

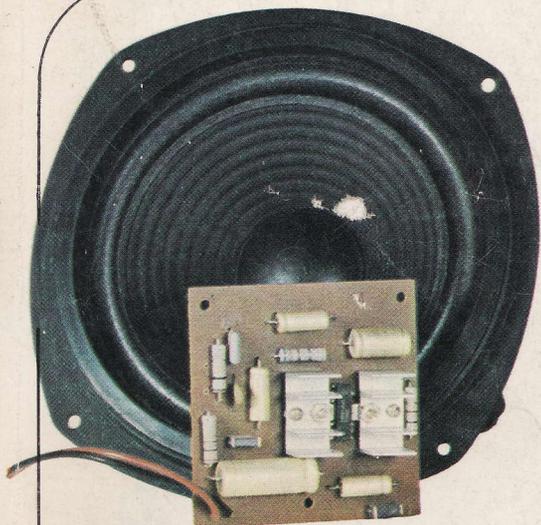
Cr\$ 20,00

NOVA ELETRONICA

Nº 2 - MARÇO 77

COM SUPLEMENTO

Revista BYTE

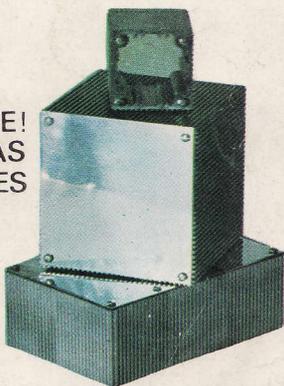


AMPLIFICADOR DE 7W



LUZES PSICODÉLICAS
(3 canais)

FINALMENTE!
CAIXAS
MODULARES

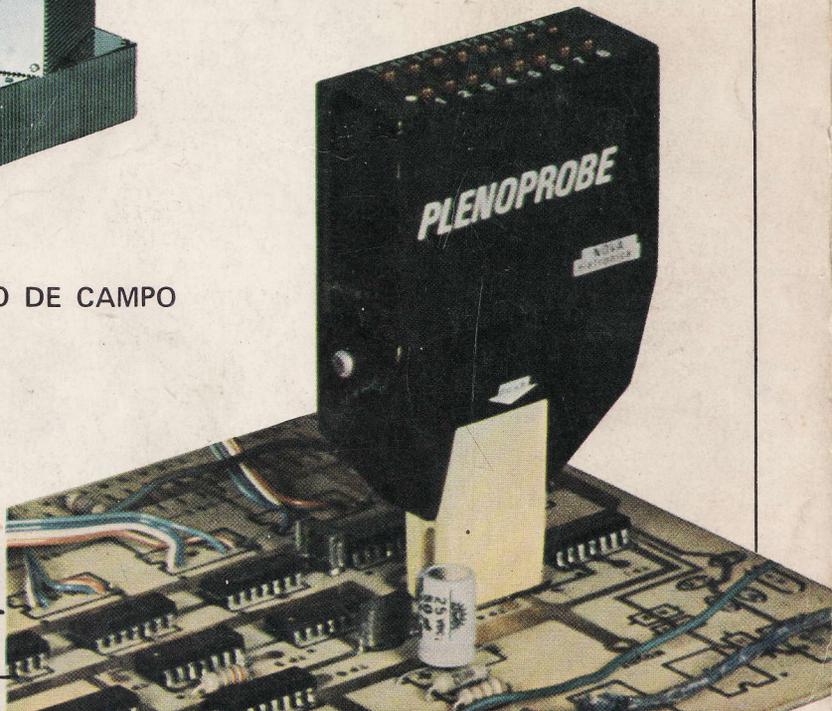


PLENOPROBE
(o provador de estados lógicos
que vale por 16)

- PRESCALER ECL
- TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO
- "UART"



Paulo



CURSOS:

- ◆ PROGRAMAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES (2ª Lição)
- ◆ ÁUDIO (1ª Lição)

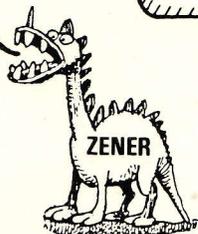
Manaus, Santarém, Rio Branco, Altamira, Boa Vista, Macapá Porto Velho (via aérea): Cr\$ 26,00

Filcres líquida com os preços altos

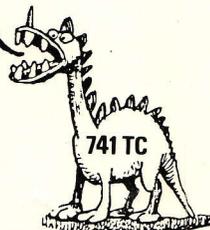
Cr\$ 4,70



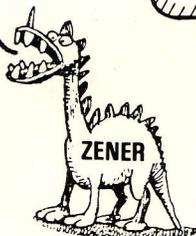
Cr\$ 3,50
400mW



Cr\$ 16,50



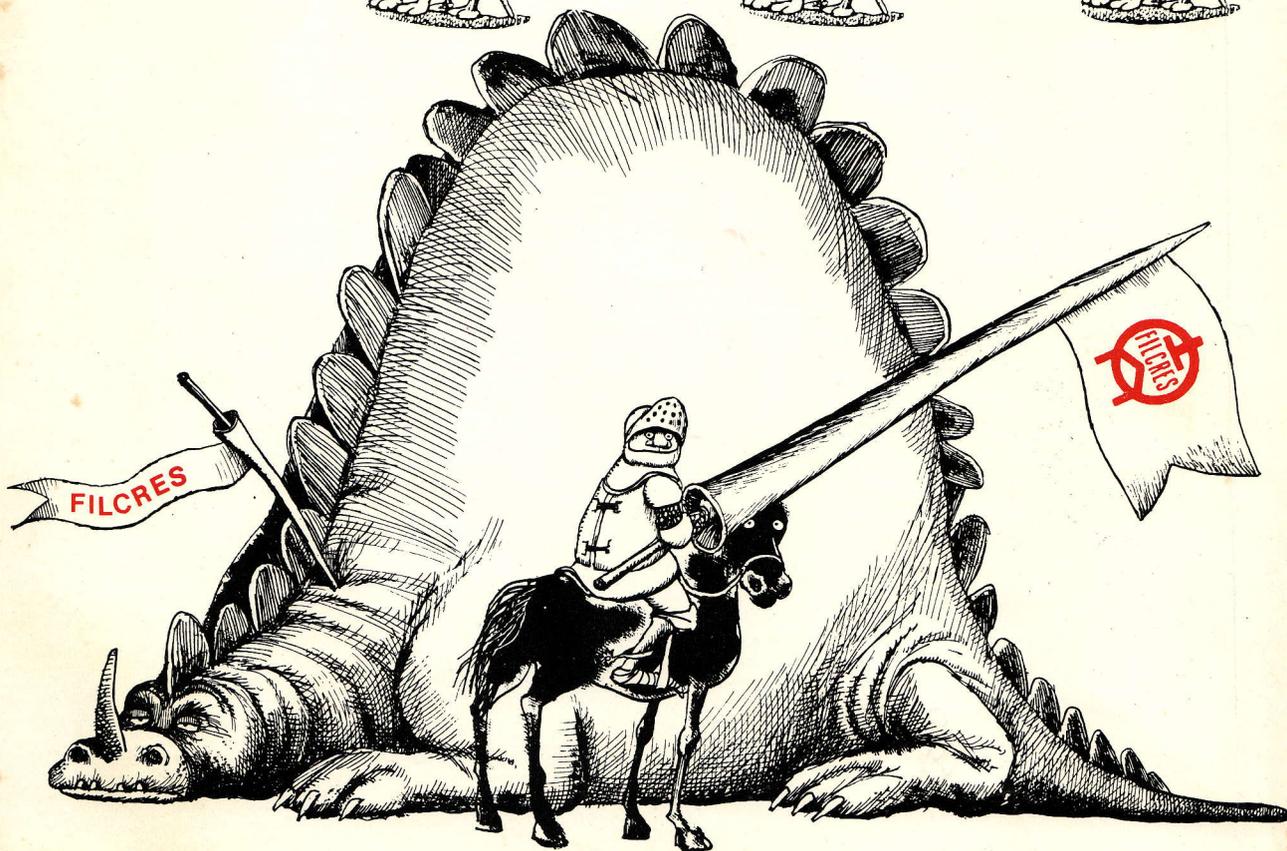
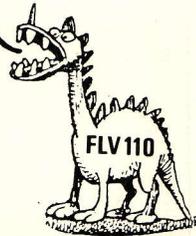
Cr\$ 5,50
1W



Cr\$ 40,00



Cr\$ 4,00
LED





DIRETOR RESPONSÁVEL E SUPERINTENDENTE:
 Leonardo Bellonzi

COORDENADOR TÉCNICO:
 Juliano Barsali

COORDENADOR DE PRODUÇÃO:
 Alexandre V. Martins

ARTE E FOTOGRAFIAS:
 Sergio Olivella

DESENHOS:
 Carlos W. Malagoli

REALIZAÇÃO DOS PROJETOS:
 Luiz R. A. de Oliveira

CONSULTORIA TÉCNICA:
 Cláudio C. Dias Baptista
 Geraldo Coen
 Joseph E. Blumenfeld
 Juliano Barsali
 Leonardo Bellonzi

CORRESPONDENTE EM NEW YORK:
 Guido Forgnoni

SERVIÇOS GRÁFICOS:
 Cia. Lithographica Ypiranga
 R. CAdete, 209

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL:
 ABRIL S.A. Cultural e Industrial
 R. Emílio Goeldi, 575

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade de **EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda.** Redação, Administração e Publicidade: Rua Aurora, 171 - 2º andar - Cj. 5 - Salas 2 e 3.

TODA A CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA A:
 NOVA ELETRÔNICA
 C. POSTAL 30 141
 01000 - S. Paulo - SP

NOVA ELETRONICA

SUMÁRIO

114 LUZES PSICODÉLICAS

190 NOVIDADE INDUSTRIAIS

129 PRESCALER ECL

194 EDITORIAL REVISTA BYTE

135 CONVERSANDO SOBRE TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO (Parte I)

195 PLENOPROBE (o medidor de níveis lógicos que vale por 16)

142 CURSO DE ÁUDIO (Lição I)

202 CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES (Lição 2)

150 COMPONENTES

152 AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA DE ÁUDIO COM CIRCUITO INTEGRADO TBA - 810DAS

215 (UART) - 1 CI que simplifica a recepção e transmissão de dados

158 UM TACOMETRO DIGITAL DE PRECISÃO (conclusão)

226 TABELA DE EQUIVALÊNCIA ENTRE CIs TTL AMERICANOS E EUROPEUS

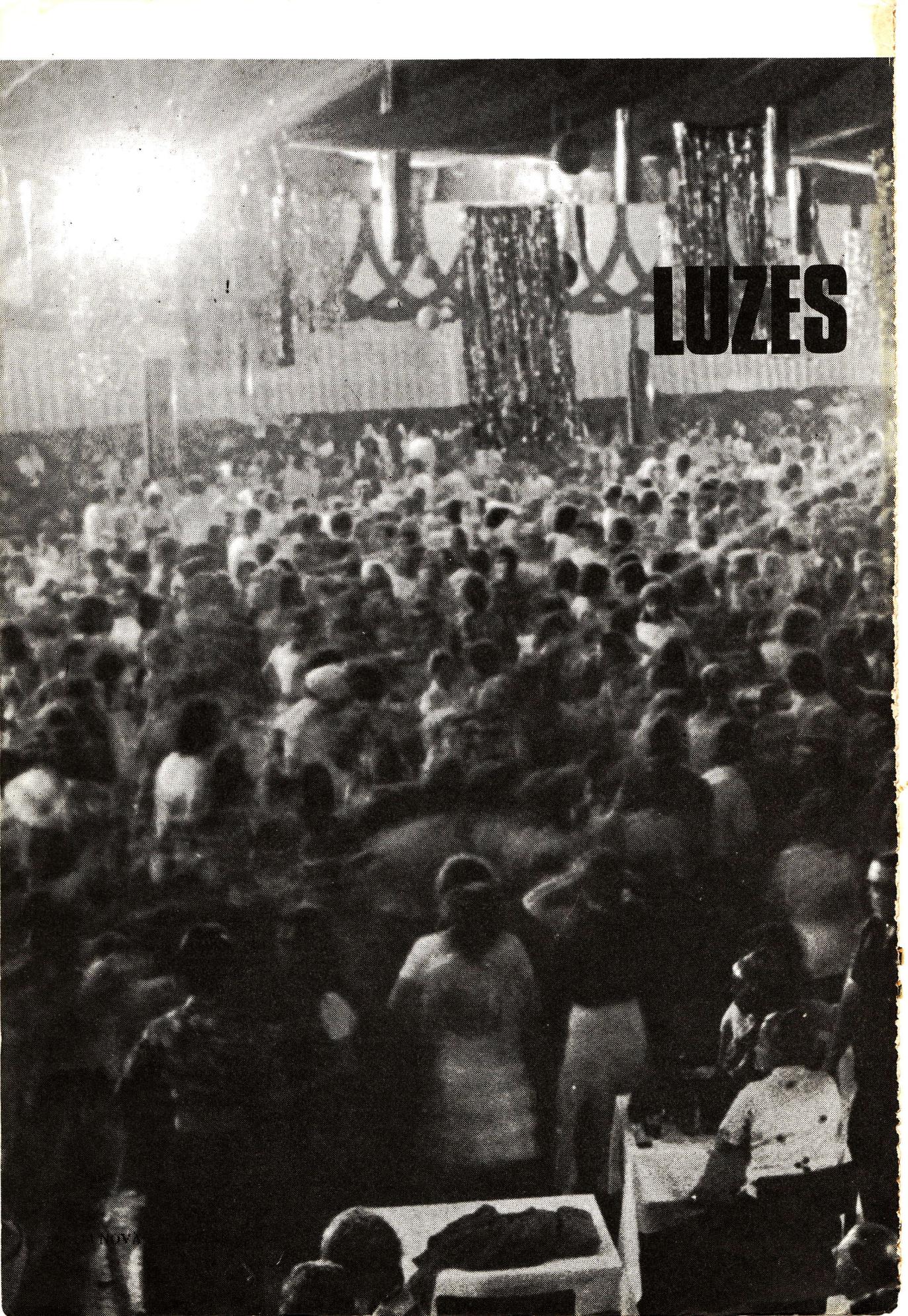
170 TEMPORIZADOR PROGRAMÁVEL (conclusão)

236 GUIA DE ABREVIATURAS

178 MULTÍMETRO DIGITAL DE 3 1/2 DÍGITOS (conclusão)

cebsra azul

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 dos seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores; apenas é permitida a realização para aplicação didática ou científica. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso dos circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condição dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório próprio antes de suas publicações. **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda, por intermédio de seu jornaleiro, no Distribuidor ABRIL de sua cidade ou na Editora; não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em S. Paulo, mais o frete registrado de superfície ou aéreo, em nome de EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda. Temos em estoque somente as últimas seis edições. **ASSINATURAS:** veja as páginas internas.



LUZES



PSICODÉLICAS

CLÁUDIO CÉSAR DIAS BAPTISTA

John Clayton, Lord Greystoke, elevou do solo os olhos acostumados à escuridão da selva. Seus ouvidos, atentos, percebiam sons que nenhuma criatura humana, a não ser o filho adotivo de Kala, a macaca, detectariam. Todo o seu corpo vigoroso imobilizou-se, à espera; apenas suas narinas se dilatavam, aspirando o ar carregado dos aromas familiares do povoado gomangani, misturados ao odor acre de Sabor, a leoa, que também interrompia seus passos, à escuta.

Toda a Natureza fez pausa em seu movimento, como que sustendo o alento para um esforço titânico.

Um grosso pingo atingiu o homem-macaco — em sua mente, o negrume da noite foi rasgado pela ante-visão de Ara, o relâmpago, criada pelo impacto daquela água gelada a atingir a pele tostada e quente do gigante branco.

Estas linhas, que bem poderiam ter saído dos famosos textos de Edgar Rice Burroughs, eu as compus agora, para ilustrar este artigo sobre "Luzes Psicodélicas".

Você, que segue minhas publicações sobre áudio, poderá achar-me um pouco fora do ramo ao abordar o assunto "luzes". Realmente, sinto-me mais à vontade ao lidar com o som. Hoje em dia, entretanto, temos de honrar Mestre Leonardo e ser ecléticos. Cada vez mais a arte se unifica em um conjunto de informações que nos atinge a alma vibrando em todos os nossos sentidos. É válida, portanto, a complementação de um sistema de som com um sistema de luzes, assim como o inverso o é também.

Não prometo a você atingir e satisfazer a todos os seus sentidos com a iluminação psicodélica, mas penso que poderei fornecer-lhe, se não o projeto de um aparelho completamente satisfatório, pelo menos um sistema atual e que utiliza as mais recentes técnicas para chegar elegantemente a seus fins.

A propósito, que teria de "psicodélico" um sistema de luzes?

Para os iniciados, seja pelo estudo teórico, pela prática de treinamentos autôgenos (ou mesmo pelas drogas), existe muito de semelhante entre o efeito criado pelas luzes acopladas a um sistema de som com a experiência verdadeiramente psicodélica.

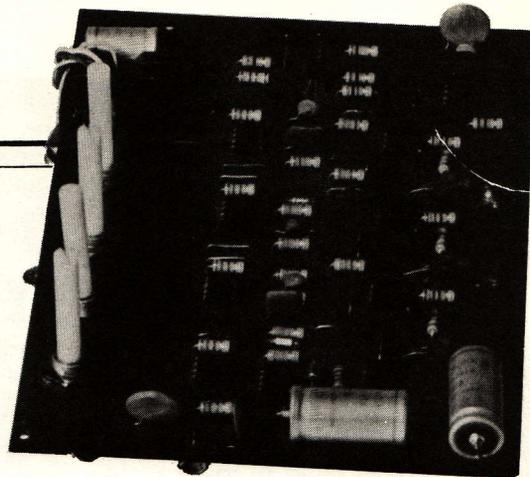
Pelo menos em um aspecto, pode-se dizer que o nome dado ao sistema de luzes tem ligação com tal experiência: é a unificação das sensações que nos atingem através dos sentidos em uma só e global percepção. É como se "vissemos" o som; daí a idéia da representação dramática de tal unificação com a história que apresentei ao início deste artigo.

O sistema atual de luzes psicodélicas tem sido usadas em shows, boites, residências, lojas de equipamento eletrônico, etc., com enorme sucesso. Como efeito luminoso, não se pode negar que, aplicado com bom gosto, poderá realmente ajudar e bastante. Eis porque, para permitir a quem deseje construir, pelo menor custo possível, um sistema de luzes psicodélicas à altura ou superior aos melhores "profissionais" existentes no mercado, pus-me a trabalhar no assunto, tendo como resultado um sistema prático sobre luzes psicodélicas, que você aqui encontrará.

Para aqueles ainda não informados sobre o que venha a ser um sistema de luzes psicodélicas, a história é mais ou menos a seguinte.

Como não se consegue, da noite para o dia, expressar materialmente uma idéia tal como a de um sistema que "transformasse o som em luz", os primeiros resultados práticos foram obtidos com a pura e simples ligação de uma ou mais lâmpadas à saída de amplificadores de potência.

Como apenas a variação da intensidade sonora era correspondida pela variação da intensidade luminosa, foi usado um dos melhores sistemas de amplificação de áudio conhecidos para obter resultados que incluíssem a variação da coloração da luz em resposta à variação da frequência do som.



Com a ajuda de filtros ativos, ou seja, de um circuito que separa as diversas frequências sonoras presentes no programa musical em faixas, por exemplo, graves, médios e agudos, passou-se a ligar lâmpadas coloridas à saída de amplificadores conectados a esses filtros. Assim, quando um som grave entrava, em forma de sinal elétrico, pelos filtros ativos, era enviado por estes ao amplificador que fazia acender as lâmpadas vermelhas. Quando o som possuía tonalidades médias, nem graves nem agudas, os filtros o enviavam ao amplificador que controlava as lâmpadas amarelas, acendendo-as. O mesmo acontecia aos sons agudos que, via filtros e amplificadores, faziam acender as lâmpadas azuis.

Este resultado superou incrivelmente o anterior, mas também o custo o fez proporcionalmente! Amplificadores de 100 ou mais Watts eram requeridos para acender cada lâmpada comum e isto custava caro!

Hoje em dia existe o "triac", uma simples e pequena "peça", semelhante em aspecto a um transistor de potência, que pode controlar, um só, centenas de Watts, diretamente aplicados a ele da rede de corrente alternada e entregues, também diretamente, a lâmpadas comuns. Isto simplificou extremamente a construção de sistemas de "luzes psicodélicas". Como sempre, no entanto, surgiram novos problemas. O "triac", pela própria natureza de seu funcionamento, que não interessa discutir em detalhes, produzia pulsos elétricos que poderiam (e o faziam) retornar pelo circuito dos filtros divisores e acrescentar-se ao próprio sinal de áudio, aparecendo audível e desagradavelmente amplificados pelo sistema de som.

Contornou-se esse problema com o uso de diversos tipos de "desacopladores" (ou acopladores) entre a parte de áudio e a de luzes, baseados na construção mais ou menos artesanal de conjuntos de pequenas lâmpadas, acesas pelo sistema de áudio, que controlavam LDRs (ou

resistores variáveis com a luminosidade), os quais controlavam por sua vez a secção onde estavam os "triacs" e as lâmpadas maiores que produziam o efeito luminoso.

Com o surgimento dos LEDs (ou diodos emissores de luz), a "coisa" ficou bem mais fácil no que diz respeito à excitação dos LDRs.

Hoje, existem os circuitos integrados . . .

Um deles possui, em seu interior, um pequeno LED (que, portanto, emite luz) e um pequeno transistor sensível à luz. Trata-se, pois, de uma "pecinha", do tamanho de uma unha pequena, que faz todo o serviço: o LED em seu interior é controlado diretamente e com ínfimo consumo de energia, pelos filtros ativos divisores de frequências. O transistor sensível à luz é controlado pelo LED que, por sua vez, controlará o setor onde estão os triacs.

Como o transistor sensível à luz, dentro do integrado, não pode afetar o LED, de nenhuma forma, ao receber os "retornos" de sinal vindos dos triacs fica totalmente separado o circuito de áudio daquele de controle das luzes.

O circuito integrado em questão chama-se "acoplador óptico" ou "opto-acoplador" e está sendo usado nos mais modernos sistemas de luzes psicodélicas, inclusive no que estamos publicando.

Como não podia deixar de ser, procurei aproveitar o tempo empatado na pesquisa do sistema de luzes em pesquisa de áudio. O resultado foi que nasceu junto com o sistema divisor de frequências do aparelho de luzes psicodélicas todo um grupo de filtros divisores de frequências, ativos, de alta qualidade para uso específico em áudio, a nível profissional e que será apresentado em artigo especial, brevemente. A propósito, em casa estou ouvindo música que "passa por dentro" de um destes divisores recém-nascidos; não há o que reprovar nele!

Interromperei o "discurso" para fornecer a você, que se interessa por iluminação, o endereço de uma empresa estrangeira, que fabrica equipamento profissional e da qual me foram trazidos numerosos catálogos pelos MUTANTES em suas viagens por lá. Escrevam a esse endereço e poderão obter catálogos semelhantes, que serão bom termo de comparação com o que existe à venda em nosso país.

Lightomation Products From
RANK STRAND ELECTRIC LIMITED

29 King Street, Covent Garden, London, WC2E 8JH
Tel.: 01 - 836 444 TELEX 22177 SPOTLITE LDN
Regional Offices: Constable Street, Gorton, Manchester - M18 8QD Telephone 061 - 223 4141
346 Sanchiehall Street, Glasgow C2 - Telephone 041 - 3326431

Essa empresa fabrica todo o tipo de equipamento para iluminação, desde mesas de controle até "spots" de diferentes tipos, projetores de efeitos, sejam portáteis ou de grandes dimensões, para teatros, emissores de TV, etc. Além de como termo de comparação com o material fabricado no Brasil, o equipamento construído por esta empresa poderá ser base para projetos nacionais de qualidade profissional.

Mais adiante apresentarei um dispositivo de três canais, que poderá controlar lâmpadas de até 400 Watts por canal, tal como está. Os 400 Watts são um valor bastante conservador, já que os triacs utilizados são vendidos como unidades de 200 V @ 8 A, o que lhes permitiria, em 110 Volts, controlar potências de 880 Watts. Seja como for, **não recomendo a você ultrapassar os 400 Watts por canal**, com o circuito apresentado, baseado em profundas conjecturas tais como "ele güenta!.." e Cia. Ltda.

Com os três canais funcionando, teremos uma potência total de 1 200 Watts, por aparelho, o que já dá 2 400 Watts se forem feitos dois, para estereofonia e que é potência respeitável, mesmo em luzes. Para potências maiores, é recomendável o uso de várias unidades completas.

Um técnico mais experimentado em áudio poderá modificar o estágio de divisão de frequência conforme os valores de resistores a serem publicados em tabela no já mencionado artigo sobre divisores de frequências. Atenção deverá ser dada, então, ao ganho dos circuitos dos filtros, que deverá ser maior para frequências mais elevadas devido à resposta cadente dos acopladores ópticos. Poderá, inclusive, utilizar mais estágios, baseado no circuito publicado, ou seja, ao invés de só graves, médios e agudos, produzirá graves, graves-médios, médios-agudos e agudos e assim por diante. Aquele que já possua ou venha a montar comigo um sistema de áudio com bi, tri ou multi-amplificação, poderá eliminar toda a parte de filtragem do sistema de luzes, colocando diretamente a saída dos amplificadores de potência, o setor de opto-acoplador-mais-triac precedido de apenas um potenciômetro e um circuito integrado operacional, exatamente o cir-

cuito de entrada de nosso aparelho de luzes, para perfeito casamento e proteção contra sobrecargas. Esta é outra vantagem acessória e que reduz o custo final de um sistema de áudio "multi-amplificado" quando se lhe acrescenta um aparelho de efeito luminoso, em relação ao sistema comum, de amplificação singela. A única desvantagem seria a necessidade de reajuste dos níveis de sensibilidade dos aparelhos de luzes ao variar-se o volume geral do áudio. Esta desvantagem é suficientemente grande para voltarmos a considerar o sistema comum de luzes em certos casos.

E o futuro?

Bem; poderíamos inventar aparelhos baseados em luz polarizada.

Poderíamos usar o LASER e espelhos controlados pelo áudio em eixos coordenados, obtendo projeção de sinal de áudio igual a de uma tela de osciloscópio.

Poderíamos sincronizar um disco rotativo translúcido e colorido com o espectro luminoso, a um único VCF, que dispararia flashes através do disco. Este VCF estaria deixando passar sempre a faixa de frequências correspondente à cor do disco exposta ao flash. O controle do VCF seria feito por um "sweep generator" perfeitamente sincronizado ao disco de forma que, varrendo-se muito rapidamente o espectro de áudio, teríamos a projeção de uma cor para cada frequência.

Há a possibilidade de substituímos o disco e o flash por uma chave eletrônica sincronizada ao VCF e conectada a dezenas de lâmpadas coloridas, uma para cada frequência desejada.

Outro possível aparelho seria o que imaginei (o do pó . . .) e descrevi no curso de áudio.

Enfim, seria de desejar a existência de um tubo projetor (LASER, talvez) com a propriedade de variar diretamente a cor a partir da frequência de áudio, bem como a intensidade, conforme a amplitude.

O sistema holográfico promete muito e é por aí que a "coisa" deverá vir.

O próprio som, que tal seria se reproduzido em sistema holográfico?! Imagine o som de cada parte de cada instrumento partindo exatamente do ponto onde originalmente foi produzido e não a imitação, passável apenas, da estereofonia ou quadrifonia! Usando-se ultrassom e batimentos de frequências isto talvez fosse possível. Mesmo o LASER, como transdutor sonoro, seria talvez

outra possibilidade, para o "som holográfico", já que, aquecendo-se o ar, pode-se produzir som; algo como a recuperação do esquecido "termofone" e com todo o efeito luminoso acessório. Esta sim, seria a unificação som-imagem a se desejar!

(Snrs.! Atenção! Os neologismos são propriedade do autor; caso pretendam utilizar comercialmente termos tais como "som holográfico", etc., contactem a Nova Eletrônica!)

"Enquanto o seu lobo não vem", fiquemos com nosso "sistemazinho" de luzes psicodélicas que, até lá, nos dará bastante prazer (e até dinheiro!) se adequadamente empregado. Embora este aparelho não tenha o refinamento do cérebro do homem-macaco em conexões áudio-visuais, pelo menos é mais fácil de criar e não morde, sendo muito obediente ao seu montador.

INTRODUÇÃO

Para você que não gosta ou não tem tempo de ler histórias do Tarzan, apresento aqui a parte essencial e prática a respeito de luzes psicodélicas.

Trata-se de aparelho projetado de acordo com a mais recente tecnologia e que permite o efeito conhecido como "luzes psicodélicas", com a qualidade e confiabilidade esperadas de um sistema verdadeiramente profissional.

O custo, devido à tecnologia empregada, é reduzido ao mínimo possível para a obtenção de um excelente efeito luminoso; as dimensões, peso e sistema de montagem estão simplificados ao máximo, permitindo, mesmo ao leitor pouco experiente, concluir o dispositivo com certeza de obter bons resultados, desde que siga passo a passo minhas instruções.

APLICAÇÃO

Reportando-se aos sistemas de som descritos em meus artigos anteriores, fica a critério de sua imaginação e criatividade a colocação deste sistema de luzes psicodélicas dentro dos sistemas propostos. Em qualquer ponto de uma linha de áudio e onde haja sinal, desde alguns milivolts até dezenas de Volts, com uma impedância baixa o suficiente para aceitar carga de $47\text{ k}\Omega$, você poderá conectar este aparelho; isto equivale a dizer que em praticamente qualquer ponto em que haja sinal ele funcionará. Cheguei a ligar uma guitarra elétrica diretamente à entrada "das luzes" e funcionaram perfeitamente.

Bom, é dispormos de, pelo menos, um sinal médio de 30 mV para uma boa regulagem, sendo 200 mV o ideal.

Se desejar ligar este aparelho à saída de amplificador de potência, poderá fazê-lo, usando o potenciômetro de entrada perto da posição de mínima sensibilidade. Não deverá ter problemas, pois o circuito possui proteção contra sobrecargas na entrada.

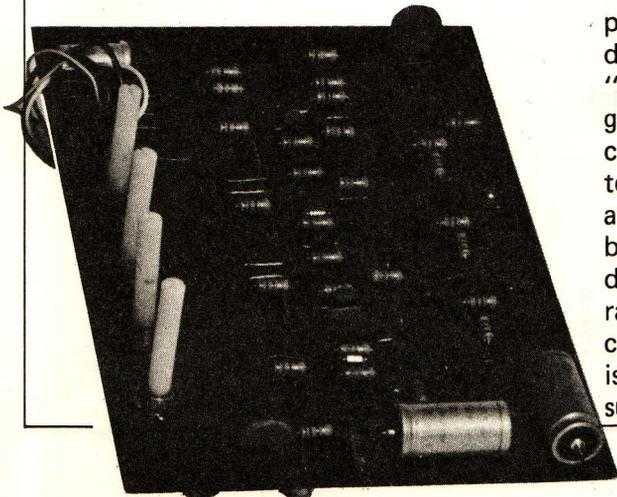
O ponto ideal de ligação, no entanto, é antes dos controles de volume, médios e graves de qualquer sistema de som, para que o ajuste de tais controles não influencie a regulagem do sistema de luzes, que poderá ficar, então, mais fixa e independente do resto do sistema.

Neste mesmo momento estou observando o aparelho em funcionamento. Com

músicas populares, como as do disco "Arnaldo (Loky?) Baptista" ou o "Tudo Foi Feito Pelo Sol", há predominância das lâmpadas de agudos e de graves. Isto não é problema pois, além do controle de sensibilidade geral, existe um ajuste individual para a sensibilidade dos graves, dos médios e dos agudos. Em músicas de Bach, por exemplo, executadas em órgão de tubos e em certas gravações, predomina a lâmpada de médios, ao contrário, portanto, do que acontece com a música popular e do que poderíamos esperar, por serem os graves do órgão muito potentes. A lâmpada de agudos dificilmente se acende devido ao registro "aveludado" escolhido pelo executante. Em diferentes gravações, onde há passagens de registros mais "abertos" ou mais altos, a lâmpada de agudos predomina.

APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

Ao rebuscar-se efeitos mais sofisticados, nota-se que o acendimento das lâmpadas não é perfeitamente linear em correspondência à intensidade sonora. Os sons mais fracos dificilmente acendem as luzes, quando os mais fortes já as fazem acender por completo. Este fenômeno é comum a todos os melhores sistemas de luzes psicodélicas e é exatamente por isso que cria um piscar ofuscante, em "música ligeira" que, provocando contrastes entre a persistência da imagem monocromática na retina e uma nova cor emitida pelas lâmpadas, produz efeito semelhante a um dos realmente psicodélicos. Em música "clássica", nas passagens mais suaves e geralmente mais prolongadas, tal efeito causa o problema da escuridão total. Existem duas soluções principais: a primeira, adotada neste aparelho por ser a mais barata e por não excluir a possibilidade da segunda, é o uso de um sistema separado que mantenha as luzes acesas a um certo nível, mesmo na ausência de sinal; isto resolve em parte o problema e é suficiente para a maioria dos casos; a



segunda, verdadeiramente a ideal e que contém a primeira, será o uso de dois ou mais destes aparelhos de luzes, idênticos; o primeiro, ajustado para acender suas lâmpadas com os sinais mais fracos e também para manter o nível mínimo de luminosidade e desejado; o segundo, ajustado para apenas se acender com os sinais mais fortes; isto dará perfeita "dinâmica" ao sistema de luzes, além de mais potência final.

No conjunto musical, na boite, na resi-

dência, na TV, no teatro, no cinema, enfim, onde puder imaginar, você terá facilidade em aplicar este excelente sistema de luzes.

TEORIA DE FUNCIONAMENTO

Desejando aprofundar-se no histórico do assunto, procure o início do meu artigo. Para quem já conhece o sistema em geral, cabem algumas informações sobre este aparelho (Figs. 1, 2 e 3).

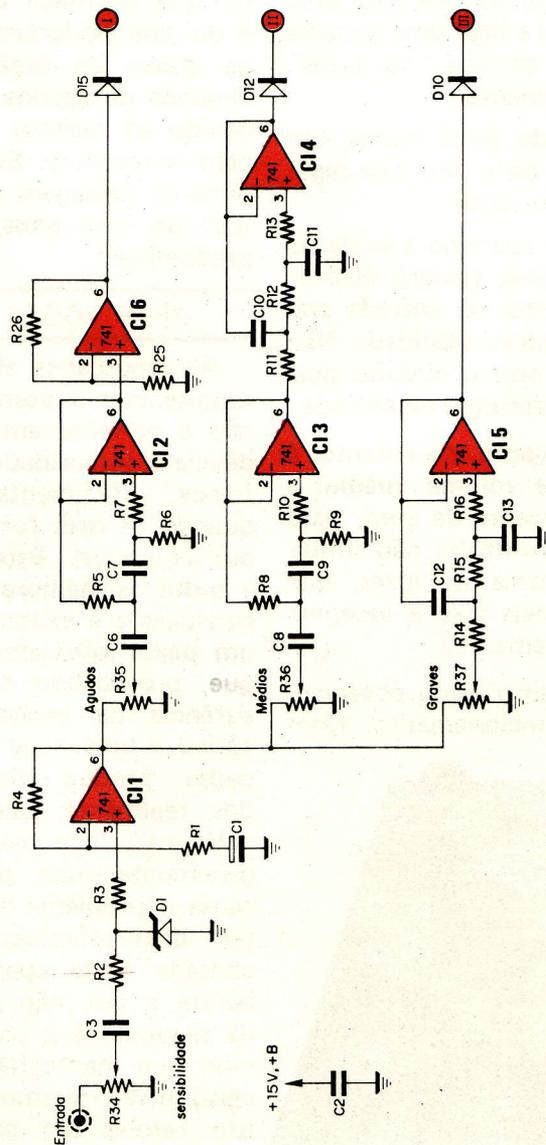


FIGURA 1

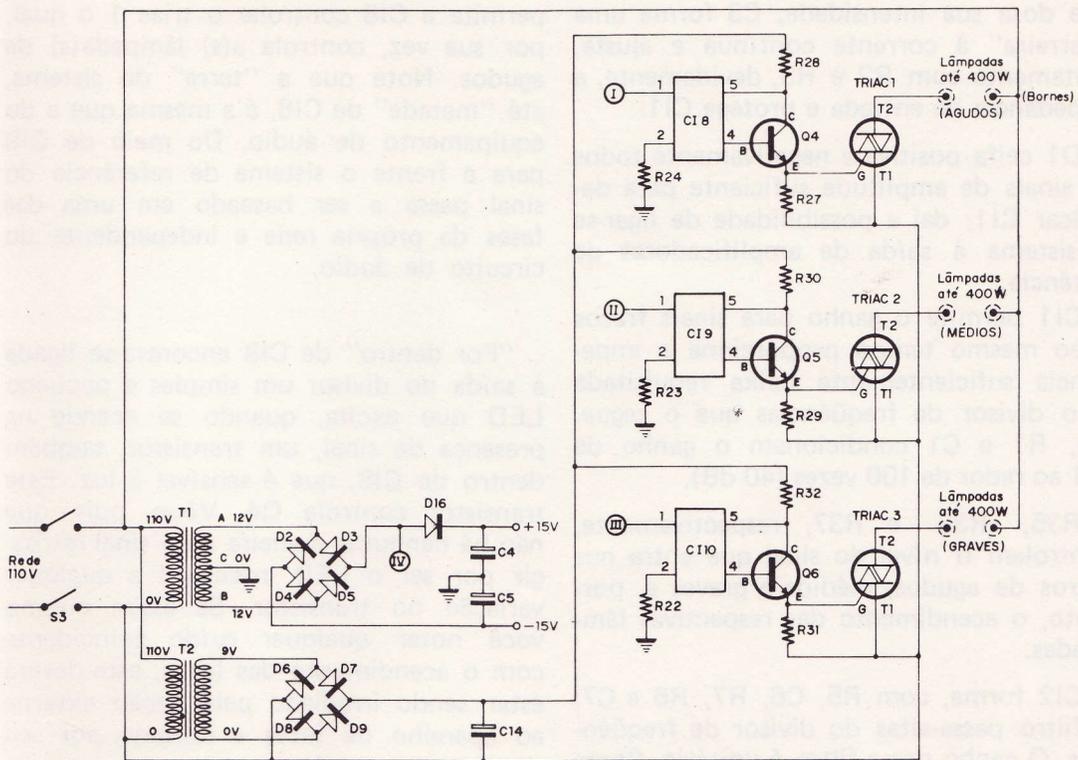


FIGURA 2

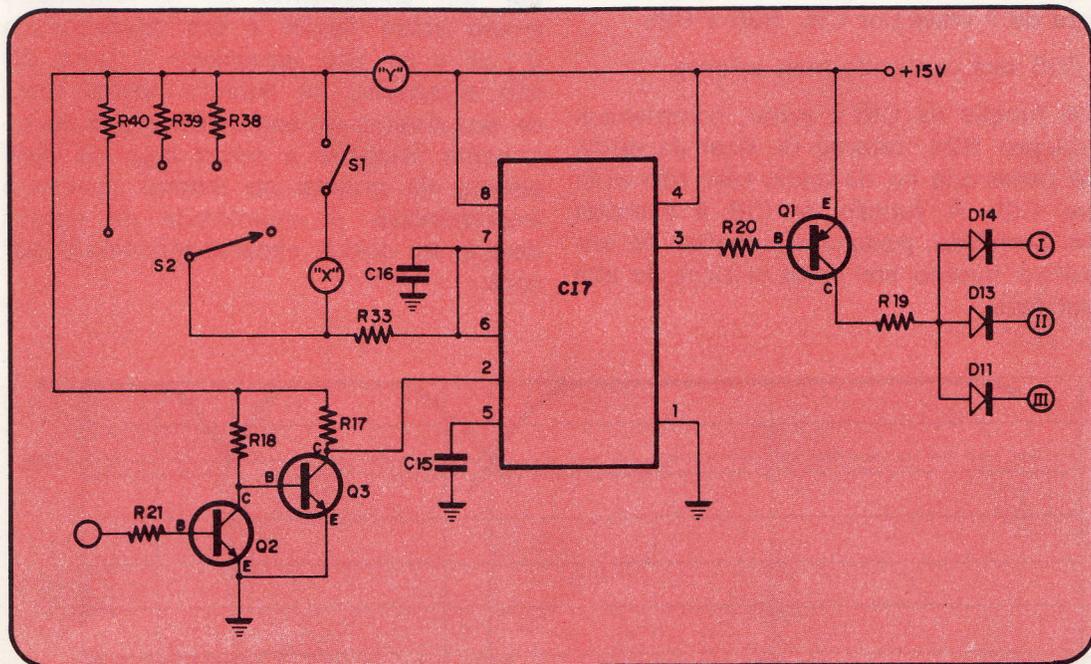


FIGURA 3

O sinal de áudio é aplicado a R34 que dosa sua intensidade; C3 forma uma "barreira" à corrente contínua e ajusta, juntamente com R2 e R3, devidamente, a impedância de entrada e protege C11.

D1 ceifa positivamente e negativamente todos os sinais de amplitude suficiente para danificar C11; daí a possibilidade de ligar-se o sistema à saída de amplificadores de potência.

C11 permite o ganho para sinais fracos e ao mesmo tempo proporciona a impedância suficientemente baixa requisitada pelo divisor de frequências que o segue. R4, R1 e C1 condicionam o ganho de C11 ao redor de 100 vezes (40 dB).

R35, R36 e R37, respectivamente, controlam o nível do sinal que entra nos filtros de agudos, médios e graves e, portanto, o acendimento das respectivas lâmpadas.

C12 forma, com R5, C6, R7, R6 e C7, o filtro passa-altas do divisor de frequências. O ganho desse filtro é unitário. Como o acoplador óptico que segue o filtro é de pouca sensibilidade às altas frequências, o ganho desse estágio é aumentado em cerca de 7 vezes por C16, R26 e R25.

D15 será explicado mais adiante.

A função de C18 é evitar, complementado por R24, retorno de sinal da saída, que penetraria no de áudio caso não existisse C18. A função de C18 é exercida com perfeição, podendo-se confiar no dispositivo mesmo em casos críticos de alta fidelidade.

Após C18 temos o transistor Q4 que permite a C18 controlar o triac 1 o qual, por sua vez, controla a(s) lâmpada(s) de agudos. Note que a "terra" do sistema, até "metade" de C18, é a mesma que a do equipamento de áudio. Do meio de C18 para a frente o sistema de referência do sinal passa a ser baseado em uma das fases da própria rede e independente do circuito de áudio.

"Por dentro" de C18 encontra-se ligada à saída do divisor um simples e pequeno LED que excita, quando se acende na presença de sinal, um transistor, também dentro de C18, que é sensível à luz. Este transistor controla Q4. Vê-se, pois, que não há nenhuma maneira de o sinal retroagir por ser o LED insensível a qualquer variação no transistor. Se assim mesmo você notar qualquer ruído coincidente com o acendimento das luzes, este deverá estar sendo irradiado pela fiação externa ao aparelho de luzes e captado por seu sistema de som. Neste caso, use, entre os triacs e as lâmpadas, fora e logo à saída do aparelho, um filtro de RF, composto por um enrolamento de fio esmaltado grosso sobre ferrite e um capacitor de 0,1 μ F e de alto isolamento à terra. Se isto acontecer, no entanto, algum setor de seu sistema de áudio não estará corretamente blindado e talvez haja até deficiência de projeto no mesmo quanto a interferências. A quantidade de espiras deverá ser obtida experimentalmente por você.

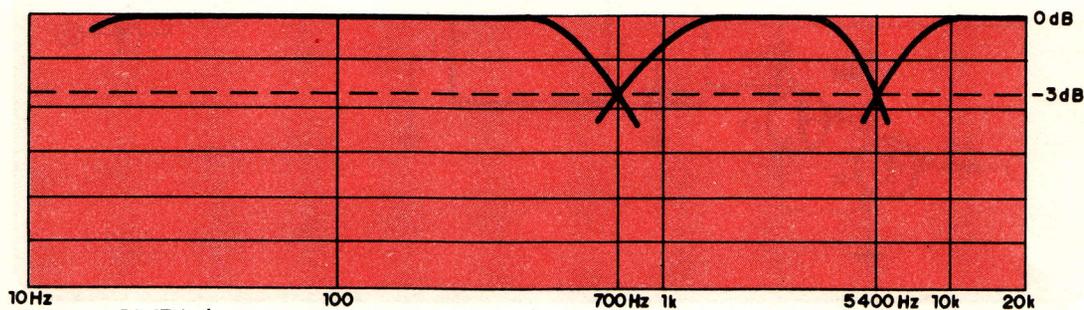


FIGURA 4

A partir de R36 repete-se mais ou menos o mesmo que a partir de R35, sendo agora que somente passam os sinais de médios. Foi escolhida a configuração de circuito "hi-pass" seguido de "lo-pass" para futura aplicação em sistemas de áudio deste filtro, que será exposta mais adiante. Poderia ter sido usado um circuito "band-pass" de um só integrado, mas isto não permitiria as opções de mudanças de frequências de corte no aparelho de luzes seguindo-se os dados do futuro artigo sobre áudio.

Os sinais de baixa frequência são sepa-

dupla, uma para o estágio de áudio e outra para o de controle das luzes. Seria perfeitamente possível o uso de um único transformador no lugar de T1 e T2 mas, como T1 e T2 existem no mercado para pronta entrega, saem mais baratos e conseguem-se mais rapidamente que um único transformador duplo, que seria enrolado sob encomenda.

O interruptor S3, por ser vantajado, poderá ser eliminado, barateando o sistema. Deverá, então, desligar diretamente na tomada. Uma outra possibilidade seria colocar um interruptor desligando apenas o

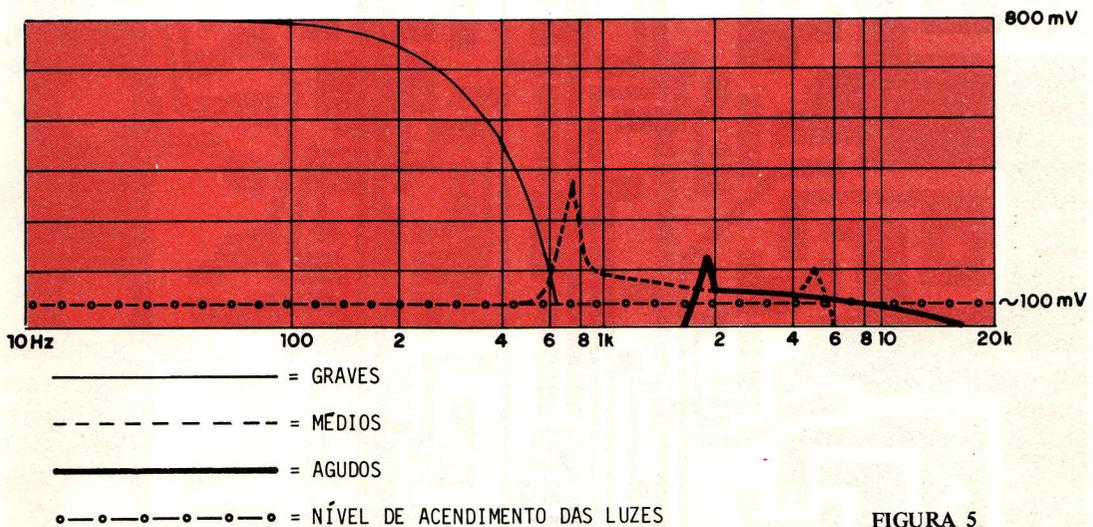


FIGURA 5

rados por C15 e seguem processamento semelhante ao dos agudos, do opto-acoplador para frente até à lâmpada.

O técnico cuidadoso notará maior progressividade no acendimento da(s) lâmpada(s) de graves. Isto é devido à resposta mais linear que o opto-acoplador tem para os graves e poderá ser objeto de seu estudo para máximo aproveitamento do sistema quando na aplicação a música ritmada com bumbo e/ou contrabaixo. Forneço as curvas de resposta medidas às saídas dos divisores eletrônicos de frequências e as curvas medidas às saídas dos acopladores ópticos (Figs. 4 e 5).

A alimentação é obtida de uma fonte

estágio de áudio e o de controle, ou seja, apenas os transformadores; tal interruptor poderia ser de menor capacidade em corrente, mas então ficariam sempre ligados os triacs à rede (ver fig. 2).

A figura 3 mostra o estágio de controle da luminosidade fixa das lâmpadas.

C17 recebe, de Q2 e Q3, uma tensão contínua pulsante de 120 Hz, que assim é mantida por D16, pois este evita que a filtragem atinja este ponto, o "IV". Q2 e Q3 transformam esta tensão em uma onda quadrada. Essa tensão faz com que C17 entregue pulsos à base de Q1, que passa a conduzir. Os diodos, três à saída de Q1 (D11, D13 e D14) e três às saídas

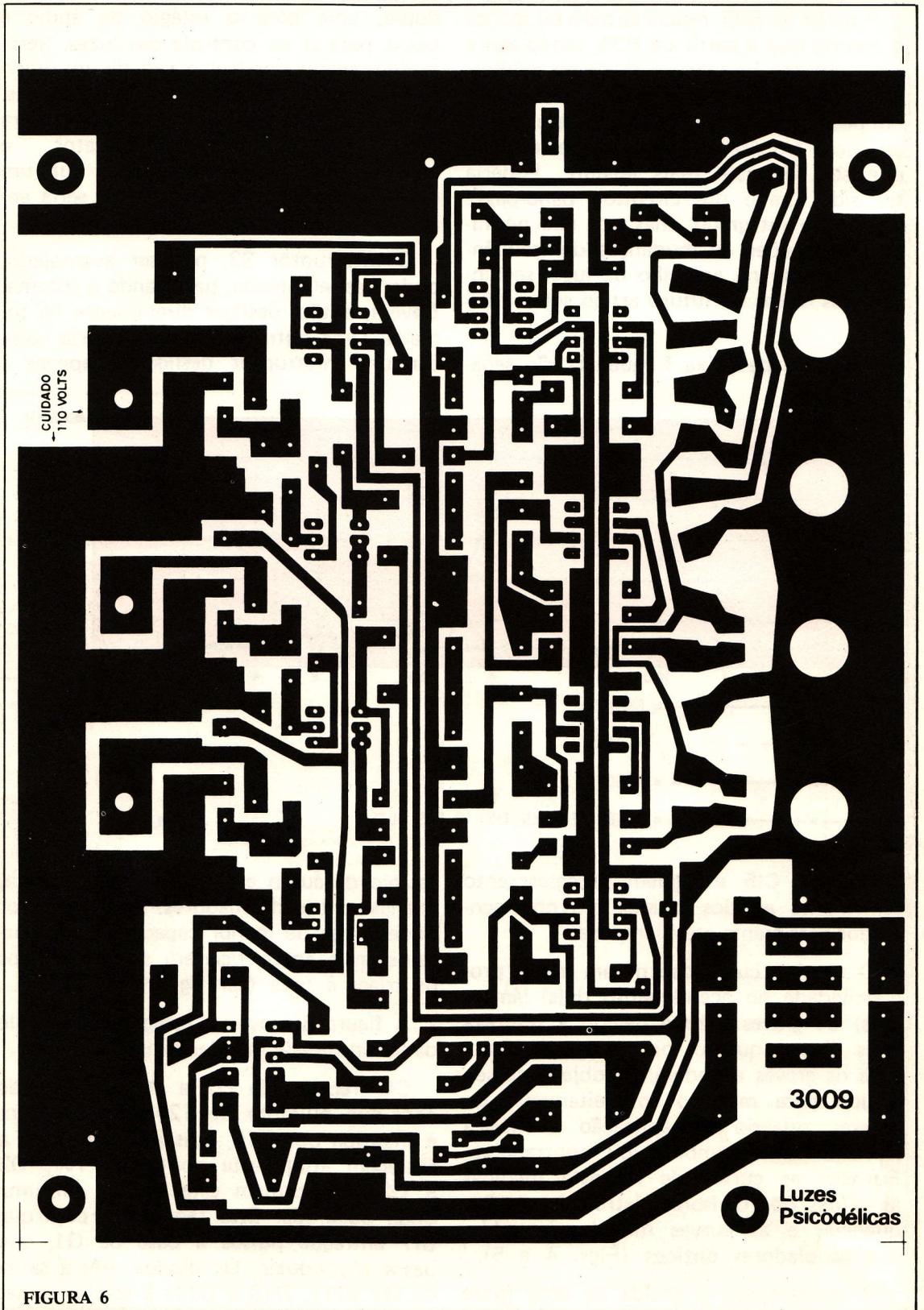


FIGURA 6

dos divisores (D10, D12 e D15), separam ambos os circuitos e evitam sua interação. Quando Q1 conduz, provoca o acendimento dos LEDs no interior dos opto-acopladores e, em consequência, as lâmpadas todas do aparelho, mesmo quando não haja sinal de áudio.

S2 controla resistores que modificam a duração dos pulsos enviados por C17 a Q1. Na posição em que não há resistor as lâmpadas se apagam. Na posição em que temos R38 conectado, um acendimento fraco e intermitente das luzes pode ser usado por você como mais um efeito de seu aparelho de luzes psicodélicas.

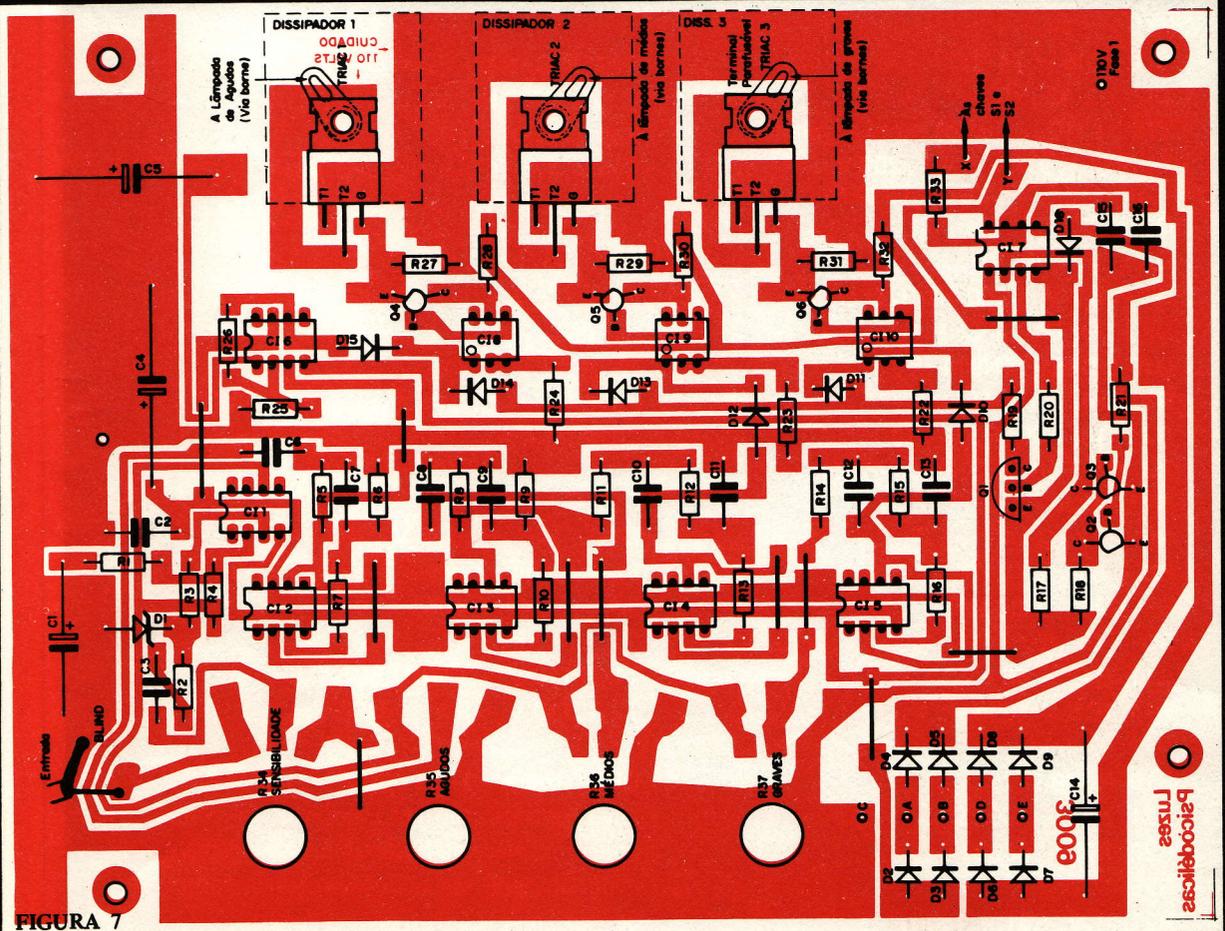
Na posição em que se conecta R39, um acendimento constante e mais forte será obtido. Quando houver sinal de áudio, mais ainda se acenderão as luzes. R40 pro-

duz o mesmo efeito, porém o acendimento básico é mais forte. Finalmente, S1 acende definitiva e totalmente as lâmpadas de todo o sistema.

Diferentes valores de resistores proporcionarão diferentes níveis de luminosidade. Poderá ser usado, mas com problemas de linearidade, potenciômetro de valor ao redor de 270 kΩ ao invés de S1, S2 e os resistores. Esse potenciômetro poderá ter interruptor para desconectá-lo completamente e permitir segurança no apagamento total das luzes.

MONTAGEM

A fig. 6 apresenta a face cobreada da placa de fiação impressa, em tamanho natural. A fig. 7 apresenta a disposição



dos componentes, sendo, por si só, suficiente para ilustrar a montagem.

A figura 8 mostra detalhes da posição dos lides dos semicondutores. A figura 9 apresenta as dimensões dos dissipadores que devem ser acoplados aos triacs, bem como a posição do furo que você fará em cada um.

Atenção: não use dissipadores maiores em largura pois encostarão uns aos outros e tal coisa **NÃO** pode acontecer. Não podem ser usados dissipadores mais altos pois não permitirão que os pinos dos potenciômetros atinjam o painel do aparelho. Se desejar usar dissipadores maiores, retire os triacs da placa de fiação impressa. A colagem dos dissipadores à placa de

fiação impressa, com epoxi, é desejável, se a fizer bem feita.

A figura 10 mostra o detalhe da ligação dos transformadores e das lâmpadas. Fisicamente você adotará a disposição que desejar, conforme a aplicação a que destinar o aparelho. Pelo mesmo motivo não forneço sugestão a respeito de painel, que pode ser variadíssimo. Basta cuidado com curto-circuitos e, se possível, não será demais uma blindagem de todo o conjunto. Fios curtos para ligação de S1 e S2 são recomendáveis — ou use fios blindados.

A figura 11 dá detalhes sobre a ligação de S1 e S2.

CI1 a CI6 — 741TC

CI7 — UA555TC

CI8 a CI10 — CD820 (opto-acoplador)

TRIACS 1 a 3 — 8 A @ 200 V

(RCA-T2800D)

Q1 — BC727

Q2 a Q6 — BC207

D1 — 8,2 V @ 400 mW (Zener)

D2 a D9, D16 — SKE 1/TV

D10 a D15 — 1N914

R1, R24 — 470 Ω

R2, R18, R20, R33 — 10 k Ω

R3, R7, R10, R13, R16 — 2,2 k Ω

R4 — 47 k Ω

R5 — 33 k Ω

R6 — 68 k Ω

R8, R26 — 6,8 k Ω

R9 — 15 k Ω

R11, R12 — 56 k Ω

R14, R15 — 12 k Ω

R17 — 1,5 k Ω

R19 — 100 Ω

R21, R39 — 100 k Ω

R22, R23 — 680 Ω

R25 — 1 k Ω

R27, R29, R31 — 150 Ω

R28, R30, R32 — 200 Ω

R38 — 270 k Ω

R40 — 5,6 k Ω

R34 — 47 k Ω (pot. lin. sem interr.)

R35, R36, R37 — 4,7 k Ω (pot. lin. sem interr.)

C1 — 100 μ F @ 25 V

C2, C3, C16 — 0,1 μ F (disco ou pol. met.)

C4, C5 — 470 μ F

C6, C7, C11 — 470 pF

C8, C12 — 0,02 μ F (disco ou pol. met.)

C9, C13, C15 — 0,01 μ F (disco ou pol. met.)

C10 — 1 kpF (disco ou pol. met.)

C14 — 220 μ F @ 25 V

S1 — 1 polo, 2 pos.

S2 — 1 polo, 4 pos.

S3 — interr.

