionado por borda, para contagem ou outros processos. Como o sistema usa os picos mais altos e mais baixos para determinar o tamanho da variação, ele não é acionado por pequenas variações do sinal.



Detetor. As tensões de saída dos amplificadores operacionais A1 e A2, no circuito mostrado em (a), são combinadas e alimentam o Schmitt trigger A3. A saída de A3, V_s , indica as mudanças positivas e negativas da amplitude do sinal de entrada. Algumas formas de onda estão ilustradas em (b).

Miliamperímetro mede capacidade dinâmica de utilização de processador.

Henryk Napiatek — Instituto Łacnoci, Gdansk, Polónia

Um miliamperímetro comum, calibrado em porcentagem, representa um papel-chave neste simples indicador da fração de utilização da unidade central de processamento de um microcomputador, trabalhando em tempo real. Como resultado, o circuito (veja a figura) é usado para otimizar o desempenho do sistema e localizar erros em rotinas de processos aleatórios que frequentemente ocorrem em aplicações de controle de tráfico telefônico ou de semáforos.

O grau de utilização em processamento de dados e manipulação de interrupções, em função do tempo em que o computador executa o *loop* em que a rotina de controle (*scheduler*) está inativa, é medido de uma maneira simples pelo disparo de um monoestável, com um sinal de saída derivado do *loop* inativo do sistema operacional. A largura do pulso do multivibrador é ajustada para ser igual ao tempo de execução do *loop* inativo da rotina de controle, que gera um pulso para cada passo do mesmo. Esse *loop* é executado apenas quando o processador não processa nenhum dado ou não manipula nenhuma interrupção. O tempo de execução do *loop* inativo da rotina de controle gira em torno de 50 microssegundos. As interrupções fazem o processador executar rotinas próprias de mudança de traço de dados.

O sinal de saída de dados do multivibrador representa uma fração do tempo total da CPU que não está sendo usada. Esta fração será indicada por uma queda na leitura do miliamperímetro, que está conectado à saída de um circuito inversor formado por um transistor NPN.

Um pulso de habilitação ou um sinal semelhante vindo do barramento de saída do sistema periférico, é aplicado à entrada do 74123. Este sinal é essencialmente uma marca da inatividade da CPU, que é derivada de uma amostragem do *loop* inativo da rotina de controle e está escrito na linguagem macro-II *assembly* do minicomputador PDP-11/34 (veja quadro anexo).

Os pulsos provenientes do multivibrador são amplificados pelo transistor Q1 e integrados pelo capacitor C1 e pela resistência da miliamperímetro e indutâncias distribuídas. A leitura do medidor reflete a diferença entre o limite da tensão de saída (5 volts), que representa 100% da utilização da CPU, e o tempo

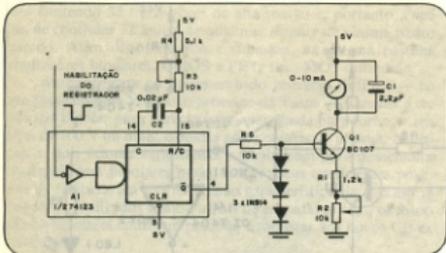
de interrupção fornece um índice do uso atual da CPU.

O circuito é calibrado ajustando-se os potenciômetros R2 e R3. Para calibrar o fundo de escala do miliamperímetro, o *loop* inativo da CPU é interrompido (nenhum pulso na entrada) e R2 é ajustado para a leitura máxima. Todas as interrupções externas no *loop* inativo são inibidas (por exemplo, a instrução CLR @ IDLESR deve ser trocada pela instrução CLR @ LIGHTS no programa de teste), e a rotina é posta para rodar. O miliamperímetro é zerado pelo ajuste de R3 para utilização nula do processador. Neste caso, o processador executa apenas o *loop* inativo. Este projeto pode ser modificado em *hardware* ou *software*, para utilizar outros indicadores que não um miliamperímetro, que possam medir outros parâmetros relacionados com sistemas operacionais que trabalham em tempo real. O programa de teste pode também ser modificado, para ser usado em outros mini-ou microcomputadores.

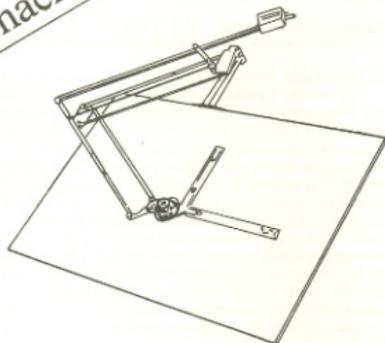
Loop inativo da rotina de operação do PDP 11/34 para a calibração do circuito

;ETEXOS W.01/E./04 OPERATING SYSTEM

LIGHTS = 177570	;REGISTRADOR LIGHTS
IDLESR = 160224	;REGISTRADOR DE UM COMPONENTE ESPECIAL DE ENTRADA E SAÍDA
PSW = 177776	;PALAVRA DE STATUS DA CPU
PR7 = 340	;PRIORIDADE 7
R3 = %3	;REGISTRADOR 3 DA CPU
IS: MOV#PR7 + 1, @#PSW	;INTERRUPÇÃO EXTERNA A DESABILITADA, BIT C = 1
MOV# IDLCNT, R3	;ENDEREÇO DO VETOR D E 3 PALAVRAS IDLCNT
ADC/R3/ +	;BIT C + IDLCNT
ADC/R3/ +	;
ADC/R3/ +	;; CONTANDO OS LOOPS INATIVOS NO VETOR IDL CNT
CLR@#IDLESR	;ESTIMULO PARA O MONOESTÁVEL
CLR@#PSW	;HABILITAÇÃO EXTERNA DA INTERRUPÇÃO
BR IS	;PARA O PRÓXIMO LOOP INATIVO
IDLCNT:	.WORD 0, 0, 0; VETOR CONTADOR DO LOOP INATIVO



Indexando interrupções — Este simples circuito determina a porcentagem do tempo de utilização da unidade central de processamento, servindo como um equipamento de baixo custo para otimização e busca de erros. Um miliamperímetro calibrado em porcentagens de 0 a 100%, tem um tempo de integração típico de 2 µs, para seguir rapidamente as mudanças dinâmicas na capacidade do processador. A largura do pulso e igual ao tempo de execução do *loop* inativo da rotina de controle (*scheduler*).



Prancheta do projetista

Circuito de teste para o amplificador operacional 741.

Paulo Abdulmassih Filho e Pedro Eugênio Muffato - Santa Rita do Sapucaí - MG

O projeto que descrevemos a seguir foi desenvolvido e testado no laboratório de lógica da Escola técnica de Eletrônica "Francisco Moreira Costa" e tem como função testar as condições de funcionamento do CI 741.

O operacional é posto para oscilar, num multivibrador monostável que deverá apresentar um nível positivo na saída se o 741 estiver bom. Este nível, por sua vez, saturará o transistor, cujo coletor está ligado à entrada da porta NOT 1. Isto corresponde a um nível 1 em sua saída, que corresponde a uma tensão suficiente para acender o LED 1. O LED 2 não acenderá, por estar ligado à saída da porta NOT 2, que, neste momento, tem nível zero.

Mas, também, devemos estar a saturação negativa do mo-

noestável e obtemos isso aplicando um pulso negativo de *trigger* na entrada positiva do operacional. Deverá ocorrer o inverso do que aconteceu antes, mas quando retiramos o *trigger*, deveremos retornar à condição anterior.

Se nenhuma destas condições for satisfeitas, o operacional estará danificado.

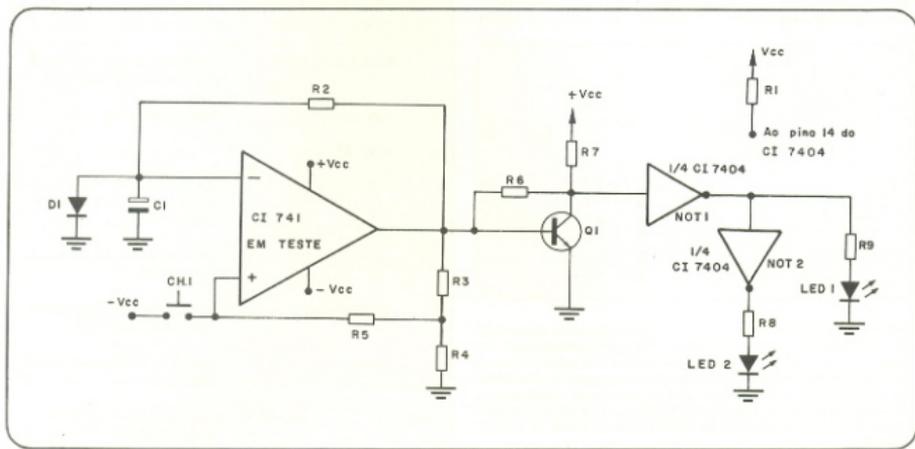
A alimentação do circuito obedece o seguinte:

Portas lógicas $\pm 5 \pm 5$ V, com 5% de regulação

Operacional: ± 9 a ± 15 V, sem regulação

transistor $+9$ a 15 V, sem regulação

O pulso do *trigger* deve ser negativo e com a mesma tensão que alimenta o operacional para podermos detectar qualquer sensibilidade a picos de tensão.



PLASMA

conclusão

CI's de alta tensão acionam painéis CA

Pat Curran, Tom Engibous e John D. Spencer
Texas Instruments, Houston, Texas

Processo tríplice divide as funções do *display* entre *buffers* bipolares, lógica CMOS e transistores laterais de MOS difundido.

Os circuitos integrados para aplicações específicas de alta tensão representam, hoje em dia, uma necessidade para os projetistas de diversas áreas. Poucas tecnologias, porém, são tão carentes desse tipo de componentes como a dos *displays* de plasma. De fato, o custo e o espaço ocupado pela eletrônica de acionamento desses visores desencorajou até o desenvolvimento da tecnologia básica dos painéis, já que era impossível confeccionar algum sistema capaz de competir com os tubos de raios catódicos.

Uma nova linha de integrados, fabricada pela Texas americana, deverá inverter essa situação em breve. Os dois primeiros membros dessa nova família são o SN 75500 e o SN 75501, ambos contendo 32 transistores de alta tensão e, portanto, capazes de controlar 32 linhas de qualquer *display* de plasma padronizado. Além disso, os dois combinam, na mesma pastilha, transistores bipolares, CMOS e FETs tipo MOS difundido.

Anteriormente ao surgimento do processo BidFET — como foi denominado o novo processo da Texas — somente a tecnologia bipolar pura parecia estar aparelhada para fornecer tensões de 100 V ou mais, exigidas pelos painéis de plasma. No entanto, dois fatores importantes contribuíram para desacreditar os transistores bipolares nessa função: seus coeficientes positivos de temperatura e o fenômeno característico da ruptura secundária. Utilizados como *buffers* de entrada, porém, os dispositivos bipolares conferem precisão e robustez aos novos CIs excitadores.

As operações lógicas internas são manipuladas pelos circuitos CMOS, o que leva a uma grande economia de espaço e consumo; tais circuitos estão protegidos, além disso, contra o perigo da eletridade estática.

Na saída, a alta tensão exigida pelos *displays* é entregue à responsabilidade das estruturas de MOS difundido, similares àquelas utilizadas em transistores discretos de alta potência. Os transistores DMOS aí empregados, que são basicamente dispositivos de canal N lateral, não estão sujeitos à destrutiva ruptura

secundária e ao desvio térmico dos bipolares. Sendo componentes de alta impedância de entrada, são facilmente excitados pelas portas CMOS, além de exibirem tempos de comutação mais breves.

Compromisso de custo

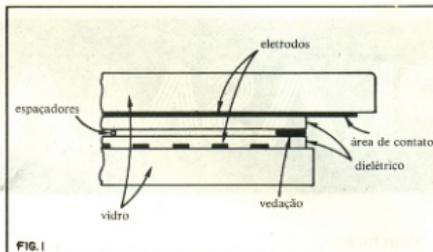
É claro que a estrutura BidFET, composta por elementos bipolares, CMOS e DMOS, requer um complexo processamento, envolvendo 12 níveis de máscaras em sua fabricação. Por outro lado, os integrados podem ser perfeitamente fabricados em linhas de produção típicas para CIs lineares, e o custo resultante de sua complexidade é mais do que compensado pela redução de custo a nível de sistema.

Como se pode ver na figura 1, o painel CA tradicional consiste de duas placas de vidro comum, com eletrodos, e de camadas dielétricas depositadas entre elas, mas separadas por espaçadores e hermeticamente seladas ao longo de todo o perímetro. O espaço entre as placas é evacuado e depois preenchido com um gás — normalmente uma mistura de neônio e argônio — submetido a uma pressão de 1/5 de atmosfera, aproximadamente.

Uma descarga visível, de cor laranja, ocorre na interseção de dois eletrodos selecionados, quando a tensão aplicada sobre eles excede a tensão de ionização do gás. Uma vez iniciada, a descarga pode ser mantida por uma tensão CA, inferior à de ionização. Esse processo de retenção de dados elimina a necessidade de reforço e a consequente vibração da imagem, além de simplificar todo o sistema e melhorar a qualidade do *display*.

Nos primeiros *displays* CA de plasma, era uma terceira placa de vidro perfurado que definia os elementos de imagem individuais; nos modelos mais recentes, porém, as células são definidas pelas interseções dos eletrodos. As descargas são confina-

Fig. 1. Matriz plana — O painel padronizado de plasma do tipo CA não passa de um simples "sanduíche" de placas de vidro, hermeticamente selado e preenchido de gases nobres a baixa pressão. Os elementos de imagem são definidos pelos cruzamentos de dois conjuntos de eletrodos ortogonais, depositados sobre as placas.



das às áreas onde tem origem através de uma escolha cuidadosa da pressão do gás, altura e largura dos eletrodos, espaçamento entre as placas de vidro e dos potenciais de excitação e sustentação.

A construção dos painéis CA de plasma, bastante simples, resulta num robusto "sanduíche" de vidro, contendo apenas alguns centímetros cúbicos de gás inerte. Fica assim eliminado qualquer risco de implosão, como costuma acontecer com os TRCs, e os operadores jamais entram em contato com tensões elevadas através da face frontal. As etapas de fabricação são bastante simples e culminam em um dos mais seguros *displays* existentes.

Pelo fato de se utilizar acoplamento capacitivo para possibilitar a ignição e sustentação das células, a frequência dos sinais de excitação, assim como suas amplitudes, devem ser controladas com precisão, a fim de assegurar uma operação confiável para o *display*.

Controlando o brilho

A seqüência básica dos sinais necessários ao controle dos painéis de plasma pode ser vista na figura 2, juntamente com as tensões resultantes nas células. Uma célula inativa, por exemplo, não é afetada pela tensão alternada de sustentação, que é aplicada a todos os eletrodos. Sempre que um pulso de escrita vem

acrescentar energia a esse sinal CA, a tensão de ionização é ultrapassada, dando origem a uma descarga.

As elevadas correntes eletrônica e iônica presentes nessa descarga dão origem a uma carga no interior das células. Essa carga das paredes opõe-se, inicialmente, à tensão aplicada, fazendo com que a tensão da célula caia abaixo da tensão de ionização. Contudo, durante os ciclos seguintes do sinal de sustentação, a carga das paredes vai somar-se à tensão dos eletrodos, mantendo intacta a descarga.

Como a tensão de sustentação é inferior à de disparo, ela não produz efeito algum, até que haja uma ionização prévia. Em consequência, o sinal de sustentação pode ser aplicado indiscriminadamente a todo o painel.

Os circuitos de endereçamento sobrepõem pulsos aos eletrodos X e Y selecionados, a fim de provocar o disparo de uma célula determinada. Da mesma forma, o pulso de apagamento produz carga em excesso, suficiente para contrabalançar a carga das paredes e quebrar a seqüência de manutenção.

Esquecendo os componentes discretos

Os integrados 75500 e 75501 foram especificamente projetados para gerar esses sinais. Antes do desenvolvimento da tecnologia BidFET, as tensões elevadas eram fornecidas por componentes discretos; assim, nos sistemas de grande porte, o nú-

Fig. 2. Carga adicional — A tensão de excitação entregue a um *display* de plasma sobrepostos (a). Uma vez ionizada, a carga da célula vai se somar à tensão aplicada, elevando a tensão acima do limiar de descarga (b).

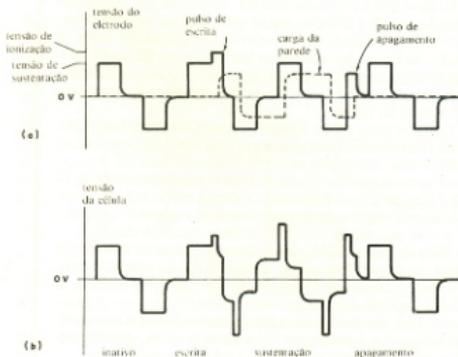


FIG. 2

Fig. 3. Excitador de dados — O excitador SN75500 para painéis de plasma fornece dados a 32 eletrodos, ao longo de um eixo do *display*. Apenas uma seção de 8 linhas é selecionada por vez. Os dados transferidos em paralelo para o registrador são levados em paralelo para as saídas de alta tensão, de CMOS difundido.

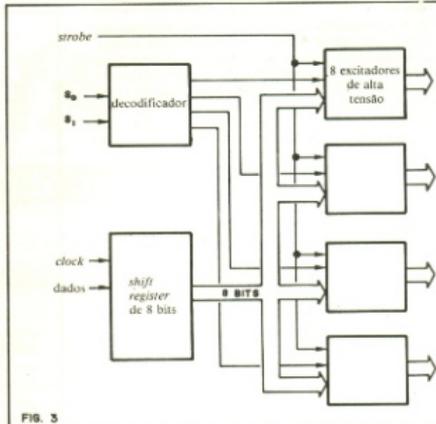


FIG. 3

mero desses componentes cresce rapidamente, tornando tais projetos anti-econômicos em termos de tamanho e custo.

Cada integrado, por outro lado, contém os circuitos necessários para endereçar e sustentar 32 eletrodos de plasma. Desse modo, a interface para um *display* de 256 x 256 linhas requer apenas 16 integrados — oito de cada tipo — ao invés de 500 elementos discretos.

O CI 75500 é chamado de excitador do eixo X (figura 3), apesar de que, na prática, possa acionar tanto o horizontal quanto o vertical, dependendo de como o painel seja aplicado. As saídas desse integrado tem seu estado normal em "0" e são elevadas para "1" seletivamente quando a entrada de *strobe* vai para o nível baixo. Assim sendo, o componente fornece um pulso positivo de meia seleção para endereçar as células.



ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica.
- 2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
- 3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola, que é dotada de amplas e modernas instalações.
- 4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR

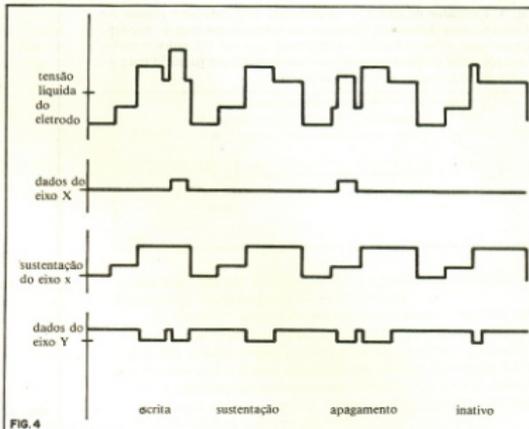
Seja qual for a sua idade
seja qual for o seu nível cultural
o Curso Aladim fará de
você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Industrial | <input type="checkbox"/> Por correspondência |
| <input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Por frequência |
| <input type="checkbox"/> T V C | |

Nome
Endereço
Cidade CEP Estado

Fig. 4. Composição — As formas de onda entregues aos eletrodos das células recebem as 3 contribuições mostradas na figura. O sinal de sustentação é aplicado a cada eletrodo X, enquanto pulsos de meia seleção combinam-se, em cada par X-Y, a fim de escrever ou apagar as células, dependendo de sua temporização, em relação à tensão de sustentação.



A seleção de cada uma das 32 saídas é efetuada por intermédio dos sinais de seleção S_0 e S_1 e das entradas de dados. As 32 saídas estão divididas em 4 seções de 8 saídas cada, sendo que apenas uma das seções pode ser ativada por vez. Graças a essa arquitetura, os sistemas de apresentação de textos, por exemplo, poderiam utilizar este CI para atualizar linhas de caracteres, através da seleção de eletrodos horizontais.

Assim que uma determinada seção é escolhida, o estado de suas 8 saídas é estabelecido pelos dados armazenados em um *shift register* de oito bits. Tais dados são transferidos de forma serial para o registrador durante as transições positivas do sinal de *clock*, a uma frequência máxima de 4 MHz.

O integrado 75501 produz os pulsos negativos de meia seleção e também contribui com parte do sinal de sustentação. Nesse componente, um registrador de 32 bits controla todas as portas de saída; no entanto, todas as saídas apresentarão nível baixo, caso o sinal de sustentação esteja em "0", independentemente dos dados presentes no registrador.

Como o 75501 opera com as 32 saídas em paralelo, costuma ser empregado no eixo horizontal dos painéis, com a finalidade de atualizar, ao mesmo tempo, todos os elementos de imagem selecionados em uma linha.

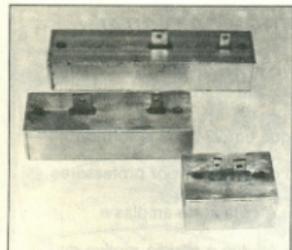
Ambos os integrados podem ser encontrados em versões compatíveis com CMOS ou TTL. O estágio DMOS de saída é capaz de fornecer 100 V em apenas 300 ns, oferecendo 20 mA de corrente. No estado quiescente, os CIs consomem uns meros 100 mW.

Ondas sobre ondas

Na figura 4 podemos ver como as formas de onda básicas, provenientes dos dois integrados, são combinadas para proporcionar as necessárias diferenças de tensão entre os eletrodos X e Y. O sinal de sustentação é composto de duas partes: um pulso de base, aplicado ao eixo Y, e um pulso negativo de sustentação, aplicado ao eixo X. O pulso de base não é produzido pelos 75500, mas é aplicado a todos os eletrodos do eixo X por meio dos diodos de grampeamento, presentes em todas as saídas desse integrado. Já os pulsos de sustentação para os eixos verticais são totalmente gerados pelos 75501.

Como os sinais de escrita e apagamento são aplicados de forma seletiva, os pedestais sobrepostos a uma forma de onda básica de sustentação aparecem somente nos elementos de imagem que reclamam alteração de informações. Todos os demais pontos recebem um sinal básico de sustentação ou um pulso de meia seleção. A função de escrita ou apagamento de um pulso vai depender de sua temporização, em relação ao sinal de sustentação. A forma de onda de desativação, porém, é aplicada indiscriminadamente a todos os eletrodos, sendo mais facilmente produzida pela alteração do sinal básico de sustentação.

MÓDULOS TRANSISTORIZADOS DE POTÊNCIA (POWERBLOCKS)



GN 2712
270 A / 120 volts

GN 1512
150 A / 120 volts

GN 912
90 A / 120 volts

Aplicações: Comutação de altas correntes em
conversores / inversores estáticos

genesis eletrônica ltda

Depto. de vendas — fones: 268-9109 — 814-2947

OBSERVATÓRIO

novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

E.U.A.

Transistores magnéticos exploram nova teoria de modulação de portadores

O progresso da eletrônica dos semicondutores deveu-se, em grande parte, a uma base de física amplamente conhecida; porém, até mesmo hoje em dia, um salto ocasional à frente é devido a uma descoberta das mais básicas. Assim, ao tentar aperfeiçoar sensores magnéticos a semicondutor, um pesquisador da IBM americana lançou mais um pouco de luz sobre a operação dos transistores magnéticos e desenvolveu unidades menores e mais sensíveis que as versões já existentes.

“Construí transistores magnéticos que não funcionam de acordo com as teorias vigentes, mas que trabalham melhor que

qualquer sensor magnético conhecido”, explica Albert Vinal, engenheiro senior da divisão de comunicações da empresa.

A descoberta de Vinal resume-se ao fato de que um campo magnético, na prática, modula a injeção de portadores em uma junção PN diretamente polarizada. De acordo com ele, é esse mecanismo, e não a deflexão dos portadores, como se pensa oficialmente, o responsável pela sensibilidade do transistor ao campo (veja o quadro “Reinventando os transistores magnéticos”).

Muito sensível — De posse desse argumento, Vinal confeccionou transistores experimentais exibindo as melhores propriedades magnéticas possíveis dentro dos limites impostos pela mobilidade de portadores no silício, de acordo com um boletim técnico interno da IBM. Adaptando a geometria e a dopagem dos dispositivos conforme pede a nova teoria, Vinal obteve transistores sensores com sensibilidades de até 2 mV por gauss e uma relação sinal/ruído de 10 por gauss, aproximada-

mente, com uma largura de banda de 10 MHz.

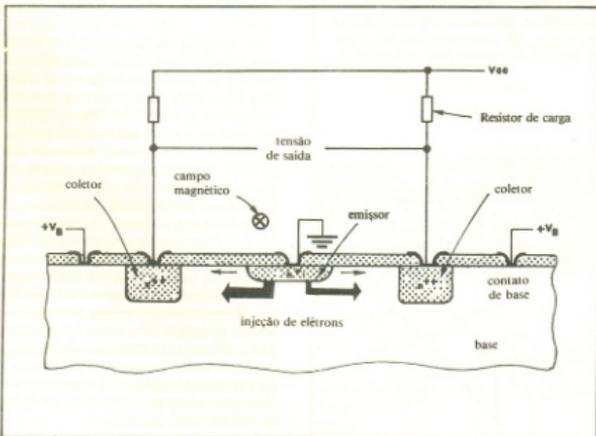
Um desempenho semelhante, no passado, exigia transistores muito maiores, segundo Vinal, o que os tornava inúteis para certas aplicações de importância, tal como a leitura de dados em fitas e discos magnéticos.

O componente otimizado pode ser visto em corte, na figura. A melhor resposta a campos magnéticos ocorre quando os mesmos ficam perpendiculares à direção dos portadores injetados. Ao afastar os contatos de base em relação ao emissor, a injeção vertical, efetuada pelo fundo do mesmo (e indicada pelas setas maiores, na ilustração), predomina, mesmo o fluxo da corrente de base sendo horizontal. E, além disso, Vinal afirma que o transistor lateral é de confecção mais simples que o componente vertical. Pelo fato de apresentar sensibilidade a campos magnéticos apenas na porção inferior de seu emissor, o novo transistor tem essa parte de sua estrutura menos espessa, com o objetivo de reduzir a injeção lateral e elevar a sensibilidade.

O sensor responde à diferença entre as correntes dos coletores da direita e esquerda; quanto mais intenso o campo magnético, maior essa diferença.

A sensibilidade também cresce com a corrente total de emissor. Desse modo, quanto menores os resistores de coletor, maior será a sensibilidade. Resistência mais baixa também eleva a largura de banda do dispositivo, mas tem o inconveniente de aumentar o consumo. De qualquer modo, um dispositivo desses, com uma largura de base de 30 μm , e dotado de uma carga de 6,8 k Ω e uma corrente de emissor de 25 mA, apresenta uma sensibilidade superior a 1,3 mV/G, o que é considerado um nível excelente.

Ainda de acordo com Vinal, o sensor otimizado jamais funcionaria, caso o modelo de deflexão de portadores estivesse correto, pois quando estivessem fluindo lateralmente, para a direita e esquerda, em direção aos coletores, os portadores seria deflexionados verticalmente pelo próprio campo magnético. Portanto, os 2 coletores continuariam recebendo a mesma corrente e não forneceriam nenhum sinal diferencial.



Por injeção — A IBM americana, em sua nova teoria sobre o princípio de operação dos transistores magnéticos, chegou a esta conclusão: o campo magnético modula a injeção de elétrons pelo emissor, dando origem a uma tensão diferencial de saída, quando a corrente de base flui lateralmente aos coletores.

Reinventando os transistores magnéticos

A explicação do funcionamento dos transistores magnéticos sempre repousou sobre os princípios do efeito Hall. No experimento de Edwin Hall, realizado pela primeira vez em 1879, na Universidade John Hopkins, de Baltimore, um campo magnético perpendicular a uma corrente que flui por uma folha de ouro resulta num pequeno campo elétrico transverso, ao longo do terceiro eixo do sistema, isto é, perpendicular tanto ao campo magnético como à corrente.

Partindo do princípio de que um campo magnético deflete cargas móveis, acredita-se que concentrações de cargas formem-se em ambos os lados do sistema, estabelecendo o campo elétrico transverso, que contrabalança a força da deflexão magnética.

A deflexão de portadores tem sido usada para explicar a operação dos transistores magnéticos. O dispositivo representado na figura é um transistor NPN lateral; na presença de um campo magnético externo, aplicado na direção indicada, sua junção base-emissor fica diretamente polarizada, injetando elétrons na base do componente.

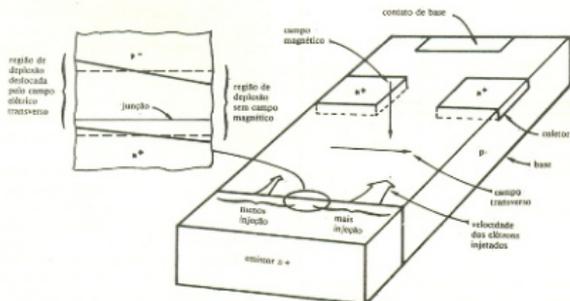
Na versão mais aceita, diz-se que o campo magnético deflete os portadores horizontais, à medida que vão fluindo para a base, de maneira que um dos coletores inversamente polarizados receba mais corrente que o outro. Isto propicia uma tensão diferencial de saída, proporcional à intensidade do campo magnético aplicado.

Mas Albert Vinal, um dos pesquisadores da IBM americana, afirma que essa versão está errada. Segundo ele, assim que os portadores são deflexionados, surge um campo elétrico transverso, que compensa a força de deflexão magnética; desse modo, os portadores não sofrem deflexão alguma, percorrendo uma linha reta.

Essa nova teoria, portanto, postula que, devido ao campo magnético, o emissor injeta mais portadores em um dos lados, de forma que a corrente enviada aos coletores não seja a mesma para ambos. Como está ilustrado no detalhe à esquerda, o campo elétrico transverso altera a polarização direta da junção base-emissor, virtualmente deslocando as fronteiras da região de depleção.

Existem vários outros especialistas que concordam com a teoria de Vinal. "Ele demonstrou claramente que um campo elétrico transverso é capaz de modular a injeção do emissor e que essa modulação, não a deflexão de portadores, é o mecanismo de transdução responsável pela operação do transistor magnético", corroborou Nino Masnari, chefe do departamento de engenharia elétrica da Universidade Estadual da Carolina do Norte.

Entretanto, a fonte desse campo elétrico transversal é ainda controversa, pelo menos aparentemente. Vinal defende a idéia de que o campo magnético dá origem a uma microscópica polarização do semicondutor, algo muito difícil de se provar, segundo Masnari. A versão anterior, ainda aceita, das concentrações de cargas separadas por deflexão no campo magnético, poderia responder pela formação do campo transversal da nova teoria.



Bip-bip — Este "bip" miniatura é literalmente um rádio VHF de um só integrado. Aceita 4 diferentes frequências, recebendo informações de mais de uma fonte, e é capaz de gravar chamadas silenciosamente, para reproduzi-las posteriormente.

GRÃ-BRETANHA
"Bip" de grande
alcance usa um único CI

Os sistemas de radiocomunicação foram os últimos a se beneficiar das vantagens da integração em larga escala, devido à dificuldade de se integrar capacitores e indutores em pastilhas. Mas pela adoção e adaptação de uma idéia há muito esquecida — a conversão direta de frequência — uma companhia inglesa logrou encapsular todo um receptor de VHF numa única pastilha de silício.

Essa velha tecnologia, agora remanejada, está sendo usada pela *Standard Telephones & Cables Ltd.* em seu mais recente produto, um "bip" miniatura de grande alcance, medindo apenas 8,3 por 3,2 cm. Basta conectar a antena a um dos pinos do integrado para obter em outro os dados plenamente demodulados e filtrados. Um outro integrado CMOS tem a função de decodificar o endereço das chamadas seletivas, a um ritmo de dados de 500 bits por segundo.

A técnica adaptada apresenta inúmeras vantagens, tal como a elevada rejeição de canais adjacentes (65 dB) e a excepcional sensibilidade de 10 uV por metro. Ambos os parâmetros são vitais para um "bip",

cuja antena minúscula é inadequada para sinais de RF — um problema que se torna ainda pior com a proximidade do corpo humano. “Ele apresenta um desempenho superior ao de um receptor super-heteródino dotado de um filtro a cristal”, afirma Ian Vance, que lidera a equipe de pesquisas responsável pela adaptação da velha técnica de conversão direta de frequência, e que a implementou em silício.

Uma técnica bastante rara — Apesar da conversão direta de frequência ter sido conhecida (e usada) pelos pioneiros do rádio, lá pelo idos da década de 20, a técnica foi muito pouco lembrada, desde então. O principal motivo: o receptor exige dois canais sincronizados para restaurar a informação de fase perdida e estabelecer se a frequência instantânea se encontra acima ou abaixo da portadora. Com o auxílio da moderna tecnologia VLSI, porém, os dois canais podem ser “casados” com precisão e integrados numa única pastilha, a um custo adicional mínimo (veja o quadro “Alguns dados sobre conversão direta de frequência”).

A equipe de Vance começou a modernizar a técnica em 1976, produzindo, naquela época, um receptor monolítico de comunicação por voz. A Plessey inglesa, trabalhando separadamente, estava voltada para o mesmo objetivo, tanto que em 1978 chegou a anunciar o lançamento do *Groundsat*, um repetidor militar de uma só frequência, que utilizava a mesma tecnologia.

Exemplo da Plessey, a Standard Telephones estava de olho no mercado militar, mas dedicava boa parte de seus esforços às aplicações profissionais, também. A implantação do sistema nacional inglês de “bips”, denominado *Telecom*, por exemplo, estava em andamento e prometia um aumento considerável nas vendas de bips, motivo pelo qual a STC entrou no mercado com a velha técnica revitalizada por integrados.

O menor de todos — A Plessey Semiconductors também implementou o sistema da STC em seu circuito bipolar de alto desempenho. Quando o novo bip chegou ao mercado, verificou-se que era o menor aparelho de sua classe já fabricado. O Telecom inglês recebeu pedidos para 5 mil unidades, quase de imediato, enquanto a STC preparava-se para desenvolver uma versão ainda mais avançada, capaz de armazenar pequenas mensagens e depois apresentá-las em um *display* de cristal líquido.

Outros fabricantes de bips estão seguindo o exemplo da STC, como a empresa londrina Multitone Electronics, que já está produzindo sistemas totalmente integrados. Ela, também, contratou a Plessey para fabricar seus CIs e cedeu à essa companhia direitos de comercialização no mundo todo.

Alguns dados sobre conversão direta de frequência

No sistema de conversão direta de frequência, o sinal modulador é extraído de sua portadora numa única operação, pelo “casamento” do oscilador local do receptor com a frequência portadora. Desvios instantâneos de frequência, na portadora, aparecem imediatamente como um sinal diferencial de baixa frequência em cada um dos canais misturadores do receptor. Pela eliminação dos estágios LC de frequência intermediária do receptor super-heteródino convencional, todo o aparelho de conversão direta pode ser integrado numa só pastilha.

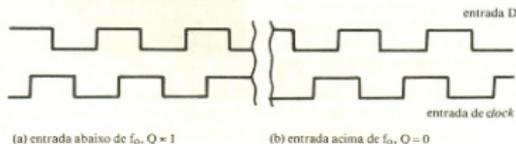
A técnica pode ser facilmente aplicada tanto a dados como à voz. O novo integrado da firma inglesa Standart Telephones & Cables Ltd., por exemplo, é capaz de decodificar dados chaveados por desvio de frequência (sistema fsk ou frequency-shift-keyed). Um sinal lógico 0 — ou espaço — é representado, digamos, por uma frequência 4,5 kHz acima da portadora, enquanto o sinal 1 é representado pela mesma diferença, abaixo da portadora.

Para ambos os estados, vão surgir senóides de 4,5 kHz na saída dos 2 canais misturadores. Por si própria, nenhuma das duas saídas é capaz de indicar se o desvio ocorreu para cima ou para baixo do valor da portadora; para que isto seja possível, um dos sinais tem primeiramente sua fase deslocada de 90° em relação ao outro, o que é feito na saída do oscilador local, antes que o sinal seja aplicado a um dos misturadores.

Antes da demodulação, porém, os sinais dos canais passam por um filtro passa-baixas, a fim de proporcionar melhor seletividade ao sistema. Em seguida, o nível dos sinais é elevado a ponto de sobrecarregar o estágio final, o que produz senóides “quadradas”, ideais para acionar o demodulador digital, que é a etapa seguinte.

O demodulador não passa de um flip-flip tipo D, cuja saída permanece constante, a despeito das variações posteriores em suas entradas. Nesse caso, uma onda quadrada de 4,5 kHz é aplicada ao pino D do flip-flop, enquanto o sinal do canal de quadratura é entregue ao terminal de entrada de clock.

Se o flip-flop tipo D for ativado por bordas ascendentes, e se a condição de quadratura relativa for igual à que vemos na figura, a saída será um nível 1 constante, sempre que a frequência instantânea estiver 4,5 kHz acima da portadora. No caso oposto, ou seja, quando o valor da frequência instantânea se encontrar 4,5 kHz abaixo da portadora, a saída será um 0 lógico contínuo.



FRANÇA Junções Josephson estabilizam com a troca de chumbo por nióbio

O nióbio, e não o chumbo, parece ser o material básico para a fabricação de junções Josephson, afirmam os engenheiros do Laboratório de Eletrônica e Tecnologia da Informática, em Grenoble. Essa alteração no material, além de uma nova técnica para depositar as tênues películas de Nb, contorna os problemas de instabilidade das junções com a variação da temperatura. Desenvolvimento semelhante está ocorrendo, simultaneamente, na Sperry Univac americana.

Até o momento, os laboratórios LETI chegaram a produzir um dispositivo medidor de tensão, assim como componentes de duas junções, que podem ser usados como células memorizadoras nas memórias ultra-rápidas prometidas pela tecnologia Josephson. Em suas futuras pesquisas, envolvendo portas lógicas e, mais tarde, CIs mais complexos, o laboratório planeja manter a tecnologia Nb, a fim de evitar os problemas apresentados pelos componentes que utilizam chumbo.

O problema do envelhecimento — A fragilidade das junções de chumbo é tanta, que sua estrutura costuma empenar sob esforços térmicos intensos, como a que é submetida quando é levada das temperaturas baixíssimas em que opera para o nível ambiente. “Mesmo durante a armazenagem, devem ser mantidas à temperatura do nitrogênio líquido, para não

sofrerem uma rápida deterioração", explica Philippe Coeuré, chefe da seção de microeletrônica magnética do LETI.

Além disso, podem surgir cristais na superfície do eletrodo e perfurar a camada de óxido, no caso dos componentes tradicionais. "As junções de nióbio são bem mais estáveis e robustas, podem ser armazenadas à temperatura ambiente e, no caso de nosso componente para metrologia, que é montado numa embalagem metálica, os componentes podem até ser transportados no bolso", revela Coeuré.

Feitas a vácuo — A fabricação das junções (vide figura) é efetuada em 3 etapas básicas, todas realizadas na mesma câmara de vácuo. Primeiramente, uma camada de nióbio é depositada, por bombardeamento, sobre um substrato de quartzo fundido. Em seguida, a contaminação da superfície é removida, novamente por bombardeamento.

Depois, a barreira de túnel é criada pela oxidação da superfície de Nb, numa atmosfera controlada de oxigênio. Nessa etapa, a espessura do óxido é selecionada de acordo com a densidade de corrente exigida para o dispositivo. Por fim, deposita-se um contra-eletrodo de chumbo-índio, por meio de evaporação térmica.

Produzido dessa maneira, a barreira de óxido comporta-se como um semicondutor tipo N com 2 barreiras Schottky, formadas pelos eletrodos de Nb e Pbln. De acordo com Coeuré, as características das junções, nessa nova versão, sofrem alterações inferiores a 10% ao ano e são capazes de suportar variações drásticas de temperatura, de ambiente até 4,2 K, sem sinais de deterioração.

O dispositivo do LETI para metrologia está destinado à utilização em laboratórios de normas e padrões, tal como a Agência Nacional de Metrologia, instalada na França. É composto por um ressonador de nióbio, uma junção Josephson e uma seção capacitiva de Pbln.

Esse circuito tira proveito de um efeito conhecido como "passos de Shapiro", através do qual uma radiação de microondas aplicada a uma junção Josephson vai induzir nela elevações bruscas de corrente, a intervalos igualmente espaçados de tensão. A relação entre os intervalos de tensão e a frequência de microondas vai depender apenas de constantes físicas fundamentais e proporciona um padrão absoluto de tensão, a partir de uma frequência conhecida.

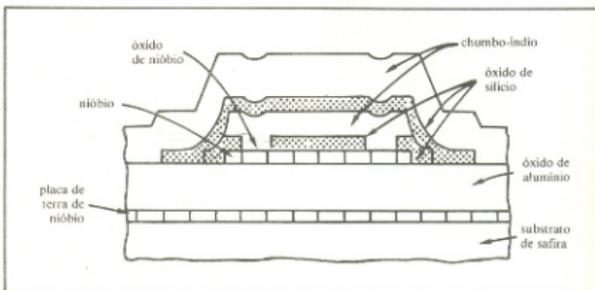
A tecnologia necessária à confecção da célula de memória é mais complexa, mas matém as 3 etapas básicas de fabricação das junções. Além do mais, evita uma série de etapas de metalurgia, que seriam necessárias para tornar mais duráveis as células Josephson à base de Pb.

Montadas sobre um substrato de safi-

ra, onde é primeiramente depositado um plano de terra de Nb e depois uma camada isolante de óxido de alumínio, as junções são revestidas por uma película isolante de óxido de silício e um traçado de Pbln, que atua como uma rede de linhas de controle.

O LETI já testou os dispositivos em experimentos dinâmicos e quase estáticos,

comparando-os a várias simulações de computador, e parece ter ficado satisfeito de sua capacidade de memória, através de sucessivos ciclos de escrita e leitura destrutiva, na modalidade quase estática, a uma frequência de 10 MHz. Além disso, observou a reação a transições rápidas, até o mínimo de 25 ps, do estado supercondutivo para o normal.



Fabricação das células de memória — De estrutura mais estável que as junções Josephson convencionais, esta nova versão possui uma camada isolante de óxido de nióbio, formada sobre um estrato de nióbio condutor.

ALEMANHA OCIDENTAL

Tela plana de 35 cm reúne as virtudes do plasma e dos TRCs

Combinando as vantagens das técnicas do plasma e dos tubos de raios catódicos, um certo *display* da Siemens, com 5,7 cm de espessura, fornece não apenas uma tela plana, mas também imagens de elevada resolução. Essa tela, com 35 cm na diagonal, é capaz de acomodar 28 linhas de 80 caracteres cada uma.

Esse novo *display* está sendo visto pela companhia como um passo em direção ao amplamente discutido televisor com tela de grande área, que poderá ser pendurada em paredes como um quadro qualquer. De fato uma versão desse tipo está sendo usada nos laboratórios da Siemens, em Munique, para exibir programas de TV ao vivo, com uma surpreendente reprodução de cores.

Conforme nos explica Alois Schauer, chefe do projeto, o *display* é basicamente uma estrutura de vidro preenchida com gás e dotado de catodos frios. O gás, quando ionizado, ao invés de servir como fonte de luz, atua como fonte de elétrons, que são atraídos para uma matriz de anodos e eletrodos de controle, e então acelerados em direção à tela recoberta de fós-

foro. A tensão presente nos eletrodos de controle vai determinar o brilho das imagens.

A superfície interna da tela pode ser revestida com uma camada de fósforo branco ou verde, dando origem a um visor monocromático para gráficos e dados alfanuméricos. Depositando uma camada tripla de fósforo, porém, pode-se obter imagens policromáticas para TV a cores.

Uma boa visibilidade — O *display* alemão exibe um nível de brilho de 200 candelas por m², quase tão bom quanto os visores convencionais, e uma eficiência de 6 lumens por watt. A razão de contraste — ou seja, a relação entre pontos escuros e claros — é de 25:1, o que proporciona um bom contraste para gráficos e texto, comparável ao dos *displays* convencionais.

Essa abordagem de tela plana representa um avanço sobre aquelas que envolvem, por exemplo, o arranjo paralelo do canhão de elétrons, do peixeço do tubo e da tela. Por esse método, telas maiores que 10 cm na diagonal são de difícil confecção e sua tecnologia está longe de permitir a reprodução de cores.

No caso dos visores baseados exclusivamente na tecnologia do plasma, eles podem ser obtidos em grandes dimensões, mas estão restritos à emissão de luz monocromática, de cor vermelha. A apresentação de várias cores não é de todo impossível, mas a eficiência revelou-se tão pobre — menos de 0,001 lm/W — que a realização prática de *displays* de plasma está fora de questão.

E, por último, os visores baseados nas tecnologias de eletroluminescência e de fluorescência a vácuo não atingiram ainda a eficiência e o nível de brilho demonstrado pelo *display* da Siemens. Os LCDs,

por seu lado, estão geralmente limitados a imagens preto e branco.

Fonte de plasma — A descarga no gás é obtida pela aplicação de um potencial de 200 V a uma série de catodos frios, mon-

tados na face posterior da placa de vidro; em oposição a essa câmara de descarga está montada uma placa de controle, dotada de 448 anodos metálicos horizontais de um lado e 720 eletrodos verticais de controle do outro.

Os eletrodos têm a função de regular o fluxo de elétrons através da placa de controle, influenciando assim o brilho da tela. Nelas, um potencial de 0 V produz uma tela completamente escura, enquanto 50 V tornam a tela completamente clara; os valores intermediários de tensão produzem vários níveis crescentes de brilho. Esses eletrodos são acionados por circuitos digitais, fabricados sob a tecnologia Dimos (MOS duplamente implantado), desenvolvida pela própria Siemens.

Bem defronte à placa de controle encontra-se a tela, contendo uma distribuição de pontos de fósforo correspondente ao arranjo de orifícios formado pelas barras mutuamente perpendiculares de anodos e eletrodos de controle, e através do qual os elétrons passam para alcançar a tela.

Antes de atingi-la, porém, os elétrons são acelerados ao longo de 1 milímetro, por intermédio de uma tensão de 4 kV. Como cada um dos 2240 caracteres da tela é formado por uma matriz de 9×16 elementos de imagem o *display* conta, no total, com 320 mil elementos de imagem.

O futuro das telas planas

A combinação das técnicas dos TRCs e de plasma, usada no *display* de tela plana da Siemens, oferece uma série de vantagens de grande potencial. Além de grande compatibilidade com imagens a cores, a vantagem mais óbvia reside em seu perfil chato, que confere grande versatilidade de projeto.

Assim, por exemplo, a tela pode ser feita móvel, sobre eixos, como aqueles velhos espelhos de penteadeira, de forma a aceitar várias inclinações. Além disso, pelo fato de estar montada sobre um suporte dotado de dobradiças, o *display* pode ser dobrado facilmente, tornando-se uma unidade compacta para transporte. Alois Schauer, chefe do projeto tela plana da Siemens, vê ainda mais longe: "Considerando o painel plano para receptores comerciais de TV, poderemos pensar em unidades portáteis comparáveis, em tamanho, aos pequenos rádios de bolso."

Como o visor é controlado digitalmente, não haverá necessidade, também, de conversões D/A nos futuros receptores completamente digitalizados. E, pelo fato de exigir tensões e correntes menores que os *displays* exclusivos de plasma, o controle do novo sistema será bem mais econômico.

Uma outra vantagem visível é a distância mínima (cerca de 1 mm) ao longo da qual os elétrons devem ser acelerados em direção à tela de fósforo. Nessas condições, os elétrons vão atingir sempre os mesmos pontos, o que proporciona imagens livres de distorção e gráficas perfeitamente lineares.

A pequena distância de aceleração, a ausência de sistemas de deflexão e a elevada taxa de repetição de imagens — 80 Hz — contribuem, assim, para uma tela sem oscilações e distorções.

Digna de nota, também, é a reduzida tensão de aceleração, de apenas 4 kV (ou seja, 1/5 do atual valor em TVs a cores), que elimina quase completamente a geração dos temidos raios X pelo aparelho. O consumo global do visor atinge cerca de 20 W, apenas, valor em grande parte devido à ausência de sistemas de deflexão e de cinescópio.

© Copyright Electronics International
seleção e tradução: Juliano Barsali

A Priority sabe que não é a maior

Por isso cuida de seu maior patrimônio: atenção e rapidez.

Telefone ou vá pessoalmente à Priority. Lá você terá orientação adequada na compra de transistores, SCR, diodos, memória, linha completa de CI - CMOS - TTL, e qualquer outro componente eletrônico de que você precisa.

Sem perda de tempo.



DISTRIBUIDOR

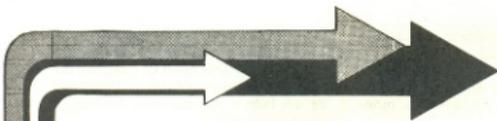


MOTOROLA



PRIORITY ELETRÔNICA COMERCIAL
IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.

Rua Santa Efigênia, 497 - 1º e 3º and. - conj. 101/301/302
São Paulo - SP - CEP 01207 - Caixa Postal 1820
Fones: 222-3959 - 223-7652 - 221-1984 - 220-8130
TELEX: (011) 23.070 EVET BR



Notícias da NASA

Seleção e tradução:
Alvaro A.L. Domingues

Astrônomos detetam uma violenta ejeção de massa em uma estrela próxima ao Sol

Esta é a primeira evidência direta de uma violenta ejeção de massa de uma estrela relativamente próxima do Sol. Esta ejeção foi detetada pelos astrônomos do Centro de Vôos Espaciais Goddard, da NASA, da Universidade de Maryland e do Observatório Lick, na Universidade da Califórnia.

A maior parte da ejeções de massa que foram observadas pelos astrônomos indicava violentas expulsões de matéria a partir do centro de galáxias em atividade ou em quasars. Entretanto, esta recente observação revela uma extraordinária estrutura de jato numa estrela binária próxima do sol, conhecida pelos astrônomos como *R Aquarii*, a 750 anos-luz de distância.

O Dr. Andrew Michalitsianos, do Centro Goddard, descreve o jato, visto através de um radiotelescópio de alta resolução, localizado em Socorro, Novo México, como "um extenso, bem

colimado (direcional) jato, coincidente com a estrutura similar observada por luz visível pelo Dr. George Herbig com um telescópio 305 cm, no Observatório Lick. Este jato tem comprimento 20 vezes maior que o nosso sistema solar".

Dr. Minas Kafatos, também do Centro Goddard, estimou que o material do jorro poderia estar se movendo a uma velocidade de 2.000 km por segundo.

"Nós acreditamos que a presença do jato de matéria em *R Aquarii* é evidência de um disco de crescimento de material capturado de uma estrela invisível, companheira da variável vermelha *R Aquarii*", disse Kafatos. O disco de crescimento de material poderá ser observado com o telescópio Espacial, que será levado pela Columbia em 1985, devido à sua proximidade com o Sol.

Descobertos novos satélites em Saturno

Quatro, ou talvez seis, novos satélites de Saturno foram descobertos, usando o conjunto de dados enviado pelo Voyager 2, ao passar pelo planeta em agosto de 1981.

As descobertas aumentam o número de satélites conhecidos de Saturno para 21 ou 23. Os dois possíveis satélites foram vistos apenas uma vez e suas órbitas não foram confirmadas.

O satélite mais interno, descoberto pelo Dr. Stephen P. Synnott, do Laboratório de Propulsão à Jato, em Pasadena, Califórnia, move-se quase na mesma órbita de um satélite já conhecido, Minas. O objeto foi originariamente sugerido pelos dados obtidos a partir dos instrumentos de partículas carregadas, a bordo do Voyager 2.

Um terceiro (e possivelmente quarto) companheiro do satélite Tétis parece se mover no que Synnott chamou de "órbita de ferradura". O cientista declarou que é possível que ali exista um objeto, embora ele ainda não tenha certeza absoluta — devido ao limite de resolução das fotos — se existe um ou dois

objetos. Satélites em órbitas de ferradura intercambiam as órbitas uns com outros, quando ocorre uma aproximação suficiente entre eles.

Um outro satélite foi descoberto por Synnott nas proximidades do satélite Dione. Este é o segundo encontrado nesta região. O primeiro foi descoberto, a partir de observações feitas de uma base em terra, em 1980.

O mesmo cientista encontrou um outro satélite a 350.000 km de Saturno, entre as órbitas de Tétis e Dione, circulando Saturno em aproximadamente 2,44 dias.

A observação final de Synnott, uma débil mancha numa das fotos enviadas pelo Voyager, indica que, um satélite (o provável sexto) pode estar numa órbita de aproximadamente 470.000 km, entre Dione e Réa.

O próximo encontro planetário, onde possíveis novas e surpreendentes descobertas possam ocorrer, será com Urano, em meados de 1986.

Livros em revista

Apollon Fanzeres

PRACTICAL ELECTRONIC PROJECT BUILDING

Alan C. Ainslie & M.A. Colwell

Bem ilustrado, com um texto muito bem cuidado, este livro é uma boa contribuição para a biblioteca dos que ensinam, projetam ou constroem. Por exemplo a explicação sobre chaves de onda é muito boa, ajudando o leitor que se inicia (só ele ???) a compreender melhor como funcionam aqueles componentes, a nomenclatura, etc.

Ed. Newnes-The Butterworth Group, London 88, Kingsway, WC2B 6AB, England

EL OSCILOSCOPIO Y SU UTILIZACION PRACTICA

R. Rateau

O livro é essencialmente prático e, apesar do título parecer indicar que tratará com alguma profundidade o osciloscópio, o autor dedica o texto mais a aplicações e a algumas medidas. O livro não é muito explanativo, porém o suficiente para alguém, já com prática de obter as imagens que deseja no osciloscópio, use o instrumento para realizar as medidas descritas pelo autor.

Ed. Editorial Pratinof SA, Magallanes 25, Madrid 15, Espanha

TRS-80 — MORE THAN BASIC

John Paul Froelich

Os primeiros computadores eram verdadeiros monstros, que exigiam salas para comportá-los. Depois, com o advento dos semicondutores, suas dimensões ficaram reduzidas, mas, assim mesmo, não eram portáteis. Com o microcomputador iniciou-se uma verdadeira revolução da sociedade consumista que habita o planeta Terra. Assim, com a máquina vapor criou a Revolução Industrial, as telecomunicações modificaram os conceitos territoriais, os microcomputadores, que já funcionam até nas cozinhas da classe média, estão alterando o modo de vida da sociedade, principalmente nos países ocidentais. E, por esta razão, a literatura sobre microcomputadores e microprocessadores está na ordem do dia. E quem desear ficar em dia tem que ler uma boa parcela daquilo que se publica, catando nas páginas as preciosidades que cada autor escreve.

No presente livro, o autor procura dar ao leitor a metodologia de programação em linguagem BASIC, bem como introduz o leitor na linguagem que o processador "entende".

Ed. Howard W. Sams & Co. Inc
4300 W. 62nd Street, Indianapolis, Indiana 46268, USA

ELECTRONICS FOR THE SERVICE ENGINEER

(Vol. 1 & 2)

Ian R. Sinclair

A expressão "Service Engineer", no Reino Unido, aplica-se ao preparo que deve ter um egresso de um curso técnico, equivalente ao nosso segundo grau. Os candidatos a este título prestam exames de qualificação perante o City and Guilds of London Institute ou Technical Education Council (nível II em eletrônica). O livro que estamos comentando é como um curso preparatório para este tipo de qualificação. Ian R. Sinclair é professor de Física

ca e Eletrônica no Colégio Braintree de Pós-educação e tem uma bagagem respeitável de livros e artigos publicados. O presente livro é muito bom mesmo. Seria o caso de nossos autores e professores espelharemos nele para produção de obras e currículos a fim de nossos alunos que terminarem o 2º grau de eletrônica não apresentarem o lamentável espetáculo, em exames de qualificação, de nem saberem o que fazer para calcular um simples *shunt* ou derivação em circuitos de C. C. ...

O livro de Ian Sinclair está bem escrito, a sequência de capítulos é adequada e as ilustrações são claras e bem feitas, complementando o texto onde é necessário. Para todos que podem ler o idioma inglês, recomendamos, com grande ênfase, a aquisição desta obra, pois acreditamos que os mais antigos "veteranos", de formação auto-didata, os técnicos de nível médio e os jovens engenheiros irão se beneficiar com a leitura e a aplicação dos exercícios contidos nestes dois volumes. Quem sabe até se a RECORD, que está enveredando pelo campo técnico, não repete seu êxito anterior e traduz este livro? Afinal existem inúmeros leitores de eletrônica que desejariam contar com um livro como este em sua biblioteca.

SIMPLE CIRCUIT BUILDING

P.C. Graham

Os projetos práticos exigem do leitor um certo conhecimento básico, que assegure êxito nas execuções. A execução de circuitos práticos, cujos autores tenham utilizado um texto explanativo, são uma das formas mais objetivas de aprender efetivamente como funcionam as coisas.

O livro que estamos comentando aborda com concisão a parte teórica e traz muitos circuitos práticos, que vão desde comutação a amplificadores de CA, passando por fontes, circuitos lógicos, etc.. A apresentação gráfica, e a fluência do texto tornam a obra recomendável para projetistas, professores e técnicos em geral.

Ed. The Butterworth Group, 88 Kingsway, WC2B 6AB, Londres, UK

THE 6800: PRINCIPLES AND PROGRAMING

Leo Scanlon

Apesar da versatilidade dos microprocessadores de 4 e 8 bits, que surgiram na década de 70 e constituem a base do mercado dos computadores pessoais, existem certos tipos de operações complexas e de alta velocidade que eles não podem realizar. Para atender esta demanda, foram lançados os microprocessadores de 16 bits (o 6800), entre eles que se transformaram numa alternativa viável para projetos de mini-computadores mais custosos.

O livro inicia com material fundamental e gradualmente leva o leitor a problemas mais complexos, permitindo que compreenda totalmente o 6800. Muito cuidadoso no texto, nos exemplos e nos gráficos, o autor, que já tem outros livros publicados sobre o assunto, contribui de modo positivo para este mercado eletrônico, bastante promissor para este país.

Ed. Howard W. Sams & Co. Inc.
4300 W. 62nd Street, Indianapolis, Indiana 46268, USA

Antologia do TMS 5200

Sintetizador eletrônico de fala

Desde nossos primeiros números, tratamos, em várias oportunidades, do assunto "síntese de fala". Nos primeiros artigos, publicados na NE n.ºs 4 e 5, o assunto mal tinha saído das páginas da ficção científica (lembrem-se do artigo "Amigos, humanos e robôs patricios, ouçam-me!"). Posteriormente, nas revistas 32, 52 e 53, falamos já de coisas mais concretas: circuitos integrados feitos especialmente para a síntese de fala. Mais uma vez voltamos ao assunto. Desta vez, não para mostrar algo bastante recente e promissor para um futuro próximo, mas para apresentar-lhes um dos muitos CIs feitos especialmente para sintetizar fala. Um CI que pode ser encontrado facilmente no mercado e, com mais alguns poucos componentes e sua imaginação, poderá dar voz a alguns de seus projetos.

A síntese da fala

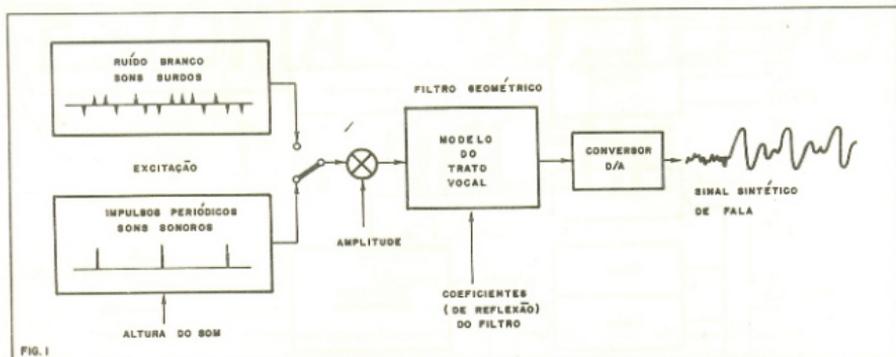
A síntese da fala só foi possível graças a um estudo detalhado do trato vocal humano. A partir deste estudo, dois modelos eletrônicos foram elaborados. O primeiro deles reconstrói um sinal digitalizado no domínio do tempo. Este sistema aproxima-se mais da fala humana real, mas às custas de uma elevadíssima velocidade de processamento e uma vasta área de memória.

A outra abordagem, na qual está baseado o princípio de funcionamento do TMS 5200, consiste em se sintetizar os parâmetros espectrais variáveis da fala — ou seja, o conteúdo de frequência e energia de um sinal de fala.

A técnica usada no TMS 5200 é a codificação linear previsível (*LPC = Linear Predictive Code*), baseada na utilização de duas seqüências de pulsos: uma periódica e outra aleatória.

A seqüência periódica corresponde aos sons sonoros, ou seja, aos sons produzidos quando se pronuncia uma vogal. A seqüência aleatória produz os sons surdos, que correspondem às consoantes (veja a figura 1).

A seguir, o sinal (aleatório ou seqüencial) é aplicado a um filtro geométrico que representa o modelo do trato vocal (língua, dentes, garganta, etc.). Um conversor digital-analógico completa o serviço, fornecendo em sua saída o sinal sintético de fala.



O TMS 5200

O circuito integrado TMS 5200 é um processador de voz sintético (VPS = *Voice Synthesis Processor*), fabricado pela Texas, que permite uma comunicação verbal entre um sistema controlado por microprocessador e seu usuário. A tecnologia empregada é P-MOS compatível com TTL.

Os dados de fala são codificados e armazenados numa memória de síntese vocal (*VSM — Voice Synthesis Memory*). O VSP decodifica estes dados, segundo os princípios descritos na seção anterior.

O VSP foi projetado para minimizar a razão de dados para produzir fala e simplificar a interface com a CPU. Um diagrama de blocos simpli-

ficado do interior do VSP é mostrado na figura 2, bem como a figura 3 apresenta sua pinagem.

Interface com a CPU

A interface entre o TSM e a CPU consiste de um barramento de dados bidirecional (D0 a D7), mais duas li-

D **DATTEL**
INTERFIL

Líder tecnológico na fabricação de componentes, conversores de dados e sistemas de interface com computadores, oferece extensa linha de produtos que incluem:

COMPONENTES:

- Conversores A/D e D/A
- Multiplexadores analógicos
- Módulos de obtenção de dados
- Amplificadores operacionais
- Amplificadores de instrumentação
- Contadores e displays drivers

SISTEMAS E INSTRUMENTOS:

- Medidores digitais para painéis
- Calibrador digital de tensão
- Impressoras para montagens em painel



FILGRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1.168
Cx. Postal 18.767 - SP - Telex: 11 31298 FILG BR

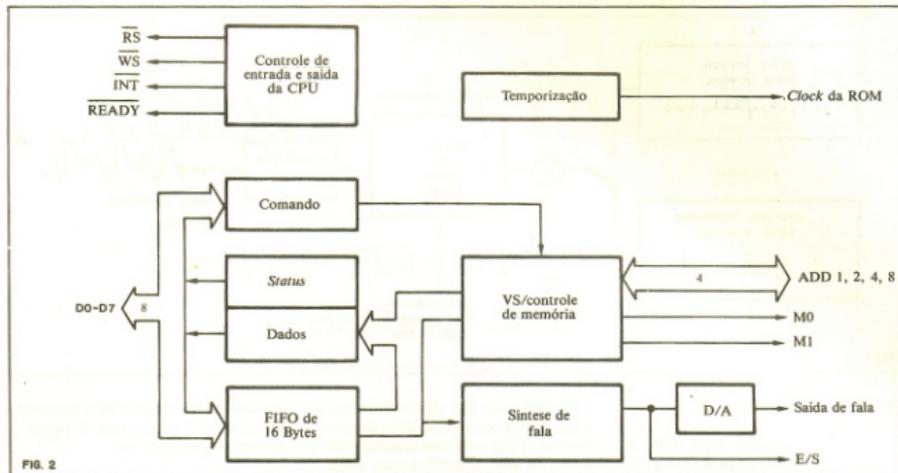


FIG. 2

nhas para controle de escrita e leitura (\overline{RS} e \overline{WS}), uma linha para sincronização (\overline{READY}) e uma linha para interrupções (\overline{INT}) para permitir um controle do VSP pela CPU.

Estrutura de entrada e saída

O VSP tem quatro registradores de entrada que mantêm os dados até que

novos dados sejam introduzidos; um registrador de comando, uma memória FIFO de 128 bits, um registrador de dados e um registrador de *status*. No ciclo de escrita da CPU, quando \overline{WS} se torna ativo (zero), a lógica de controle do VSP envia os dados para o barramento de memória de dados e também para os *buffers* da FIFO se o comando de fala externa for acionado ou para o registrador de comando nos outros casos. Uma vez que estes dados estiverem seguros em um dos registradores, o VSP avisa a CPU levando a zero a linha \overline{READY} . Da mesma maneira, no ciclo de escrita, quando \overline{RS} é ativado (zero), o VSP põe no barramento o conteúdo do registrador de dados, se o comando precedente for um byte de comando de leitura, ou o conteúdo do registrador de *status* nos outros casos.

Aplicações

As aplicações são inúmeras e dependem essencialmente da imaginação do seu usuário. Poderemos com ele projetar equipamentos de apoio ao ensino, equipamentos de telecomunicações e produtos de consumo para uso doméstico e comercial. A memória pode ser ampliada de acordo com as necessidades do projeto em vista.

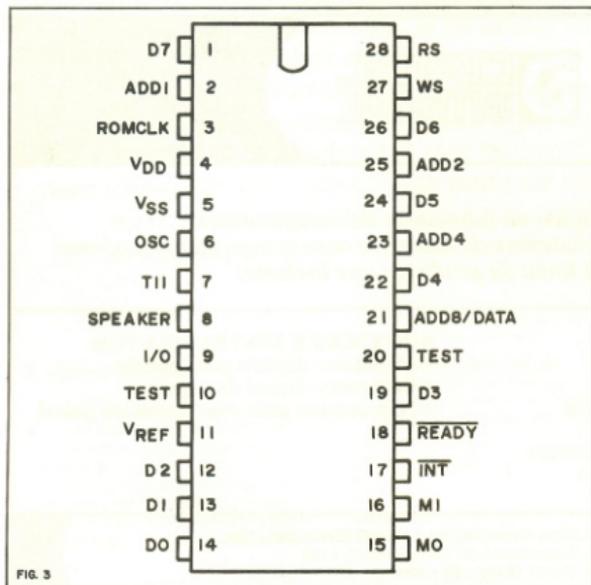


FIG. 3

ESTÓRIAS DO TEMPO DA GALENA

A. Fanzeres,

Museu do Rádio

Lemos recentemente nos jornais que na Bahia está funcionando um Museu de Ciências. Ótimo. Ficamos cogitando quando teremos um museu somente dedicado a rádio-eletricidade. Em alguns artigos desta seção, já indicamos nomes de brasileiros ilustres que muito contribuíram para a implantação e desenvolvimento das comunicações via rádio no Brasil. Seria o caso de começarmos a pensar sobre esta aplicação prática da ciência e que tanto tem contribuído para o desenvolvimento da humanidade.

Nos Estados Unidos tivemos ocasião de conhecer o Museu do Valparaíso Technical Institute que possui uma notável coleção de rádios antigos, gravadores Edison utilizando cilindro de cera, etc. Uma curiosidade que pudemos ver neste Museu é um painel demonstrativo de como se fabrica uma válvula de rádio, estágio por estágio, sendo que cada etapa continha a descrição da peça em questão, até chegar ao produto final.

O instituto opera uma estação em AM (WMW1) sendo o Museu Wilbur H. Cummings, situado no mesmo edifício. Quem for a Indiana não deverá deixar de visitar esta preciosidade que é o Museu de Eletrônica.

Transmissão de Voz

As primeiras tentativas de transmissão de voz, pelas ondas de rádio, ocorrem por volta de 1900, sendo utilizada um transmissor de "centelha", já que não existiam válvulas. Esta experiência pioneira foi realizada por R. A. Fessenden, nos Estados Unidos. Os resultados porém não eram satisfatórios e somente com a introdução dos alternadores de alta frequência, projetados por E.F.W. Alexanderson, é que em 1906 foi realizada a primeira transmissão de voz sobre ondas de rádio.

Quando dizemos alternadores de radiofrequência é porque, não existindo válvulas na ocasião, Fessenden solicitou a General Electric que produzisse uma corrente alternada, não com 60 Hz, mas com 100.000 Hz. Uma idéia considerada fantástica para a época; pois Alexanderson, um jovem de 26 anos, trabalhando na G.E. teve a incumbência de projetar e construir o alternador e no Natal de 1906 foi realizada a transmissão de voz, utilizando um alternador que produzia uma onda de 100 KHz!!!

Dr. Alexanderson trabalhou 46 anos na G.E. e teve cerca de 322 patentes a seu favor, falecendo aos 97 anos de idade, em 14 de maio de 1975. Ele nasceu em 25 de janeiro de 1878 em Upsala, na Suécia, tendo se formado engenheiro eletrécista em 1900, no Instituto Real de Tecnologia de Estocolmo. Falava inglês, alemão, francês, latim e naturalmente o sueco.