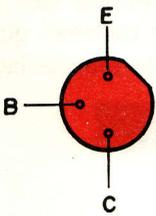
T1 — 110 V — 12-0-12 V @ 0,6 A

T2 — 110 V — 9 V @ 0,6 A

OBS.: todos os resistores são de 1/4 W, salvo especificação em contrário. Os componentes, placa de fiação impressa e demais material pode ser adquirido, sob a forma de "kit" na FILCRES (veja anúncios).

BC 207

Visto de cima



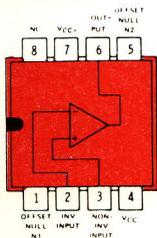
BC 727

Visto de frente e de cima



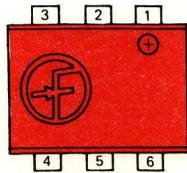
741-TC

Visto de cima



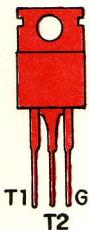
CD 820

Opto acoplador Visto de cima



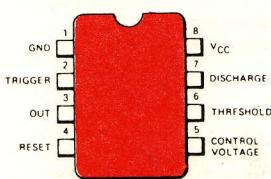
TRIAC-T2800 RCA

Visto de cima



µA 555

Visto de cima



DIODO 1N914

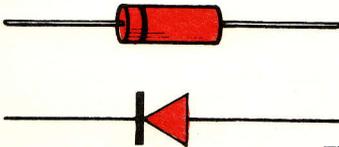
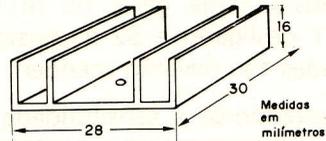
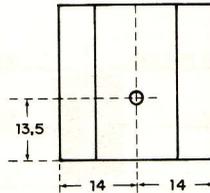


FIGURA 8



Medidas em milímetros



Furo ϕ 1/8" "passante"

FIGURA 9

Nota importante: todo o circuito de controle de luminosidade fixa pode ser eliminado para baratear o sistema — os componentes a não serem usados são os da figura 3, exatamente.

Com tantas ilustrações, praticamente não há necessidade de instruções para a montagem. Basta obedecer os princípios gerais para montagem em placas de fiação impressa. Não é demais apelar para uma perfeita limpeza dos terminais dos componentes. Os lides dos resistores e capacitores, sempre possuem uma camada gordurosa e de metal oxidado que, se permite a soldagem aparente, produz, se não de imediato, problemas futuros de ruídos e maus contactos que reduzem em muito a vida útil do aparelho e a confiabilidade. Use canivete e raspe, um por um os lides dos resistores e capacitores. Manuseie o mínimo possível os lides dos semicondutores. O tempo aplicado nestes cuidados será compensado plenamente. A soldagem de fios de cobre por baixo da parte de 110 Volts na placa de fiação impressa, não sendo obrigatória, será sempre excelente medida de segurança contra superaquecimento e descolamento da lâmina de cobre.

Não é necessário o uso de equipamento para testes. Basta ligar o aparelho, com as lâmpadas conectadas e a entrada ligada a uma fonte de programa qualquer. Os

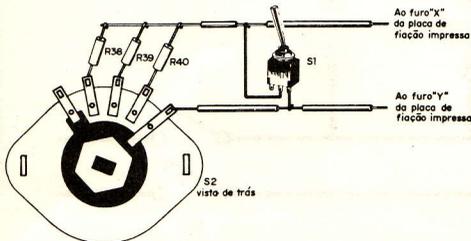


FIGURA 11

controles de sensibilidade de agudos, médios e graves deverão estar no máximo e o de sensibilidade geral no mínimo. Estando S1 desligado e S2 na posição vazia, as lâmpadas não deverão acender.

lâmpadas começarão a "pulsar" de acordo com a música e a tonalidade. Um bom espírito de observação valerá mais que qualquer nova explicação minha daí por diante; você estará tão "por dentro" quanto eu após alguns minutos de manipulação.

Aumentando-se a sensibilidade geral as

DETALHE DA LIGAÇÃO DOS TRANSFORMADORES E DAS LÂMPADAS

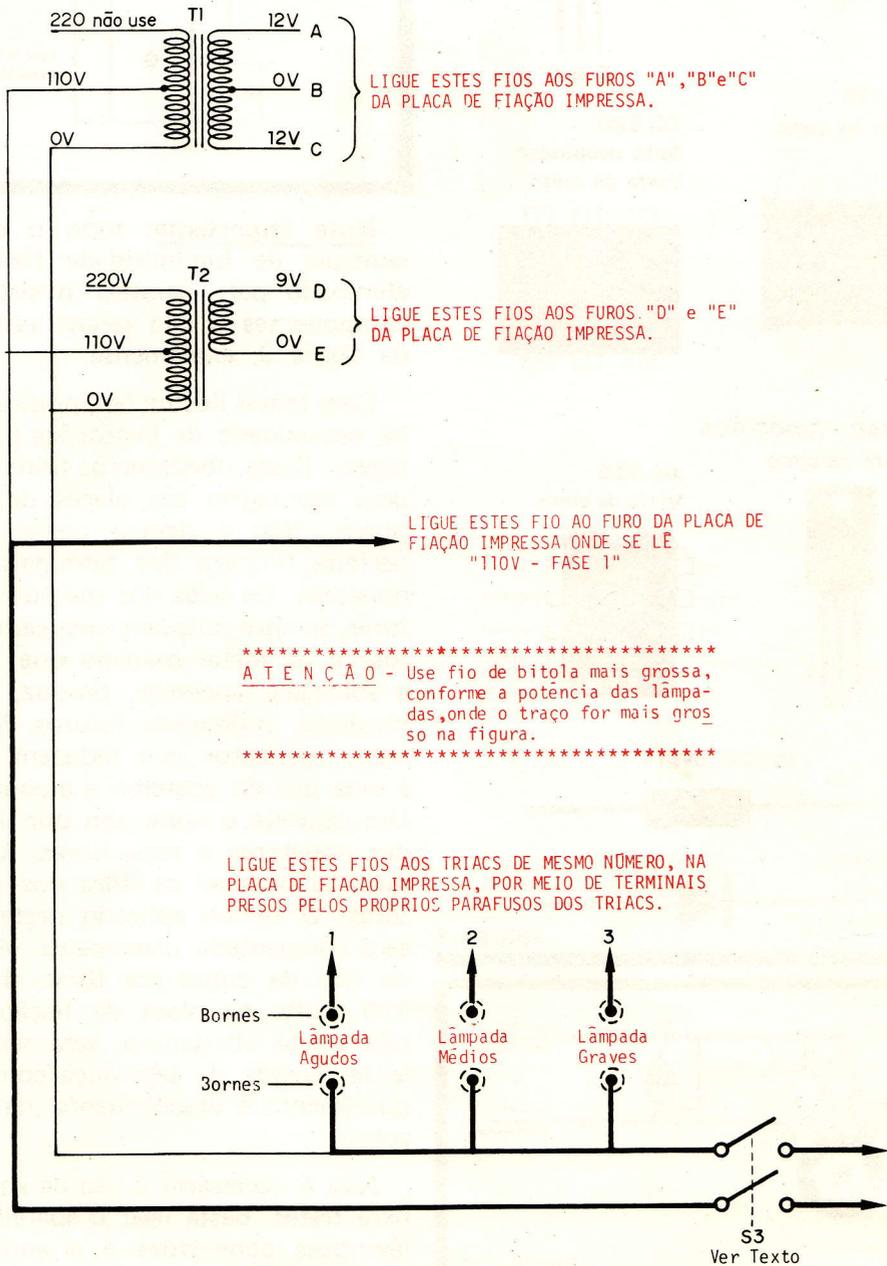
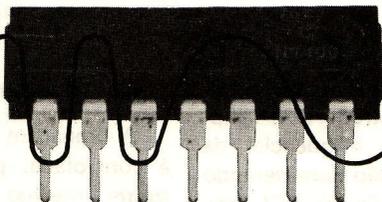


FIGURA 10

PRESCALER



ECL

O que você faria se tivesse que efetuar medições de freqüência em faixas que fossem 2, 5 ou até 10 vezes superiores ao limite máximo dos contadores digitais comumente usados, cujo alcance máximo é de 30 ou 40 MHz?

Todos os recursos "normais" em que podemos pensar, tais como guias de onda ou amplificadores sintonizados, são complexos ou dispendiosos demais para serem práticos.

Existe um processo bem mais simples, que era inacessível até há pouco devido à inexistência de componentes para realizá-lo, que é a divisão digital da freqüência em alta velocidade. Os componentes, que estão sendo introduzidos em nosso mercado, são os **PRESCALER ECL**.

Os prescaler, utilizando lógica ECL, são contadores de altíssima velocidade e trabalham como divisores de freqüências de até 650 MHz.

O objetivo deste artigo é o de descrever dois destes novos componentes, dando, antes, uma visão geral da lógica ECL, seus circuitos básicos, blocos lógicos e, depois, algumas aplicações práticas.

A LÓGICA ECL

Muitos sistemas em operação hoje em dia utilizam os circuitos lógicos TTL. A evolução contínua desses sistemas levou à criação e à seleção de elementos TTL mais rápidos. Eventualmente, porém, chega-se a um ponto onde as velocidades de comutação e transmissão de sinais num circuito estão acima da capacidade da lógica TTL e seus derivados, pois, nessas condições, os tempos de subida extremamente rápidos criam problemas de acoplamento, os simples fios de ligação apresentam impedância dinâmica e causam um considerável atraso de propagação.

Neste ponto, é necessário pensar em drásticas reformulações, relacionadas com melhores encapsulamentos, controle das características de interligação, casamento de impedâncias e circuitos lógicos projetados para tal ambiente, o que nos leva ao uso da lógica ECL.

A lógica ECL (Emitter Coupled Logic ou lógica

de acoplamento por emissor) tem sido utilizada há muito tempo em computadores, onde tempos mais rápidos de comutação significam um melhor desempenho e uma melhor aceitação no mercado. Mais recentemente, o uso dos circuitos ECL expandiu-se em uma ampla gama de aplicações, algumas das quais descrevemos aqui:

Comunicações: detecção e correção de erro; "Modems" de alta velocidade; processadores de sinais; compressão de dados; filtros digitais; "phase - locked loops";

Instrumentação: geradores de sinais; correlatores; freqüencímetros; circuitos de contagem e temporização; sintetizadores de freqüência; conversores analógico/digitais;

Sistemas Periféricos: memórias "add-on"; sistemas de controle de memória; processadores - Fourier; computadores dedicados; pre-processadores.

PRESCALER ECL

CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS ECL

Baixos atrasos de propagação

A lógica ECL apresenta um atraso típico de $2 \mu\text{s}$ para portas e 3 a $6 \mu\text{s}$ para operações matemáticas. E os contadores, registradores e "flip-flops" ECL podem operar com frequências da ordem de 200 MHz, em média. Não considerando os atrasos introduzidos pela fiação, os ECL permitem frequências de "clock" duas vezes maiores que aquelas obtidas com outros tipos de lógica.

Tempos de subida

Devido à natureza da comutação, que utiliza técnicas de comparação diferencial e evita os atrasos de armazenamento do transistor, os tempos de subida podem ser controlados por constantes de tempo internas sem sacrificar os tempos entre circuitos.

Um tempo de subida típico para uma determinada família ECL é de 200 mV por μs . Em comparação, o tempo para a lógica Schottky TTL é tipicamente 6 vezes maior.

Baixa impedância de saída, grande capacidade de corrente.

Com o aumento das velocidades de operação em sistemas digitais, a fiação normal começa a exibir características de parâmetros distribuídos, em oposição às capacitâncias localizadas, em baixas velocidades.

Como estes parâmetros provocam na fiação uma impedância entre 50 e 250Ω , os degraus do sinal são atenuados pelo divisor de tensão formado pela impedância de saída do circuito e pela impedância de fiação.

Os circuitos que funcionam por tensão tem uma impedância entre 50 e 150Ω no estado lógico alto e, portanto, apresentam um degrau de saída aproximadamente igual à metade daquele que aparece em baixas velocidades. A impedância de saídas dos ECL é de 7Ω , o que assegura a quase completa transferência do sinal à fiação.

Outra característica dos ECL é a sua capacidade de corrente de 50 mA , com a compatibilidade com uma carga de 50Ω .

Alta rejeição de ruído de modo comum

Os receptores de linha diferenciais causam uma rejeição de 1 V ou mais em ruídos induzidos ou de terra. A recepção diferencial requer uma menor variação de sinal que a recepção normal é, portanto, capaz de restaurar sinais atenuados.

Fontes de corrente constante

A drenagem de corrente de um elemento ECL é controlada, principalmente, por uma ou mais fontes internas de corrente constante que fornecem alimentação para os comutadores diferenciais e outros sistemas. Como o consumo de corrente é o mesmo nos dois estados dos comutadores, os circuitos ECL aparecem como cargas constantes para a fonte.

Insensibilidade às variações de tensão

A família ECL é quase insensível às variações da tensão de alimentação, o que significa menor preocupação com "ripple", regulação e distribuição de circuitos, sem sacrificar margens de ruído ou velocidades de operação.

Insensibilidade às variações de temperatura

Algumas séries da família ECL possuem compensação interna de temperatura o que vai refletir em sistemas menos complexos de refrigeração.

Possibilidade de conexão "WIRED-OR"

As saídas ECL podem ser ligadas entre si, até onde permitem as regras de fiação, para formar a função OR de lógica positiva, possibilitando a inclusão destas portas sem a necessidade de mais integrados.

Saídas complementares

Muitos elementos ECL têm saídas complementares, criando várias oportunidades de redução da quantidade de circuitos e consumo de corrente. Além disso, não há introdução de atrasos, pois as saídas complementares mudam de estado simultaneamente.

REPRESENTAÇÃO DA LÓGICA ECL

Os símbolos lógicos ECL diferem ligeiramente dos da lógica TTL. A principal diferença é que os blocos ECL utilizam lógica positiva. Portanto, o estado lógico "1", que é a tensão mais positiva do circuito, é quase igual ao potencial de terra. E o estado lógico "0" está perto de V_{EE} ,

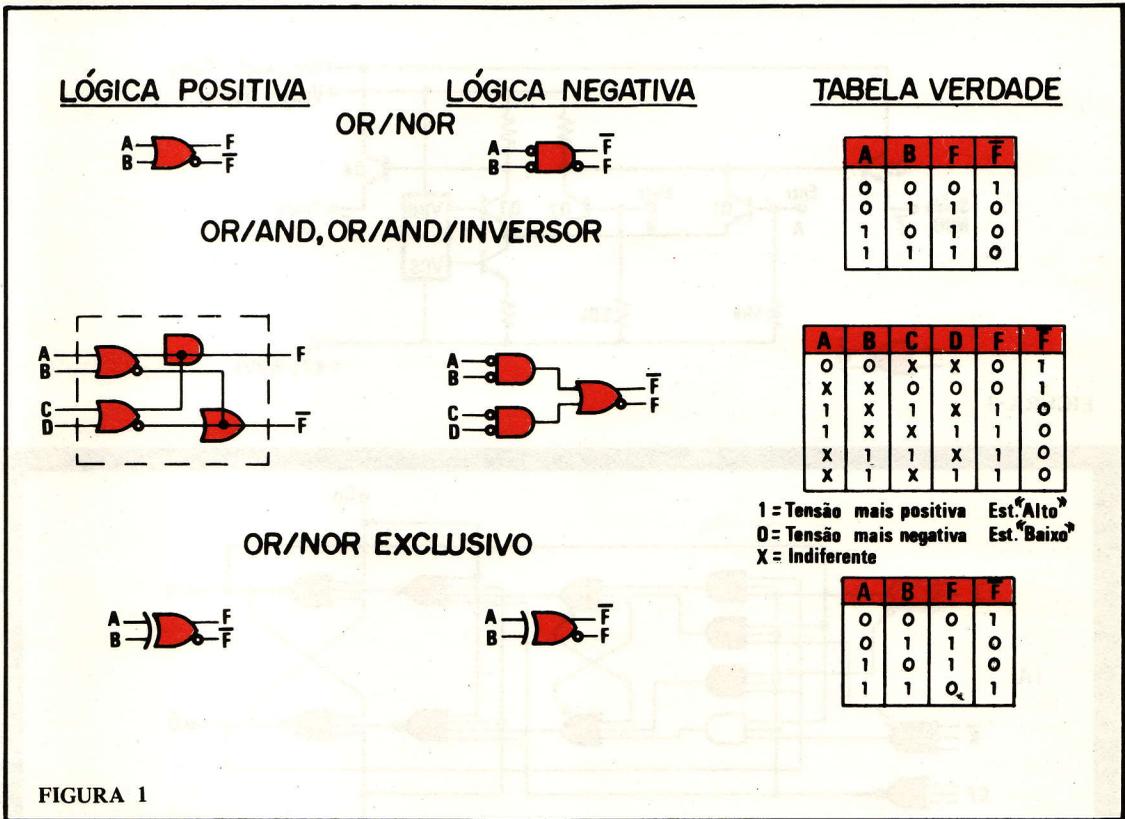
que é a tensão negativa de alimentação. Em alguns casos, é mais fácil pensar em termos de lógica negativa, como por exemplo, uma porta OR de lógica positiva é igual a uma porta AND de lógica negativa.

Uma outra particularidade que torna estes circuitos diferentes dos TTL são as saídas complementares, presentes em muitos deles, devido à sua configuração interna.

Os símbolos lógicos positivos e negativos das portas mais comuns e suas respectivas tabelas verdade estão representadas na figura 1.

tensão requerida para a mudança de estado é determinada pelo valor dos resistores e pela magnitude da corrente I_S . Essa variação é relativamente pequena, devido à operação diferencial do comutador e ao fato de que a corrente de emissor varia exponencialmente com a tensão base-emissor.

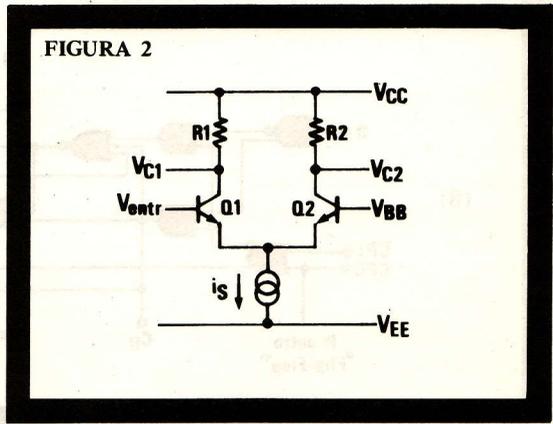
Tomando como ponto de partida a condição em que as duas tensões de base são iguais, o que causa uma igual distribuição de corrente através de Q1 e Q2, temos que um aumento de 125 mV em V_{IN} faz com que quase toda a corrente passe por Q1. Por outro lado, diminuindo V_{IN} de



CIRCUITOS BÁSICOS DA LÓGICA ECL

Apresentamos dois circuitos ECL elementares, apenas com a finalidade de dar uma idéia aos leitores sobre os princípios desta lógica.

Na fig. 2, está representado um comutador ECL básico. Em sua parte inferior, temos um gerador de corrente, que está presente, falando de maneira literal e figurativa, em todo circuito ECL. Neste circuito a operação lógica consiste em fazer passar a corrente por um dos dois "caminhos" de retorno a V_{CC} . O estado lógico do comutador pode ser determinado pela queda de tensão resultante em R1 ou R2. A variação da



PRESCALER ECL

125 mV, será a vez de Q2 receber a quase totalidade de corrente. Portanto, a mínima variação de sinal necessária para se obter a comutação é igual a 250 mV, centrados em V_{BB} . Na prática, a variação é de ordem de 850 mV, para garantir imunidade a ruídos e dar uma certa tolerância entre as diferenças de V_{BB} de um circuito e os níveis de tensão na saída de um outro.

A mais básica das funções lógicas ECL, uma porta OR/NOR, está representada na fig. 3.

Observando-se o circuito vê-se que, se as tensões de entrada forem mais negativas que a tensão de referência V_{BB} , Q1 e Q2 estarão cortados e Q3 conduzindo, mantendo seu coletor a um nível baixo. Se qualquer das duas entradas estiver mais positiva que V_{BB} , Q1 ou Q2 conduzirá e Q3 estará cortado, elevando sua tensão de coletor. Como se percebe, este circuito se comporta como uma porta OR e uma porta NOR, combinadas, com a saída F no emissor de Q4 e a \bar{F} , no emissor de Q5.

Devido ao fato de que um ou mais transistores

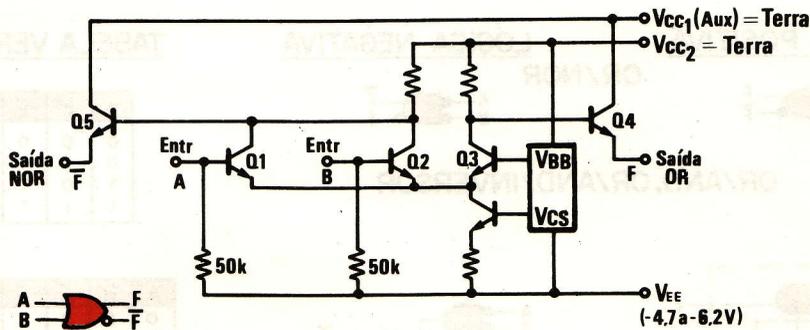


FIGURA 3

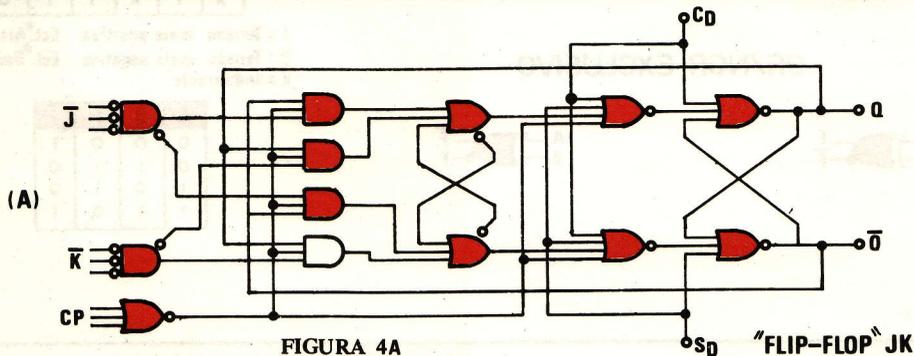


FIGURA 4A

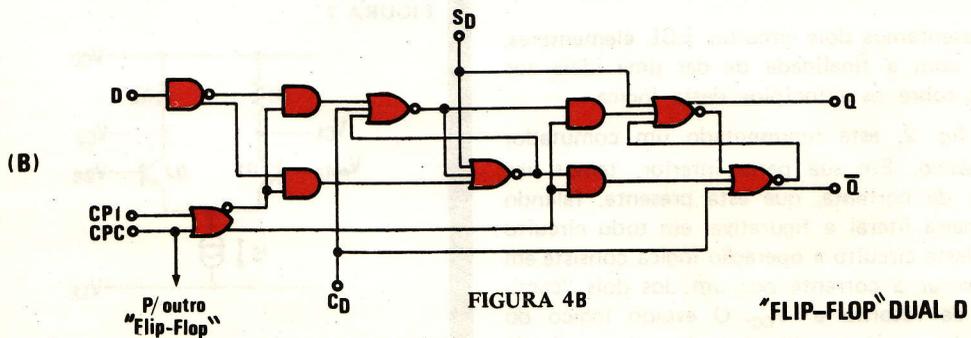


FIGURA 4B

estarão sempre conduzindo, haverá uma drenagem constante de corrente, independente da frequência, que vai eliminar os transientes agudos de comutação e os efeitos de dissipação da potência dependentes da frequência. Um circuito simples, representado como um bloco, ligado à base de Q3, serve para gerar as tensões de referência para o sistema.

"FLIP-FLOPS" COM LÓGICA ECL

A parte vital dos prescaler são os "flip-flops", razão pela qual julgamos necessário incluí-los nesta parte introdutória.

O que aparece na fig. 4A é um "flip-flop" JK, com entradas J e K múltiplas. Tanto a entrada J como a entrada K são ativadas quando todos seus terminais estiverem a um nível baixo. As três entradas de "clock" (CP) permitem a entrada de dados no "mestre" quando estiverem a um nível baixo e provocam a passagem dos dados ao "escravo" quando qualquer uma delas estiver alta (funcionamento típico de um "flip-flop" "master-slave").

Um "flip-flop" mestre-escravo, tipo D, é o da fig. 4B. Neste caso, enquanto o "clock" (CP) estiver em "0", o "escravo" é paralisado e a informação presente em D é liberada para o "mestre". A transição seguinte de baixo para alto "fecha" o "mestre", tornando-o insensível à entrada D, ao mesmo tempo que conecta o "escravo" ao "mestre", fazendo com que a informação apareça nas saídas.

OS PRESCALER 95H90 E 11C06

95H90

Este dispositivo age como um prescaler controlável (divisor por 10/divisor por 11), aceitando pulsos de "clock" de até 320 MHz. Na fig. 5 está representado o seu símbolo lógico e na fig. 6 o seu esquema para identificação de pinos.

Na fig. 7, temos o seu diagrama lógico. A saída Q4 fica no nível "0" para 5 pulsos de

SÍMBOLO LÓGICO

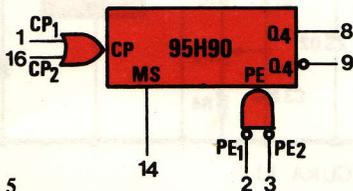
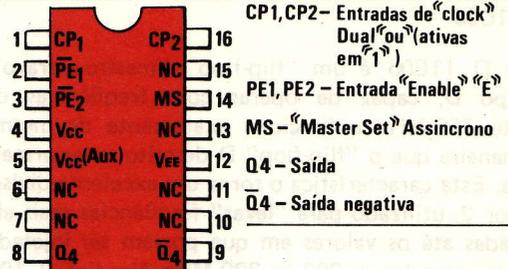


FIGURA 5

Codificação dos Pinos



Vcc = Terra (Pino 4)
Vcc (AUX) = Terra (Pino 5) e Pinagem
VEE = -5,2V (Pino 12)
Encapsulamento (Vista por cima)

FIGURA 6

DIAGRAMA LÓGICO

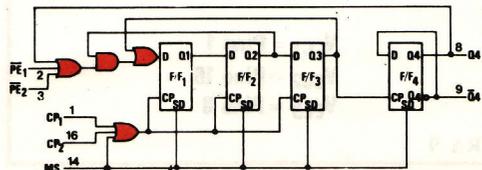


FIGURA 7

Sequência de Contagem

	Q1	Q2	Q3	Q4
1	1	1	1	1
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	0	1	0	1
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
1	1	0	0	0

TABELA DO MODO DE OPERAÇÃO

PE1	PE2	MODULO DO PRESCALER
0	0	DIVIDE POR 11
0	1	10
1	0	10
1	1	10

FIGURA 8

"clock" de entrada e no nível "1" para os 5 ou 6 pulsos de "clock" subseqüentes. A decisão entre os dois modos de operação é tomada pelo estado lógico das duas entradas PE (fig. 8).

Se, tanto PE1 como PE2 estão em "0" até 5,4 ns antes do degrau de subida de Q4, então esta saída ficará em "1", durante 6 pulsos de "clock". Desta maneira obtemos a divisão por 11.

Agora, se PE1 ou PE2, ou ambos, estiverem altos antes do degrau de subida de Q4, tal saída ficará alta durante apenas 5 pulsos e teremos a divisão por 10.

PRESCALER ECL

11C06

O 11C06 é um "flip-flop" "mestre-escravo", tipo D, capaz de operar com freqüências de até 750 MHz e funciona exatamente da mesma maneira que o "flip-flop" D descrito anteriormente. Esta característica o torna um excelente divisor por 2, utilizado para "levar" freqüências mais elevadas até os valores em que possam ser injetadas nos prescaler de 200 ou 300 MHz. Nas figs. 9, 10 e

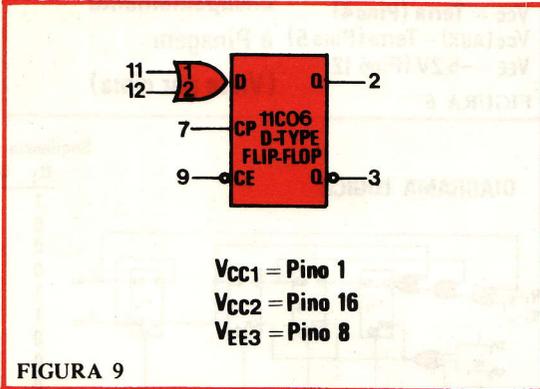


FIGURA 9

TABELA VERDADE

\overline{CE}	CP	D	Q_{n+1}
0	0	X	Q_n
0	1	X	Q_n
0		0	0
0		1	1
1	X	X	Q_n

X = INDIFERENTE

FIGURA 10

11 estão, respectivamente, o símbolo lógico do 11C06, sua tabela verdade e seu esquema e codificação dos pinos.

APLICAÇÕES

Apresentamos, a título de informação, duas possíveis aplicações do 95H90 e do 11C06. Numa

próxima ocasião será publicado um circuito prático com prescaler para ser utilizado juntamente com um freqüencímetro, também a ser descrito por nós. Publicaremos, ainda, artigos com outras técnicas para o aproveitamento dos prescaler ECL.

Tanto na fig. 12 como na fig. 13 os circuitos são divisores, o primeiro por 10 e o segundo por 2, numa configuração típica para aplicação em "alargadores" de faixa para freqüencímetros.

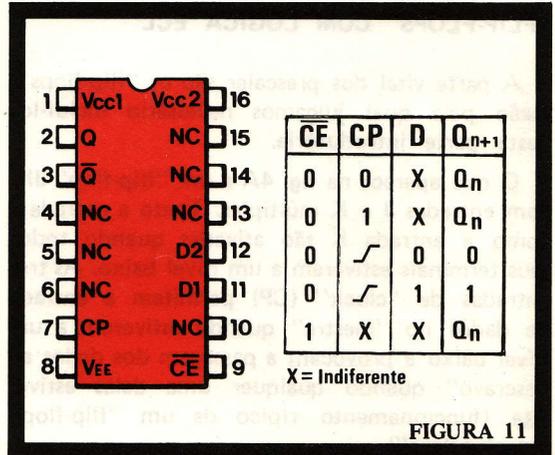


FIGURA 11

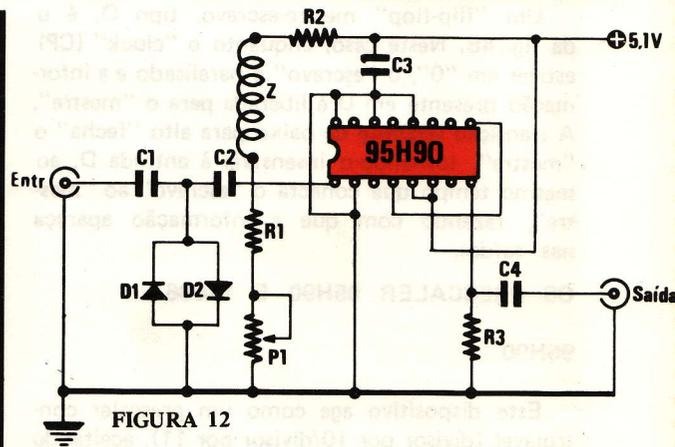


FIGURA 12

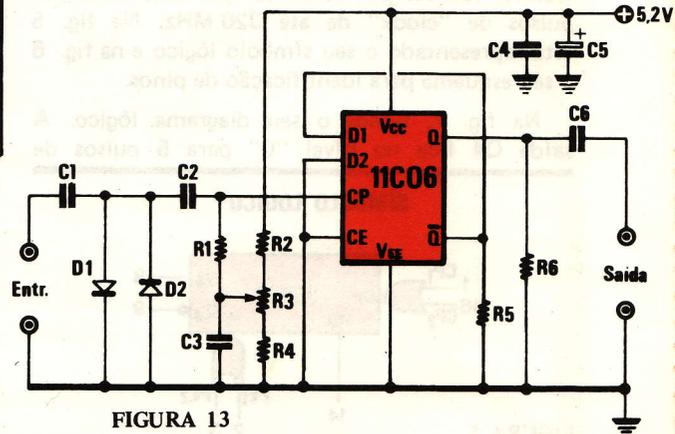
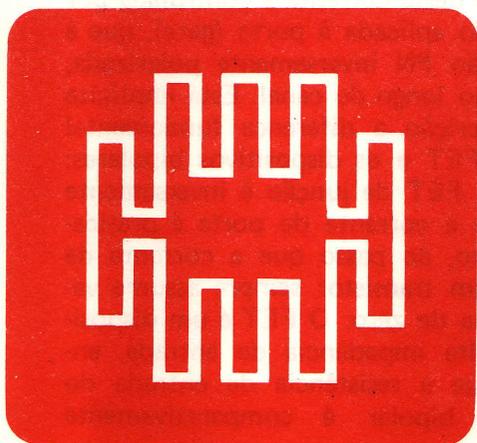


FIGURA 13

CONVERSANDO



SOBRE



TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

PARTE 1

O princípio básico dos transistores de efeito de campo (Field-Effect Transistor — FET) é conhecido desde 1925, quando foi patenteado por J. E. Lilienfeld. Sua descrição teórica, feita por Shockley em 1952, abriu caminho ao desenvolvimento de um dispositivo eletrônico clássico, que dá ao projetista meios de produzir quase todos os tipos de circuitos. Há alguns anos, os transistores de efeito de campo eram conhecidos como transistores unipolares e esta designação provém do fato de a corrente ser transportada por portadores de uma polaridade (majoritários), ao passo que nos transistores bipolares tradicionais duas polaridades (majoritária e minoritária) estão envolvidas.

Nesta série de artigos forneceremos conhecimentos razoavelmente profundos sobre a natureza dos FETs, tópicos sucintos de suas características fundamentais, terminologia, parâmetros e algumas aplicações teóricas típicas.

A ampla gama de aplicações dos FETs de campo é possível em diversas áreas, como: amplificadores (pequenos sinais, baixas distorções, altos ganhos, baixos ruídos, seletivos, CC, altas frequências); interruptores (portas analógicas, ceifadores); limitadores de corrente; misturadores; osciladores; resistores de tensão controlada, etc.

A ampla gama de aplicações dos FET

não implica de forma alguma que o dispositivo substitua em todos os casos os normais transistores bipolares.

O fato é que as características dos FETs, que são muito diferentes das dos dispositivos bipolares, oferecem a possibilidade de projetos de circuitos de tecnologia superior (e algumas vezes, mais econômicos). Este comentário vale não apenas para sistemas empregando dispositivos e componentes convencionais, como resistores e capacitores, mas também para circuitos integrados lineares e digitais.

Efetivamente, a atual tecnologia dos FETs possibilita uma maior densidade de

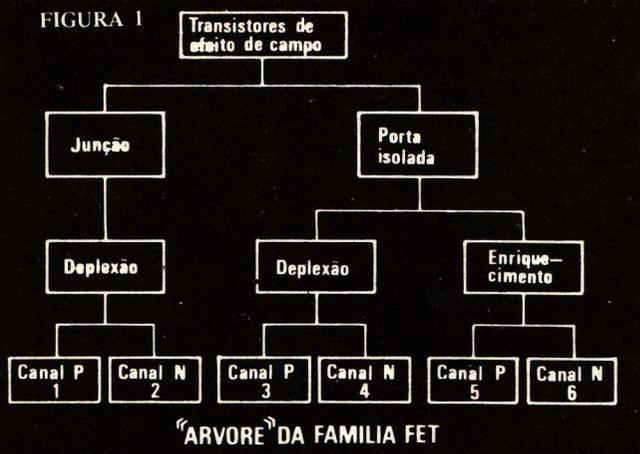


encapsulamento em circuitos integrados de larga escala (Large-Scale Integrated circuits – LSI) do que seria possível com dispositivos bipolares.

NOTA – Embora não exista, industrialmente, a definição de LSI, aparentemente, quando o circuito equivalente de um CI contém mais de 1 000 elementos ativos (500 portas) ou, quando é, na opinião do fabricante, “muito complexo”, o produto final pode ser chamado LSI. Num cristal LSI típico medindo menos de 5,08 x 5,08 milímetros (200 x 200 mils), isto é realmente um encapsulamento de alta densidade.

A “árvore” das Famílias dos dispositivos FET (fig. 1), pode ser dividida em dois

FIGURA 1



“ARVORE” DA FAMILIA FET

principais ramos: o do FET de junção (Junction FET-JFET) e o do FET de porta isolada (ou MOSFET – Metal-Oxide Silicon Field Effect Transistor – transistor de efeito de campo de sílcio – óxido metálico). FETs de junção são inerentemente dispositivos tipo deplexão e são disponíveis nas configurações de canal P e N. Os MOSFETs são disponíveis nos tipos enriquecimento (enhancement) ou deplexão e existem os de canal N e P. Os dois principais grupos de FET dependem de fenômenos diferentes para sua operação, o que será discutido adiante.

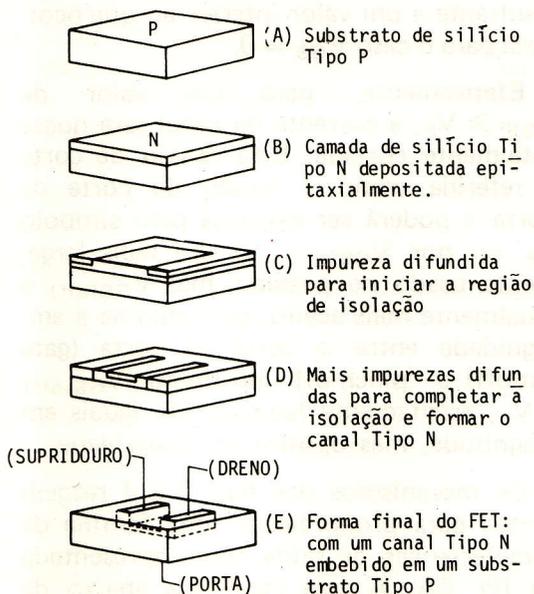
FET DE JUNÇÃO (JFET)

Na sua versão mais elementar, este transistor consiste num fragmento de material semiconductor de alta resistividade, usualmente silício, que forma um canal para o fluxo dos portadores majoritários. A magnitude desta corrente é controlada por uma tensão aplicada à porta (gate), que é uma junção PN inversamente polarizada, formada ao longo do canal. Está implícita nesta descrição a diferença fundamental entre os FET e os dispositivos bipolares: quando o FET de junção é inversamente polarizado a corrente de porta é praticamente zero, ao passo que a corrente de base de um transistor sempre assume valores acima de zero. O FET é um dispositivo de alta impedância de entrada, enquanto que a resistência de entrada do transistor bipolar é comparativamente menor.

Se o canal for tratado com um doador de impurezas, forma-se um material tipo N e a sua corrente se constituirá de elétrons. Se o canal for tratado com um receptor de impurezas, forma-se um material tipo P e a sua corrente será de “buracos”. Os dispositivos de canal N têm maior condutividade que os do tipo P, uma vez que os elétrons são dotados de maior mobilidade que os “buracos”; por isso os FETs canal N tendem a ser mais eficientes condutores que os correspondentes canal P.

Os FETs de junção são particularmente ajustados à fabricação pelo moderno processo “planar epitaxial”. A fig. 2 ilustra este processo, de uma forma ideal.

Primeiramente, o sílcio tipo N é “epitaxialmente” depositado no sílcio monocristalino tipo P, pelo que a integridade do cristal é mantida. Então, uma camada de dióxido de sílcio é produzida na superfície da camada tipo N, que é então gravada para que um receptor de impurezas possa ser difundido pelo silício. O corte da secção resultante é mostrado na fig. 2C



FABRICAÇÃO IDEALIZADA DE UM FET DE JUNÇÃO CANAL N

FIGURA 2

e demonstra como o anel tipo P é formado na superfície no silício tipo N. A fig. 2D mostra como a seqüência posterior de crescimento do óxido, gravação e difusão pode produzir um canal de material tipo N, no substrato.

Em adição ao material do canal, um FET contém dois contactos ôhmicos (não retificadores): o supridor (source) e o dreno (drain). Estes são ilustrados na fig. 2E. Desde que o FET idealizado possua uma geometria simétrica, é indiferente que contacto seja denominado supridor e qual o dreno; o FET conduz a corrente igualmente bem em ambos os sentidos e os terminais supridor e dreno são, usualmente, intercambiáveis.

Para certas aplicações do FET, porém, como em amplificadores, é preferível uma geometria assimétrica para menor capacitância e otimização de resposta em fre-

quência. Neste caso, os terminais do supridor e dreno não são intercambiáveis.

A fig. 2E também mostra como o canal N é embebido no substrato de silício tipo P, de forma que a porta sobre o canal torna-se parte desse substrato.

A fig. 3 esclarece como funciona o FET. Se a porta for ligada ao supridor, a tensão (V_{DS}) aplicada aparecerá entre a porta e o dreno. Como a junção PN está inversamente polarizada, pouca corrente fluirá pela conexão da porta. O gradiente de potencial estabelecido formará a camada de deplexão, onde quase todos os elétrons presentes no canal tipo N serão "varridos".

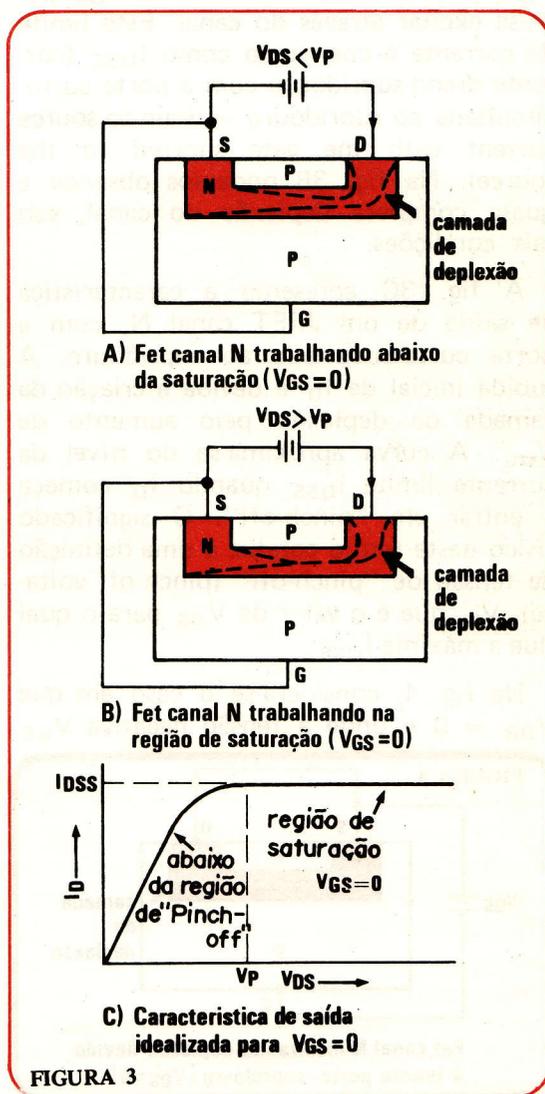


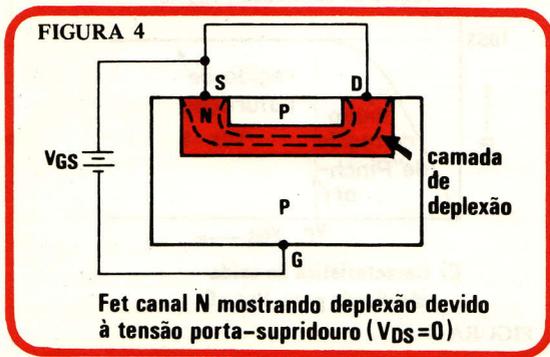
FIGURA 3



A parte mais deplexada fica num campo de alta intensidade, entre a porta e o dreno e a área menos deplexada fica entre a porta e o supridor. Devido ao fluxo de corrente ao longo do canal, do dreno (positivo) ao supridor (negativo), ser, realmente, um fluxo de elétrons livres entre o supridor e o dreno no silício tipo N, a magnitude desta corrente decrescerá tanto mais quanto maior for a área de silício deplexado com elétrons livres. Há um limite para a corrente de dreno (I_D) que, através do aumento de V_{DS} pode-se excitar através do canal. Este limite de corrente é conhecido como I_{DSS} (corrente dreno-supridor com a porta curto-circuitada ao supridor — drain-to-source current with the gate shorted to the source). Na fig. 3B podemos observar a quase completa deplexão do canal, sob tais condições.

A fig. 3C apresenta a característica de saída de um JFET canal N, com a porta curto-circuitada ao supridor. A subida inicial de I_D é devida à criação da camada de deplexão pelo aumento de V_{DS} . A curva aproxima-se do nível da corrente limite I_{DSS} quando I_D começa a entrar em "pinch-off". O significado físico deste termo conduz a uma definição de tensão de "pinch-off" (pinch-off voltage), V_P , que é o valor de V_{DS} para o qual flue a máxima I_{DSS} .

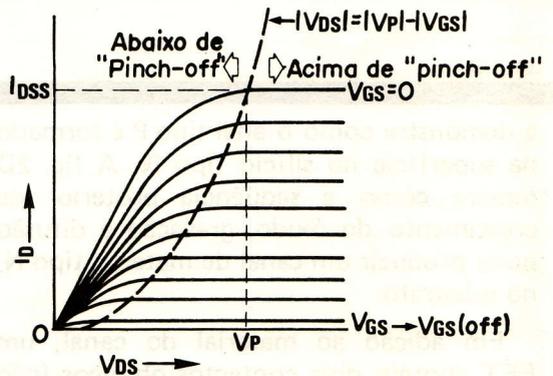
Na fig. 4, considera-se o caso em que $V_{DS} = 0$ e onde a tensão negativa V_{GS}



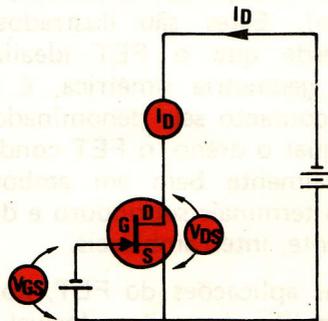
é aplicada à porta. Uma vez mais, a camada de deplexão apareceu. Se agora, um baixo valor de V_{DS} for aplicado, tal camada de deplexão irá limitar a corrente de canal resultante a um valor inferior ao que ocorreria para o caso $V_{GS} = 0$.

Efetivamente, para um valor de $V_{GS} \geq V_P$, a corrente no canal será quase totalmente cortada. Esta tensão de corte é referida como a tensão de corte da porta e poderá ser expressa pelo símbolo V_P ou por $V_{GS(off)}$. V_P foi mais largamente usado no passado, mas $V_{GS(off)}$ é atualmente mais aceito, pois elimina a ambiguidade entre o corte da porta (gate cut-off) e "pinch-off" do dreno. $V_{GS(off)}$ e V_P , estritamente falando, são iguais em magnitude, mas opostos em polaridade.

Os mecanismos das figs. 3 e 4 reagem juntos para proporcionar uma família de características de saída como apresentada na fig. 5A. A área localizada abaixo da tensão de "pinchoff" é conhecida como



A) Família de curvas para um Fet canal N



B) Circuito pa a um Fet canal N

FIGURA 5

triodo ou região "below pinchoff"; a região acima é sempre referida como pentodo ou região de saturação.

O comportamento do FET nestas regiões é comparável a uma válvula termo-iônica de potência e por essa razão a operação do FET na região de saturação é aproveitada em excelentes amplificadores. Note que na região "below pinchoff" tanto V_{GS} como V_{DS} controlam a corrente do canal, ao passo que na região de saturação V_{DS} tem pequeno efeito e V_{GS} , essencialmente, controla I_D .

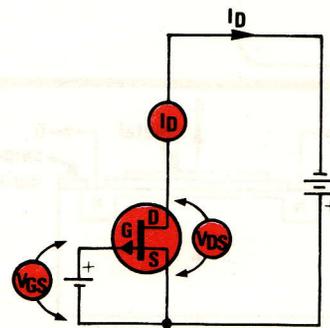
A fig. 5B relaciona as curvas da fig. 5A para o correspondente arranjo circuitual e mostra quantos galvanômetros podem ser conectados para mostrar as condições relevantes para qualquer combinação de V_{GS} e V_{DS} . Observe que o sentido da seta na porta dá o sentido da corrente na condição de polarização direta da junção. Na prática, contudo, ela é sempre inversamente polarizada.

O FET canal P opera precisamente da mesma forma que o FET canal N. Na fabricação, o processo planar é essencialmente inverso, com o receptor de impurezas difundido primeiro no silício tipo N e o doador de impurezas difundido depois, para formar uma segunda região tipo N e um canal tipo P. No FET canal P, a corrente de canal é devida ao movimento dos "buracos", ao invés da mobilidade dos elétrons. Conseqüentemente, todas as polarizações aplicadas são inversas, juntamente com o sentido do fluxo da corrente.

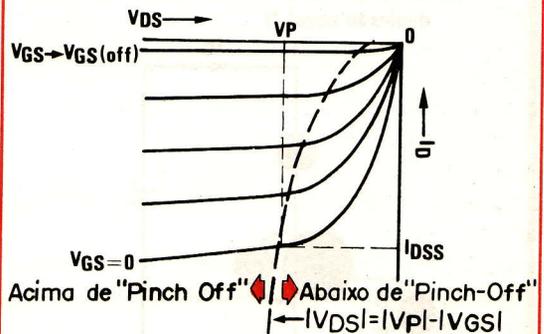
A fig. 6A mostra o arranjo circuitual para um FET canal P e a fig. 6B mostra as características de saída do dispositivo.

Note que as curvas são mostradas em outro quadrante, que não a do FET canal N, para frisar os sentidos das correntes e polaridades envolvidas.

Em suma, o FET de junção consiste basicamente de um canal de material semiconductor, ao longo do qual pode fluir uma corrente e cuja magnitude é uma função



A) Circuito para um Fet canal P



B) Família de curvas para um Fet canal P

FIGURA 6

de duas tensões, V_{DS} e V_{GS} . Quando V_{DS} for maior que V_P a corrente no canal é amplamente controlada por V_{GS} apenas, porque V_{GS} é aplicada a uma junção inversamente polarizada. A corrente de porta resultante é extremamente pequena.

MOSFET

O transistor de efeito de campo de silício óxido metálico (Metal-Oxide - Silicon Field - Effect Transistor - MOSFET) depende, para sua operação, do fato que não é necessário formar uma junção semiconductor no canal de um FET para realizar o controle da corrente do canal através da porta.

Ao invés disso, pode-se utilizar uma porta metálica e isolá-la do canal através de uma fina película de dióxido de silício, como representado na figura 7A. Apesar

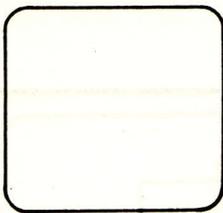
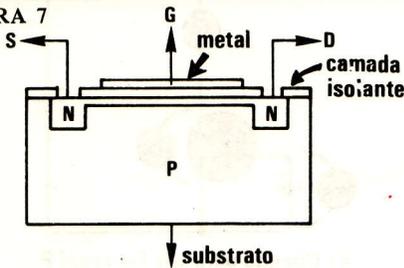
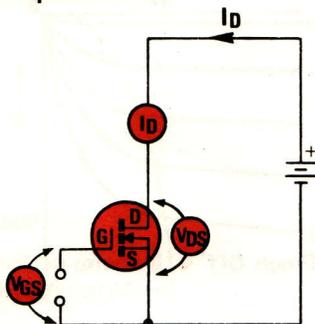


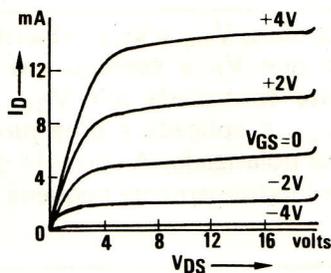
FIGURA 7



A) Corte idealizado de um MOSFET de depleção canal N



B) Circuito para um MOSFET de depleção canal N



C) Família de curvas correspondente

de a parte inferior da camada isolante estar em contacto com o substrato de silício tipo P, sabe-se que, pelos fenômenos físicos que ocorrem nessa "interface", os elétrons livres nela vão se acumular, formando, espontaneamente, um canal tipo N. Portanto, existe um "caminho" condutor entre as regiões tipo N difundidas do dreno e do supridor. De resto, o MOSFET vai se comportar de uma maneira semelhante à do FET de junção, canal N, quando uma tensão é aplicada corretamente ao canal, como mostra fig. 7B.

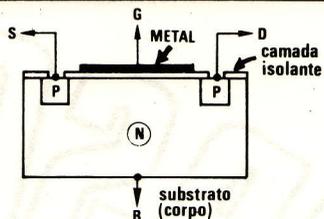
As curvas características de um MOSFET canal N aparecem na fig. 7C. Como não há junções envolvidas, V_{GS} pode ter sua polaridade invertida sem dar origem a uma corrente de porta. E a porta pode ser positiva ou negativa em relação ao supridor. Sob tais circunstâncias, ainda mais elétrons livres serão atraídos para a região do canal e I_D se tornará maior que I_{DSS} . Este tipo de operação é representado pelas curvas mais altas da figura 7C.

Devido ao fato de que a aplicação de uma tensão negativa à porta causa uma depleção de elétrons livres no canal reduzindo, portanto, I_D — deu-se o nome de MOSFET de depleção ao dispositivo descrito.

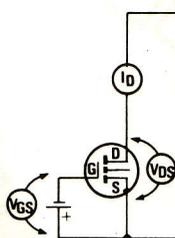
No MOSFET de depleção há um "caminho" condutor entre o dreno e o supridor, quando $V_{GS} = 0$, o que estabelece que este é um FET do tipo "normalmente ativado". Em muitos circuitos há a necessidade de um dispositivo "normalmente desativado", condição que leva ao conceito de um MOSFET de enriquecimento (enhancement-mode MOSFET). Neste caso, uma tensão crescente aplicada à porta irá aumentar a condução do canal e a depleção nunca irá ocorrer, sendo $I_D = 0$ quando $V_{GS} = 0$.

Elaboramos, na figura 8, a representação de um MOSFET de enriquecimento, canal P. Para formá-lo, uma impureza receptadora foi difundida em um substrato tipo N, formando as regiões P do dreno e do supridor. Não existe condução entre esses dois pontos, pois uma das junções PN estará sempre inversamente polarizada, não importando a polaridade da tensão aplicada entre eles. Por outro lado, se uma tensão negativa é aplicada à porta, irá se originar um campo numa direção tal a atrair buracos para a camada superior do substrato e produzir um canal tipo P.

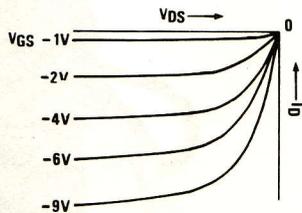
A família de curvas para um MOSFET deste tipo aparece na fig. 8C. As pastilhas em corte da fig. 8A e das figs. 9A, 9B e



(A) Corte idealizado em um MOSFET de enriquecimento Tipo P.



(B) Circuito para um MOSFET enriquecimento Tipo P.

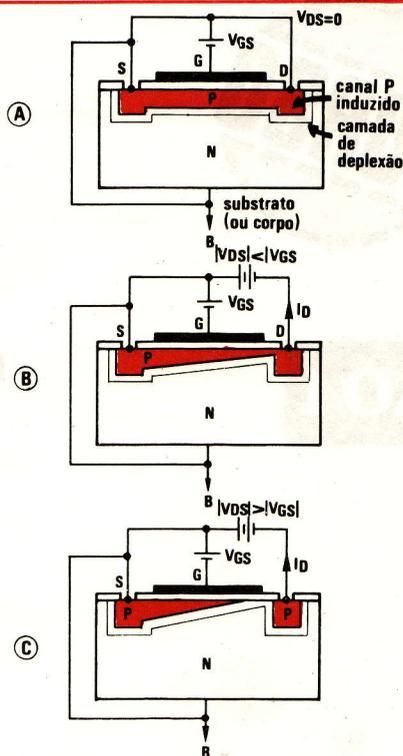


(C) Família de curvas para um MOSFET de enriquecimento Tipo P.

FIGURA 8

9C podem ser úteis para se acompanhar os fenômenos que deram origem à fig. 8C. Se uma tensão negativa, constante, for aplicada à porta ($V_{GS(K)}$), uma camada uniforme de depleção canal P vai aparecer, como mostra a fig. 9A. Com uma tensão negativa no dreno, por ele irá fluir a corrente I_D , que irá aumentar com a elevação de V_{DS} . Porém, a tensão entre o dreno e porta decresce, fazendo com que a espessura do canal, na extremidade do dreno, seja reduzida, como na fig. 9B. Desta maneira, a relação $I_D \times V_{DS}$ irá alcançar um valor limite quando $V_{DS} = V_{GS}$ e o canal entra em "pinch-off", situação vista na fig. 9C.

Diferentes valores de V_{GS} dão origem a valores limite de I_D , formando a família de curvas da fig. 8C. As curvas características dos MOSFET de depleção são geradas pela mesma razão, exceto aquelas que



Aproximação Idealizada do "Pinch Off"

(A) $V_{DS} = 0$, (B) $|V_{DS}| < |V_{GS}|$,
(C) $|V_{DS}| > |V_{GS}|$

FIGURA 9

existem para valores de V_{GS} igual a zero ou de polaridade inversa.

O MOSFET de enriquecimento, canal P, é atualmente o membro mais popular da família dos FET e é o elemento básico em muitos circuitos integrados LSI.

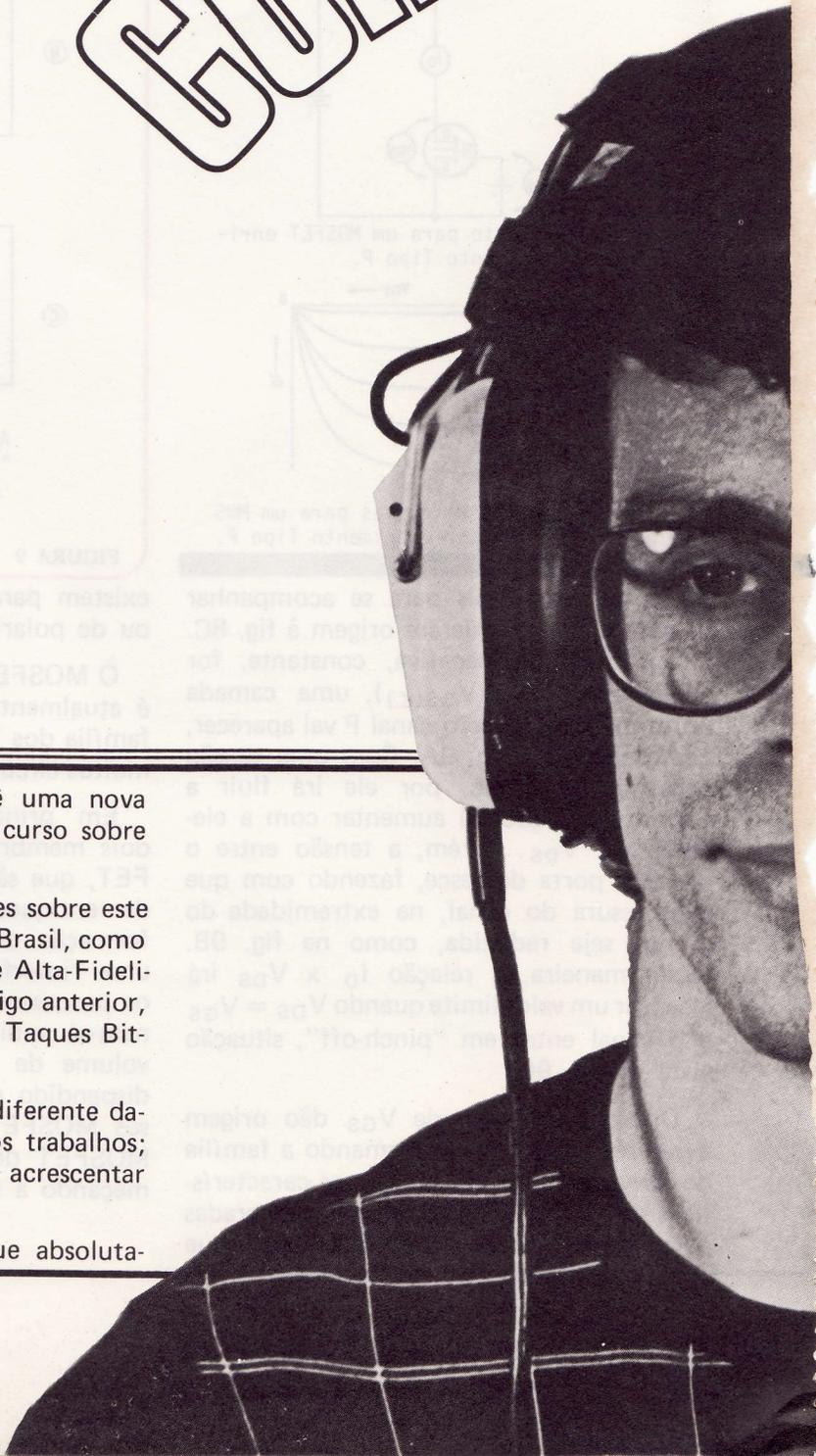
Em princípio, é possível fabricar os dois membros restantes da família MOSFET, que são o de depleção, canal P e o de enriquecimento, canal N. Devido à formação espontânea de um canal N em uma "interface" silício dióxido de silício, os processos de fabricação envolvidos tornam-se muito complexos, nas bases de volume de produção. Muito trabalho foi dispendido no desenvolvimento de processos MOSFET, para esses dispositivos e os MOSFET de depleção, canal N estão começando a surgir no mercado.