Após ter lido um trabalho de Charles P. Steinmetz (Alternating Current Phenomena) ficou deseioso de conhecer pessoalmente o autor, por isso foi para os Estados Unidos. Conseguiu um lugar de desenhista na G.E. e já em 1904 projetava geradores de corrente alternada sob a orientação de Steinmetz.

Entre suas invenções temos a do amplificador magnético. Depois desenvolveu, juntamente com Langmuir um amplificador eletrônico que superou o amplificador magnético (que somente agora volta à tona).

Quando em 1933 rompeu laços que mantinha com a Radio Corporation of America, Alexanderson ficou com a G.E.

Além, cumpre notar que as primeiras décadas deste século, a G.E. possuía talvez uma das melhores equipes de pesquisadores e engenheiros, produzindo realmente muitos circuitos revolucionários no campo da radioeletricidade e eletrônica.

Photophone

Transmissão de voz por via ótica, utilizando fibras é uma novidade, porém Alexander Graham Bell (1847-1922) nas suas experiências com telefonia havia inventado o "photophone" para transmitir ondas elétricas da voz à distância e utilizando como receptor uma fotocélula. Hoje isto não é novidade, mas naquela época foi um verdadeiro "furo".



SUCESU
SUCESU
SUCESU
e da SUCESU Informe da SUCESU

I Mostra Aberta de Protótipos
da INFORMÁTICA 82 — um novo espaço
para a pesquisa nacional

Ao ter início, este ano com sede no Rio, o já tradicional Congresso Nacional de Informática trará consigo uma boa nova aos pesquisadores independentes do país, sob a forma da I M.A.P. ou I Mostra Aberta de Protótipos.

Visando proporcionar uma oportunidade a projetistas, estudantes, pesquisadores, aficionados e até mesmo a pequenas empresas da área, a SUCESU (Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários) decidiu organizar, durante o evento, essa exposição de trabalhos, quando seus autores poderão divulgá-los ao público em geral, bem como a empresários interessados.

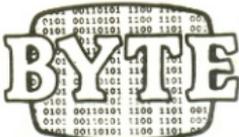
A I M.A.P. tem reservados, desde já, 5 estandes na área da II Feira Internacional de Informática, que será realizada simultaneamente ao Congresso. Poderão participar quaisquer protótipos de equipamentos ligados à informática, desde que não estejam sendo comercializados e tenham sido desenvolvidos com recursos próprios (ou seja, sem o financiamento de órgãos oficiais, empresas privadas ou fundações).

Os trabalhos passarão, primeiramente, por um processo de seleção, feita pela própria SUCESU, e aqueles selecionados serão expostos sem qualquer despesa por parte de seus autores.

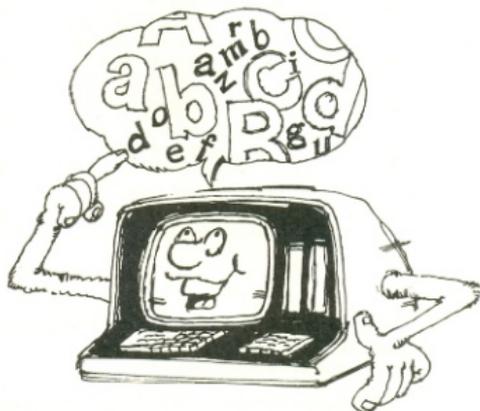
A SUCESU conclama, então, através da Nova Eletrônica, todos os interessados a participar dessa mostra, que constitui mais um espaço aberto à pesquisa nacional. Os candidatos deverão remeter uma descrição detalhada de seus trabalhos para o endereço:

SUCESU — RJ
Rua do Carmo, 57 — 6.º andar
Rio de Janeiro — RJ
20011

identificando os envelopes com os dizeres "I Mostra Aberta de Protótipos".
A comissão encarregada da seleção dos trabalhos alerta para o prazo de inscrição na I M.A.P., que se estenderá até 20 de setembro próximo, impreterivelmente. A mostra terá a mesma duração do XV CNI e da II FIL, ou seja, de 18 a 24 de outubro.



CLUBE DE COMPUTAÇÃO NE



Devido às peculiaridades de cada computador existente no mercado e do volume de programas que temos recebido, não temos condições de testar todos os que nos são enviados. Assim sendo, não podemos nos responsabilizar pela exatidão dos mesmos. Pedimos, então, a todos aqueles que nos enviam programas que os testem e que sejam idôneos com seus colegas de Clube.

MDC para dois ou mais números, para o NE-Z8000

Eliezer Lourenço - São Paulo - SP

Este programa efetua o máximo divisor comum de dois ou mais números pertencentes ao conjunto dos números Naturais (inteiros, maiores ou iguais a zero) e dá como resultado o maior divisor comum destes números. O programa opera segundo o algoritmo de Euclides (divisões sucessivas) e examina a consistência dos dados introduzidos.

Fatorial de um número para o NE-Z8000

Norberto de O. Bond - São Paulo - SP

Este programa calcula o fatorial de qualquer número inteiro maior que zero e menor que 32. A partir de 32, o computador fornecerá apenas a ordem de grandeza do número (potência de dez).

```

● 1 REM NORBERTO DE OLIVEIRA BOND
5 PRINT AT 0,9;"NUMERO FATORIAL"
6 PRINT
● 7 PRINT "DIGITE O NUMERO"
8 PRINT "OBS.: 0 FATORIAL = 1"
9 PRINT
● 15 LET D = 1
20 INPUT A
● 25 IF A > 32 THEN GOTO 130
30 DIM P(A)
40 FOR B = 1 TO A
● 50 LET P(B) = B
60 NEXT B
70 FOR C = 1 TO A
● 80 LET D = P(C) * D
100 NEXT C
● 110 PRINT A;"FATORIAL = ";D
120 GOTO 15
● 130 LET X = 0,5*((LN(2*A) / LN 10) - (LN PI / LN 10)) + A * (LN A / LN 10) - A * ((LN (E * X P 1) / LN 10))
140 PRINT "A ORDEM DE GRANDEZA DE"
● :A;"FATORIAL = ";INT(X + 0,5)
● 150 GOTO 15

```

```

● 1 REM MDC
4 GOSUB 44
● 6 PRINT "QUANTOS NUMEROS?"
8 INPUT M
10 PRINT M
● 12 DIM N(M)
14 FOR I = 1 TO M
16 INPUT N(I)
● 18 CLS
20 GOSUB 44
● 22 LET N(I) = INT ABS N(I)
24 IF N(I) = 0 THEN GOTO 16
25 PRINT N(I)
● 26 IF I = 1 THEN GOTO 40
28 FOR K = 1 TO 2 STEP -1
30 IF N(K) < N(K-1) THEN GOTO 40
32 LET B = N(K)
● 34 LET N(K) = N(K-1)
36 LET N(K-1) = B
38 NEXT K
● 40 NEXT I
42 GOTO 50
● 44 PRINT;"MAXIMAÇÃO"
● 46 RETURN

```

```

50 LET K = N(I)
53 LET I = 2
56 LET F = N(I)
59 LET Q = INT (K/F)
62 LET R = K-Q*F
65 IF R = 0 THEN GOTO 77
68 LET K = F
71 LET F = R
74 GOTO 59
77 LET I = I+1
80 IF I = M+1 THEN GOTO 98
83 IF N(I)> = F THEN GOTO 92
86 LET K = F
89 GOTO 56
92 LET K = N(I)
94 GOTO 59
98 PRINT AT 1,0; "MDC = ";F
99 STOP

```

Gráfico de barras geradas aleatoriamente para o NE-Z8000

Otto Fuchshuber - Rio de Janeiro - RJ

O programa reproduz na tela do televisor um sistema de coordenadas, com eixos devidamente numerados e um conjunto de barras verticais cujo comprimento é gerado aleatoriamente.

Cada vez que acionar "RUN" aparecerá um novo gráfico.

Nota da redação: apesar deste programa não apresentar um resultado prático, podemos encará-lo como auxiliar na elaboração de gráficos mais úteis. Mudando-se o trecho em que é gerada a função aleatoriamente (linhas 90 a 115) e as escalas poderemos adaptar o programa às nossas necessidades.

```

1 REM GRAFICO DE BARRAS GERADAS A
LEATORIAMENTE
2 REM POR OTTO FUCHSHUBER - RIO DE
JANEIRO
3 REM PARA MICROCOMPUTADOR NE Z8
000
10 FOR I = 2 TO 35
20 PLOT 2,I
30 NEXT I
35 FOR I = 2 TO 34 STEP 4
40 PLOT 3,I
50 NEXT I
55 FOR I = 4 TO 60
60 PLOT 1,2
65 NEXT I
70 FOR I = 5 TO 30 STEP 5
80 PRINT AT 21,I-1; I
85 NEXT I
90 FOR I = 10 TO 60 STEP 10
95 FOR J = 3 TO INT(RND*35)
100 PLOT 1,J
110 NEXT J
115 NEXT I
130 FOR I = 4 TO 20 STEP 2
140 PRINT AT 1,0; 10 - (I/2)
150 NEXT I

```

Calendário para o NE-Z8000

Clóvis Goepfert Dantas - Erechim - RS

O programa faz o calendário de qualquer mês de qualquer ano após 1582 e está baseado no Calendário Gregoriano.

```

10 LET D = 7
20 PRINT "ANO ? ";
30 INPUT ANO
40 PRINT ANO
50 PRINT "MES ?";
55 INPUT MES
80 GO SUB 199
85 CLEAR
90 INPUT A$
110 CLS
120 GO TO 10
199 CLS
200 PRINT,"MES ";MES;" DE ";ANO
201 PRINT
210 PRINT" SAB DOM SEG TER QU
A QUI SEX"
230 LET DIA = 1
231 IF MES = 12 THEN GO TO 240
232 LET MES = MES+1
233 GO SUB 400
234 LET D = DIASE
235 LET MES = MES-1
240 GO SUB 400
245 IF DIASE = 0 THEN GO TO280
250 FOR A = 0 TO DIASE-1
260 PRINT" ";
270 NEXT A
280 PRINT" ";"1";
290 FOR B = 2 TO 31
291 LET DIA = B
300 GO SUB 400
310 IF D = DIASE AND DIA>28 THEN GO TO
360
320 IF DIASE = 0 AND DIA<10 THEN PRINT
" ";DIA;
321 IF DIASE = 0 AND DIA>9 THEN PRINT"
";DIA;
330 IF NOT DIASE = 0 AND DIA<10 THEN P
RINT" ";DIA;
331 IF NOT DIASE = 0 AND DIA>9 THEN PR
INT" ";DIA;
350 NEXT B
360 RETURN
400 IF MES = 1 OR MES = 2 THEN LET T = 1
410 IF MES>2 AND MES<13 THEN LET T = 0
420 IF MES>12 OR MES<1 THEN STOP
430 LET X = ANO + DIA + (31*MES)-31 + ((4*
MES + 23)/10)*(T-1) + ((ANO-T)/4)-((75 + A
NO-T)/100)*75/100
435 LET Y = X
440 LET DIASE = X-(Y/7)*7
450 RETURN

```

Jogo de Snooker para o NE-Z8000, com expansão

Antonio Celso Paro - Colina - SP

O programa desenha uma mesa de snooker e uma bola, que deve ser jogada em uma das 8 direções possíveis.

Caindo nas caçapas do meio, conta-se 20 pontos.

Caindo nas caçapas dos cantos, conta-se 50 pontos.

Batendo nas tabelas, a bola volta com o mesmo ângulo de chegada.

Cada jogador dispõe de 10 tacadas, limitadas a 50 passos da bola para tentar jogá-la nas caçapas, o que é possível com auxílio das tabelas.

```

1 REM "SNOOKER"
2 LET K=0
4 LET T=0
5 DIM P(30,20)
10 LET P(3,4)=1
11 LET P(4,4)=1
12 LET P(15,4)=2
13 LET P(16,4)=2
14 LET P(17,4)=2
15 LET P(28,4)=1
16 LET P(29,4)=1
17 LET P(3,5)=1
18 LET P(3,19)=1
19 LET P(29,5)=1
20 LET P(29,19)=1
21 LET P(3,20)=1
22 LET P(4,20)=1
    
```

```

23 LET P(15,20)=2
24 LET P(16,20)=2
25 LET P(17,20)=2
26 LET P(28,20)=1
27 LET P(29,20)=1
60 PRINT AT 8,0;"DIRECOES DE JOGAR A BOLA"
62 PRINT AT 15,15;" "
65 PRINT AT 15,10;"?"; AT 15,20;"3"; AT 10,15;"1"; AT 20,15;"5"; AT 12,12;"8"; AT 12,18;"2"; AT 18,12;"6"; AT 18,18;"4"
70 PRINT AT 0,0;"DIGITE TECLA "P" PARA ESGOTAR O TEMPO"
72 PRINT AT 3,0;"VOCE DISPOE DE 10 TACADAS E 50 PASSOS POR TACADA"
75 PRINT AT 19,0;"PRONTO?"; AT 21,0;"APERTE ENTER"
76 INPUT $
80 CLS
100 REM "DESENHA MESA"
102 LET W=0
105 LET T=T+1
106 IF T>10 THEN GOTO 700
110 FOR N=5 TO 10
115 PRINT AT 4,N;"■"; AT 20,N+13;"■"; AT 20,N;"■"; AT 4,N+13;"■"
120 NEXT N
130 FOR N=6 TO 18
140 PRINT AT N,3;"■"; AT N,29;"■"
150 NEXT N
200 REM "DESENHA BOLA E SEU MOVIMENTO"
210 LET Y=INT(RND*19)
215 IF Y<5 THEN GOTO 210
    
```

ELETRONIX

ELETRONIX COM. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Luis Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana
Fones: 577-2201 e 577-0120
04043 São Paulo, SP

**VENDAS POR REEMBOLSO
POSTAL EVARIG CONSULTE-NOS
ATENDIMENTOS IMEDIATOS**

TRANSISTORES		REGULADORES DE TENSÃO		C. INTEGRADOS		OFERTAS		OFERTAS		OFERTAS	
BD135	150,00	7805	360,00	TBA120	360,00	TIP31	150,00	TIC126C	400,00	2N1711	190,00
BD136	150,00	7808	360,00	TBA520	380,00	TIP31C	200,00	TIC126D	520,00	BU105	600,00
BD137	150,00	7812	360,00	TBA560	400,00	TIP34B	400,00	TIC126E	580,00	BU205	600,00
BD138	150,00	7905	400,00	TBA800	600,00	TIP34C	460,00	TIC126F	380,00	BU208	800,00
BD139	150,00	7908	400,00	TBA910	430,00	TIP36C	800,00	TIC126G	440,00	2SC1172	800,00
BD140	150,00	7912	400,00	TBA920	350,00	TIP42	200,00	TIC226D	380,00	2SA483	760,00
BD262	300,00	7915	400,00	TBA990	500,00	TIP47	170,00	TIC236B	400,00	BE108	50,00
BD263	300,00	7924	400,00	TBA920	500,00	TIP50	240,00	TIC236D	480,00	BOY71	600,00
OFERTAS				CD4001	180,00	TIP15	200,00	TIC253D	900,00	IR423	700,00
Suporte de placa SP2	900,00			CD4011	180,00	TIP120	250,00	TIC253E	1.200,00	2SC372	70,00
Injetor de Sinais IS2	1.600,00			CD4013	250,00	TIP122	280,00	TIC263D	1.000,00		
Gerador RF	2.400,00			CD4017	350,00	TIP126	300,00	TIC263M	1.400,00	OFERTAS	
Pesquisador PS2	1.500,00			CD4029	550,00	TIC106E	300,00	2N2222	160,00		
Conector WINNER OM2	350,00			CD4051	380,00	TIC125A	300,00	2N2646	250,00		
Conector WINNER WM1	600,00			CD4069	140,00	TIC126B	380,00	1N3095	220,00		
Conector WINNER WCHF	500,00			CD4511	500,00						
Conector WINNER V3	2.500,00			CD4518	400,00	DIODOS					
				LM1468P	250,00	TV18	360,00	Amar. gd.	40,00	FND357	400,00
				LM1468HC	350,00	1N4002	20,00	Amar. pd.	35,00	FND500	480,00
				LM555E	150,00	1N4004	25,00	Verde gd.	35,00	FND560	480,00
				LM555HC	380,00	1N4006	30,00	Verde pd.	35,00	FND567	480,00
				LM741	150,00	1N4007	30,00	Vermelho	30,00	FND668	480,00
				LM741HC	300,00	1M4007	30,00	Metalico	200,00		
				LM324	260,00	BY127	70,00	Bicolor	400,00	NOVIDADES	
						1N4151	20,00	LDR	600,00	Amplif. Stereo com	
						OA95	25,00	M. C. T8	1.200,00	2 CI TBA810	
										Oferta	2.000,00
				OFERTÃO		TEMOS LINHA COMPLETA DE:				COMPONENTES SHARP	
				SUPER TWEETER		TRANSISTORES, DIODOS, SCR, TRIACS, C. INTEGRADOS, RESISTORES, CAPACITORES, TANTALO, ELETROLITICOS, POLIESTER, DISPLAYS, ETC.				Motor 2004	6.000,00
				ENDO 80W	1.500,00					YOKE TVC92	2.000,00
				C. INTEGRADOS							
				TDA2002	350,00						
				TDA2003	350,00						
				LM3900	300,00						



MOD. S1 - 6.200,00
MOD. S2 - 7.900,00

```

220 LET X=INT(RND*28)
225 IF X<4 THEN GOTO 220
230 PRINT AT Y,X;" "
235 PRINT AT 0,0;"DIGITE A DIRECAO (1 A 8)"
240 INPUT D
245 PRINT AT Y,X;" "
246 PRINT AT 0,0;" "
249 IF INKEY$="P" THEN GOTO 600
250 IF D=1 THEN GOTO 260
251 IF D=5 THEN GOTO 270
252 IF D=3 THEN GOTO 280
253 IF D=7 THEN GOTO 290
254 IF D=2 THEN GOTO 305
255 IF D=4 THEN GOTO 320
256 IF D=6 THEN GOTO 340
257 IF D=8 THEN GOTO 360
260 IF D=1 THEN LET Y=Y-1
262 IF D=1 AND Y=4 THEN LET D=5
265 IF D=5 AND Y=4 THEN GOSUB 400
267 IF Y=4 THEN LET Y=5
268 GOTO 450
270 IF D=5 THEN LET Y=Y+1
272 IF D=5 AND Y=20 THEN LET D=1
275 IF D=1 AND Y=20 THEN GOSUB 400
277 IF Y=20 THEN LET Y=19
278 GOTO 450
280 IF D=3 THEN LET X=X+1
282 IF D=3 AND X=29 THEN LET D=7
285 IF D=7 AND X=29 THEN GOSUB 400
287 IF X=29 THEN LET X=28
288 GOTO 450
290 IF D=7 THEN LET X=X-1

```

```

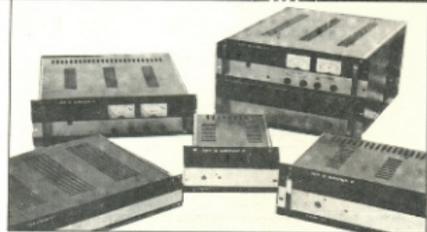
292 IF D=7 AND X=3 THEN LET D=3
295 IF D=3 AND X=3 THEN GOSUB 400
297 IF X=3 THEN LET X=4
298 GOTO 450
305 IF D=2 THEN LET X=X+1
310 IF D=2 THEN LET Y=Y-1
312 IF D=2 AND Y=4 OR X=14 AND Y=5 OR X=27 AND Y=5 THEN LET D=4
313 IF D=2 AND X=29 OR X=28 AND Y=6 THEN LET D=8
314 IF D=4 OR D=8 THEN GOSUB 400
315 IF Y=4 THEN LET Y=6
316 IF X=29 THEN LET X=27
318 GOTO 450
320 IF D=4 THEN LET Y=Y+1
330 IF D=4 THEN LET X=X+1
332 IF D=4 AND Y=20 OR X=14 AND Y=19 OR X=27 AND Y=19 THEN LET D=2
333 IF D=4 AND X=29 OR X=28 AND Y=18 THEN LET D=6
334 IF D=2 OR D=6 THEN GOSUB 400
335 IF Y=20 THEN LET Y=18
336 IF X=29 THEN LET X=27
338 GOTO 450
340 IF D=6 THEN LET X=X-1
350 IF D=6 THEN LET Y=Y+1
352 IF D=6 AND Y=20 OR X=18 AND Y=19 OR X=5 AND Y=19 THEN LET D=8
353 IF D=6 AND X=3 OR X=4 AND Y=18 THEN LET D=4
354 IF D=4 OR D=8 THEN GOSUB 400
355 IF X=3 THEN LET Y=5
356 IF Y=20 THEN LET Y=18
358 GOTO 450
360 IF D=8 THEN LET Y=Y-1
370 IF D=8 THEN LET X=X-4
372 IF D=8 AND X=3 OR X=4 AND Y=6 THEN LET D=2
373 IF D=8 AND Y=4 OR X=18 AND Y=5 OR X=5 AND Y=5 THEN LET D=6
374 IF D=2 OR D=6 THEN GOSUB 400
375 IF Y=4 THEN LET Y=6
376 IF X=3 THEN LET X=5
378 GOTO 450
400 REM "SUB-ROTINA DO ACERTO"
405 IF P(X,Y)=1 THEN GOTO 500
410 IF P(X,Y)=2 THEN GOTO 490
420 RETURN
450 PRINT AT Y,X;" "
460 PAUSE 20
461 POKE 16437,255
470 GOTO 245
490 LET K=K-30
500 LET K=K+50
510 PRINT AT 0,0;"BOLA 7 NA REDE"; AT 0,27; K
520 PAUSE 100
530 POKE 16437,255
540 CLS
550 GOTO 100
600 PRINT AT 0,0;"TEMPO ESGOTADO"
610 PAUSE 40
620 POKE 16437,255
630 GOTO 100
700 CLS
710 PRINT "FIM DO JOGO"
720 PRINT
730 PRINT K;" PONTOS"

```

ITALVOLT

Eletrônica

Eletrônica



DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

ITALVOLT

S.A. APARELHOS ELÉTRICOS
Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133



FAÇA SUA ASSINATURA!

NOVA ELETRÔNICA

Por apenas Cr\$2.500,00 você compra 12 números e ganha inteiramente grátis 2 revistas à sua escolha, junto com a primeira revista da sua assinatura.

É só assinalar: 42 43 44 45 46 47 48 49 52 53 54 55 56 57 58 59 60

Em anexo estou remetendo a importância de Cr\$2.500,00 para pagamento da assinatura de 12 números de NOVA ELETRÔNICA.

Vale Postal nº (Enviar à agência Barão de Limeira.)

Primeira assinatura

Renovação

Obs.: 1) Não aceitamos Ordem de Pagamento

2) Inscrição para o exterior US\$ 80

Envie-nos o cupom acompanhado de um cheque pagável em São Paulo, ou Vale Postal a favor de:

EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Caixa Postal 30.141 — 01000 — São Paulo — SP

Nº CADASTRO (NÃO PREENCHER)		CODIFICAÇÃO INDUSTRIAL (NÃO PREENCHER)	
01-	<input type="text"/>	11-	<input type="text"/>
NOME PRINCIPAL (ASSINANTE)			
02-	<input type="text"/>		
COMPLEMENTO (NOME DA FÁBRICA)			
03-	<input type="text"/>		
ENDEREÇO (RUA/AVENIDA/PRAÇA ETC.)			
04-	<input type="text"/>		
NÚMERO		COMPLEMENTO (SALA/ANDAR/APARTAMENTO ETC.)	CEP
06-	<input type="text"/>	<input type="text"/>	06- <input type="text"/>
BAIRRO/VILA			
07-	<input type="text"/>		
CIDADE			
08-	<input type="text"/>		
ESTADO			
09-	<input type="text"/>		
PAÍS			
10-	<input type="text"/>		
12- <input type="checkbox"/> CANCELAMENTO	13- <input type="checkbox"/> CDD REY	14- <input type="text"/>	DATA

CURSO OU PROFISSÃO _____

Estamos mudando...

...mas não queremos mudar sem conhecê-lo melhor.

Afinal, a Nova Eletrônica é a sua revista e queremos

saber qual o rumo que você deseja que tomemos.

Para isso, estamos fazendo esta pesquisa. Coloque

sua opinião. Sua crítica.

Ela nos será valiosa.

E a você, também.

NOME

ENDEREÇO (OPCIONAL)

CIDADE ESTADO

IDADE: 13 a 18 19 a 25 26 a 40 acima de 40

ESTUDANTE: 2º grau técnico superior

CURSO

ESTAB. DE ENSINO

PROFISSÃO

HOBBY PREFERIDO

Como a NE chega às suas mãos?

sou assinante há _____ anos

compro todo mês nas bancas

seleciono os números que

mais me interessam

peço emprestado

leio na minha empresa

Seção preferida:

Prática

Observação

Áudio

Cursos

Reportagens

Antologia

Clube de Computação

Outras _____

Sugira outros assuntos _____

Você prefere uma revista mais voltada para a

Montagens

Cobertura de atualidades

informática

Todas as áreas da eletrônica

Que tipo de Fichas Técnicas NE você prefere?

Algum outro tipo de brinde?

Para concluir, dê sua opinião sincera sobre a revista Nova Eletrônica

.....
.....
.....
.....
.....



TVPB & TVC

CAP. I
1ª lição

*L*ongamente esperado pelos nossos leitores e nunca lembrado pelas publicações brasileiras de eletrônica, um curso de TV fazia realmente falta em nossa literatura técnica. Pois bem, a oportunidade de sanar essa falha surgiu através de um curso completo que nos foi gentilmente cedido pela Philco, tradicional fabricante de aparelhos de TV. O curso foi originalmente concebido para técnicos de manutenção, mas encaixa-se perfeitamente em nossa filosofia de aprendizado em capítulos, que temos sustentado desde os primeiros números da Nova Eletrônica. Adapta-se às mil maravilhas, assim, a todo aquele que deseja iniciar ou reforçar seus conhecimentos na área do vídeo.

O curso já é naturalmente dividido em duas partes: TV preto e branco (ou TVPB) e TV a cores (ou TVC), e parte do geral para o específico, ou seja, começa fornecendo noções básicas de transmissão e recepção de sinais, para depois passar para o aparelho de TV, que é o objetivo central de todo o curso. Procuraremos, também, não nos estender em demasia na duração do curso, a fim de que o aluno possa aprender calmamente, mas também tenha condições de vislumbrar o término de seu aprendizado. Será, enfim, mais um grande auxílio aos autodidatas e um apoio para os estudantes de nível médio e superior. Boa aula para todos.

A palavra **televisão** significa, literalmente, "ver à distância" (a partir do prefixo grego *tele*). Essa palavra, porém, não define totalmente o conceito da transmissão de imagens por meios eletrônicos, que é bem mais amplo.

Assim, por exemplo, não podemos considerar o binóculo ou o telescópio como sistemas de televisão, apesar de nos fazerem ver à distância. A grosso modo, portanto, podemos classificar como sistemas de televisão aqueles essencialmente eletrônicos (pelo menos até o presente estágio da tecnologia e seu futuro previsível), aqueles que nos permitem observar, num receptor, as imagens enviadas por um transmissor.

Isto posto, os sistemas eletrônicos de TV podem ser classificados em 3 classes, de acordo com seus recursos:

a. Estático ou dinâmico: no primeiro caso, a imagem é um quadro fixo, enquanto no segundo o sistema nos fornece a ilusão de movimento.

b. Acromático ou cromático: define se a reprodução de imagens deve ser feita em tons de cinza ou em cores.

c. Bidimensional ou tridimensional: estabelece se as imagens devem ser quadros planos ou trazer ilusão de profundidade.

Como em qualquer outro sistema de telecomunicações, no de televisão podemos também distinguir 3 elementos básicos: transmissor, receptor e meio de transmissão, cada um dos quais será rapidamente exposto em seguida.

Transmissor

É o elemento responsável pelo envio dos sinais aos receptores; no caso da televisão, os sinais transmitidos são os de imagem, juntamente com os de som. Faz parte do sistema transmissor a câmera de TV, cujo elemento principal é um transdutor fotoelétrico, conhecido como válvula captadora de imagens; sua função é converter as imagens em sinais elétricos, assim como faz o microfone com o som. Mas, enquanto para os sinais de áudio a variação de frequência cobre uma faixa entre 20 Hz e 20 kHz, em geral, para os sinais de vídeo é precisad dispor de uma faixa entre 0 e 4 MHz, por motivos que veremos adiante, numa próxima lição. Assim, para que tenhamos uma boa fidelidade de imagem, o transmissor deverá ser capaz de trabalhar dentro dessa gama de frequências, além de enviá-la ao receptor.

Assim, no caso das transmissões de TV, se o transmissor contiver um amplificador, este deverá ser capaz de amplificar frequências desde 0 até 4 MHz. Mas o transmissor precisa ainda gerar e enviar ao receptor outros sinais importantes para a operação do sistema, que são os de

apagamento e sincronismo, como teremos oportunidade de ver em outro capítulo.

Receptor

É um elemento que atua de forma inversa ao transmissor, ou seja, recebe sinais elétricos e os transforma em imagens que devem reconstituir exatamente as originais. Essa conversão ocorre em um transdutor eletro-ótico, o tubo de raios catódicos, mais conhecido como cinescópio ou "tubo de imagem". O receptor também precisa ter condições de operar com as elevadas frequências dos sinais de vídeo, além dos sinais de sincronismo e apagamento.

Meios de transmissão

Entre o transmissor e o receptor, é preciso dispor de um meio propício à trans-

missão dos sinais de TV; meio que pode ser, na sua forma mais simples, um condutor elétrico. Na figura 1-1 podemos observar o esquema básico de um sistema de telecomunicações, que é aplicado também à televisão. A exemplo do transmissor e do receptor, o meio de transmissão deve igualmente aceitar a faixa de frequências envolvida nos sinais transmitidos. Os meios podem ser divididos em 2 grupos básicos: linhas de transmissão, onde os sinais são enviados por condução direta, e o espaço, onde a transmissão é feita por irradiação.

1. Linhas de transmissão

Nesse caso, o sinal é acoplado diretamente do transmissor ao receptor por meio de condutores especialmente projetados, transmitindo, sem perdas apreciáveis, todas as frequências presentes no sinal de vídeo. É o sistema conhecido, atualmente, como **TV por cabo**.



Fig. 1-1. Sistema de telecomunicações

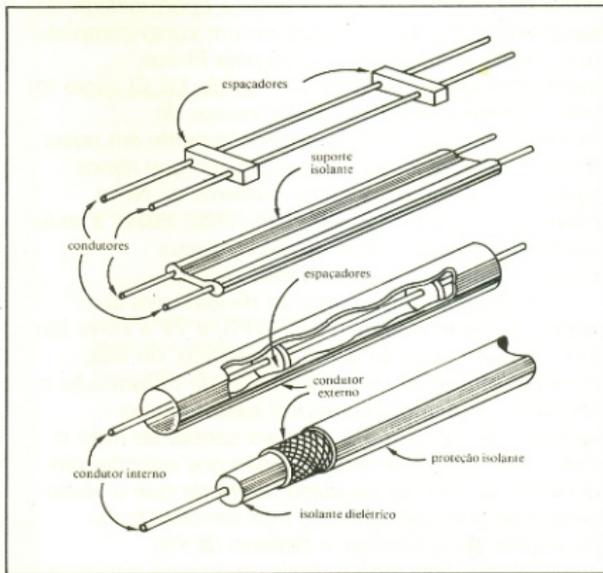


Fig. 2-1. Linhas de transmissão típicas

Esses condutores são denominados linhas de transmissão e são encontrados na montagem paralela (isto é, dois fios montados lado a lado) ou coaxial (ou seja, dois condutores cilíndricos de diâmetros diferentes, estando um deles montado sobre o outro).

Em ambos os tipos de linha, é de praxe que a distância entre os condutores seja mantida constante e ocupada por um dielétrico. No exemplo (a) da figura 2-1 está representada uma linha de transmissão paralela com dielétrico a ar, onde espaçadores encarrar-se de manter constante a distância entre os condutores.

No caso (b), vemos outra linha paralela, desta vez com dielétrico de plástico, que serve, ao mesmo tempo, como suporte para os condutores. Já em (c) temos uma linha coaxial com dielétrico a ar, também dotada de espaçadores para os fios. E em (d), por fim, uma linha coaxial com dielétrico plástico. Em todos os casos, as características da linha são determinadas pelo diâmetro dos condutores, pelo espaçamento entre eles e pelo tipo de dielétrico empregado.

2. Irradiação

O meio de transmissão, aqui, é o próprio espaço. Nesse caso, porém, o transmissor deve dispor de mais um compo-

nente, chamado de **antena transmissora**, que transfira os sinais para o espaço, sob a forma de energia magnética. Do outro lado, é necessário que o receptor remoto possua um componente semelhante, agora denominado **antena receptora**, que retire parte dessa energia do espaço e recupere os sinais elétricos originais.

Para que as antenas transfiram ou retirem energia com eficiência, devem ser construídas segundo determinadas dimensões, que dependem do **comprimento de onda** do sinal irradiado. Assim, por exemplo, um sinal senoidal de 1 kHz terá, no espaço, o comprimento de onda:

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{300.10^8 \text{ m/s}}{10^3 \text{ Hz}} = 300 \text{ km}$$

onde λ é o comprimento de onda (representado pela letra grega lambda)

C é a velocidade de propagação dos sinais pelo espaço

e f é a frequência do sinal considerado

Nessas condições, o sinal será irradiado, com a melhor eficiência possível, por uma antena de 300 km de extensão, o que é impraticável.

Sabemos, por outro lado, que os sinais de vídeo, assim como os de áudio, não envolvem uma única frequência, mas sim toda uma faixa de frequências que tem

início próximo de zero. Como já constatamos que a irradiação direta de baixas frequências é impossível, devemos apelar para um sinal de alta frequência, chamado de **portadora**, na prática; esse sinal pode ser transmitido eficientemente através de antenas de pequenas dimensões e transporta toda a informação de áudio ou vídeo desejada.

Normalmente, a portadora é apenas um sinal senoidal, caracterizado por uma amplitude, uma frequência e uma fase inicial. O transporte das informações pode ser efetuado pela variação de um desses três fatores, segundo a forma como o sinal de informação — chamado de **modulador** — é introduzido na portadora.

A variação de uma dessas 3 características da portadora é conhecida como **modulação** e concluímos, portanto, que existem 3 tipos diferentes de modulação: em amplitude ou AM, em frequências ou FM e em fase ou PM (abreviaturas de *Amplitude Modulation, Frequency Modulation e Phase Modulation*).