(Continua no prox. número)

CURSO

CURSO D

LIÇÃO 1



Pretendo apresentar a você uma nova série de artigos em forma de curso sobre áudio.

Trabalhos muito interessantes sobre este assunto já foram realizados no Brasil, como por exemplo, o "Curso Esse de Alta-Fidelidade" a que já me referi em artigo anterior, dos Engenheiros Paulo e Helio Taques Bitencourt.

Meu objetivo é um pouco diferente daquele dos autores dos referidos trabalhos; daí acreditar que vale a pena acrescentar mais esta contribuição.

Pretendo atingir o leitor que absoluta-

E ÁUDIO

CLAUDIO CESAR DIAS BATISTA



mente não seja um "iniciado" de maneira a permitir até ao mais jovem a compreensão clara, mais da essência do que dos requintes das definições exatas.

A atitude que espero de você é a de quem lê um romance. Coloque a mentalidade crítica, a desconfiança natural que surge em artigos técnicos e "deixe-se levar". Permita-se emoções, entusiasme-se comigo! Isto lhe dará muito maior aproveitamento. Após ter formado a idéia geral que pretendo comunicar-lhe, só então, analise mais racionalmente, avalie, critique e extraia o seu próprio ponto de vista. Relaxe-se, pois! Não corre qualquer perigo.

Sendo eu um auto-didata em áudio, acredito estar perto dos problemas enfrentados pelo amador ao tentar decifrar textos, catálogos de equipamentos, etc., ou entender os por quês de determinados resultados obtidos ou não com seu sistema de som. Quando julgar interessante, chegarei à de finição teórica e exata.

Neste preciso momento, estou escrevendo a você, deitado no tapete de meu estúdio, cabeça em direção ao centro de meu sistema de som. A meus ouvidos e ao corpo todo chegam as grandiosas vibrações de um órgão de tubos verdadeiro. Ouço e sinto a Tocata em ré menor de Bach. . . O prazer de ter conseguido, após anos de trabalho árduo, trazer para perto de mim a qualquer hora um espetáculo como este, é divino. . . Os médios límpidos são formados no espaço nas posições originais dos tubos correspondentes, pelos meus potentes "horn-drivers" JBL 2420. Os graves me envolvem e fazem balançar as próprias paredes, aveludados, sem qualquer distorção, vindos do canto da sala, onde os "woofers" JBL 2231 vibram, orgulhosos.

Diria você: "que seria, no entanto, de tal resultado, se não fosse o dinheiro necessário para a compra de tal equipamento?"

Aqui, justamente, está a vantagem de se conhecer antes aquilo que se pretende realizar, para depois por mãos à obra. Não gastei fábulas como pode parecer. Estudei, apenas, os pontos-chave da cadeia de equipamento que forma um sistema de som. Não fiz concessões. Onde havia necessidade de usar o melhor, o mais caro, usei. Mas, por incrível que pareça, apenas em dois pontos do sistema fui obrigado a ser intransigente. Estes foram: a cápsula e agulha no toca-discos e o "driver" da corneta de médios (driver é uma espécie de alto-falante; explicarei depois, em detalhe).

Todo o resto do sistema é de minha própria construção e projeto, ou de amigos; o toca-discos, apenas, foi comprado pronto, mas é unidade de preço médio, que

modifiquei para atender às minhas necessidades.

Que seriam dos orgulhosos JBL 2231 se não estivessem auxiliados por dois "woofers" brasileiros, feitos sob encomenda e de preço acessível, montados em duas "caixas" feitas por mim com tubos de PVC e baratíssimas? Certamente não poderia ter os graves profundos abaixo de 30 Hz que me fazem agora vibrar o corpo se usasse apenas os JBL!

Que seria, também, dos "drivers" de médios sem as cornetas de alumínio que eu mesmo fundi para eles e que me saíram por 1/5 do preço de equivalentes importadas? Simplesmente não funcionariam.

De tudo isto, então, sem os amplificadores transistorizados montados por mim e projetados por meu amigo Leonardo, por um "custo por Watt" inferior ao de qualquer outro sistema, mesmo nacional, que me permitiu uma folga na potência de reserva que atinge a casa do milhar de Watts?

É para animar a você, interessado em fazer seu próprio sistema, em saber comprar o melhor pelo preço que desejar pagar, em aperfeiçoar o sistema de som já existente, com trabalho voltado para os pontos-chave, que escrevo estas linhas. Deverá ter notado atrás que esses pontos-chave se relacionam mais com "transdutores" (ou altofalantes e a cápsula do toca-discos). É justamente aqui que o trabalho de aperfeiçoamento rende mais resultados do que em qualquer outra parte do sistema de som. Isto porque é neste ponto que está aquilo que mais "distorce", que mais problemas traz a você em todo o conjunto de anarelhos usado para obter o som, seja este aí reproduzido ou mesmo produzido.

Se fizéssemos uma curva de avaliação da "qualidade" de um sistema de som qualquer encontrável nas residências e no mercado, obteríamos algo parecido com a fig. 1. Esta curva é arbitrária, "chutada", mas, por incrível que pareça, muito mais pró-

xima da realidade do que a maioria imagina. Algo parecido pode ser apresentado a respeito dos sistemas de som para músicos (fig. 2).

Você pode pensar que exagero ou sou como certa pessoa, famosa, dos juris de

ciência e distorção. Existem tipos de altofalantes não convencionais que prometem melhor desempenho, mas nenhum ainda se firmou comercialmente.

Por tudo isto, ao fazer minhas preces, rogo ser iluminado com a idéia de um

FIGURA 1

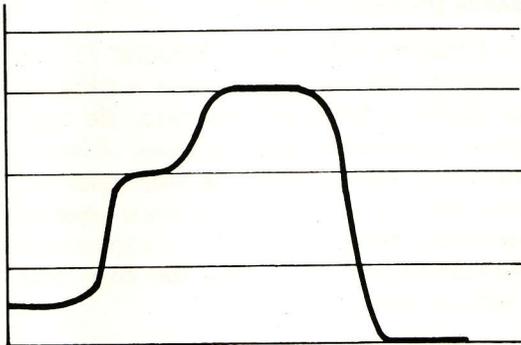
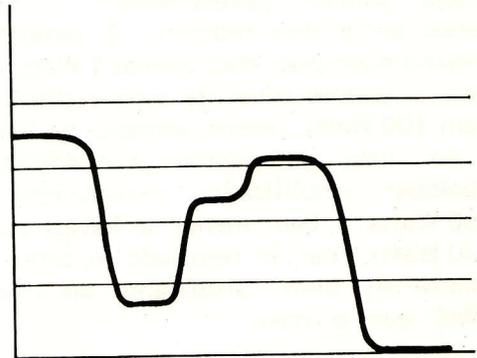


FIGURA 2



programas de calouros, que "não perdoa"... Só posso dizer que é triste mas que, quanto aos **altofalantes**, não se pode predoar! Mesmo os melhores do mundo **não prestam**, se comparados em eficiência, distorção, peso, preço e tudo o mais com as outras partes de qualquer sistema de som. A maior honra que um altofalante e sua caixa alcançaria em meu sistema de avaliação seria "Regular" (e olhe lá!).

Enquanto um amplificador qualquer produz distorções da ordem de 1% ou muito menos, próximo a seu nível máximo de saída é de 0,1% ou muito menos a níveis médios, qualquer "bom" altofalantes, mesmo os melhores importados distorce **dezenas (!)** de vezes estes valores, para os mesmos níveis máximo e médio, ou então, tem baixíssima eficiência e/ou não é praticável comercialmente.

Se me referir a **resposta** a frequências, então fica mais triste ainda o caso; desisto de fazer qualquer maior comparação... O melhor altofalante reproduz razoavelmente três oitavas, enquanto que qualquer amplificador reproduz as onze audíveis ou até muito mais, com uma dada efi-

nova tipo de altofalante, mais parecido com o que os deuses devem usar lá em cima, pois os daqui de baixo não obedecem à lei da similitude. . .

Façamos uma suposição explicativa.

Você tem um amplificador de 100 Watts. Por ora não interessam mais detalhes sobre o que sejam 100 Watts. Basta dizer que, quanto mais Watts, mais "alto" ele pode tocar.

Ligue a ele um altofalante de rádio de automóvel ou o mais comum que encontrar. A **eficiência** desses altofalantes anda entre 0,1 e 1%. Isto quer dizer que, dos 100 Watts aplicados, você terá apenas 0,1 a 1% de som! (enquanto o altofalante "agüentar"). Se você usar, no entanto, um altofalante da melhor qualidade, importado (pois os melhores nacionais estão, queiram ou não seus fabricantes, muito abaixo daqueles em eficiência), poderá obter até 10% de eficiência, o que lhe dará até 10% dos 100 Watts em som. Usando **cornetas**, você chegaria até 35 ou mesmo 50%!

Ficando entre os 0,1 a 10% dos alto-

falantes comuns, não é preciso ser gênio para perceber que a diferença é de 100 vezes entre o rendimento do pior e do melhor altofalante! É o mesmo dizer, portanto, que **conforme o altofalante, seu amplificador passa a valer por 100!!!** É fácil verificar que, por pior que seja um amplificador de 100 Watts, a não ser que esteja "pifado", jamais haveria tanta diferença entre dois modelos. É também o mesmo dizer que, com apenas 1 Watt, você terá o mesmo nível de som audível que com 100 Watts, respectivamente no "bom" e no "mau" altofalante. A distorção de qualquer amplificador convencional de 100 Watts é bem menor a 1 Watt que a 100 Watts, daí o resultado superior ao usar-se o "bom" altofalante ao mesmo nível que o mau.

A tempo — para os iniciados — estou cansado de saber que existem mil outros parâmetros a considerar, mas isto não invalida a idéia fundamental do argumento que, aliás, já é bastante anterior a mim.

Dito tudo isto, espero que você concorde comigo em iniciarmos nosso curso pela parte mais "modificável com bons resultados" nos sistemas de som, ou seja, os **altofalantes** e sua relação com o som em si mesmo, logo após este ter saído do altofalante e atingido seu ouvido e seu corpo, influenciado em meio do caminho pelo **ambiente** em que se propaga, sendo então percebido.

Antes de começar essa parte, desejo bradar um alerta aos fabricantes de altofalantes nacionais. Entre a ética e a verdade, principalmente quando esta última pode representar um atraso no desenvolvimento de um setor da produção brasileira e atingir setores correlatos, como até o da música, sou obrigado a preferir esta última. O brado, que seja reproduzido por todos os altofalantes brasileiros, é o seguinte: **USEM FIO DE SECÇÃO RETANGULAR NAS BOBINAS MÓVEIS DOS ALTOFALANTES!!** Pelo menos naqueles que prete em vender a níveis "profissionais"!

Você, que virou ponto de interrogação após ler isto, saiba que a Indústria Brasileira está "marcando"... Ou, o que é pior, esta fazendo você "marcar"...

Hoje em dia é proibida, a não ser em casos muito especiais, a importação de altofalantes. Mesmo nos casos especiais, esta é taxada proibitivamente.

O Governo está certo! Errados são os fabricantes que não aproveitam a situação para suprir a falta, no mercado, de altofalantes **realmente** profissionais. Efetivamente! Às vezes o nome de uma coisa faz muito por ela! Se fossemos mais exatos, deveríamos chamar a estes transdutores "**BAIXOFALANTES**" pois, de alto, eles só têm o preço!...

Um dos melhores "woofers" brasileiros, se não o melhor, é um modelo especial, feito sob encomenda, por uma das maiores indústrias do ramo. Tem 380 mm (15") ou pouco mais. Reune bobina móvel de 76 mm (3") (lamentavelmente, de papelão) chassis de alumínio usinado e outras vantagens encontráveis em altofalantes Altec, americanos, como o modelo 421-8H.

Ponha-se este altofalante brasileiro ao lado de um JBL 2231, que é um dos melhores "woofers" do mundo, mas que **não** é altofalante de extrema eficiência. O nacional soará, excitado por mesma potência e na mesma faixa de frequências baixas, aproximadamente **quatro** vezes "mais fraco". **Por que?** O altofalante nacional **pos** sui **todos** os requisitos para chegar à eficiência do Norte-Americano **sem** deterioração da curva de resposta e demais parâmetros. Há apenas uma diferença, pequena, responsável pela maior parte deste resultado inferior: é o **fio usado no enrolamento da bobina móvel**. (!) Parece (e é) fácil fazer uma trefiladora que "achate", no mínimo de um lado, o fio de cobre de secção circular, mas isto não foi feito no Brasil, pelo menos em escala industrial. As demais diferenças nos dois altofalantes existem, mas esta é a principal.

Se você comparar este altofalante nacional a um mais parecido ainda com ele, o Altec 421-8H, americano, terá o mesmo resultado na região dos sons mais graves.

Outro teste. Tomem um altofalante Altec 421-8H, com a bobina móvel de fio de cobre retangular "queimada". Substitua **apenas** a bobina por uma nacional, com fio de seção circular. Compare o altofalante consertado com um outro 421-8H, original, em perfeito estado. Você terá a mesma queda de quatro vezes o rendimento, aproximadamente!

É ou não é culpa do fio? Se até hoje houve desculpa para o uso de fio comum, agora não há mais. Enquanto isto não for tentado e realizado no Brasil em escala industrial, serei obrigado a colocar, naquela "curva de qualidade" a **TODOS** os altofalantes nacionais feitos em série, na região de MAU para baixo — sem dó!

Quando, em lições a seguir, explicar o funcionamento de um altofalante, darei a você o motivo da grande diferença devida ao fio. E existem ainda outras! Por enquanto, **acredite apenas**. E comece a clamar junto comigo! É assim que o País vai para a frente!

O SOM

Após a "entrada de sola" na questão "altofalantes", deixarei a idéia geral dessa primeira parte curtindo em sua cabeça enquanto passo a uma seqüência mais sistemática. **Tenha sempre em mente que o elo mais fraco de um sistema de som geralmente é o altofalante.**

Um dos maiores problemas que tive, ao freqüentar a escola, sempre foi estar estudando algo sem saber muito bem **por que**. Pois bem; o que se segue está indissolúvelmente ligado ao que expus até aqui. Mantenha viva a idéia de uma corrente com um elo mais fraco. Estaremos trabalhando por algum tempo, principalmente no sentido de reforçá-lo, mesmo quando

explicações, gráficos e teorias mais prolongadas fizerem um tipo qualquer parecer predominar. Se você sair desta leitura com a idéia central da curva de qualidade da fig. 1 apresentada na cabeça, terá aproveitado o que pagou pela nossa Revista.

Passo a estudar, com você, o SOM, para podermos compreender os problemas relacionados à sua reprodução.

A NATUREZA DO SOM

O Homem é, dos seres visíveis que conhecemos, aquele que mais se relaciona, em tempo e espaço, com o Universo que o cerca; isto é conceito quase intuitivo, de tão fácil de concluir.

Não é preciso estudar doutrinas orientais para perceber a importância do fenômeno subjetivo em relação ao objetivo. É tão grande esta importância, que há quem negue totalmente a do fenômeno puramente objetivo. Como estou escrevendo para pessoas também interessadas na parte objetiva das coisas, deixarei a interpretação filosófica reunida na idéia de que "vale mais quem se relaciona mais". A parte mística da coisa fica mesmo a seu critério conhecer. Daqui por diante, passarei a ocupar-me do relacionamento objetivo, material, para que, estabelecido um bom sistema de relação e uma compreensão do mesmo (seu equipamento de som) você possa "curtí-lo" mais e mais, subjetivamente e dar sentido a ele em suas próximas viagens pelo mundo do som.

Mais ou menos a meio do caminho entre o mundo objetivo e o subjetivo situa-se o estudo da "Psico-Acústica" — ciência que se interessa, em resumo e simplificada, pela compreensão daquilo que realmente **ouvimos**, em relação àquilo que fisicamente chega a nossos ouvidos em forma de vibrações. A abordagem, a seguir, será mais objetiva ainda da que nos

pediria a Psico-Acústica. Descerei ao fenômeno puramente físico; este é o que dá mais material para coisas como a escrita destas linhas, a explicação "careta". Some-se ao entendimento deste fenômeno sua avaliação subjetiva, alguns lampejos místicos, conceitos filosóficos e psico-acústicos que você mesmo poderá desenvolver e terá alcançado uma razoável "iluminação" no mundo do som.

A seguinte é a explicação clássica do fenômeno sonoro. Peço atenção a existência de quem discorde desta abordagem, como o autor radicado no Brasil, José Antonio Hernando (in "O Som... Esse desconhecido. Um desafio à Física atual". - Editora do Escritor). Confesso não ter chegado a analisar profundamente e comparar suas teorias com as existentes, pois não afeta muito os resultados práticos que mais me interessam. Isto não quer dizer um cientista brasileiro não deva estudar e verificar a profundidade e validade de tal discordância, pois não me consta

Escolhi a explicação convencional, não porque seja absolutamente verdadeira, mas porque não possuo meios de, eu mesmo, averiguar a verdade e, também, porque serve como base de discussão do fenômeno e sua aplicação. É mais ou menos como não se ter de saber de que é feita uma tinta para ser um artista pintor, como diz Alec Nisbett, da BBC. Isto poderá, no entanto, levar a futuros dissabores, como os que teve o Artista que ignorou detalhes físicos na preparação da massa para a pintura da "Última Ceia". Submeto-me ao perigo, assim mesmo, pois ainda assim, a "Última Ceia" é o que é.

Mova um objeto, por exemplo, a mão, no ar. Notará, enquanto a move vagarosamente, que não ouvirá qualquer som. As pequenas partículas ou moléculas de que se compõe o ar rodearão sua mão e se encontrarão do outro lado. À medida que for acelerando o movimento, supondo que fosse capaz de mover sua mão, indo e vindo, até dezenas ou mesmo mi-

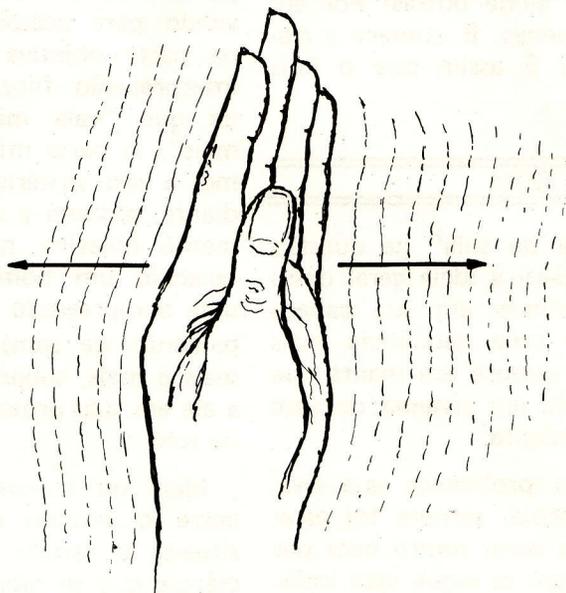


FIGURA 3

haver pesquisas e conclusões abalizadas a respeito da tese do Sr. Antonio Hernando, a qual, se original e válida, tem o mérito de ter sido concebida em nosso País.

lhares de vezes por segundo, o movimento das partículas de ar irá se tornando diferente. Isto acontece porque o ar é elástico. Ao invés de continuar simplesmente a

rodear a mão, começará a rarefazer-se do lado que recua e a comprimir-se do lado que avança.

VELOCIDADE DO SOM

A compressão do ar (e a descompressão) viajará do ponto onde se originou, em contacto com sua mão, com uma determinada velocidade que é constante. Note que não depende esta velocidade, da velocidade com que você move a mão! Essa velocidade é a chamada "velocidade do som", justamente aquela que um avião a jato, um foguete ou um projétil conseguem ultrapassar, ao "romperem a barreira do som". Conforme a altitude e a

conseqüente pressão atmosférica do local onde se produza o som ou conforme o material em que se propague e a distância entre seus átomos ou moléculas, esta velocidade variará. Em condições médias, é de 330 metros por segundo, no ar. (Figura 3).

Note bem que, se você apenas mover a mão, mesmo vagorosamente, a perturbação (pressão) causada no ar pelo movimento, chegará em um segundo, a 330 metros de distância!...

FREQUÊNCIA – HZ (HERTZ) E C.P.S. (CICLOS POR SEGUNDO)

A velocidade de propagação da pressão ou depressão no ar, ou seja, "do som", varia pouquíssimo em função do ritmo rápido ou lento com que você moverá a mão. Se o fizer 20 vezes ou 20 000 vezes por segundo, a velocidade será aproximadamente a mesma. À relação entre o número de vezes que moverá a mão e 1 segundo, chamamos "frequência".

A frequência seria então medida em "ciclos por segundo". Para os cientistas é, no entanto, mais conveniente usar o termo "HERTZ", sendo um HERTZ = um

ciclo por segundo. Também nós adotaremos esta maneira de expressão.

Muitas vezes você terá visto uma figura como a de número 4. Esta, "nada mais é que "a representação gráfica do movimento de uma pequena porção de ar (ou de sua própria mão) ao vibrar.

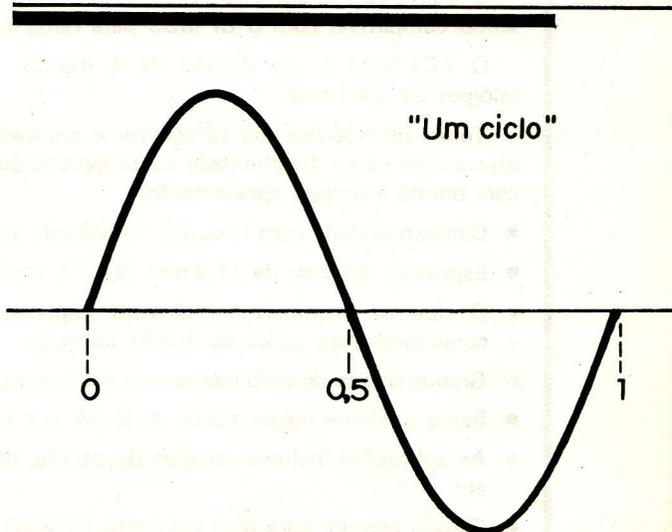


FIGURA 4

Para melhor compreender imagine que, enquanto vibra a mão de um lado para o outro, alguém puxa um papel por baixo da mesma e você tem um lápis preso à mão e apoiado no papel. O desenho formado seria semelhante ao da figura 4 (semelhante, também, aos que os motoristas fazem ao prestar exame psicotécnico). A cada ida e vinda completa teríamos um "ciclo". A cada segundo, conforme o ritmo da vibração da mão, lento ou rápido, teríamos um certo número de ciclos ou "ciclos por segundo" ou "Hertz", este número é a "FREQUÊNCIA" de vibração da mão.

Nota: para aqueles que desejem esgar o assunto teórico, será utilíssimo o livro "Acústica Técnica" do Professor Lauro Xavier Nepomuceno – ETEGIL – São Paulo, SP., acompanhado por alguns compêndios de Matemática, se realmente quiserem entender tudo...

COMPONENTES COMPONENTES COMPONENTES

FCS 8000 FCS 8024

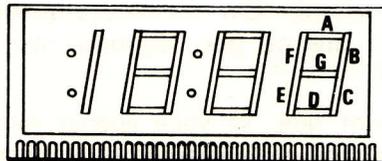
DESCRIÇÃO GERAL

O FCS 8000 é um display de 3 1/2 dígitos, cátodo comum. Possui indicação AM e PM, sendo compatível com o CI MOS para relógio 3817 da Fairchild.

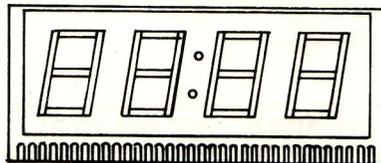
O FCS 8024 é um display de 4 dígitos, em formato europeu, de cátodo comum, para relógios de 24 horas.

Todos os módulos são compactos e montados numa placa para fácil inserção em conectores, oferecendo maior flexibilidade ao projetista. Suas superfícies vermelhas combinam alto contraste com bonita e simples apresentação.

- Compatibilidade com circuitos "interface" simples.
- Espessura reduzida de 11,9 mm (0,47"), facilmente incorporáveis no sistema.
- O tipo de terminais em circuito impresso permite fiação, soldagem de pinos ou uso de conectores para placa de fiação impressa.
- Grande ângulo de visibilidade com alto contraste oferecido pela superfície vermelha.
- Baixa potência média típica de 8 mA por segmento a apenas 1,8 Volts.
- As aplicações incluem relógios de parede, relógios de cabeceira, rádio-relógios, despertadores, etc.
- Cátodo comum para fácil excitação (driving)



FCS 8000



FCS 8024

LIMITES ABSOLUTAMENTE MÁXIMOS

Temperatura e umidade máximas

Temperatura de armazenamentos	-40° C a + 80° C
Temperatura de operação	-40° C a + 80° C
Temperatura nos pinos (soldagem, 5 s)	230° C
Umidade relativa @ 60° C	90%

TENSÕES E CORRENTES MÁXIMAS

V_R Tensão reversa	3,0 V
I_F (ave) Corrente direta média (segmento ou ponto decimal)	20 mA
I_{pk} Corrente de pico (segmento ou ponto decimal)	60 mA

FCS 8000 FCS 8024

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E RADIANTES: $T_A = 25^\circ C$

Símbolo	PARÂMETRO	MIN.	TIP.	MAX.	UNID.	CONDIÇÕES
V_F	Tensão Direta	—	1,65	—	V	$I_F = 8,0 \text{ mA/segmento}$
I_λ	Intensidade Luminosa Média por Segmento	—	350	—	μcd	$I_F = 8,0 \text{ mA/segmento}$
ΔI_λ	Casamento de Intensidade (Nota 1)	—	± 33	—	%	$I_F = 8 \text{ mA/segmento}$
λ_{pk}	Comprimento de Onda de Pico	—	660	—	nm	
$\Delta\lambda$	Espectro de Linha a Meia Extensão	—	25	—	nm	
λ	Ângulo de Visibilidade	—	$> \pm 30$	—	gráu	

Nota 1 — Segmento a Segmento da média da intensidade do segmento

FCS 8024 — LIGAÇÕES DOS PINOS

PINO	SEGMENTO	PINO	SEGMENTO
1	A — dez. horas	18	F — dez. min.
2	E — dez. horas	19	E — dez. min.
3	D — dez. horas	20	G — dez. min.
4	G — dez. horas	21	A — dez. min.
5	F — dez. horas	22	D — dez. min.
6	C — dez. horas	23	B — dez. min.
7	B — dez. horas	24	C — dez. min.
8	sem ligação	25	sem ligação
9	F — horas	26	F — minutos
10	G — horas	27	E — minutos
11	E — horas	28	G — minutos
12	A — horas	29	A — minutos
13	B — horas	30	B — minutos
14	D — horas	31	C — minutos
15	C — horas	32	D — minutos
16	dois pontos	33	sem ligação
17	sem ligação	34	VLED

dez. horas = dezena de horas
dez. min. = dezena de minutos

FCS 8000 — LIGAÇÕES DOS PINOS

PINO	SEGMENTO	PINO	SEGMENTO
1	sem ligação	18	F — dez. min.
2	sem ligação	19	E — dez. min.
3	indicador	20	G — dez. min.
4	sem ligação	21	A — dez. min.
5	indicador	22	D — dez. min.
6	C — dez. horas	23	B — dez. min.
7	B — dez. horas	24	C — dez. min.
8	sem ligação	25	sem ligação
9	F — horas	26	F — minutos
10	G — horas	27	E — minutos
11	E — horas	28	G — minutos
12	A — horas	29	A — minutos
13	B — horas	30	B — minutos
14	D — horas	31	C — minutos
15	C — horas	32	D — minutos
16	dois pontos	33	sem ligação
17	sem ligação	34	VLED

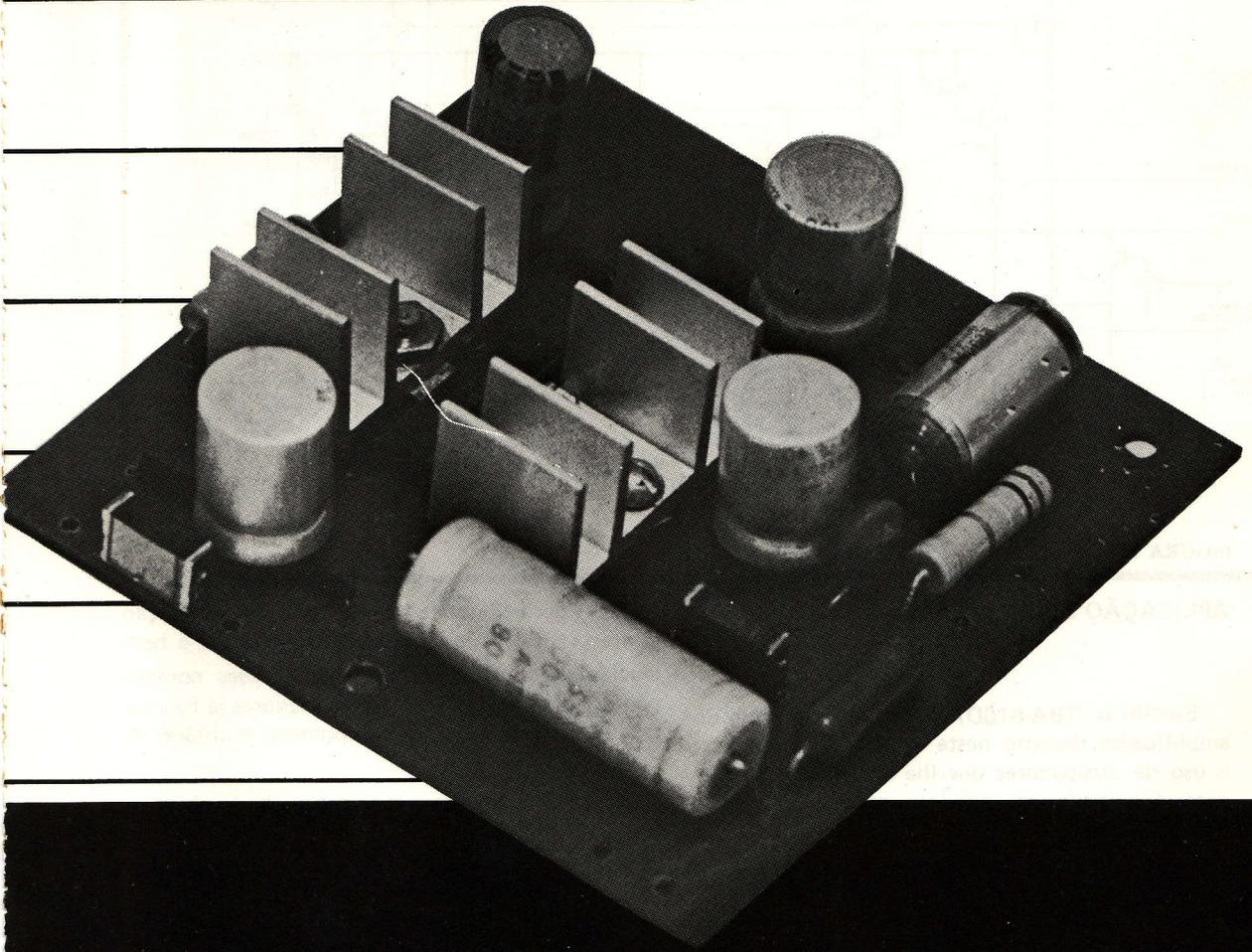
dez. horas = dezena de horas
dez. min. = dezena de minutos

AMPLIFICADOR DE AUDIO COM CIRCUITO INTEGRADO TBA - 810 DAS

CLÁUDIO CESAR DIAS BAPTISTA

“AMPLIFICADOR DE ALTA POTÊNCIA
(7 W), BAIXA TENSÃO DE
ALIMENTAÇÃO E BAIXA DISTORÇÃO,
COM PROTEÇÃO CONTRA
SOBRE-TENSÕES, EXCELENTE
PARA AUTO-RÁDIOS E APARELHOS
PORTÁTEIS”.

DE POTÊNCIA



O TBA-810 é um circuito integrado amplificador de potência que pode operar com segurança em 16 V (onde, sob uma carga de 4Ω , produz 7 W), chegando a "resistir" a 20 V máximos na alimentação. É ideal para uso em auto-rádios, equipamentos móveis, receptores de TV e outras aplicações em áudio.

FUNCIONAMENTO

O tipo TBA-810DAS possui um circuito de proteção contra excesso de tensão de alimentação. O aquecimento excessivo do integrado, por motivo de tensão ou por temperatura ambiente excessivas, ou ainda por sobre-carga, faz com que um circuito interno de proteção reduza a potência dissipada e a corrente de alimentação sendo, portanto, mais resistente a "maus tratos".

O TBA-810 trabalha em classe B. O coeficiente de distorção é menor e a potência máxima maior neste dispositivo que, por exemplo no $\mu A 706$, substituindo-o com vantagem nas aplicações citadas.

O TBA-810 proporciona, sobre carga ou alto-falante de 4Ω , potências de 7 W com alimentação de 16 V; 6 W a 14,4 V; 3 W a 12 V; 2,5 W a 9 V e 1 W a 6 V.

Apenas os tipos TBA-810DS e TBA-810DAS possuem proteção contra alta tensão, sendo que TBA-810DAS possui furos para fixação de dissipadores em suas aletas de refrigeração. Os tipos TBA-810S e TBA-810AS são apenas protegidos contra excesso de temperatura, não contra excesso de tensão.

O circuito interno do TBA-810 é visto na fig. 1.

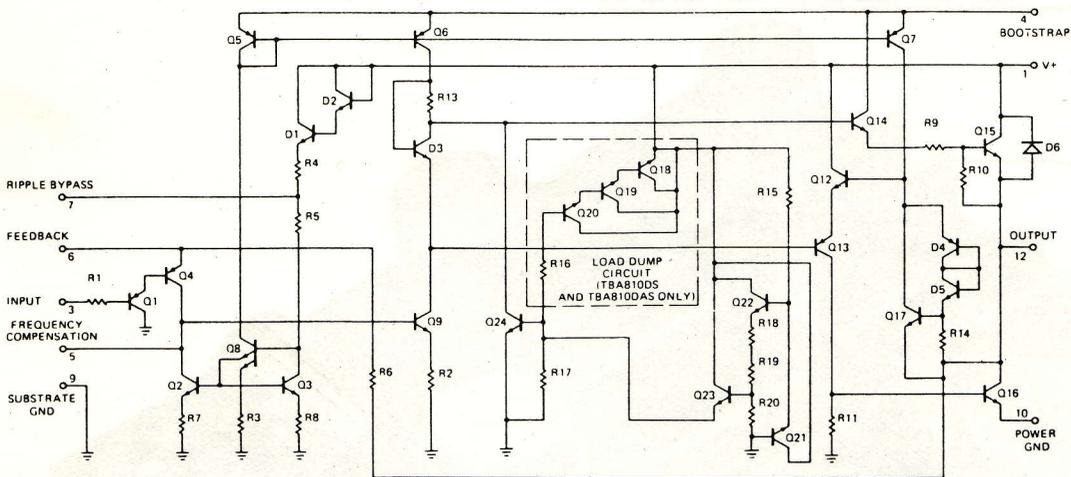


FIGURA 1

APLICAÇÃO E MONTAGEM

Escolhi o TBA-810DAS para a montagem do amplificador descrito neste artigo por possibilitar o uso de dissipadores que lhe dão toda a "folga" necessária para um máximo aproveitamento e desempenho.

Na figura 2 pode-se ver a placa de fiação impressa pelo lado dos componentes; ela é bem elucidativa quanto à montagem desses componentes. O integrado com os dissipadores já fixados tem que ser o primeiro componente montado na placa.

A fig. 3 apresenta a face cobreada da placa de fiação impressa.

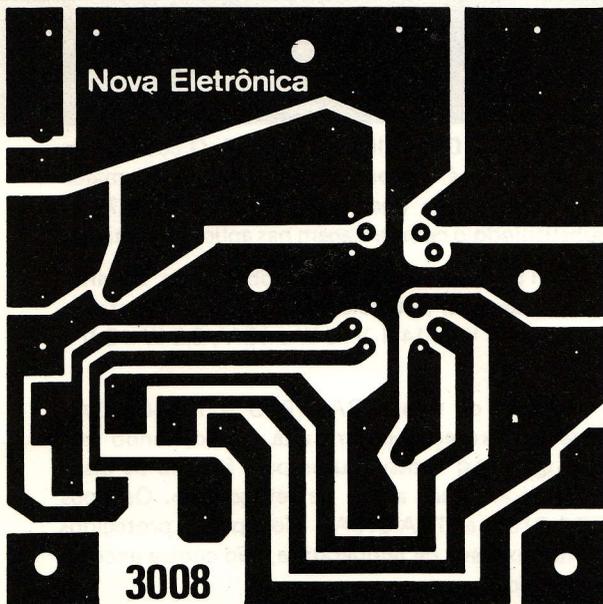


FIGURA 3

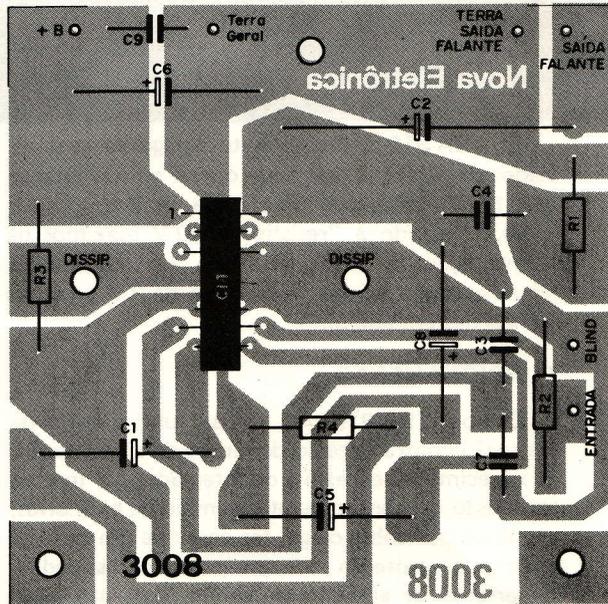


FIGURA 2

Quanto à colocação dos dissipadores siga os seguintes passos, na mesma ordem apresentada:

1. escolha apenas dissipadores com as dimensões indicadas na fig. 4;
2. fure os dissipadores, conforme a fig. 4, com precisão;
3. um por vez, monte-os, usando graxa de silicone, no integrado, conforme ilustra a fig. 5; aperte convenientemente os parafusos; é interessante o uso de cola nas porcas para que estas não se soltem com possíveis vibrações;
4. coloque, em cada dissipador, no furo restante, um parafuso de $1/8'' \times 3/8''$ e uma porca; a ponta do parafuso deve ficar para o lado oposto às aletas e será inserida no ponto correspondente na placa de fiação impressa (fig. 6).

Assim fica montado o integrado, com dois dissipadores e dois parafusos salientes para a colocação na placa de fiação impressa, devendo ser introduzidos os parafusos nos dois furos da placa e com o máximo cuidado para que todos os pinos do TBA-810DAS sejam inseridos nos respectivos furos. Após soldado, será muito difícil, senão impossível, retirá-lo, caso algum pino não tenha entrado corretamente em seu furo e saído pelo lado cobreado da placa de fiação. Caso, apesar de todas as precauções, isto venha a acontecer, experimente, antes de tentar retirar o integrado já soldado, tirar o dissipador do lado do terminal torto; dessa forma poderá colocar o pino no furo, com um alicate de pontas finas ou uma pinça.

Observe cuidadosamente a polaridade dos capacitores eletrolíticos.

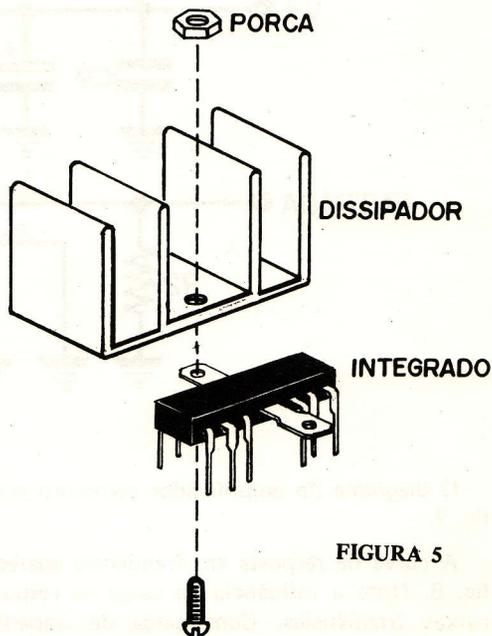


FIGURA 5

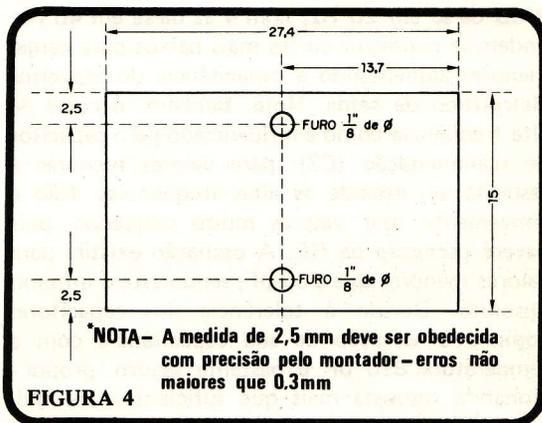


FIGURA 4

Dissipador Visto de Baixo

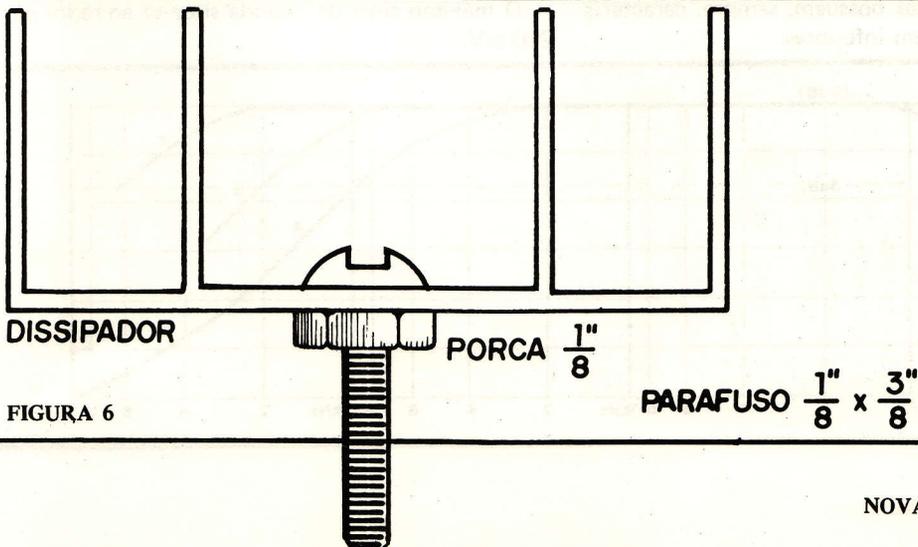
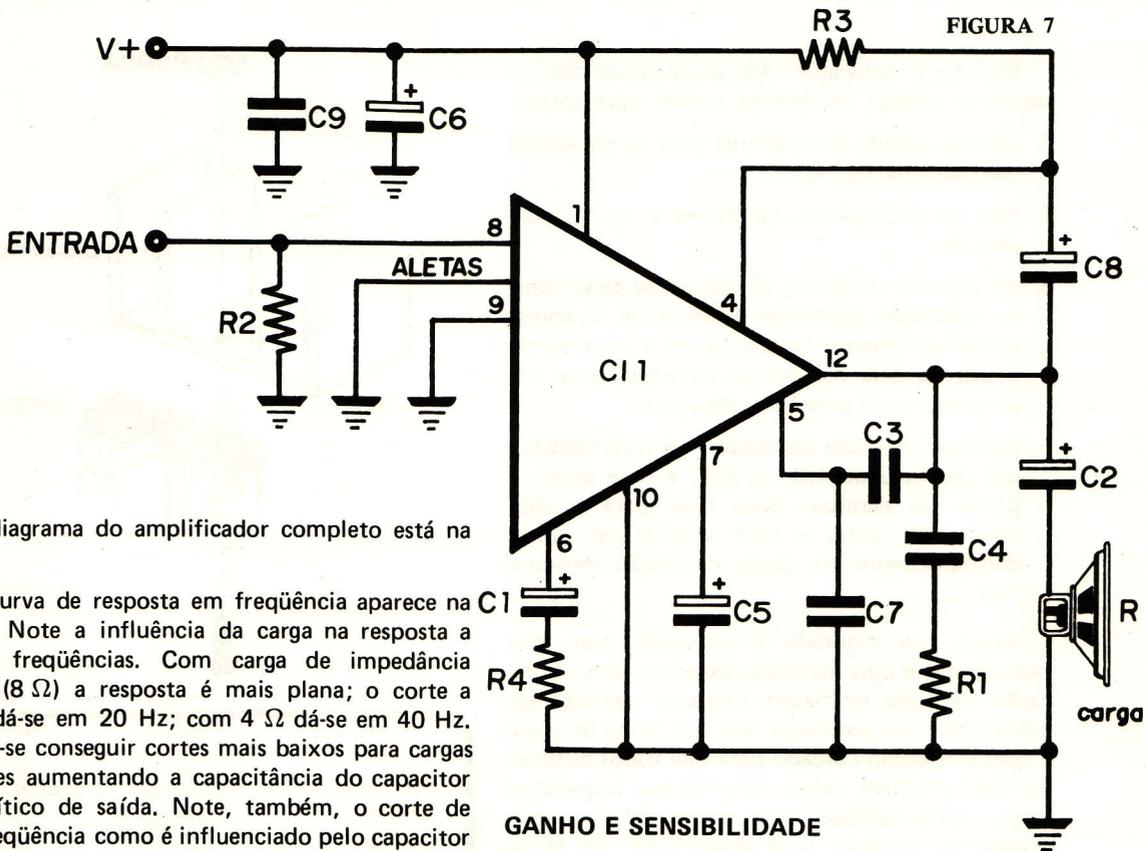


FIGURA 6



O diagrama do amplificador completo está na fig. 7.

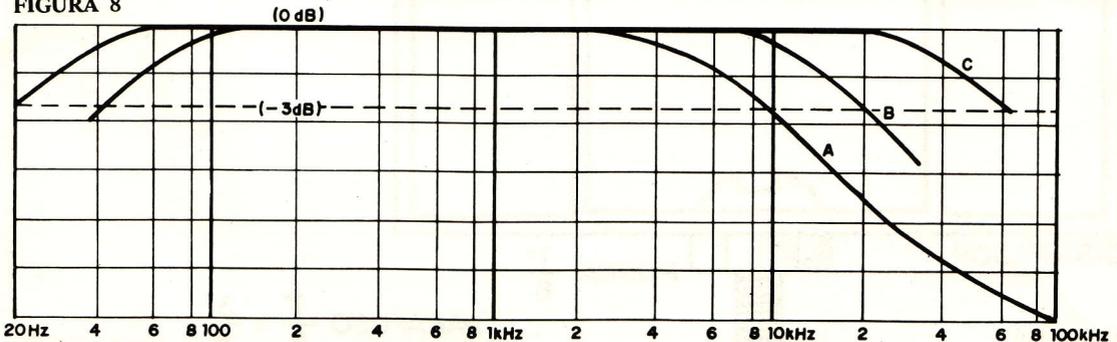
A curva de resposta em frequência aparece na fig. 8. Note a influência da carga na resposta a baixas frequências. Com carga de impedância maior (8Ω) a resposta é mais plana; o corte a 3 dB dá-se em 20 Hz; com 4Ω dá-se em 40 Hz. Podem-se conseguir cortes mais baixos para cargas menores aumentando a capacitância do capacitor eletrolítico de saída. Note, também, o corte de alta frequência como é influenciado pelo capacitor de realimentação (C3): para valores menores a resposta se estende às altas frequências. Não é conveniente usar valores muito pequenos, pois haverá oscilação de RF. A oscilação existirá para valores menores que 200 pF, sendo este o mínimo absoluto. Devido à tolerância dos capacitores comuns e variação de sua capacitância com a temperatura 820 pF é bastante seguro, proporcionando resposta mais que suficiente para aplicações em auto-rádios, onde a própria recepção de FM e o toca-fitas possuem, sempre, características de resposta bem inferiores.

GANHO E SENSIBILIDADE

O ganho do amplificador foi ajustado para 40 dB (100 vezes). Variando-se a resistência do resistor de 56Ω será tanto menor o ganho quanto maior o seu valor e vice-versa. As medições apresentadas neste artigo valem apenas para o valor do resistor a 56Ω ; para outros valores muito diferentes deverão ser medidos novamente os demais parâmetros e reajustados em função do novo resistor.

O máximo sinal de entrada situa-se ao redor de 220 mV.

FIGURA 8



RELAÇÃO DE COMPONENTES

C11 – TBA-810DAS

R1 – 1 Ω

R2 – 100 k Ω

R3 – .1 k Ω

R4 – 56 Ω

C1 – 500 μ F @ 8 V

C2 – 1 000 μ F @ 15 V

C3 – 820 pF

C4, C9 – 0,1 μ F

C5, C6, C8 – 100 μ F @ 15 V

C7 – 5 600 pF

Dois dissipadores (ver texto)

Dois parafusos 1/8" x 1/4"

Dois parafusos 1/8" x 3/8"

Seis porcas 1/8"

Placa de fiação impressa

Nota: todos os resistores são de 1/2 W.

A fig. 9 mostra a curva de distorção harmônica deste amplificador em relação à potência de saída.

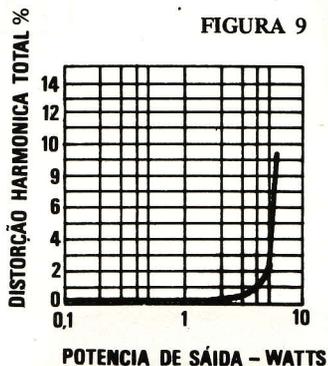
Outras curvas, relativas apenas ao integrado utilizado na aplicação aqui proposta, poderão ser encontradas nas especificações fornecidas pelo fabricante.

PROTEÇÃO

A fig. 10 mostra a limitação na potência de saída e corrente de alimentação em função da temperatura, no corpo do integrado.

CONCLUSÃO

O amplificador apresentado é de alta qualidade e potência, para as baixas tensões de alimentação indicadas, protegido contra sobre-cargas e excesso de temperatura. Usando dois destes amplificadores em configuração de "ponte" (bridge) você obterá potência monofônica **dobrada**, em carga também **de duas vezes a impedância original**. Este circuito será apresentado futuramente. Para estereofonia são necessários, obviamente, dois amplificadores iguais, um para cada canal.



MEDIÇÃO COM

- altofalante de 4 Ω (resistor)
- resistor de realimentação = 56 Ω
- frequência 1 kHz
- alimentação = + 14,4 V

POTÊNCIA DE SAÍDA E CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA NO CI

NOTA: medições com 10% de THD

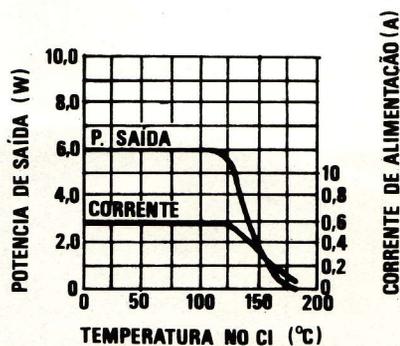
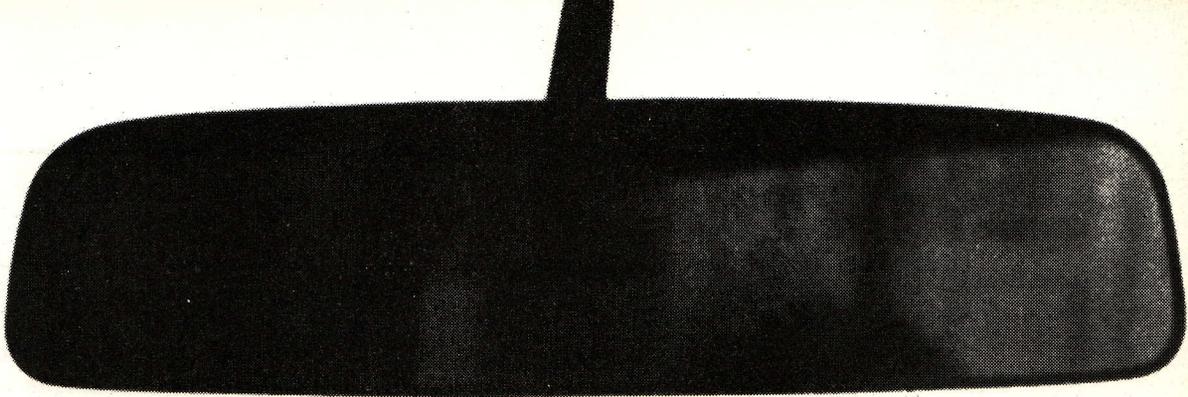


FIGURA 10

UM TACOMETRO DIGITAL DE PRECISÃO

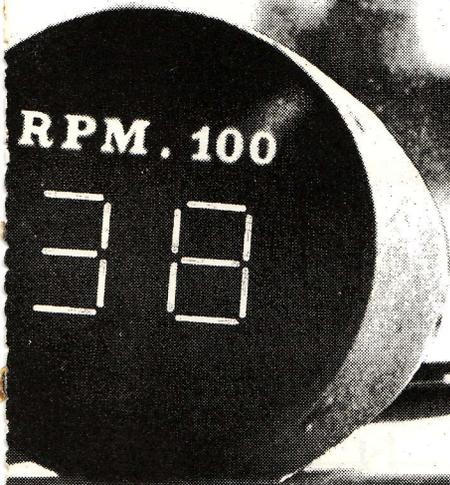




CONCLUSÃO

Concluindo nosso artigo, ocupar-nos-emos agora da montagem, calibração e instalação do tacômetro descrito do número anterior. Antes de iniciarmos, temos o dever de alertar os leitores de que todas as informações fornecidas têm por base o "kit", isto é, levam em conta que a pessoa interessada neste circuito o tenha adquirido (veja nossos anúncios) ou que construa o seu próprio conta-giros baseado nessas informações.

Tomamos essa decisão com a finalidade de descrever apenas um tipo de montagem, detalhá-lo o mais possível, e, ao mesmo tempo, tornar o sistema mais acessível aos leitores pouco experientes, com a possibilidade da utilização do "kit".



MONTAGEM DOS COMPONENTES

A montagem deste circuito não é de difícil execução, devendo-se apenas dedicar um pouco mais de atenção a certos particulares.

A primeira coisa a se observar são as ligações das pontes (jumps) na placa 3005 B, que devem ser feitas com cuidado, pelo fato de que quase nenhuma está em linha reta. Aconselhamos os leitores a fazerem a ligação das pontes (jumps) antes de montar qualquer outro componente, pois torna-se difícil fazê-lo, depois, nos espaços apertados entre componentes. Além disso, deve-se usar fio rígido isolado # 20 ou # 22 para evitar "curtos" entre terminais (fig. 1).

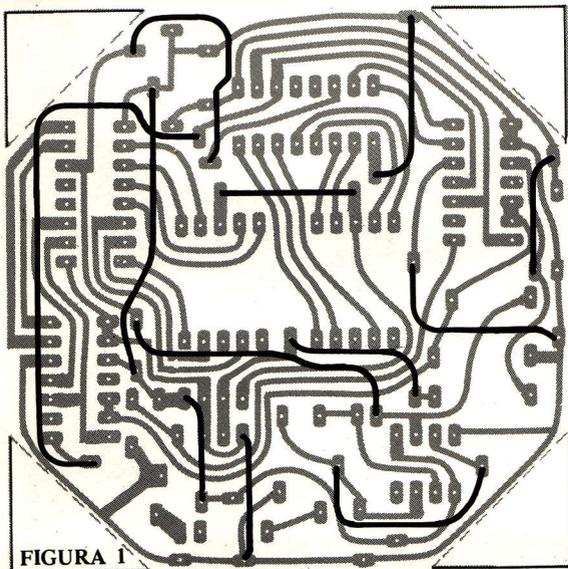


FIGURA 1

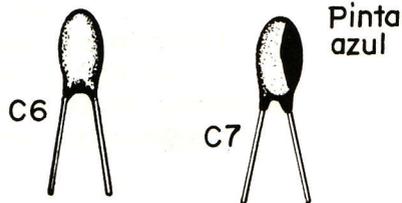
Os circuitos integrados foram dispostos nas placas em várias posições diferentes, motivo pelo qual deve-se montá-los com atenção redobrada, para que não sejam soldados com a pinagem invertida; seguindo minuciosamente os desenhos da face não cobreada das placas não haverá dificuldade.

Um detalhe importante é a montagem do trimpot R9, responsável pela calibração

do tacômetro. Ele é o único componente a ser colocado na face cobreada da placa 3005 B. Foi necessária esta providência devido à altura deste componente que iria fazer com que a máscara de acrílico ficasse distante demais dos "displays". Além dessas, existem as recomendações normais, como a polaridade dos diodos, dos capacitores eletrolíticos (lado chanfrado é o positivo) e do capacitor de tântalo (fig. 2).

FIGURA 2

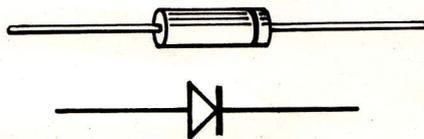
TÂNTALOS



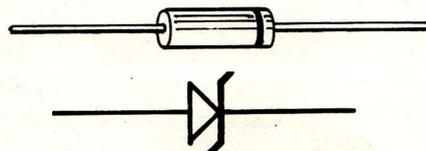
ELETROLÍTICOS



DIODOS



ZENER



É conveniente tomar cuidado também na montagem de componentes muito próximos e evitar que seus terminais entrem em contacto.

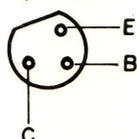
MONTAGEM DO CONJUNTO

Terminada a soldagem dos componentes na placa e certificados de que está tudo

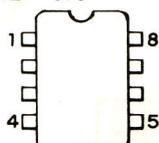
em ordem, podemos passar à instalação do circuito impresso no interior da "caneca", fornecida à parte do "kit" e do conjunto de entrada, no interior do cofre do automóvel.

Antes, porém, é necessário um aparte, para algumas considerações sobre ventilação dentro da "caneca" do conta-giros. Pelo fato de os decodificadores do circuito (9368) aquecerem consideravelmente quando em funcionamento, é indispensável providenciar uma série de furos localizados entre a lente vermelha (máscara de acrílico) e a placa de componentes, como mostra a fig. 3. O procedimento ideal seria o seguinte:

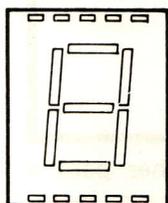
Q1 - Visto por baixo



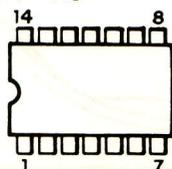
CI2 - CI3



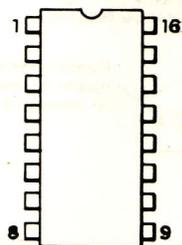
DISPLAYS
Face sulcada



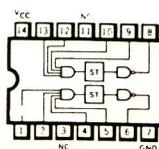
CI4 - CI5



CIRCUITOS INTEGRADOS
CI6 - CI7



CI1



CI10

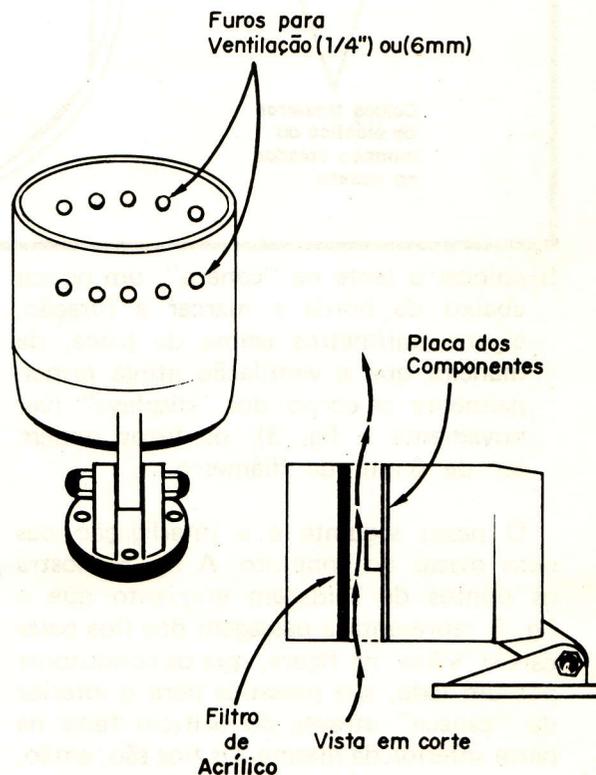
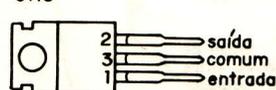
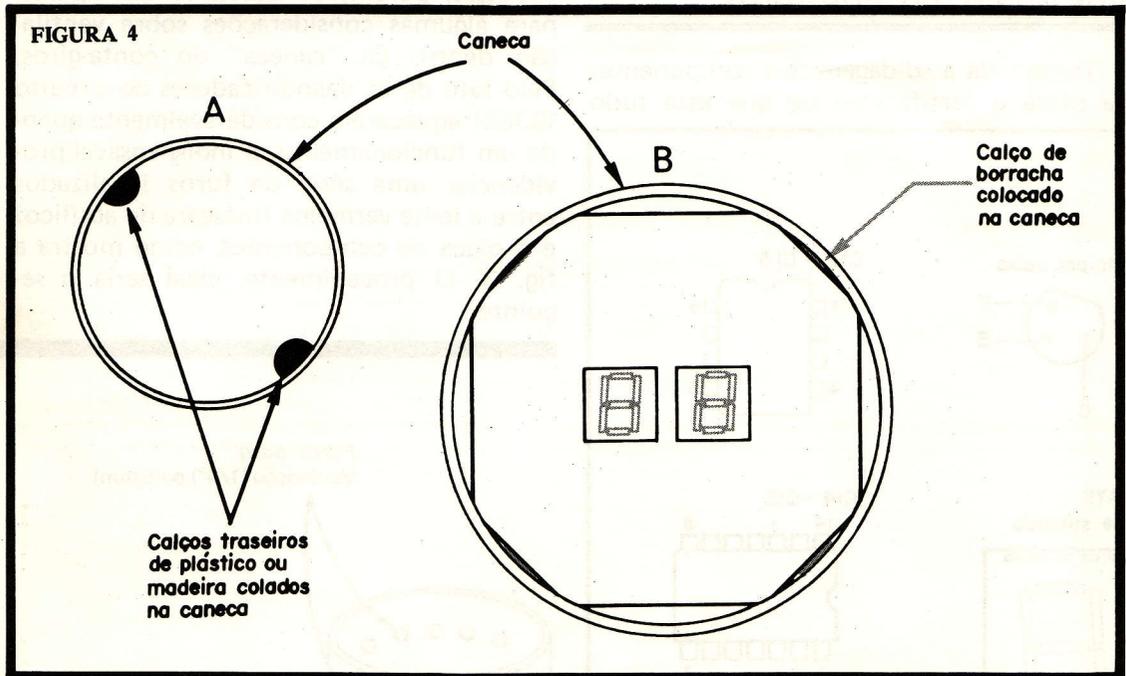


FIGURA 3



a) colocar a placa na caneca e escolher a profundidade para sua fixação; para isso, talvez seja necessário desbastar um pouco as pontas da placa, arredondando-as, para que a mesma se adapte perfeitamente ao interior da "caneca" (fig. 4).

outro lado, procede-se da mesma maneira com a placa do conjunto de entrada (3005 A), fixando tanto a placa como o potenciômetro R2, que controla o nível do sinal de entrada.



b) colocar a lente na "caneca", um pouco abaixo da borda e marcar a furação, alguns milímetros acima da placa, de maneira que a ventilação atinja principalmente o corpo dos "displays" (ver novamente a fig. 3); os furos podem ser de 6 mm de diâmetro.

A fig. 7 dá todos os detalhes para a instalação do conjunto de entrada, inclusive o da placa isolante entre a caixa me-

O passo seguinte é a interligação das duas placas do conjunto. A fig. 5 mostra os pontos de soldagem enquanto que a fig. 6 representa a passagem dos fios pelas caixas. Vê-se, na figura, que os condutores, por um lado, são passados para o interior da "caneca" através do orifício feito na parte inferior da mesma. Os fios são, então, puxados para fora e soldados na placa 3005 B. A seguir fixa-se o potenciômetro R11, de controle de luminosidade, no furo da parte traseira da "caneca". Por

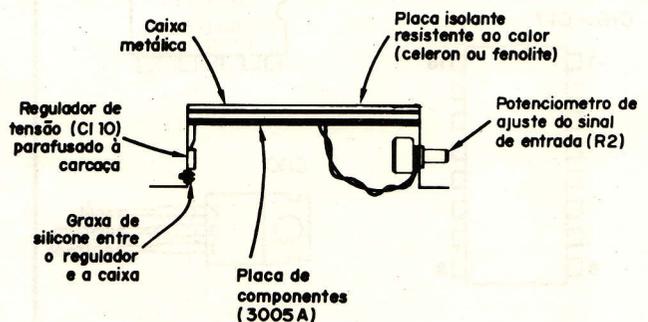


FIGURA 7

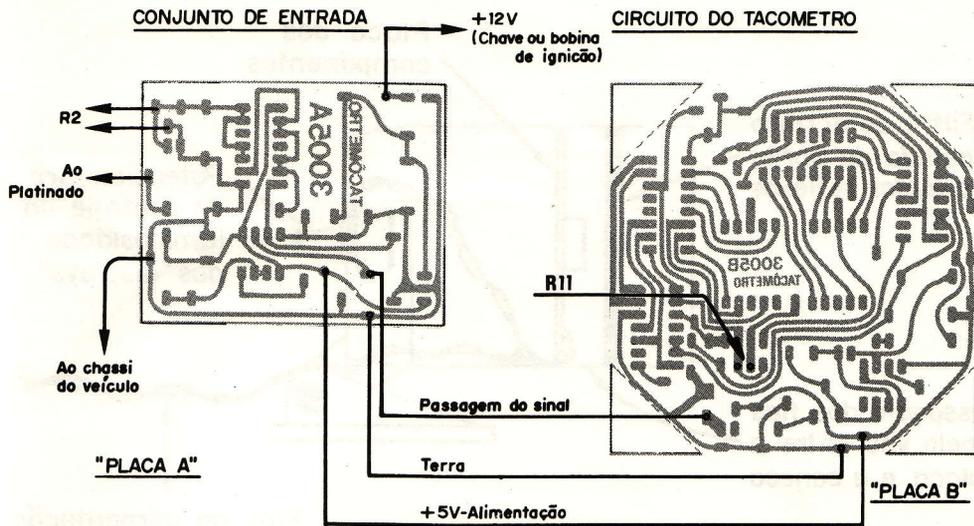


FIGURA 5

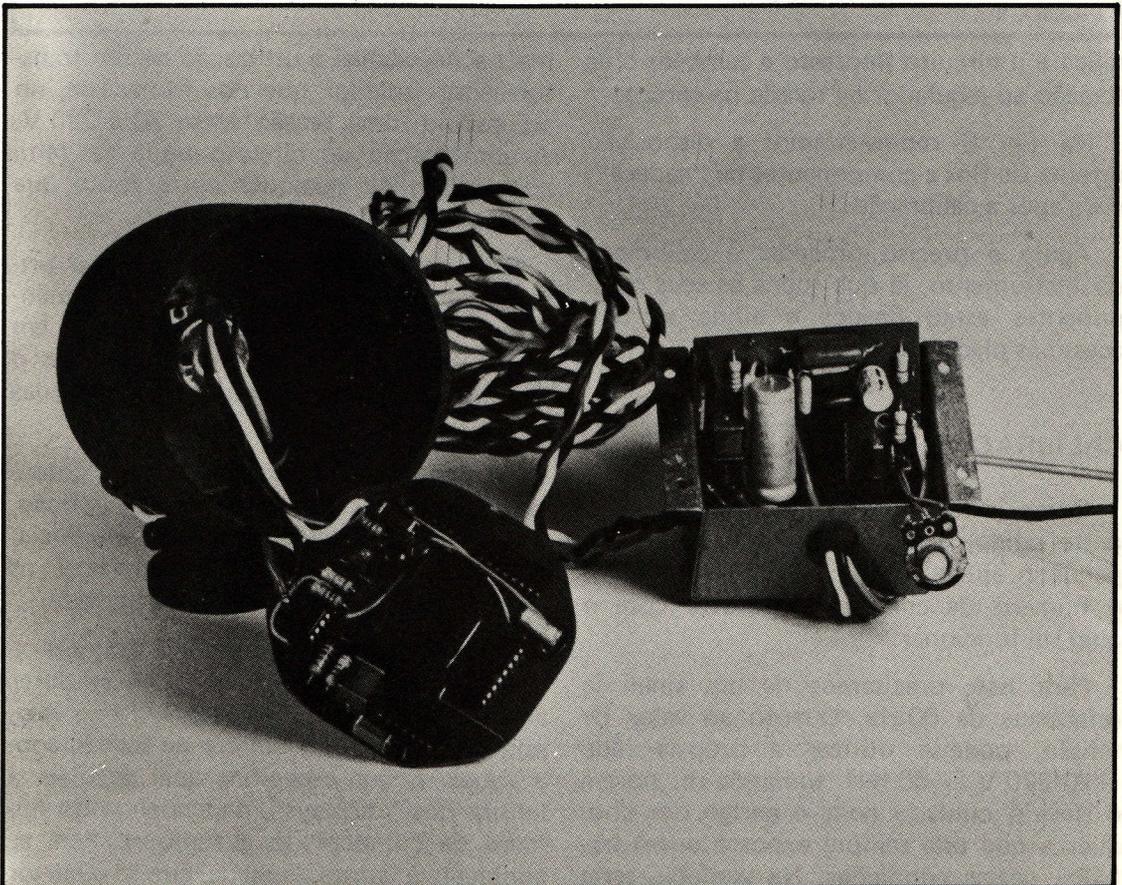
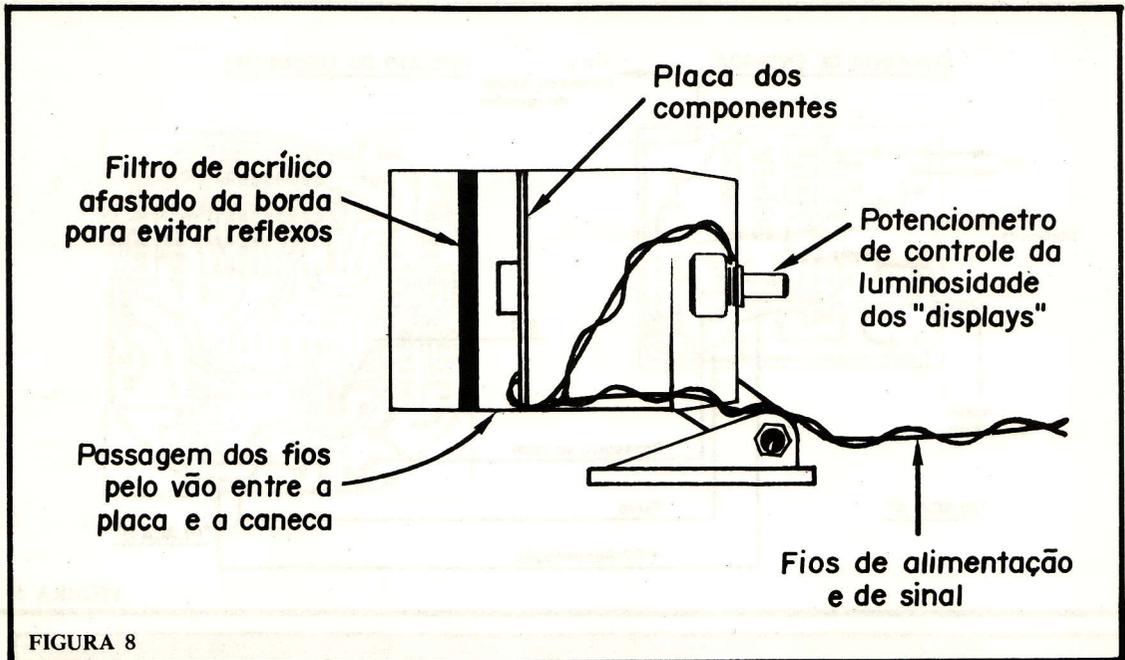
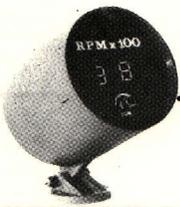


FIGURA 6



tática e o circuito impresso e também o da fixação do regulador de tensão na carcaça.

Na fig. 8 representamos a disposição interna de fios e componentes na "caneca", vista após a calibração.

Agora é preciso proceder à calibração do instrumento, já que todos os seus componentes estão ligados e ainda se tem acesso às placas de fiação impressa.

CALIBRAÇÃO

Como já foi explicado na primeira parte deste artigo, o tacômetro necessita de um pequeno ajuste, para compatibilizá-lo com o número de cilindros do motor com o qual vai funcionar.

Para isso, precisamos de um sinal de referência de 60 Hz. Quanto ao valor de tensão, pode-se utilizar a própria rede (110/220 V - 60 Hz), tomando-se, porém o devido cuidado com o perigo dos choques a que está sempre exposto quem trabalha nessas condições. Na verdade, seria

mais aconselhável a utilização de um transformador isolador que nos fornecesse, no secundário, uma tensão entre 30 e 220 V. A alimentação do circuito pode ser feita com pilhas ou qualquer outra fonte que forneça de 6 a 16 V CC (fig. 6).

Para proceder à calibração deve-se primeiramente conectar o circuito à alimentação e colocar o potenciômetro R2 em sua posição de menor resistência para o circuito (ou seja, aterrando as entradas 1, 2, 4 e 5 de C11).

Só depois de se certificar que o potenciômetro R2 está realmente nesta posição, é que se deve injetar o sinal de referência, para não correr o risco de danificar os primeiros estágios do circuito de entrada.

Aplicada a tensão ao resistor R1, gira-se lentamente o cursor de R2, até se obter alguma leitura nos "displays". Feito isso, pode-se calibrar o tacômetro de acordo com a Tabela I, que especifica qual deve ser a leitura nos "displays", dependendo do número de cilindros do automóvel. Para se conseguir a leitura desejada, gira-se o cursor

TABELA 1	
TIPO DO MOTOR tempo/cilindros	LEITURA NOS "DISPLAYS" a 60 Hz (x 100 rpm)
4/4	18
4/6	12
4/8	9
4/12	6

de R9 (soldado na face cobreada da placa 3005 B) até o ponto exato e, então, pode-se fixá-lo com um pingo de lacre, cola branca ou esmalte para unhas.

Calibrado o tacômetro, pode-se agora empurrar todos os condutores para dentro da "caneca" e fixar a placa de fiação impressa.

A fig. 4 dá uma idéia de como pode ser fixada esta placa, com calços de borra-

cha, caso a mesma fique folgada dentro do receptáculo. Processo semelhante pode ser aplicado na fixação do filtro de acrílico (lente).

Sugerimos, também, a colocação de calços traseiros para essa placa, se o leitor desejar uma fixação da mesma bem paralela à "boca" da "caneca" (ver novamente a fig. 4).

INSTALAÇÃO

A última etapa a seguir é a instalação do tacômetro no veículo. Na fig. 9 temos o esquema geral de conexão, indicando os pontos de ligação do sistema elétrico do veículo ao conta-giros. Lá, estão, tam-

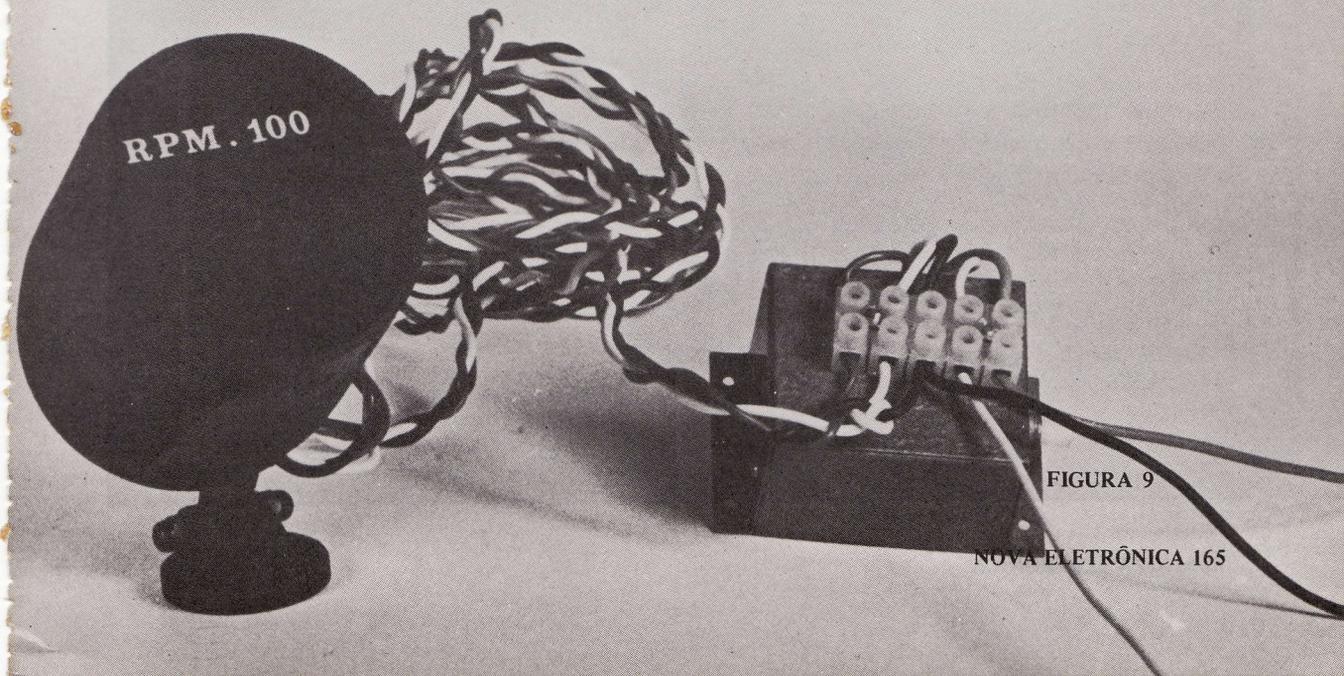
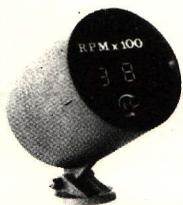


FIGURA 9



bém, algumas "dicas" para a instalação, que não nos custa reforçar:

O circuito da placa 3005 A, montado dentro de sua carcaça, deve ser colocado dentro do cofre do motor, no local mais ventilado e com a ligação ao platinado mais curta possível. Deve-se evitar passar os condutores de interconexão das placas por lugares vizinhos a interferências, como os fios das velas ou do distribuidor.

Completada a instalação, é necessário fazer um pequeno ajuste na entrada do sinal do platinado, antes de utilizar normalmente o tacômetro. No circuito da placa 3005 A, dentro do cofre, deve-se levar o potenciômetro R2 novamente à sua posição inicial (como na ocasião da calibragem do conta-giros). O motor é então ligado e com o mesmo em marcha lenta (isto é, sem tocar no acelerador), deve-se ajustar R2 até se conseguir uma leitura "firme" no mostrador do tacômetro. Isto tem que ser feito lentamente e com cuidado, pois existe uma tensão da ordem de 600 V na saída do platinado.

Estando tudo em ordem, o bom funcionamento do tacômetro pode ser verificado com algumas aceleradas, para se constatar a "rotação" dos números nos "displays".

Para auxiliar os leitores a utilizar o tacômetro com o máximo aproveitamento, montamos a Tabela II, onde estão reunidos os principais carros nacionais e os valores de rotação que consideramos importantes. Através desta Tabela, o conta-giros digital possibilitará uma vida útil mais longa para o motor e grande economia de combustível.

OBSERVAÇÃO:

Um protótipo do tacômetro foi montado em nosso laboratório e foi arduamente provado, não só na bancada como em campo, instalado em diversos carros: demonstrou ser plenamente confiável e de desempenho satisfatório; é um aparelho de alta precisão e só não funcionará por inércia na montagem, calibração e instalação. Os detalhes de sua descrição foram levados ao máximo, não deixando margens a dúvidas de espécie alguma.

RELAÇÃO DE COMPONENTES

R1 — 22 k Ω
R2 — 4,7 k Ω (pot. lin. mini)
R3 — 220 Ω
R4 — 10 k Ω
R5 — 100 Ω
R6 — 180 Ω
R7, R10 — 1 k Ω
R8 — 56 k Ω
R9 — 1 M Ω (trimpot)
R11 — 220 Ω (pot. lin. mini)
C1 — 0,01 μ F @ 250 V (Schiko)
C2 — 1,5 kpF (disco)
C3 — 6,8 kpF (poliester)
C4 — 270 kpF (poliester)
C5 — 30 μ F @ 6,3 V (eletrol.)
C6 — 1 μ F @ 35 V (tântalo)
C7 — 0,47 μ F @ 35 V (tântalo)
C8, C13 — 0,47 μ F @ 250 V (Schiko)
C9 — 0,068 μ F @ 250 V (Schiko)
C10 — 0,1 μ F @ 250 V (Schiko)
C11 — 22 μ F @ 6,3 V (eletrol.)

C12 — 1 000 μ F @ 16 V (eletrol.)
D1 — 5,1 V @ 400 mW (Zener)
D2, D3 — 1N4004
Q1 — EM505
CI1 — 7413
CI2, CI3 — 555
CI4, CI5 — 7490
CI6, CI7 — 9368
CI10 — 7805
DS1, DS2 — FND 500

PLACAS DE FIAÇÃO IMPRESSA:

3005 A — circuito de entrada
3005 B — circuito do tacômetro

OBS.: Todos os resistores são de 1/4 W. O material para a montagem deste tacômetro, bem como placas de fiação impressa, canecas, etc., pode ser adquirido sob a forma de "kit" na FILCRES; veja os anúncios específicos.

TABELA II – ROTAÇÕES DE ALGUNS VEÍCULOS NACIONAIS

Nota: Os dados constantes desta tabela foram obtidos e confirmados nas concessionárias respectivas; referem-se a motores originais de fábrica, isto é, sem "envenenamentos"; de outros motores não nos foi possível conseguir as informações necessárias.

MARCA E MODELO	R P M			
	máxima	torque máx.	faixa ecôn.	potência máxima
Galaxie 3 016 cm ³	5 000	2 600	2 400–2 800	4 600
Galaxie 4 458 cm ³	4 800	2 400	2 200–2 600	4 400
Maverick 8 cilindros	5 000	2 400	2 200–2 600	4 600
Maverick 6 cilindros	4 800	2 000	1 800–2 400	4 400
Corcel	6 000	3 600	3 200–3 800	5 400
Volkswagem Sedan 1 300 cm ³	4 800	2 000	2 600–3 000	4 000
Volkswagem Sedan 1 500 cm ³	4 800	2 200	2 400–2 800	4 000
VW Brasília 1 600 cm ³	5 000	2 200	2 400–2 800	4 200
VW, TL e TC 1 600 cm ³	5 000	2 600	2 200–2 600	4 200
Volkswagem Passat 1 600 cm ³	5 000	2 600	2 200–2 600	4 200
Volkswagem Passat 1 500 cm ³	6 200	3 000	3 600–4 000	5 600
Chevrolet Opala 2 500 cm ³	5 000	2 800	2 400–2 900	4 500
Chevrolet Opala 4 100 cm ³	5 000	1 600	1 500–2 300	4 500
Chevrolet Chevette	6 000	3 200	3 000–3 800	5 800
Dodge Dart e Charger	5 500	2 400	2 400–2 800	4 400
Dodge 1 800	7 000	3 200	3 300–3 700	4 800

COLHA OS FRUTOS DE SEU TRABALHO



ANUNCIE EM NOVA ELETRÔNICA

NOVA ELETRÔNICA — DEPARTAMENTO DE PUBLICIDADE

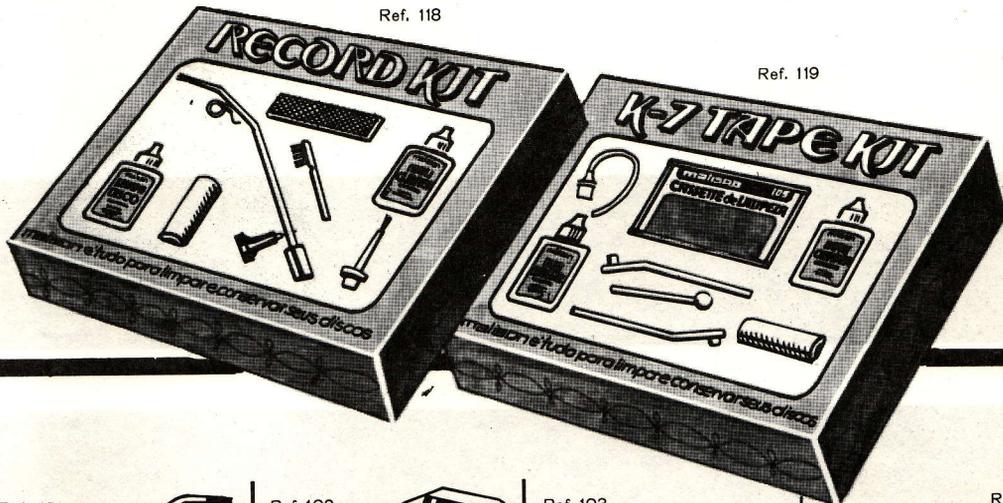
Telefone para nosso Departamento Publicitário e «Bata um Papo» com

Edson a respeito das vantagens de ser Anunciante de NOVA ELETRÔNICA

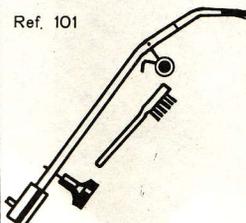
Telefone — 222-4170

MALISON

*Tudo o que você precisa
para conservar
seus aparelhos de som*



Ref. 101



LIMPA-DISCO automático
Remove todo o pó enquanto o disco é tocado.

Ref. 102



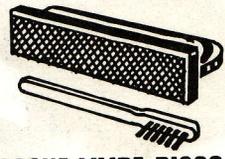
KIT LIMPA-DISCO
Para limpeza de discos muito usados.

Ref. 103



LIMPA-AGULHA
Para uma melhor reprodução de seus discos.

Ref. 104



ESCOVA LIMPA-DISCO
Remove a poeira rapidamente.

Ref. 105



CASSETTE DE LIMPEZA
Muito útil na limpeza do gravador.

Ref. 106



CASSETTE TESTE
Como conseguir o melhor som de seu aparelho.

Ref. 107

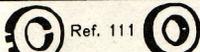


MALICLEANER Essencial para limpeza de gravadores e reprodutores de Cassete e fita.

Ref. 108



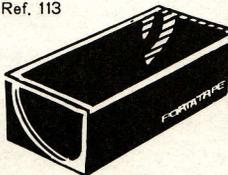
OLEO-GRAVADOR
Para a lubrificação do gravador ou toca-fitas.



Ref. 111

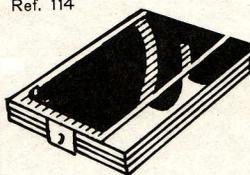
KIT EMENDA-FITA
Emendas com perfeição e simplicidade.

Ref. 113



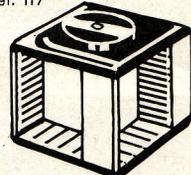
PORTA-TAPE
Fino estojo para 13 fitas.

Ref. 114



PORTA-TAPE
Modelo certo para ajustar até 12 fitas.

Ref. 117



ROTA-RACK Capacidade para 20 fitas com caixa e/ou 32 fitas sem caixa.

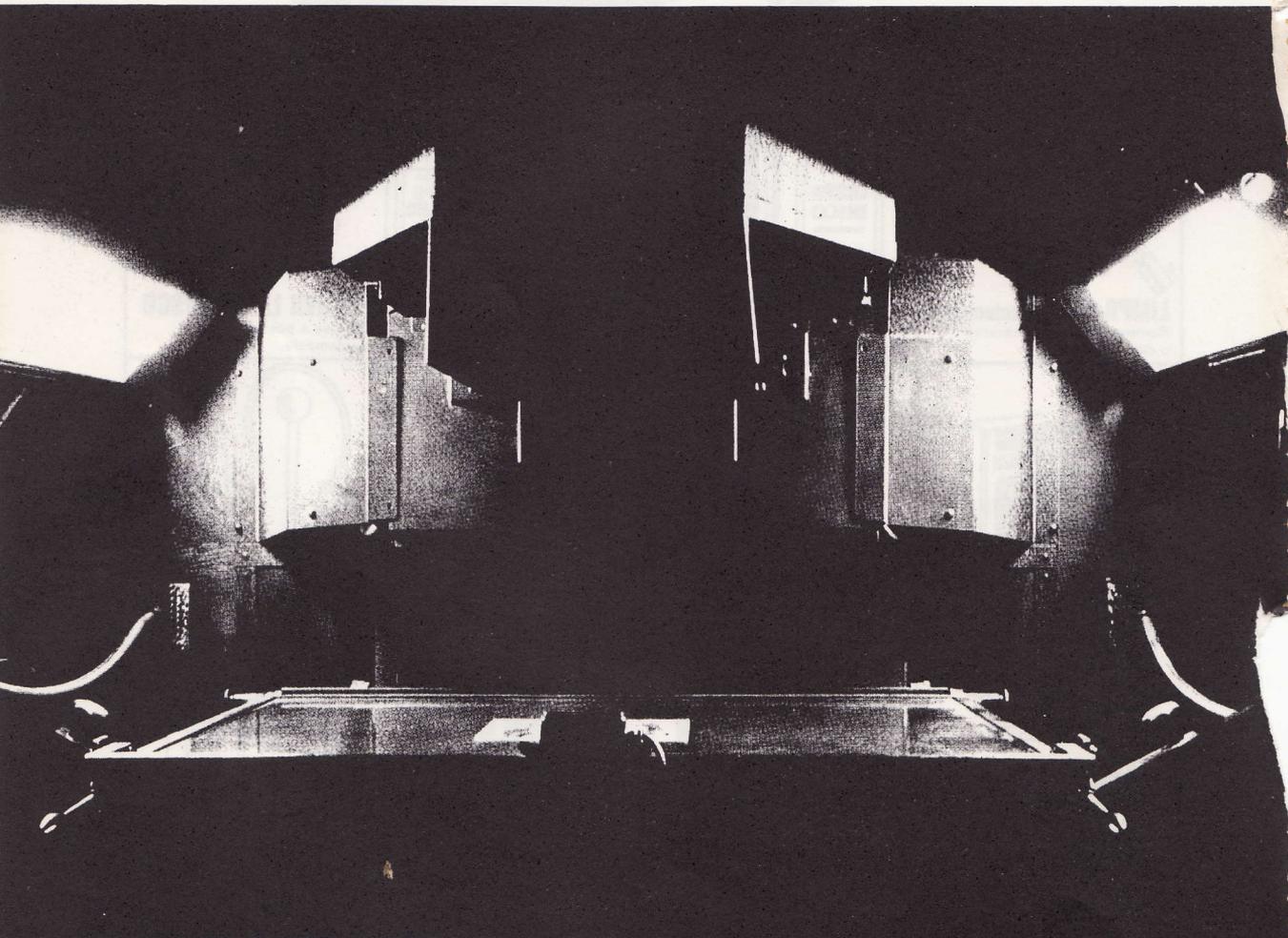
malitron
Ind. e Com. Ltda.

Rua Madre Teodora, 87 - Tel. 852-9144.
São Paulo - CEP 01428

atelier

Tudo o que você precisa
para conservar
seus aparelhos de som

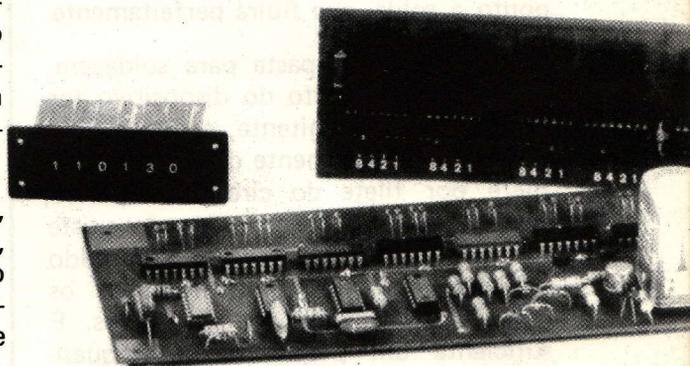
NOVAM



TEMPORIZADOR PROGRAMÁVEL

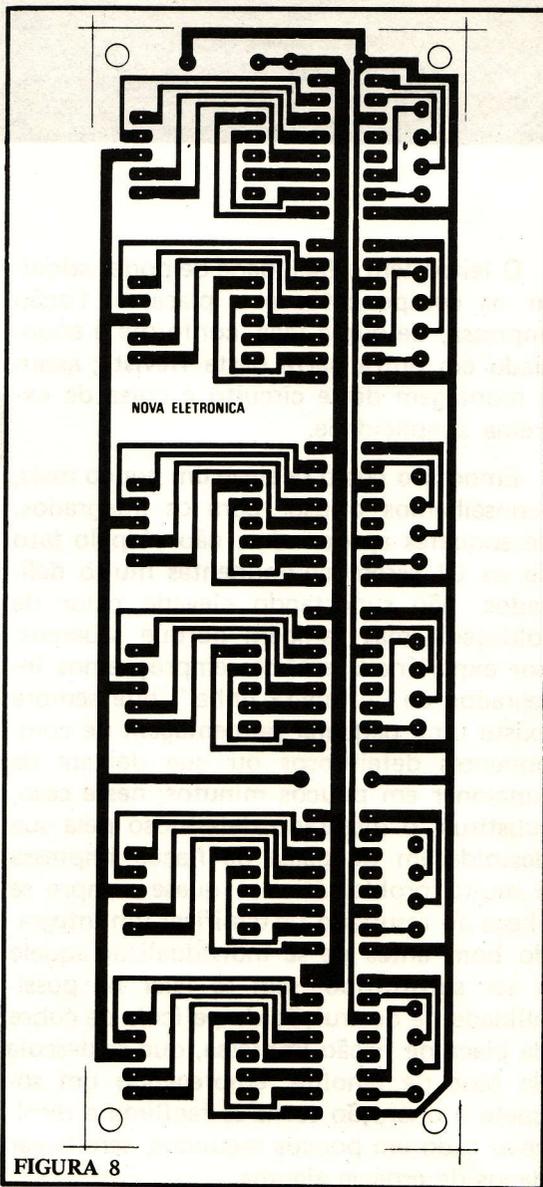
O leitor tem a facilidade de poder adquirir os componentes e a placa de fiação impressa, de dupla face, conforme é anunciado em outra parte desta Revista; assim a montagem deste circuito é coisa de extrema simplicidade.

Embora o custo se eleve um pouco mais, aconselhamos o uso, para os integrados, de soquetes apropriados, não só pelo fato de os CI serem componentes muito delicados, não suportando elevado calor de soldagem, mas também porque sabemos, por experiência, embora empreguemos integrados de "primeira linha", que sempre existe uma pequena porcentagem de componentes defeituosos ou que deixam de funcionar em poucos minutos; neste caso, substituir o integrado defeituoso pela sua dessoldagem da placa de fiação impressa é muito problemático e quase sempre se chega ao resultado de danificar um integrado bom antes de se individualizar aquele a ser substituído, sem se falar na possibilidade de destruição da película de cobre da placa de fiação impressa, que se descola da base de fenolite; empregando um soquete a operação torna-se fácil e resolve-se tudo em poucos segundos, sem haver danos de espécie alguma.



Para evitar problemas, conduzimos todas as explicações aos mínimos detalhes, não só sobre o funcionamento do circuito, como possibilidades de emprego em diversos casos; podemos garantir que, seguidas as instruções e usando os componentes indicados, o temporizador funcionará da mesma forma que o protótipo, por nós montado e provado diariamente durante mais de um mês. No entanto acrescentamos alguns conselhos que nos parecem úteis, sobretudo aos que estão pouco familiarizados em montagens com circuitos integrados.

1. Ao inserir o integrado no soquete preste atenção se ele está corretamente posicionado, o que é identificado pelo chanfro ou ponto existente em uma de suas extremidades (veja a figura da disposição dos componentes).
2. Uma vez colocado o integrado, verifique se todos os pinos encaixaram bem.
3. Controle atentamente as soldagens. A quantidade de solda deve ser a suficiente para uma perfeita ligação elétrica e firmeza física do componente. Para se obter uma boa soldagem não é a quantidade de solda que importa. Encoste a ponta do soldador nos dois pontos a serem soldados e após alguns segundos de aquecimento, aplique nesse ponto a solda, que fluirá perfeitamente.
4. Jamais empregue pasta para soldagem. Se o funcionamento do dispositivo for irregular ou intermitente, controle com uma lupa (que aumente de 8 a 10 vezes) filete por filete do circuito impresso, verificando as soldagens e se não existe nenhum curto entre filetes, sobretudo naqueles em que foram soldados os pinos dos soquetes dos integrados. É suficiente um pequeníssimo e quase imperceptível pedaço de solda ou sujeira condutora entre dois filetes de cobre para o dispositivo não funcionar.
5. Use um soldador de boa qualidade com uma dissipação máxima de 30 W. Sua ponta deve estar sempre perfeitamente limpa e brilhante; para isso empregue um pano, que não solte pelos, levemente úmido; nem pense em utilizar palhinha de aço!!!
6. Utilize solda trinúcleo da melhor qualidade, tipo 60/40. É um pouco mais cara, mas é muito mais confiável. Deve ser do tipo fino, no máximo com 1 mm de diâmetro; assim, não desperdiçará inutilmente o calor do soldador.
7. Utilize ferramentas de boa qualidade. Para este tipo de montagem não são precisas muitas: um alicate de pontas finas de 15 cm, um alicate de corte lateral de 15 cm, uma chave de fenda de 20 cm, uma pinça de pontas retas de 15 cm. São poucas as ferramentas precisas; por isso é interessante que sejam da melhor qualidade possível e estejam sempre limpas. A pior coisa, durante uma montagem, é empregar um alicate



que corte mal, não corte, ou esteja "desconjugado". E ferramentas sujas só atrapalham a montagem.

8. Usando fio flexível para conectar os comutadores digitais à placa de fiação impressa, torça bem as suas pontas, antes de introduzi-las nas furações onde devem ser soldadas. Não tomando essa precaução, um dos fios muito finos que formam o cabo pode provocar um indesejável curto-circuito.
9. Observe atentamente a polaridade dos diodos que são ligados aos comutadores, pois um só diodo invertido não permitirá um funcionamento regular; pode acontecer, com esse erro de montagem, termos programado, digamos, 30 minutos e 20 segundos e obtermos, ao invés disso, a desoperação do relé depois de 5 minutos e 40 segundos.
10. Também, invertendo-se as ligações que vão dos comutadores à placa de fiação impressa, se obtém combinações erradas. Isso pode ocasionar, por exemplo, que, ao programarmos 15 segundos, o relé seja desoperado depois de 1,5 ou 18 segundos, conforme tenha ocorrido a inversão.
11. Tempos diferentes dos programados podem ainda acontecer se o pino de algum integrado não estiver em perfeito

contacto com seu soquete.

Como se vê, as probabilidades de um mau funcionamento ou operação defeituosa são múltiplas, mas lembre-se que todas estas eventualidades podem verificar-se com uma montagem imperfeita ou um integrado defeituoso. Se tudo estiver em ordem e bem observado, como no nosso protótipo, não deverão surgir problemas.

A montagem é feita sobre duas ou três placas de circuito impresso. A terceira placa só interessa àqueles leitores que quiserem incluir "display" no conjunto do temporizador (figs. 8 e 9). Esta montagem adicional não apresenta dificuldades, devendo-se apenas atentar a uma correta interconexão entre a placa principal e essa dos "displays". De resto, basta apenas seguir os desenhos de montagem dos componentes.

Na placa principal (figs. 10 e 11) é montado todo o conjunto, com exceção da fonte que fica numa pequena placa à

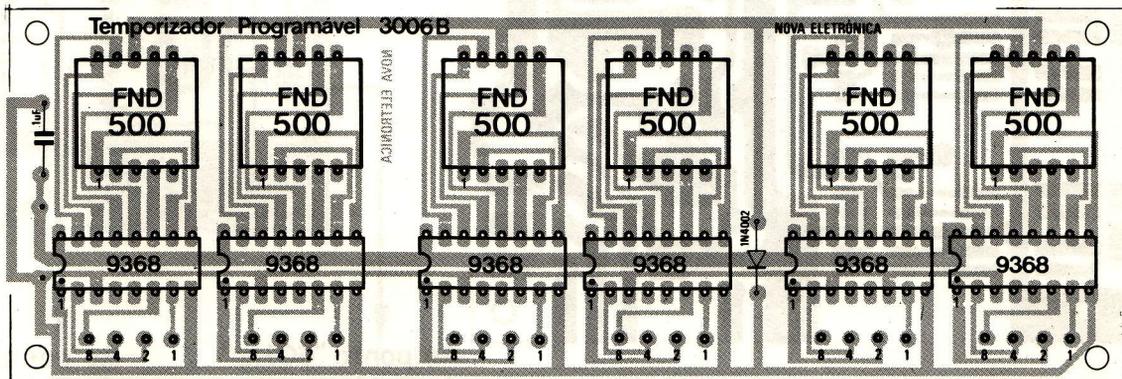
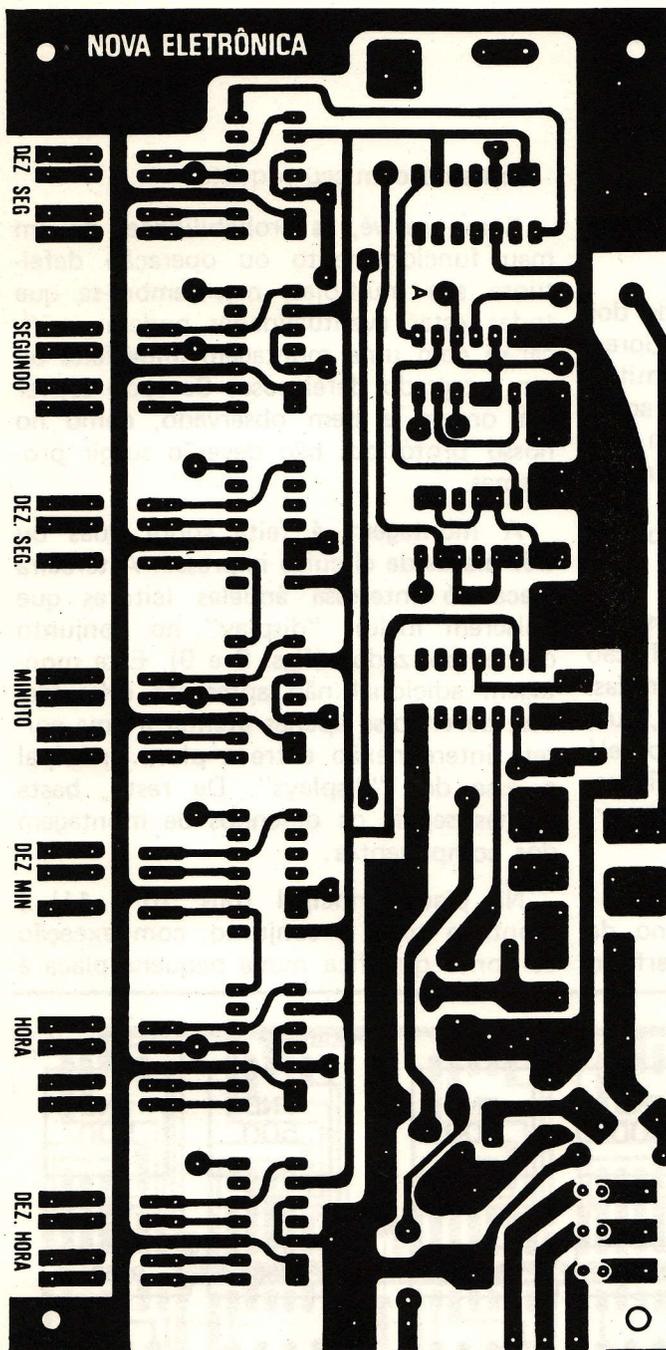


FIGURA 9



- RELAÇÃO DE COMPONENTES
- R1 - 330 Ω
 - R3, R13 - 560 Ω
 - R8, R12, R15 - 150 Ω
 - R2, R7 - 1 kΩ
 - R4, R14 - 6,8 kΩ
 - R6 - 10 kΩ
 - R9 - 270 Ω
 - R11 - 220 Ω
 - C1 - 0,1 μF @ 200 V (pol. met.)
 - C2 - 100 kpF
 - C4 - 500 μF @ 16 V
 - C5 - 100 μF @ 10 V
 - C6 - 330 kpF
 - P1 - 4 x 1N4004

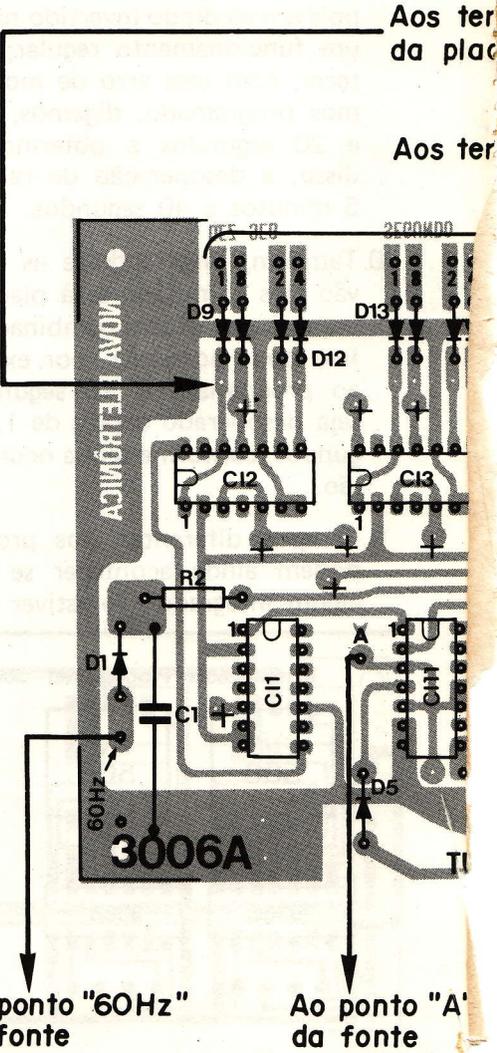


FIGURA 10

D35, D1 - 1N4004
 D2 a D34 - 1N914
 D36 e D37 - FLV110 (LED)
 Q1, Q2, Q3, Q5 - BC207
 Q4 - 2N1711
 CH1 - Interr. (ref. 1100 - JOTO)
 CH2 - Interr. tipo pressão
 (ref. 10100 - JOTO) botão verde
 CH3 - Interr. tipo pressão
 (ref. 10100 - JOTO) botão amarelo
 CH4 - Interr. tipo pressão
 (ref. 10100 - JOTO) botão vermelho
 CH5 a CH11 - chave conversora decimal -
 binário (thumbweel switch)
 - ver texto

CI1, CI4, CI6 - 7492
 CI2, CI3, CI5, CI7, CI8 - 7490
 CI9 - 7413
 CI10 - 7402
 CI11 - 7400
 CI12 - 7805
 Transformador - 110 V - 10 V @ 1 A
 RL1 - Relé (ref. ZA 020006 - SCHRACK)

OBS.: Resistores de 1/4 W, mínimo de 5% de tolerância. Os componentes e as placas de fiação impressa podem ser adquiridas na FILCRES, sob a forma de "kit"; veja nossos anúncios.

inais de mesmo número
 dos "Displays"

NA - Contacto normalmente
 aberto

inais de mesmo número dos
 comutadores binários

NF - Contacto normalmente
 fechado

+ - "Jumps" (ver texto e fig.14)

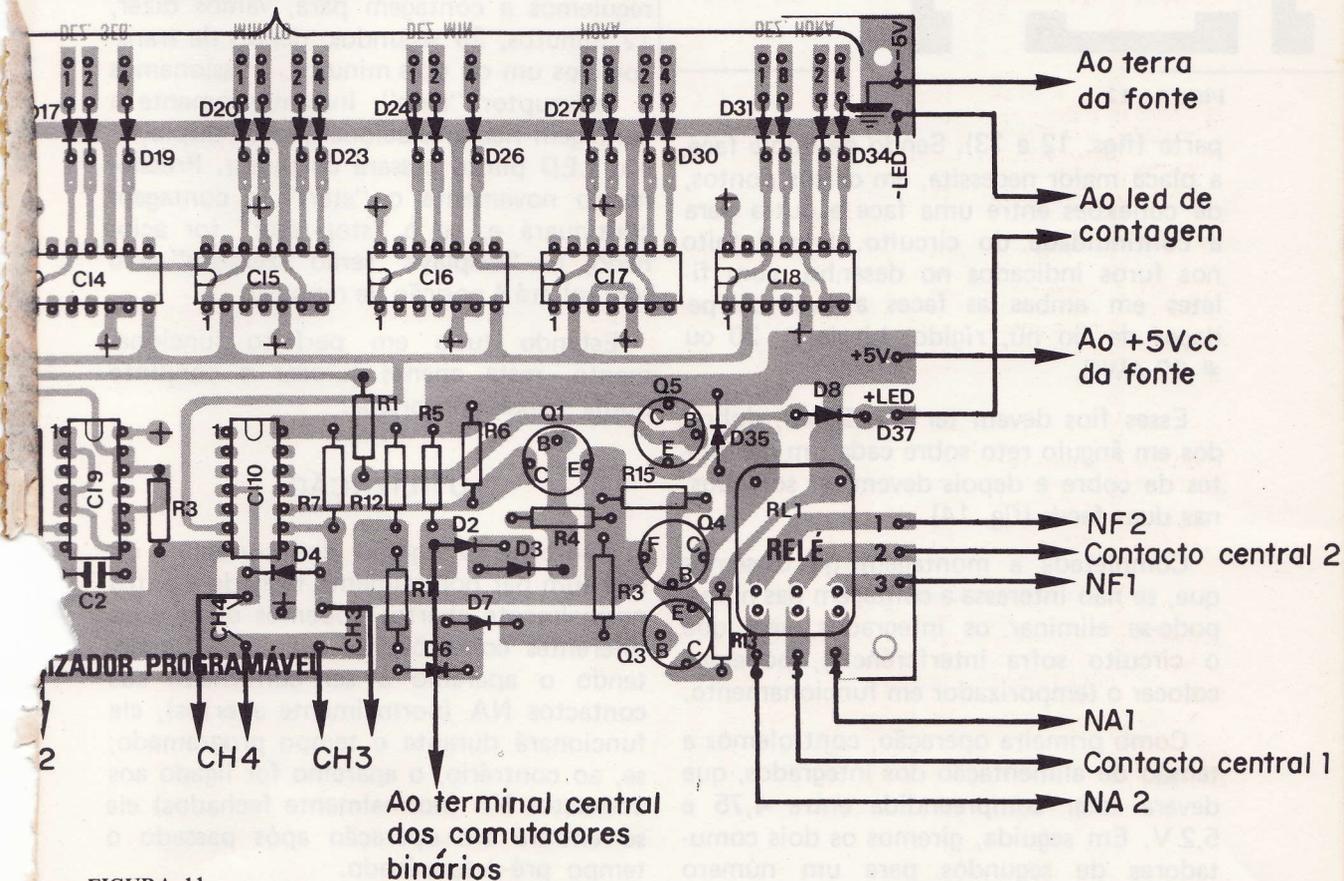


FIGURA 11

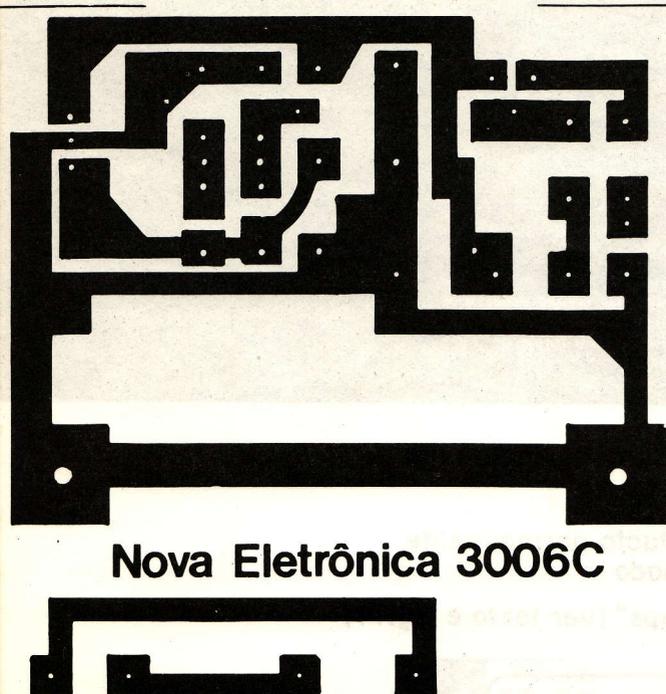


FIGURA 12

parte (figs. 12 e 13). Sendo de dupla face, a placa maior necessita, em certos pontos, de conexões entre uma face e outra para a continuidade do circuito. Isto é feito nos furos indicados no desenho, com filetes em ambas as faces através de pedaços de fio nú, rígido, bitola # 20 ou # 22 AWG.

Esses fios devem ter 1 a 2 mm, dobrados em ângulo reto sobre cada um dos filetes de cobre e depois devem ser soldados, nas duas faces (fig. 14).

Completada a montagem (já dissemos que, se não interessa a contagem das horas, pode-se eliminar os integrados, sem que o circuito sofra interferência), podemos colocar o temporizador em funcionamento.

Como primeira operação, controlemos a tensão de alimentação dos integrados, que deverá estar compreendida entre 4,75 e 5,2 V. Em seguida, giremos os dois comutadores de segundos para um número

qualquer, como 59, por exemplo e deixando os outros (dos minutos e horas) em zero. Pressionando o interruptor "start" constataremos imediatamente que o LED piloto lampeará, confirmando que os pulsos de 60 Hz chegam regularmente aos integrados do temporizador. Chegando ao tempo pré-fixado, o relé desligará e o LED parará de piscar acendendo-se o do "stop".

Verificando que o circuito relativo à contagem dos segundos funciona normalmente podemos agora passar ao dos minutos, girando os comutadores correspondentes para 12/14 minutos, por exemplo; enfim verificamos a contagem das horas, limitando-nos ao tempo de uma ou duas horas.

Podemos, também, controlar o perfeito funcionamento do "stop-reset" e do "stop"; regulemos a contagem para, vamos dizer, 12 minutos, 23 segundos; depois de transcorridos um ou dois minutos, pressionemos o interruptor "stop"; instantaneamente a contagem ficará estacionária nos "displays" e o LED piloto cessará de pulsar. Pressionando novamente o "start", a contagem continuará e, se o "stop-reset" for acionado, os "displays" serão "zerados" e o relé voltará à posição de repouso.

Estando tudo em perfeito funcionamento, resta apenas colocar o conjunto numa caixa apropriada.

UTILIZAÇÃO

Conforme a ligação dos contactos do relé (um par normalmente fechado e outro normalmente aberto) podemos obter duas diferentes condições de comando. Conectando o aparelho a ser controlado aos contactos NA (normalmente abertos), ele funcionará durante o tempo programado; se, ao contrário, o aparelho for ligado aos contactos NF (normalmente fechados) ele só entrará em operação após passado o tempo pré-determinado.

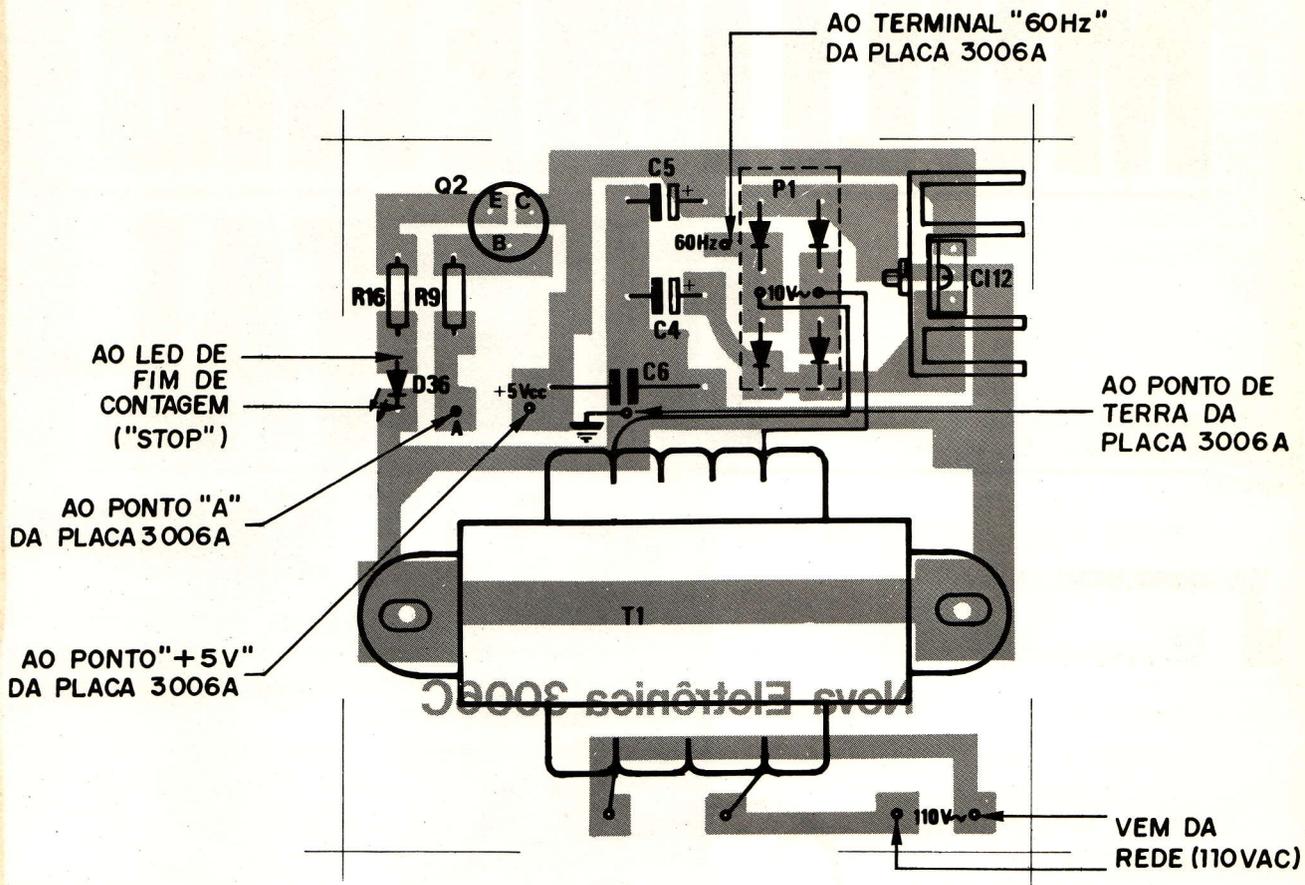


FIGURA 13

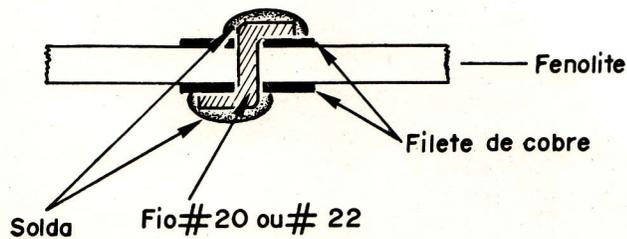


FIGURA 14

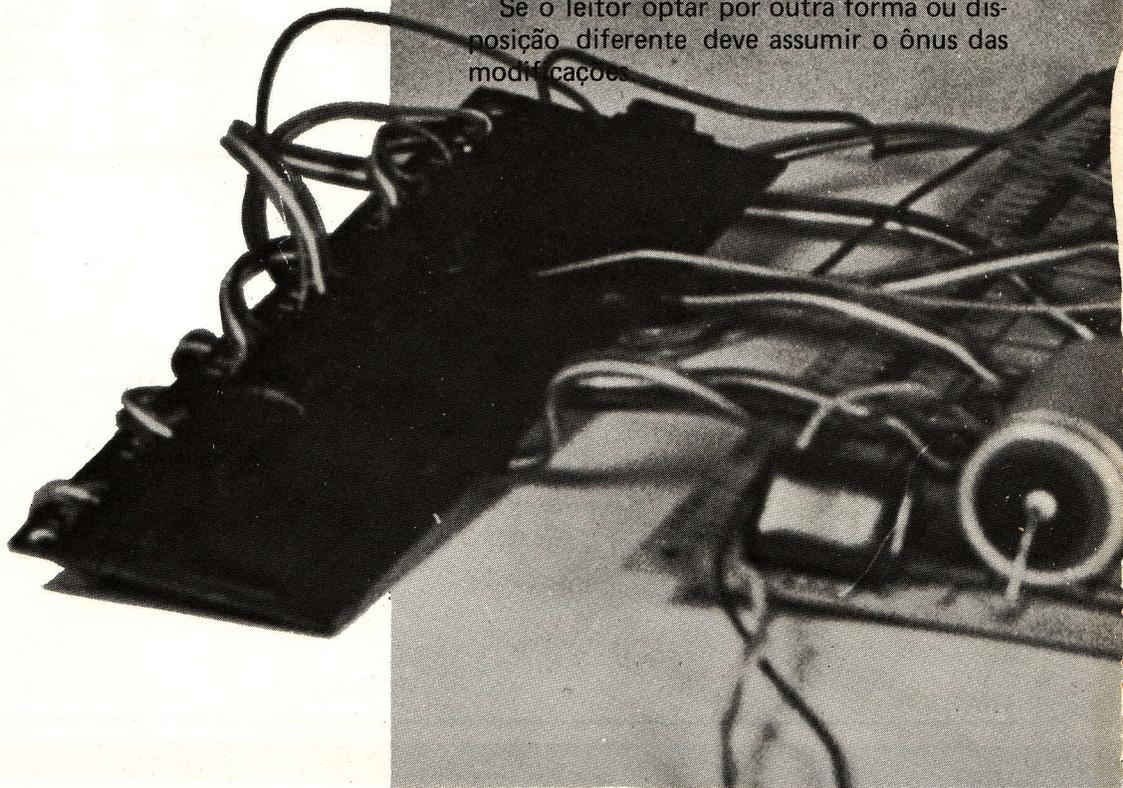
MULTÍMETRO DIGITAL

CONCLUSÃO

de 3 1/2 dígitos

Na Revista anterior vimos toda a parte teórica referente ao nosso Multímetro. Vejamos agora, os detalhes de montagem e calibração do aparelho. Todas as informações referem-se ao "kit".