Normalmente, para evitar perda de informação, a frequência da portadora deve ser pelo menos 10 vezes superior à máxima frequência do sinal modulador. No caso da televisão, onde o sinal de vídeo contém frequências de até 4 MHz, a portadora deveria ser, no mínimo, de 40 MHz; na TV brasileira, porém, as faixas

Z80

ENFIM, O MICROCOMPUTADOR QUE TODOS ESPERAVAM!... PDZ-CPU e SDZ-80 UM MICRO PARA GRANDES IDÉIAS.

CPU PDZ - CPU

- Microcomputador baseado no Z-80, completamente funcional em uma única placa padrão 4,5" x 6,5" (112 x 160 mm).
- 1 processador — Z80CPU
- 8K/16K EPROM 2716/2732
- 4K/BK RAM 4118/6116
- 2 I/O ports de 8 bits — Z80PIO
- 4 counters/timers programáveis — Z80CTC
- 1 input port de 6 bits
- 1 output port de 6 bits
- 6 níveis de interrupção em prioridade
- 1 nível de interrupção não mascarável
- clock a cristal de 2 MHz ou 4 MHz
- alimentação única de 5 Volts
- baixo consumo (850 mA)
- todos os sinais do Z-80 acessíveis num conector 22 pinos duplo (44 sinais para expansão, forma um BUS)
- todo o conjunto de I/O em outro conector 22 pinos duplo
- software compatível com 8080 e 8085
- ideal para controle de automatismos industriais, além de muitas outras aplicações.
- Preço: Cr\$ 49.500,00

SDZ SDZ - 80

- Sistema de desenvolvimento de baixo custo para criação, edição, teste e execução de programas para Z-80-8080-NSC800 e 8085.
- Diretamente compatível com o PDZ-CPU, pois torna-se funcional ao conectarmos uma placa à outra.
- Programa monitor em EPROM 2716
- Teclado de 20 teclas
- Display LED de 6 dígitos
- Gravação de dados ou programas em qualquer posição de RAM existente
- Leitura de qualquer posição de memória
- Execução de qualquer programa localizado em RAM ou EPROM
- Com o uso do interface PDZ-GCE, pode-se gravar ou copiar dados e/ou programas numa memória EPROM 2716
- Biblioteca de programas do monitor acessível ao usuário

- Interface para K-7
- Inserção de BREAK POINT e exame de todos os registros.
- Preço: Cr\$ 48.000,00.

GRAVADOR DE EPROM 2716/2732

- módulo gravador e copiador de EPROM 2716/32 diretamente conectável ao PDZ-CPU.
- Preço: Cr\$ 14.000,00

- Temos contadores industriais programáveis
- Desenvolvemos Software e Hardware sob especificação
- Visite o nosso Show-Room
- Para maiores informações, consultem-nos
- Preços especiais para quantidades, representantes e escolas.

Sysdata
eletrônica Ltda

Pça. da República, 180 CJ 81/82
CEP 01045 — São Paulo - SP
Fone: 259-1362 - Telex:
Telex: (011) 23579
Caixa Postal: 5006

Representante em
Belo Horizonte - MG
Kemtron Ltda.
Av. Brasil, 1.533
Fones: - 226-8524/226-5031

Em agêntes
PDZ-VIDEO
PDZ-RAM
BASIC
EDITOR/ASSEMBLER

dos canais têm início nos 54 MHz, o que já reduz as dimensões da antena para

$$\lambda = \frac{300 \cdot 10^6 \text{ m/s}}{54 \cdot 10^6 \text{ Hz}} = 5,5 \text{ metros}$$

Mas, como as antenas para TV são, via de regra, de meio comprimento de onda, esse tamanho fica reduzido para 2,75 m, no máximo, perfeitamente viável para uso doméstico.

As frequências de portadoras para sinais de TV estão enquadradas numa faixa maior, denominada VHF (Very High Fre-

quency), e que abrange dos 30 aos 300 MHz, ou na faixa superior, de UHF (Ultra High Frequency), que cobre dos 300 aos 3000 MHz.

A propagação dessas ondas é praticamente ótica, isto é, propagam-se em linha reta, comportando-se como a luz frente aos obstáculos, estando sujeitas aos fenômenos de refração, reflexão e difração. Além disso, a ionosfera não representa obstáculo a essas frequências, motivo pelo qual não ocorre com elas a reflexão característica das ondas curtas de rádio.

Desse modo, os sinais de VHF e UHF não alcançam grandes distâncias e sua propagação é também denominada "por linha de visão", já que a antena receptora deve estar sempre "vendo" a transmissora.

Na verdade, a propagação se estende até um pouco além da linha de visão, ou seja, além do horizonte, pela intervenção do fenômeno de difração sobre a própria Terra, fazendo com que as ondas acabem por acompanhar sua curvatura durante algum tempo e permitindo uma recepção

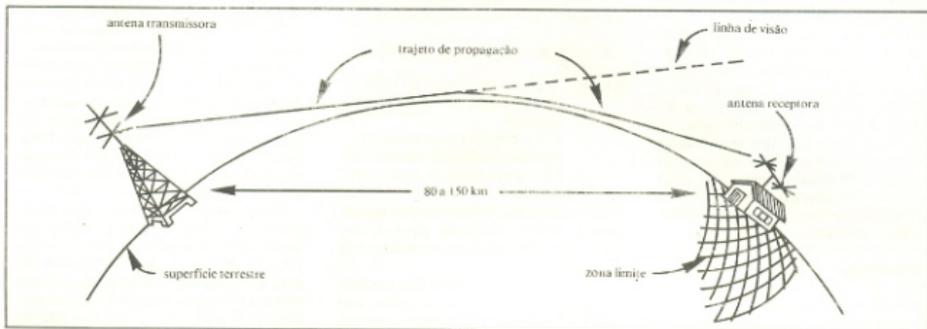
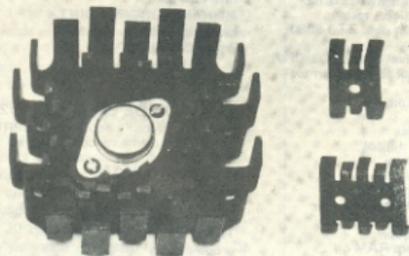


Fig. 3-1. Limites de propagação em VHF e UHF sobre a superfície terrestre

dissipadores de calor



Os dissipadores ROSVLAD de tipo castelo, proporcionam eficiente dissipação com baixo custo de resfriamento para um grande número de média e alta potência, possuindo assim, superfície, espaço de dissipação e peso menores, dissipando tanto quanto os extrudados aletados convencionais que têm 1/3 a mais de volume e 3 vezes o peso.

O SEGREDO ESTÁ:

Na alta relação volume-eficiência e devido ao seu revolucionário desenho, em atmosfera normal, as aletas dissipam, por radiação e convecção, diretamente ao ambiente, ao contrário da aleta e extrudada que irradia para a outra e o livre movimento das correntes é dificultado pelas cavidades profundas entre as aletas.

Rosvlad

Produtos Eletrônicos Ltda.

Rua Castro Verde, 114
Tels.: 548-2883 - 548-9644 - CEP 04729
Caixa Postal 18.551
Santo Amaro - São Paulo - SP

Encontrados nos distribuidores:

ELETROTEL COMPONENTES E ELETRÔNICA LTDA.

Rua José Pelosini, 40 - loja 32 - CEP 09700 São Bernardo do Campo
Fone: 458-9699

PRO-ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua Santa Efigênia, 568 - CEP 01207 - São Paulo
Fones: 220-7888 - 223-2973 - 223-0812

ELETRON E ELECTRON NEWS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

Rua Aurora, 271 - CEP 01209 - São Paulo
Fones: 223-0569 - 223-5802

mais distante da linha de visão, como podemos ver na figura 3-1.

Nesse caso, a distância máxima entre transmissor e receptor estabelece uma zona limite, onde o sinal recebido é bastante fraco. Não é uma zona muito bem definida, pois depende das condições do terreno e dos obstáculos ao longo da trajetória da propagação. Como regra geral, porém, a zona limite situa-se entre 80 e 150 quilômetros do transmissor.

Conceito de polarização em VHF e UHF

De forma simplificada, podemos dizer que a toda onda irradiada estão associados um campo elétrico e um campo magnético, perpendiculares entre si. É a direção do campo elétrico que determina a chamada polarização do sinal. Assim, se o campo elétrico se encontrar na vertical, em relação à superfície terrestre, o sinal estará polarizado verticalmente; e, por outro lado, a polarização será horizontal, se essa for a direção do campo elétrico.

As ondas verticalmente polarizadas sofrem grandes perdas durante seu trajeto, numa atenuação que tende a crescer com a frequência dos sinais. Nas bandas VHF, UHF e superiores, essa atenuação pela Terra é bastante pronunciada, tornando desvantajosa a polarização vertical.

Por outro lado, caso o sinal seja polarizado horizontalmente, predomina a propagação por onda direta, que está bem menos sujeita a esse tipo de atenuação. Portanto, para a faixa dos sinais de TV, adotou-se a polarização horizontal, o que veio determinar esse tipo de orientação para as antenas domésticas. Na figura 4-1 estão representadas algumas antenas típicas, apenas a título de ilustração.

As "zonas de sombra"

Devido às características quase óticas de propagação das ondas VHF e UHF, é fácil intuir que obstáculos "opacos" a tais sinais provocarão as chamadas **zonas de sombra**. Isso costuma ocorrer quando morros, edifícios de grande porte e outros obstáculos se interpõem ao trajeto das ondas. Como consequência, os receptores situados dentro dessas áreas não receberão adequadamente os sinais, conforme ilustra a figura 5-1.

As reflexões

Os obstáculos não provocam apenas áreas de sombra, mas também a reflexão dos sinais, que ocorre com maior frequência nas grandes cidades, devido ao grande número de edifícios; esse fenômeno dá origem a imagens duplas ou múltiplas na tela do receptor, comumente chamadas de "fantasmas" ou "sombrias".

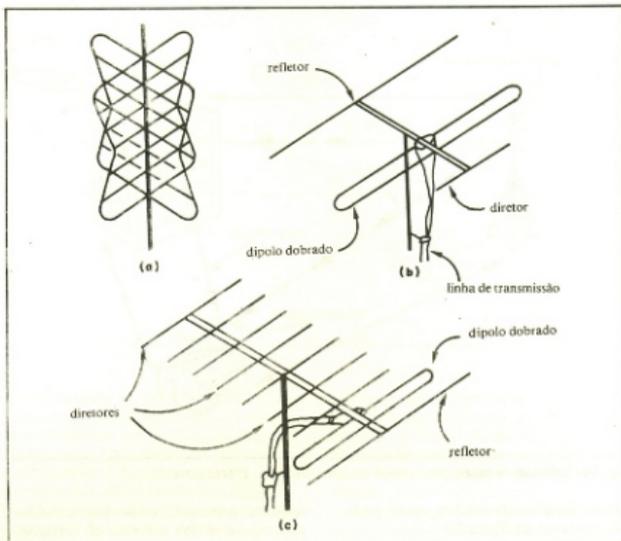


Fig. 4-1. Antenas típicas para TV: (a) transmissora tipo turnstile; (b) receptora tipo dipolo dobrado; (c) receptora altamente direcional (tipo Yagi).

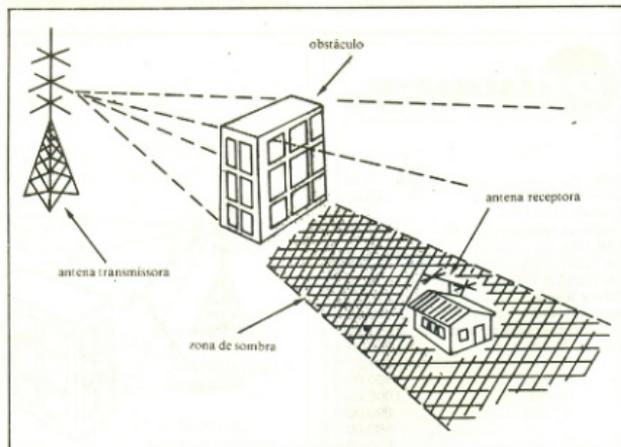


Fig. 5-1. Zona de sombra

Como exemplifica a figura 6-1, a antena receptora pode receber o sinal de forma direta, através da rota d_1 , mas também um sinal refletido, de intensidade pouco menor, que percorre as distâncias d_2 e d_3 . Como a distância $d_2 + d_3$ é maior que d_1 , o sinal refletido chegará ao destino com um certo atraso, em relação ao sinal direto. Esta produzirá a imagem prin-

cipal, enquanto o outro dará origem a uma imagem secundária, deslocada para a direita, na tela. Partindo desse princípio, podemos concluir que haverá tantos "fantasmas" quantos forem os sinais refletidos captados pela antena receptora.

Esse fenômeno, que normalmente é bastante indesejável, pode até ser útil, em certos casos, permitindo uma recepção no

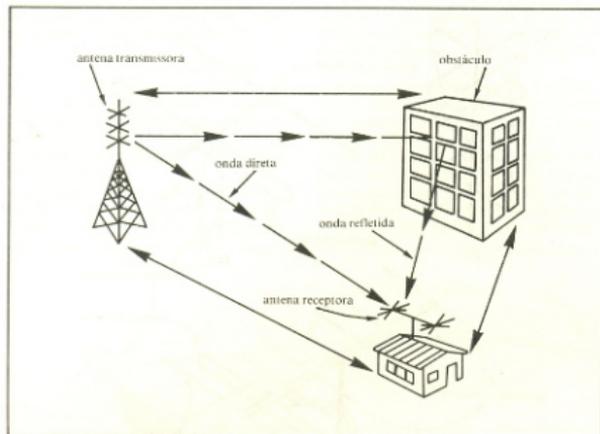


Fig. 6-I. Reflexão de sinais produzindo imagens múltiplas ("fantasmas")

interior de áreas de sombra, como podemos observar na figura 7-I.

Os aviões também podem produzir "fantasmas" e fortes perturbações na recepção quando se deslocam nas proximidades da antena receptora. Como caracte-

terística principal, essas interferências apresentam-se sob a forma de variações rápidas, que chegam a produzir dessincronização e ausências momentâneas ou sucessivas da imagem.

Normalmente, as dimensões de um

avião são da ordem de grandeza do comprimento de onda em VHF, o que o torna um bom refletor, principalmente se for revestido de metal. Nessas condições, o sinal refletido pelo aparelho, quando o mesmo se aproximar do receptor, poderá ser tão intenso quanto o sinal direto.

Como ocorre na reflexão em obstáculos fixos, o sinal direto percorre o trajeto d_1 , enquanto o refletido tem que vencer um percurso mais longo ($d_1 + d_2$), chegando com atraso à antena. Se esse atraso igualar um comprimento de onda (λ) ou um múltiplo inteiro do mesmo, a interação entre os dois sinais será construtiva (ou seja, fases iguais, os sinais se somam), e o receptor captará um sinal mais forte que o normal. Mas, se o sinal igualar um número inteiro de meio comprimento de onda ($\lambda/2$), a interação será subtrativa e o receptor irá captar um sinal mais fraco que o normal.

A defasagem entre os sinais que alcançam a antena receptora vai depender da diferença entre os percursos das ondas direta e refletidas. À medida que o avião se desloca, essa diferença varia, fazendo com que a interação seja sucessivamente aditiva e subtrativa. A figura 8-I ilustra mais claramente esse caso.

Assim, por exemplo, o avião na posição A pode dar origem a uma interação aditiva, reforçando o sinal recebido pela



ATACADO E VAREJO

Diodo Retificador	Cr\$	8,00
Diodo Zener 25V		28,00
Transistor linha BC		
todos os tipos		19,00
TBA 120		180,00
TA 7204		480,00
TA 7205		480,00
Cabeça Stereo		490,00
Aagulhas N44C		950,00
Cápsulas diversas a partir de ...	1.580,00	
Válvula PC 900		550,00
PL 36		680,00
PY 88		750,00
PL 509		3.900,00
PY 500		890,00
PCL 84		680,00
PCL 82		690,00
PCL 85		980,00

K - 7 Cr\$ 60,00 Basf Cr\$ 350,00
 XHF Cr\$ 220,00 AMPEX Cr\$ 250,00
 Sanyo Cr\$ 280,00

Cond. bipolar

2,2 x 40V ICOTRON Cr\$ 25,00

Matriz: Rua José Paulino, 533 - Centro
 Fone DDD(0192) 26355 e 27258
 Campinas - SP

Endereço para correspondência: Filial
 Rua Dr. Costa Aguiar, 345 - Centro
 Fone: DDD(0192) 316767
 Campinas - SP - e região

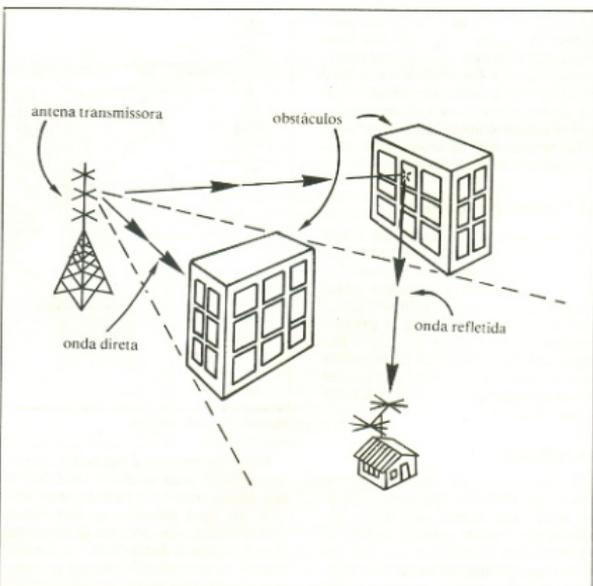


Fig. 7-I. Recepção numa zona de sombra possibilitada por um sinal refletido

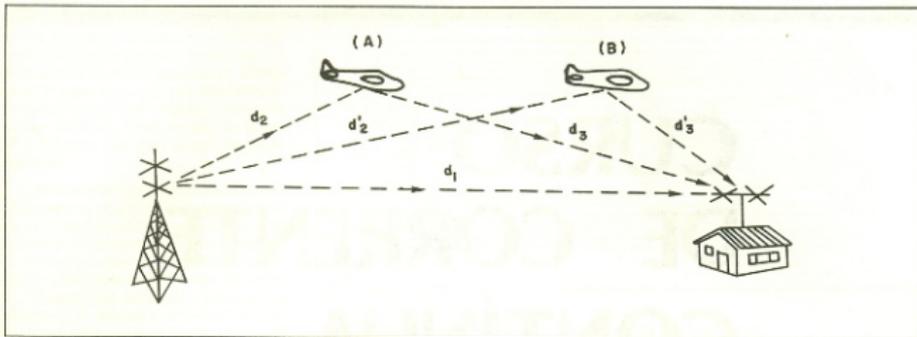


Fig. 8-1. Reflexão de sinais em aviões

TV, enquanto em B a interação passa a ser subtrativa, enfraquecendo a recepção. O ritmo dessa variação depende da altura de voo e velocidade do avião, bem como da direção de deslocamento do mesmo em relação à antena receptora. Tais perturbações podem ser muito rápidas quando provocadas por aviões modernos, de grande velocidade, impedindo que os circuitos automáticos do receptor compensem as variações de sinal.

O mesmo tipo de interferência pode

ocorrer também no caso da figura 6-1, se a diferença entre os percursos do sinal direto e refletido for suficientemente pequena para evitar a formação de "fantasmas", mas for suficiente para causar uma interação fixa, do tipo aditiva ou subtrativa. Caso a antena receptora se encontre num ponto de interação subtrativa, a solução é orientar a antena para o sinal mais forte. Se, mesmo assim, o resultado não for satisfatório, a melhor solução será deslocar a antena para um ponto onde a

diferença entre os percursos seja um múltiplo de λ . Essa operação, no entanto, vai exigir a utilização de instrumentos que meçam a intensidade do sinal (medidores de campo), dependendo do local de recepção.

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.

Encontrar um equipamento bom como esse era tão difícil que nós resolvemos fabricá-lo.

É criamos um transmissor realmente capaz de uma excelente qualidade de áudio e de altíssima capacidade de modulação: AM-TRD-1000 A.

Projetado para radiodifusão por gente de radiodifusão, o AM-TRD-1000 A apresenta um alto nível de recursos e desempenho e uma melhor confiabilidade em transmissores de 1000 watts.

Tem baixo custo de operação, grande acessibilidade para manutenção, maior índice de transistorização, construção modular, mudança de potência sem interrupção do programa e um baixo consumo de energia elétrica.

Para conhecer um pouco mais o AM-TRD-1000 A solicite informações.

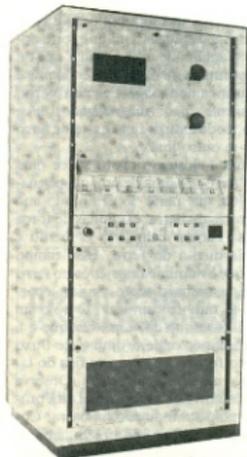
Peça nossos catálogos e prepare-se para assegurar um desempenho em alta fidelidade para sua emissora, com qualidade testada e aprovada por quem vive o dia a dia do rádio.

BANDEIRANTES ELETRÔNICA

Representante exclusivo:

Eletro Equip - Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda.

Rua Avanhandava, 583 - São Paulo - CEP 01306 - fones: 257-4141/1424



CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

13ª lição

A indução

Já vimos, em lição anterior, que um corpo carregado pode induzir carga em outro, simplesmente aproximando-se dele. Ou seja, pode ser induzida carga em um corpo sem que haja contato físico com o mesmo. Isso é possível porque, ao redor de todo objeto carregado, existe um campo eletrostático. Assim, o campo de um corpo carregado pode afetar outro corpo, sem que realmente eles se toquem. Esse é um exemplo de indução eletrostática, mas algo semelhante ocorre em termos de magnetismo.

Sabemos que um ímã pode influir sobre objetos à distância. Um ímã forte pode fazer a agulha de uma bússola sair do sentido normal. Um outro poder do ímã é o de induzir campo magnético num corpo anteriormente não magnetizado. Por exemplo, pode induzir uma barra de ferro a tornar-se outro ímã.

A figura 1 ilustra o efeito sobre uma barra de ferro próxima de um ímã permanente. Note que parte do campo do ímã passa através da barra. As linhas de força magnética entram pelo lado esquerdo e saem pela direita do ferro. Esse campo faz com que o domínio magnético no ferro se alinhe na mesma direção. Assim, a barra torna-se também um ímã. O pólo sul está do lado esquerdo, uma vez que é a extremidade por onde as linhas de fluxo entram no ferro. O pólo norte fica do lado direito, onde as linhas saem. Observe que o pólo norte do ímã original está próximo do pólo sul induzido na barra. Como esses pólos opostos se atraem, a barra

é atraída ao ímã permanente. Portanto, a atração de um pedaço de ferro por um ímã permanente é resultado natural da indução magnética.

Quando a barra de ferro é retirada do campo magnético, a maior parte do domínio magnético retorna a posições aleatórias. Porém, alguns dos domínios (átomos fortemente magnetizados) permanecem alinhados no sentido norte-sul indicado pela figura. Com isso, a barra de ferro retém um fraco campo magnético, mesmo depois de retirada da área de influência do ímã permanente. O campo magnético que persiste na barra é denominado **magnetismo residual**. A capacidade do material de reter um campo magnético, depois que a força magnetizante é removida, chama-se **retentividade**. O ferro doce tem um valor de retentividade relativamente baixo; assim, ele retém pouco magnetismo residual. O aço tem uma retentividade bem maior, sendo, portanto, seu magnetismo residual também maior.

Alguns materiais, como o alnico, apresentam um valor de retentividade muito elevado. Nesses materiais, o campo residual é quase tão forte quanto o campo magnetizante original.

Indução eletromagnética

Indução eletromagnética é a ação que faz os elétrons fluírem num condutor quando este se move através de um campo magnético. A figura 2 ilustra o que queremos dizer: quando o condutor é deslocado através do campo magnético, os elétrons livres são empurrados para a direita do condutor. Isso causa um acúmulo de elétrons no extremo direito do condutor, e uma falta de elétrons na outra extremidade. O resultado é que uma diferença de potencial desenvolve-se entre as duas pontas do condutor. Contudo, essa diferença de potencial existe somente enquanto o condutor está cruzando as li-

nhas de fluxo do imã. Quando o condutor sai do campo magnético, os elétrons retornam as suas posições primitivas e a diferença de potencial desaparece. A ddp também some se o condutor ficar parado no campo magnético. Assim, o condutor precisa mover-se, relativamente às linhas de fluxo, para que apareça uma figura de potencial.

O movimento é essencial à indução eletromagnética. Alguma força externa deve ser aplicada para fazer o condutor mover-se através do campo magnético. Essa força mecânica é convertida em força eletromotriz (fem) pela indução eletromagnética. Dizemos que uma fem é induzida no condutor. A diferença de potencial através do condutor é chamada de **fem induzida** ou **tensão induzida**.

A quantidade de fem induzida no condutor é determinada por quatro fatores:

1. a intensidade do campo magnético;
2. a velocidade do condutor com relação ao campo;
3. o ângulo no qual o condutor cruza o campo;
4. o comprimento do condutor no campo.

Quanto mais forte o campo magnético, maior será a fem induzida. Além disso, quanto mais rápido se move o condutor relativamente ao campo, maior também será a tensão induzida. O movimento relativo entre o condutor e o campo pode ser produzido mexendo o condutor, o campo, ou ambos. O ângulo no qual o condutor corta o campo é também importante. A máxima tensão é induzida quando o condutor move-se em ângulos perpendiculares ao campo, como na figura 2. Menor tensão é induzida quando o ângulo entre as linhas de fluxo e a direção do movimento do condutor é menor que 90°. De fato, se o condutor mover-se paralelo às linhas de fluxo, como na figura 3, não haverá fem induzida. O quarto fa-

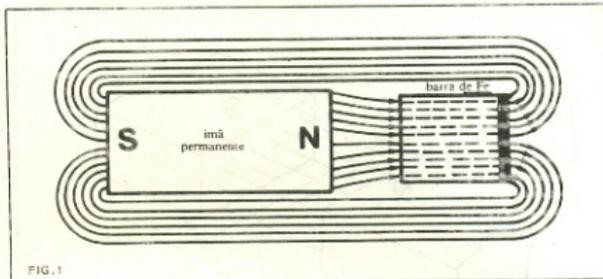


FIG. 1

tor é o comprimento do fio no campo; quanto mais longo, maior será a fem induzida.

Todos esses fatores são consequências naturais da lei básica da indução eletromagnética. Ela é chamada lei de Faraday e diz:

“A tensão induzida no condutor é diretamente proporcional ao ritmo com o qual o condutor corta as linhas magnéticas de força”. Em outras palavras, quanto mais linhas de força por segundo são cruzadas, maior é a tensão induzida.

A polaridade da fem induzida pode ser determinada por outra regra da mão esquerda. Esta é chamada de regra da mão esquerda para geradores, sendo mostrada na figura 4. Ela envolve o polegar e os dois primeiros dedos da mão esquerda. O polegar é apontado na mesma direção em que o condutor está se deslocando. O indicador é alinhado com as linhas de fluxo. O dedo médio deve ser apontado para fora da palma, num ângulo reto ao dedo indicador. Assim o dedo médio indica o lado negativo do condutor e aponta a direção na qual a corrente irá fluir, se um circuito externo for ligado aos extremos do condutor.

O gerador CA

A indução eletromagnética é importante porque proporciona realmente toda a energia elétrica usada hoje no mundo. A figura 5 mostra um gerador elétrico muito básico. Esse dispositivo converte energia mecânica em elétrica usando indução eletromagnética. A energia mecânica é necessária para estabelecer o movimento relativo entre o campo magnético e o condutor. Tanto o imã como o condutor podem ser girados. Para esta explicação, suponhamos que o condutor gira no sentido anti-horário; note que o condutor forma

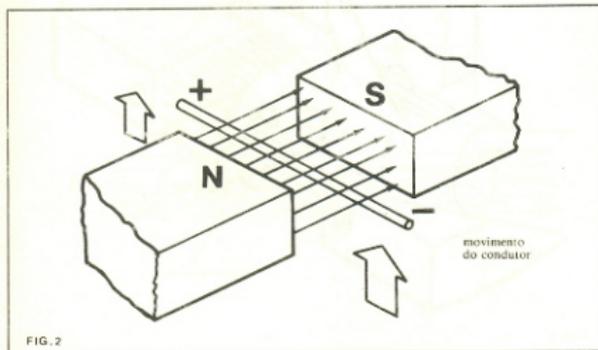


FIG. 2

VIDEO CASSETTE

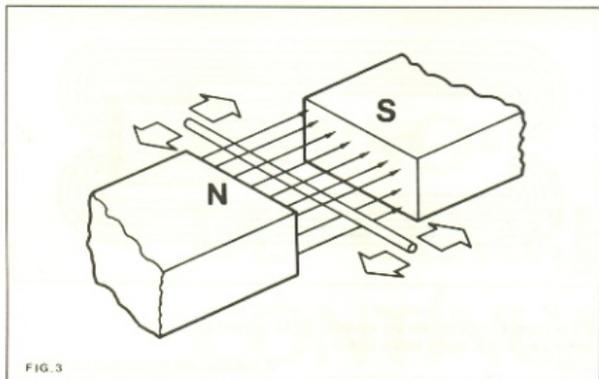
A Telesom coloca à disposição de seus amigos e clientes, um moderno laboratório para transformação de equipamentos de Video-Cassete, Câmera e TV.

Atendemos também a domicílio.
Venha tomar um café conosco
Teles
PY2-EZD

TELESOM

Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.

Rua Domingos de Moraes, 351
1º andar - Conj. 6
Tels. (011) 570-5402/571-8639



um laço, sendo chamado de armadura. Quando a armadura é rodada, uma metade sobe através do campo próximo ao pólo sul, enquanto a outra metade desce pelo campo perto do pólo norte.

Se aplicarmos a regra da mão esquerda para geradores ao lado do condutor próximo ao pólo sul, descobriremos que a polaridade da tensão induzida é negativa no ponto A e positiva no ponto B. Aplicando a mesma regra ao condutor próximo ao pólo norte, achamos a tensão induzida negativa, no ponto C, e positiva, no ponto D. Observe que as duas tensões induzidas estão em série. Um medidor ligado entre os pontos E e F medirá a soma das duas tensões induzidas.

A figura 6A indica o aspecto da tensão que é induzida na armadura. Para entender como essa tensão é produzida, devemos seguir a armadura por uma volta completa. Em cada caso, consideraremos a tensão no ponto A com relação ao ponto B. A figura 6B mostra a armadura a passos de 90°. A 0°, os lados da armadura estão se movendo paralelos às linhas de fluxo; não há tensão induzida nesse momento. Porém, como a armadura roda, começa a cortar as linhas de fluxo e uma tensão é induzida; o ponto A torna-se positivo com relação ao ponto B e a tensão começa a subir, atingindo seu valor máximo a 90° de rotação. Ela é máxima nesse ponto porque a armadura está cruzando o fluxo em ângulo reto; com isso, corta o número máximo de linhas nesse ponto. Uma vez passado 90°, a tensão começa a diminuir, porque menor número de linhas por segundo é cortado. A 180°, a tensão induzida novamente chega a zero, pois a armadura volta a deslocar-se paralela às linhas. Quando passa de 180° e começa a cruzar as linhas novamente, mais uma vez é induzida tensão; todavia, nesse instante, A fica negativo relativamente ao

ponto B. Você pode comprovar isso aplicando a regra da mão esquerda para gerador. A máxima tensão negativa é alcançada aos 270°, quando a armadura outra vez corta as linhas em ângulo reto. Quando a armadura vai em direção ao seu ponto de partida, a tensão começa a cair rumo a zero. A 360° a armadura está de volta ao início e a tensão induzida novamente é zero.

A tensão mostrada na figura 6A é denominada **onda senoidal**; um ciclo da mesma é produzida a cada volta da armadura. Se ligarmos uma carga entre os pontos A e B da armadura, haverá uma corrente circulando por ela. Na primeira metade do ciclo, a corrente fluirá do ponto B para o ponto A, mas, durante o pró-

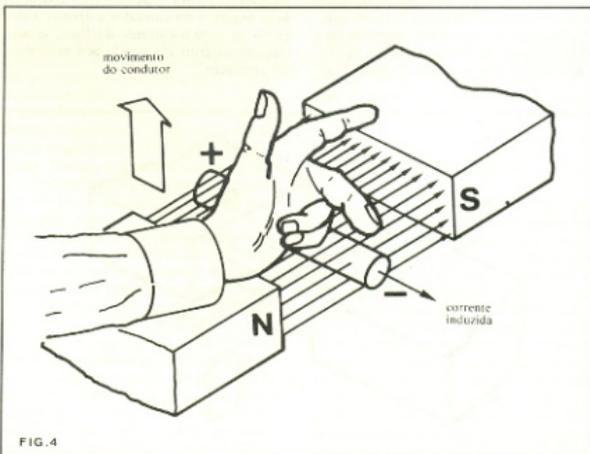
ximo meio ciclo, ela irá através da carga, de A para B. Assim, a cada ciclo, a corrente inverte seu sentido. Isso é o que se chama de **corrente alternada** (de forma abreviada, CA).

As tensões fornecidas em nossos lares, escritórios, fábricas, etc, são tensões alternadas. A armadura do gerador, na usina que fornece nossa energia, roda 60 vezes a cada segundo; assim, a tensão proporcionada por essas estações faz 60 ciclos, como o da figura 6A, por segundo. A maior parte dos utensílios domésticos requer 110 volts a 60 ciclos.

O gerador CA é também comumente chamado de **alternador**, porque produz corrente alternada. A máquina simples que mostramos não produziria energia útil, porque sua armadura consiste de apenas uma volta de fio (espira). Num alternador prático, centenas de voltas de fios são enroladas numa armadura, a qual pode produzir considerável energia.

O gerador CC

O gerador CA ou alternador pode ser convertido em gerador CC. Um dispositivo chamado de **comutador** é utilizado para converter a energia CA produzida pela rotação de uma espira em tensão CC (contínua). A figura 7A indica como o comutador é ligado à espira; o comutador é um condutor de formato cilíndrico. Dois isoladores são usados para separar uma metade do cilindro da outra. Os lados opostos da espira são permanentemente conectados aos lados opostos do comutador. Assim, o comutador gira com a armadura e **escovas** são usadas para fazer contato com o comutador giratório. As escovas são estacionárias e encos-



tam em lados opostos do comutador. São feitas de um material condutor, de modo que a força eletromotriz produzida pela armadura se transfira a elas. Fios são ligados às escovas, para que a fem possa passar para um circuito externo.

O gerador CC completo está na figura 7B. Atente que ele tem quatro partes básicas: um ímã para produzir o campo magnético, uma espira que produz a fem, um comutador que converte a fem induzida em tensão CC e as escovas que transferem a tensão CC a um circuito externo. terno.