Se o leitor optar por outra forma ou disposição diferente deve assumir o ônus das modificações.





MONTAGEM DOS COMPONENTES

O dispositivo é montado em três placas de fiação impressa, sendo que duas delas (a de escalas e funções) e a dos conversores, são montadas uma sobre a outra, separadas por espaçadores e a terceira, a dos "displays", é instalada na placa superior e ligada ao sistema através de um conector.

A soldagem dos componentes na placa de

fiação impressa dos conversores (3004A) não deve oferecer grandes dificuldades aos que tenham bastante prática, pois os integrados são todos montados em soquetes, sendo assim eliminados problemas de superaquecimento durante a soldagem.

Deve-se iniciar soldando os diversos "jumps" nas três placas, como se vê nas figs. 1, 2 e 3; isso deve ser feito antes da montagem dos componentes, ou se tornará uma operação muito mais difícil.

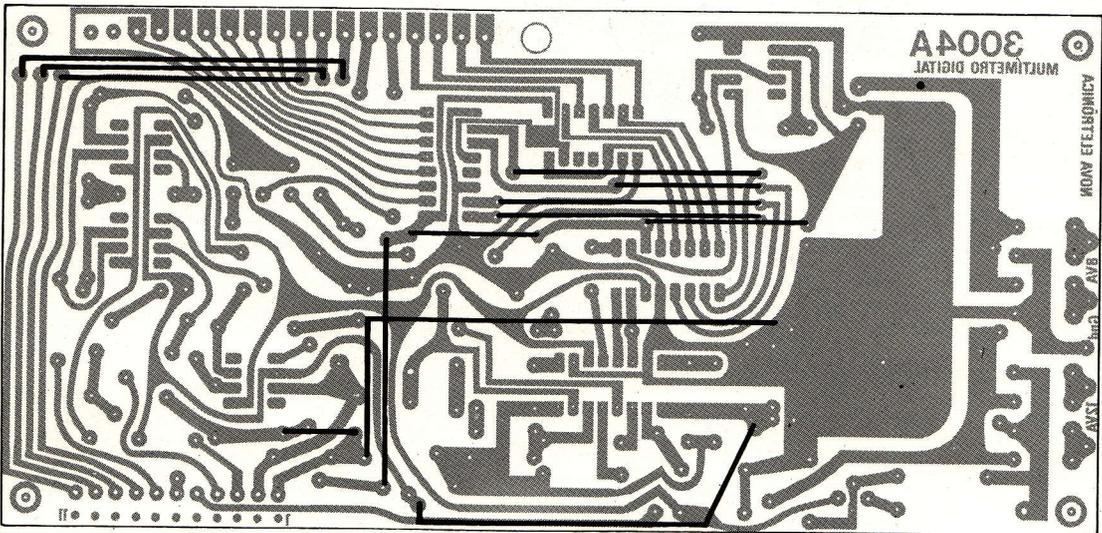


FIGURA 1

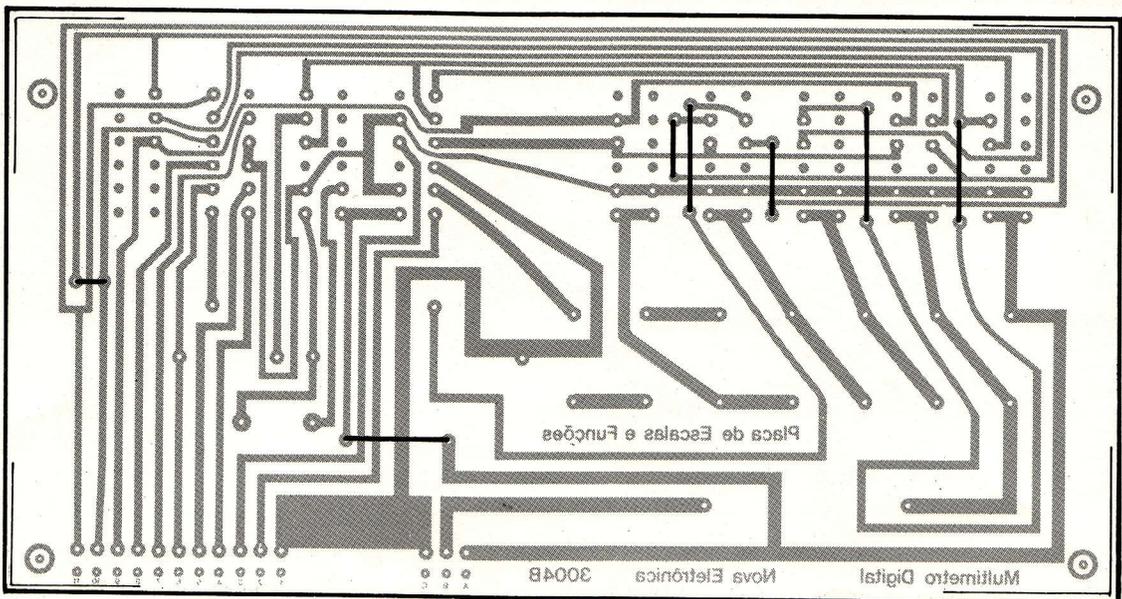


FIGURA 2

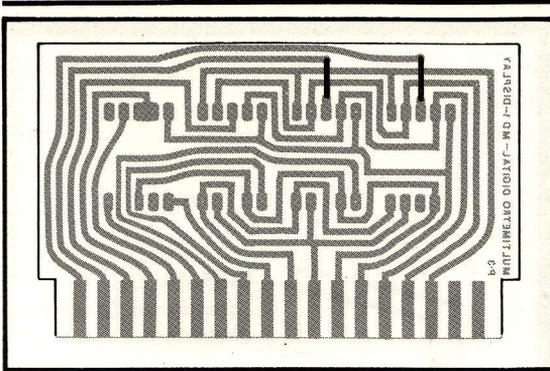
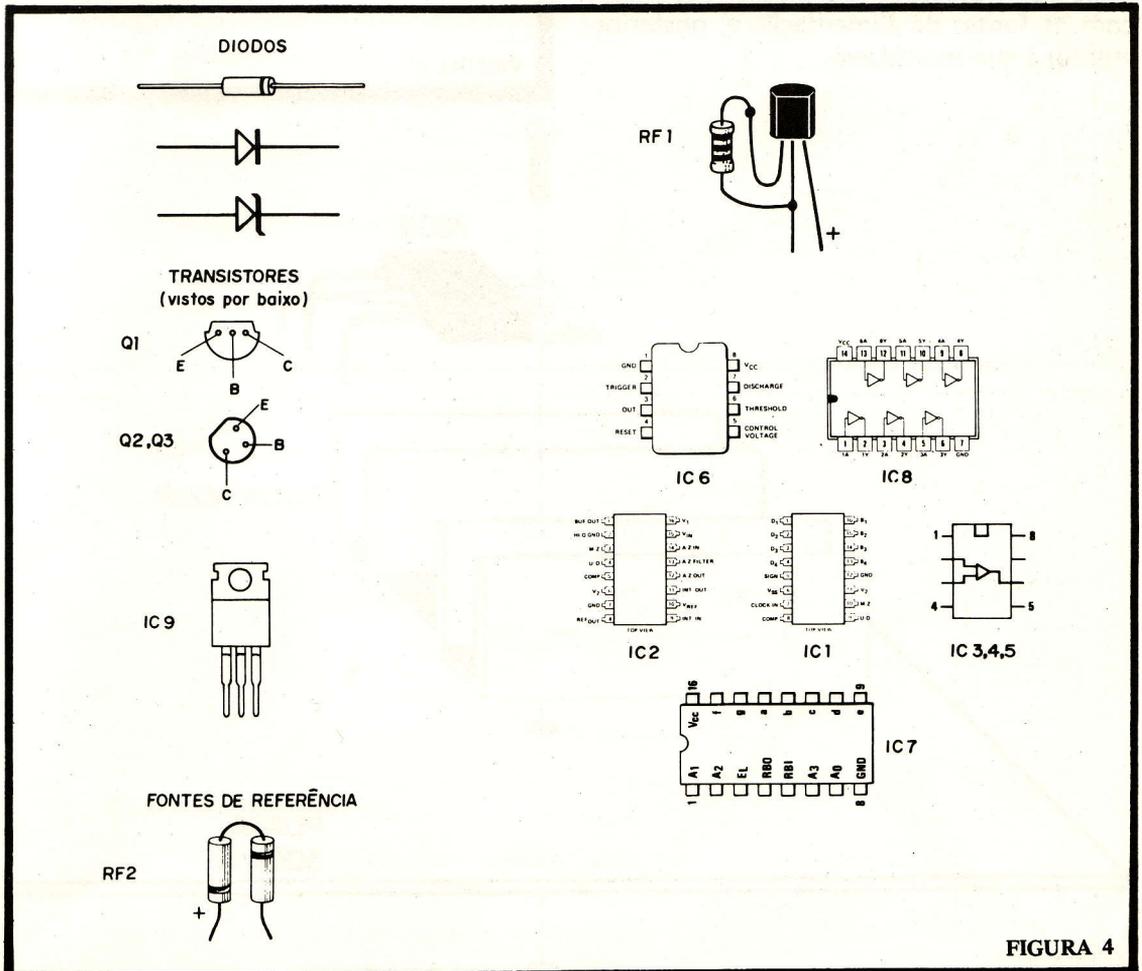


FIGURA 3

O segundo passo é a colocação dos componentes. Para facilitar este trabalho, todos eles estão representados nas faces não cobreadas das placas, com indicação de polaridade e identificação de terminais. Além disso, a fig. 4 representa os integrados, transistores, diodos e fontes de referência em seu aspecto físico.

Os integrados LD 110 e LD 111, que são fabricados com tecnologia MOS, encontram-se envolvidos por papel de alumínio para evitar a transferência de cargas eletrostáticas aos seus pinos, que poderiam causar a destruição da sua camada interna de óxido. Por esse motivo, é preciso tomar cuidado ao manuseá-los, depois de retirado o invólucro protetor de alumínio, evitando-se ao máximo tocar nos seus pinos. O ideal seria retirar o alumínio somente por ocasião da colocação destes integrados nos seus soquetes.

Outro detalhe a observar são as fontes de referência, que também aparecem na fig. 4 como RF1 e RF2. Na placa não está indicada a sua polaridade, mas é fácil ver, seguindo o circuito e a citada figura, como devem ser ligadas. Sendo utilizadas como fontes de referência de tensão e corrente,



devem manter suas características constantes com a variação de temperatura ambiente. Para garantir essa situação, sugerimos que sejam isoladas através de resina epoxy de secagem rápida, por exemplo.

Na fig. 5 vemos o detalhe de montagem do estabilizador de tensão em seu dissipador e na fig. 6 a colagem da aleta radiadora sobre o decodificador dos "displays".

Para montar o conector na placa 3004A é preciso colocar, como calço, duas arruelas de cada lado, entre o conector e a placa. Só depois de fixado o conector é que se deve soldar seus terminais.

MONTAGEM DAS PLACAS

Instalados os componentes, podemos passar às ligações entre placas, das placas com as fontes de alimentação e, posteriormente, à sua montagem.

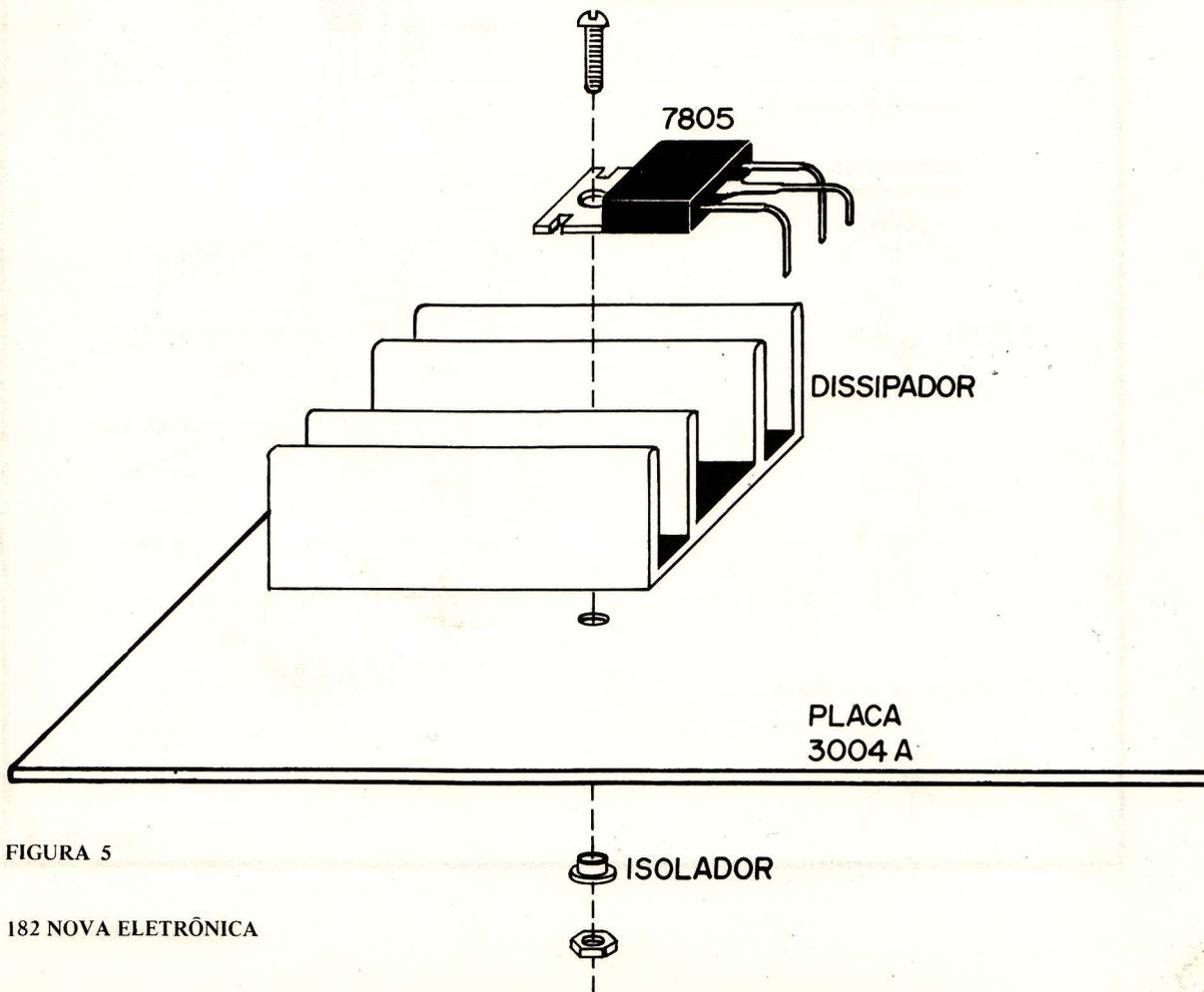
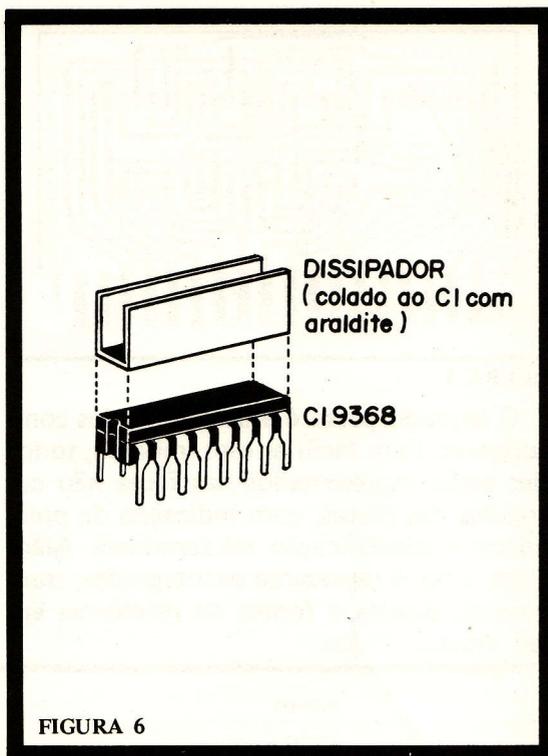


FIGURA 5

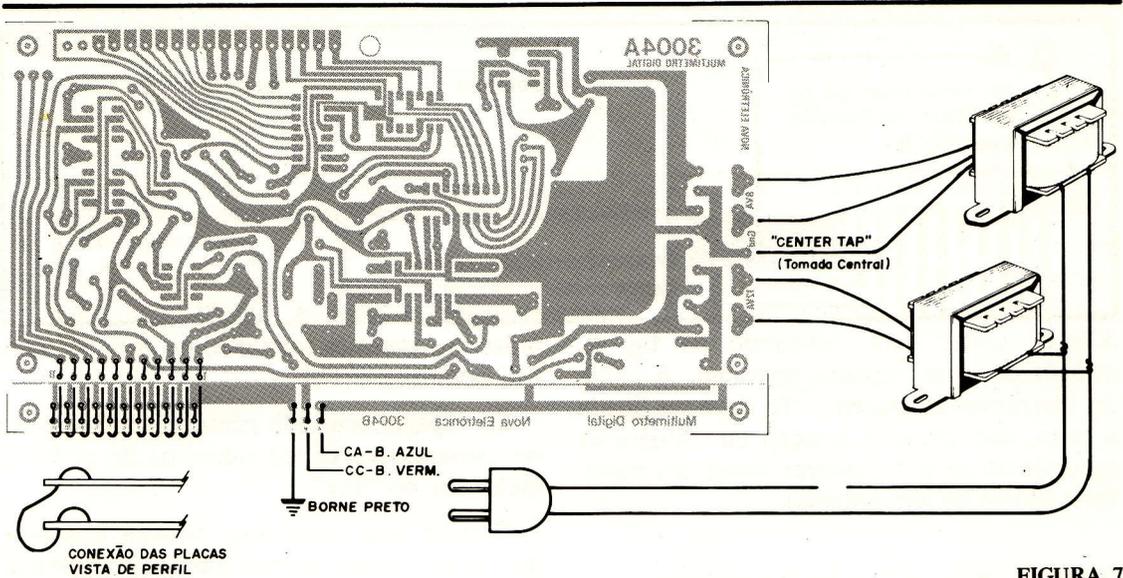


FIGURA 7

A fig. 7 mostra todas as interligações. Os condutores que vão até aos bornes de entrada e aos transformadores devem ter seus comprimentos determinados pelas distâncias internas da caixa do multímetro. Para as onze interligações entre as placas 3004A e 3004B usa-se o cabo de condutores múltiplos, cortado no tamanho certo

(8 cm). Na fig. 7 há uma vista lateral dessas conexões.

Um detalhe importante de montagem refere-se à chapa de blindagem, que é colocada por baixo das placas, para evitar interferências externas (ver fig. 8). Esta chapa é aterrada, devendo ser soldada à placa —

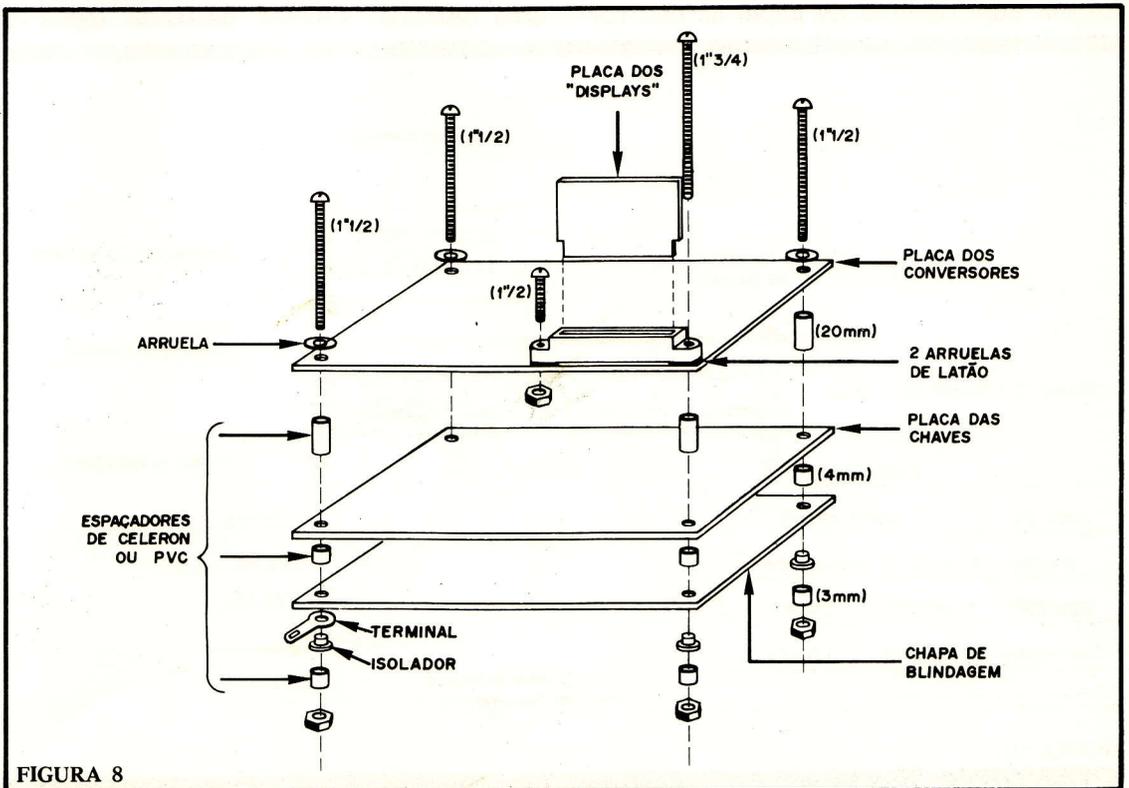
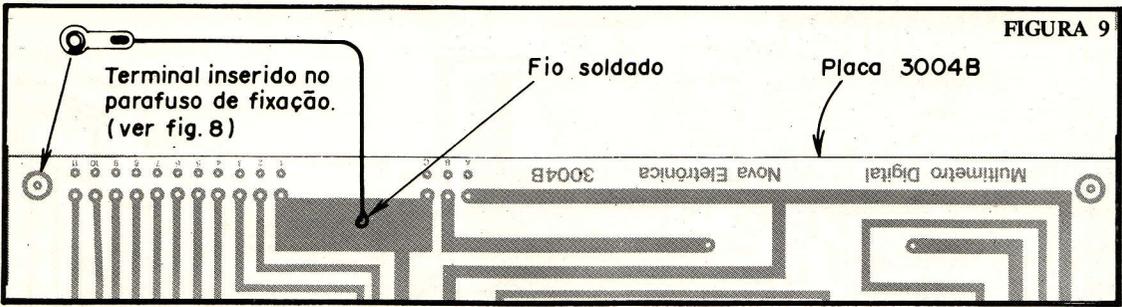


FIGURA 8

FIGURA 9



3004B, como está indicando na fig. 9, através de uma lingueta terminal. A caixa do instrumento, porém, não deve ser ligada à terra, sob pena de criação de influências espúrias no circuito, provenientes dos transformadores de alimentação.

Na fig. 8 aparece a vista explodida da montagem do conjunto de placas, com todas as ferragens necessárias. Note-se os isoladores inseridos entre a porca inferior e a chapa de blindagem a fim de evitar aterramento da caixa pelo contacto com a chapa, através dos parafusos. Se houver perigo de contacto da chapa com a caixa ou com a placa de fiação impressa, pode-se isolá-la com lâminas de papel cartaz, cor-

tadas nas mesmas medidas, ou mesmo com fita isolante plástica.

Os espaçadores são obtidos cortando-se, no tamanho certo, os tubinhos de plástico incluídos no "kit".

Quanto aos parafusos, deve-se observar que o de maior comprimento é utilizado para fixar as placas juntamente com o conector, no canto frontal direito.

O conjunto montado deve ter a aparência da fig. 10. As funções das chaves seletoras estão representadas na mesma figura.

Estamos prontos agora para a montagem final do multímetro, que consiste em acondicionar o circuito na caixa apropriada. É uma operação simples, bastando seguir o

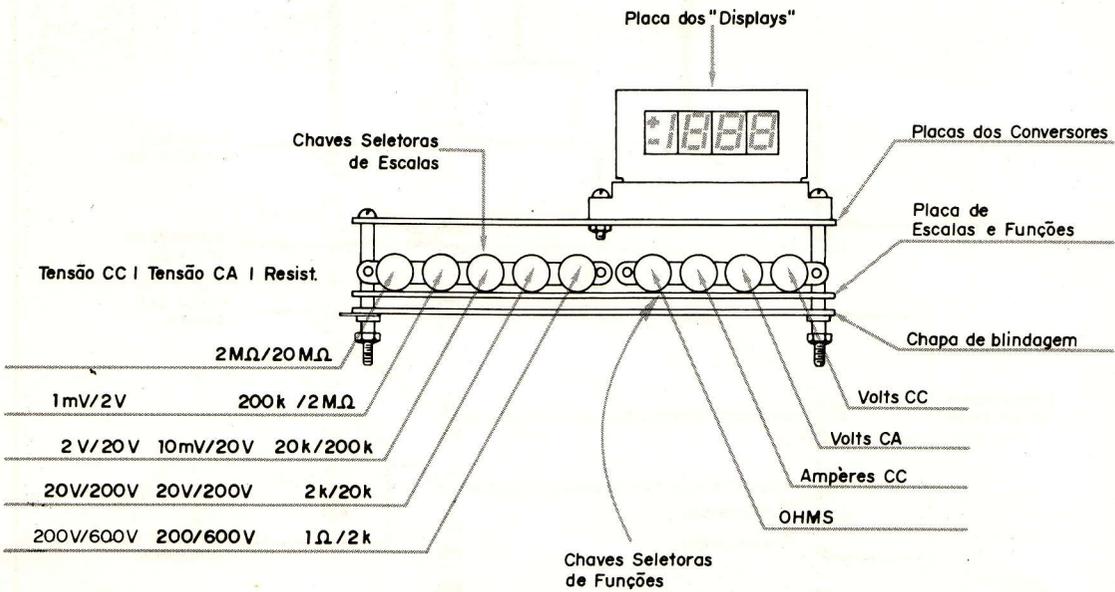


FIGURA 10

desenho da fig. 11, onde se vê a caixa aberta, por cima. Depois de tudo instalado, coloca-se um passante de borracha no furo posterior da caixa, para passar então o cordão de alimentação e conectá-lo aos transformadores e ao interruptor, como já foi visto na fig. 7.

A máscara de acrílico dos "displays" é fixada na caixa através de dois parafusos, podendo ficar por dentro ou por fora da mesma, como se desejar.

CALIBRAÇÃO E AJUSTE

Para que se possa "usufruir" do multímetro, ele precisa estar certo do que estiver "lendo" (e nós também). Assim, é necessário calibrá-lo e ajustá-lo, para que nos dê a precisão para a qual foi projetado.

Veja a fig. 12. Lá aparecem todos os potenciômetros de ajuste: R15 é para as escalas de tensão CC, R20 ajusta as escalas de resistência, R28 e R21 ajustam, respectivamente, o "zero" e as medições das escalas de tensão CA.

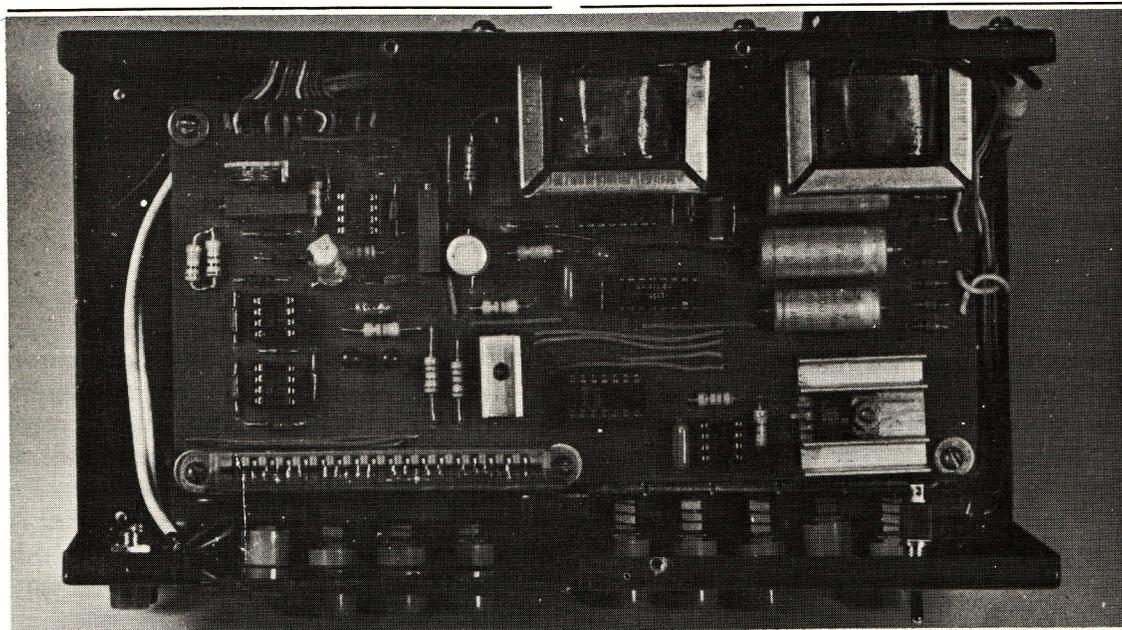


FIGURA 11

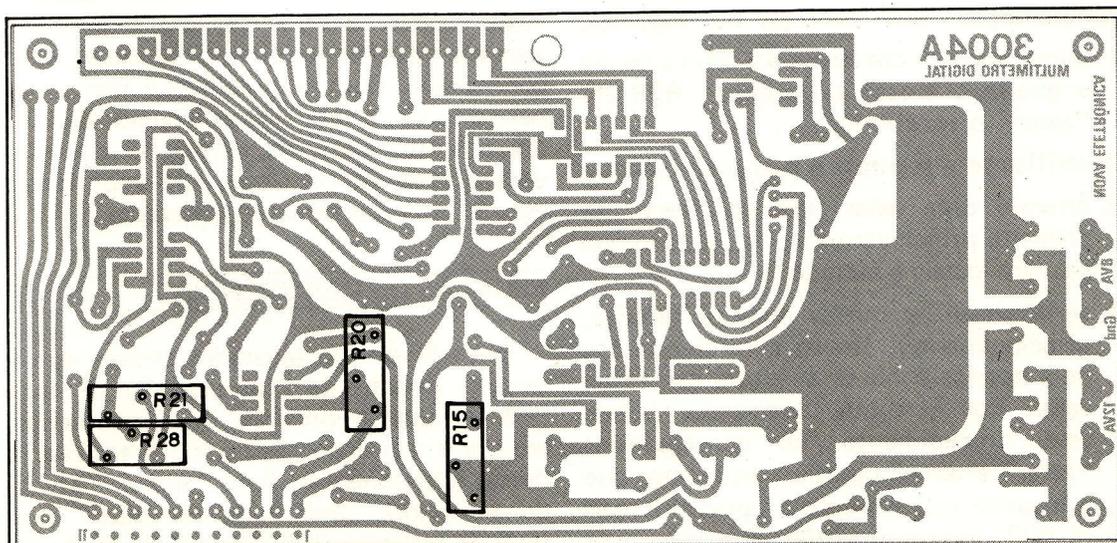


FIGURA 12

ESCALAS DE TENSÃO CC

Pressiona-se a tecla de tensão contínua, entre as teclas de funções e a da 2ª faixa de medida (19,99 V), nas teclas de seleção de escalas (ver fig. 10).

Como referência, utiliza-se uma fonte precisa de tensão CC, com um valor igual a 10 V, aproximadamente. Uma boa sugestão é a de empregar para isto a própria RF2 do circuito do multímetro, pois cada "kit" terá incluído em sua literatura o valor exato de tensão sobre RF2, medida com um voltímetro padrão.

Aplica-se, então, as pontas de prova aos terminais de RF2 e gira-se o cursor de R15, até que se obtenha a leitura correta nos "displays". As outras escalas estarão automaticamente calibradas, apresentando apenas um pequeno desvio de leitura.

OBS.: Estas escalas seriam calibradas com maior precisão se fossem utilizadas várias fontes de referência, com valores precisos de tensão, igual à metade do fundo de escala de cada faixa (isto é: 1 V; 10 V; 100 V; 300 V) e seguindo o processo descrito adiante, no ajuste das escalas de resistências.

ESCALAS DE TENSÃO CA (AJUSTE)

Antes de se calibrar as escalas, é preciso ajustar o "zero" em cada uma delas, por compensação, que consiste no seguinte:

1. comutam-se as chaves para a última escala e gira-se o cursor do trimpot R28 até "zerar" o mostrador;
2. verifica-se a segunda e a primeira escala;
3. estando uma delas fora do "zero" (a primeira principalmente), faz-se com que seu desvio caia à metade;
4. verificam-se as outras duas (a terceira, principalmente), tira-se a diferença dos dois desvios e faz-se a leitura cair desse valor. Por exemplo, ilustrando melhor este procedimento, ao conseguirmos "zerar" a terceira escala, verificamos que a segunda está em zero e a primeira marca 003. Fazemos, então, este valor cair

pela metade (o "display" piscando a uma cadência constante entre 001 e 002), observa-se a segunda e a terceira escala, que podem estar indicando, digamos, alguma coisa entre 002 e 003. Tirando a diferença entre a primeira e a terceira, temos um resultado igual a 1, aproximadamente. Gira-se, portanto, R28 até que o mostrador indique algo entre 001 e 002, na terceira escala. Observam-se novamente as outras duas e assim por diante, até se conseguir o mesmo desvio nas três escalas, que deverá estar possivelmente, em torno de 001. Isto pode ser desprezado, considerando-se que corresponde a um erro de 0,05% a 0,1%, para cada fim de escala, nas três faixas.

CALIBRAÇÃO

A tecla de tensão alternada e uma das teclas de escalas devem estar pressionadas. Esta última deve ser selecionada de acordo com a tensão presente na fonte de referência que for empregada. Neste caso, é recomendável usar-se um gerador senoidal de boa confiabilidade, calibrado em tensão, fornecendo uma frequência de 60 Hz. A tensão de rede não é recomendada, por apresentar variações de 10 até 15% e também por oferecer perigo de choques.

Utilizando-se o gerador para calibrar essas escalas, a saída de tensão deve ser ajustada no máximo (ou para qualquer valor conhecido). Com o multímetro comutado para a faixa correta, gira-se o cursor de R21 até à leitura desejada, como no caso das escalas de tensão contínua. As demais faixas estarão automaticamente calibradas.

ESCALAS DE RESISTÊNCIAS

Estas faixas são ajustadas através de resistores padrão de alta precisão. É fácil deduzir que a precisão do instrumento, em ohms, vai depender muito da tolerância desses componentes. Para "adoçar" a vida do montador, incluímos no "kit" uma série de resistores tipo "metal film" de 1%

de tolerância, que vão permitir uma calibração muito boa das escalas.

Pode-se pensar então em fazer o ajuste pelo processo de compensação, partindo-se da possibilidade de existirem referências para três das escalas, reservando o resistor de menor valor para a primeira, o sucessivo para a intermediária (199,9 k Ω) e o maior resistor, para a última escala.

Como dispomos de apenas um controle (R20) para calibrar todas as faixas, nos encontramos frente ao problema de que, ao levar os "displays" à leitura correta na 1ª escala, de acordo com o valor impresso no corpo da respectiva referência, observaremos um pequeno desvio de leitura nas outras duas escalas, quando medirmos os resistores correspondentes. O que se deve fazer nesse caso é calibrar a primeira escala (1,999 k Ω) normalmente, para se chegar à posição aproximada em que R20 será fixado. Comutamos, então as teclas para a última escala (19,99 M Ω), inserindo-se o resistor correspondente nas pontas de prova. Faz-se com que o desvio constatado na leitura caia pela metade e volta-se à escala e ao resistor anterior. Repete-se esse procedimento nesta e na outra escala, alternadamente, até que o erro seja o mínimo possível e aproximadamente igual em ambas. Feito isso, verificamos as faixas intermediárias, que devem estar agora calibradas, nas mesmas condições. Terminados todos os ajustes, recomenda-se "travar" os potenciômetros, com cola branca ou esmalte para unhas.

OBS.: A calibração se tornará mais simples para aqueles leitores que tiverem a possibilidade de utilizar, como padrão, um multímetro eletrônico, do tipo digital.

Acreditamos não ter deixado dúvidas no percurso de nossas orientações. Só temos a acrescentar que esta montagem é recomendável apenas àqueles leitores que já tiverem uma prática elevada em eletrônica: aos iniciantes, aconselhamos montagens mais simples: elas darão resultados mais satisfatórios e fornecerão a base para a execução das mais complexas. E, sobretudo, é indispensável o acesso a equipamento de laboratório de boa confiabilidade, caso

contrário, a inadequada calibração do multímetro fará com que o mesmo seja impreciso e não satisfaça suas finalidades; o protótipo foi extenuantemente provado por nossa equipe técnica e os componentes que constituem o "kit" foram selecionados, nenhum deles apresentando qualquer possibilidade de defeito. Só a inépcia do montador ou a não observância de nossas instruções conduzirão ao seu não funcionamento.



CARACTERÍSTICAS DO MULTÍMETRO

Dimensões:

- com caixa: 225 x 120 x 95 mm
- sem caixa: 190 x 100 x 80 mm

Mostrador:

- Contagem máxima: 1 999
- Indicação automática de "OVER RANGE".
- Indicação automática de polaridade.
- Posicionamento automático do ponto decimal.
- Displays formados por LED's de sete segmentos tipo FND 500.

Alimentação:

110 V CA @ 60 Hz

Funções e escalas de medida:

- Tensão CC – 4 faixas
- Mínima tensão medida – 1 mV
- Impedância de entrada – 11 M Ω em todas as escalas

Escalas:

- 1,999 V; 19,99 V; 199,9 V; 600 V.
- Tensão CA – 3 faixas
- Mínima tensão medida – 10 mV
- Impedância de entrada – 1,1 M Ω em todas as escalas

Faixa de freqüência de operação:

30 Hz a 2 kHz

Escalas:

19,99 V; 199,9 V; 600 V.

Resistências:

5 faixas

Mínima resistência mensurável — 1 Ω **Escalas:**1,999 k Ω ; 19,99 k Ω ; 199,9 k Ω 1,999 M Ω ;
19,99 M Ω .**Corrente CC**

1 faixa

Mínima corrente mensurável — 1 mA

Escalas:

1,999 A

Proteção:

fusível de 2 A.

R1 — 100 Ω @ 1/2 W — 5%	R32-10M-1%
R2, R17 — 1 k Ω @ 1/4 W — 5%	C1, C2, C3 — 470 μ F @ 25 V
R22 — 1 k Ω @ 1/4 W — 1%	C4, C5, C11, — 0,1 μ F
R3 — 510 Ω @ 1/4 W — 5%	C6 — 2,2 k μ F
R4 — 12 k Ω @ 1/4 W — 5%	C7, C8 — 0,022 μ F
R5 — 3,3 k Ω @ 1/4 W — 5%	C9 — 47 μ F @ 16 V
R6, R8 — 4,7k Ω @ 1/4 W — 5%	C10 — 6,8 pF
R7, R9 — 150 Ω @ 1/4 W — 5%	C13, C14 — 100 pF, C12
R10, — 1 M Ω @ 1/4 W — 5%	C15 — 0,47 μ F @ 630 V (poliester met.)
R11 — 100 k Ω em paralelo com 1 M Ω @ 1/4 W — 1%	D1 a D8 — 1N4004
R12 — 120 k Ω @ 1/4 W — 5%	D9, D10 — 1N759 (Zener)
R13, R16, R34 — 100 k Ω @ 1/4 W — 1%	D11, D13, D14 — 1N914
R14 — 33 k Ω @ 1/4 W — 1%	D12 — 1N757 (Zener)
R15 — 10 k Ω (trimpot de precisão)	D15, D16 — 1N759 (Zener)
R18 — 47 k Ω @ 1/4 W — 5%	Q1 — BC727
R19 — 2,2 k Ω @ 1/4 W — 5%	Q2, Q3 — EM503
R20 — 5 k Ω (trimpot de precisão)	CI1 — LD110
R21 — 10 k Ω (trimpot de precisão)	CI2 — LD111
R23 — 10 k Ω em série com 20 k Ω @ 1/4 W — 5%	CI3, CI4, CI5 — LM308
R24, R25, R26, R35 — 10 k Ω @ 1/4W-1%	CI6 — μ A 555
R27-100k, 5%, 1/4W	CI7 — 9368
R28 — 3,3 M Ω (trimpot)	CI8 — 7416
R29, R30 — 330 Ω 1/4 W — 5%	CI9 — 7805
R31 — 1 Ω @ 6 W — 1%	DS1 — FND501
R33 — 1 M Ω @ 1/4 W — 1%	DS2 a DS4 — FND500
R36 — 1 k Ω em série com 100 Ω e em	RF1 — fonte de corrente constante
	RF2 — fonte de tensão constante
	F1 — fusível 2 A

Aproveite para poupar



NE 555	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$22,00
100 peças	..... Cr\$18,00
1000 peças	..... Cr\$14,00

ua 741TC	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$16,50
100 peças	..... Cr\$15,00
1000 peças	..... Cr\$13,00

7805UC	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$50,00
100 peças	..... Cr\$46,00
1000 peças	..... Cr\$38,00

FND 500	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$40,00
100 peças	..... Cr\$37,00
1000 peças	..... Cr\$34,00

2102 FDC	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$120,00
100 peças	..... Cr\$100,00
1000 peças	..... Cr\$70,00

FLV 110	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$4,00
100 peças	..... Cr\$3,50
1000 peças	..... Cr\$3,20

FND 357	..... (\$ Unitário)
1 peça	..... Cr\$38,00
100 peças	..... Cr\$35,00
1000 peças	..... Cr\$32,00



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Aurora 165 - cep 01209 - caixa postal 18767 - tel.2214451 - 2213993- SP

todas com IPI incluso.

NOVOS PRODUTOS / NOVOS PRODUTOS

Convidamos as empresas fabricantes, distribuidoras, importadoras e comercializadoras de componentes, equipamentos e material relativo ao campo da eletrônica a nos enviarem informações, as mais completas, de seus produtos, para que, sem nenhum compromisso, possamos fazer uma divulgação, para o que colocamos à disposição a Caixa Postal 30 141 (01000 – S. Paulo). Sempre que possível, é importante fazer acompanhar essas informações por fotografia(s), no formato mínimo de 9 x 13 cm, em preto e branco.

OSCIOSCÓPIO DYNATECH MODELO B5 – 50

Novo modelo, portátil e compacto, com os circuitos integralmente em estado sólido, utilizando técnica digital. É adequado aos serviços de TV' preto e branco ou a cores, com uma resposta em frequência até 7 MHz. Seu sincronismo é automático, por gatilhamento.

ESPECIFICAÇÕES

Canal Vertical (Eixo Y)

Impedância de entrada 1 M Ω , 30 pF
Atenuador . . X1 – X10 – X100 com ajuste contínuo entre pontos
Sensibilidade 50 mV/cm
Resposta em frequência CC à 7 MHz \pm 3 dB

Canal Horizontal (Eixo X)

Impedância de entrada 100 k Ω
Sensibilidade 250 mV/cm
Resposta em frequência CC até 100 kHz

Varredura

faixas 5 Hz a 1 000 Hz e 1 kHz à 500 kHz

Sincronismo

Automático com ajuste de nível de gatilho.

Fonte de Referência

Saída de 1 kHz, onda quadrada, 1 VPP calibrada em frequência e tensão.



Gerais: Retícula — Gravada 6 x 10 cm
Tubo — 5" monoacelerado, face plana, persistência média.

Conexões— Amplificador vertical — conector BNC, amplificador horizontal — conector tipo banana
Terra — conector tipo banana.

Saída de Referência — conector tipo banana. Alimentação 110 à 120 V e 220 a 240 V comutação por interruptor, 50/60 Hz, 35 W.

Dimensões — 425 x 270 x 170 mm

CONTADOR PROGRAMÁVEL DIGITRON



É um aparelho projetado para atividades onde sejam necessárias as contagens programadas, isto é, desconexão, parada, ou uma sucessão de desconexões e paradas de certos equipamentos, depois de decorrido um determinado número de rotações ou ciclos dos mesmos.

O sensor do conjunto é um foto-acoplador (fototransistor/LED) e age de tal maneira que

cada vez que o fecho de luz do diodo para o transistor se interrompe, é dado um passo na contagem.

O número de passos é pré-fixado em um mostrador digital de acionamento manual ("thumbwheel switch").

Uma vez atingida a contagem do mostrador, que é vista num "display" luminoso do tipo numitron, um relé interno é acionado, o qual comanda uma "chave magnética", com o que é possível controlar qualquer equipamento desejado. Um LED, ao lado do mostrador, indica o fim da contagem, ao acender-se.

O número de mostradores pode variar de dois a quatro, em três modelos de contador, de acordo com o número de programações sucessivas que se deseja, sendo que a primeira contagem a ser atingida é sempre a menor, independentemente da posição do mostrador em que ela tiver sido programada.

Existe também a possibilidade de opção por outros tipos de sensores, além do óptico.

ANALISADOR LÓGICO E PONTA DE PROVA LÓGICA

Dois novos instrumentos lançados pela CSC (Continental Specialties Corp.) vieram auxiliar enormemente a análise e prova dos circuitos integrados. São eles o **Analizador Lógico** e a **Ponta de Prova Lógica**, que podem ser utilizados com CIs das famílias DTL, HTL, TTL e CMOS.

Ambos empregam diodos emissores de luz (LEDs) para sinalização dos estados lógicos (LED apagado = estado lógico "0"; LED aceso = estado lógico "1").

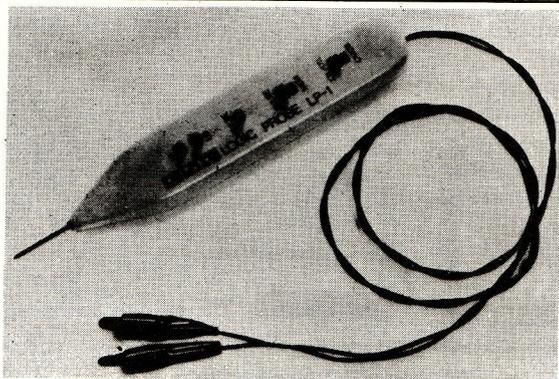
O **Analizador Lógico** tem o formato de uma garra, para ser fixado ao integrado sob prova. Seu mostrador é formado por 16 LEDs, supervisionando, portanto, todos os pinos do CI, simultaneamente. Não possui nenhum fio adicional de conexão, pois é alimentado pelo próprio circuito que está analisando, através dos pinos de alimentação do CI, localizados automaticamente pelo Analizador.

A **Ponta de Prova Lógica** tem a aparência de uma caneta, comum a todas as pontas de prova, para facilitar sua manipulação; combinando a ação de três LEDs e dois interruptores



NOVOS PRODUTOS / NOVOS PRODUTOS

ela fornece, além dos níveis estáticos "0" e "1", visualização de sinais pulsantes, de sinais de duração muito curta (através de um alargador de pulsos de 1/3 s), localização — a grosso modo — da frequência de um sinal (acima ou abaixo de 100 kHz) e determinação da simetria do sinal. Possui alta impedância de entrada, não interferindo, praticamente, no circuito analisado. É protegida contra sobre-tensões e inversões de polaridade.



CARACTERÍSTICAS

Analizador Lógico

Mínima tensão de entrada	2,0 ± 0,2 V
Impedância de entrada	100 kΩ
Tensão de operação.	4 a 15 V em duas ou mais entradas
Consumo máximo.	200 mA (em 10 V)
Dimensões	102 x 51 x 44 mm
Peso	20 g

Ponta de Prova Lógica

Tensões mínimas de operação

ESTADO LÓGICO	DTL/TTL	HTL/MOS
"1" LED aceso	2,25 ± 0,015 V	70% da tensão
"0" LED apagado	0,80 ± 0,010 V	30% da tensão de alimentação

Impedância de entrada	100 kΩ
Mínima largura de pulso detectável	50 ns
Máxima frequência do sinal de entrada	10 MHz
Proteção contra sobre-cargas (por menos de 15 s)	50 VCC – 117 VCA
Faixa de alimentação	5 VCC @ 30 mA 15 VCC @ 40 mA
Faixa de temperatura de operação	0° C a 50° C
Dimensões	147 x 24,4 x 17,8 mm
Peso	85 g

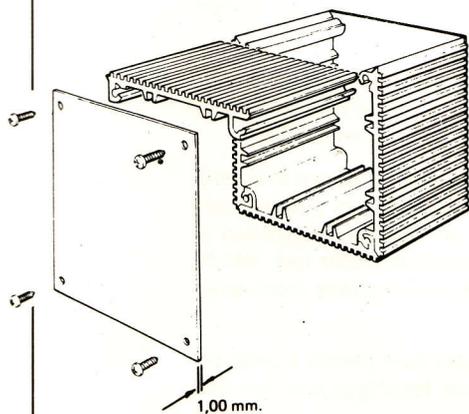
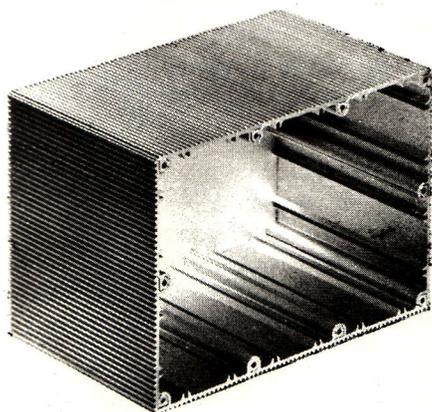
NOVOS PRODUTOS / NOVOS PRODUTOS

NOVAS CAIXAS MODULARES

- * Acabamento Profissional
- * Extensíveis
- * De Montagem Fácil

MOD	LARG mm	ALT mm	PROF mm	PREÇO Cr\$
171	50	50	50	35.00
172	100	50	50	50.00
173	100	100	50	65.00
174	100	100	100	110.00
175	100	150	50	80.00
● ?	?	?	?	?

● Voce Pede



A venda na Filcres

Quando se pretende construir um equipamento, um prototipo, um kit, a caixa é sempre o eterno problema!

E explica-se isso facilmente!

As tecnologias utilizadas pela eletrônica evoluíram de tal jeito que mesmo o "hobista", já dispõe de condições para a primorar o seu trabalho até às fronteiras do profissional. Infelizmente, a tecnologia mecânica, por razões subjectivas e objectivas não percorreu o mesmo caminho.

Construir uma caixa de perfeição correspondente à que já se chegou num circuito eletrônico e uma tarefa economicamente ruïnosa se se trata de uma pequena série de fabricação.

O ferramental a utilizar é caríssimo já que as tolerâncias em jogo são muito apertadas.

Resta portanto a via artesanal, mas porque é artesanal há um parametro, senão o mais importante que fica prejudicado - Justamente o acabamento.

Conciente de todas essas limitações, o projetista sintetizou a solução do problema de uma forma brilhante!

Projetou uma caixa que atende as exigências da eletrônica em termos de acabamento e a um custo bem acessível para pequenas e médias séries de fabricação.

A sua construção modular confere-lhes um utilização extremamente flexível: Desde uma pequena caixa (5 cm. X 5 cm. X 2,5 cm.) até a um "rack" profissional é possível montar - com estes módulos.

Os perfis extrudados, com guias interiores normalizadas, admitem placas de circuito impresso quer na posição horizontal quer na vertical e a separação entre as guias está dimensionada para acomodação do maior número de placas em determinado volume.

Fontes de alimentação, amplificadores, emissores, receptores, instrumentos de medida e controle, kits, etc... são ótimas aplicações para estas caixas modulares.

EDITORIAL

Muitos leitores deverão ter estranhado o subtítulo na capa de nossa revista: **"SUPLEMENTO REVISTA BYTE"**.

Na realidade NOVA ELETRÔNICA engloba em si duas publicações: uma dedicada à eletrônica em geral e outra — completamente inédita no Brasil — voltada para matéria relativa à computação, especificamente no que diz respeito a microprocessadores.

Nos Estados Unidos e em alguns países da Europa, os microprocessadores adentram até os lares. Já começa a ser coisa corriqueira uma dona de casa preparar refeições num forno de micro-ondas cujo programa de cozimento é feito por microcomputador; lavar roupas ou cortar a grama de seu jardim também ela faz por meio de microprocessadores. Os jogos eletrônicos, através de terminais de vídeo, estão se disseminando fazendo parte das horas de lazer da família. Na indústria, o maquinária, cada vez mais solicitado a executar operações de precisão e peças mais miniaturizadas, é controlado por programas. No comércio, estoques, faturamentos, controles de cobrança, etc., estão sendo feitos por microprocessadores. O ensino nas escolas de todos os níveis, as competições esportivas de todas as espécies, o tráfego nos grandes e pequenos centros urbanos, os serviços bancários, de correios, telegráficos, telefônicos, etc., tudo isso e muito mais que no momento nos foge à memória, já se valem de microprocessadores para um mais rápido e melhor funcionamento.

Será preciso dizer que o sucesso de todos os vôos, pilotados ou não, ao espaço sideral, bem como todas as pesquisas espaciais, se deve a complexíssimos sistemas de computadores e ao indispensável uso dos microprocessadores?

Não exageramos quando afirmamos que, em prazo não muito longo, o microprocessador estará para todos nós como há bem pouco tempo o estava um "radinho" transistorizado!

Neste exato instante, este texto que você está lendo, foi composto numa máquina programada por um microprocessador! A impressora das capas e páginas desta revista é controlada por um microprocessador!

"Mas — pensará o leitor — no futuro todos teremos de saber eletrônica?"

Não! Em absoluto! Não será necessário o conhecimento dessa empolgante ciência! Qualquer pessoa, mesmo totalmente ignorante nesse campo, pode saber programar e usar um microprocessador. "Para a programação não é necessário conhecer o funcionamento interno do microcomputador, nem seus circuitos. Basta ter um modelo claro de sua estrutura". O programa "diz" à máquina o que ela deve fazer. Para cada função, há um programa"... "conseguiremos "ensinar" o microcomputador a realizar as funções desejadas". Estas afirmativas o leitor encontrará na primeira lição do nosso "Curso de Programação de Microcomputadores", que teve início em NOVA ELETRÔNICA Nº 1 e cuja repetição aqui serve apenas para dar maior ênfase à nossa finalidade.

Estamos iniciando a divulgação de conhecimentos fundamentais para os técnicos que querem e precisam se preparar para enfrentarem esse novo campo de trabalho.

Por outro lado, o leigo em eletrônica irá adquirir conhecimentos que lhe possibilitarão um correto aprendizado de programação e, em pouco tempo, estará apto, se para tal se dedicar, a montar um microprocessador que poderá ser adquirido em partes e sob a forma de "kit".

É verdade que os circuitos são de certa complexibilidade. No entanto, a equipe altamente qualificada e habilitada que já há tempos vem desenvolvendo todos os nossos projetos, tem trabalhado no sentido de executar tudo para que quem reunir um mínimo indispensável de conhecimentos possa iniciar e concluir um moderno e eficiente microcomputador que, devidamente programado, tanto lhe permitirá executar interessantes jogos e brincadeiras como servir em suas atividades profissionais.

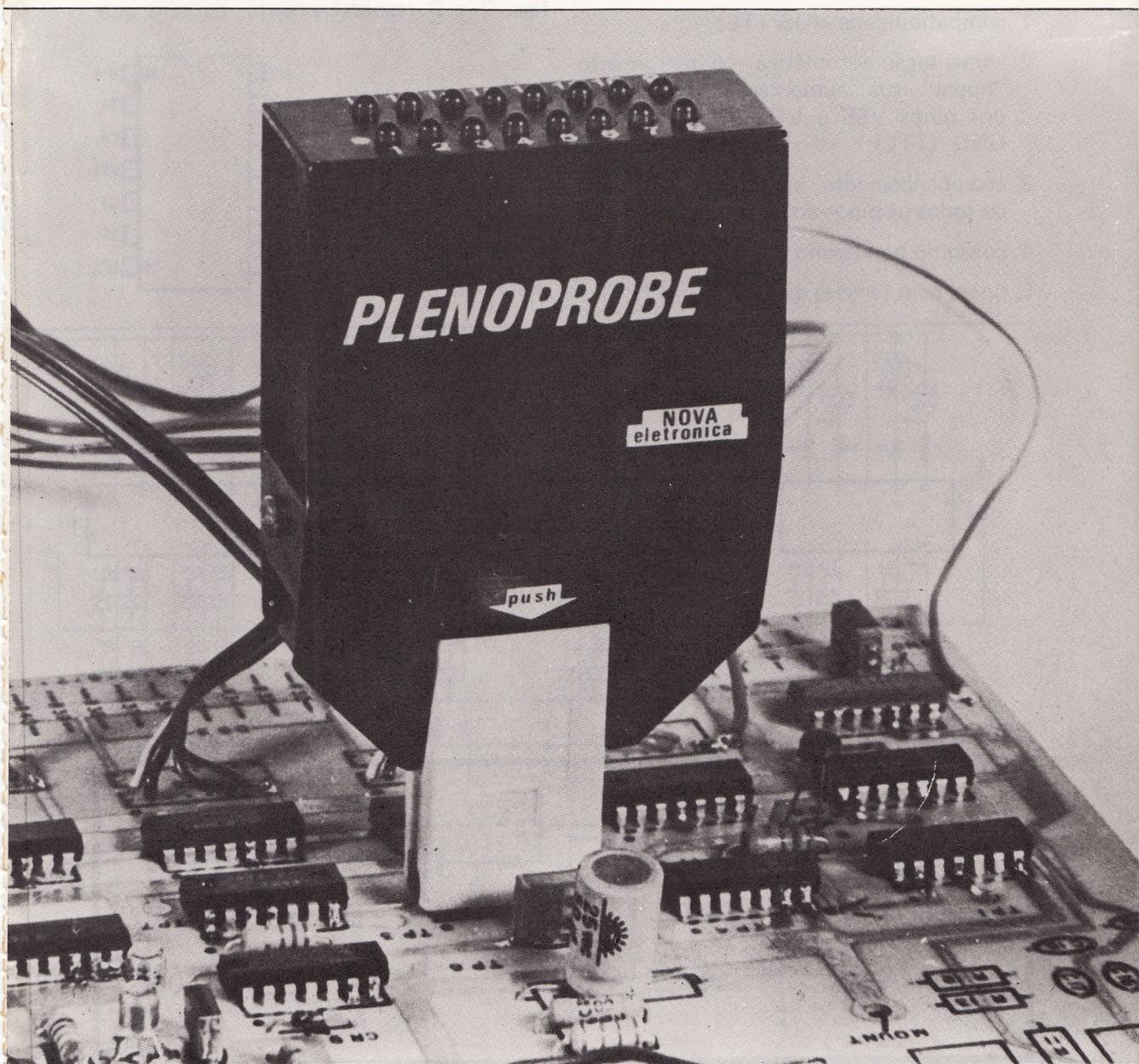
Estamos de portas abertas para o intercâmbio de idéias e projetos com pessoas e empresas capacitadas e especializadas nesse setor o que, acreditamos, irá trazer benefícios positivos para todos, editor, colaboradores e leitores.