A figura 8 esclarece a operação do gerador CC. A 0° , 180° e 360° , os lados da espira estão se movendo paralelos às linhas de fluxo, e não é produzida tensão (a mesma situação acontecida com o gerador CA). A 90° e 270° , os lados da espira estão cruzando as linhas de fluxo em ângulos retos; nessa situação, a máxima tensão é obtida. Contudo, ao contrário do alternador, a tensão é positiva no ponto A com relação a B, tanto a 90° como a 270° . Vejamos porque.

Uma vez que as escovas são fixas e o comutador gira, cada escova está alternadamente ligada a lados contrários da espira. Quando o campo magnético está no sentido mostrado, o lado da espira que está subindo pelo campo produz uma tensão negativa no comutador. Também, o lado da espira que está descendo pelo campo produz tensão positiva no comutador. Note que a escova do lado direito fica sempre ligada ao lado da espira que está subindo pelo campo; consequentemente, esta escova é negativa. Enquanto

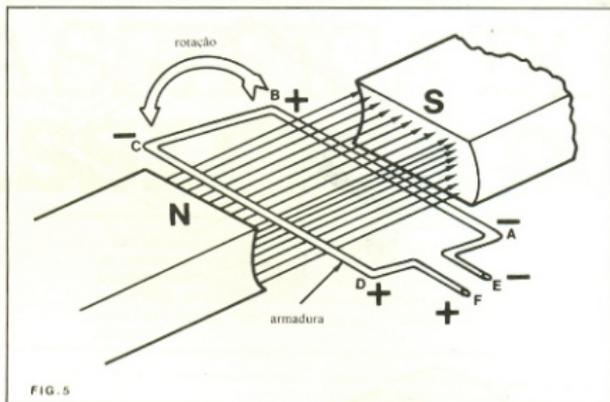


FIG. 5

isso, a escova à esquerda está sempre ligada ao lado da espira que desce pelo campo; portanto, esta escova é positiva. Assim, se um circuito externo for conectado entre A e B, a corrente por ele irá fluir sempre no mesmo sentido, isto é, de B para A.

O aspecto da tensão induzida está apresentado na figura 8B. É chamada de **tensão CC pulsante**, porque a corrente sempre flui na mesma direção e pulsando, com o nível fluindo. A tensão CC pulsante como esta é de pouco uso nessa forma. Mas esse tipo de tensão pode ser retificada e torna-se uma tensão CC constante, muito útil.

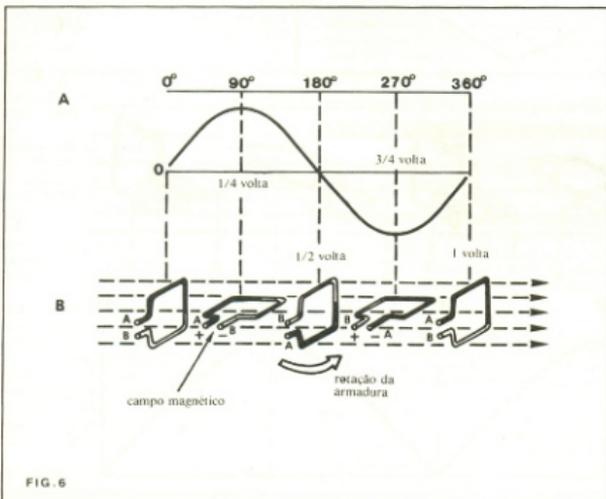


FIG. 6

Exercícios de fixação

1) O efeito de um corpo mudando a natureza de outro, sem contato físico é chamado de _____.

2) Uma barra de ferro retém um campo magnético fraco depois que é removida da influência de um ímã permanente. O campo que permanece é chamado de _____.

SPECTRUM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA RADIOAMADORES



MANIPULADOR CW

- 5 a 80 palavras por minuto
- Operação silenciosa
- Motor elétrico
- Saída com recorde

MEDIDOR DE POTÊNCIA

- 3 a 30 MHz
- Escala de 0 a 2000 W
- 0,1 ohm
- Medida de AC

MEDIDOR DE BAIXAS POTÊNCIAS

- Especial para PI
- 25 a 30 MHz
- Escala de 0 a 200 W
- 0,1 ohm
- Medida de AC

CARGA NÃO IRRADIANTE

- 1,8 a 30 MHz
- 0,1 ohm
- 1000 W PEP

CHAVE COAXIAL DE ANTENAS

- 6 SÍDIO
- 50 ohms
- Máxima potência legal
- Frequência de operação: 1,8 a 30 MHz

FILTRO PARA CW

- 10 a 14 Hz
- Banda passante
- Atenuação: 20 a 30 dB
- Frequência central: 1000 W
- Construído com qualquer transceptor

CHAVE COAXIAL DE ANTENAS

- 3 SÍDIO
- 50 ohms
- Capacidade dos contatos: 200 W
- Frequência de operação: 1,8 a 30 MHz

Não perca mais tempo!
Escreva-nos e Você receberá,
GRATUITAMENTE, folheto material
com informações dos produtos acima.

ROBOTICS Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Pamplona, 1342 01405 - São Paulo, SP

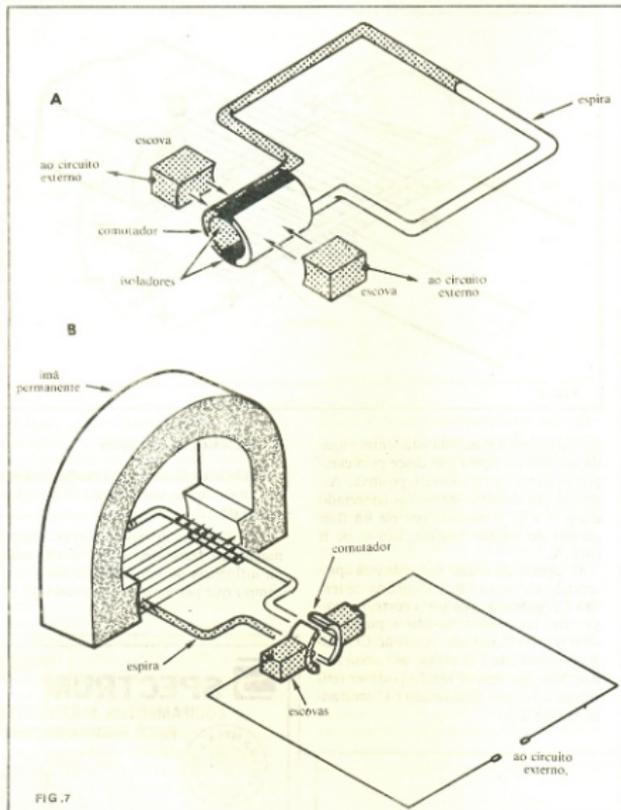


FIG. 7

3) Denomina-se _____ a capacidade de um material em manter campo magnético, depois que a força magnetizante é retirada.

4) A ação que faz elétrons se moverem num condutor, quando estes se deslocam dentro de um campo magnético é a indução _____

5) Quanto mais forte o campo magnético, _____ será a força eletromotriz induzida.

6) Quanto mais rápido for o movimento relativo entre o condutor e as linhas de fluxo, _____ será a fem induzida.

7) A tensão induzida é máxima quando o condutor cruza o campo magnético num ângulo de _____

8) Um dispositivo que usa indução eletromagnética para converter energia mecânica em elétrica é o _____

9) O gerador de tensão alternada é chamado de _____

10) Para converter a tensão CA em tensão CC pulsante é preciso utilizar um _____ com o alternador.

Respostas

1. Indução
2. retidão
3. retentividade
4. eletromagnética
5. maior
6. maior
7. 90°
8. gerador
9. alternador
10. comutador

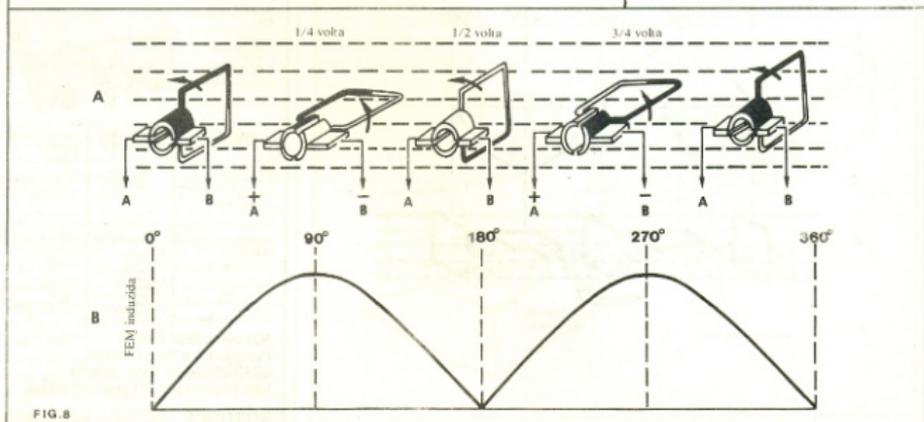


FIG. 8

NE CLASSIFICADOS NE CLASSIFICADOS NE CLASSIFICADOS

VENDO

Coleção NE do 1º ao último nº p/ melhor oferta; 2 microfones grav. Philips 400,00 cada; Saber eletrônica nº 35 p/ 100,00; Regueira de calc. Elet. 600,00; livro equivalência p/ 300,00; Comprovador dinâmico de transistores O. Shools 3.500,00; 2 microfones e 2 fones tel. c/ diagrama 600,00 tudo; Divisor frequencial p/ 800,00; 2 motores tocadiscos 9 vcc 600,00 cada; Relé 2,5 OHMS 24 vcc 400,00; lâmpada neon até 600x300,00; várias válvulas 200,00 cada; Transmissor FM-NEI 600,00; aceto aparelho de som na transação. Paulo M. de Carvalho - R. Dr. Antonio G.P. Coelho, 1556 - 39260 - Várzea da Palma - MG.

Um freqüenciometro CSC MAX-100, completo, com cabos e manual p/ 45 mil. c/ Carlos - fone: 227-2011 r. 17 hor. com. - São Paulo - SP.

NE nº 1 ao 24 - c/ Yoshimi Mori - tel: 881-7568 - R. Lisboa, 1173 aptº 24 - CEP 05413 - São Paulo - SP.

PX motorizado 23 canais, FM-21 p/ 20 mil; um par de faróis p/ Fiat p/ 6 mil, NE nº 43, 45 e 49 p/ 100,00 cada - Diamante A. Fattore - R. Mazagão, 426 - Patriarca - SP - tel. 294-6207 rec. - CEP. 03555.

Comprovador Dinâmico de transistores p/ 3 mil; Kit Protecpar p/ 10 mil; Calc. Dismac HF 31 p/ 3.500,00; 5 válvulas várias p/ 1.200,00; Contr. remoto Philips. Faço trocas. **Compro** kit OSK 65 Occidental Shoolers, circuito int. CA3102E, NE nº 3 e 24 - Trat. Milton - C.P. D-62 - 89800 - Chapecó - SC.

Faixa do cidadão "Lafayette SSB-50" p/ 10 mil; Teletipo Philco 10 jgs. p/ 10 mil; Monitor Lógico LM-1 p/ 20 mil; amplificador Ibrap M350 p/ 8 mil; Chave de onda de porcelana p/ transm. p/ 4 mil; Antena Quadra chd. 11m p/ 12 mil; Fone de ouv. Avena, contr. grave e agudos p/ 3.500,00 - Roberto Revolverli - av. Itaberaba, 1820 - 02734 - São Paulo - SP - fone: 266-6639.

Amplificador Ibrap M-150 p/ 6.000,00; fonte de alimentação para os módulos com caixa e acessórios p/ 7 mil; fonte de alimentação NE 5V-1A p/ 4 mil; Oscilador TTL; kit NE, clocks de 1 a 1MHz p/ 3 mil; Multímetro digital NE p/ 9 mil; CI Intel 8275, modulador de vídeo p/ 11 mil; 2708 p/ 1 mil, 8080, 8224 e 8228 p/ 2 mil. - Marcus M. da Rocha - tel. 286-2079 - RJ.

NE-Z80 48 mil; encl. Elet. cores 6 mil; medidor de ROE 3 mil; 990 Improve Tour

Atenção

Devido ao grande número de classificados que temos recebido, solicitamos aos leitores que reduzam ao máximo o texto de seus anúncios. Como norma, classificados com no máximo 5 linhas terão prioridade sobre os mais extensos. A Redação toma a liberdade de rejeitar anúncios que considerar demasiado extensos.

CB Radio 700,00; fonte estabilizada 3.800,00; termômetro dig. 5 mil; curso monitor de eletr. 4 mil - Fernando T. - Cx. Postal 81 - Lajeado RS - 95900.

Osciloscópio Hitachi B-152, 130 mm - duplo traço, freq. 15 MHz, ganho 1mV/dB p/ 250 mil - Takenaka - r. Narciso de Araújo, 67 - fone/com. 205-5222 r. 22 - Itaquera - SP. 08200.

NE-Z80 p/ 50 mil; transceptor Delta 500 c/ 2 válv. de saída acompanha antena p/ faixa dos 80 ms. c/ balun p/ 100 mil - c/ Eduardo - R. José Maria Lisboa, 815 aptº 31.

Jg. de xadrez c/ microprocessador 7 níveis de dificuldade - várias modalidades de jg. c/ display e teclado. c/ Antonio - r. Ribeiro Guimarães, 80 aptº 1706 - Tijuca - RJ.

NE O4 a 64 15 mil; encl. Recorde de eletr. e eletr. 4 mil; multímetro (Hioki) 12 mil; gerador de sinais 8 mil. **Compro** Divirta-se c/ eletr. e Saber eletr. Tubo-DH3-91 e Confecciono PCI - Ivaldir Fiaux - r. Gal. Alencastro Guimarães, 120 - Bangu - RJ.

TROCO

Multímetro Digital NE p/ Rádio-gravador - Angelo - tel.: 278-5162.

Pré 23 canais JOHNSON 191 c/ fonte e antena PX e amplif. 120w RMS TONOS p/ NEZ-80; Mixer TONOS IC 3 c/ 12 em/saídas, al. anodizado p/ Osciloscópio LABO C/ Márcio Massel - r. Cassiterita, 1340 - BH - MG - tel. 467-1107

Seleções eletrônicas, coleção compl. de jan/72 a jul/75; saber eletr. nº 108 e 113; NE 56,58,61; Livro: transistor, rádio e TV M. Dunham - Manual da SEMP transm. e recep., teorias e esquemas; dicionário port. DDI. Tudo por curso de vídeo cassete ou microprocessador e microcomputador ou **compro** os mesmos e esquemas do FAST-1, manual de mont. SDK-85, SM 32 e 33. C/ José P.B. de Oliveira - R. Glauber Rocha, 49 - 53400 - Paulista - PE.

NE nºs 15 e 42 p/ nºs 1, 2, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 19 - C/ Carlos A. Gomes - R. Engº Brito Cono - Três corações - MG - 37410.

COMPRO

Pago 400,00 p/ NE nºs 3 e 24 (cada); CI CA-3102 em condições de uso. Pagarei bom preço e todas as despesas de correio C/ Milton Araújo - R. SQN 102-A-302 - CEP 70722 - Brasília - DF.

C.I. MM 5740, decodificador de teclado c/ saída em ASCII fabricado pela National semicondutores, e esquema de interpretadores de BASIC p/ teclado alfanumérico. c/ Luis C.A. Figueiredo - R. Nicolau Jorge, 29 - Baccacheri - 80000 - Curitiba - PR.

Gravadores de rolo Philips N4450; gravadores cassete - Philips N2520 - Oswaldo Ferrer - C.P. 81787 - CEP 27500 - Resende - RJ.

NE nº 1, 2 e 13 pago 3.000,00 pelas 3. Trat. c/ Felipe - R. Parayba, 291 - Pari - SP - 03013 - Fone. 92-4725.

SERVIÇOS

PCI - confeccionamos layout, utilizamos sistema "Silk-screen" ou "Light in board" (p/ pequenas quant.) e executamos desenhos hidráulicos, mecânicos e elétricos. c/ Nerval ou Rui tel. 292-6922 r. 130 - SP - hor. com.

Monta aparelhos, confecciona PCI, oferece cursos e estamos formando um clube que compra e vende revistas. - Clube de Eletrônica III - R. Comendador Macedo, 159 - 80000 - Curitiba - PR.

Contato entre leitores

Interface - procuro algum ou alguém que construa p/ TK 82C p/ RTTY - c/ Francisco C de Campos - R. Cel. Eugênio Motta, 402 - Boituva - SP - 18550

Antonio C. Veira	Página
Aplicações Eletrônicas Armar Ltda.	15
Avies S/A Ind. Com. de Eletrônica	4ª Capa
Assembly Engenharia Eletrônica S/C Ltda.	32
Benedictina Eletrônica Ltda.	89
Bonede Eletrônica Ltda.	57
B. V. M. Equip. e Projetos Ltda.	56
CEEM - Editora e Com. de Mat. Elét.	65
Caros Aldeim de Bóto, TV e Transmiss.	43
Datatronix Eletrônica Ltda.	50
Dysan	51
Electron Com. Eletrônica Ltda.	79
Eletrônica Transer Ltda.	5
Fluke Brasil Ind. e Com. Ltda.	6
Genes Eletrônica Ltda.	64
Ger-Som Com. Alto Falantes Ltda.	49
IC - Masters	17
Italcab S/A Aparelhos Elétricos	80
J. F. Ind. Com. Com. Elet. Ltda.	35
Leonor - Laminar Edm. Têx. Ltda.	11
Microtec Sistemas Ind. Com. Ltda.	31
Novak S/A Indústria e Comércio	2ª Capa
Ocidental School S/C, Ltda.	7
Polytron Ind. Eletrônica Ltda.	23
Phonyx Eletrônica Com. Imp. Exp.	69
Produtos Eletrônicos Metales	46
Moléx	13
Radioblog Eletrônica Ltda.	96
Rebótes Com. de Equip. Eletrôn. Ltda.	33 e 93
Rennipes S/A	33
Ronival - Prods. Eletrônicos Ltda.	86
Schradt do Brasil Equip. Eléctros	5
Syplata Eletrônica Ltda.	85
Tektronix Indústria e Comércio Ltda.	29
Telordê Eletrônica Ltda.	30
Telotron Ind. e Com. Apas. Elet. Ltda.	91
Vespugara Publicidade Intelectual Ltda.	53

ATENÇÃO

CHEGOU FINALMENTE

UMA NOVA GERAÇÃO DE GABINETES PARA MONTAGENS DE APARELHOS ELETRÔNICOS

GABINETES PADRONIZADOS

- Fabricados em alumínio pintado
- Fornecidos nas cores Cinza Grafite e Bege
- Painel em alumínio escovado
- Fim acabamento lateral em plástico
- Dispositivo interno para fixação de circuito impresso dispensando parafusos

DONNER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
RUA DOMÍNOS PIRES, 18 - PLÁZARES, ROD. DE JANEIRO, RJ, TEL.021519-0795

REVENDEDORES	RÁDIO INTERPLANETÁRIO
ALBERTA VETERANA RUA AURORA, 161 - S. PAUL. - SP	REI DAS VÁLVULAS R. DA CONSTITUIÇÃO, 59-RII

REEMBOLSO

Somos os melhores no reembolso postal.

Os mais baixos preços. Preços sujeitos a alterações sem prévio aviso.