PLENOPROBE

Maurice Gian

“O MEDIDOR
DE NÍVEIS
LÓGICOS QUE
VALE POR 16”

Umás duas tardes, um pouco de habilidade manual e mais alguns componentes de fácil aquisição, são os ingredientes necessários à montagem do interessante (e utilíssimo) instrumento que iremos descrever neste artigo.



Trata-se de um detector de níveis lógicos (MOS/TTL) que indica **visual e simultaneamente** (por meio de LEDs) os níveis lógicos em que se encontram os pinos de um circuito integrado.

Como o leitor poderá observar, são muitas as vantagens que um dispositivo destes oferece, com relação a outros similares, porém do tipo "teste pino por pino"; damos a seguir algumas dessas vantagens:

1. compatibilidade MOS/TTL;
2. alimentação automática – o instrumento "busca" sua alimentação diretamente dos pinos VSS e VDD (MOS), VCC e GND (TTL);
3. acompanhamento simultâneo do nível de **todos** os pinos do CI sob teste;
4. consumo baixíssimo;
5. opera com tensões de 4 a 10 V.

O CIRCUITO

Na fig. 1 apresentamos o diagrama esquemático do instrumento. Na realidade, o conjunto todo é formado por 16 "mini circuitos" exatamente iguais e cuja base é um par Darlington montado em emissor comum.

O circuito integrado SN75491, da FAIRCHILD, cujo diagrama de pinos e circuito interno podem ser observados nas figs. 2 e 3 respectivamente, contém qua-

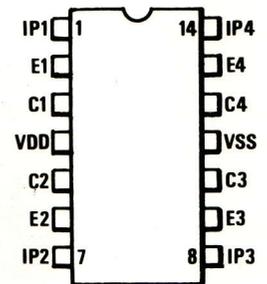


FIGURA 2

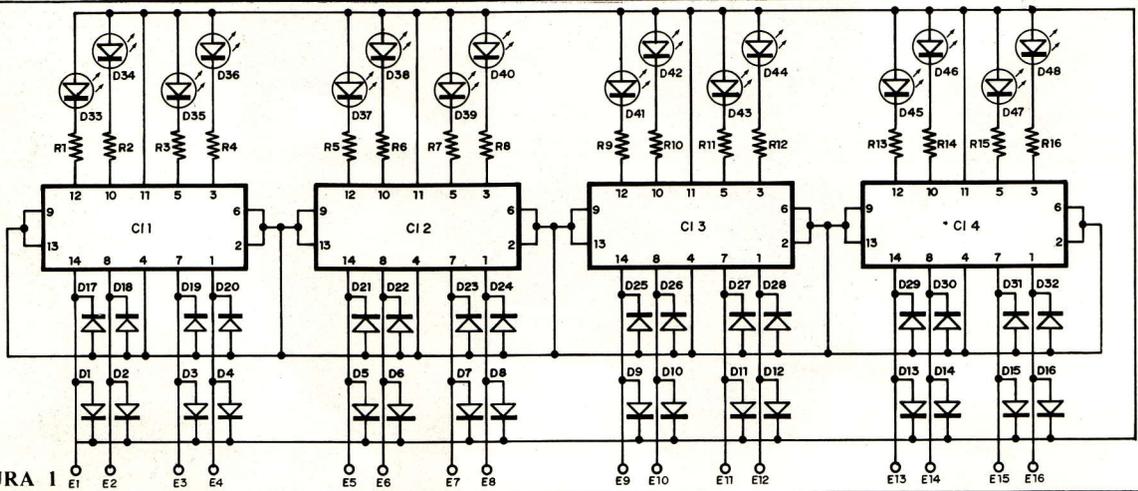


FIGURA 1

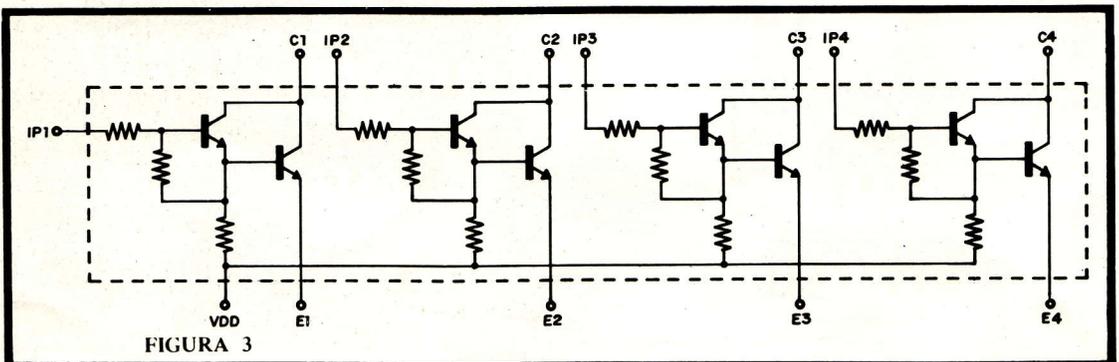


FIGURA 3

PLENOPROBE

tro circuitos idênticos independentes, tipo Darlington, de alto ganho, possibilitando, com isso, a obtenção de "altas" correntes de coletor a custo de baixíssimas correntes de base, o que justamente nos permite usar o instrumento sem o perigo de sobrecarregar o CI sob teste, mesmo que este tenha determinadas saídas com "fan-out" praticamente esgotado.

COMO FUNCIONA

Antes de procurarmos explicar como funciona o nosso instrumento, convém expor ao leitor os motivos que nos levaram à solução adotada, em vez de, simplesmente, usar um "reles" transistor com um "ledsinho" pendurado em seu coletor.

Alguns destes motivos estão implícitos na série de vantagens que já foram citadas anteriormente; os dois restantes estão expostos a seguir:

- consumir o mínimo de corrente possível do CI em teste, "puxando" a corrente necessária à "iluminação" dos LEDs diretamente da fonte de alimentação;
- desenvolver um circuito que possa "buscar automaticamente" os pinos + e - do CI sob teste a fim de satisfazer o motivo citado em a e aumentar a autonomia e compactibilidade do instrumento.

Bem, chega de conversa . . .

A fig. 4 esquematiza a montagem de

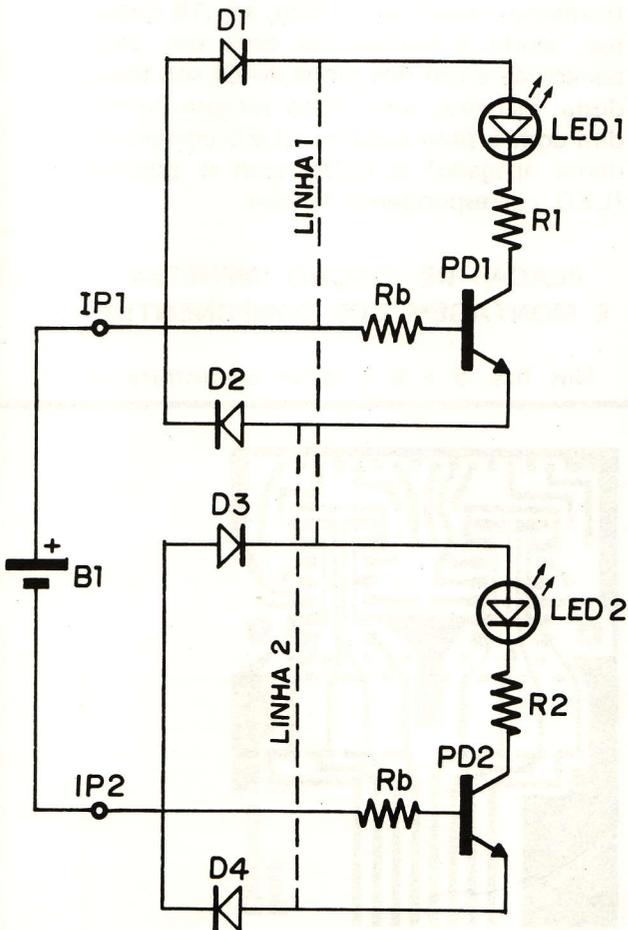


FIGURA 4

RELAÇÃO DE COMPONENTES

C11 a C14 — SN75491

D1 a D32 — 1N4148 (diodos de comutação)

D33 a D48 — TIL 209-A (LED miniatura)

R1 a R16 — 330 Ω @ 1/8 W

Diversos:

Garra de extensão, para 16 pinos, Proto Clip.

Placas de fiação impressa (Ref. 3010A e 3010B)

2 cm de fio flexível de 8 condutores paralelos

2 parafusos de latão, 1/8" x 3/4", cab. redonda

2 parafusos 1/4" x 1/16", rosca soberba

OBS.: O material desta relação pode ser adquirido, sob a forma de "kit" na FILCRES; veja os anúncios.

dois dos 16 "mini circuitos" de detecção (para facilitar a explicação, cada par Darlington foi representado por um transistor equivalente: PD1 e PD2).

A princípio imaginaremos que as duas conexões, linha 1 e linha 2 (tracejadas), não existem e vamos analisar o que acontece se aplicarmos um nível alto (positivo) em IP1 e um nível baixo (negativo) em IP2 (B1). Nestas condições teremos que: PD1, recebe tensão positiva em seu coletor (via LED1 e R1) e tem sua base positiva; seu emissor "não recebe nada" (observe D2 inversamente polarizado). Portanto PD1 tem "quase tudo" para conduzir, porém lhe falta a polarização negativa do emissor; por isso, não acontece nada.

Analisemos, agora, PD2: seu coletor está "no ar" (D3 inversamente polarizado); sua base está negativa bem como seu emissor, via D4; aqui também não acontece nada. Do exposto deduzimos que: para PD1 conduzir falta "um negativo" em seu emissor e que também falta "um positivo" para o coletor de PD2.

Vamos, agora, ligar as linhas 1 e 2: constatar que "LED1" acende. Conclui-se que: PD1 recebe, agora, em seu emissor, o negativo que lhe faltava (via D4 e linha 2). A notar que PD2, tam-

bém, recebe o positivo que lhe faltava em seu coletor (via D1 e linha 1) porém "LED2" não acende devido à polarização negativa de base.

Entendido?!... Vamos ver! A título de teste, inverta mentalmente os terminais de B1 e analise o resultado.

Pelo exposto o leitor pode observar que necessitam-se, no mínimo, dois circuitos interconectados para que a "coisa" funcione. Na realidade, afim de poder-se cumprir a exigência já citada de não sobrecarregar o CI sob teste, há necessidade de, pelo menos, três circuitos: um para o positivo (VCC ou VSS) outro para o negativo (GND ou VDD) e o terceiro que será aplicado ao pino cujo nível lógico se deseja saber e acompanhar. No nosso instrumento, como já foi dito, são 16 circuitos, sendo a entrada de cada um deles conectada a um dos pinos do CI sob teste; desta maneira, uma delas sempre coincidirá com o pino negativo (LED correspondente apagado) e outro com o positivo (LED correspondente ligado).

PLACAS DE FIAÇÃO IMPRESSA E MONTAGEM DOS COMPONENTES

Nas figs. 5 e 6 o leitor encontrará os

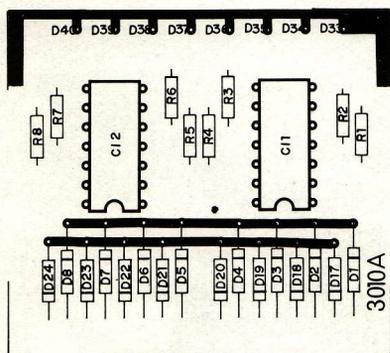


FIGURA 5

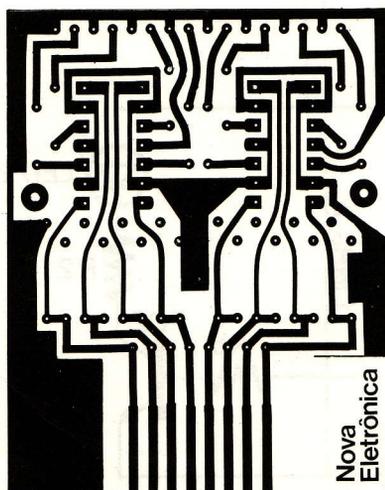


FIGURA 6

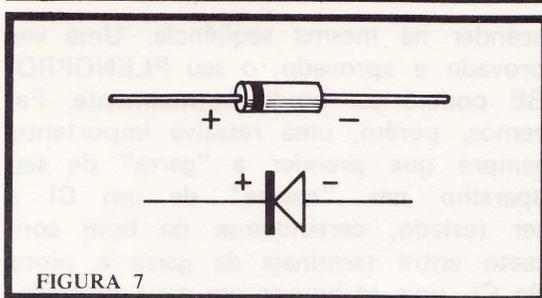


FIGURA 7

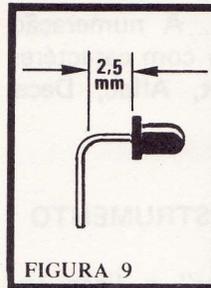


FIGURA 9

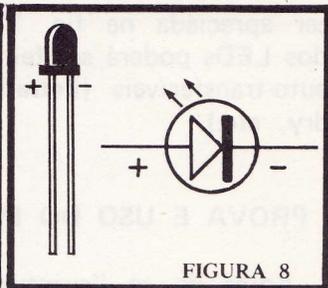


FIGURA 8

desenhos das placas de fiação impressa (face cobreada e disposição dos componentes). Para evitar "jumpers" utilizamos, em nosso protótipo, placa cobreada nas duas faces (poderá optar por outra solução, se assim lhe convier). Os dois circuitos diferem apenas no comprimento e nos terminais de conexão da "garra".

No que diz respeito à montagem dos componentes na placa de fiação impressa recomendamos um cuidado especial na polarização dos diodos (fig. 7) na posição dos circuitos integrados (fig. 2) e dos LEDs (fig. 8). Quanto a estes últimos, caso o leitor siga a nossa montagem, deverão ter seus terminais dobrados antes da montagem (fig. 9). Os terminais da

garra, de um dos lados, deverão ser soldados diretamente na placa de fiação impressa 3010A e do outro lado serão conectados, via fios flexíveis, a 3010B.

A fig. 10 é o desenho em vista explodida e a fotografia da montagem do protótipo que fizemos exclusivamente para NOVA ELETRÔNICA.

A CAIXA

A caixa do nosso protótipo foi "improvisada" a partir de duas peças plásticas aproveitadas e adaptadas da "plataforma de estação" para trem elétrico, da FRATESCHI (pode ser encontrada nas lojas de aeromodelismo). Uma vista explodida com as principais medidas pode

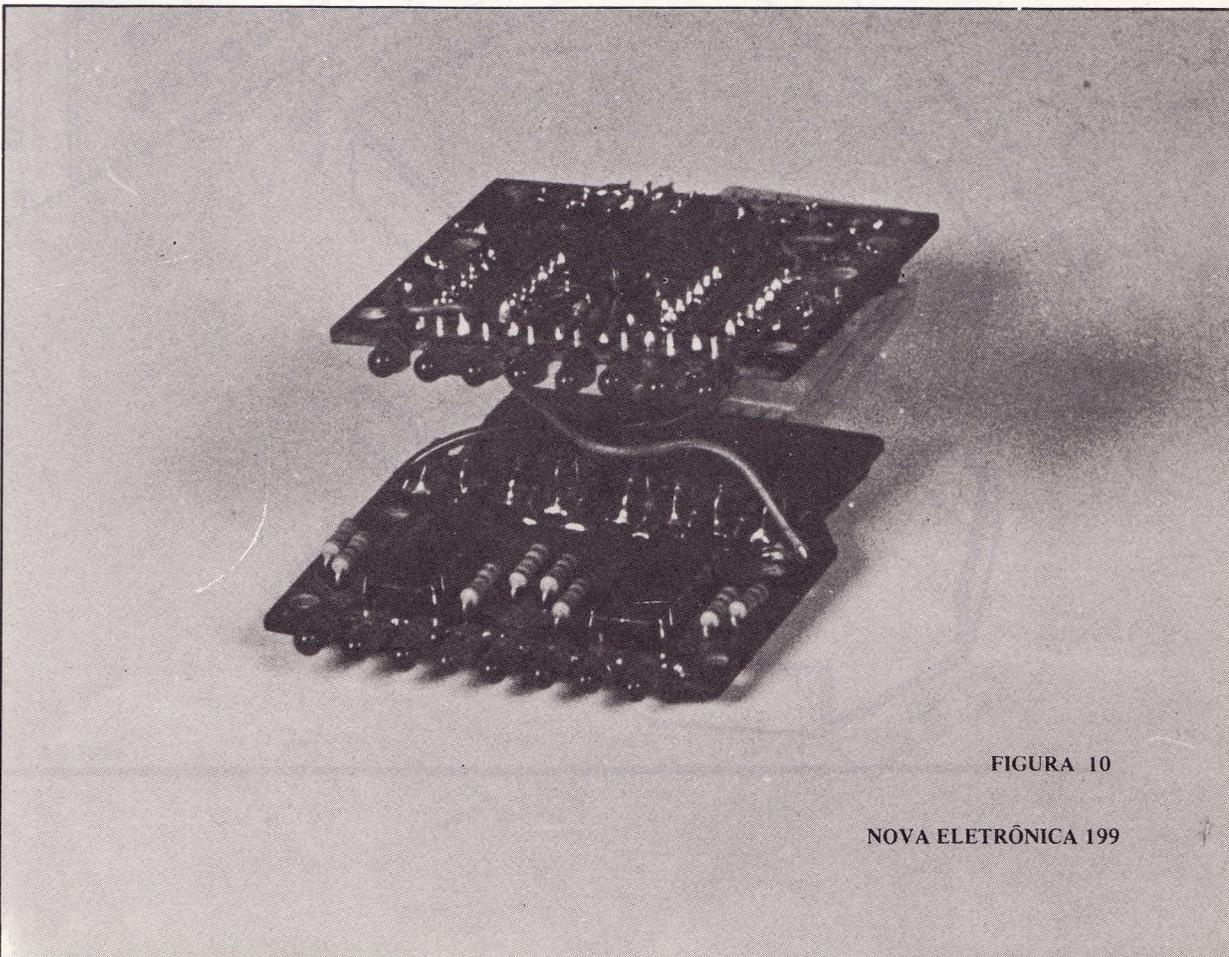


FIGURA 10

ser apreciada na fig. 11. A numeração dos LEDs poderá ser feita com caracteres auto-transferíveis (Letraset, Alfac, Decadry, etc.).

PROVA E USO DO INSTRUMENTO

Antes de se "aventurar" a ligar seu novo instrumento a qualquer CI, recomendamos a seguinte prova: conecte os terminais de uma fonte de alimentação (4 a 10 V) a duas entradas quaisquer do dispositivo: o LED corresponde à entrada positiva deverá acender. A seguir, vá "tocando" consecutivamente as outras entradas mediante um fio conectado ao positivo. Os LEDs correspondentes às entradas "tocadas" deverão

acender na mesma seqüência. Uma vez provado e aprovado, o seu PLENOPROBE poderá ser usado normalmente. Fazemos, porém, uma ressalva importante: sempre que prender a "garra" de seu aparelho nas "costas" de um CI a ser testado, certifique-se do bom contacto entre terminais da garra e pinos do CI, pois se houver um mau contacto, principalmente dos pinos VCC/GND ou VDD/VSS, você poderá, além de obter informações falsas de nível, sobrecarregar o CI em teste e até destruí-lo.

Uma maneira rápida de se verificar o contacto do pino positivo será a de se saber com antecedência a posição do mesmo e, uma vez a "garra" conectada, observar rapidamente se o LED correspondente acende.

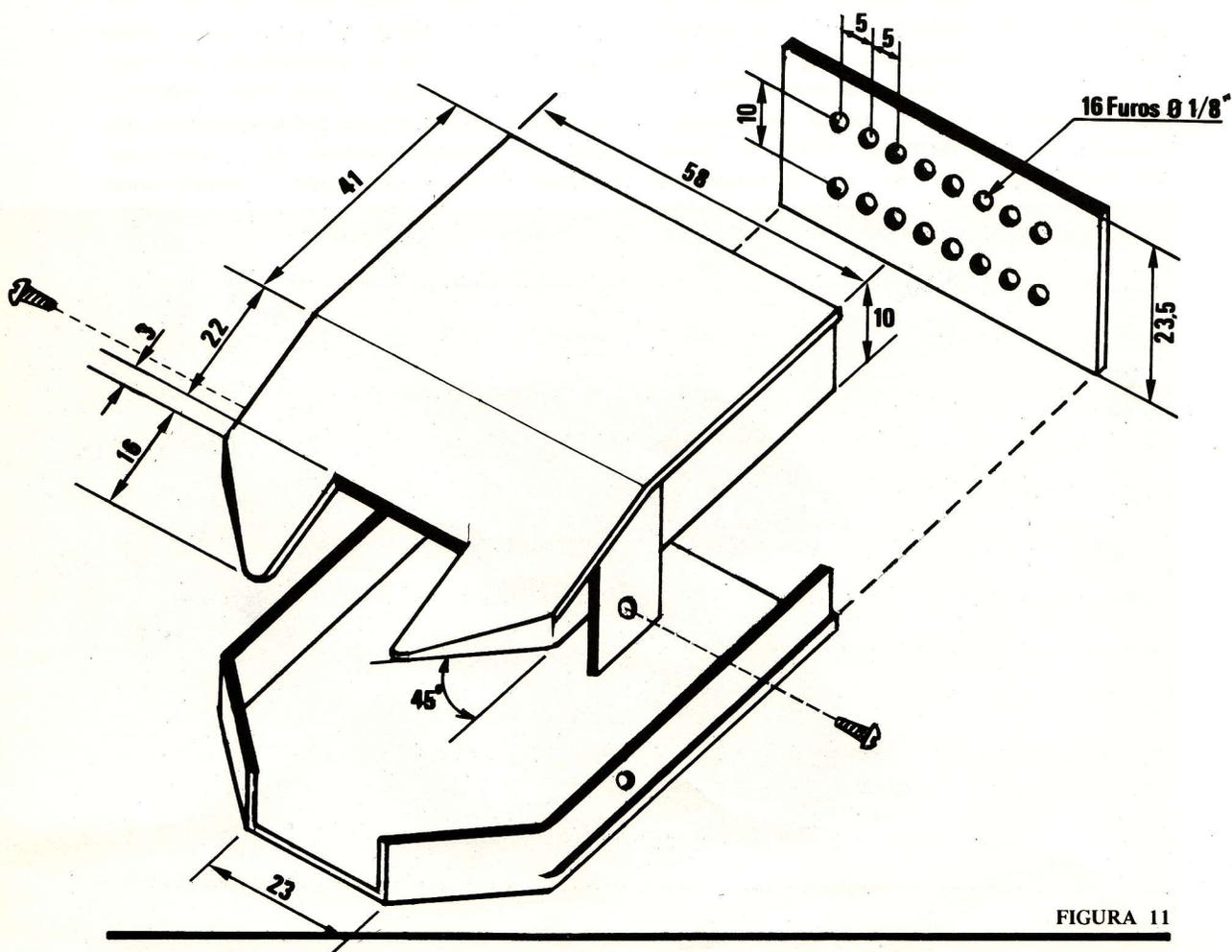


FIGURA 11



LEIA NA PRÓXIMA REVISTA

ALARME ULTRA-SÔNICO – Um sinal inaudível para proteger ambientes e valores.

PHASER – Segundo módulo do sintetizador para instrumentos musicais e vozes.

CONTADOR DE UM DÍGITO – Conta de 0 a 9 e tem inúmeras aplicações.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES – Lição 3.

PROLÓGICA 1 – Um microcomputador para uso na indústria, ciência, contabilidade, educação, etc.

CCD – Uma nova tecnologia de semicondutores que começa a tomar seu lugar entre as demais.

CURSO DE ÁUDIO – Lição 2

O CHOQUE ELÉTRICO – Seus efeitos no organismo humano.

CONVERSANDO SOBRE TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO – Segunda parte.

DIODOS PARA RF

COMANDANDO UM "DISPLAY" COM CHAVE ROTATIVA E MATRIZ DE DIODOS – Um circuito simples com várias utilidades.

O NOVO "DISPLAY" FND560 – 3 vezes mais luminosidade que o FND500.

CURSO

PROGRAMAÇÃO



DE MICROCOMPUTADORES

Lição 2

MAIS NUMERAÇÃO BINÁRIA

Na última lição nos familiarizamos com a numeração binária e aprendemos a conversão de binário a decimal e vice-versa.

Vejamos a adição de dois números binários.

Em decimal, nós sabemos o valor da soma de dois algarismos. É a tábua de adição. Vamos ver, agora, o valor da soma de dois algarismos binários:

$0 + 0 = 0$
 $0 + 1 = 1$
 $1 + 0 = 1$
 $1 + 1 = 10$

A última linha pode parecer um pouco estranha, devido ao nosso hábito de lidar com números decimais. Repetimos: **"10" em binário não é o mesmo que "10" em decimal.** O que temos na última linha, convertido para decimal, nada mais é que $1 + 1 = 2$. Em binário, então, $1 + 1$ dá 0 e "vai-um".

Façamos uma soma de números binários de vários algarismos. Na coluna da esquerda colocaremos os números em decimal e na coluna da direita os números em binário:

		①	①	①	← "vai um"
	73				1001001
	205 +				11001101 +
	<u> </u>				<u> </u>
	278				100010110

Na soma em binário, os números acima das colunas representam o "vai-um". A soma é feita da forma usual, da direita para a esquerda: $1 + 1 = 0$ e "vai-um"; coluna seguinte: $0 + 0 = 0$, somando o "vai-um", $1 + 0 = 1$; e assim por diante.

Tente fazer a soma $1101000 + 1011101$, antes de ver o resultado a seguir. Depois de feita, acompanhe a soma e compare os resultados:

	①①①①	← "vai-um"
104	1 1 0 1 0 0 0	
93 +	1 0 1 1 1 0 1	+
197	1 1 0 0 0 1 0 1	

Note que na coluna mais à esquerda da soma binária, devido ao "vai-um", temos: $1 + 1 + 1 = 11$, ou seja, 1 e "vai-um".

A soma que nós vimos é efetuado pelo nosso microcomputador quando recebe a instrução ADD, que estudaremos. Os operandos são números binários de 8 bits.

O MICROCOMPUTADOR

Passemos ao estudo detalhado de um

microcomputador. Primeiro descreveremos a sua estrutura e as instruções que pode efetuar. A seguir desenvolveremos programas, cada vez mais complexos.

O leitor deverá seguir atentamente as explicações, sem passar adiante antes de haver entendido tudo muito bem!

O microcomputador que descreveremos está baseado no processador INTEL 8080. Escolhemos o 8080 porque é, de longe, o mais popular; é o processador que se encontra mais como componente de sistemas e com o qual se pode montar facilmente um "kit". O 8080 tem uma estrutura bastante geral sendo, por isso, bom como base de um estudo de programação.

Na fig. 1 observamos o esquema de um sistema baseado no 8080. Os blocos corres-

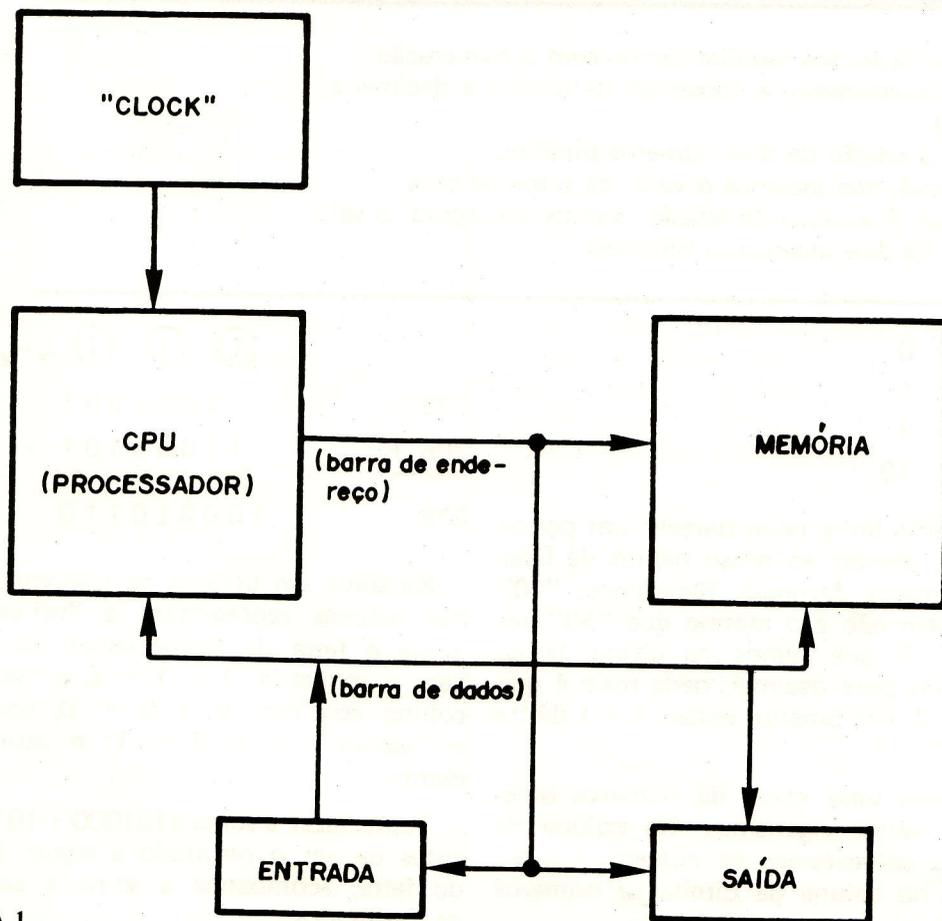


FIGURA 1

pondem aos que foram apresentados na última lição. Cada bloco destes pode responder a um ou mais circuitos integrados. Mas lembre-se: **para programar não é necessário conhecer os circuitos; o importante é entender a função de cada bloco.**

Vemos, na fig. 1, o processador, que é o próprio circuito integrado 8080. É chamado de **CPU** (Central Processing Unit – Unidade Central de Processamento). É a alma do sistema, o que comanda a execução de instruções. O processador precisa receber sinais de um "clock" que comanda a execução das instruções em tempos determinados (a tradução de "clock" por relógio é inadequada, sendo preferível usar o termo inglês). Nossa CPU pode executar um ciclo de instrução em 2 microssegundos (um microssegundo – μs – é um milionésimo de segundo). Uma instrução pode precisar de vários ciclos para sua execução. Por exemplo: o 8080 pode efetuar uma adição em 4 ciclos, ou seja 8 μs . Isso dá uma idéia da velocidade de processamento; centenas de milhares de somas por segundo.

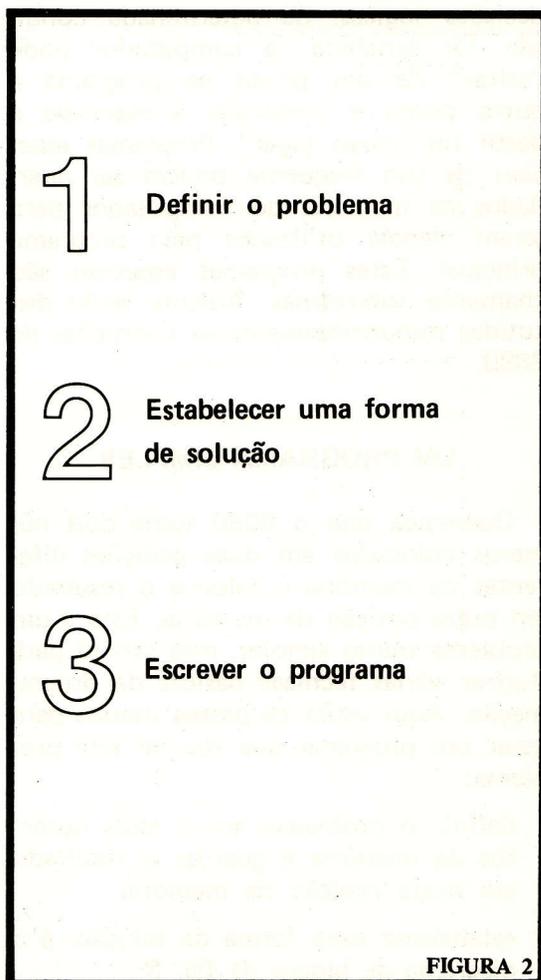
O diagrama ainda mostra a **memória** e unidades de i/o (input/output = entrada e saída). Memória, i/o e processador estão interligados por duas barras (bus), que são conjuntos de linhas por onde passam os sinais. Temos a barra de endereço, que "manda" endereços para selecionar posições de memória, temos a barra de dados, pela qual a memória "manda" dados à CPU. A barra de endereço também é utilizada para selecionar unidades de i/o; cada uma delas tem um endereço e também "manda" ou "recebe" dados da CPU via barra de dados. Além destas duas barras existe também a de controle, que não aparece na figura, por onde passam os sinais de comando, sincronização, etc. . .

PROGRAMANDO O 8080

Como veremos adiante em mais detalhes, a CPU é essencialmente uma rede de cir-

cuitos lógicos e de sistemas cujas conexões e cuja organização pode ser modificada pelo usuário. O computador é, portanto, um dispositivo de "hardware" variável. As variações são conseguidas por meio de um conjunto de instruções chamado "software". As instruções para o 8080 devem ser "carregadas" na máquina na forma de números binários de 8 bits. É o que chamamos de **linguagem de máquina**. Adiante estudaremos esta e outras linguagens mais avançadas.

Os elementos de programação são bastante simples. Frequentemente a parte mais difícil da programação está em definir o problema que queremos resolver com o computador. A fig. 2 representa as três fases de elaboração de um programa.



Uma vez definido o problema, devemos encontrar uma forma de solução. É útil fazer um diagrama que mostre a solução ordenada, passo por passo. Este diagrama é chamado **diagrama de blocos**. Feito o diagrama, cada passo é traduzido para a linguagem do computador. Esta fase é a mais simples do processo, já que para ela é necessário somente ter um conhecimento de cada instrução do processador e possuir uma tabela com as instruções e seus equivalentes em linguagem máquina.

O 8080 tem uma enorme capacidade de programação. Por exemplo, um programa pode causar transferência de dados entre a memória e a CPU. Um programa pode fazer com que o computador tome decisões lógicas. Se determinada condição for satisfeita, o computador pode "saltar" de um ponto no programa a outro ponto e continuar a execução a partir do "novo lugar". Programas especiais de uso freqüente podem ser guardados na memória do computador para serem depois utilizados pelo programa principal. Estes programas especiais são chamados **sub-rotinas**. Adiante serão discutidas minuciosamente as instruções do 8080.

UM PROGRAMA SIMPLES

Queremos que o 8080 some dois números colocados em duas posições diferentes da memória e coloque o resultado em outra posição da memória. Este é um problema muito simples, mas servirá para ilustrar várias técnicas básicas de programação. Aqui estão os passos usados para gerar um programa que resolve este problema:

1. definir o problema: somar dois números da memória e guardar o resultado em outra posição da memória;
2. estabelecer uma forma de solução: é o diagrama de blocos da fig. 3;

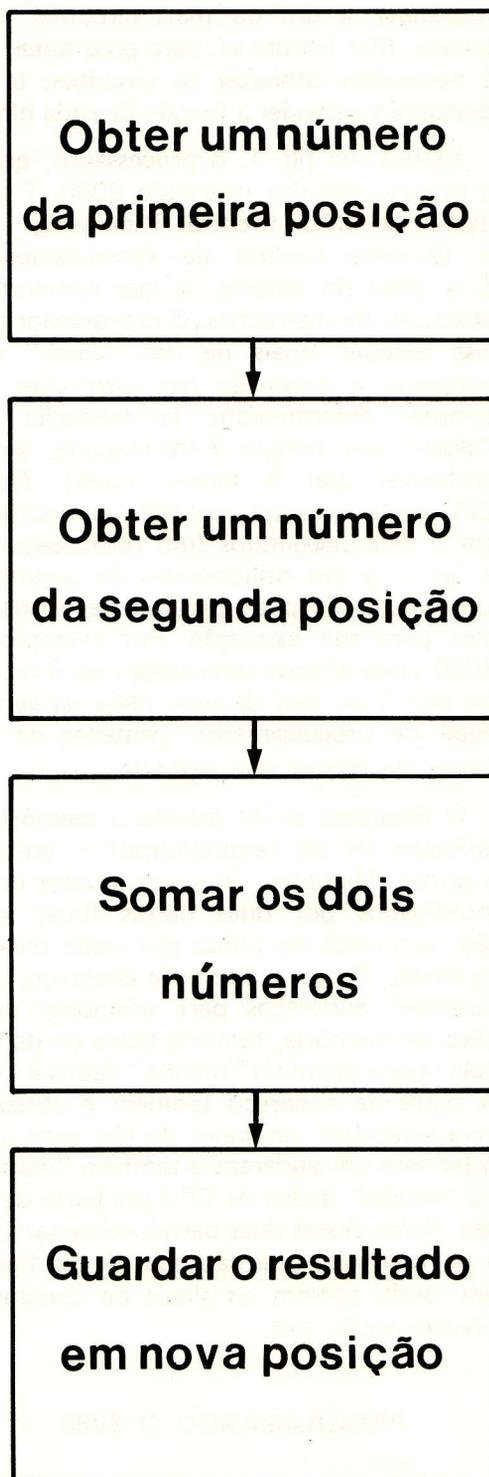


FIGURA 3 (DIAGRAMA DE BLOCOS)

3. escrever o programa: traduzir o diagrama em uma linguagem ou formato próprio para o computador pode parecer complicado inicialmente; no entanto, uma boa noção da organização do computador e de seu funcionamento tornam a tarefa simples; neste caso, os quatro passos de nosso diagrama são traduzidos para cinco instruções (fig. 4).

LDA
MOV

LDA

ADD

STA

FIGURA 4 (TRADUÇÃO DO PROGRAMA DA FIGURA 3)

Estas instruções podem não fazer muito sentido agora, mas seu significado e seu uso se tornará mais claro durante esta lição. Por exemplo: a necessidade de uma instrução a mais (MOV) se tornará evidente quando soubermos que o computador deve temporariamente guardar o primeiro número obtido da memória em uma posição de memória especial da CPU chamada **registrador**. O primeiro número é guardado no registrador até poder ser somado ao segundo número.

LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

O "software" de qualquer computador deve "entrar" na memória na forma de números binários chamados linguagens de máquina. Programas em linguagem de máquina são geralmente escritos com a ajuda de mnemônicos que correspondem ao conjunto de bits de cada instrução. Por exemplo, 10000111 é uma instrução de soma para o 8080 e o mnemônico correspondente é ADD A. É mais fácil recordar o mnemônico ADD A do que a configuração de bits correspondente.

Feito o programa, as configurações de bits de cada instrução devem ser introduzidas na memória do computador uma por vez. Algumas instruções podem precisar de mais de uma posição de memória. Por exemplo: uma instrução do 8080 que se refere a um endereço de memória como JMP precisa de uma posição para a instrução e das duas posições seguintes para o endereço.

Programas em linguagem de máquina são introduzidos no 8080 por meio de chaves em um painel. Um terminal de computador pode ser usado para "mandar" o mnemônico ao computador onde ele é convertido em linguagem de máquina por um conjunto especial de instruções (software) chamado "assembler" (montador).

Temos ainda mais flexibilidade quando usamos um software altamente complexo chamado **compilador**, que converte mnemônicos mais elaborados para linguagem de máquina. Estes mnemônicos mais elaborados são uma espécie de linguagem que pode substituir até dezenas de instruções de máquina por um único mnemônico simples. Linguagens de programação avançadas como FORTRAN, ALGOL, COBOL e BASIC usam compiladores.

As linguagens de programação de alto

nível simplificam muito a construção de programas, particularmente quando são longos. São também fáceis de aprender. Porém, não se deve esquecer da grande versatilidade da programação em linguagem de máquina. Além disso, a melhor maneira de se realizar todo o potencial das linguagens de alto nível é conhecer primeiro a linguagem de máquina.

Estudaremos, portanto, a linguagem de máquina do 8080. Começaremos detalhando a estrutura da CPU. A seguir, es-

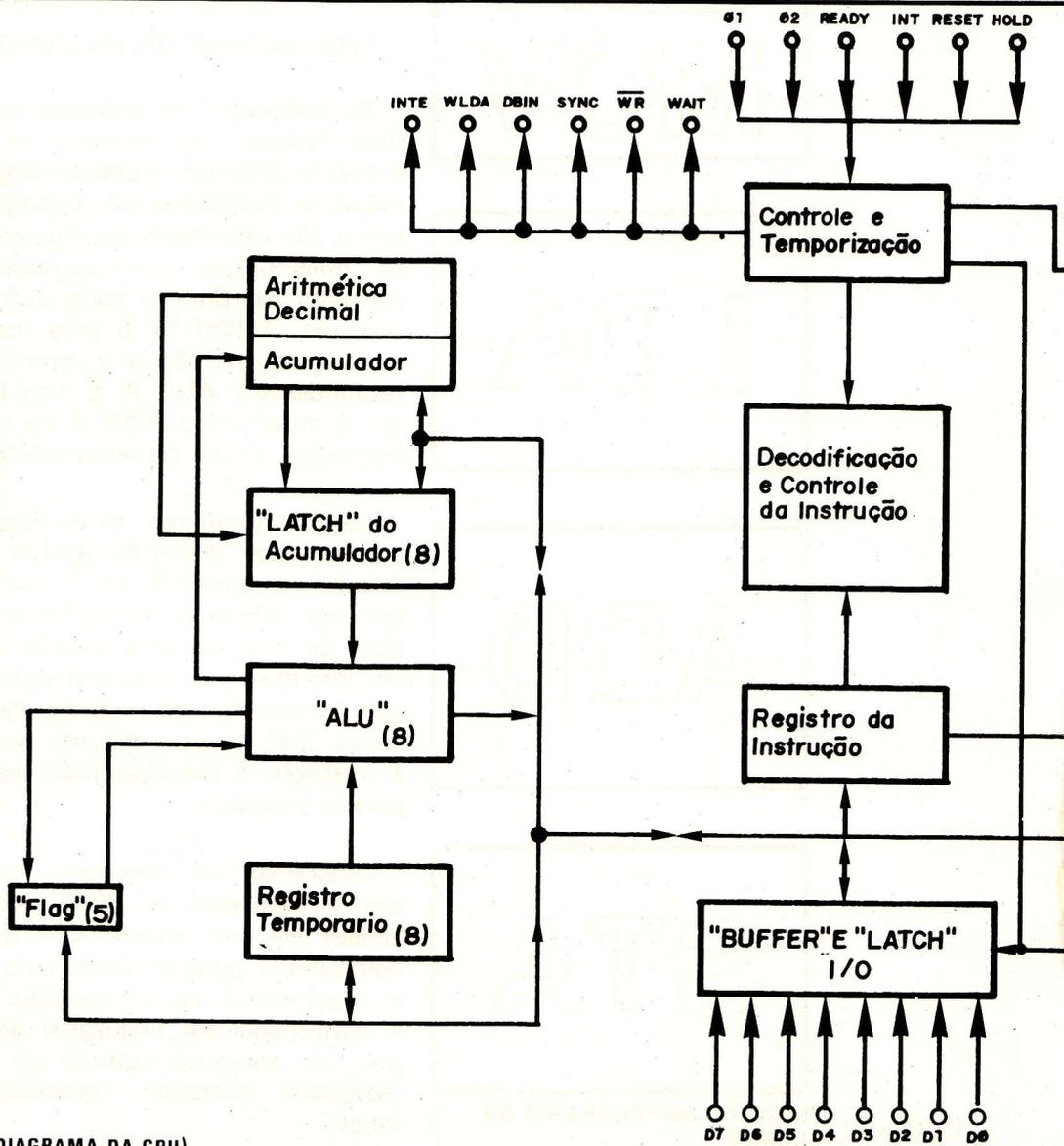


FIGURA 5 (DIAGRAMA DA CPU)

creveremos em linguagem de máquina o programa cujo diagrama desenvolvemos.

CPU DO 8080

Na fig. 5 está um diagrama da CPU 8080. Vejamos o significado dos principais blocos.

A CPU contém oito registradores fundamentais para o programador. Cada registrador tem 8 bits (= 1 byte), ou se-

ja, pode conter um número binário de 0 a 255 (ou de -128 a +127). O mais importante deles é o **acumulador**, conhecido como **registrador A**, onde "cai" o resultado de muitas operações e por onde "passam" os dados de INPUT/OUTPUT. Além disso, muitas operações aritméticas e lógicas podem ser realizadas entre o acumulador e outros registradores ou entre o acumulador e a memória.

Os outros registradores, que estão organizados em pares para permitir operações com números de 16 bits, funcionam como áreas de trabalho. Servem para "guardar" resultados intermediários e endereços.

Na fig. 6 observamos a disposição destes seis registradores, além do acumulador (A)

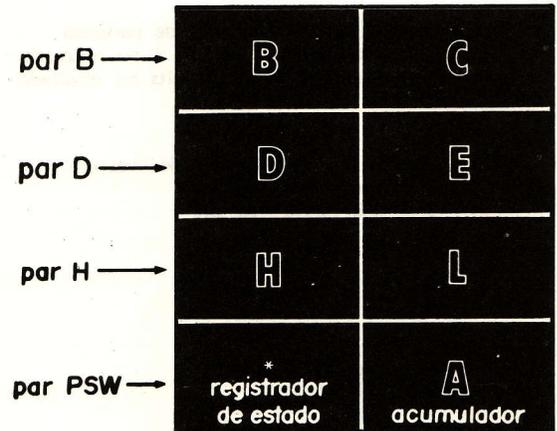
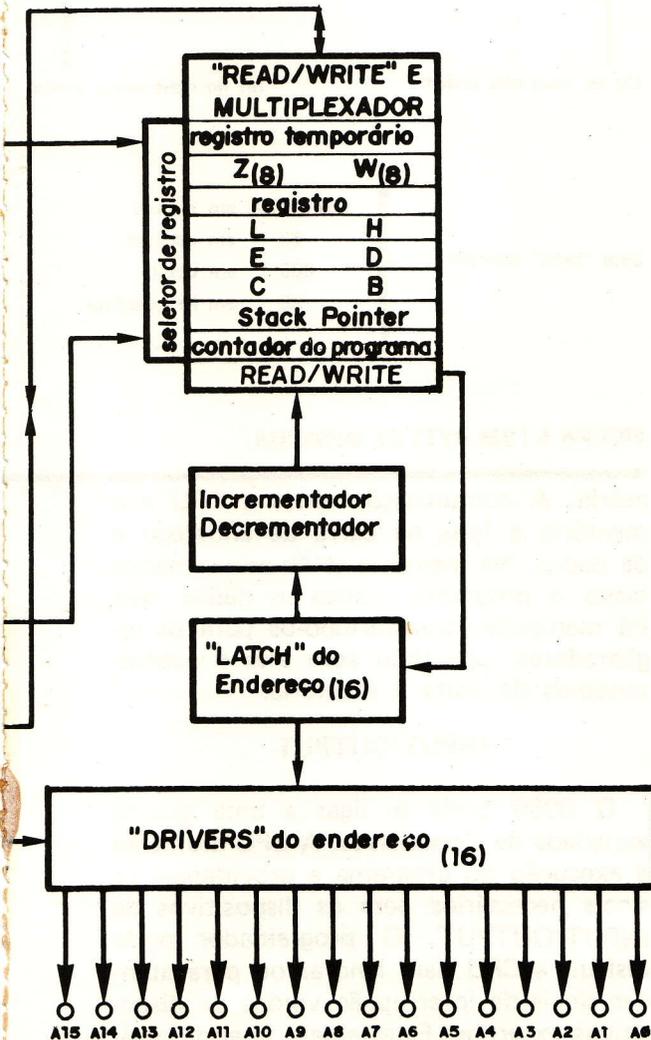


FIGURA 6 (OS REGISTRADORES DO 8080)

e de um registrador especial, ao lado do acumulador, chamado **registrador de estado**.

O registrador de estado guarda o estado de cinco condições, que podem ou não ser afetadas por uma operação. Dos 8 bits do registrador, somente cinco têm significado. Estão indicados na fig. 7. Estes bits são usualmente chamados "flags" (bandeiras).

Program Counter (contador de programa): contém sempre o endereço da próxima instrução a executar; é avançado automaticamente para o endereço da instrução seqüencial seguinte ao se completar a



- S** "Sign bit" – indicador de sinal
1 – resultado da operação é negativo
0 – resultado da operação é positivo
- Z** "Zero bit" – indicador de zero
1 – resultado da operação é zero
0 – resultado da operação não é zero
- AC** "auxiliary carry bit" – indicador de "vai um" auxiliar
1 – "vai um" do bit 3 do resultado
0 – não há "vai um"
- P** "parity bit" – indicador de paridade
1 – número par de bits 1 no resultado
0 – número ímpar de bits no resultado
- CY** "carry bit" – indicador de "vai um"
1 – houve um "vai um"
0 – não houve "vai um"

NOTA: os "bits" restantes (5, 3 e 1) têm o valor indicado.

FIGURA 7 [REGISTRADOR DE ESTADO]

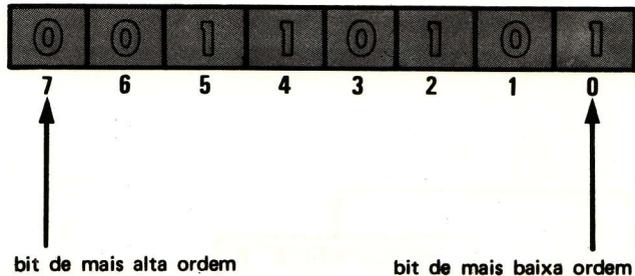
instrução em curso; é acessível ao programador via instrução JMP, CALL e RETURN (salto, chamada e retorno);

Stack Pointer (indicador da pilha): uma parte da memória reservada para guardar temporariamente dados ou endereços é chamada "stack" (pilha); várias instruções permitem colocar ou tirar dados do "stack"; o "stack pointer" indica sempre o endereço desta área.

Todos estes registradores se combinam durante a execução do programa, dando à CPU sua enorme versatilidade e flexibilidade.

A MEMÓRIA

A memória do 8080 pode conter até 65 536 bytes de 8 bits. Na fig. 8 está a representação usual de um byte de me-



Este "byte" contém

}	0011 0101 em binário
	53 em decimal
	065 em octal
	35 em hexadecimal

FIGURA 8 [UM BYTE DE MEMÓRIA]

mória. A comunicação entre a CPU e a memória é feita na barra de endereço e de dados. Na memória estão armazenados tanto o programa quanto os dados que irá manipular, transferindo-os para os registradores, operando com eles e depositando-os de volta à memória.

INPUT/OUTPUT

O 8080 pode se ligar a uma grande variedade de dispositivos. A CPU monitora a execução do programa e providencia os sinais necessários para os dispositivos de INPUT/OUTPUT. O programador pode instruir a CPU para ignorar ou para atender sinais de interrupção vindos de dispositivos externos. Estes sinais, quando acei-

DECIMAL	BINÁRIO		OCTAL	HEXA	ASCII	DECIMAL	BINÁRIO		OCTAL	HEXA	ASCII
0	0000	0000	000	00	NUL	59	0011	0001	061	31	1
1	0000	0001	001	01	SOH	50	0011	0010	062	32	2
2	0000	0010	002	02	STX	51	0011	0011	063	33	3
3	0000	0011	003	03	ETX	52	0011	0100	064	34	4
4	0000	0100	004	04	EOT	53	0011	0101	065	35	5
5	0000	0101	005	05	ENQ	54	0011	0110	066	36	6
6	0000	0110	006	06	ACK	55	0011	0111	067	37	7
7	0000	0111	007	07	BEL	56	0011	1000	070	38	8
8	0000	1000	010	08	BS	57	0011	1001	071	39	9
9	0000	1001	011	09	HT	58	0011	1010	072	3A	:
10	0000	1010	012	0A	LF	59	0011	1011	073	3B	;
11	0000	1011	013	0B	VT	60	0011	1100	074	3C	<
12	0000	1100	014	0C	FF	61	0011	1101	075	3D	=
13	0000	1101	015	0D	CR	62	0011	1110	076	3E	>
14	0000	1110	016	0E	SO	63	0011	1111	077	3F	?
15	0000	1111	017	0F	SI	64	0100	0000	100	40	@
16	0001	0000	020	10	DLE	65	0100	0001	101	41	A
17	0001	0001	021	11	DC1	66	0100	0010	102	42	B
18	0001	0010	022	12	DC2	67	0100	0011	103	43	C
19	0001	0011	023	13	DC3	68	0100	0100	104	44	D
20	0001	0100	024	14	DC4	69	0100	0101	105	45	E
21	0001	0101	025	15	NAK	70	0100	0110	106	46	F
22	0001	0110	026	16	SYN	71	0100	0111	107	47	G
23	0001	0111	027	17	ETB	72	0100	1000	110	48	H
24	0001	1000	030	18	CAN	73	0100	1001	111	49	I
25	0001	1001	031	19	EM	74	0100	1010	112	4A	J
26	0001	1010	032	1A	SUB	75	0100	1011	113	4B	K
27	0001	1011	033	1B	ESC	76	0100	1100	114	4C	L
28	0001	1100	034	1C	FS	77	0100	1101	115	4D	M
29	0001	1101	035	1D	GS	78	0100	1110	116	4E	N
30	0001	1110	036	1E	RS	79	0100	1111	117	4F	O
31	0001	1111	037	1F	US	80	0101	0000	120	50	P
32	0010	0000	040	20	SP	81	0101	0001	121	51	Q
33	0010	0001	041	21		82	0101	0010	122	52	R
34	0010	0010	042	22	"	83	0101	0011	123	53	S
35	0010	0011	043	23	#	84	0101	0100	124	54	T
36	0010	0100	044	24	\$	85	0101	0101	125	55	U
37	0010	0101	045	25	%	86	0101	0110	126	56	V
38	0010	0110	046	26	&	87	0101	0111	127	57	W
39	0010	0111	047	27	'	88	0101	1000	130	58	X
40	0010	1000	050	28	(	89	0101	1001	131	59	Y
41	0010	1001	051	29	)	90	0101	1010	132	5A	Z
42	0010	1010	052	2A	*	91	0101	1011	133	5B	
43	0010	1011	053	2B	+	92	0101	1100	134	5C	
44	0010	1100	054	2C	,	93	0101	1101	135	5D	
45	0010	1101	055	2D	-	94	0101	1110	136	5E	
46	0010	1110	056	2E	.	95	0101	1111	137	5F	
47	0010	1111	057	2F	/	96	0110	0000	140	60	
48	0011	0000	060	30	0	97	0110	0001	141	61	

FIGURA 9

DECIMAL	BINÁRIO	OCTAL	HEXA	ASCII	DECIMAL	BINÁRIO	OCTAL	HEXA	ASCII
98	0110 0010	142	62		114	0111 0010	162	72	
99	0110 0011	143	63		115	0111 0011	163	73	
100	0110 0100	144	64		116	0111 0100	164	74	
101	0110 0101	145	65		117	0111 0101	165	75	
102	0110 0110	146	66		118	0111 0110	166	76	
103	0110 0111	147	67		119	0111 0111	167	77	
104	0110 1000	150	68		120	0111 1000	170	78	
105	0110 1001	151	69		121	0111 1001	171	79	
106	0110 1010	152	6A		122	0111 1010	172	7A	
107	0110 1011	153	6B		123	0111 1011	173	7B	
108	0110 1100	154	6C		124	0111 1100	174	7C	I
109	0110 1101	155	6D		125	0111 1101	175	7D	
110	0110 1110	156	6E		126	0111 1110	176	7E	
111	0110 1111	157	6F		127	0111 1111	177	7F	DEL
112	0111 0000	160	70		128	1000 0000	200	80	
113	0111 0001	161	71						

tos pela CPU, causam uma parada temporária na execução do programa, enquanto o dispositivo é atendido pelo computador. Quando terminar o atendimento, o programa retoma à sua execução normal. O 8080 pode atender até 256 dispositivos INPUT e 256 dispositivos OUTPUT.

Quando a CPU se comunica com dispositivos do tipo impressora ou teclado, adota-se um código para representar cada tecla do teclado ou cada tipo da impressora. Por exemplo, pode-se convencionar que a configuração de bits 01000001 corresponde à letra "A". Sempre que a CPU "mandar" esta configuração de bits para uma impressora, esta acionará o tipo que imprime a letra "A". O código mais utilizado em computadores é o ASCII. Na fig. 9 temos uma tabela ASCII-binário. Observe nesta tabela as colunas com os números em decimal, em octal e em hexadecimal.

CODIFICANDO UM PROGRAMA

Como exemplo de programação em linguagem de máquina, vamos escrever o programa correspondente ao diagrama da figura 3:

0. LDA
1. MOV B, A
2. LDA
3. ADD A, B
4. STA
5. JMP

Os mnemônicos das 78 instruções do 8080 serão detalhados na próxima lição. Por ora, bastam as definições seguintes:

LDA — carregar o acumulador com o conteúdo de um endereço de memória especificado;

MOV B,A — mover o conteúdo do acumulador para o registrador B;

ADD A,B — somar o conteúdo do registrador B com o conteúdo do acumulador e guardar o resultado no acumulador;

STA — guardar o conteúdo do acumulador num endereço especificado;

JMP — voltar ao início do programa (uma vez que o computador executar o programa, procurará na memória mais ins-

truções; uma instrução JMP faz ele voltar ao início e recomeçar o programa).

Observe como cada instrução é precisa e específica. "Dizemos" ao computador exatamente o que fazer e onde "guardar" os resultados. Cada instrução necessita de um byte para indicar o que deve ser feito. LDA e STA precisam de mais 2 bytes para especificar o endereço.

Para colocar este programa no computador precisamos determinar os endereços de memória em que irão os dois números

a somar, o resultado e o próprio programa. Na maioria dos casos é conveniente "guardar" o programa a partir do endereço zero da memória. Os dados (dois números a somar e resultado) podem ser colocados num endereço qualquer adiante do programa. Por exemplo, endereço 128. O primeiro número estará no endereço 128 (10000000), o segundo no endereço 129 (10000001) e o resultado no endereço 130 (10000010).

Podemos, agora, converter o programa para linguagem de máquina (fig. 10). Na

Mnemônico	bits	Explicação
0. LDA	00 111 010 10 000 000 00 000 000	carregar no acumulador o conteúdo da posição 128 (2 "bytes" para endereço)
1. MOV B,A	01 000 111	mover o acumulador para o registrador B
2. LDA	00 111 010 10 000 001 00 000 000	carregar no acumulador o conteúdo da posição 129
3. ADD A,B	10 000 000	somar o registrador B ao acumulador
4. STA	00 110 010 10 000 010 00 000 000	guardar o acumulador na posição 130
5. JMP	11 000 011 00 000 000 00 000 000	voltar à posição de memória 0.

FIGURA 10

fig. 11 temos a memória do computador com o programa. Para facilitar usamos, desta vez a numeração octal. Uma vez colocados dados nas posições 128 e 129, podemos "mandar" o computador executar o programa. Ele o executará repetidamente, somando os 2 números e colocando o resultado na posição 130.

O programa que vimos é extremamente simples. Não dá idéia de toda a potencialidade do computador, mas serve para introduzir as noções básicas da programação.

Na próxima lição veremos mais instruções e começaremos a desenvolver programas mais complexos, com entrada e saída de dados.

SOLUÇÃO DOS EXERCÍCIOS DA LIÇÃO ANTERIOR

Ex. 1 - 1100101 = 101 (decimal)
 10101010 = 170 "
 11111111 = 127 "
 10000000 = 32 "

Ex. 2 - 17 = 10001 (binário)
 30 = 11110 "
 32 = 100000 "
 113 = 1110001 "

Ex. 3 - 100101101011 = 4553 octal
 100101101011 = 96 B hexadecimal

EXERCÍCIOS PROPOSTOS (SOLUÇÕES NA PRÓXIMA LIÇÃO)

- somar os números binários:
 $10110101 + 11010010$
 $11010111 + 10001011$
- converter para binário os números decimais 234 e 125. Em seguida, somá-los em binário. Converter o resultado de volta para decimal e verificar se confere com a soma em decimal.
- acompanhar o programa exemplo, como faria a CPU do computador, instrução por instrução, anotando os valores contidos no acumulador B e posições de memória 128, 129 e 130. A seguir, modificar o programa para somar números das posições 80 a 90 e colocar o resultado na posição 100.
- sabendo que o código binário da instrução HALT (parada de computador) é 01110110, reescrever o programa dado para que pare ao final.

0	072	1	200	2	000	3	107
4	072	5	201	6	000	7	200
10	062	11	202	12	000	13	303
14	000	15	000	16		17	
20		21		22		23	
24		25		26		27	

FIGURA 11
MEMÓRIA COM O PROGRAMA

UART

UM CI PARA TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE DADOS

O que se pode fazer, em eletrônica, para enviar vários sinais ou informações à distância, ao mesmo tempo? Podem-se usar várias linhas, uma para cada sinal ou, então, uma linha para todos eles e aplicar processos mais complexos como, por exemplo, multiplexar os sinais na transmissão e recomporlos na recepção ou também modulá-los em várias frequências, uma para cada sinal e obtê-los novamente em sua forma original quando recebidos, filtrando as portadoras. São dois sistemas analógicos inerentemente complexos.

O desenvolvimento da técnica digital trouxe à tona uma outra opção: o processo digital de comunicação de dados, que provou, em muitos casos, substituir com vantagens os analógicos, principalmente pela relativa simplicidade do seu equipamento. De fato, transformar os mesmos sinais analógicos paralelos em digitais, ordená-los em série para transmissão e, no local de destino, reavê-los em sua forma inicial, resulta como um sistema bem menos complexo.

Ao sofrerem digitalização, os dados são convertidos em uma codificação de níveis lógicos binários, chamados "bits" (binary digits - dígitos binários), que são divididos em dois elementos básicos, um de nível "alto" ou "1" e outro de nível

"baixo" ou "0". Uma sucessão de "bits" existentes ("altos") e não existentes ("baixos") reproduz as informações.

Para a transmissão, os dados são divididos em grupos de, no mínimo, 5 e no máximo 8 elementos, cada grupo recebendo o nome de **caracter**. Deduzimos, portanto, que cada caracter ocupa até 8 linhas nos equipamentos de transmissão e recepção.

A comunicação, porém, é efetuada em dois condutores. Torna-se necessário o auxílio de um sistema que coloque os "bits" paralelos em um fluxo seriado, para serem transmitidos e depois, nos devolva estes "bits", novamente em paralelo, após a recepção.

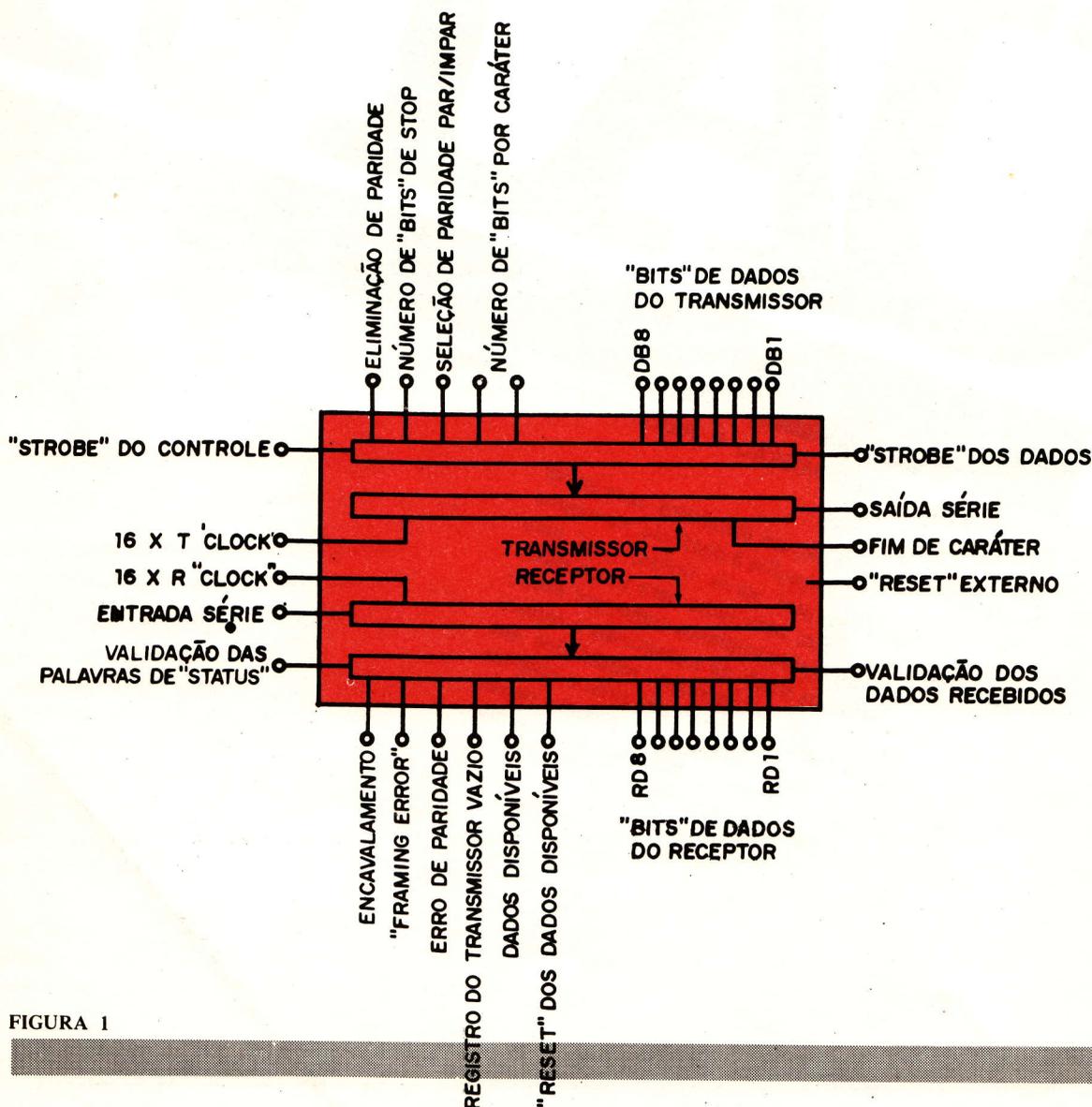


FIGURA 1

Com este objetivo foi desenvolvido o UART, ou receptor/transmissor universal assíncrono, que veio simplificar os sistemas de comunicação de dados em todas as áreas da eletrônica, reunindo numa só "pastilha" as funções exercidas por vários circuitos discretos.

UART provém de "Universal Asynchronous Receiver/Transmitter". Como seu próprio nome já diz, o UART compõe-se basicamente de uma secção transmissora e uma receptora. A primeira converte os "bits" das informações paralelas no fluxo seriado. A secção receptora trabalha de maneira inversa. Isto possibilita a transmissão e recepção de dados pelas linhas de dois condutores.

Esses dois processos são controlados e assessorados por uma série de comandos incluídos no circuito do UART, como pode ser observado no diagrama em blocos da fig. 1. Na Tabela I (fim do artigo) estão descritas as funções de todos os controles, mas para entendê-las, é necessário uma pequena explicação sobre certos detalhes de técnica digital de transmissão e recepção de dados.

No caso do UART, cada conjunto de "bits" ou carácter que representa a informação, deve ser acompanhado pelos seus próprios "bits" de controle, necessários para que a lógica receptora possa reconhecer cada conjunto. Esses "bits" de controle são constituídos por um de "start", inserido antes dos "bits" de informação, um de paridade e um ou dois de "stop", que vêm imediatamente após os de dados.

Cada "bit" de controle tem uma função específica. Os de "start" e "stop" servem para determinar o início e o fim de cada carácter. O "bit" de paridade é opcional e existe por uma questão de segurança: indica se a quantidade de "bits" existentes por carácter é em número par ou ímpar, para que a secção do UART possa verificar se nenhum deles foi omitido, por eventual falha de transmissão. Isto se processa através de dois fatores:

- 1) **Escolha de paridade** — pode-se supervisionar os "bits" existentes, tomando como base uma quantidade par ou uma quantidade ímpar dos mesmos. Isto é feito através de controles no UART.
- 2) **Supervisão dos "bits"** — Escolhida e fixada a paridade, o "bit" relativo à mesma será inserido ou não, dependendo dos "bits" de dados. Por exemplo: escolhe-se a paridade par. Num deter-

minado carácter, o número de "bits" existentes" é ímpar; a secção transmissora irá acrescentar um "bit" para completar a quantidade de "bits". Em um outro carácter, se o número de "bits" é par, o de paridade não é acrescentado. A secção receptora irá identificar e separar o eventual "bit" de paridade dos "bits" de dados e também acusar erro de transmissão, no caso de paridade errada.

O UART é, em síntese, um sistema de comando e verificação que manipula tais "bits" na saída do equipamento de transmissão e na entrada do equipamento de recepção.

Vamos examinar suas operações básicas.

FUNCIONAMENTO

O UART opera, basicamente, com dois registros, tanto na transmissão como na recepção. Esses registros são o de retenção (holding register), o de deslocamento (shift register) e fazem o UART trabalhar a "dois tempos", isto é, quando certos dados estão sendo armazenados em um deles, os dados precedentes são transmitidos ou lidos no outro.

Podemos ver isso mais detalhadamente com o auxílio de fluxogramas, diagramas em blocos e da Tabela I.

Transmissão de Dados

Para se dar início à transmissão (figs. 2 e 3) deve-se, depois de aplicar a alimentação, injetar um pulso externo de "reset" e fornecer a base de tempo para o UART, que são pulsos de "clock", com uma frequência 16 vezes maior que a de transmissão, em "baud" (baud = "bits"/segundo). Estas condições levarão TBMT (pino 22), EOC (pino 24) e SO (pino 25) ao estado lógico "1" (ver Tabela I). A esse processo dá-se o nome de iniciação.

Completada a iniciação, o operador pode estabelecer os "bits" de controle e de dados, sendo que a seleção dos primeiros é geralmente efetuada antes.

Para fazer os dados "entrarem" no transmissor, quando já estiverem nas linhas de entrada (DB1/DB8—pinos 26 a 33), deve-se ativar com um

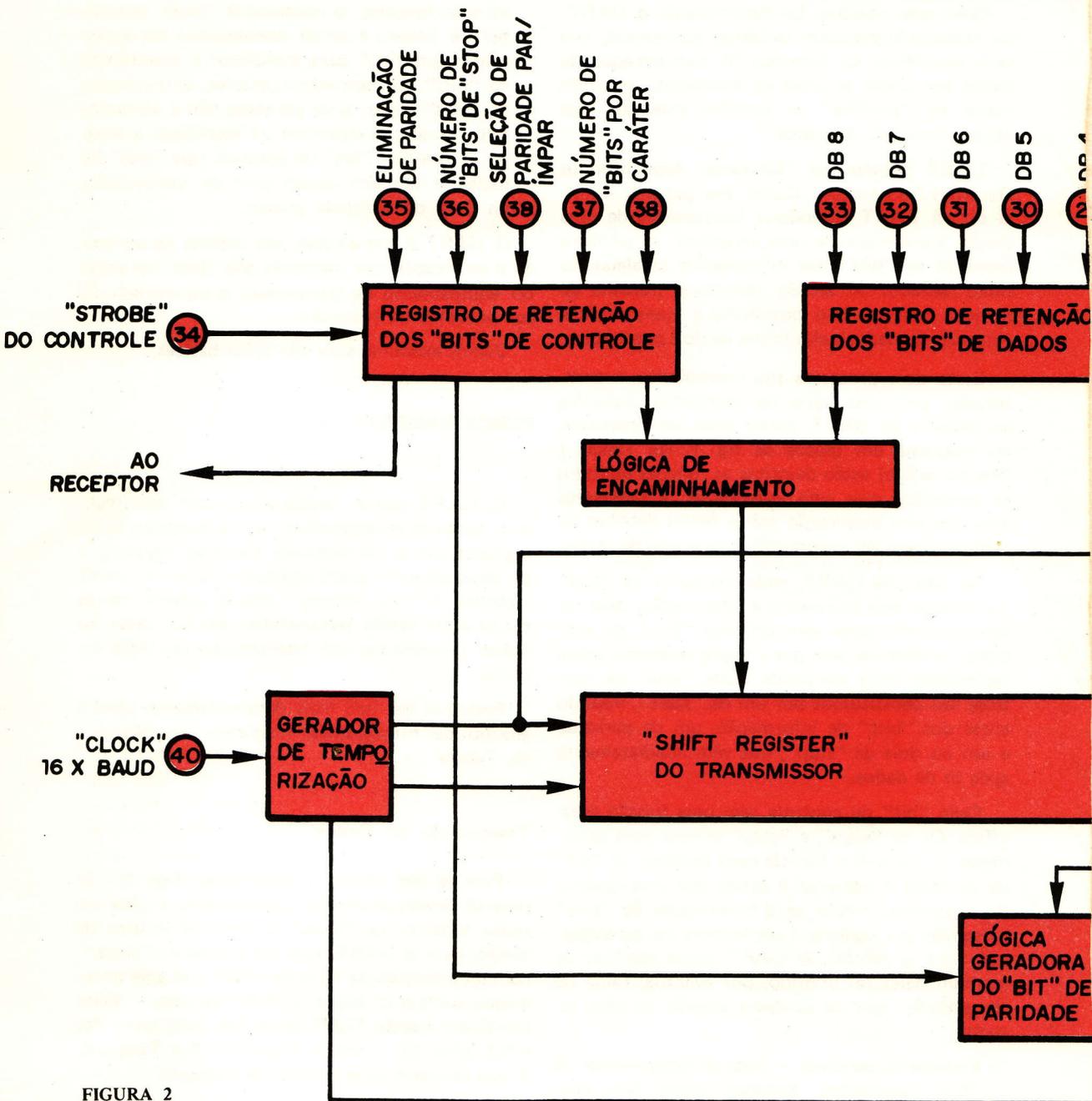
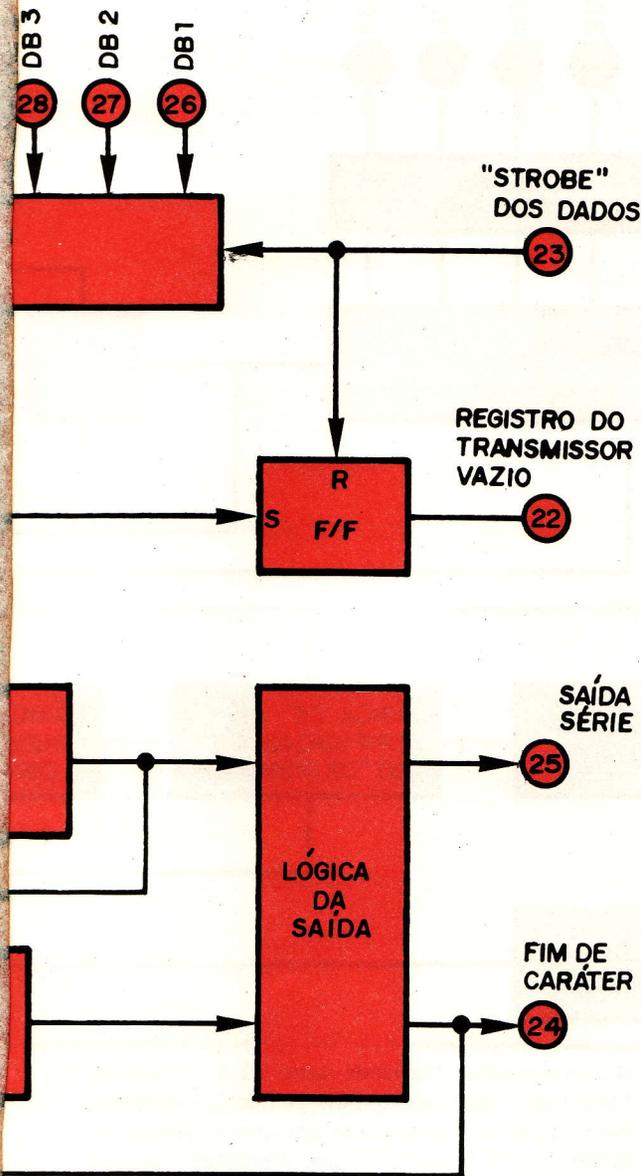


FIGURA 2

pulso, chamado "strobe", o comando DS (pino 23). Em resposta, TBMT (pino 22) mudará do estado "1" para o estado "0", indicando que o registro de retenção está ocupado pelos dados, não podendo receber novas informações e também que o registro de deslocamento está transmitindo dados previamente acumulados.

Os dados do registro de retenção são imediatamente transferidos para o registro de deslocamento, quando este estiver "vazio", para serem transmitidos. Tal deslocamento de informações será acusado por um nível "0" em SO (pino 25), indicando que a operação de transferência foi executada e que o registro de retenção pode aceitar



novos dados. Temos à disposição, agora, o tempo de um caractere inteiro para a armazenagem de novas informações, sem haver perdas na velocidade de transmissão, devido à ação conjunta dos dois registros.

A transmissão é então iniciada com um "bit" de "start", seguido pelos "bits" de dados, pelo

"bit" de paridade (se desejado) e por um ou dois "bits" de "stop". Resulta que a quantidade máxima de "bits" a transmitir é de 12, ou seja, um de "start", oito de dados, um de paridade e dois de "stop" (sistema usado em telex). O mínimo número enviado é de sete "bits": um de "start", cinco de dados e um de "stop" (utilizado em computação).

Quando o último "bit" de "stop" estiver na linha pelo tempo de um "bit", EOC (pino 24) "irá" para um nível "alto", indicação de que um novo caractere está pronto para transmissão, que acontecerá apenas se o comando TBMT (pino 22) apresentar um nível "0", como já foi explanado.

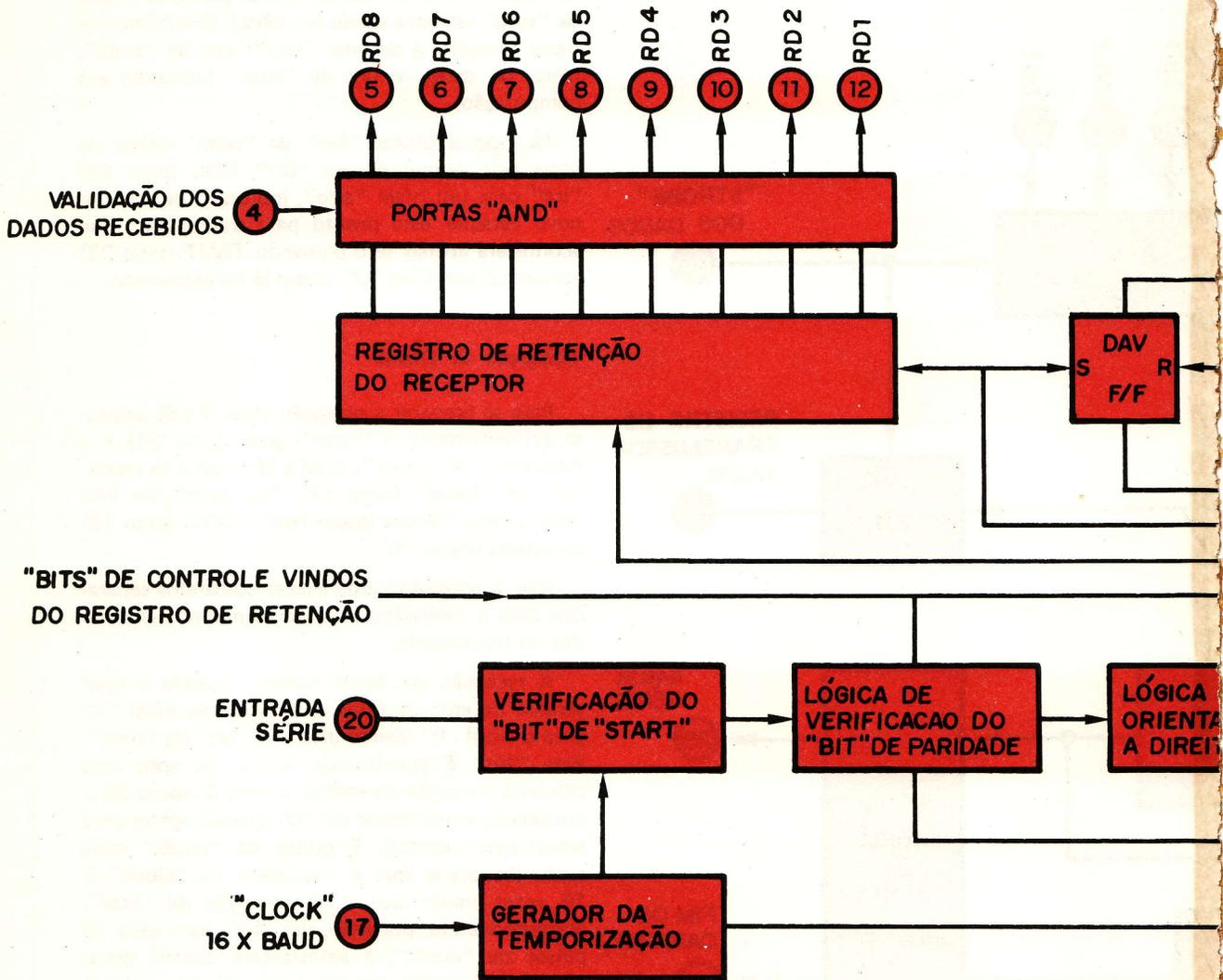
Recepção de Dados

Para se preparar a recepção (figs. 4 e 5), aplica-se primeiramente o "reset" geral (pino 21) e a frequência de "clock", igual a 16 vezes a de recepção em "baud" (pino 17). Tais condições irão levar o pino "dados disponíveis" (DAV—pino 19) ao estado lógico "0".

Não é necessário estabelecer comandos separados para a recepção, pois são os mesmos envolvidos na transmissão.

A recepção de dados começa quando o sinal seriado de entrada (pino 20), muda do nível "1" para o nível "0", dando início ao "bit" de "start". Este "bit" é considerado válido se após essa primeira transição de estado a linha SI (pino 20 — entrada série) continuar em "0" quando sofrer uma amostragem central, 8 pulsos de "clock" mais tarde (lembre-se que a frequência de "clock" é 16 vezes maior que a de recepção de "bits", correspondendo, portanto, um "bit" para cada 16 pulsos de "clock"; a amostragem central deste "bit" é feita então quando o "clock" completar 8 pulsos). Caso o "bit" de "start" seja confirmado pela amostragem, o UART começa a receber as informações, em incrementos de 16 pulsos de "clock", sempre de centro a centro dos "bits".

Se, por outro lado, a linha SI (entrada série) estiver no nível "1" na ocasião de amostragem, o processo de verificação do "bit" de "start" sofrerá um "reset". Passando a entrada pela mudança inicial de estado quando o sinal de "clock" estiver no nível lógico "1", a contagem para a amostragem central só será iniciada quando este nível for para "0".



Toda a vez que a contagem atingir 16, alcançou-se o centro de um "bit", o que causa a aplicação de um pulso de deslocamento ao registro de entrada. Dessa maneira, todos os "bits" de dados são armazenados no registro de deslocamento (shift register), começando pelo "bit" menos significativo. Os "bits" de paridade e de "stop" vêm depois dos dados.

Enquanto estiver recebendo os "bits" de dados e de "stop", o UART estará comparando-se com os "bits" de controle correspondentes estabeleci-

dos previamente (paridade—pino 39 e número de "bits" de "stop"—pino 36). A não coincidência nestes casos será anunciada por uma mudança de estado (de "0" para "1") nos "flip-flops" de erro de paridade (pino 13) e/ou de "framing error" (pino 14). Se o "bit" de paridade não for incluído (através do pino 35 — eliminação de paridade), o pino PE (erro de paridade — pino 13) deve ser aterrado.

Assim que os "bits" de dados seriados passam pela operação de deslocamento, obtém-se uma

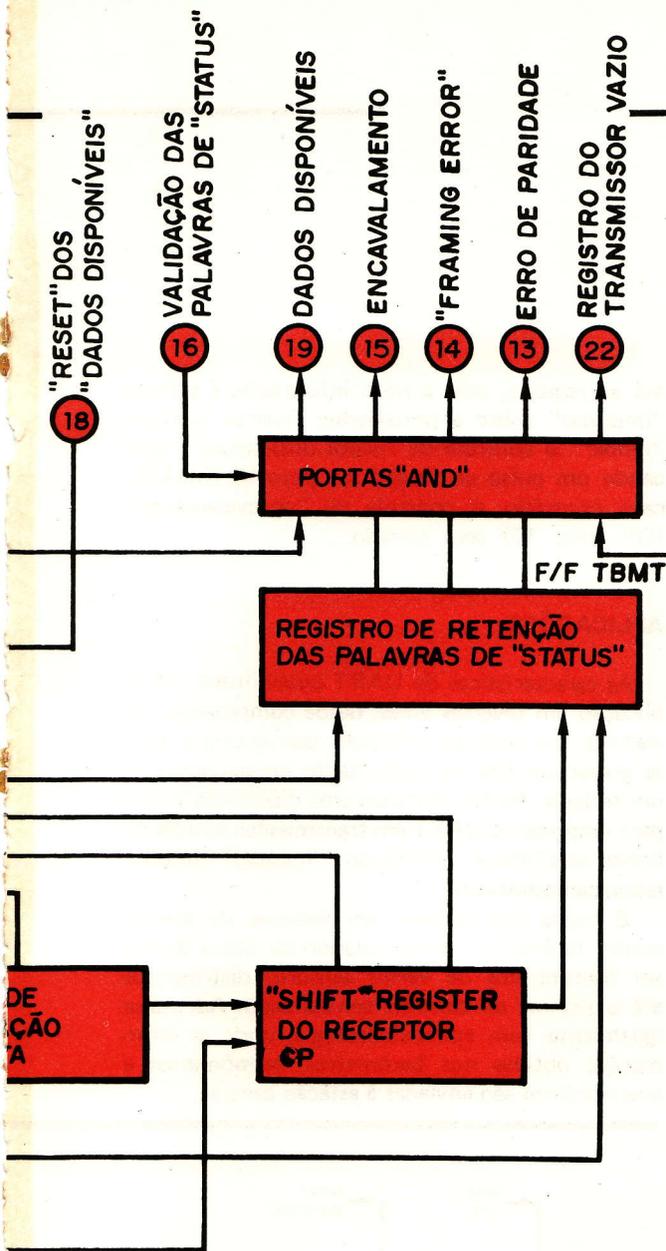


FIGURA 4

condição interna de "registro ocupado" e são transferidos, em paralelo, para o registro de retenção. O controle que indica "dados disponíveis" (pino 19), é ativado, avisando que um caracter está pronto para ser lido, a um sinal de "strobe".

O processador ligado ao UART pode ler os dados aplicando um nível "baixo" ao pino de validação de dados do receptor (pino 4).

Logo que os dados "estiverem à mão" devem ser removidos, antes que o caracter seguinte chegue

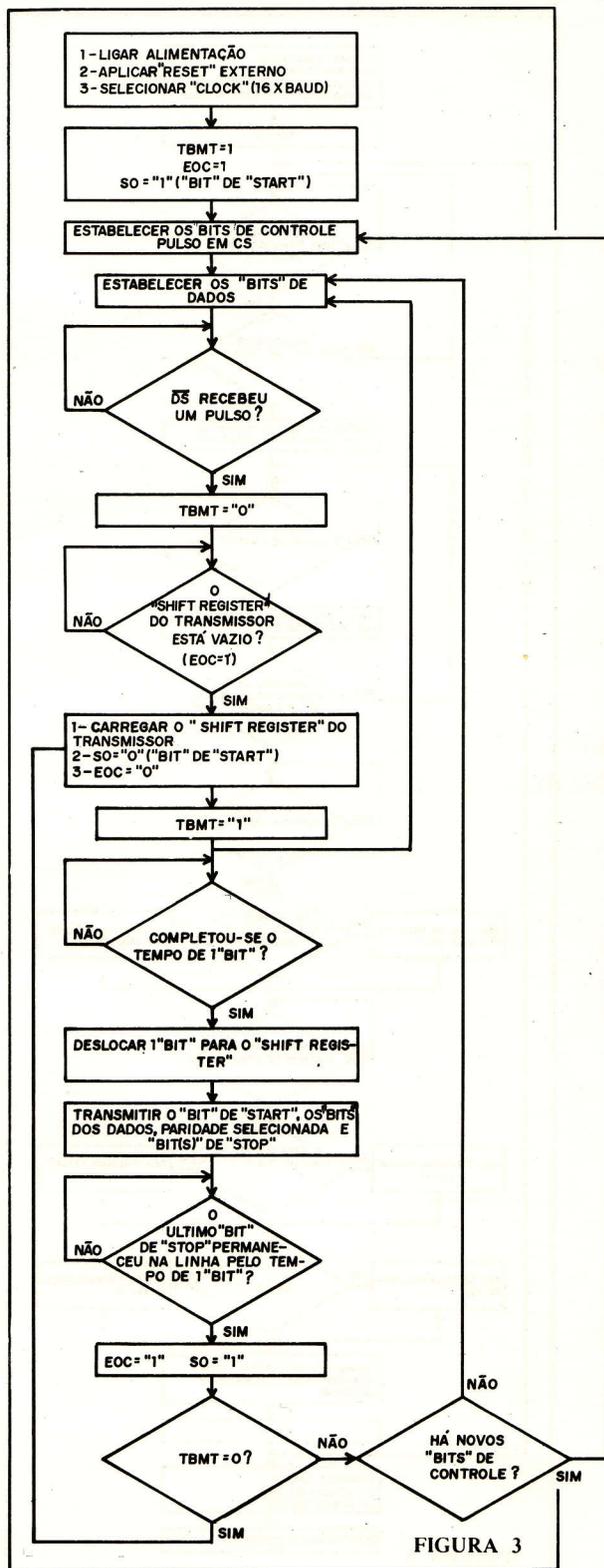


FIGURA 3

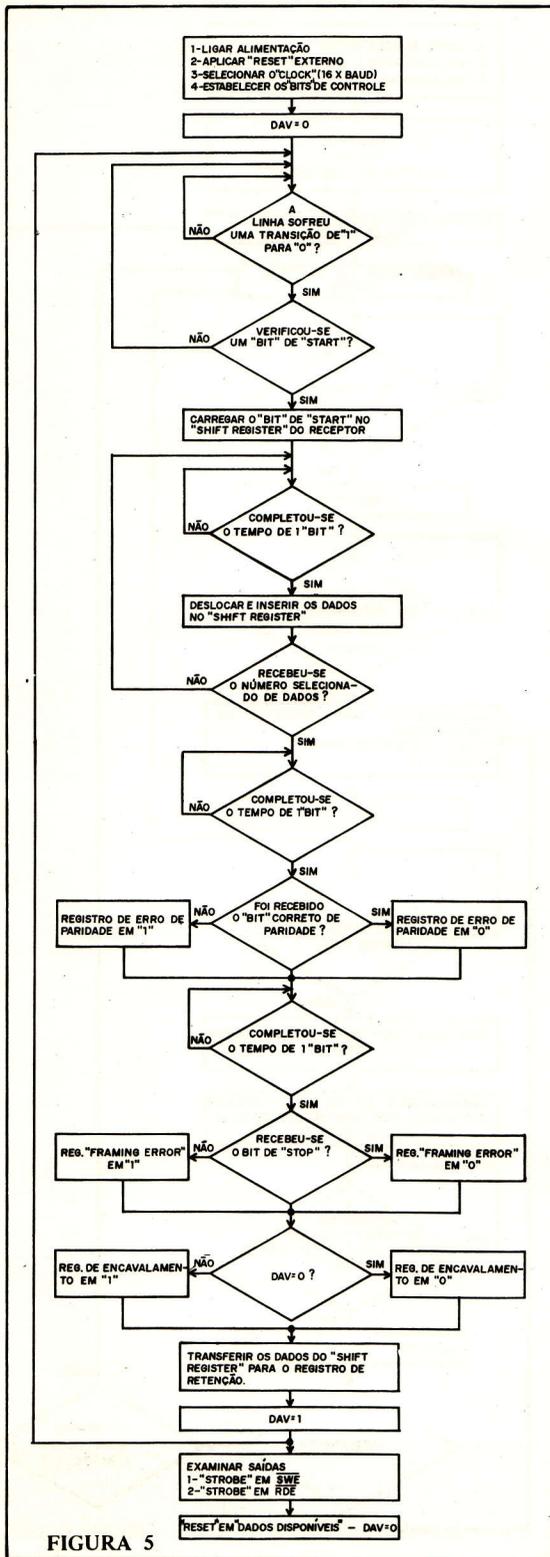


FIGURA 5

até ao registro, pois a nova informação é sempre "impressa" sobre a precedente. Deve-se também "limpar" o controle de "dados disponíveis", aplicando um pulso de "reset" ao pino 18 (RDAV), caso contrário o controle de "encavalamento" (OR—pino 15) será ativado.

APLICAÇÕES

As características do UART possibilitam sua aplicação em diversas áreas, desde computação até alarmes. Ele pode ser utilizado, por exemplo, para se gravar em fita de áudio dados provenientes de um teclado. Na fig. 6 vemos uma disposição típica para empregar o UART em transmissões através de linhas telefônicas, utilizando "modem" (modulador/demodulador).

É muito útil também em sistemas de alarme contra incêndio e roubo, quando os dados devem ser transmitidos de vários sensores distribuídos até o sistema de controle centralizado. Adapta-se igualmente bem em meteorologia, onde as informações obtidas nos barômetros, termômetros e anemômetros são enviadas à estação central.

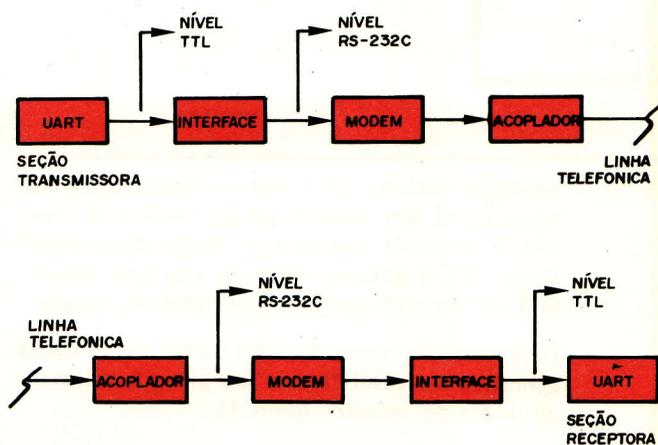


FIGURA 6

TABELA 1a - FUNÇÕES DOS PINOS DO UART

PINO	NOME/SÍMBOLO	FUNÇÃO
1	VCC	Alimentação + 5 V
2	VGG	Alimentação - 12 V
3	VGI	Terra
4	Validação dos dados recebidos - RDE	Um nível "0" neste pino coloca os dados recebidos nas linhas de saída.
5-12	"Bits" dos dados recebidos - RD8/RD1	Estas são as 8 linhas de saída de dados. Os caracteres recebidos são orientados para a direita: o "bit" significativo (LSB), sempre aparece em RD1.
13	Erro de paridade - PE	Vai para o nível "1" se a paridade do carácter recebido não coincide com a paridade selecionada.
14	"Framing Error" - FE	É levado para o nível "1" se o carácter recebido não tem "bit" válido de "stop".
15	Encavalamento - OR	Muda para o nível "1" se o carácter já recebido não for lido antes que o carácter atual seja transferido ao registro de retenção.
16	Validação das palavras de "status" - SWE	Um nível lógico "0" nesta linha posiciona os "bits" das palavras de "status" (PE, FE, OR, DAV, TBTM) em suas respectivas linhas de saída.
17	"Clock" do receptor - RCP	Esta linha recebe uma frequência de "clock" cuja magnitude é 16 vezes maior (16x) que a frequência em "baud" desejada no receptor.
18	"Reset" dos "dados disponíveis" - RDAV	Um nível baixo neste pino vai enviar um "reset" ao "flip-flop" do DAV.
19	Dados disponíveis - DAV	Aparece um nível lógico "1" nesta linha toda a vez que um carácter completo foi recebido e transmitido ao registro de retenção.
20	Entrada série - SI	Esta linha aceita o fluxo seriado de "bits".
21	"Reset" externo - XR	Fornece o "reset" para os registros de deslocamento (shift registers). Posiciona SO, EOC e TBMT para o nível "1". Reseta DAV e os "flip-flops" de erro em "0". Limpa o registro de entrada. Deve estar aterrado quando não for utilizado.
22	Registro de retenção "vazio" no transmissor - TBMT	Vai para um nível "alto" quando o registro de retenção pode aceitar um novo carácter.
23	"Strobe" para os dados - DS	Um sinal de "strobe" nesta linha fará os dados entrarem no registro de retenção. Os dados devem estar constantes durante todo o período de "strobe".

TABELA 1b - FUNÇÕES DOS PINOS DO UART

PINO	NOME/SÍMBOLO	FUNÇÃO															
24	Fim de carácter — EOC	Apresenta um nível lógico "alto" quando um carácter completo é transmitido. Permanece nesse estado até o início da transmissão do carácter seguinte.															
25	Saída série — SO	Esta linha vai providenciar a transmissão seriada, "bit" por "bit", de todo o carácter. Fica em "1" na ausência de dados.															
26-33	"Bits" dos dados de entrada — DB1/DB8	Há um total de 8 linhas entrada de "bits".															
34	"Strobe" dos "bits" de controle — CS	Um nível "alto" neste terminal fará os "bits" de controle (EPS, NB1, NB2, TSB, NP) entrarem no seu registro de retenção. Esta linha pode ser controlada por "strobe" ou fixado no nível "1".															
35	Eliminação de paridade — NP	O nível "1" aplicado a este terminal vai eliminar o "bit" de paridade dos caracteres recebidos e transmitidos (elimina a indicação PE). Neste caso os "bits" de parada virão imediatamente após o último "bit" dos dados. Se não for utilizado, deve ser aterrado.															
36	Número de "bits" de "stop" — TSB	Seleciona o número dos "bits" de "stop" (1 ou 2) a serem colocados logo após o "bit" de paridade. O nível "0" insere 1 "bit" e o nível "1" insere 2 "bits" de "stop".															
37-38	Número de "bits" por carácter NB2/NB1	Estes dois terminais são decodificados internamente para selecionar 5, 6, 7 ou 8 "bits" por carácter.															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NB2</th> <th>NB1</th> <th>"bits"/carácter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	NB2	NB1	"bits"/carácter	0	0	5	0	1	6	1	0	7	1	1	8
NB2	NB1	"bits"/carácter															
0	0	5															
0	1	6															
1	0	7															
1	1	8															
39	Seleção de paridade par/ímpar — EPS	O nível lógico presente neste pino seleciona o tipo de paridade que vai seguir os "bits" de dados. Determina também a paridade a ser verificada pelo receptor (nível "1", paridade par; nível "0", paridade ímpar).															
40	"Clock" do transmissor — TCP	Esta linha contém uma frequência de "clock" cuja magnitude é 16 vezes maior que a frequência desejada de transmissão (em "baud").															

SIRENE ELETRÔNICA

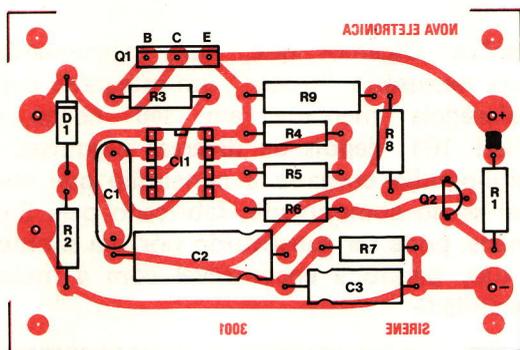


FIGURA 3

Esta conexão está faltando no artigo da Revista 1 e na placa. Pode ser completada com o próprio terminal de R1.

NA RELAÇÃO DE COMPONENTES: R4 E R5 SÃO DE 4,7 k Ω e não 4,7 Ω .

SUSTAINER

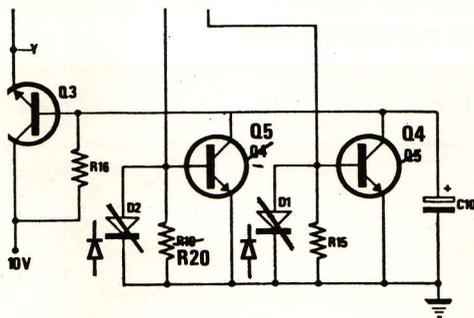


FIGURA 4

Este é o detalhe do circuito do sustainer, pág. 45. As correções estão no desenho. O resistor R20 é de 1 M Ω . A numeração dos componentes na placa e na pág. 44, está correta.

BARGRAPH

Na pág. 59, fig. 4:
onde se lê R26, leia-se R14
onde se lê R14, leia-se R26

Tabela de

Atualmente a diversificação de componentes, fabricados em todo o mundo, traz situações embaraçosas ao técnico de manutenção que, não raras vezes, se depara com o problema de precisar substituir um deles danificado ou defeituoso e não o encontrar em disponibilidade no mercado de reposição.

Cada fabricante tem um código para seus produtos que não obedece a normas internacionais. De uma maneira geral há equivalência entre todos eles, ocorrendo pequenas diferenças elétricas ou mecânicas, facilmente contornadas pelo profissional competente.

Existem diversas tabelas de substituição ou equivalência e não se admite que, na sua biblioteca, o profissional não as possua e bem atualizadas. No entanto, sempre é demorada uma consulta a todas as publi-

cações. Digamos que, num instrumento, seja necessário "trocar" um integrado cuja referência marcada em seu corpo é FLH 101; depois de diversas pesquisas à bibliografia chega-se à conclusão que esse caríssimo componente, fabricado pela Siemens, pode ser substituído por um simples 7400, barato e encontrável com a maior facilidade.

Nas páginas seguintes o leitor encontrará não só uma útil e atual tabela de equivalência entre circuitos integrados de origem norte-americana, SGS, Philips, ITT e Siemens, como também as conexões (pinagem) e características fundamentais dos mais comuns e mais usados integrados TTL.

Acreditamos que, desta forma e dentro da nossa filosofia editorial, estamos prestando aos nossos leitores um serviço inédito e de inestimável valor.

Nomenclatura Americana	SGS	PHILIPS	ITT	SIEMENS
4929	—	—	—	FLH 251
4930	—	—	—	FLH 321
4931	—	—	—	FLH 331
4932	—	—	—	FLJ 481
4934	—	—	—	FLH 461
4935	—	—	—	FLH 471
7400	T 7400	FJH 131	MIC 7400 J	FLH 101
7401	T 7401	FJH 231	MIC 7401 J	FLH 201
7401	—	—	—	FLH 201S
7401	—	—	—	FLH 201T
7402	T 7402	FJH 221	MIC 7402 J	FLH 191
7402	—	—	—	FLH 191S
7403	T 7403	—	MIC 7403 J	FLH 291
7403	—	—	—	FLH 291S
7403	—	—	—	FLH 291T
7404	T 7404	FJH 241	MIC 7404 J	FLH 211
7405	T 7405	FJH 251	MIC 7405 J	FLH 271
7405	—	—	—	FLH 271S

Equivalência

Entre CIs TTL

AMERICANOS E EUROPEUS

Nomenclatura Americana	S G S	PHILIPS	ITT	SIEMENS
7405	—	—	—	FLH 271 T
7406	T 7406	—	MIC 7406 J	FLH 481
7407	T 7407	—	MIC 7407 J	FLH 491
7408	—	—	—	FLH 881
7409	—	—	—	FLH 391
7410	T 7410	FJH 121	MIC 7410 J	FLH 111
7411	—	—	—	—
7412	—	—	—	FLH 501
7413	T 7413	—	MIC 7413 J	FLH 351
7416	T 7416	—	MIC 7416 J	FLH 481T
7417	T 7417	—	MIC 7417 J	FLH 491T
7420	T 7420	FJH 111	MIC 7420 J	FLH 121
7421	—	—	—	—
7423	—	—	—	FLH 511
7425	—	—	—	FLH 521
7426	T 7426	—	MIC 7426 J	FLH 291U
7430	T 7430	FJH 101	MIC 7430 J	FLH 131
7437	—	—	—	FLH 531
7438	—	—	—	FLH 541
7440	T 7440	FJH 141	MIC 7440 J	FLH 141
7441	T 7441A	FLH 101	MIC 7441 AJ	FLL 101
7442	T 7442	—	MIC 7442 J	FLH 281
7443	T 7443	—	MIC 7443 J	FLH 361
7444	T 7444	—	MIC 7444 J	FLH 371
7445	T 7445	—	MIC 7445 J	FLL 111

Nomenclatura Americana	SGS	PHILIPS	ITT	SIEMENS
7446	T 7446	—	MIC 7446 J	FLL 121
7447	T 7447	—	MIC 7447 J	FLL 121T
7448	T 7448	—	MIC 7448 J	FLH 551
7450	T 7450	FJH 151	MIC 7450 J	FLH 151
7451	T 7451	FJH 161	MIC 7451 J	FLH 161
7452	—	—	—	—
7453	T 7453	FJH 171	MIC 7453 J	FLH 171
7454	T 7454	FJH 181	MIC 7454 J	FLH 181
7455	—	—	—	—
7460	T 7460	FJY 101	MIC 7460 J	FLY 101
7461	—	—	—	—
7462	—	—	—	—
7470	T 7470	FJJ 101	MIC 7470 J	FLJ 101
7471	—	—	—	—
7472	T 7472	FJJ 111	MIC 7472 J	FLJ 111
7473	T 7473	FJJ 121	MIC 7473 J	FLJ 121
7474	T 7474	FJJ 131	MIC 7474 J	FLJ 141
7475	T 7475	FJJ 181	MIC 7475 J	FLJ 151
7476	T 7476	FJJ 191	MIC 7476 J	FLJ 131
7480	T 7480	FJH 191	MIC 7480 J	FLH 221
7481	T 7481	—	MIC 7481 J	FLQ 111
7482	T 7482	FJH 201	MIC 7482 J	FLH 231
7483	T 7483	FJH 211	MIC 7483	FLH 241
7484	T 7484	—	MIC 7484 J	FLQ 121
7485	—	—	—	FLH 431
7486	T 7486	—	MIC 7486	FLH 341
74 H 87	—	—	—	FLH 441
7489	T 7489	—	MIC 7489 J	FLQ 101
7490	T 7490	FJJ 141	MIC 7490 J	FLJ 161
7490	—	—	—	FLJ 161S
7491	T 7491	—	MIC 7491 AJ	FLJ 221
7492	T 7492	FJJ 251	MIC 7492 J	FLJ 171
7493	T 7493	FJJ 211	MIC 7493 J	FLJ 181
7494	T 7494	—	MIC 7494 J	FLJ 231
7495	T 7495	FJJ 231	MIC 7495 J	FLJ 191
7496	T 7496	FJJ 241	MIC 7496 J	FLJ 261
7497	—	—	—	FLJ 331
49700	—	—	—	FLL 131
49701	—	—	—	FLL 141
49702	—	—	—	FLJ 491
74100	—	—	—	FLJ 301
74104	—	—	—	FLJ 281
74105	—	—	—	FLJ 291
74107	T 4410	—	MIC 74107 J	FLJ 271
74110	—	—	—	FLJ 341

Nomenclatura Americana	S G S	PHILIPS	ITT	SIEMENS
74111	—	—	—	FLJ 351
74118	—	—	—	FLJ 361
74119	—	—	—	FLJ 371
74121	T 74121	—	MIC 74121 J	FLK 101
74122	—	—	—	FLK 111
74123	—	—	—	FLK 121
74141	—	FJL 101	—	FLL 101
74145	—	—	MIC 74145 J	FLL 111T
74150	—	—	—	FLY 111
74151	—	—	MIC 74151 J	FLY 121
74153	—	—	—	FLY 131
74154	—	—	—	FLY 141
74155	—	—	MIC 74155 J	FLY 151
74156	—	—	MIC 74156 J	FLY 161
74160	—	—	—	FLJ 401
74161	—	—	—	FLJ 411
74162	—	—	—	FLJ 421
74163	—	—	—	FLJ 431
74164	—	—	—	FLJ 441
74165	—	—	—	FLJ 451
74166	—	—	—	FLJ 461
74167	—	—	—	FLJ 171
74180	T 74180	—	MIC 74180 J	FLH 421
74181	—	—	MIC 74181 J	FLH 401
74182	—	—	—	FLH 411
74 H 183	—	—	—	FLH 451
74190	—	—	—	FLJ 201
74191	—	—	—	FLJ 211
74192	—	—	MIC 74192 J	FLJ 241
74193	T 74193	—	MIC 74193 J	FLJ 251
74196	—	—	—	FLJ 381
74197	—	—	—	FLJ 391
74198	—	—	—	FLJ 311
74199	—	—	—	FLJ 321

PORTAS

4 NAND c/ 2 entr.	7400	FLH 101	FJH 131
3 NAND c/ 3 entr.	7410	FLH 111	FJH 121
2 NAND c/ 4 entr.	7420	FLH 121	FJH 111
1 NAND c/ 8 entr.	7430	FLH 131	FJH 101
2 NAND c/ 4 entr. de potência	7440	FLH 141	—
2 AND/OR c/ 2 + 2 entr. + expander	7450	FLH 151	—
2 AND/OR 4 + 2 entr. + expander	7453	FLH 171	FJH 171
2 AND/OR c/ 4 + 2 entr.	7454	FLH 181	FJH 181
4 NOR c/ 2 entr.	7402	FLH 191	FJH 221
4 NAND c/ 2 entr. c/ coletor aberto	7401	FLH 201	FJH 231
6 Inverter	7404	FLH 211	FJH 241

2 NAND c/ 2 entr. c/ 4 Inversoras	4929	FLH 251	—
6 Inverter c/ coletor aberto	7405	FLH 271	FJH 251
4 NAND c/ 2 entr. e coletor aberto	7403	FLH 291	—
4 NAND Interface 2 entr. e c/ coletor aberto a 12V	7426	FLH 291U	—
4 NAND c/ 2 entr. de potência	4930	FLH 321	—
2 NAND c/ 5 entr.	4931	FLH 331	—
4 NOR exclusivo c/ 2 entr.	7486	FLH 341	—
2 Schmitt trigger NAND c/ 4 entr.	7413	FLH 351	—
4 AND c/ 2 entr.	7408	FLH 381	—
4 AND c/ 2 entr. c/ coletor aberto	7409	FLH 391	—
6 Inversoras c/ expander c/ coletor aberto	4934	FLH 461	—
6 Inversoras c/ expander	4935	FLH 471	—
6 Inversoras c/ estágio excitador e c/ coletor aberto 30 V	7406	FLH 481	—
6 estágios excitador c/ saída a coletor aberto 30 V	7407	FLH 491	—
2 NOR c/ 4 entr. strobe + expander	7423	FLH 511	—
4 NAND c/ 2 entr. de potência	7437	FLH 531	—
4 NAND de potência c/ 2 entr. com coletor aberto	7438	FLH 541	—
2 NOR c/ 4 entr. c/ strobe	7425	FLH 521	—

FLIP-FLOP

J-K flip-flop c/ 2 x 3 entr.	7470	FLJ 101	FJJ101
J-K master slave flip-flop c/ 2 x 3 entr.	7472	FLJ 111	FJJ 111
2 J-K master slave flip-flop c/ reset	7473	FLJ 121	FJJ 121
2 J-K master slave flip-flop c/ entr. de set e reset	7476	FLJ 131	—
2 D flip-flop	7474	FLJ 141	FJJ 131
4 D flip-flop	7475	FLJ 151	FJJ 181
2 J-K master slave flip-flop	71107	FLJ 271	—
J-K master slave flip-flop c/ entr. J-K	74104	FLJ 281	—
J-K master slave flip-flop c/ entrada J-K — J-K	74105	FLJ 291	—
8 D flip-flop	74100	FLJ 301	—
J-K master slave flip-flop c/ bloqueio de entr.	74110	FLJ 341	—
2 J-K master slave flip-flop c/ bloqueio de entr.	74111	FLJ 351	—
6 D flip-flop c/ entr. comum de reset	74118	FLJ 361	—
6 D flip-flop c/ entr. de reset separadas	74119	FLJ 371	—
4 D flip-flop c/ reset comum	49702	FLJ 491	—

SHIFT REGISTER

Bidirecional c/ 4 bit	7495	FLJ 191	—
Com 8 bit	7491	FLJ 221	FJJ 151
Com 4 bit c/ entr. em paralelo	7495	FLJ 231	—

Com 5 bit c/ entr. e saída em paralelo	7496	FLJ 261	—
Universal bidirecional c/ 8 bit	74198	FLJ 311	—
Universal unidirecional c/ 8 bit	74199	FLJ 321	—
Com 8 bit c/ saída em paralelo	74164	FLJ 441	—
Com 8 bit c/ entradas em paralelo	74165	FLJ 451	—
Com 8 bit c/ entr em paralelo dependente do clock	74166	FLJ 461	—
2 Shift registers c/ 8 bits	4932	FLJ 481	—

CONTADORES

Contador decimal	7490	FLJ 161	FJJ 141
Divisor por 12	7492	FLJ 171	FJJ 251
Contador binário	7493	FLJ 181	FJJ 211
Contador decimal bidirecional	74190	FLJ 201	—
Contador decimal c/ entr. separada para conta- gem crescente-decrescente	74192	FLJ 291	—
Contador binário c/ entr. separada para conta- gem crescente-decrescente	74193	FLJ 251	—
Contador binário c/ 6 bit programável	7497	FLJ 331	—
Contador decimal p/ 50 MHz c/ entr. set e reset . .	74196	FLJ 381	—
Contador binário p/ 50 MHz c/ entr. set e reset . .	74197	FLJ 391	—
Contador decimal síncrono c/ set dependente e reset independente do clock	74160	FLJ 401	—
Contador binário síncrono c/ set dependente e reset independente do clock	74161	FLJ 411	—
Contador decimal síncrono c/ set e reset depen- dente do clock	74162	FLJ 421	—
Contador binário síncrono c/ set e reset depen- dente do clock	74163	FLJ 431	—
Contador bidirecional	74191	FLJ 211	—

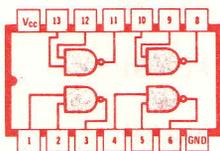
DECODIFICADORES

Decodificação decimal em código BCD	7442	FLH 281	—
Decodificação binária decimal e excesso de três	7443	FLH 361	—
Decodificação binária decimal em código Gray .	7444	FLH 371	—
Decodificação BCD excitação para válvula de 7 segm.	7448	FLH 551	—
Decodificação binária decimal em código BCD para válvula nixie	7441	FLL 101	FJL 101
Decodificação decimal em código BCD com co- letor aberto 30 V @ 80 mA.	7445	FLL 111	—
Decodificação decimal em código BCD com co- letor aberto 15 V @ 80 mA	74145	FLL 111T	—

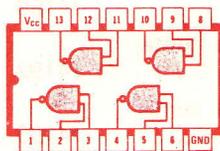
Decodificação BCD para válvula de 7 segm. c/ coletor aberto 30 V @ 20 mA	7446	FLL 121	—
2 excitadores de potência NAND para 30 V @ 160 mA e 2 portas NAND c/ 2 entr.	49700	FLL 131	—
4 excitadores NAND p/ 30 V @ 80 mA	40701	FLL 141	—

ADICIONADORES

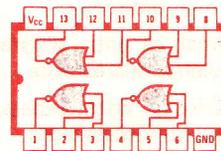
Adicionador completo c/ 1 bit	7480	FLH 221	FJH 191
Adicionador completo c/ 2 bit	7482	FLH 231	—
Adicionador completo c/ 4 bit	7483	FLH 241	—
2 adicionadores velozes completos c/ 1 bit	74H183	FLH 451	—



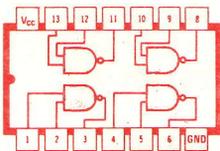
7400



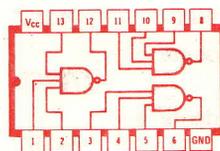
7401



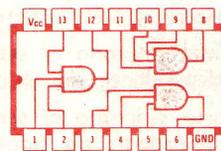
7402



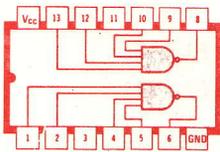
7403



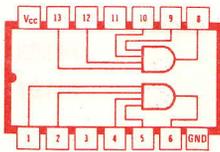
7410



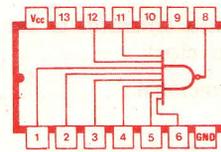
7411



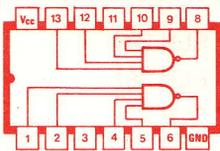
7420



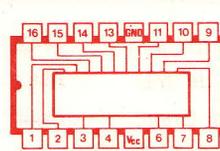
7421



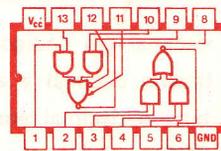
7430



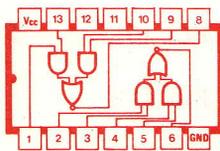
7440



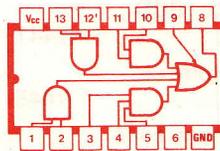
7441



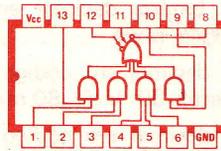
7450



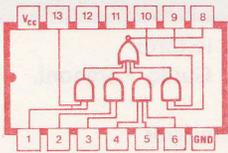
7451



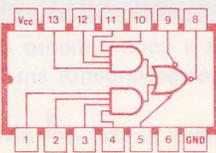
7452



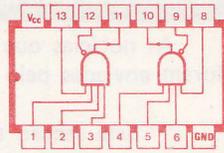
7453



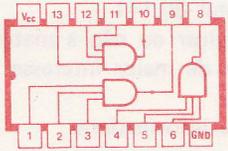
7454



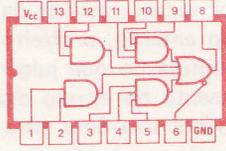
7455



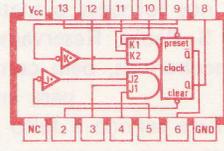
7460



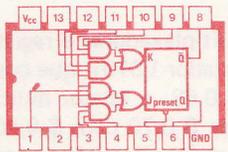
7461



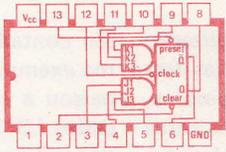
7462



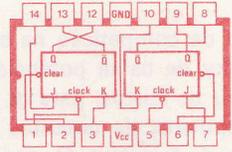
7470



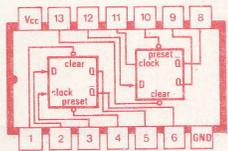
7471



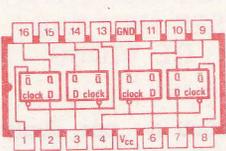
7472



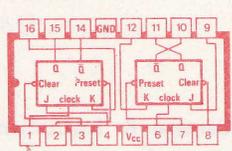
7473



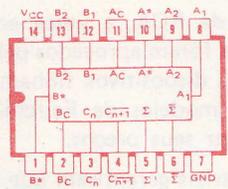
7474



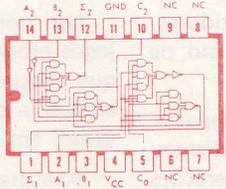
7475



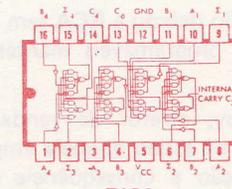
7476



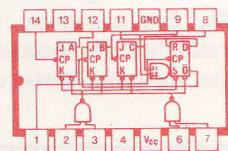
7480



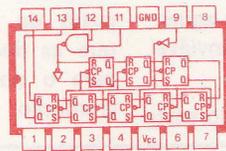
7482



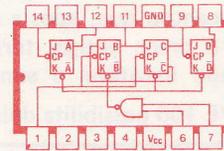
7483



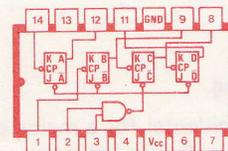
7490



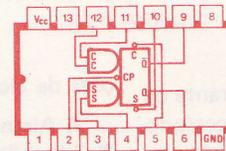
7491



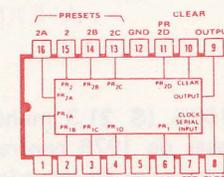
7492



7493



7494



7495

NOTÍCIÁRIO

As notícias que levamos a conhecimento de nossos leitores nos foram enviadas pelo nosso correspondente em N. York, Guido Forgnoni.