<table border="0"> <tr><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th></tr> <tr><td>AC-127 150,00</td><td>BC-307 45,00</td><td>BD-262 300,00</td><td>ME-340 210,00</td><td>TIP-2160 90,00</td><td>TIP-424 275,00</td><td>IN-4003 25,00</td></tr> <tr><td>AC-128 150,00</td><td>BC-308 45,00</td><td>BD-263 300,00</td><td>PA-6003 115,00</td><td>TIP-426 300,00</td><td>IN-4004 27,00</td></tr> <tr><td>AC-189 180,00</td><td>BC-327 45,00</td><td>BD-220 130,00</td><td>PA-6013 58,00</td><td>TIP-428 340,00</td><td>IN-4005 28,00</td></tr> <tr><td>AD-149 160,00</td><td>BC-328 45,00</td><td>BD-435 280,00</td><td>PA-6014 58,00</td><td>TIP-429 350,00</td><td>IN-4006 28,00</td></tr> <tr><td>AD-161 150,00</td><td>BC-329 45,00</td><td>BD-436 280,00</td><td>PA-6015 115,00</td><td>TIP-30 175,00</td><td>IN-4007 30,00</td></tr> <tr><td></td><td>BC-328 45,00</td><td>BF-180 135,00</td><td>PE-108 45,00</td><td>TIP-30A 170,00</td><td>IN-4010 17,00</td></tr> <tr><td></td><td>BC-341 45,00</td><td>BF-181 135,00</td><td></td><td>TIP-30B 175,00</td><td>IN-4148 29,00</td></tr> <tr><td>BC-107 130,00</td><td>BC-346 45,00</td><td>BF-194 145,00</td><td>TIC-10CA 243,00</td><td>TIP-30C 190,00</td><td>IP-1127 70,00</td></tr> <tr><td>BC-106 130,00</td><td>BC-349 45,00</td><td>BF-195 145,00</td><td>TIC-10CB 252,00</td><td>TIP-30D 180,00</td><td>TV 300,00</td></tr> <tr><td>BC-105 130,00</td><td>BC-350 45,00</td><td>BF-196 145,00</td><td>TIC-11A 300,00</td><td>TIP-30E 180,00</td><td>ZENER 1/20W 30,00</td></tr> <tr><td>BC-140 130,00</td><td>BC-617 45,00</td><td>BF-280 180,00</td><td>TIC-11B 370,00</td><td>TIP-31A 180,00</td><td>ZENER 1W 30,00</td></tr> <tr><td>BC-136 130,00</td><td>BC-628 45,00</td><td>BF-281 180,00</td><td>TIC-11C 424,00</td><td>TIP-32 190,00</td><td>DISPLAY 300,00</td></tr> <tr><td>BC-160 130,00</td><td>BC-629 45,00</td><td>BF-282 180,00</td><td>TIC-12A 365,00</td><td>TIP-32A 180,00</td><td>PC-L-82 1.500,00</td></tr> <tr><td>BC-167 45,00</td><td>BD-115 210,00</td><td>BF-485 45,00</td><td>TIC-12B 330,00</td><td>TIP-32C 190,00</td><td>PC-L-83 1.500,00</td></tr> <tr><td>BC-171 160,00</td><td>BD-136 140,00</td><td>BF-63 300,00</td><td>TIC-12C 352,00</td><td>TIP-32D 190,00</td><td>PC-L-84 1.500,00</td></tr> <tr><td>BC-237 45,00</td><td>BD-138 140,00</td><td>BF-70 290,00</td><td>TIC-12D 389,00</td><td>TIP-41A 280,00</td><td>PC-L-85 1.500,00</td></tr> <tr><td>BC-238 45,00</td><td>BD-137 140,00</td><td>BD-208 380,00</td><td>TIP-41B 280,00</td><td>TIP-41A 280,00</td><td>PC-L-86 1.500,00</td></tr> <tr><td>BC-239 45,00</td><td>BD-218 140,00</td><td>BD-209 380,00</td><td>TIP-42 265,00</td><td>TIP-4001 25,00</td><td>PC-L-88 1.500,00</td></tr> </table>	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	AC-127 150,00	BC-307 45,00	BD-262 300,00	ME-340 210,00	TIP-2160 90,00	TIP-424 275,00	IN-4003 25,00	AC-128 150,00	BC-308 45,00	BD-263 300,00	PA-6003 115,00	TIP-426 300,00	IN-4004 27,00	AC-189 180,00	BC-327 45,00	BD-220 130,00	PA-6013 58,00	TIP-428 340,00	IN-4005 28,00	AD-149 160,00	BC-328 45,00	BD-435 280,00	PA-6014 58,00	TIP-429 350,00	IN-4006 28,00	AD-161 150,00	BC-329 45,00	BD-436 280,00	PA-6015 115,00	TIP-30 175,00	IN-4007 30,00		BC-328 45,00	BF-180 135,00	PE-108 45,00	TIP-30A 170,00	IN-4010 17,00		BC-341 45,00	BF-181 135,00		TIP-30B 175,00	IN-4148 29,00	BC-107 130,00	BC-346 45,00	BF-194 145,00	TIC-10CA 243,00	TIP-30C 190,00	IP-1127 70,00	BC-106 130,00	BC-349 45,00	BF-195 145,00	TIC-10CB 252,00	TIP-30D 180,00	TV 300,00	BC-105 130,00	BC-350 45,00	BF-196 145,00	TIC-11A 300,00	TIP-30E 180,00	ZENER 1/20W 30,00	BC-140 130,00	BC-617 45,00	BF-280 180,00	TIC-11B 370,00	TIP-31A 180,00	ZENER 1W 30,00	BC-136 130,00	BC-628 45,00	BF-281 180,00	TIC-11C 424,00	TIP-32 190,00	DISPLAY 300,00	BC-160 130,00	BC-629 45,00	BF-282 180,00	TIC-12A 365,00	TIP-32A 180,00	PC-L-82 1.500,00	BC-167 45,00	BD-115 210,00	BF-485 45,00	TIC-12B 330,00	TIP-32C 190,00	PC-L-83 1.500,00	BC-171 160,00	BD-136 140,00	BF-63 300,00	TIC-12C 352,00	TIP-32D 190,00	PC-L-84 1.500,00	BC-237 45,00	BD-138 140,00	BF-70 290,00	TIC-12D 389,00	TIP-41A 280,00	PC-L-85 1.500,00	BC-238 45,00	BD-137 140,00	BD-208 380,00	TIP-41B 280,00	TIP-41A 280,00	PC-L-86 1.500,00	BC-239 45,00	BD-218 140,00	BD-209 380,00	TIP-42 265,00	TIP-4001 25,00	PC-L-88 1.500,00	<table border="0"> <tr><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th></tr> <tr><td>IN-4002 25,00</td><td>30C3 1.550,00</td><td>40C5 1.850,00</td><td>40C6 1.850,00</td><td>40C7 400,00</td><td>40C8 2.000,00</td><td>40C9 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C10 2.000,00</td><td>40C11 2.000,00</td><td>40C12 2.000,00</td><td>40C13 2.000,00</td><td>40C14 2.000,00</td><td>40C15 2.000,00</td><td>40C16 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C17 2.000,00</td><td>40C18 2.000,00</td><td>40C19 2.000,00</td><td>40C20 2.000,00</td><td>40C21 2.000,00</td><td>40C22 2.000,00</td><td>40C23 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C24 2.000,00</td><td>40C25 2.000,00</td><td>40C26 2.000,00</td><td>40C27 2.000,00</td><td>40C28 2.000,00</td><td>40C29 2.000,00</td><td>40C30 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C31 2.000,00</td><td>40C32 2.000,00</td><td>40C33 2.000,00</td><td>40C34 2.000,00</td><td>40C35 2.000,00</td><td>40C36 2.000,00</td><td>40C37 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C38 2.000,00</td><td>40C39 2.000,00</td><td>40C40 2.000,00</td><td>40C41 2.000,00</td><td>40C42 2.000,00</td><td>40C43 2.000,00</td><td>40C44 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C45 2.000,00</td><td>40C46 2.000,00</td><td>40C47 2.000,00</td><td>40C48 2.000,00</td><td>40C49 2.000,00</td><td>40C50 2.000,00</td><td>40C51 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C52 2.000,00</td><td>40C53 2.000,00</td><td>40C54 2.000,00</td><td>40C55 2.000,00</td><td>40C56 2.000,00</td><td>40C57 2.000,00</td><td>40C58 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C59 2.000,00</td><td>40C60 2.000,00</td><td>40C61 2.000,00</td><td>40C62 2.000,00</td><td>40C63 2.000,00</td><td>40C64 2.000,00</td><td>40C65 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C66 2.000,00</td><td>40C67 2.000,00</td><td>40C68 2.000,00</td><td>40C69 2.000,00</td><td>40C70 2.000,00</td><td>40C71 2.000,00</td><td>40C72 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C73 2.000,00</td><td>40C74 2.000,00</td><td>40C75 2.000,00</td><td>40C76 2.000,00</td><td>40C77 2.000,00</td><td>40C78 2.000,00</td><td>40C79 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C80 2.000,00</td><td>40C81 2.000,00</td><td>40C82 2.000,00</td><td>40C83 2.000,00</td><td>40C84 2.000,00</td><td>40C85 2.000,00</td><td>40C86 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C87 2.000,00</td><td>40C88 2.000,00</td><td>40C89 2.000,00</td><td>40C90 2.000,00</td><td>40C91 2.000,00</td><td>40C92 2.000,00</td><td>40C93 2.000,00</td></tr> <tr><td>40C94 2.000,00</td><td>40C95 2.000,00</td><td>40C96 2.000,00</td><td>40C97 2.000,00</td><td>40C98 2.000,00</td><td>40C99 2.000,00</td><td>40C100 2.000,00</td></tr> </table>	OS8	IN-4002 25,00	30C3 1.550,00	40C5 1.850,00	40C6 1.850,00	40C7 400,00	40C8 2.000,00	40C9 2.000,00	40C10 2.000,00	40C11 2.000,00	40C12 2.000,00	40C13 2.000,00	40C14 2.000,00	40C15 2.000,00	40C16 2.000,00	40C17 2.000,00	40C18 2.000,00	40C19 2.000,00	40C20 2.000,00	40C21 2.000,00	40C22 2.000,00	40C23 2.000,00	40C24 2.000,00	40C25 2.000,00	40C26 2.000,00	40C27 2.000,00	40C28 2.000,00	40C29 2.000,00	40C30 2.000,00	40C31 2.000,00	40C32 2.000,00	40C33 2.000,00	40C34 2.000,00	40C35 2.000,00	40C36 2.000,00	40C37 2.000,00	40C38 2.000,00	40C39 2.000,00	40C40 2.000,00	40C41 2.000,00	40C42 2.000,00	40C43 2.000,00	40C44 2.000,00	40C45 2.000,00	40C46 2.000,00	40C47 2.000,00	40C48 2.000,00	40C49 2.000,00	40C50 2.000,00	40C51 2.000,00	40C52 2.000,00	40C53 2.000,00	40C54 2.000,00	40C55 2.000,00	40C56 2.000,00	40C57 2.000,00	40C58 2.000,00	40C59 2.000,00	40C60 2.000,00	40C61 2.000,00	40C62 2.000,00	40C63 2.000,00	40C64 2.000,00	40C65 2.000,00	40C66 2.000,00	40C67 2.000,00	40C68 2.000,00	40C69 2.000,00	40C70 2.000,00	40C71 2.000,00	40C72 2.000,00	40C73 2.000,00	40C74 2.000,00	40C75 2.000,00	40C76 2.000,00	40C77 2.000,00	40C78 2.000,00	40C79 2.000,00	40C80 2.000,00	40C81 2.000,00	40C82 2.000,00	40C83 2.000,00	40C84 2.000,00	40C85 2.000,00	40C86 2.000,00	40C87 2.000,00	40C88 2.000,00	40C89 2.000,00	40C90 2.000,00	40C91 2.000,00	40C92 2.000,00	40C93 2.000,00	40C94 2.000,00	40C95 2.000,00	40C96 2.000,00	40C97 2.000,00	40C98 2.000,00	40C99 2.000,00	40C100 2.000,00	<table border="0"> <tr><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th></tr> <tr><td>OS8-1 1.000,00</td><td>OS8-2 1.000,00</td><td>OS8-3 1.000,00</td><td>OS8-4 1.000,00</td><td>OS8-5 1.000,00</td><td>OS8-6 1.000,00</td><td>OS8-7 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-8 1.000,00</td><td>OS8-9 1.000,00</td><td>OS8-10 1.000,00</td><td>OS8-11 1.000,00</td><td>OS8-12 1.000,00</td><td>OS8-13 1.000,00</td><td>OS8-14 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-15 1.000,00</td><td>OS8-16 1.000,00</td><td>OS8-17 1.000,00</td><td>OS8-18 1.000,00</td><td>OS8-19 1.000,00</td><td>OS8-20 1.000,00</td><td>OS8-21 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-22 1.000,00</td><td>OS8-23 1.000,00</td><td>OS8-24 1.000,00</td><td>OS8-25 1.000,00</td><td>OS8-26 1.000,00</td><td>OS8-27 1.000,00</td><td>OS8-28 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-29 1.000,00</td><td>OS8-30 1.000,00</td><td>OS8-31 1.000,00</td><td>OS8-32 1.000,00</td><td>OS8-33 1.000,00</td><td>OS8-34 1.000,00</td><td>OS8-35 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-36 1.000,00</td><td>OS8-37 1.000,00</td><td>OS8-38 1.000,00</td><td>OS8-39 1.000,00</td><td>OS8-40 1.000,00</td><td>OS8-41 1.000,00</td><td>OS8-42 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-43 1.000,00</td><td>OS8-44 1.000,00</td><td>OS8-45 1.000,00</td><td>OS8-46 1.000,00</td><td>OS8-47 1.000,00</td><td>OS8-48 1.000,00</td><td>OS8-49 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-50 1.000,00</td><td>OS8-51 1.000,00</td><td>OS8-52 1.000,00</td><td>OS8-53 1.000,00</td><td>OS8-54 1.000,00</td><td>OS8-55 1.000,00</td><td>OS8-56 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-57 1.000,00</td><td>OS8-58 1.000,00</td><td>OS8-59 1.000,00</td><td>OS8-60 1.000,00</td><td>OS8-61 1.000,00</td><td>OS8-62 1.000,00</td><td>OS8-63 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-64 1.000,00</td><td>OS8-65 1.000,00</td><td>OS8-66 1.000,00</td><td>OS8-67 1.000,00</td><td>OS8-68 1.000,00</td><td>OS8-69 1.000,00</td><td>OS8-70 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-71 1.000,00</td><td>OS8-72 1.000,00</td><td>OS8-73 1.000,00</td><td>OS8-74 1.000,00</td><td>OS8-75 1.000,00</td><td>OS8-76 1.000,00</td><td>OS8-77 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-78 1.000,00</td><td>OS8-79 1.000,00</td><td>OS8-80 1.000,00</td><td>OS8-81 1.000,00</td><td>OS8-82 1.000,00</td><td>OS8-83 1.000,00</td><td>OS8-84 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-85 1.000,00</td><td>OS8-86 1.000,00</td><td>OS8-87 1.000,00</td><td>OS8-88 1.000,00</td><td>OS8-89 1.000,00</td><td>OS8-90 1.000,00</td><td>OS8-91 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-92 1.000,00</td><td>OS8-93 1.000,00</td><td>OS8-94 1.000,00</td><td>OS8-95 1.000,00</td><td>OS8-96 1.000,00</td><td>OS8-97 1.000,00</td><td>OS8-98 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-99 1.000,00</td><td>OS8-100 1.000,00</td><td>OS8-101 1.000,00</td><td>OS8-102 1.000,00</td><td>OS8-103 1.000,00</td><td>OS8-104 1.000,00</td><td>OS8-105 1.000,00</td></tr> </table>	OS8	OS8-1 1.000,00	OS8-2 1.000,00	OS8-3 1.000,00	OS8-4 1.000,00	OS8-5 1.000,00	OS8-6 1.000,00	OS8-7 1.000,00	OS8-8 1.000,00	OS8-9 1.000,00	OS8-10 1.000,00	OS8-11 1.000,00	OS8-12 1.000,00	OS8-13 1.000,00	OS8-14 1.000,00	OS8-15 1.000,00	OS8-16 1.000,00	OS8-17 1.000,00	OS8-18 1.000,00	OS8-19 1.000,00	OS8-20 1.000,00	OS8-21 1.000,00	OS8-22 1.000,00	OS8-23 1.000,00	OS8-24 1.000,00	OS8-25 1.000,00	OS8-26 1.000,00	OS8-27 1.000,00	OS8-28 1.000,00	OS8-29 1.000,00	OS8-30 1.000,00	OS8-31 1.000,00	OS8-32 1.000,00	OS8-33 1.000,00	OS8-34 1.000,00	OS8-35 1.000,00	OS8-36 1.000,00	OS8-37 1.000,00	OS8-38 1.000,00	OS8-39 1.000,00	OS8-40 1.000,00	OS8-41 1.000,00	OS8-42 1.000,00	OS8-43 1.000,00	OS8-44 1.000,00	OS8-45 1.000,00	OS8-46 1.000,00	OS8-47 1.000,00	OS8-48 1.000,00	OS8-49 1.000,00	OS8-50 1.000,00	OS8-51 1.000,00	OS8-52 1.000,00	OS8-53 1.000,00	OS8-54 1.000,00	OS8-55 1.000,00	OS8-56 1.000,00	OS8-57 1.000,00	OS8-58 1.000,00	OS8-59 1.000,00	OS8-60 1.000,00	OS8-61 1.000,00	OS8-62 1.000,00	OS8-63 1.000,00	OS8-64 1.000,00	OS8-65 1.000,00	OS8-66 1.000,00	OS8-67 1.000,00	OS8-68 1.000,00	OS8-69 1.000,00	OS8-70 1.000,00	OS8-71 1.000,00	OS8-72 1.000,00	OS8-73 1.000,00	OS8-74 1.000,00	OS8-75 1.000,00	OS8-76 1.000,00	OS8-77 1.000,00	OS8-78 1.000,00	OS8-79 1.000,00	OS8-80 1.000,00	OS8-81 1.000,00	OS8-82 1.000,00	OS8-83 1.000,00	OS8-84 1.000,00	OS8-85 1.000,00	OS8-86 1.000,00	OS8-87 1.000,00	OS8-88 1.000,00	OS8-89 1.000,00	OS8-90 1.000,00	OS8-91 1.000,00	OS8-92 1.000,00	OS8-93 1.000,00	OS8-94 1.000,00	OS8-95 1.000,00	OS8-96 1.000,00	OS8-97 1.000,00	OS8-98 1.000,00	OS8-99 1.000,00	OS8-100 1.000,00	OS8-101 1.000,00	OS8-102 1.000,00	OS8-103 1.000,00	OS8-104 1.000,00	OS8-105 1.000,00	<table border="0"> <tr><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th><th>OS8</th></tr> <tr><td>OS8-106 1.000,00</td><td>OS8-107 1.000,00</td><td>OS8-108 1.000,00</td><td>OS8-109 1.000,00</td><td>OS8-110 1.000,00</td><td>OS8-111 1.000,00</td><td>OS8-112 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-113 1.000,00</td><td>OS8-114 1.000,00</td><td>OS8-115 1.000,00</td><td>OS8-116 1.000,00</td><td>OS8-117 1.000,00</td><td>OS8-118 1.000,00</td><td>OS8-119 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-120 1.000,00</td><td>OS8-121 1.000,00</td><td>OS8-122 1.000,00</td><td>OS8-123 1.000,00</td><td>OS8-124 1.000,00</td><td>OS8-125 1.000,00</td><td>OS8-126 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-127 1.000,00</td><td>OS8-128 1.000,00</td><td>OS8-129 1.000,00</td><td>OS8-130 1.000,00</td><td>OS8-131 1.000,00</td><td>OS8-132 1.000,00</td><td>OS8-133 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-134 1.000,00</td><td>OS8-135 1.000,00</td><td>OS8-136 1.000,00</td><td>OS8-137 1.000,00</td><td>OS8-138 1.000,00</td><td>OS8-139 1.000,00</td><td>OS8-140 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-141 1.000,00</td><td>OS8-142 1.000,00</td><td>OS8-143 1.000,00</td><td>OS8-144 1.000,00</td><td>OS8-145 1.000,00</td><td>OS8-146 1.000,00</td><td>OS8-147 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-148 1.000,00</td><td>OS8-149 1.000,00</td><td>OS8-150 1.000,00</td><td>OS8-151 1.000,00</td><td>OS8-152 1.000,00</td><td>OS8-153 1.000,00</td><td>OS8-154 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-155 1.000,00</td><td>OS8-156 1.000,00</td><td>OS8-157 1.000,00</td><td>OS8-158 1.000,00</td><td>OS8-159 1.000,00</td><td>OS8-160 1.000,00</td><td>OS8-161 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-162 1.000,00</td><td>OS8-163 1.000,00</td><td>OS8-164 1.000,00</td><td>OS8-165 1.000,00</td><td>OS8-166 1.000,00</td><td>OS8-167 1.000,00</td><td>OS8-168 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-169 1.000,00</td><td>OS8-170 1.000,00</td><td>OS8-171 1.000,00</td><td>OS8-172 1.000,00</td><td>OS8-173 1.000,00</td><td>OS8-174 1.000,00</td><td>OS8-175 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-176 1.000,00</td><td>OS8-177 1.000,00</td><td>OS8-178 1.000,00</td><td>OS8-179 1.000,00</td><td>OS8-180 1.000,00</td><td>OS8-181 1.000,00</td><td>OS8-182 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-183 1.000,00</td><td>OS8-184 1.000,00</td><td>OS8-185 1.000,00</td><td>OS8-186 1.000,00</td><td>OS8-187 1.000,00</td><td>OS8-188 1.000,00</td><td>OS8-189 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-190 1.000,00</td><td>OS8-191 1.000,00</td><td>OS8-192 1.000,00</td><td>OS8-193 1.000,00</td><td>OS8-194 1.000,00</td><td>OS8-195 1.000,00</td><td>OS8-196 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-197 1.000,00</td><td>OS8-198 1.000,00</td><td>OS8-199 1.000,00</td><td>OS8-200 1.000,00</td><td>OS8-201 1.000,00</td><td>OS8-202 1.000,00</td><td>OS8-203 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-204 1.000,00</td><td>OS8-205 1.000,00</td><td>OS8-206 1.000,00</td><td>OS8-207 1.000,00</td><td>OS8-208 1.000,00</td><td>OS8-209 1.000,00</td><td>OS8-210 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-211 1.000,00</td><td>OS8-212 1.000,00</td><td>OS8-213 1.000,00</td><td>OS8-214 1.000,00</td><td>OS8-215 1.000,00</td><td>OS8-216 1.000,00</td><td>OS8-217 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-218 1.000,00</td><td>OS8-219 1.000,00</td><td>OS8-220 1.000,00</td><td>OS8-221 1.000,00</td><td>OS8-222 1.000,00</td><td>OS8-223 1.000,00</td><td>OS8-224 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-225 1.000,00</td><td>OS8-226 1.000,00</td><td>OS8-227 1.000,00</td><td>OS8-228 1.000,00</td><td>OS8-229 1.000,00</td><td>OS8-230 1.000,00</td><td>OS8-231 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-232 1.000,00</td><td>OS8-233 1.000,00</td><td>OS8-234 1.000,00</td><td>OS8-235 1.000,00</td><td>OS8-236 1.000,00</td><td>OS8-237 1.000,00</td><td>OS8-238 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-239 1.000,00</td><td>OS8-240 1.000,00</td><td>OS8-241 1.000,00</td><td>OS8-242 1.000,00</td><td>OS8-243 1.000,00</td><td>OS8-244 1.000,00</td><td>OS8-245 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-246 1.000,00</td><td>OS8-247 1.000,00</td><td>OS8-248 1.000,00</td><td>OS8-249 1.000,00</td><td>OS8-250 1.000,00</td><td>OS8-251 1.000,00</td><td>OS8-252 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-253 1.000,00</td><td>OS8-254 1.000,00</td><td>OS8-255 1.000,00</td><td>OS8-256 1.000,00</td><td>OS8-257 1.000,00</td><td>OS8-258 1.000,00</td><td>OS8-259 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-260 1.000,00</td><td>OS8-261 1.000,00</td><td>OS8-262 1.000,00</td><td>OS8-263 1.000,00</td><td>OS8-264 1.000,00</td><td>OS8-265 1.000,00</td><td>OS8-266 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-267 1.000,00</td><td>OS8-268 1.000,00</td><td>OS8-269 1.000,00</td><td>OS8-270 1.000,00</td><td>OS8-271 1.000,00</td><td>OS8-272 1.000,00</td><td>OS8-273 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-274 1.000,00</td><td>OS8-275 1.000,00</td><td>OS8-276 1.000,00</td><td>OS8-277 1.000,00</td><td>OS8-278 1.000,00</td><td>OS8-279 1.000,00</td><td>OS8-280 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-281 1.000,00</td><td>OS8-282 1.000,00</td><td>OS8-283 1.000,00</td><td>OS8-284 1.000,00</td><td>OS8-285 1.000,00</td><td>OS8-286 1.000,00</td><td>OS8-287 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-288 1.000,00</td><td>OS8-289 1.000,00</td><td>OS8-290 1.000,00</td><td>OS8-291 1.000,00</td><td>OS8-292 1.000,00</td><td>OS8-293 1.000,00</td><td>OS8-294 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-295 1.000,00</td><td>OS8-296 1.000,00</td><td>OS8-297 1.000,00</td><td>OS8-298 1.000,00</td><td>OS8-299 1.000,00</td><td>OS8-300 1.000,00</td><td>OS8-301 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-302 1.000,00</td><td>OS8-303 1.000,00</td><td>OS8-304 1.000,00</td><td>OS8-305 1.000,00</td><td>OS8-306 1.000,00</td><td>OS8-307 1.000,00</td><td>OS8-308 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-309 1.000,00</td><td>OS8-310 1.000,00</td><td>OS8-311 1.000,00</td><td>OS8-312 1.000,00</td><td>OS8-313 1.000,00</td><td>OS8-314 1.000,00</td><td>OS8-315 1.000,00</td></tr> <tr><td>OS8-316 1.000,00</td><td>OS8-3</td></tr></table>	OS8	OS8-106 1.000,00	OS8-107 1.000,00	OS8-108 1.000,00	OS8-109 1.000,00	OS8-110 1.000,00	OS8-111 1.000,00	OS8-112 1.000,00	OS8-113 1.000,00	OS8-114 1.000,00	OS8-115 1.000,00	OS8-116 1.000,00	OS8-117 1.000,00	OS8-118 1.000,00	OS8-119 1.000,00	OS8-120 1.000,00	OS8-121 1.000,00	OS8-122 1.000,00	OS8-123 1.000,00	OS8-124 1.000,00	OS8-125 1.000,00	OS8-126 1.000,00	OS8-127 1.000,00	OS8-128 1.000,00	OS8-129 1.000,00	OS8-130 1.000,00	OS8-131 1.000,00	OS8-132 1.000,00	OS8-133 1.000,00	OS8-134 1.000,00	OS8-135 1.000,00	OS8-136 1.000,00	OS8-137 1.000,00	OS8-138 1.000,00	OS8-139 1.000,00	OS8-140 1.000,00	OS8-141 1.000,00	OS8-142 1.000,00	OS8-143 1.000,00	OS8-144 1.000,00	OS8-145 1.000,00	OS8-146 1.000,00	OS8-147 1.000,00	OS8-148 1.000,00	OS8-149 1.000,00	OS8-150 1.000,00	OS8-151 1.000,00	OS8-152 1.000,00	OS8-153 1.000,00	OS8-154 1.000,00	OS8-155 1.000,00	OS8-156 1.000,00	OS8-157 1.000,00	OS8-158 1.000,00	OS8-159 1.000,00	OS8-160 1.000,00	OS8-161 1.000,00	OS8-162 1.000,00	OS8-163 1.000,00	OS8-164 1.000,00	OS8-165 1.000,00	OS8-166 1.000,00	OS8-167 1.000,00	OS8-168 1.000,00	OS8-169 1.000,00	OS8-170 1.000,00	OS8-171 1.000,00	OS8-172 1.000,00	OS8-173 1.000,00	OS8-174 1.000,00	OS8-175 1.000,00	OS8-176 1.000,00	OS8-177 1.000,00	OS8-178 1.000,00	OS8-179 1.000,00	OS8-180 1.000,00	OS8-181 1.000,00	OS8-182 1.000,00	OS8-183 1.000,00	OS8-184 1.000,00	OS8-185 1.000,00	OS8-186 1.000,00	OS8-187 1.000,00	OS8-188 1.000,00	OS8-189 1.000,00	OS8-190 1.000,00	OS8-191 1.000,00	OS8-192 1.000,00	OS8-193 1.000,00	OS8-194 1.000,00	OS8-195 1.000,00	OS8-196 1.000,00	OS8-197 1.000,00	OS8-198 1.000,00	OS8-199 1.000,00	OS8-200 1.000,00	OS8-201 1.000,00	OS8-202 1.000,00	OS8-203 1.000,00	OS8-204 1.000,00	OS8-205 1.000,00	OS8-206 1.000,00	OS8-207 1.000,00	OS8-208 1.000,00	OS8-209 1.000,00	OS8-210 1.000,00	OS8-211 1.000,00	OS8-212 1.000,00	OS8-213 1.000,00	OS8-214 1.000,00	OS8-215 1.000,00	OS8-216 1.000,00	OS8-217 1.000,00	OS8-218 1.000,00	OS8-219 1.000,00	OS8-220 1.000,00	OS8-221 1.000,00	OS8-222 1.000,00	OS8-223 1.000,00	OS8-224 1.000,00	OS8-225 1.000,00	OS8-226 1.000,00	OS8-227 1.000,00	OS8-228 1.000,00	OS8-229 1.000,00	OS8-230 1.000,00	OS8-231 1.000,00	OS8-232 1.000,00	OS8-233 1.000,00	OS8-234 1.000,00	OS8-235 1.000,00	OS8-236 1.000,00	OS8-237 1.000,00	OS8-238 1.000,00	OS8-239 1.000,00	OS8-240 1.000,00	OS8-241 1.000,00	OS8-242 1.000,00	OS8-243 1.000,00	OS8-244 1.000,00	OS8-245 1.000,00	OS8-246 1.000,00	OS8-247 1.000,00	OS8-248 1.000,00	OS8-249 1.000,00	OS8-250 1.000,00	OS8-251 1.000,00	OS8-252 1.000,00	OS8-253 1.000,00	OS8-254 1.000,00	OS8-255 1.000,00	OS8-256 1.000,00	OS8-257 1.000,00	OS8-258 1.000,00	OS8-259 1.000,00	OS8-260 1.000,00	OS8-261 1.000,00	OS8-262 1.000,00	OS8-263 1.000,00	OS8-264 1.000,00	OS8-265 1.000,00	OS8-266 1.000,00	OS8-267 1.000,00	OS8-268 1.000,00	OS8-269 1.000,00	OS8-270 1.000,00	OS8-271 1.000,00	OS8-272 1.000,00	OS8-273 1.000,00	OS8-274 1.000,00	OS8-275 1.000,00	OS8-276 1.000,00	OS8-277 1.000,00	OS8-278 1.000,00	OS8-279 1.000,00	OS8-280 1.000,00	OS8-281 1.000,00	OS8-282 1.000,00	OS8-283 1.000,00	OS8-284 1.000,00	OS8-285 1.000,00	OS8-286 1.000,00	OS8-287 1.000,00	OS8-288 1.000,00	OS8-289 1.000,00	OS8-290 1.000,00	OS8-291 1.000,00	OS8-292 1.000,00	OS8-293 1.000,00	OS8-294 1.000,00	OS8-295 1.000,00	OS8-296 1.000,00	OS8-297 1.000,00	OS8-298 1.000,00	OS8-299 1.000,00	OS8-300 1.000,00	OS8-301 1.000,00	OS8-302 1.000,00	OS8-303 1.000,00	OS8-304 1.000,00	OS8-305 1.000,00	OS8-306 1.000,00	OS8-307 1.000,00	OS8-308 1.000,00	OS8-309 1.000,00	OS8-310 1.000,00	OS8-311 1.000,00	OS8-312 1.000,00	OS8-313 1.000,00	OS8-314 1.000,00	OS8-315 1.000,00	OS8-316 1.000,00	OS8-3																		
OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
AC-127 150,00	BC-307 45,00	BD-262 300,00	ME-340 210,00	TIP-2160 90,00	TIP-424 275,00	IN-4003 25,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
AC-128 150,00	BC-308 45,00	BD-263 300,00	PA-6003 115,00	TIP-426 300,00	IN-4004 27,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
AC-189 180,00	BC-327 45,00	BD-220 130,00	PA-6013 58,00	TIP-428 340,00	IN-4005 28,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
AD-149 160,00	BC-328 45,00	BD-435 280,00	PA-6014 58,00	TIP-429 350,00	IN-4006 28,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
AD-161 150,00	BC-329 45,00	BD-436 280,00	PA-6015 115,00	TIP-30 175,00	IN-4007 30,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	BC-328 45,00	BF-180 135,00	PE-108 45,00	TIP-30A 170,00	IN-4010 17,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	BC-341 45,00	BF-181 135,00		TIP-30B 175,00	IN-4148 29,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-107 130,00	BC-346 45,00	BF-194 145,00	TIC-10CA 243,00	TIP-30C 190,00	IP-1127 70,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-106 130,00	BC-349 45,00	BF-195 145,00	TIC-10CB 252,00	TIP-30D 180,00	TV 300,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-105 130,00	BC-350 45,00	BF-196 145,00	TIC-11A 300,00	TIP-30E 180,00	ZENER 1/20W 30,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-140 130,00	BC-617 45,00	BF-280 180,00	TIC-11B 370,00	TIP-31A 180,00	ZENER 1W 30,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-136 130,00	BC-628 45,00	BF-281 180,00	TIC-11C 424,00	TIP-32 190,00	DISPLAY 300,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-160 130,00	BC-629 45,00	BF-282 180,00	TIC-12A 365,00	TIP-32A 180,00	PC-L-82 1.500,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-167 45,00	BD-115 210,00	BF-485 45,00	TIC-12B 330,00	TIP-32C 190,00	PC-L-83 1.500,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-171 160,00	BD-136 140,00	BF-63 300,00	TIC-12C 352,00	TIP-32D 190,00	PC-L-84 1.500,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-237 45,00	BD-138 140,00	BF-70 290,00	TIC-12D 389,00	TIP-41A 280,00	PC-L-85 1.500,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-238 45,00	BD-137 140,00	BD-208 380,00	TIP-41B 280,00	TIP-41A 280,00	PC-L-86 1.500,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BC-239 45,00	BD-218 140,00	BD-209 380,00	TIP-42 265,00	TIP-4001 25,00	PC-L-88 1.500,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
IN-4002 25,00	30C3 1.550,00	40C5 1.850,00	40C6 1.850,00	40C7 400,00	40C8 2.000,00	40C9 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C10 2.000,00	40C11 2.000,00	40C12 2.000,00	40C13 2.000,00	40C14 2.000,00	40C15 2.000,00	40C16 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C17 2.000,00	40C18 2.000,00	40C19 2.000,00	40C20 2.000,00	40C21 2.000,00	40C22 2.000,00	40C23 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C24 2.000,00	40C25 2.000,00	40C26 2.000,00	40C27 2.000,00	40C28 2.000,00	40C29 2.000,00	40C30 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C31 2.000,00	40C32 2.000,00	40C33 2.000,00	40C34 2.000,00	40C35 2.000,00	40C36 2.000,00	40C37 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C38 2.000,00	40C39 2.000,00	40C40 2.000,00	40C41 2.000,00	40C42 2.000,00	40C43 2.000,00	40C44 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C45 2.000,00	40C46 2.000,00	40C47 2.000,00	40C48 2.000,00	40C49 2.000,00	40C50 2.000,00	40C51 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C52 2.000,00	40C53 2.000,00	40C54 2.000,00	40C55 2.000,00	40C56 2.000,00	40C57 2.000,00	40C58 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C59 2.000,00	40C60 2.000,00	40C61 2.000,00	40C62 2.000,00	40C63 2.000,00	40C64 2.000,00	40C65 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C66 2.000,00	40C67 2.000,00	40C68 2.000,00	40C69 2.000,00	40C70 2.000,00	40C71 2.000,00	40C72 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C73 2.000,00	40C74 2.000,00	40C75 2.000,00	40C76 2.000,00	40C77 2.000,00	40C78 2.000,00	40C79 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C80 2.000,00	40C81 2.000,00	40C82 2.000,00	40C83 2.000,00	40C84 2.000,00	40C85 2.000,00	40C86 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C87 2.000,00	40C88 2.000,00	40C89 2.000,00	40C90 2.000,00	40C91 2.000,00	40C92 2.000,00	40C93 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40C94 2.000,00	40C95 2.000,00	40C96 2.000,00	40C97 2.000,00	40C98 2.000,00	40C99 2.000,00	40C100 2.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-1 1.000,00	OS8-2 1.000,00	OS8-3 1.000,00	OS8-4 1.000,00	OS8-5 1.000,00	OS8-6 1.000,00	OS8-7 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-8 1.000,00	OS8-9 1.000,00	OS8-10 1.000,00	OS8-11 1.000,00	OS8-12 1.000,00	OS8-13 1.000,00	OS8-14 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-15 1.000,00	OS8-16 1.000,00	OS8-17 1.000,00	OS8-18 1.000,00	OS8-19 1.000,00	OS8-20 1.000,00	OS8-21 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-22 1.000,00	OS8-23 1.000,00	OS8-24 1.000,00	OS8-25 1.000,00	OS8-26 1.000,00	OS8-27 1.000,00	OS8-28 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-29 1.000,00	OS8-30 1.000,00	OS8-31 1.000,00	OS8-32 1.000,00	OS8-33 1.000,00	OS8-34 1.000,00	OS8-35 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-36 1.000,00	OS8-37 1.000,00	OS8-38 1.000,00	OS8-39 1.000,00	OS8-40 1.000,00	OS8-41 1.000,00	OS8-42 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-43 1.000,00	OS8-44 1.000,00	OS8-45 1.000,00	OS8-46 1.000,00	OS8-47 1.000,00	OS8-48 1.000,00	OS8-49 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-50 1.000,00	OS8-51 1.000,00	OS8-52 1.000,00	OS8-53 1.000,00	OS8-54 1.000,00	OS8-55 1.000,00	OS8-56 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-57 1.000,00	OS8-58 1.000,00	OS8-59 1.000,00	OS8-60 1.000,00	OS8-61 1.000,00	OS8-62 1.000,00	OS8-63 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-64 1.000,00	OS8-65 1.000,00	OS8-66 1.000,00	OS8-67 1.000,00	OS8-68 1.000,00	OS8-69 1.000,00	OS8-70 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-71 1.000,00	OS8-72 1.000,00	OS8-73 1.000,00	OS8-74 1.000,00	OS8-75 1.000,00	OS8-76 1.000,00	OS8-77 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-78 1.000,00	OS8-79 1.000,00	OS8-80 1.000,00	OS8-81 1.000,00	OS8-82 1.000,00	OS8-83 1.000,00	OS8-84 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-85 1.000,00	OS8-86 1.000,00	OS8-87 1.000,00	OS8-88 1.000,00	OS8-89 1.000,00	OS8-90 1.000,00	OS8-91 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-92 1.000,00	OS8-93 1.000,00	OS8-94 1.000,00	OS8-95 1.000,00	OS8-96 1.000,00	OS8-97 1.000,00	OS8-98 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-99 1.000,00	OS8-100 1.000,00	OS8-101 1.000,00	OS8-102 1.000,00	OS8-103 1.000,00	OS8-104 1.000,00	OS8-105 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8	OS8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-106 1.000,00	OS8-107 1.000,00	OS8-108 1.000,00	OS8-109 1.000,00	OS8-110 1.000,00	OS8-111 1.000,00	OS8-112 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-113 1.000,00	OS8-114 1.000,00	OS8-115 1.000,00	OS8-116 1.000,00	OS8-117 1.000,00	OS8-118 1.000,00	OS8-119 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-120 1.000,00	OS8-121 1.000,00	OS8-122 1.000,00	OS8-123 1.000,00	OS8-124 1.000,00	OS8-125 1.000,00	OS8-126 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-127 1.000,00	OS8-128 1.000,00	OS8-129 1.000,00	OS8-130 1.000,00	OS8-131 1.000,00	OS8-132 1.000,00	OS8-133 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-134 1.000,00	OS8-135 1.000,00	OS8-136 1.000,00	OS8-137 1.000,00	OS8-138 1.000,00	OS8-139 1.000,00	OS8-140 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-141 1.000,00	OS8-142 1.000,00	OS8-143 1.000,00	OS8-144 1.000,00	OS8-145 1.000,00	OS8-146 1.000,00	OS8-147 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-148 1.000,00	OS8-149 1.000,00	OS8-150 1.000,00	OS8-151 1.000,00	OS8-152 1.000,00	OS8-153 1.000,00	OS8-154 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-155 1.000,00	OS8-156 1.000,00	OS8-157 1.000,00	OS8-158 1.000,00	OS8-159 1.000,00	OS8-160 1.000,00	OS8-161 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-162 1.000,00	OS8-163 1.000,00	OS8-164 1.000,00	OS8-165 1.000,00	OS8-166 1.000,00	OS8-167 1.000,00	OS8-168 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-169 1.000,00	OS8-170 1.000,00	OS8-171 1.000,00	OS8-172 1.000,00	OS8-173 1.000,00	OS8-174 1.000,00	OS8-175 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-176 1.000,00	OS8-177 1.000,00	OS8-178 1.000,00	OS8-179 1.000,00	OS8-180 1.000,00	OS8-181 1.000,00	OS8-182 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-183 1.000,00	OS8-184 1.000,00	OS8-185 1.000,00	OS8-186 1.000,00	OS8-187 1.000,00	OS8-188 1.000,00	OS8-189 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-190 1.000,00	OS8-191 1.000,00	OS8-192 1.000,00	OS8-193 1.000,00	OS8-194 1.000,00	OS8-195 1.000,00	OS8-196 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-197 1.000,00	OS8-198 1.000,00	OS8-199 1.000,00	OS8-200 1.000,00	OS8-201 1.000,00	OS8-202 1.000,00	OS8-203 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-204 1.000,00	OS8-205 1.000,00	OS8-206 1.000,00	OS8-207 1.000,00	OS8-208 1.000,00	OS8-209 1.000,00	OS8-210 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-211 1.000,00	OS8-212 1.000,00	OS8-213 1.000,00	OS8-214 1.000,00	OS8-215 1.000,00	OS8-216 1.000,00	OS8-217 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-218 1.000,00	OS8-219 1.000,00	OS8-220 1.000,00	OS8-221 1.000,00	OS8-222 1.000,00	OS8-223 1.000,00	OS8-224 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-225 1.000,00	OS8-226 1.000,00	OS8-227 1.000,00	OS8-228 1.000,00	OS8-229 1.000,00	OS8-230 1.000,00	OS8-231 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-232 1.000,00	OS8-233 1.000,00	OS8-234 1.000,00	OS8-235 1.000,00	OS8-236 1.000,00	OS8-237 1.000,00	OS8-238 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-239 1.000,00	OS8-240 1.000,00	OS8-241 1.000,00	OS8-242 1.000,00	OS8-243 1.000,00	OS8-244 1.000,00	OS8-245 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-246 1.000,00	OS8-247 1.000,00	OS8-248 1.000,00	OS8-249 1.000,00	OS8-250 1.000,00	OS8-251 1.000,00	OS8-252 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-253 1.000,00	OS8-254 1.000,00	OS8-255 1.000,00	OS8-256 1.000,00	OS8-257 1.000,00	OS8-258 1.000,00	OS8-259 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-260 1.000,00	OS8-261 1.000,00	OS8-262 1.000,00	OS8-263 1.000,00	OS8-264 1.000,00	OS8-265 1.000,00	OS8-266 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-267 1.000,00	OS8-268 1.000,00	OS8-269 1.000,00	OS8-270 1.000,00	OS8-271 1.000,00	OS8-272 1.000,00	OS8-273 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-274 1.000,00	OS8-275 1.000,00	OS8-276 1.000,00	OS8-277 1.000,00	OS8-278 1.000,00	OS8-279 1.000,00	OS8-280 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-281 1.000,00	OS8-282 1.000,00	OS8-283 1.000,00	OS8-284 1.000,00	OS8-285 1.000,00	OS8-286 1.000,00	OS8-287 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-288 1.000,00	OS8-289 1.000,00	OS8-290 1.000,00	OS8-291 1.000,00	OS8-292 1.000,00	OS8-293 1.000,00	OS8-294 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-295 1.000,00	OS8-296 1.000,00	OS8-297 1.000,00	OS8-298 1.000,00	OS8-299 1.000,00	OS8-300 1.000,00	OS8-301 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-302 1.000,00	OS8-303 1.000,00	OS8-304 1.000,00	OS8-305 1.000,00	OS8-306 1.000,00	OS8-307 1.000,00	OS8-308 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-309 1.000,00	OS8-310 1.000,00	OS8-311 1.000,00	OS8-312 1.000,00	OS8-313 1.000,00	OS8-314 1.000,00	OS8-315 1.000,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
OS8-316 1.000,00	OS8-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										



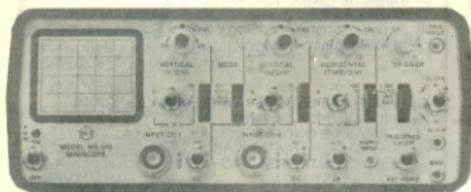
INFORMATIVO MENSAL
filcres



Non-Linear Systems, Inc.

OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL MODELO MS215

15 MHz — 2 CANAIS
1,5 KG COM BATERIA



**MONITOR DE FREQUÊNCIA DA REDE
MODELO FM3TB**

3 DÍGITOS
BASE DE TEMPO A CRISTAL



MULTÍMETRO DIGITAL MODELO TT20 E TT21

NOVA TECNOLOGIA
CONTROLE POR TOQUE
AC/DC/CORRENTE/VOLTAGEM
RESISTÊNCIA/CONDUTÂNCIA/
CAPACITÂNCIA
TEMPERATURA/CONTINUIDADE/
TESTE DE DIODO



OSCILOSCÓPIO PORTÁTIL MODELO MS230

30 MHz — 2 CANAIS
1,5 KG COM BATERIA



**MULTÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL
MODELO LM-4A**

4 DÍGITOS — 0,03% PRECISÃO
AC/DC VOLTS/AMPÉRES/RESISTÊNCIA



CAPACÍMETRO B + K 820

- MEDE CAPACITÂNCIA ENTRE 0,1pF e 1F
- RESOLUÇÃO 0,1pF
- 10 FAIXAS PARA MAIOR PRECISÃO
- PRECISÃO 0,5%
- DISPLAY a LED de 4 DÍGITOS
- INDICAÇÃO DE OVERRANGE
- ALIMENTAÇÃO POR 4 PILHAS COMUNS.



CAPACÍMETRO B + K 830

- ESCALA AUTOMÁTICA (AUTORANGING)
- MEDE CAPACITÂNCIA ENTRE 0,1pF e 200mF
- PRECISÃO 0,2%
- ESCALAS EM mF, μ F e pF
- IDEAL PARA MEDIR CAPACITÂNCIAS DESCONHECIDAS
- TEST SOCKET: DISPENSA O USO DE PONTAS DE PROVA
- FIXADOR DE ESCALA (RANGE HOLD)



FREQÜENCÍMETRO B + K 1820

- MEDIÇÃO
- DE FREQÜÊNCIA 5HZ a 80MHZ
- DE PERÍODO DE 5HZ a 1MHZ
- DE TEMPO DE 0,01 a 9999,99seg.
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM
- DISPLAY LED, 6 DÍGITOS
- ALIMENTAÇÃO 110/220V.



FREQÜENCÍMETRO B + K 1850

- MEDIÇÃO
- DE FREQÜÊNCIA DE 5HZ a 520MHZ
- DE PERÍODO DE 5HZ a 1MHZ
- SENSIBILIDADE DE ENTRADA 50mV para 520MHZ
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM/25pF e 50 OHMS entre 10MHZ e 520MHZ.
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC ou 12 VDC.



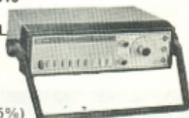
GERADOR DE RF — B + K E-200D.

- SAÍDA DE 100KHz à 54MHz
- HARMÔNICAS DE 54MHz à 216MHz.
- MEDIDOR DE PERCENTUAL DE MODULAÇÃO.
- ATENUAÇÃO VARIÁVEL DE 1 à 106dB
- PRECISÃO 1,5%
- ALIMENTAÇÃO 110/220VAC.



GERADOR DE FUNÇÕES B + K 3010

- SAÍDA DE 0,1Hz à 1MHz
- FORMAS DE ONDA: SENOIDAL, QUADRADA E TRIANGULAR
- NÍVEL DC VARIÁVEL
- SAÍDA DE ONDA QUADRADA PARA TTL
- BAIXA DISTORÇÃO (TÍPICA 0,5%)
- ALIMENTAÇÃO 110/220V.



GERADOR DE FUNÇÕES / VARREDURA B + K 3020

- SAÍDA DE 0,02Hz à 2MHz
- FORMAS DE ONDA: SENOIDAL, QUADRADA E TRIANGULAR
- SAÍDA DE ALTA PRECISÃO E BAIXA DISTORÇÃO
- VARREDURA INTERNA LINEAR E LOG.
- SAÍDA EM TREM DE PULSOS
- ALIMENTAÇÃO 110/220V.



MULTÍMETRO DIGITAL B + K 2800

- DISPLAY LED, 3 1/2 DÍGITOS
- DE 1V à 1000V — AC/DC
- DE 1mA à 1000mA — AC/DC
- RESISTÊNCIA DE 100 OHMS à 10 MOHMS
- PRECISÃO \pm 0,5% FUNDO DE ESCALA
- PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.



OSCILOSCÓPIO B + K — 1500

100 MHz, 4 CANAIS — 8 TRAÇOS



- SENSIBILIDADE 1 mV à 5V/div
- DELAYED SWEEP, 200 nS à 0,5 Seg.
- VARREDURA: BASE A — 20 nS à 0,5 Seg. — 23 faixas
- BASE B — 20 nS à 50 mSeg. — 20 faixas
- MODO DE OPERAÇÃO HORIZONTAL: A, A INT B, ALT, B DELAYED, DUAL, X-Y
- MODO DE OPERAÇÃO VERTICAL: CH 1, CH 2, DUAL (ALT/CHOP), QUAD (ALT/CHOP), ADD
- HOLDOFF VARIÁVEL
- DISPOSITIVO BEAM FINDER PARA LOCALIZAÇÃO DOS TRAÇOS
- OPERAÇÃO X-Y
- ENTRADA PARA EIXO Z
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM/28 pF e 50 OHMS
- TENSÃO DE ACELERAÇÃO 16 KV
- DIMENSÕES 13,8 x 28,4 x 40 cm
- PESO 7,5 Kg.
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC

MULTÍMETRO DIGITAL B + K 2810

- DISPLAY LED, 3½ DÍGITOS
- DE 100mV à 1000V — AC/DC
- DE 100µA à 1000mA — AC/DC
- RESISTÊNCIA DE 10 OHMS à 10 MOHMS
- PRECISÃO ±0,3%
- PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.



OSCIOSCÓPIO B + K 1405

- 5 MHz, SIMPLES TRAÇO
- SENSIBILIDADE 10mV/DIV
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM/35pF
- ENTRADA MÁXIMA 300 VDC ou 600Vpp
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC.



OSCIOSCÓPIO "PORTÁTIL" B + K 1420

- 15 MHz, DUPLO TRAÇO
- SENSIBILIDADE 10mV à 20V/DIV
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM/22pF
- ENTRADA MÁXIMA 300VDC ou 600Vpp.
- DIMENSÕES 8 x 20 x 25 cm
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC ou 10-16 VDC.



OSCIOSCÓPIO B + K 1466

- 10 MHz, SIMPLES TRAÇO
- SENSIBILIDADE 10mV à 20V/DIV
- VARREDURA DE 1µS à 0,5 S/DIV
- 18 FAIXAS.
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM / 22pF.
- ENTRADA MÁXIMA 300Vdc ou 600Vpp.
- ALIMENTAÇÃO 110/220VAC.



OSCIOSCÓPIO B + K 1476

- 10 MHz, DUPLO TRAÇO
- SENSIBILIDADE 10mV à 20V/DIV.
- VARREDURA 1µS à 0,5 S/DIV
- MUDANÇA AUTOMÁTICA CHOP E ALT.
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM / 22pF.
- ENTRADA MÁXIMA 300 VDC ou 600Vpp.
- ALIMENTAÇÃO 110 220 VAC.



OSCIOSCÓPIO B + K 1477

- 15MHz, DUPLO TRAÇO
- SENSIBILIDADE, 10 mV à 20V/DIV.
- VARREDURA 0,5µS à 0,5 s/DIV — 19 FAIXAS
- MUDANÇA AUTOMÁTICA CHOP E ALT.
- ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO ALGÉBRICA DOS SINAIS
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM/22pF.
- ENTRADA MÁXIMA 300 VDC ou 600Vpp.
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC.



OSCIOSCÓPIO B + K 1479

- 30 MHz, DUPLO TRAÇO
- SENSIBILIDADE 5 mV à 5V/DIV.
- VARREDURA 0,2µS à 0,5 s/DIV — 20 faixas
- MUDANÇA AUTOMÁTICA CHOP E ALT
- ADIÇÃO ALGÉBRICA DOS SINAIS
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM / 22pF
- ENTRADA MÁXIMA 300VDC ou 600Vpp.
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC



OSCIOSCÓPIO B + K 1520

- 20MHz, DUPLO TRAÇO
- SENSIBILIDADE 5mV à 20V/DIV
- VARREDURA 0,5µS à 0,5 s/DIV — 19 faixas
- SELEÇÃO MANUAL ENTRE CHOP E ALT
- ADIÇÃO ALGÉBRICA DOS SINAIS
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM / 22pF
- ENTRADA MÁXIMA 300 VDC ou 600 Vpp.
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC



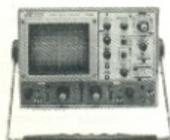
OSCIOSCÓPIO B + K 1530

- 30 MHz, DUPLO TRAÇO
- DELAYED SWEEP SCOPE
- SENSIBILIDADE 2mV à 5V/DIV
- VARREDURA 0,2µS à 0,5 s/DIV.
- HOLDOFF VARIÁVEL
- SELEÇÃO MANUAL OU AUTOMÁTICA CHOP E ALT
- ADIÇÃO ALGÉBRICA DOS SINAIS
- RETÍCULA ILUMINADA
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC



OSCIOSCÓPIO B + K 1535

- 35 MHz, DUPLO TRAÇO
- SENSIBILIDADE 2mV à 10V/DIV.
- VARREDURA 0,1µS à 0,5 s/DIV
- 22 FAIXAS
- HOLDOFF VARIÁVEL
- SELEÇÃO MANUAL OU AUTOMÁTICA CHOP E ALT
- ADIÇÃO ALGÉBRICA DOS SINAIS
- LED'S INDICANDO UNCAL
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1 MOHM / 22pF
- ENTRADA MÁXIMA 300VDC ou 600Vpp.
- ALIMENTAÇÃO 110/220 VAC



PULSADOR DIGITAL B + K DP 100

- COMPATÍVEL COM TODAS AS FAMÍLIAS LÓGICAS
- GERA UM PULSO OU TREM DE PULSOS
- DURAÇÃO DO PULSO 1 µSeg.
- TREM DE PULSOS 5 HZ
- PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.



TESTADOR DE TRANSISTORES B + K 520B

- TESTA DIODOS, SCR's, FET's e DARLINGTONS
- DETERMINAÇÃO AUTOMÁTICA NPN e PNP
- IDENTIFICAÇÃO SONORA E VISUAL
- MEDIÇÃO DA TENSÃO REVERSA e Ice



TESTADOR DE SEMICONDUTORES B + K 530

- TESTA TRANSISTORES, FET's e SCR's
- IDENTIFICA OS TERMINAIS DO SEMICONDUTOR
- MEDE BETA e GM
- TESTA BVces, Ices; BVcbo, Icb0; BVceo, Iceo; BVceo, Iebo.
- MEDIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE RUPTURA
- IDENTIFICAÇÃO SONORA E VISUAL.



NOVO MÉTODO RÁPIDO E EFICAZ DE LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS EM EQUIPAMENTOS DIGITAIS E PRODUTOS BASEADOS EM MICROPROCESSADOR:

O ANALISADOR DE ASSINATURA SA 1010 B + K PRECISION, É A RESPOSTA

- Não necessita de instrumentos sofisticados. Nem mão-de-obra muito especializada.
- Ele converte um grande número de sinais digitais complexos, em um simples código de 4 dígitos hexadecimais mostrados no display.
- Ideal para uso de campo, sem instrumentação auxiliar.
- Opera sincronamente com o circuito testado, sem necessidade de ajuste.

Especificações técnicas:

- Display LED, 4 dígitos hexadecimais.
- Velocidade de operação: 20 Mhz.
- Tempo de acesso: 10 nSeg.
- Impedância de entrada: 50 Kohms.
- Compatível com TTL, MOS e CMOS.
- Dimensões: 9 x 25 x 18 cm.



GLOBAL SPECIALTIES CORPORATION

CAPACÍMETRO DIGITAL — 3001

- Mede capacitância entre 1 pF e 100 mF
- 10 faixas de medição
- Precisão $\pm 0,1\%$
- Display Led — 3 1/2 dígitos
- Alimentação 110 Vac



COMPARADOR 333

- É usado em conjunto com o capacitômetro 3001, ideal para controle de qualidade
- Indica se o valor medido está entre dois parâmetros. Pré-fixados, indicando LOW/GOOD/HIGH



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL — MAX 100

- Medição de 5 Hz a 100 MHz
- Display — 8 dígitos
- Impedância de entrada 1,5 MOHMS
- Alimentação a bateria
- Dimensões: 45 x 143 x 197 mm



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL — MAX 50

- Medição de 100 Hz a 50 MHz
- Display — 6 dígitos
- Impedância de entrada 1 MOHMS
- Alimentação a bateria
- Dimensões: 76 x 152 x 38 mm



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL — MAX 550

- Medição de 500 Hz a 550 MHz
- Display — 6 dígitos
- Impedância de entrada: 1 MOHMS/50 Ohms
- Alimentação a bateria
- Dimensões: 76 x 152 x 38 mm



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL — 6001

- Medição de 5 Hz a 650 MHz
- Impedância de entrada — canal A 1 MOHM canal B 50 Ohms
- Sensibilidade mínima 10 mVrms
- Máxima tensão de entrada 300 V
- Display — 8 dígitos
- Alimentação 110 Vac



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL — 5001

- Medição de: Frequência até 10 MHz
- Período — 400 n Seg a 10 Seg
- Intervalo de Tempo — 200 n Seg a 10 seg
- Sensibilidade — 20 mV rms
- Atenuadores — $\times 1/10 \times 100$
- Display — 8 dígitos
- Alimentação 110 V



GERADOR DE FUNÇÕES — 2001

- Saída de 1 Hz a 100 kHz
- Forma de onda — Senoidal, quadrada e triangular
- Amplitude e nível DC variáveis
- Saída de onda quadrada para TTL
- Baixa distorção (típica 1%)
- Alimentação 110 Vac

GERADOR DE PULSOS — 4001

- Resposta de 0,5 Hz a 5 MHz
- Nível de saída de 0,1 V a 10 V
- Quatro modos de operação: Run, Triggered, Gated e One-shot
- Alimentação 110 Vac



PADRÃO DE FREQÜÊNCIA — 4401

- Frequência de 0,1 Hz a 5 MHz
- Base de tempo — cristal 10 MHz, $\pm 0,5$ ppm
- Saída fixa de 10 MHz
- Saída em onda quadrada, compatível com TTL
- Alimentação 110 Vac



PULSADOR DIGITAL DP-1

- Duração do Pulso — 1,5 μ seg (TTL), 10 μ seg (CMOS)
- Compatível com todas as famílias lógicas
- Gera um pulso ou trem de pulsos de 100 pps



MONITOR DE ESTADOS LÓGICOS — LM-3

- 40 canais
- Resposta: mínimo pulso 100 n seg frequência 5 MHz
- Compatível com todas as famílias lógicas
- 4 modos de operação
- Nível de gatilho selecionável
- Alimentação 110 Vac



MONITOR LÓGICO — LM-2

- 16 canais
- Impedância 20 MOhms
- Tipo Clip
- Indicação de nível através de Led's
- Compatível com RTL/DTL/TTL/HTL/CMOS
- Alimentação 110 Vac



MONITOR LÓGICO LM-1

- 16 canais
- Impedância 100 Kohms
- Tipo Clip
- Alimentação pelo próprio circuito de teste



PROVADOR LÓGICO LP-1

- Resposta 50 n seg; 10 MHz (trem de pulsos)
- Compatível com DTL, TTL e CMOS
- Indicação de HIGH, LOW e Pulse
- Versão com memória



PROVADOR LÓGICO LP-2

- Resposta 300 n seg; 1,5 MHz (trem de pulsos)
- Compatível com DTL, TTL e CMOS
- Indicação de HIGH, LOW e Pulse



PROVADOR LÓGICO DE ALTA VELOCIDADE — LP-3

- Resposta 6 n seg; 70 MHz (trem de pulsos)
- Compatível com DTL, TTL e CMOS
- Indicação de HIGH, LOW, PULSE!
- Versão com memória



PROVADOR LÓGICO EM "KIT" — LPK-1

- Resposta 300 n seg; 1,5 MHz (trem de pulsos)
- Indicação de HIGH, LOW e PULSE
- Contém todos os componentes e completo manual com todas as instruções para montagem.

TESTADORES PARA ANÁLISES LÓGICAS

CONJUNTO LTC-1

Composto de:

1 — Pulsador digital DP1

1 — Monitor lógico LM 1

1 — Provador lógico LP 1

CONJUNTO LTC 2

Composto de:

1 — Pulsador digital DP1

1 — Monitor lógico LM 1

1 — Provador lógico de alta velocidade LP 3



PROTO-BOARD

Para um Protótipo funcional, eficiente e criativo; economizando tempo e dinheiro. Estes são as vantagens dos Proto-Boards. As ideias vão da sua mente para o circuito eliminando esquemas preliminares.

- 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 203 — 2250 pontos de acesso com fonte de 5 Vac, 1A
- PB 203A — 2250 pontos de acesso com fonte de 5 Vac, 1A e 15 Vac, 500 mA
- PB 203 AK — Idêntico ao modelo PB 203A, em forma de kit com material para montagem.



PROTO-CLIP

Os conectores proto-clip colocam um fim nos caros danos causados por curto-circuitos em CIs durante teste, são fornecidos em 4 modelos:

- PC 14 — para CI de 14 pinos
- PC 16 — para CI de 16 pinos
- PC 24 — para CI de 24 pinos
- PC 40 — para CI de 40 pinos



Instrumentos PHILIPS a solução sob medida

1) 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 6801, etc.



6) PM 6613 CONTADOR UNIVERSAL 250 MHz

- Duas entradas diferentes, respectivamente "LF" e "RF", especialmente designadas para medidas livres de ruídos.
- Alta sensibilidade: 10 mV
- Alta resolução de TEMPO: 100 ns
- Indicador planar com 9 dígitos assegura a melhor resolução.
- Fácil de transportar, leve e opera (opcionalmente) a Bateria.
- Com possibilidades de saídas IEC-Bus-line e BCD.



2) 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.



7) PM 5326 GERADOR DE SINAL "RF"

- Faixa de frequência: 100 kHz a 125 MHz
- Contador de frequência, embutido, indicando em 5 dígitos a portadora de "RF", "Markers" e frequências externas.
- Saída de "RF", 50 mV em 75 Ohms podendo ser atenuada s/ 100 dB
- Nível de saída eletronicamente estabilizada.
- Facilidades de Varredura para Amplificadores de FI de Rádios AM/FM e receptores de TV.



3) PM 3207 OSCILÓSCÓPIO DUPLO TRAÇO 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
- Facilidade de inversão do Canal B
- Gatilhamento via canal A ou B
- DUPLA ISOLAÇÃO



8) FREQUÊNCÍMETRO DIGITAL DE ALTA RESOLUÇÃO

PM 6667 120 MHz
PM 6668 1 GHz

- Controlado a Microprocessador
- Inteligência embutida para fácil operação.
- Gatilhamento automático sobre todos tipos de forma de ondas e ciclo de trabalho.
- Rotina de Autodiagnóstico.
- Operando a Bateria e Tensão de rede.



4) PM 2517 E / X MULTÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL 4 DI

- 4 dígitos plenos
- Em duas versões: LED ou LCD
- Médias AC em RMS
- Ranges Automáticos ou Manuais
- Corrente até 10 A
- Medidas de Temperatura -60°C a 200°C
- Proteção contra sobrecargas até tensões de "booster" de TV



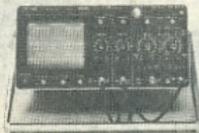
5) PM 3240X OSCILÓSCÓPIO DUPLO TRAÇO DC - 50 MHz/5mV

- Operando quase que de qualquer tensão ou frequência de rede, incluindo tensão DC, comutando automaticamente a tensão de alimentação.
- Plena facilidade de gatilhamento por sinal de TV, por ambas Bases de Tempo, principal e com retardo.
- Facilidades de gatilhamento para comparação de "VITS".



OSCILOSCÓPIO 100 MHz - PM 3262

- Duplo traço, frequência até 100 Mhz.
- sensibilidade 5mV (2mV até 35 Mhz).
- Ch3 para observação simultânea dos pulsos do "Trigger".
- Facilidade de observação da atenuação das bases de tempo.
- Tubo de raios catódicos (TRC) fornecendo uma tela clara e de alta velocidade de registro.
- Em forma compacta e portátil.



MAIORES INFORMAÇÕES OU DEMONSTRAÇÕES DOS INSTRUMENTOS
PHILIPS CONSULTE-NOS:

FILCRES - DEPTO. DE INSTRUMENTOS:

Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168 - Cep 04571 - São Paulo - SP - Tels.: 531-7815

MULTÍMETRO DIGITAL BECKMAN HD 100

FORTE COMO SEU CAPACETE DE SEGURANÇA!

AC-DC Volts — AC-DC Amperes — Resistência — Teste de diodo



À PROVA D'ÁGUA

Vedado para suportar os ambientes mais úmidos, poeirentos e corrosivos.



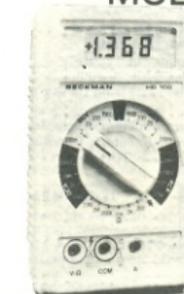
À PROVA DE QUEDA

Não quebra caindo no chão ou jogado na caixa de ferramentas



À PROVA DE "CHOQUE ELÉTRICO"

1.500 Volts em qualquer escala de voltagem
600 Volts em qualquer escala de resistência.
6.000 Volts transiente



- *Baixo custo*
- *Alta precisão*
- *Display LCD*
- *3 1/2 dígitos*
- *Vida da bateria: 2000 hs.*
- *Caixa de alto impacto*

MODELOS ESCALAS	3010	3020	RMS3030
VOLTS-DC	200mV/2/20/200V/1500V		
PRECISÃO	0,25%	0,1%	0,1%
VOLTS-AC	200mV/2/20/200V/1000V		
PRECISÃO	0,75%	0,6%	0,6%
AMPÈRES-DC	200 _μ A/2/20/200mA/2/10A		
PRECISÃO	0,75%	0,35%	0,35%
AMPÈRES-AC	200 _μ A/2/20/200mA/2/10A		
PRECISÃO	1,5%	0,9%	0,9%
RESISTÊNCIA	200Ω/2/20/200K/2/20M		
PRECISÃO	0,5%	0,2%	0,2%
TESTE DE DIODO	0 — 2V		
PRECISÃO	0,25%	0,1%	0,1%

Hioki

3007
Especificação: DCV: 120 mV a 1200 V • ACV: 0 V a 1200 V • DCA: 30 μA a 6 A • Ohm: 0 a 100 MΩ • Precisão: ±3% fundo de escala (AC/DC) • Cr\$ 25.959,00

3101
AC V: 0-150-300-600V • AC A: 0-6-15-60-150-300A • Ohm: 1 kΩ [Central 300] • Baterias: 2 x 1,5V V.1 x 27,5V • Cr\$ 21.347,00
Bateria e fusíveis • tensão de pico: 2000V • Cr\$ 32.076,00

105 FET
Voltímetro eletrônico c/ trans. FET DC volts: 0,5-2,5-10-50-250-1K V • 1,5-20-100-500-2K V
AC volts: 0,5-25-250-1000V
Ohms: 1K, 10K, 10M, 1000MΩ
dB: -10' + 30' • Bateria: 1,5V
Cr\$ 35.863,00

AS-100C
Com chave reversora de polaridade. DCV: 0-12-60-120-300-600-1200 (100 KΩ/V) • ACV: 0-3-30-120-300-600 (0 KΩ/V) • DCA: 0-12 μA-6-60-300mA-12A • Ohm 0-2K - 200K - 2M - 200MΩ de -20 a +17 - 15 a 30 dB • Cr\$ 51.232,00

OL 64D
Alta sensibilidade - DCV 0,0-25-2,5-10-50-250-1000V (20 KΩ/V) • ACV: 0,10-150-250-1000 (8 KΩ/V) • DCA: 0,50 μA-1,50-500 mA - 10A • Ohm 0-40-400K-4M-400M • dB: 2,0 a 22 - 20 a 36 dB • Cr\$ 30.739,00



sanwa

501-ZX-TR
DCV 0-100mV-0,6-2,5-10-50-250-500-1K (200Ω/V) ±2% 25k (w/HV attached probe) • dCA: 0-50A (150mV) ±2% • ACV 0,2-5-10-50-250-1K (40V/V) ±3% • Freq: 20Hz a 200kHz a 2,5V • Ω x 1 x 10 x 100 x 10k (máx. 50M) Bat: 1,5V x 2 e 22,5V x 2 e dB -10 a +62 • LI 0-80-80mA-0,800-80A • LV 0-1,5V • nFE 0-300 (C-IMA e 80 mA) • ICED 0-80mA • 195 x 152 x 185mm 1,1kg • Cr\$ 60.282,00

320-XB
CCV 0,3-3V-12V-30V-120V-300V (500V/V) 1200 (250V/V) • CAV 6V-30V-120V-300V-1200V (80KΩ/V) Limite de frequência: 50 Hz -100kHz, ±3% • CCA 20A (320-XB) 30A-300A (320-XB) 12A • 30A (320-XB) 30A-300A (0,3A • Ω 0 1 KΩ 0 100kΩ 0 1MΩ 0 100MΩ • Escala vertical 300-800Ω -8kΩ 800kΩ • Baterias: 1,5V x 2 e 22,5V x 1 e dB: -10dB + 17dB 6,630Wh • Cr\$ 47.242,00

TR-700
DCV 0-0,25-1-2,5-10-50-250-1k (20kΩ/V) ±3% 25k (w/HV probe) • DCA 0-50A • 0,2-2,5-250mA (250mV/V) ±3% • ACV 0-10-50-250-1k (80kV/V) 4% Freq: 20Hz a 100kHz a 10V • Ω x 1 x 10 x 100 x 1000 (máx. 30M) Bat: 1,5V x 1 e 9V x 2 e dB 0 a +62 • LI 0-80mA 0-600-60A • Bat: 1,5 x 4 e dB: -10 a +57 • nFE 0-200 (0-1000) • 194 x 135 x 157mm 740g • Cr\$ 60.885,00

YX-360TR
DCV 0-0,1-0,5-10-50-250-1000 (20kΩ/V) ±3%, 25k (w/HV probe) • DCA 0-50A 0,2-2,5-25mA 0-0,25A (100mV/V) ±50mV ±3% • ACV 0-10-50-250-1000 (80kV/V) ±4% • Freq: 30Hz a 30kHz • Ω x 1 x 10 x 1k x 10k (máx. 20M) • Bat: 1,5V x 2 e 9V x 2 e dB: 0 a 62 • CEB 0-100 150A 0-15-150mA • nFE D 100 ±3% (w/connector) • 150 x 100 x 57mm 420g • Cr\$ 30.936,00



SHIMIZU

NOVO MULTÍMETRO SHIMIZU SH 105

Especificações:
DC V: 0-0,3, 12, 60, 120, 300, 600, 1,2kV a 50kV/V.
AC V: 0-30, 120, 300, 600, 1,200 a 10kV/V Corrente DC: 0-30 μA a 600,300 mA, 12A
Resistência: 0-10k, 1M, 10M, 100M • dB: -20 a +17
Proteção contra alta voltagem
Cr\$ 33.301,00



680/G
Volts CA 6 Escalas: 2V a 2500V (4kV/Volt)
Volts CA 7 Escalas: 0,1V a 1000V (20kV/Volt)
Amp. CC 6 Escalas: 50 μA a 2,5A
Amp. CA 6 Escalas: 250 μA a 6,5A
Ohms: 8 Esc. 0,1 a 10MΩ
Del. Rest.: 0 a 10MΩ
Capac.: 5 Esc.: 0 a 5kF
0 a 0,5 μF
3 Esc.: 0 a 2kΩ/V
Freq.: 2 Esc.: 0 a 500Hz
0 a 3kHz
Volt.: 5 Esc.: 10V a 2500V
dB: 5 Esc.: -10dB a +70dB
Cr\$ 23.000,00

680R MULTITESTERS ICE
VCA 11 Escalas: 2V a 2500V (4kV/Volt)
VCC 13 Escalas: 0,1V a 2000V (20kV/Volt)
Amp. CC 12 Escalas: 500 μA a 10A
Amp. CA 10 Escalas: 200 μA a 6A
Ohms: 6 Escalas: 0,1 Ω a 100MΩ
Del. rest.: 0 a 10MΩ
Capac.: 6 Escalas: 0 a 500μF
0 a 0,5 μF
4 Escalas: 0 a 50kΩ/V
Freq.: 2 Escalas: 0 a 500Hz
0 a 3kHz
Volt: 9 Escalas: 10V a 2kV
dB: 10 Esc.: -24dB a +70dB
Cr\$ 28.600,00



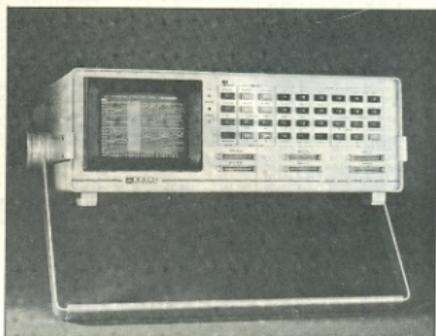
AGORA NO BRASIL, OS ANALISADORES DE ESTADOS LÓGICOS DA **DLI DOLCH** DE 16 A 96 CANAIS

DLI DOLCH
LOGIC INSTRUMENTS

APRESENTADO EM 3 MODELOS

- Velocidade de amostragem DC a 50 MHz.
- Captura de pulsos até 5 n Seg.
- Sincronização simultânea em 3 níveis.
- Exclusivo sistema de gatilhamento em janela.
- Apresentação dos estados lógicos em: Hexadecimal, Binário, Octal, ASCII e Temporal.
- Decodificação Mnemônica e pontas de prova personalizadas para todos os microprocessadores populares.
- Totalmente programáveis através de barras GPIB (IEC-488) e RS-232
- Saída RS-232 para impressora.
- Exclusivo sistema de memória que permanece por 3 meses, mesmo sem alimentação.
- Procedimento de auto teste.
- Permite análise de assinatura.

- LAM 4850** - 48 canais - Expandíveis para 96 canais.
- LAM 3250** - 32 canais - Expandíveis para 64 canais.
- LAM 1650** - 16 canais - Expandíveis para 32 canais.



REPRESENTANTE EXCLUSIVO NO BRASIL:
FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
DEPTO. VENDAS INSTRUMENTOS:
AV. ENG.º LUÍS CARLOS BERRINI, 1.168
BROOKLIN NOVO - CEP 04571 - SÃO PAULO - SP
TELS.: 531-7815 - 531-8904

FLUKE® MULTÍMETROS DIGITAIS

8022A - 3½ DÍGITOS - 6 FUNÇÕES - 24 ESCALAS	8020A - 3½ DÍGITOS - 7 FUNÇÕES - 26 ESCALAS	8050A - 4½ DÍGITOS - 9 FUNÇÕES - 30 FUNÇÕES	
200mV/2V/20V/200V/1000V			
PRECISÃO	0,25% + 1 DÍGITO	0,1% + 1 DÍGITO	0,03% + 2 DÍGITOS
200mV/2V/20V/200V/750V			
PRECISÃO	1% + 3 DÍGITOS	0,75 + 2 DÍGITOS	0,5% + 2 DÍGITOS
700µA/2mA/20mA/200mA/2.000mA			
AMPÈRES DC	0,75% + 1 DÍGITO	0,75% + 1 DÍGITO	0,3% + 2 DÍGITOS
200µA/2mA/20mA/200mA/2.000mA			
AMPÈRES AC	2% + 3 DÍGITOS	1,5% + 2 DÍGITOS	1% + 2 DÍGITOS
2000K/20K/200K/2.000K/20 MOHMS			
RESISTÊNCIA	0,2% + 1 DÍGITO	0,1% + 1 DÍGITO	0,05% + 2 DÍGITOS
2mS/200nS			
CONDUTÂNCIA	—	—	—
PRECISÃO	—	0,2% + 1 DÍGITO	0,1% + 3 DÍGITOS

* ESCALA DE 200µA, SOMENTE PARA MODELO 8050A

Simpson



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL 710

- Faixa de trabalho - 10 Hz a 60MHz.
- 2 escalas - Hz e MHz.
- Precisão - 10ppm
- Resolução, 1Hz.
- Filtro pl eliminação de ruídos (passa-baixas). 3dB a 1MHz
- Seis dígitos de 0.35" cd indicador de Over-Range.



MULTÍMETRO DIGITAL 461

- Acompanha carregador, eliminador de baterias/120V AC etc.
- 8 horas de operação com baterias
- Precisão de ± 0,25% DC V
- Impedância de entrada de 10 Mega ohms
- 26 escalas selecionadas por chave PUSH-BUTTON
- Resoluções: 100µV, 0.1ohms, 100nA.

Volt-Ohm-Milliammeter (VOM)-280-7

- Escala DCV: 0-1-2-5-10-50-250-500-1000V
- Escala DCmV: 0 a 250mV
- Escala ACV: 0-2-5-10-50-250-500-1000V
- Escala DCuA 0-50uA
- Escala DCmA: 0-1-10-100-500mA
- Escala DCA: 0-10A
- Escala Ω: 0-2.000Ω / 0-200.000Ω / 0-20MΩ



DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTOS
Tel.: 531-7815
 Visite Nosso Show-Room
 Av. Eng.º Luís Carlos Berrini, 1.168 - 3º Andar

OFERTAS FILCRES

CI's LINEARES

Amplificador Operacional de alto ganho para uso geral
A748TC (8 pinos mini DIP)
A748HC (TO-99)



Somente . . . Cr\$ 165,00 cada

OSCILOSCOPIO 5MHZ

Modelo 1405 **BK PRECISION**

Ótimo para a oficina, indústria, laboratório.
Tela de 3", alto brilho
5MHZ com alta sensibilidade
Leve e compacto
Sensibilidade vertical 10mV/div
Entrada para sincronismo externo
Entrada para modulação do eixo Z
De flexão direta até 15 MHz



De Cr\$ 160.000,00 por somente Cr\$ 135.000,00

ALTO FALANTE

02 1/4" 8Ω
Ideal para seu projeto!

De Cr\$ 1.100,00 por Cr\$ 800,00

ESTADOR CB 40 CANAIS Modelo 1040



Este completo de transceptor
saída do Cidadão em poucos minutos.
AM - SSB - 23/40 canais
Fonte: Potência de Audio e RF (Em conjunto
com osciloscópio e gerador BK 2040)
SQR, distorção, AGC, relação sinal/ruído.

De Cr\$ 131.162,00 por Cr\$ 60.000,00



GERADOR DE SINAIS CB PLL 40 CANAIS

BK PRECISION

B + K modelo 2040
Para transceptores CB classe D
40 canais AM e SSB
Estabilidade: 1 ppm
Ajuste de Frequência Delta
Gerador de ruído para teste de limitadores.
Saída 0,1 μV à 100 mV
FI de 455 KHZ a cristal



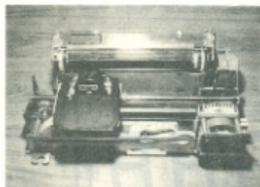
De Cr\$ 249.641,00 por Cr\$ 90.000,00

SENSACIONAL OPORTUNIDADE!

Impressora Burroughs P 132, DOT MATRIX,
90 CPS, 80 colunas, 1 step-motor, 1 motor CC
cabecote de 9 agulhas.

Agora por Cr 60.000,00
(preço normal Cr\$ 120.000,00)

APROVEITE!



Você mesmo constrói a interface para esta
magnífica impressora e passa a ter uma
impressora profissional no seu sistema.

CONVERSOR A/D 3 1/4 DÍGITOS

Baixíssimo Consumo!
Somente 50 μA
Ideal para instrumentos digitais portáteis:
multímetros, voltímetros, termômetros, etc.
Tudo num único integrado:
Auto-zero
Polaridade automática
Entrada diferencial, referência interna.
Corrente de entrada típica 1 pA
Aciona display LCD diretamente
Não requer outros circuitos ativos

SOMENTE Cr\$ 5.200,00

APROVEITE! ABAIXO DO CUSTO!

CMOS

4016	Cr\$ 99,00
4018	Cr\$ 198,00
4020	Cr\$ 165,00
4042	Cr\$ 176,00
4045	Cr\$ 360,00
4066	Cr\$ 290,00
4099	Cr\$ 200,00



FAÇA SEU PROJETO FALAR!

KIT DE SINTETIZADOR DE VOZES TEXAS TS MK 201 Com manual de instruções completo

De Cr\$ 73.692,00 por Cr\$ 50.000,00

Produtos de alta qualidade
Quantidades limitadas
Peça também pelo reembolso



Filcres Imp. e Repres. Ltda.
Rua Aurora, 165
Tel.: 223.7388

TELEDYNE SEMICONDUCTOR

Conversor analógico/digital 3½ dígitos 7106/7107

OFERECE

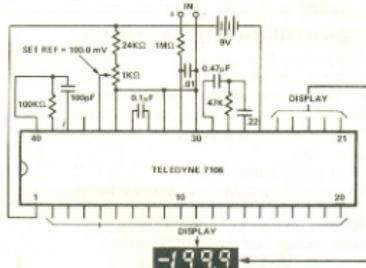
- Auto zero — Auto Polaridade
- Polaridade verdadeira em zero para maior precisão em detecção de zero
- Entrada diferencial e referência
- Corrente de entrada típica 1 pA
- Alimenta os *displays* diretamente sem componentes externos
- Baixo ruído — menor que 15µVpp
- Referência de tensão e Relógio internos
- Baixo consumo < 10 mW
- Não requer outros componentes ativos.

APLICAÇÕES

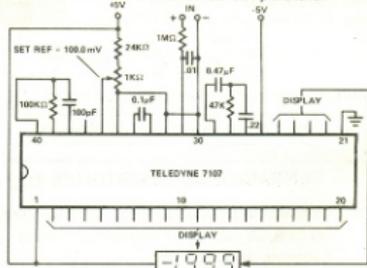
- Voltímetros Digitais
- Medidores digitais para painel
- Termômetros digitais
- Pontes digitais para células de carga e *straingangers*
- Instrumentos portáteis
- Multímetros
- Indicadores digitais para controle de Processos

O conversor A/D 7106/7107 é um conversor de 3½ dígitos utilizando a tecnologia CMOS de baixo consumo. O CI (40 pinos DIP) contém todos os elementos ativos necessários incluindo os decodificadores de 7 segmentos, as referências de tensão e relógio. O modelo 7106 é apropriado para uso com *displays* de cristal líquido, enquanto que o modelo 7107 aciona diretamente *displays* LED de 8 mA por segmento.

Para a montagem de um instrumento de painel de alta performance é necessário adicionar somente o *display*, 4 resistores 4 capacitores e uma pequena fonte de alimentação ou bateria. Este instrumento tem escala de 200 mV com ruído de entrada menor que 15µVpp, auto-zero menor que 10µV, flutuação menor que 1µV/°C, corrente de entrada menor que 10µA e precisão de leitura de ±1 dígito. Sua entrada diferencial permite seu uso com transdutores tipo célula de carga e *strain gangers* e também transdutores de temperatura.



7106 com Display LCD



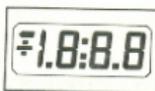
7107 com Display LED

DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO

3½ dígitos, 12.7 mm ou 17.8 mm de altura

CARACTERÍSTICAS

- Baixíssimo consumo
- Grande contraste
- Grande ângulo de visão
- Tempo de resposta rápido
- Selagem hermética
- Ótimo MTBF



AND FE0201



FE0601

OPÇÕES

- Sem polarizador
- Refletor de alumínio granulado
- Refletor de alumínio polido
- Pinos de conexão
- Transfletivo
- Transmissivo

Consulte-nos!

Temos o conversor A/D e os *displays* mais apropriados para sua aplicação.

Vendas Atacado: Tels.: 531-8904 — 531-8905

Varejo: Tel.: 223-7388

Interior e outros Estados: Tel.: 531-7807



Kit's Nova Eletrônica



FREQUENCIÔMETRO

Mede frequência, período e conta eventos. Mede frequências de 10 Hz a 40 MHz em duas escalas. Possui chave atenuadora do sinal de entrada dos três níveis, indicador de excesso de contagem, zeramento de leitura, base de tempo em burda e cristal, "display" de cinco dígitos com LEDs. Opera tanto em 110 como em 220 volts, corrente alternada, e em 12V, corrente contínua. Preço: Cr\$ 36.000,00



TV GAME II

Com três jogos de vídeo Tuxted, Tóia e parafútu e duas modalidades para cada jogo: normal e treino. Efeitos de som acompanham as partidas e o tamanho da raquete é variável. Pacote eletrônico automatizado e ligação direta ao televi. Preço: Cr\$ 6.500,00



DIGITEMPO

Alarme despertador! Novo relógio digital, com "display" de LEDs de quatro dígitos, sendo dois para as horas e dois para os minutos. Inclui um sistema de alarme eletrônico, que pode ser programado para despertar em um horário preciso, através de um auto-relógio próprio, embutido. O "buzete" do hora é feito pelo processo de avanço "rapido" e "lento". Sua caixa confeccionada em plástico de alto impacto, oferece a opção por duas correntes: 110V e 220V. Preço em KIT Cr\$ 6.400,00 Preço Montado Cr\$ 7.400,00



DETECTOR DE RITMO ALFA

Equipamento eletrônico para detecção das ondas produzidas pelo cérebro humano. Além de possibilitar a realização de interessante experiência científica, o aparelho pode ajudar o indivíduo a alcançar o seu "estado alfa", condição de absoluto repouso físico mental. Preço: Cr\$ 4.900,00



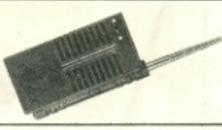
MICRO-TRANSMISSOR FM II

Com alcance médio de 100 metros, o novo micro-transmissor FM II é equipado com um microfone de eletreto, apto a captar a voz humana até a 5 metros de distância. Embalado em completa caixa, requer apenas uma bateria de 9 volts para sua alimentação. Preço: Cr\$ 2.000,00



ALERT

Uma bateria de luz infra-vermelha que indica qualquer interrupção em seu sono, com alarme em apenas 10 ms. Por operar no infra-vermelho, a bateria é invisível e insensível à luz ambiente. Alcance de 5 metros, podendo ser utilizado sistema de reflexão por espelho. Aplicações possíveis: contagem de picos, alarme, interator automático e etc. Preço: Cr\$ 6.350,00



WALKIE-TALKIE

Transceptor portátil que opera na faixa do cidadão tem torção de 27 MHz, para comunicação à distância, com alcance seguro de 100 metros. Caixa anatômica de aspecto profissional, antena telescópica e alimentação com pilha de 9 volts. Pode ser utilizado para escuta a longa distância. Preço: Cr\$ 3.820,00

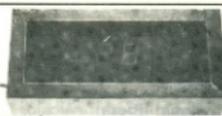


SIRENE AMERICANA

Simula o som das sirenes dos carros de polícia americana. Preço: Cr\$ 1.170,00

AMPLIFONE-AMPLIFICADOR TELEFÔNICO

Permite falar e ouvir à distância, em uma conversação telefônica, e com o line ligado no gancho. Possui controle de volume, controle de sensibilidade e chave de estaca, que permite interromper a conversa com o interlocutor e mantém uma conversa particular com alguém no mesmo ambiente. Em locais silenciosos, pode-se falar a três metros do aparelho. Sua alimentação é feita por uma bateria de 9 volts, mas aceita adaptação para fontes eliminadoras de pilhas, apresentando assim melhor performance. Preço: Cr\$ 6.670,00



TERMÔMETRO DIGITAL

Um medidor de temperatura eletrônico com dois sensores, capaz de efetuar medições simultâneas em dois ambientes. Possui num único circuito integrado CMOS, o 7107. Faixa de trabalho de 40° a + 150° Celsius e apresentação também na escala Fahrenheit. Cr\$ 8350,00

DPM LCD

Medidor digital de painel com display de cristal líquido. Baseado no CI 7106, é alimentado por uma única bateria de 9V com baixíssimo consumo (em torno de 2mA). Inclui clock e referência no próprio integrado, autorregulamento automático e indicação de polaridade. Ideal para implementação de multímetros, termômetros, frequencímetros e outros instrumentos digitais. Preço: Cr\$ 8.950,00

Filices Imp. E Rep. Ltda - Rua Aurora, 165
São Paulo - SP CEP 01209 - Caixa Postal 18767
Fone: 223.7388 - Telex 1131298 FILG BR

Sim desejo receber um _____ em forma de kit
pelo qual pagarei: Cr\$ _____

Nome Fonê
Endereço CEP
Cidade Estado

Forma de atendimento: Reemb. Aéreo () Cheque visado ()
Vale Postal () ou através de nossos revendedores relacionados ao lado:

REVENDEDORES AUTORIZADOS

- SÃO PAULO - FILICES IMP REPRESENTAÇÃO LTDA - TEL 223.7388 - SOVIT - TEL 221.4047 - A.B.C. - RADIO ELÉTRICA SAN TISTAL LTDA - TEL 489.9588 - SANTO ANDRÉ - SÃO CATARINO DO SUL - TEL 463.3399 - S. B. CARMA - INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA - TEL 460.1350 e 460.3811 - SANTO ANDRÉ - TEL 446.3077 - UPIÂNIA - TEL 371.3028 - BELLO HORIZONTE - ELETROMAR (GRUPO MALLACCO) LTDA - TEL 250.2922 - CEARTECON LTDA - TEL 226.8208 - ELÉTRIO LTDA - TEL 201.8652
- BELUMINHAU - SUPRIL COM DE PEÇAS ELETRÔNICAS LTDA - TEL 22.6625 - BRASILIA - SIMÃO EGG ELETRÔNICA LTDA - TEL 306.1316 - ELÉTRONICA YARA LTDA - TEL 224.4266 - CAMPINAS - BRASTELTEL TEL 31.1763 - 31.1838 - CAMPO GRANDE - ELÉTRONICA CONCÓRDIA LTDA - TEL 303.4893 - 303.5362 - CANAS DO SUL - ELÉTRONICA CENTRAL TEL 106623-2389 - 221-4889
- CURITIBA - SEPAR LTDA - TEL 270.0711 - ELÉTRONICA MODELO LTDA - TEL 282.9023 - COMERCIAL RADIO TV UNIVERSAL LTDA - TEL 322.0964 - RIO SUL - ELÉTRIO ELETRÔNICA MULTIX - RUIANHA - ELÉTRONICA PARAR LTDA - TEL 44.3371
- PORTALEZA - ELÉTRONICA APOLLO - TEL 226.0770 - GORNIANA - RUIAL COM E REPRES DE KITS E COM. ELÉTRON. LTDA - TEL 225.9162 - PRACAGUA - ELÉTRONICA PALMAR LTDA - TEL 22.7205 - PORTO ALEGRE - DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA - TEL 24.1411 - ARNO DECKER S/A - Rua Di. Pirene, 174-1719 - CEP 90000 - TEL 30621-25-2625-24-2865 - QUARUPORC TADÓRIA - TEL 26.8849 - 26.9180 - RECIFE - BARTO REPRES COM LTDA - TEL 228.3059 - RIBEIRÃO PRETO - R. RADIO IAR - TEL 26.4206 - RIO DE JANEIRO - BELTRONIC COM DE EQUIP. ELETRÔNICOS LTDA - TEL 202.0640 - 202.0336 - RIO DAS VALHAS ELETRÔNICA LTDA - TEL 221.7700 - SALVADOR - ELÉTRONICA S/A - VADOR COMERCIO E IMPORTAÇÃO LTDA - TEL 245.7206 - 245.9180 - TV PEÇAS LTDA - TEL 352.3235 - ELÉTRONICA SÃO JOSÉ - 226-3965 - SÃO VICENTE - ELÉTRONICA BLOTT ROUQUET - TEL 68.8004 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - REI DOS TRANSISTORES - TEL 21.8893 - SOCORRABA - ELÉTRONICA APOLLO LTDA - TEL 32.8466 - C. SARA STRAUCH - TEL 223-4587 - ELÉTRONICA YARA LTDA - TEL 203-1396

Venha conhecer o CP-500
em nosso show-room ou peça a
visita de um representante.



CP-500 — O SEU COMPUTADOR!

Finalmente, a informática está ao alcance das pequenas empresas, dos profissionais liberais, das escolas, e da família.

O esforço brasileiro na área da computação e informática tornou possível este lançamento: um microcomputador de custo acessível e com a capacidade equivalente à dos grandes computadores de ontem — o CP-500.

A Prológica desenvolveu e a Filrces leva até você esta maravilha, para ajudá-lo a resolver seus problemas.

Veja o que o CP-500 poderá fazer para você:

Na Empresa: contabilidade, controle de estoque, contas a pagar, contas a receber, correção do ativo imobilizado, balancetes, faturamento, informações gerenciais, planejamento, análise financeira, fluxo de caixa, mala direta, e muito mais.

No escritório do profissional liberal: cálculos de engenharia, projetos de arquitetura, controle de projetos, orçamentos, livro caixa, petições padronizadas, arquivos de jurisprudência, controle de processos, etc.

Nas escolas: ensino de matemática, computação, programação de computadores, controle

do aproveitamento dos alunos, e ainda pode fazer toda a contabilidade.

No Lar: controla e planeja as despesas domésticas, auxilia as crianças nas tarefas escolares, preparando-as, ao mesmo tempo, para enfrentar a era da informática, e ainda diverte todos com estimulantes jogos eletrônicos.

Muitas das aplicações mencionadas já estão disponíveis, pré-gravadas em fitas cassete ou disquetes, mas você pode criar seus próprios programas para suas aplicações específicas, em poucas horas, através da linguagem BASIC, de fácil aprendizado e utilização.

O CP-500 é construído com a mais moderna tecnologia eletrônica, e lhe oferece: memória de 48 kB (RAM), interpretador BASIC residente em memória ROM de 16 kB, vídeo de 12", podendo apresentar os dados em três opções, selecionáveis por software: 16 linhas de 64 caracteres, 16 linhas e 30 caracteres ou gráficos com 48 por 128 pontos. Teclado ASCII com 65 teclas e teclado numérico reduzido. Memória externa em cassete comum de áudio, e até 4 unidades de disquetes de 5¼". Portas de comunicação de dados RS232C ou paralelas.

REVENDEDORES AUTORIZADOS

• SAO PAULO — FILRCES REPRESENTAÇÃO LTDA. Tel. 223-7388. 50x1 Tel. 221-4247 • A.B.C. — RADIO ELÉTRICA SAN-TISTA LTDA. Tel. 449-8888. SANTO ANDRÉ — SÃO CEFÁNO DO SUL. Tel. 463-2299. S. R. CAMPO — INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA. Tel. 449-1357 e 449-7411. SANTO ANDRÉ. Tel. 446-3877. UTINGA. Tel. 271-7026 • BELO HORIZONTE — REPRESENTAÇÃO IRMÃOS MALACOD LTDA. Tel. 201-2971. KERETRON LTDA. Tel. 226-8524. ELETRO LTDA. Tel. 201-8552 • BLUMENAU — COPPEL COM. DE PEÇAS ELETRONICAS LTDA. Tel. 22-8662 • BRASÍLIA — SIBIAO PING. ELETROELECTRONICA. Tel. 244-1516. ELÉTRONICA YARA LTDA. Tel. 224-4066 • CAMPINAS — BRASITRON. Tel. 31-1766 e 31-9306 • CAMPO GRANDE — ELETROELECTRONICA CONCORD LTDA. Tel. 303-4451 e 303-5762 • CAXIAS DO SUL — ELETROELECTRONICA CENTRAL. Tel. 1050121-2389 e 221-4009 • CURITIBA — SELVAR LTDA. Tel. 283-0731. ELÉTRONICA MODELO LTDA. Tel. 229-5033. COMERCIAL RADIO TV UNIVERSAL LTDA. Tel. 223-9264 • RIO SUL — ELETRO ELÉTRONICA MILITON • FLORIANÓPOLIS — ELÉTRONICA RADAR LTDA. Tel. 66-2271 • FORTALEZA — ELÉTRONICA APOLO. Tel. 226-3770 • GOIÂNIA — KITEL COM. E REPRES. DE R.T.S. COM. ELÉTRON. LTDA. • JOÃO PESSOA — ELETRO PEÇAS. Tel. 221-9386 • LONDRIINA — KATSUMI HAYAMA & CIA. LTDA. Tel. 23-6226 • MACIEIO — ELETROELECTRONICA ALACADAMA LTDA. Tel. 223-4238 • MARAULUS — COMERCIAL BEZERRA. Tel. 255-9393 • MOGI DAS CRUZES — COMPEL COMPONENTES ELETRÔNICOS. Tel. 406-8854 e 409-1820 • NATAL — SEMATEL SOC. DE MATERIAS E ELETRONICAS LTDA. Tel. 223-2763 • PARACATUBA — ELÉTRONICA FAJUMI LTDA. Tel. 22-7526 • PORTO ALEGRE — DIGITAL COMPONENTES ELETRONICOS LTDA. Tel. 24-1411. ARNO DRÖCKER S/A. Rua D. Póvoas, 114/118. CEP 90500. Tels. 20512-2536/5 26-7065. IMAN IMPORTADORA. Tels. 25-8086 21-5959 20-866 • RECIFE — BARTO REPRES. COM. LTDA. Tel. 224-3688 • RIBEIRÃO PRETO — A RADIO LARI. Tel. 25-4226 • RIO DE JANEIRO — DELERONIC COM. DE EQUIP. ELETRONICOS LTDA. Tel. 262-2840 e 262-5334. RH DAS VALVULAS ELETRONICAS LTDA. Tel. 221-7590 • SALVADOR — ELÉTRONICA SALVADOR COMERCIO E IMPORTAÇÃO LTDA. Tels. 243-7276 243-8940 • TV PEÇAS LTDA. Tel. 242-2000 • ELÉTRONICA SÃO JORGE. 226-3688 • SAO VICENTE — ELÉTRONICA ELETROTRON. Tel. 68-8846 • SAO JOSÉ DOS CAMPOS — RE. DOS TRANSISTORES. Tel. 21-2689 • SOROCABA — ELÉTRONICA APOLO LTDA. Tel. 32-8046 • CASA STRAUCH. Tel. 228-4657. ELÉTRONICA YUNG LTDA. Tel. 223-1345.



Filrces Depto. de Informática
Show Room: Rua Aurora, 165
Tel.: 223-7388

Vendas: Av. Eng.º Luiz Carlos
Berrini, 1.168

Telefones: 531-8904
Grande São Paulo

531-7807 - Interior e outros estados



MAIOR CAPACIDADE DE

Z8000

NE-Z8000 O computador Pessoal

Se você está pensando em comprar um computador, este é o momento para fazê-lo.

O novo NE-Z8000 é o computador pessoal mais potente e fácil de usar, na sua categoria, e por um preço inferior ao de um televisor ou aparelho de som.

De fato, o NE-Z8000 com 8K de BASIC Estendido oferece recursos somente encontrados em computadores 6 ou 7 vezes mais caros.

Veja o que você terá disponível:

- String multidimensional e matrizes numéricas.
- Funções matemáticas e científicas com precisão de 8 casas decimais.
- Teclado de um único toque para entrada de palavras-chaves tais como PRINT, RUN, LIST, etc.
- Detecção automática de erro de sintaxe e fácil correção.
- Função Randômica, útil para jogos e aplicativos sérios.
- POKE, PEEK e USR para inserir, fornecer conteúdo e ter acesso a sub-rotinas em linguagem de máquina.
- Facilidades gráficas para programas estatísticos e jogos animados.

COMANDOS E INSTRUÇÕES

- LIST, LOAD, NEW, RUN, SAVE
- PRINT, INPUT, LET, GO TO, GOSUB/RETURN, FOR/NEXT, IF/THEN, STEP, TAB

ARITMÉTICA FUNÇÕES

- ABS, RND, PI
- INT, COS, SIN, TAN, ARC COS, ARCSIN, ARCTAN, EXP, LOG, SGN, SQRT, CHR\$, LEN, ASC (CODE), STR\$, VAL, INKEY, %38
- Ponto flutuante até ±10

FUNÇÕES STRING

NÚMEROS

- An - Zn, n = qualquer string alfanumérica (conjunto de letras e números)
- A\$ à Z\$

VARIÁVEIS NUMÉRICAS

- POKE, PEEK e USR

VARIÁVEIS STRING RECURSOS ESPECIAIS

EXPANSÃO DE MEMÓRIA NEX 16K

Desenhada para harmonizar com o seu NE-Z8000, ela é encaixada no conector existente na parte traseira do computador, multiplicando sua armazenagem de dados do programa por 8!

Com o NEX 16K você poderá rodar programas mais longos e complexos, como o sofisticado CONTA CORRENTE.

NOVO SOFTWARE

A Filcrez põe à sua disposição também sua biblioteca de programas para o NE-Z8000 oferecendo programas educacionais, jogos animados, cálculos científicos, contabilidade doméstica, etc., gravados em fitas especiais para você usar com o seu NE-Z8000. Ao pedir suas fitas não esqueça de especificar a memória de seu computador 1Kb, 2Kb ou 16Kb.

O NE-Z8000 é muito cômodo para usar. Ele se conecta à antena de qualquer aparelho de televisão. E você pode usar o seu gravador cassete para armazenar ou recuperar programas (peço nome).

O manual do NE-Z8000 vem com 76 páginas de guia de programação e de operação, elaborado para iniciantes e experimentados em computadores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO NE-Z8000

- Possui interpretador de linguagem Basic residente em ROM de 8K Bytes.
- Microprocessador Z80A a 3,6 MHz.
- Memória RAM de 2K Byte, expandível para 16K Bytes
- Teclado com 40 teclas contendo 154 funções.
- Fonte de alimentação de 9VCC e 600 mA (acompanha o micro).

PEDIDO

Sim, quero receber os seguintes itens:

- Computador Pessoal NE-Z8000 2K Cr\$ 69.900,00
- Expansão de Memória para 16K Cr\$ 29.900,00
- Fita com Programas 11Kb 12Kb 16KbCr\$ 1.000,00
- Manual NE-Z8000 (extra) Cr\$ 2.000,00

- Forma de pagamento () Cheque Visado
() Recembolo Variar
() Vale Postal

Nome
Endereço CEP
Cidade Estado Telefone
CPF (CGC) Assinatura

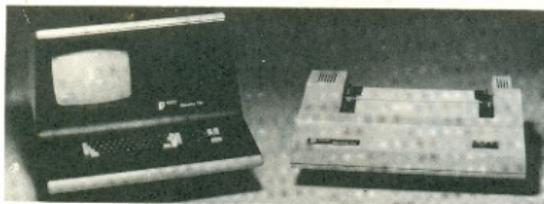


Filcrez Imp. e Repres. Ltda.
Rua Aurora, 165 - CEP 01209 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 223.7388 - Telex: 1131298 FILG BR
Revendedores Autorizados:

REVENDEDORES AUTORIZADOS

• São Paulo — FILCREZ IMP. REPRESENTAÇÕES LTDA. — Tel. 223-7388 — SOKIT — Tel. 221-4747 — A.B.C. — RÁDIO ELÉTRICA SANTO JERÔNIMO LTDA. — Tel. 449-8668 — SANTO ANJOS — SÃO CAETANO DO SUL. — Tel. 443-3299 — S. B. CAMPO — INCOGNORA FURNITURE ELÉTRONICA LTDA. — Tel. 448-5411 — BERTINHO LTDA. — Tel. 224-8054 — ELÉTRON. — Tel. 221-8802 — BLUMENAU — COPEL COM. DE PEÇAS ELÉTRONICAS LTDA. — Tel. 22-8602 — BRASÍLIA — SIMAG ENG. ELÉTRONICA LTDA. — Tel. 244-1014 — ELÉTRONICA PARA LTDA. — Tel. 224-4059 — CAMPINAS — BRASILEX. — Tel. 31-1716 e 31-6898 — COMPUTER HOUSE — Av. Antônio Naves, 1.294 — Tel. (019) 26.822 — CAMPO GRANDE — ELÉTRONICA CONCORD LTDA. — Tel. 383-4851 e 383-5742 — CAXIAS DO SUL — ELÉTRONICA CENTRAL. — Tel. 074-221-2328 e 221-4884 — GUINTELA — SGPB LTDA. — Tel. 325-0731 — ELÉTRONICA NOROCC LTDA. — Tel. 223-6023 — COMERCIAL RÁDIO TV UNIVERSAL LTDA. — Tel. 223-8244 — COM. PULSOP — Rua Emílio Pimenta, 509 — Tel. 241-233-1750 — RIO SUL — ELÉTRONICA MULTITON — FERRAZVILLE — ELÉTRONICA PARATI LTDA. — Tel. 44-3771 — PORTALEZA — ELÉTRONICA APOLLO. — Tel. 224-4208 — RIBEIRÃO — HOTEL COM. E REPR. DE ROTE E COM. ELÉTRON. LTDA. — JIÃO PESSOA — ELÉTRIC. PEÇAS. Tel. 221-5098 — LONDREIRA — KATSUMI MOTOBAI & CIA. LTDA. — Tel. 22-5063 — MACAÉ — ELÉTRONICA LANGUANA LTDA. — Tel. 22-4208 — MARABÁ — FOMERCIAL BELZEPARA. — Tel. 202-5363 — MOGI DAS CRUZES — COMPEL COMPONENTES ELÉTRONICOS. — Tel. 499-0384 e 499-0557 — NITERÓI — SORATEL SOC. DE MATERIAS ELÉTRONICAS LTDA. — Tel. 22-2235 — NITERÓI — ELÉTRONICA ELÉTRON. — Tel. 22-7325 — P. RIBEIRO ALBERGUE — DIGITAL COMPONENTES ELÉTRONICOS LTDA. — Tel. 24-1411 — RING DECORATI SA — Rua de Fátima, 116 — CEP 80008 — Tel. 051-26-6946 — IMAZI RIBEIRO — Tel. 24-8468 — 24-8468 — RECIFE — SARTO REPR. COM. LTDA. — Tel. 224-3598 — RIBEIRÃO PRETO — A RÁDIO LAB — Tel. 25-4258 — RIO DE JANEIRO — DELTRONIC CDM DE EQUIP. ELÉTRONICAS LTDA. — Tel. 22-2049 e 24-8358 — REIDAS VAL VOIAS ELÉTRONICAS LTDA. — Tel. 22-1920 — SALVADOR — ELÉTRONICA SALVADOR COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO LTDA. — Tel. 243-7259 — 243-8446 — TV PEGAS LTDA. — Tel. 242-2020 — ELÉTRONICA SÃO JERÔNIMO — Tel. 24-3368 — SÃO VICENTE — ELÉTRONICA ELÉTRONOSP. — Tel. 46-8044 — SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — HELIUS TRANSPORTES — Tel. 21-7105 — SOROCABA — ELÉTRONICA APOLLO LTDA. — Tel. 32-8098 — CASA STRAUCH — Tel. 223-8657 — ELÉTRONICA YUNG LTDA. — Tel. 223-1345.

Sistema 700



CARACTERÍSTICAS GERAIS

CPU

2 microprocessadores Z80A, um para processamento e controle do vídeo e outro para operação de 1/0 dos discos.

Tempo de execução: 1 microsegundo.
Método de Interrupção: Metrizada e reservada.

MEMÓRIA

RAM de 64 kb para programa e dados. RAM de 1 kb para comunicação entre os dois microprocessadores.

ROM de 2 kb para o controle de periféricos e "Bootstrap".

TECLADOS

Teclado Alfanumérico ASCII de 128 caracteres.
Teclado numérico reduzido de 0 a 9, sinal negativo e teclas funções programáveis pelo usuário.
Teclas de controle do cursor.

DISPLAY

Vídeo de 12"
Formato: 24 linhas de 80 caracteres 1920 caracteres
Caracter: Matriz 5 x 7 em campo 5 x 10
Caracteres virados em fundo escuro
Ajuste de brilho
Cursor com imagem reversa

MEMÓRIA EXTERNA

Dois unidades de Discos Flexíveis de 5 1/4" incorporadas ao sistema.
Densidade simples (175 kbi) ou dupla (350 kbi).

EXPANSÃO DA MEMÓRIA EXTERNA

Um módulo com duas unidades de discos flexíveis de 5 1/4" de 350 kb ou 700 kb.
Dois módulos com duas unidades de discos flexíveis de 8" cada um, padrão IBM 3740 uma face, densidade simples com 256 kb por unidade.
Dois módulos com duas unidades de discos flexíveis de 8" cada um, dupla face, dupla densidade com 1 Mb por unidade.
A capacidade máxima da memória externa em dois discos flexíveis do sistema S-700 é então de: 5.4 Mb.

COMUNICAÇÕES

Dois portas seriais RS 232 C, uma utilizada pela impressora, podendo a outra ser utilizada para transmissão de dados.

IMPRESSORA

Seria de agulha — matriz 7 x 9, 132 colunas, impressão bidirecional, velocidade de impressão 200 cps, 1 original mais 8 cópias.

SISTEMA OPERACIONAL DOS 700

Interativo com módulos de geração do sistema, supervisão, acesso, formatação e cópia de discos, SORT, EDIT, DUMP, etc.

LINGUAGENS

CDBOL — ANSI/74 níveis 1 e 2
BASIC — Compilado
BASIC — Interpretado
FORTRAN
FATUROL C

INSTALAÇÃO

Condições recomendadas: 115V 60 Hz, temperatura ambiente 10°C a 40°C, umidade relativa do ar, não condensada: 20 a 80%
Peso: 37 kg.
Dimensões: 21 cm x 71 cm x 52 cm.

SUPORTE TÉCNICO

A Filcores oferece aos usuários do sistema 700 uma eficiente estrutura de suporte de software, treinamento e manutenção.

PROGRAMAS APLICATIVOS

A Filcores coloca também à disposição dos seus usuários um conjunto de programas aplicativos para Faturamento, Contabilidade, Folha de Pagamento, Controle de Estoque, etc., reduzindo assim substancialmente o tempo e o custo da implantação do sistema.

SUPRIMENTOS PARA INFORMÁTICA

* **DISKETES DYSPAN 5 1/4", 8", Densidade simples ou Dupla, 1 ou 2 Faces, Setorizados por Hardware ou Software.**

* **Fitas para impressoras:**

Temos fitas de alta qualidade para todas as impressoras disponíveis no mercado brasileiro.

* **Cabos e Conectores RS 232C**

* **Etiquetas Auto Adesivas:**

Para endereçamento de Mala Direta, Diversos tamanhos, fornecidas em formulários contínuos.

* **Programas Aplicativos para NE-Z8000:**

Fornecidos em fitas cassete nas versões 1Kb, 2Kb e 16Kb.

* **Programas aplicativos para CP-500 fornecidos em cassetes ou diskettes, com manual de instruções.**

Estou interessado numa demonstração do

- () CP 500
() S-700
() NE-Z8000

Nome

Endereço

Empresa

Cargo Tel.:

Filcores Ltda.
Depto. de Informática
Vendas varejo:
Rua Aurora, 165 - Tel.: 223-7388
Sr. Tadeu ou Sr. Carreiro
Telex: (011) 31298 FILG BR
Vendas Atacado:
531-8904 - Sr. Pedro
Interior e outros Estados:
531-7807 - Sr. Cláudio



FICOU MAIS FÁCIL E RÁPIDO COMPRAR NA FILCRES PELO REEMBOLSO VARIG

Utilize nossa Central de Atendimento de Reembolso VARIG, pelos telefones 223-7388 e 222-0016, pelo Telex 1131298 FILG BR ou por carta endereçada à
FILCRES — Importação e Representação Ltda.
Rua Aurora, 179 - 1º and. - Caixa Postal 18767 - a/c do Sr. Jerônimo

PEDIDO MÍNIMO: Cr\$ 5.000,00 — KITS QUALQUER VALOR

PEDIDO MÍNIMO POR ITEM: Cr\$ 100,00

FORMAS DE ATENDIMENTO

SEU PEDIDO SERÁ ATENDIDO EM UMA SEMANA

• Reembolso Aéreo

No caso do cliente residir em local atendido pelo reembolso aéreo da Varig (vide relação abaixo), poderá fazer seu pedido por carta ou telex (11 31298 FILG-BR).

Cidades: Aracaju, Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campina Grande, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Foz do Iguaçu, Goiânia, Itabuna, Ilhéus, Itajaí, Imperatriz, João Pessoa, Maceió, Manaus, Montes Claros, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Leopoldo, Santarém, Santa Maria, São Luis, Uberaba, Vitória, Uberlândia, etc.

• Vale Postal P/ CIDADES NÃO SERVIDAS PELA VARIG

Neste caso, o cliente deverá dirigir-se a qualquer agência do Correio, onde poderá adquirir um vale postal no valor desejado, em nome da Filcres Importação e Representação Ltda. Deverá ser enviado, junto com o pedido, o nome da transportadora e a via de transporte: Correio (enviar para Agência Barão de Limeira), aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr\$ 100,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagens.

O frete da mercadoria e os riscos de transporte da mesma correrão sempre por conta do cliente.

• Cheque Visado P/ CIDADES NÃO SERVIDAS PELA VARIG

Quando a compra for efetuada desta forma, o cliente deverá enviar pelo Correio, juntamente com seu pedido, um cheque visado, pagável em São Paulo, em nome da Filcres Importação e Representação Ltda., especificando o nome da transportadora e a via de transporte: Correio, aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr\$ 100,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagem.

*Em caso de não termos o material solicitado você será avisado dentro do mesmo período.

ATENÇÃO: Devido ao tempo para publicação da lista de preços Filcres no Informativo Mensal e a grande oscilação do mercado eletrônico, os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso.

Torne-se mais um cliente do SISTEMA MALA DIRETA FILCRES, e aproveite com antecedência todas nossas promoções.

Nome _____

Endereço _____ n.º _____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ Telefone _____ DDD _____

Estudante: Sim Não Trabalha: Sim Não

Empresa _____

Endereço _____ n.º _____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ Telefone _____ DDD _____

Profissão _____ Cargo _____

Correspondência para: residência empresa

ÁREAS DE INTERESSE

Software Hardware Eletrônica

CP 500 DA PROLÓGICA. PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO.



O computador pessoal CP 500 da Prologica é a mais poderosa ferramenta de apoio já inventada para auxiliar empresários, cientistas, estudantes e demais profissionais.

Ele fornece, em questão de segundos, todas as informações que você precisa para agilizar seu trabalho, com precisão e segurança, tanto em casa como no escritório. E operar o

CP 500 é a coisa mais simples do

mundo. Ele mesmo ensina como programá-lo. Além disso, a Prologica dispõe de uma série de programas aplicativos capaz de resolver qualquer tipo de problema. Vá a um revendedor e peça uma demonstração do CP 500 da Prologica. Você vai se sentir adiante do seu próprio tempo.



PROLOGICA
microcomputadores

Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 1168
Torre 2111-3006 - 13040-000 - São Paulo
Tele: 501-7163 501-2731 501-3449
511-8326 511-8307

Características técnicas: - CPU com microprocessador 280 de 2 MHz - Memória principal de 48 KB - Vídeo de 12" - 16 linhas com 64 colunas - 16 linhas com 32 colunas - modo gráfico com 48 x 128 pontos - Teclado alfanumérico e numérico reduzido - De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" - Interfaces: paralela e serial (RS 232C) - Conexão de cassete de áudio - Impressora de 100 CPS - Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB.

SP (Capital) - 531-2763 - 531-2731 - 531-3549 - 531-8005 - 531-8007 - Assis - 22-1797 - Campinas - 2-4483 - Jaboatão - 22-0831 - Mogi das Cruzes - 469-0194 - Piracicaba - 33-1470 - Ribeirão Preto - 625-5924 - Santos - 33-2230 - São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 23-3752 - São José do Rio Preto - 32-0500 - AM - Manaus - 234-1045 - BA - Salvador - 241-2619 - DF - Brasília - 223-0988 - 273-2128 - 226-1523 - ES - Vitória - 227-9544 - Vila Velha - 229-5506 - GO - Goiânia - 224-7098 - 225-4400 - MA - São Luiz - 222-5335 - MG - Belo Horizonte - 226-6336 - Cel. Fabriciano - 841-3403 - Juiz de Fora - 212-9075 - Uberlândia - 234-3958 - MS - Campo Grande - 283-1270 - Dourados - 421-1052 - MT - Cuiabá - 321-2307 - PA - Belém - 22-8011 - PE - Recife - 221-0142 - 231-3642 - PR - Curitiba - 224-5616 - 232-2793 - Londrina - 23-1418 - Maringá - 22-4951 - RJ - Rio de Janeiro (Centro) - 221-5141 (Copacabana) - 267-1093 - (São Cristóvão) - 264-5512 - (Volta Redonda) - 42-1412 - RO - Porto Velho - 221-2656 - RS - Porto Alegre - 26-8246 - 42-0938 - 22-5061 - 22-5459 - Caxias do Sul - 221-8301 - Gravataí - 88-1023 - Pelotas - 22-9918 - SC - Blumenau - 22-5070.

Estamos credenciando novos revendedores em todo o Brasil para o CP 500.

triaxial é arlen porque som é arlen



Os americanos
e europeus já
sabem disso
há muito tempo.

A Arlen orgulhosamente, apresenta seu produto agraciado em 1981, com o PRÊMIO OSCAR INTERNATIONAL, promovido pelo International Culture Institute - N.York.

— **WOOFER:** Elaborado com cone especialmente projetado em celulose de fibras longas, proporcionando graves com maior eficiência, e sem as inconveniências de suportes frontais que retêm vazão de sons.

— **TWEETER:** Reproduz fielmente os agudos de forma limpa e nitida.

— **BOBINA MÓVEL:** Em corpo de alumínio, 33 m/m, com enrolamento em fios de alumínio, tornando-a altamente eficiente e com total poder de dissipação de calor.

— **MID RANGER:** De alto rendimento em frequências médias.

— **CONJUNTO MAGNÉTICO:** Construído com ímã de ferrite de 630 gramas.

— **POTÊNCIA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** 120 WATTS

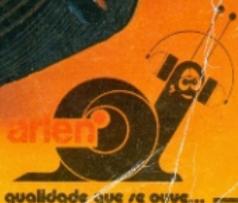
— **RESPOSTA DE FREQUÊNCIA:** 60 a 20.000 Hz



KITS - EXPORTAÇÃO:

Composto de
2 Triaxiais com
Telas Ortofônicas
especiais e fios
polarizados para
ligações.

ARLEN S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA
Av. Brasília, 1015 - Jd. Campanário
Tel.: PAEX 445-3266 - 09000 - Diadema - SP



qualidade que se ouve...