Esta secção terá o maior prazer em divulgar noticiários das empresas nacionais ligadas à eletrônica, de entidades particulares ou oficiais, estabelecimentos de ensino, importadores e comerciantes de componentes, etc. Para tanto, deverão nos fornecer o material, por escrito, através da C. Postal 30 141 — 01000 — S. Paulo. Reservamo-nos, no entanto, o direito de divulgar ou não a matéria que recebermos, bem como a resumí-la no que julgarmos ser de maior interesse para enquadramento no espaço disponível. Este serviço é feito inteiramente sem ônus para a fonte informadora.

REDUÇÃO DE PREÇOS DE TTL SCHOTTKY NOS USA

Num esforço de competição na comercialização de TTL Schottky de baixa potência, a Texas Instruments reduziu os custos, para os distribuidores, de 16 tipos populares de circuitos MSI em cerca de 16% a partir de fevereiro. Os produtos afetados

são contadores, multiplexadores e registradores. Como exemplo, o contador LS191, que custava \$ 1,10, passou a custar \$ 0,68; o seletor multiplexador de dados LS151 foi de \$ 0,70 para \$ 0,40!!!... Antes de resolver mudar seu projeto leia e notícia seguinte.

A FAIRCHILD AUMENTA O PREÇO DAS BASES MPU PARA JOGOS DE VÍDEO

A Fairchild Camera & Instrument anunciou o aumento nos preços dos seus microprocessadores básicos para jogos em vídeo de \$ 150 para \$ 170.

Tal majoração deixou a RCA sem competidores, pois seus jogos programáveis mantém o custo de \$ 150.

Chuck Jacoby, diretor de vendas do departamento de jogos de vídeo daquela empresa, afirmou que tal majoração é consequência das alterações impostas pela FCC — Federal Communications Commission, que acarretou elevação nos custos de produção. Acrescentou que, após a empresa agüentar dois meses o preço antigo, tornou-se inviável tal política, sendo inevitável o aumento.

O modelo FVE 100 possibilita dois jogos domésticos,

duplo comando manual (cor e som). Este modelo foi aprovado pelo FCC em agosto último, após serem introduzidas as alterações.

Um porta-voz da RCA, a única empresa cujos jogos programáveis foram aprovados pelo FCC, disse que enquanto seus dispositivos tinham preços para competir com os modelos da Fairchild, não pensavam em aumentar seus preços.

Analistas industriais garantiram que tanto a RCA quanto a Fairchild, com o preço de \$ 150, estavam vendendo seus modelos programáveis abaixo do custo de produção. Esqueceram-se, no entanto, que as duas empresas haviam encetado uma luta para o domínio do mercado desse tipo de programação.

HONG KONG AUMENTA A EXPORTAÇÃO DE GRAVADORES CASSETTE

Aumentou 108% (\$ 21,3 milhões) durante os últimos dez meses de 1976 contra igual período de 1975 as exportações de gravadores cassette, segundo o Conselho de Desenvolvimento de Exporta-

ções de Hong Kong.

A Alemanha Ocidental foi a maior cliente com \$ 7,9 milhões e os Estados Unidos o segundo, com \$ 6,8 milhões.

PREÇO DO MOS BAIXA NOS USA.

Reagindo à última redução de preços feita em dezembro pela MOTOROLA nos C/MOS MSI, a NATIONAL Semiconductor acaba de lançar nova lista a vigorar a partir de fevereiro, ao passo que

a RCA também vem de abaixar seus preços!!!...

O reflexo no Brasil tardará, mas, sem dúvida, chegará.

Considere o C/MOS nos seus novos projetos.

REDUÇÃO DOS PREÇOS DE MPU

A Zilog reduziu em 51% o preço do seu microprocessador Z-80, cujo preço inicial para lotes de 100 peças era de \$ 54,00, caindo, assim, para \$ 22,50. Por outro lado, essa empresa também reduziu seus preços de grandes volumes de negociações, de dispositivos de escala "acima de \$ 10,00" para o volume prévio de \$ 20,00.

Essa política de preços é vista pelo ângulo de a Zilog pretender aumentar seu mercado para competir com os fabricantes da família do 8080A, o qual está sendo comercializado corrente-

mente entre \$ 7,00 e \$ 10,00 para grandes quantidades.

Ralph Ungermann, vice-presidente executivo da Zilog, afirmou que a redução do preço se devia ao fato de as empresas fabricantes de dispositivos de 4 "wafer" os terem tirado de linha. Acrescentou que o Z-80 será oferecido em encapsulamento plástico. Outrossim, afirmou que o Z-80 é correntemente fornecido na versão de 4 MHz; o dispositivo padrão é para 2,5 MHz, sendo que o custo daquele será 25% superior ao deste.

INTERSIL, 2º FORNECEDOR PARA AMPLIFICADORES OPERACIONAIS DA RCA

A Intersil acordou ser a segunda fonte da divisão de estado sólido da RCA para o CA3140.

Aquela empresa declinou comentar os termos do convênio, apenas afirmando que é de mútuo benefício.

A HARRIS REDUZ O PREÇO DO MPU 6100

O porta-voz da Harris não especificou o preço, mas disse que, em muitos casos, seriam baixados em cerca de 65%.

"KITS" DO MPU S6800 VENDIDOS PELA AMI

A AMI - American Microsystems, Inc., está oferecendo o seu microprocessador S6800 sob a forma de "kit".

Assim, o EVK 99 custa \$ 133,00, o EVK 100 custa \$ 295,00 e o EVK 200 custa \$ 495,00. A versão do EVK 300, montada e provada, está

sendo oferecida a \$ 765,00.

Os "kits" são acompanhados por placas de fiação impressa de 10,5" x 12", com conectores de saída de 86 pinos, um para a barra ônibus de unidades de microprocessamento e outra I/O. A espessura final do conjunto é de 5/8".

SIGNETICS E MOTOROLA CELEBRAM ACORDO DE SEGUNDO FORNECEDOR

Estas duas renomadas empresas vêm de firmar um acordo de segundos fornecedores.

A Signetics cedeu à Motorola o processo de fabricação do CI para rádio AM de cinco estágios TCA440 por ela produzido para o mercado europeu.

Por sua vez, a Motorola cedeu o processamento

para que a Signetics fabrique o CI para processamento de cor MC 1399.

Desconhecem-se maiores detalhes do convênio, mas sabe-se que a Motorola distribuirá as primeiras amostras em abril, com volume de produção previsto para breve.

GUIA DE ABREVIATURAS

a-d — analog to digital — analógico para digital
ADS — address data strobe — strobe de endereço de dados
AIM — avalanche-induced migration — migração induzida por avalanche
ALU — arithmetic/logic unit — unidade lógica/aritmética
ANSI — American National Standards Institute
AOI — AND/OR invert — inversor AND/OR
ASCII — American Standard Code for Information Interchange
ATE — automatic test equipment — equipamento automático de teste
ATS — automatic test system — sistema automático de teste
BBD — bucket — grigade device
BCD — binary-coded decimal — decimal codificado em binário
Boram — block-oriented random-access memory — memória de acesso aleatório orientada em blocos
b/s — bits per second — bits por segundo
CAD — computer-aided design — projeto desenvolvido através de computador
CAM — content-addressable memory — memória de conteúdo endereçável
CATT — controlled avalanche transit time — tempo de transito de avalanche controlada
CCD — charge-coupled device — dispositivo de carga acoplada
CML — current-mode logic — lógica em corrente
C-MOS — complementary-metal-oxide semiconductor — semiconductor de óxido metálico complementar
CMRR — common-mode rejection ratio — razão de rejeição em modo comum

É grande o aumento e a proliferação das abreviaturas na literatura eletrônica, principalmente no campo dos circuitos lógicos e da computação. A maior parte é de origem inglesa; sua tradução para o português, embora seja perfeitamente, viável, é totalmente desaconselhada; essa tradução pura e simples não daria um perfeito entendimento da "coisa". No Brasil, lamentavelmente, ainda não existem normas a respeito; encontramos alguns projetos que contém, genericamente, a aceitação da terminologia em inglês.

A nossa Revista, face à orientação da matéria que conterà, usará tais abreviaturas.

É de bom alvitre que o leitor guarde esta lista, pois ser-lhe-á de grande utilidade para esclarecer dúvidas.

CPU — central processing unit — unidade central de processamento
CROM — control read-only memory
CRT — cathode-ray tube — tubo de raios catódicos
CRC — cyclic redundancy check
CVD — chemical-vapor deposition — deposição de vapor químico
CVT — constant-voltage transformer — transformador de tensão constante
d-a — digital to analog — digital para analógico
DAS — data-acquisition system — sistema de aquisição de dados
DFA — digital fault analysis — análise de defeitos digitais
DI — dielectric isolation — isolamento dielétrica
DIP — dual in-line package — encapsulamento "dual in-line"
DMA — direct memory access — acesso direto à memória
DMAC — direct-memory-access control — acesso direto ao controle de memória
DMM — digital multimeter — multímetro digital
D-MOS — double-diffused metal-oxide semiconductor — semiconductor de óxido metálico de dupla difusão
DMS — dynamic mapping system
DMUX — demultiplexer — demultiplexador
DPM — digital panel meter — instrumento digital de painel
DTL — diode-transistor logic — lógica diodo-transistor
DVM — digital voltmeter — voltímetro digital
EAROM — electrically alterable read-only memory

EBCDIC — extended binary-coded-decimal interchange code	LCD — liquid-crystal display — “display” de cristal líquido
ECL — emitter-coupled logic — lógica de acoplamento por emissor	LED — light-emitting diode — diodo emissor de luz
EDP — electronic data processing (or processor) — processamento eletrônico de dados (ou processador)	LIC — linear integrated circuit — circuito integrado linear
EFL — emitter-follower logic — lógica de seguidor de emissor	LIFO — last in, first out — último a entrar, primeiro a sair
EFTS — electronic funds-transfer system	LNA — low-noise amplifier — amplificador de baixo ruído
EOC — end of conversion — fim de conversão	LPTTL — low-power transistor-transistor logic — lógica transistor-transistor de baixa potência
EPROM — erasable programable read-only memory	LRU — least recently used
EROM — erasable read-only memory	LSB — least significant bit — “bit” menos significativo
ESS — electronic switching system — sistema de comutação eletrônica	LSI — large-scale integration — integração em larga escala
Extnd — extended data transfer	MDS — microprocessor-development system — sistema de desenvolvimento de microprocessador
FDM — frequency-division multiplex — multiplex divisor de frequência	MESFET — metalized semiconductor field-effect transistor — transistor de efeito de campo de semi-condutor metalizado
FET — field-effect transistor — transistor de efeito de campo	MHL — microprocessor host loader
FFT — fast Fourier transform — transformada de Fourier rápida	MIS — metal insulator silicon
FIFO — first in, first out — primeiro a entrar, primeiro a sair	MLA — microprocessor language assembler
FPLA — field-programable logic array	MLB — multilayer board — placa de fiação impressa de várias camadas
F-PROM — field-programable ready-only memory	MLE — microprocessor language editor
GDS — graphic data system	MNCS — multipoint network control system
HiNIL — high-noise-immunity logic — lógica altamente imune ao ruído	MNOS — metal-nitride-oxide semiconductor — semiconductor de nitrato-óxido de metal
HTL — high-threshold logic	Modem — modulator/demodulator — modulador/demodulador
IC — integrated circuit — circuito integrado	MOS — metal-oxide semiconductor — semiconductor de óxido metálico
ICE — in-circuit emulator	MOSFET — metal-oxide-semiconductor field-effect transistor — transistor de efeito de campo de óxido metálico semiconductor
IDS — input-data strobe — “strobe” dos dados de entrada	μ P — microprocessor — microprocessador
IEC — infused emitter coupling	MPU — microprocessor unit — unidade microprocessadora
I ² L — integrated injection logic — lógica integrada de injeção	MSB — most significant bit — “bit” mais significante
I/O — input/output — entrada/saída	MSI — medium-scale integration — integração em média escala
J-FET — junction field-effect transistor — transistor de efeito de campo de junção	MTBF — mean time before failure
Jl — junction isolation — junção de isolamento	MTD — mass tape duplicator/verifier
Laput — light-activated programable unijunction transistor — transistor unijunção programável ativado por luz	MTTF — mean time to failure
LASCR — light-activated silicon controlled rectifier — retificador controlado de silício ativado por luz	MUX — multiplexer — multiplexador

NAND – inverted AND gate – porta inversora AND	transistor
NDRO – nondestructive readout – leitura não destrutiva	ROM – read-only memory – memória só de leitura
n-MOS – n-channel metal-oxide semiconductor – semicondutor de óxido metálico canal n	R/W – read/write – lê/escreve
NOR – inverted OR gate – porta inversora OR	SBS – silicon bilateral switch – interruptor bilateral de silício
NRZ – non-return to zero – sem retorno a zero	SC – semiconductor – semicondutor
NRZI – non-return to zero inverted	SCA – subchannel adapter
OCR – optical character recognition – reconhecimento óptico dos caracteres	SCR – silicon controlled rectifier – retificador controlado de silício
ODS – output data strobe – “strobe” dos dados de saída	SDLC – synchronous data link control
OEM – original-equipment manufacturer	S/H – sample and hold
OPAL – operation performance-analysis language	SIP – single-in-line package – encapsulamento “single-in-line”
PAR – program-aid routine	SOS – silicon-on-sapphire – silício sobre safira
pc – printed circuit – circuito impresso	SSI – small-scale integration – integração em pequena escala
pcb – printed circuit board – placa de fiação impressa	SUS – silicon unilateral switch – interruptor unilateral de silício
PDP – plasma display panel – “display” a descarga gasosa	TBMT – transmitter buffer empty
PIA – peripheral interface adapter	T ² L – transistor-transistor logic – lógica transistor-transistor
PLA – programable logic array	TTL – transistor-transistor logic – lógica transistor-transistor
PLL – phase-locked loop	TTY – teletypewriter – impressora teletipo
PM – phase modulation – modulação em fase	TWT – traveling-wave tube
PMG – permanent-magnet generator – gerador de ímã permanente	UART – universal asynchronous receiver/transmitter – receptor/transmissor universal assíncrono
p-MOS – p-channel metal-oxide semiconductor – semicondutor de óxido metálico canal p	URCLK – universal receiver clock – “clock” receptor universal
POS – point of sale – ponto de venda	Usart – universal synchronous/asynchronous receiver/transmitter – receptor/transmissor universal síncrono/assíncrono
PPI – plan-position indicator also, programable peripheral interface – indicador de posição no plano	USRT – universal synchronous receiver/transmitter – receptor/transmissor universal síncrono
PRACL – page-replacement algorithm and control logic	UTCLK – universal transmitter clock – “clock” transmissor universal
PROM – programable read-only memory	UUT – unit under test – unidade sob teste
PTH – plated-through holes – furos metalizados na placa de fiação impressa	VCO – voltage-controlled oscillator – oscilador de tensão controlada
PUT – programable unijunction transistor – transistor unijunção programável	VIL – vertical injection logic – lógica de injeção vertical
RALU – register and arithmetic/logic unit	V-MOS – vertical metal-oxide semiconductor – semicondutor de óxido metálico vertical
RAM – random-access memory – memória de acesso aleatório	VTR – video-tape recorder – gravador de vídeo-tape
RIM – read-in mode	XOR – exclusive-OR gate – porta exclusiva OR.
RMM – read-mostly mode	
RTL – resistor-transistor logic – lógica resistor-	

PREZADO LEITOR:

NOVA ELETRÔNICA, sendo a mais recente e a mais moderna revista no gênero da América Latina, pretende sua participação direta no sentido de coletar elementos concretos para lhe oferecer matéria de seu interesse. Assim sendo, para nossa orientação solicitamos-lhe que nos remeta este questionário.

BRINDE — Os leitores que nos enviarem este formulário **totalmente preenchido** e bem legível (letra de forma), receberão, inteiramente grátis, uma útil tabela de correspondência com mais de 820 tipos de transistores europeus e americanos.

1. Nos números 1 e 2 de NOVA ELETRÔNICA, qual o artigo que mais lhe interessou?

_____ (Revista n.º _____ página _____).

2. Por que? _____

3. Qual(is) a(s) matéria(s) que gostaria de ver tratada(s)? _____

4. Em sua localidade é fácil adquirir a Revista? Sim Não

5. Apreciações e/ou sugestões que julgar úteis: _____

OBS.: Só serão considerados os formulários recebidos até 45 dias após a data de saída desta edição.

NOME																								
ENDEREÇO																								
NUMERO					APTO					BAIRRO														
CEP					CIDADE															EST				
PROFISSÃO																								
SE ESTUDANTE, NOME DO ESTABELECIMENTO ONDE ESTUDA																								
ENDEREÇO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO																								
CURSO															SÉRIE/ANO									
EMPRESA EM QUE TRABALHA																								
ENDEREÇO DA EMPRESA ONDE TRABALHA																								

DATA _____ / _____ / 19 _____

Assinatura _____

CADERNO ESPECIAL

FILCRES

Condições Para Fornecimento NA CAPITAL

ATENDEMOS À RUA AURORA, 165 OU PELOS SEGUINTE TELEFONES:
221-3993 - 221-4451 - 2216760 - CONSULTE-NOS

FORA DA CAPITAL

PEDIDO MÍNIMO.....CR\$500,00

FORMA DE PAGAMENTO :- Cheque visado pagável em São Paulo
(enviar CR\$20,00 para despesas com
embalagem), ou pelo REEMBOLSO AÉREO

NÃO ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES

CÓPIAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CR\$3,00 P/PÁGINA

DESCONTOS ESPECIAIS PARA QUANTIDADES INDUSTRIAIS

PROCURE ESTE CARIMBO →
SIGNIFICA DESCONTO PARA VOCE



Filcres Importação Representações Ltda.

RUA AURORA 165 - CEP 01209 - CAIXA POSTAL 18767
TEL 2214451 - 2213993 - 2216760 - SAO PAULO

MICROPROCESSADORES INTEL

STATIC MOS RAM'S

1101A	256 BIT RAM - 1,5 us	350,00
2101	1024 BIT (256 X 4) RAM	380,00
2102	1024 BIT (1024 X 1) - 650 ns	100,00
2102-A-6	1024 BIT (1024 X 1) - 650 ns	120,00
2111-2	256 X 4 MOS RAM	150,00
8101-2	256 X 4 FULLY DECODED STATIC RAM 650 ns	200,00
8102	1024 BIT FULLY DECODED STATIC RAM - 1,3us	220,00
8102-2	1024 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 850us	175,00
8102A-4	1024 BIT FULLY DECODED STATIC RAM 450us	250,00
8111-2	256 X 4 BIT FULLY DECODED - 850us	275,00

STATIC CMOS RAM'S

5101-3	1024 (256 X 4) STATIC CMOS RAM - 650us	710,00
--------	--	--------

DYNAMIC MOS RAM'S

1103	1024 BIT (1024 X 1) DYNAMIC RAM	190,00
2107B-4	4096 X 1 DYNAMIC RAM	880,00
8107A	4096 BIT FULLY DECODED RAM - 300us	950,00

SCHOTTKY RAM'S

3106	256 X 1 SCHOTTKY RAM - 60us	350,00
3106	256 X 1 SCHOTTKY RAM - 60 us	350,00

MOS PROM'S

2708	1024 X 8 MOS ERASABLE PROM	3.600,00
4702A	2048 BIT ELETRICALLY PROGRAM.AND ERASABLE PROM - 1,7us	1.500,00
8702A	IDEM; IDEM, IDEM, 1,3us	1.500,00
8704	4096 BIT (512 X 8) ELETRICALLY PROGRAMMABLE AND ERASABLE PROM	3.900,00
8708	8192 BIT (1024 X 8) IDEM, IDEM, IDEM, 450us	3.200,00

MEMORY SUPPORT

3222	REFRESH CONTROLLER FOR 4K	450,00
------	---------------------------	--------

DYNAMIC RAM'S

3404	HIGH SPEED 6-BIT LATCH	970,00
5235	LOW POWER QUAD TTL TO MOS DRIVER FOR 4K RAM'S	275,00

PERIPHERAL

3214	INTERRUPT CONTROL UNIT	550,00
8205	1 OF 8 HIGH SPEED BINARY DECODER	240,00
8210	TTL TO MOS LEVEL SHIFTER AND HIGH VOLTAGE CLOCK DRIVER	360,00
8214	INTERRUPT CONTROL UNIT	550,00
8216	NON-INTERRUPT BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	155,00
8226	INVERTING BI-DIRECTIONAL BUS DRIVER	155,00

STANDARD CPU INTERFACE

8008	8 BIT CENTRAL PROCESSOR	1.930,00
8080A	8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT 2us cycle	3.020,00
8201	CLOCK GENERATOR AND DRIVER FOR 8008 CPU	480,00
8224	CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080 ONLY	420,00
8228	SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080 ONLY	470,00

I/O

8212	8 INPUT / OUTPUT PORT	385,00
8255	PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE	680,00
8251	PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)	680,00

SISTEMA MOS-40

P4002-1	320 BIT RAM (METAL OPTION)	610,00
P4003	10 BIT SHIFT REGISTER	200,00
C4004	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	750,00
C4008	ADDRESS LATCHING UNIT	600,00
P4009	I/O CONTROL UNIT	600,00
C4040	4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT	820,00
C4101	256 X 4 BIT RAM (USAR D2101)	380,00
P4201	CLOCK GENERATOR	385,00
4207/09/11	GENERAL PURPOSE I/O	
C4289	ADDRESS AND I/O CONTROL UNIT	1.100,00
C4702A	2048 BIT ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,7us	1.500,00

ENCAPSULAMENTOS INTEL

P	- PLÁSTICO
C	- CERÂMICO
D	- ENCAPSULAMENTO HERMÉTICO TIPO D
H	- ENCAPSULAMENTO HERMÉTICO TIPO C COM JANELA DE QUARTZO PARA EPROM'S.

MICROPROCESSADORES OUTRAS MARCAS

STATIC MOS RAM'S

2102FDC	1024 BIT (1024 X 1) - 350us	120,00
MC6810L	128 X 8 BIT STATIC MOS RAM	500,00
TMS 4033	1024 X 1 RAM	

DYNAMIC MOS RAM'S

MF-1103R	1024 X 1 DYNAMIC RAM	
----------	----------------------	--

ISOPLANAR RAM'S

93410	256 BIT RAM	140,00
93415	1024 BIT RAM	660,00
93421	256 BIT RAM	190,00

MOS PROM'S

MM-5203QDC	2048 BIT (256 X 8 OU 512 X 4)ELETRICALLY PROGRAMMABLE AND ERASABLE PROM	660,00
5203Q	PROM CANCELÁVEL COM ULTRA VIOLETA	660,00
93416	256 X 4 PROM O/C	235,00

93426 256 X 4 PROM - 3s..... 235,00

MODEM

MC-6860	0-600 BPS DIGITAL MODEM	
---------	-------------------------	--

UART

A15-1012	UART GENERAL INSTRUMENTS	
A15-1013	UART GENERAL INSTRUMENTS	

MPU (Motorola)

MC-6800B	8 BIT - 55 INSTRUÇÕES ARITMÉTICA BINÁRIO DECIMAL 13 FORMAS DE ENDETERAMENTO INDEXAÇÃO	2.400,00
----------	--	----------

KITS PARA MICROCOMPUTADORES

M6800-MICROCOMPUTER SYSTEM

CONTEM

- 01 - MC6800 - MICROPROCESSING UNIT (MPU) - 8 BIT CENTRAL CONTROL FOR MOTOROLA'S M6800 FAMILY, CAPABLE OF ADDRESSING 65K BYTES OF MEMORY WITH ITS 16 BITS ADDRESS LINES.
 - 01 - MC6830L7 - 1024 X 8 BIT READ ONLY MEMORY (ROM). CONTAINS A PROGRAM (MIKBUG) TO LOAD, DISPLAY AND OUTPUT DATA FOR THE M6800 MICROCOMPUTERS SYSTEM.
 - 02 - MM6810L1 - 128 X 8 BIT RANDOM ACCESS MEMORY (RAM) PROVIDING RANDOM STORAGE IN BYTE INCREMENTS FOR BUS ORGANIZED SYSTEMS MEMORY EXPANSION IS THROUGH 6 SELECTE INPUTS - FOR ACTIVE LOW, TWO ACTIVE HIGH.
 - 02 - MC6820 - PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER (PIA) - PROVIDING UNIVERSAL MEANS OF INTERFACING PERIPHERAL EQUIPMENT TO THE MPU THROUGH TWO 8 BIT BIDIRECTIONAL DATA BUSES AND 4 CONTROL LINE
 - 01 - MC6850 - ASYNCHRONOUS COMMUNICATIONS INTERFACE ADAPTER (ACIA) PROVIDES DATA FORMATTING AND CONTROL TO INTERFACE SERIAL ASYNCHRONOUS DATA COMMUNICATION TO THE BUS-ORGANIZED M-6800.
- INFORMAÇÕES DETALHADAS P/ MONTAGEM - MANUAIS DE PROGRAMAÇÃO CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO JA CONFECCIONADA.

P R E Ç O.....CR\$4.400,00

MCS40A-KIT CONTENDO CPU-4040

CONTEM

- 01 - P4002-1 - 320 BIT RAM (METAL OPTION 1)
- 01 - P4003 - 10 BIT SHIFT REGISTER
- 01 - C4040 - 4 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT
- 01 - P4201 - CLOCK GENERATOR
- 01 - P4289 - ADDRESS AND I/O CONTROL UNIT
- 01 - C4702A - 2048 BIT ERASABLE AND ELETRICALLY PROGRAMMABLE PROM 1,7us

P R E Ç O.....CR\$2.900,00

SBC-80/10-COMPUTADOR EM UM CARTÃO

COMPLETE COMPUTER SYSTEM ON A SINGLE 6,75 BY 12-INCH PRINTED CIRCUIT BOARD INCLUDING A CPU, SYSTEM CLOCK, 1K BYTES OF RAM MEMORY SOCKETS FOR 4K BYTES PROM/RAM, 48 PROGRAMMABLE I/O LINES, A USART RS232C AND TTY DRIVERS AND RECEIVERS, SOCKETS FOR I/O LINE DRIVER AND TERMINATORS, AND SIX INTERRUPT LINES.

P R E Ç O.....CR\$16.500,00

FAIRCHILD - F8

O KIT CONTEM UM MICROPROCESSADOR COMPLETAMENTE MONTADO QUE INCLUI UMA CPU "F8", UMA PROM PRÉ-PROGRAMADA, IM CIRCUITO DE INTERFACE DE MEMÓRIA E 1K BYTE DE RAM ESTATÍCO. ACOMPANHA UM CONECTOR COM CABO PARA INTERLIGAR A PLACA DO MICROPROCESSADOR AO TTY.

P R E Ç O.....CR\$6.600,00

F8-EVALUATION KIT DA MOS

CONTEM CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT), PSU (PROGRAMMABLE STORAGE UNIT), SMI (STATIC MEMORY INTERFACE) RAM (1024 BYTES OF STATIC RAM) TELETYPE INTERFACE. PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO, 24 BITS DE PORTAS I/O DISPONÍVEL PARA O UTILIZADOR, 1024 BYTES DE RAM, INTERFACE PARA TTY, CLOCK CONTROLADO A CRISTAL, SISTEMA OPERACIONAL NÃO VOLATIL RESIDENTE NO PSU.

SDK80 - SYSTEM DESIGN KIT

CONTEM

- 01 - C8080A - 8 BIT CENTRAL PROCESSOR UNIT 92us CYCLE
 - 01 - P8224 - CLOCK GENERATOR/DRIVER FOR 8080A ONLY
 - 01 - P8228 - SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER FOR 8080A ONLY
 - 01 - P8255 - PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE (PPI)
 - 01 - P8251 - PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE (USART)
 - 02 - P8205 - 1-OF-8 BINARY DECODER
 - 02 - P8111 - 256 X 4 BIT FULLY DECODED STATIC RAM (1,3us)
 - 01 - P8308/8708 MONITOR - 8192 BIT (1024 X 8)
 - 01 - C8708 - 8192 BIT (1024 X 8) ERS. ELETR. Progr.PROM 450ns
- INCLUI: UM CI 79M05, UM CI 93516, DOIS CI 7416, CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO DUPLA FACE JA CONFECCIONADA, SOQUETES, CONECTOR RES, CRISTAL, CONDENSADORES, RESISTÊNCIAS, INFORMAÇÕES DETALHADAS P/MONTAGEM - MANUAIS DE PROGRAMAÇÃO.

P R E Ç O.....CR\$13.900,00

MCS80 - SYSTEM

CONTEM

- UM 8080A, UM 8224, UM 8228, UM 8708, DOIS 8111-2, UM -- 8255, UM 8251, UM 8212, UM 8214, UM 8205, DOIS 8216.
- OS COMPONENTES "MCS-80 FORMAM SISTEMAS COMPLETOS COM MUITAS CONFIGURAÇÕES OPCIONAIS. ELIMINAM OS PROBLEMAS DE PROJETOS "HARDWIRED" ATRAVÉS DE CONTROLE INTEGRANTE E FUNÇÕES PROCESSADORAS EM BLOCOS LSI, QUE FAZEM INTERFACE ENTRE SI ATRAVÉS DE UM SISTEMA DE BUS PADRÃO.

P R E Ç O.....CR\$6.750,00

C-MOS

C-MOS COMPARADO A OUTRAS FAMILIAS LÓGICAS								
	STANDARD		9LS		74LS		34000	
	TTL	74L	DTL	LOW POWER	LOW POWER	C MOS	C MOS	
				SCHOTTKY	SCHOTTKY	5 V SUPPLY	10 V SUPPLY	
PROPAGATION DELAY	10 ns	33 ns	30 ns	5 ns	10 ns	35 ns	25 ns	
FLIP FLOP TOGGLE	35 MHz	3 MHz	5 MHz	80 MHz	40 MHz	5 MHz	10 MHz	
FREQUENCY								
QUIESCENT POWER	10 mW	1 mW	8,5mW	2 mW	2 mW	10 nW	10 nW	
NOISE IMMUNITY	1 V	1 V	1 V	0,8 V	0,8 V	2 V	4 V	
FAN OUT	10	10	8	20	20	50	50	

C-MOS

TIPO	DESCRIÇÃO	CRS	PREÇO
4000	DUAL 3 INPUT NOR GATE PLUS INV.	14,00	
4001	QUAD 2 INPUT NOR GATE	14,00	
4002	DUAL 4 INPUT NOR GATE	14,00	
4006	18 STAGE SHIFT REGISTER	66,00	
4007	DUAL COMP. 1 PAIR 4 INV.	14,00	
4008	4-BIT FULL ADDER	57,00	
4009	HEX BUFFER/CONVERTER	31,00	
4010	HEX BUFFER/CONVERTER	31,00	
4011	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,00	
4012	DUAL 4 INPUT NAND GATE	14,00	
4013	DUAL D FLIP-FLOP	26,00	
4014	8 STAGE SHIFT REGISTER	58,00	
4015	DUAL 4 STAGE SHIFT REG.	60,00	
4016	QUAD BILATERAL SW	26,00	
4017	DECADE SEQUENCE	60,00	
4018	PRESETTABLE DIV. BY "N" COUNTER	58,00	
4019	QUAD 2 INPUT MPXR	37,00	
4020	14 STAGE TIMER	66,00	
4021	8 STAGE SR	51,00	
4022	DIVIDE BY 8 COUNTER	73,00	
4023	TRIPLE 3 INPUT NAND	14,00	
4024	7 STAGE BINARY CTR	44,00	
4025	TRIPLE 3 INPUT NOR GATE	13,00	
4026	DECADE COUNTER DIV.	248,00	
4027	DUAL JK FLIP-FLOP	34,00	
4028	1 OF 10 DECODER	53,00	
4029	4-BIT BIN/BCD UP/DN CTR	67,00	
4030	QUAD EXCLUSIVE OR GATE	32,00	
4031	64 STAGE STATIC SHIFT REGISTER	242,00	
4033	DECADE COUNTER DIV.	202,00	
4034	MST 8 STAGER STATIC SHIFT REG.	303,00	
4035	4 BIT PARALLEL I/O SR	70,00	
4036	4-WORD x 8-BIT RAM (BINARY ADDR)	129,00	
4039	4-WORD x 8 BIT RAM (W/LINE ADDR)	420,00	
4040	12 STAGE TIMER	64,00	
4041	QD TRUE/COMP. BUFFER	74,00	
4042	QUAD D LATCH	60,00	
4043	QUAD 3-STAGE NOR R/S LATCH	37,00	
4044	QUAD 3-STAGE NAND R/S LATCH	40,00	
4045	21-STAGE COUNTER	81,00	
4046	MICROPOWER PHASE-LOCKED LOOP	132,00	
4047	MONOSTABLE/ASTABLE MULTIVIBRATOR	133,00	
4048	EXPANDABLE 8-INPUT GATE	36,00	
4049	HEX INVERTING BUFFER	32,00	
4050	HEX NONINVERTING BUFFER	34,00	
4051	8 INPUT ANALOG MLTI.	53,00	
4052	DIFF 4 INPUT ANALOG MX	53,00	
4053	TRIPLE 2-CHANNEL MULTIPLEXER	60,00	
4055	BCD 7 SEGMENT DECODER/DRIVER	96,00	
4056	BCD 7 SEGMENT DECODER/DRIVER	96,00	
4057	LSI 4 BIT ARITHMETIC LOGIC UNIT	990,00	
4059	PROGRAMMABLE DIVIDE BY "N" COUNTER	230,00	
4060	14-STAGE RIPPLE-CARRY BINARY COUNTER/DRIVER AND OSCILATOR	130,00	
4061	256-WORD X 1 BIT STATIC RAM	990,00	
4063	4-BIT MAGNITUDE COMPARATOR	110,00	
4066	QUAD BILATERAL SW	34,00	
4067	16-CHANNEL MULTIPLEXER/DEMUL.	230,00	
4068	8-INPUT NAND	14,00	
4069	HEX INVERTER	14,00	
4070	QUAD EXCLUSIVE OR	14,00	

C-MOS

TIPO	DESCRIÇÃO	CRS	PREÇO
4071	QUAD 2 INPUT OR GATE	14,00	
4072	DUAL 4-INPUT OR GATE	25,00	
4073	TRIPLE 3-INPUT AND	14,00	
4075	TRIPLE 3-INPUT OR	14,00	
4077	QUAD EXCLUSIVE NOR	14,00	
4078	8 INPUT NOR	14,00	
4081	QUAD 2-INPUT AND GATE	14,00	
4082	DUAL 4-INPUT AND GATE	24,00	
4085	QUAD-2 WIDE 2-INPUT AOI	34,00	
4086	EXP 4 WIDE 2 INPUT AOI	34,00	
4089	BINARY RATE MULTIPLIER	89,00	
4093	QUAD 2-INPUT NAND SHIMMITT TRI	39,00	
4094	8 STAGE SHIFT AND STORE BUS REG.	90,00	
4096	GATED JK M/S FLIP-FLOP	50,00	
4098	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	36,00	
4099	8-BIT ADDRESSABLE LATCH	149,00	
4104	C-MOS LEVEL CONVERTER	127,00	
4511	BCD - TO - 7SEG. DRIVER	60,00	
4512	8 INPUT MPXR	53,00	
4518	DUAL 4 BIT DECADE CTR	86,00	
4520	DUAL 4 BIT BINARY CTR	86,00	
4528	DUAL ONE SHOT	50,00	
4539	DUAL 4 INPUT MPLX	53,00	
4555	DUAL 1 OF 4 DCDR (HIGH)	34,00	
4556	DUAL 1 OF 4 DCDR (LOW)	34,00	
4702	BIT RATE GENERATOR	480,00	
4703	16 X 4 FIFO	550,00	
4710	R STACK	372,00	
4720	256 C-MOS RAM	242,00	
4723	DUAL 4 BIT ADDR LATCH	74,00	
40085	4 BIT MAG COMPARATOR	51,00	
40097	HEX 3 STAGE BUFFER	36,00	
40098	HEX 3 ST INV. BUFFER	36,00	
40160	4 BIT DECODER ASYN.RST. CTR.	66,00	
40161	4 BIT BINARY CNTR	66,00	
40162	4 BIT DECADE CNTR	63,00	
40163	4 BIT BINARY STN CTR	63,00	
40174	HEX D FLIP FLOP	60,00	
40175	QUAD FLIP-FLOP	60,00	
40192	4 BIT UP/DN SYN DEC. STR.	66,00	
40193	4 BIT UP/DN SYN BIN. CTR	66,00	
40194	4 BIT RIGHT/LEFT SR	61,00	
40195	4 BIT RIGHT/LEFT SR	61,00	
74C00	QUAD 2-INPUT NAND GATE	26,00	
74C02	QUAD 2-INPUT NOR GATE	26,00	
74C04	HEX INVERTER	50,00	
74C08	QUAD 2-INPUT AND GATE	46,00	
74C10	TRIPLE 3-INPUT AND GATE	30,00	
74C20	DUAL 4-INPUT NAND GATE	42,00	
74C30	8-INPUT NAND GATE	42,00	
74C32	QUAD 2-INPUT OR GATE	15,00	
74C42	BCD TO DECIMAL DECODER	144,00	
74C73	DUAL JK FLIP FLOP	73,00	
74C74	DUAL D FLIP FLOP	76,00	
74C76	DUAL JK FLIP FLOP	36,00	
74C107	DUAL JK FLIP FLOP	85,00	
74C164	8 BIT S-IN P-OUT SHIFT REGISTER	157,00	
74C165	8 BIT S-IN P-OUT SHIFT REGISTER	65,00	
74C193	SYN UP/DOW BINARY COUNTER	185,00	
74C195	4-BIT PARALLEL SHIFT REGISTER	185,00	
MC 14536	PROGRAMMABLE TIMER	330,00	

Mos LSI

TIPO	APLICAÇÃO	PREÇO
2513	GERADOR DE CARACTERES 64 X 8 X 5 ASCII	580,00
2519	HEX 40 BIT STATIC SHIFT REGISTER	
2533	SINGLE 1024 BIT STATIC SHIFT REGISTER	600,00
3257	64 X 5 X 7 OUT CHARACTER GENERATOR	490,00
3258	64 X 7 X 5 IDEM, IDEM, IDEM.	490,00
3260	64 X 9 X 7 IDEM, IDEM, IDEM.	560,00
3262B	TV-SINC. GEN. DOR GEN. LOCK	640,00
3341	64 X 4 FIRST IN FIRST OUT MEMORY	231,00
3750	10 BIT D TO A CONVERTER	790,00

Mos LSI

TIPO	APLICAÇÃO	PREÇO
3751	12 BIT A TO D CONVERTER	650,00
3814	DIGITAL VOLTMETER ARRAY	490,00
3815	DECADE COUNTER CONTADOR BCD.	425,00
3816	DIVIDE POR 3 TO 261.145 PROGRAMMABLE COUNTER.	260,00
3817	RELÓGIO DIGITAL	170,00
7001	RELÓGIO DIGITAL COM DESPERTADOR E CALENDÁRIO.	390,00
LD/110/111	CONVERSOR ANALOGO DIGITAL	600,00
LD 130	CONVERSOR ANALOGO DIGITAL	600,00
AY-5-2376	2376 BIT ROM/KEYBOARD ENCODER.	

Circuitos Integrados – TTL

TIPO	DESCRIÇÃO	CR\$PREÇO
7400	QUAD 2 INPUT NAND GATE	5,00
7401	QUAD 2 INPUT NAND GATE O/C	8,50
7402	QUAD 2 INPUT NOR GATE	8,50
7403	QUAD 2 INPUT NAND GATE O/C	5,50
7404	HEX INVERTER	7,00
7405	HEX INVERTER O/C	10,00
7406	HEX INVERTER BUFFER/DRIVER	21,00
7407	HEX BUFFER DRIVER	21,50
7408	QUAD 2 INPUT AND GATE	10,00
7409	QUAD 2 INPUT AND GATE O/C	10,00
7410	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	6,00
7411	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	10,50
7412	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE)/C	9,00
7413	DUAL 4 INPUT NAND SCHMITT TRIG.	23,00
7414	HEX SCHMITT TRIGGER	90,00
7416	HEX INVERTER BUFFER/DRIVER	26,00
7417	HEX BUFFER/DRIVER	31,00
7420	DUAL 4 INPUT NAND GATE	6,50
7421	DUAL 4 INPUT AND GATE	8,50
7423	DUAL 4 INPUT NOR GATE W/STROBE	14,00
7425	DUAL 4 INPUT NOR GATE W/STROBE	14,00
7426	QUAD 2 INPUT HIGH VOLTAGE	8,50
7427	TRIPLE 3 INPUT NOR GATE	9,00
7428	QUADRUPLE 2 INPUT POS. NOR BUFFERS	14,00
7430	SINGLE 6 INPUT NAND GATE	6,00
7432	QUAD 2 INPUT OR GATE	13,50
7433	QUADRUPLE 2 INPUT POS. NOR BUFFER O/C	14,00
7437	QUAD 2 INPUT NAND GATE/BUFFER	20,00
7438	QUAD 2 INPUT NAND GATE/BUFFER O/C	17,50
7340	DUAL 4 INPUT BUFFER	6,00
7441	1-OF-10 DECODER/DRIVER	36,00
7442	BCD TO DECIMAL DECODER/DRIVER	21,00
7443	EXCESS 3 TO DECIMAL DECODER	60,00
7444	EXCESS 3 GRAY TO DECIMAL DECODER	70,00
7445	1-OF-10 DECODER	64,00
7446	BCD TO 7-SEGMENT DECODER/DRIVER	34,00
7447	BCD TO 7-SEGMENT DECODER/DRIVER	34,00
7448	BCD TO 7-SEGMENT DECODER	44,00
7450	DUAL AND/OR GATE INVERTER/EXPANDER	9,00
7451	DUAL 2 INPUT AND/OR INVERT GATE	9,00
7453	EXPANDABLE 4 WIDE 2 INPUT AND/OR	8,50
7454	4 WIDE 2 INPUT AND/OR INVERT GATE	8,00
7460	DUAL 4 INPUT EXPANDER	8,50
7470	JK EDGE TRIGGERED FLIP-FLOP	15,50
7472	JK M/S FLIP-FLOP	15,50
7473	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	17,50
7474	DUAL D FLIP-FLOP	17,00
7475	4 BIT LATCH	19,00
7476	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	17,00
7479	DUAL FLIP-FLOP	21,00
7480	FULL ADDER	27,50
7482	2 BIT FULL ADDER	45,00
7483	4 BIT FULL ADDER	47,00
7485	4 BIT MAGNITUDE COMPARATOR	63,00
7486	QUAD EXCLUSIVE OR GATE	22,00
7489	64 BIT READ/WRITE MEMORY	163,00
7490	DECADE COUNTER	17,00
7491	8 BIT SHIFT REGISTER	38,50
7492	DIVIDE BY 12 COUNTER	21,00
7493	BINARY COUNTER	21,00
7494	4 BIT SHIFT REGISTER	34,00
7495	4 BIT RIGHT/LEFT SHIFT REGISTER	25,50
7496	5 BIT SHIFT REGISTER	37,00
7497	SYNCHRON RATE MULTIP.	132,00
74100	8 BIT BISTABLE LATCHES	96,00
74104	JK M/S FLIP-FLOP	34,00
74107	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	20,00
74116	DUAL 4 BIT LATCH	105,00
74121	ONE-SHOT MULTIVIBRATOR	14,50
74122	RETRIGGERABLE MONOSTABLE	17,00
74123	MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	24,00
74125	QUAD 3 STATE BUFFER	26,50
74126	QUAD 3 STATE BUFFER	26,50
74128	50 OHM LINE DRIVER	23,00
74132	QUAD SCHMITT TRIGGER	55,00
74136	QUADRUPLE 2 INPUT EXCLUSIVE OR	59,00
74141	BCD TO DECIMAL DECODER/DRIVER	40,00
74142	CENTER LATCH NIXIE	115,00
74145	1-OF-10 DECODER DRIVER	38,00
74147	10 TO 4 TO 8 TO 3 LINE PRIO.	118,00
74148	PRIORITY ENCODER	55,00
74150	10 INPUT MULTIPLEXER	89,00
74151	8 INPUT MULTIPLEXER	49,00
74152	8 INPUT MULTIPLEXER	178,00
74153	DUAL 4 INPUT MULTIPLEXER	48,00
74154	1-OF-16 DECODER	72,00
74155	DUAL 2/4 MULTIPLEXER	35,00
74156	DUAL 2/4 DEMULTIPLEXER	35,00
74157	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER	30,00
74158	QUADRUPLE 2 LINE TO 1 LINE	77,00
74160	DECADE COUNTER	45,00
74161	BINARY COUNTER	58,00
74162	DECADE COUNTER WITH ASYNCH.	44,00
74163	BINARY COUNTER WITH ASYNCH.	43,00
74164	8 BIT SERIAL TO PARALLEL CONVERTER	63,00
74165	8 BIT PARALLEL TO SERIAL CONVERTER	56,00
74166	8 BIT SHIFT REGISTER	59,00
74167	SYNCHRON RATE MULTIPL.	132,00
74170	4-BY-4 REGISTER FILE.	146,00

Circuitos Integrados – TTL

TIPO	DESCRIÇÃO	CR\$PREÇO
74173	4 BYTE D TYPE REG. 3 STAGE	87,00
74174	HEX D FLIP-FLOP W/CLEAR	60,00
74175	QUAD D FLIP-FLOP W/CLEAR	60,00
74176	BCD DECADE COUNTER	42,00
74177	BINARY COUNTER	37,00
74180	8 BIT PARITY GENERATOR/CHECKER	69,00
74181	4 BIT ALU	126,00
74182	CARRY LOOKAHEAD UNIT	42,00
74184	BCD TO BINARY CONVERTER	118,00
74185	BINARY TO BCD CONVERTER	121,00
74190	UP/DOWN DECADE COUNTER	69,00
74191	UP/DOWN BINARY COUNTER	69,00
74192	UP/DOWN DECADE COUNTER	62,00
74193	UP/DOWN BINARY COUNTER	83,00
74194	4 BIT R/L SHIFT REGISTER	50,00
74195	4 BIT UNIVERSAL SHIFT REGISTER	34,00
74196	DECADE COUNTER	42,00
74197	BINARY COUNTER	42,00
74198	8 BIT SHIFT REGISTER	103,00
74199	8 BIT SHIFT REGISTER	103,00
74298	QUAD 2 MPLX	44,00
9002	QUAD 2 INPUT NAND GATE	26,00
9005	DUAL AND/OR INVERT GATE/EXPANDER	25,00
9014	QUAD EXCLUSIVE OR GATE	48,00
9015	2-2-2-4 INPUT NOR GATE	34,00
9016	HEX INVERTER	43,00
9020	DUAL JK FLIP-FLOP	66,00
9022	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	77,00
9024	DUAL JK FLIP-FLOP	49,00
9093	DUAL JK FLIP-FLOP	42,00
9099	DUAL JK FLIP-FLOP	42,00
9300	4 BIT SHIFT REGISTER	47,00
9301	1-OF-10 DECODER	62,00
9302	1-OF-10 DECODER O/C	70,00
9304	DUAL FULL ADDER	77,00
9305	VARIABLE MODULO COUNTER	62,00
9308	DUAL 4 BIT LATCH	108,00
9309	DUAL 4 INPUT MULTIPLEXER	62,00
9310	DECADE COUNTER	59,00
9311	1-OF-16 DECODER	105,00
9312	8 INPUT MULTIPLEXER	62,00
9313	8 INPUT MULTIPLEXER O/C	57,00
9314	4 BIT LATCH	59,00
9315	1-OF-10 DECODER/DRIVER	70,00
9316	4 BIT BINARY COUNTER	60,00
9317	7-SEGMENT DECODER/DRIVER	100,00
9318	8 INPUT PRIORITY ENCODER	120,00
9321	DUAL 1-OF-4 DECODER	62,00
9322	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER	57,00
9324	5 BIT COMPARATOR	100,00
9328	DUAL 8 BIT SHIFT REGISTER	126,00
9334	8 BIT ADDRESSABLE LATCH	161,00
9338	8 BIT MULTIPOINT REGISTER	55,00
9342	CARRY LOOKAHEAD UNIT	55,00
9344	4 BIT BY 2 BIT MULTIPLIER	500,00
9348	12 INPUT PARITY CHECKER/GENERATOR	119,00
9356	BINARY COUNTER	55,00
9366	UP/DOWN BINARY COUNTER	45,00
9368	FND 70 DRIVER LATCH	45,00
9370	7-SEGMENT DECODER DRVR LATCH	36,00
9374	LED DIGIT DRIVER	99,00
9386	QUAD EXCLUSIVE NOR	55,00
93410	256 BIT ISOPLANAR RAM	200,00
93415	HI SPEED 1024-ISOPLANAR RAM	550,00
93416	256 X 4 PROM 0-C	270,00
93421	256 BIT ISOPLANAR RAM	220,00
93426	256 X 4 PROM 3 - S	280,00
9601	ONE SHOT MULTIVIBRATOR	43,00
9602	DUAL ONE SHOT MULTIVIBRATOR	99,00
9603	ONE-SHOT MULTIVIBRATOR	16,50
9614	DUAL LINE DRIVER	126,00
9615	DUAL LINE RECEIVER	126,00
9617	EIA LINE RECEIVER	200,00
9624	DUAL TTL TO MOS INTERFACE	190,00
9625	DUAL MOS TO TTL INTERFACE	164,00
9650	4 BIT CURRENT SOURCE D/A CONV.	245,00
9664	HEX MOS TO LED DIGIT DRIVER	50,00
MC4000	DUAL 3 CHANNEL DATA SELECTOR	80,00
MC4001	BCD CONVERTER	34,00
MC4007	DUAL BINARY TO ONE OF LINE DEC.	86,00
MC4012	4 BIT SHIFT REGISTER	84,00
MC4015	QUAD D FLIP-FLOP	107,00
MC4016	PROGRAMMABLE DECADE COUNTER	143,00
MC4018	PROGRAM. MOD. N HEXADECIMAL COUNTER	210,00
MC4022	DUAL 4 BIT COMPARATOR	145,00
MC4024	DUAL VOLTAGE MULTIVIBRATOR	136,00
MC4037	QUAD LATCH	149,00
MC4048	NON INVRT. ONE OF 8 DECODER	160,00
MC4324	DUAL VOLTAGE CONTROLLED MULTIVIBRATOR	10,50
MC4930		10,50
MC4931		13,50
MC4934		86,00
MC8310	PRESETABLE DECADE COUNTER	86,00
MC8316	PRESETABLE 4 BIT BINARY COUNTER	86,00
HIGH SPEED		
74H00	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,50
74H01	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,50
74H04	HEX INVERTER	16,50

HIGH SPEED

TIPO	DESCRIÇÃO	CR\$PREÇO
74H00	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,50
74H01	QUAD 2 INPUT NAND GATE O/C	14,50
74H04	HEX INVERTER	16,50
74H05	HEX INVERTER (OPEN COLLECTOR)	16,50
74H08	QUAD 2 INPUT AND GATE	24,00
74H10	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	14,00
74H11	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	16,00
74H20	DUAL 4 INPUT NAND GATE	14,00
74H21	HIGH SPEED AND GATE	14,00
74H22	DUAK 4 INPUT NAND GATE O/C	14,00
74H30	SINGLE 8 INPUT NAND GATE	14,00
74H40	DUAL 4 INPUT BUFFER	13,50
74H50	DUAL AND/OR GATE INV/EXPANDER	13,50
74H51	DUAL 2 INPUT AND/OR INVERT GATE	14,00
74H52	2-2-2-3 INPUT AND/OR GATE	19,00
74H53	EXPANDABLE 2-2-2-3 INPUT AND/OR i/g	13,50
74H54	2-2-2-3 INPUT AND/OR INV.GATE	14,00
74H55	2 WIDE 4 INPUT AND/OR INV/GATE	14,00
74H60	DUAL 4 INPUT EXPANDER	14,00
74H61	TRIPLE 3 INPUT EXPANDER	14,00
74H71	JK M/S FLIP-FLOP	19,00
74H72	JK M/S FLIP-FLOP	17,00
74H73	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	29,00
74H74	DUAL D FLIP-FLOP	29,00
74H76	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	32,00
74H78	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	32,00
74I01	JK EDG TRIGGERED FLIP-FLOP	37,00

LOW POWER

74L00	QUAD 2 GATE	21,00
74L04	HEX INVERTER	22,00
74L10	TRIPLE 3 GATE	22,00
74L20	DUAL 4 GATE	21,00
74L42	1 OF 10 DECODER	95,00
74L51	DUAL 2W INPUT AOI/EXP	22,00
74L74	DUAL D TYPE FF	57,00
74L90	DECADE COUNTER	112,00
74L93	4 BIT BINARY CTR	110,00
74L95	4 BIT R/L SHIFT REGISTER	100,00

74LS

74LS00	QUAD 2 INPUT NAND GATE	16,50
74LS02	QUAD 2 NOR GATE	19,00
74LS04	HEX INVERTER	18,00
74LS05	HEX INVERTER O/C	17,00
74LS08	QUAD 2 AND GATE	17,00
74LS11	TRIPLE 3 NAND GATE O/C	17,00
74LS13	DUAL 4 INPUT SCHMITT TRIGGER	33,00
74LS20	TRIPLE 3 NAND	17,00
74LS21	DUAL 4 AND GATE	17,00
74LS22	DUAL 4 NAND GATE O/C	17,00
74LS26	QUAD 2 HI VOLTAGE GATE	37,00
74LS27	TRIPLE 3 NOR GATE	17,00
74LS30	3 INPUT NAND GATE	17,00
74LS32	QUAD 2 OR GATE	19,00
74LS37	QUAD 2 NAND BUFFER	19,00
74LS40	DUAL 4 NAND BUFFER	17,00
74LS51	DUAL AND/OR INVERT GATE	17,00
74LS54	4 WIDE 2 INPUT AOI/EXP	38,00
74LS73	DUAL JK M/S FF	49,00
74LS74	DUAL D FLIP-FLOP	26,00
74LS75	4 BIT LATCH	56,00
74LS76	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	49,00
74LS85	4 BIT MAGNITUDE COMPARATOR	55,00
74LS84	16 BIT ACTIVE-ELEMENT MEMORY	55,00
74LS90	DECADE COUNTER	53,00
74LS93	4 BIT BINARY COUNTER	53,00
74LS95	4 BIT SHIFT REGISTER	72,00
74LS96	5 BIT SHIFT REGISTER	134,00
74LS107	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	27,00
74LS112	DUAL VAR/SKEW FLIP-FLOP	24,00
74LS123	TTL - MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	40,00
74LS133	13 INPUT NAND GATE	17,00
74LS138	3-TO-8 LINE DECODER	45,00
74LS139	DUAL 2-TO-4 LINE DECODER	45,00
74LS151	8 INPUT MPLXR	63,00
74LS157	QUAD 2:4 DATA SELECTOR	45,00
74LS161	SYNCHRONOUS 4 BIT COUNTER	55,00
74LS163	SYNCHRONOUS 4 BIT COUNTER	50,00
74LS164	8 BIT SERIAL TO PARALLEL CON.	165,00
74LS169	SYNCHRONOUS UP/DOWN BINARY COUNTER	60,00
74LS174	HEX D FF W/CLEAR	100,00
74LS175	QUAD D FLIP-FLOP W/CLEAR	45,00
74LS194	4 BIT BIDIRECTIONAL S.R.	95,00
74LS195	4 BIT SHIFT	45,00
74LS259	8 BIT ADDRESSABLE LATCH	105,00
74LS273	OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP WITH CLEAR	75,00
74LS298	QUADRUPLE 2 INPUT MULTIPL. WITH STORAGE	55,00
74LS324	VCO WITH 2 PHASE OUTPUTS	50,00
74LS352	DUAL 4 INPUT MULTIPLEXER	33,00
74LS377	OCTAL D FLIP-FLOP WITH ENABLE	75,00
74LS378	HEX D FLIP-FLOP WITH ENABLE	55,00
74LS395	4 BIT CASCADABLE SHIFT REG. WITH 3 STATE OUTPUTS	65,00

SCHOTTKY

TIPO	DESCRIÇÃO	CR\$PREÇO
74500	QUAD 2 GATE	26,00
74502	QUAD 2 NOR GATE	26,00
74503	QUAD 2 GATE/OPEN COLL.	22,00
74504	HEX INVERTER	26,00
74505	HEX INVERTER/OPEN COLL.	26,00
74509	QUAD 2 AND GATE O/C	26,00
74510	TRIPLE 3 NAND GATE	22,00
74511	TRIPLE 3 INPUT POSITIVE AND GATES	20,00
74515	TRIPLE 3 AND GATE O/C	22,00
74520	DUAL 4 GATE	25,00
74530	SINGLE - 8 - GATE	25,00
74532	QUAD 2 NOR GATE	35,00
74540	DUAL 4 BUFFER	21,00
74551	DUAL 2 W INPUT ADI/EXP	24,00
74564	4-2-3-2 AND-OR-INVERT GATES	24,00
74565	AND OR INVERT O/C	24,00
74574	DUAL D TYPE FF	61,00
74586	QUAD 2 IN EXCLUSIVE OR	23,00
745112	DUAL JK FF	56,00
745113	DUAL JK TRIGGERED FF	56,00
745114	DUAL JK FF	56,00
745133	13 INPUT NAND GATE	25,00
745175	QUADRUPLE D TYPE FLIP-FLOP WITH CLEAR	210,00
745387	1024 - BIT PROM (256 X 4)	150,00

LINE DRIVER

MC1488	QUAD M D T L	200,00
MC1489	QUAD M D T L	200,00
75107	DUAL LINE RECEIVER	134,00
75110	DUAL LINE DRIVER	134,00
75150	DUAL LINE DRIVER	250,00
75154	QUADRUPLE LINE RECEIVER	250,00
75208	DUAL SENSE AMPLIFIER FOR MOS MEMORIES	94,00
75450	DUAL PERIPHERAL POSITIVE AND DRIVER	45,00
75451	DUAL PERIPHERAL DRIVER	35,00
75452	DUAL PERIPHERAL DRIVER	33,00
75453	DUAL PERIPHERAL POSITIVE OR DRIVER	45,00
75454	DUAL PERIPHERAL POSITIVE NOR DRIVER	45,00
75491	MOS LED SEG. DRIVER	68,00
75492	MOS LED SEG. DRIVER	68,00

DTL- MHTL

663	DUAL JK FLIP-FLOP	
667	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	
668	QUAD 2 INPUT NAND GATE	
830	DUAL 4 GATE EXP	
831	GATED JK / RS FLIP-FLOP	
832	DUAL 4 BUFFER	
834	HEX INVERTER	
835	HEX INVERTER	
836	HEX INVERTER	
840	HEX INVERTER	
845	CLOCKED FLIP-FLOP	
846	QUAD 2 INPUT NAND POWER GATE	
848	RS CLOCKED FLIP-FLOP	
849	QUAD 2 INPUT NAND GATE	
850	PULSE TRIGGERED BINARY	
852	DUAL JK FLIP-FLOP	
853	DUAL JK FLIP-FLOP	
855	DUAL JK FLIP-FLOP	
858	QUAD 2 INPUT NAND POWER GATE	
861	DUAL 4 GATE EXP.	
862	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	
863	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	
932	DUAL 4 BUFFER	
933	DUAL 4 INPUT EXPANDER	
936	HEX INVERTER	
937	HEX INVERTER	
948	CLOCKED FLIP-FLOP	
949	QUAD INVERTER	
951	MULTIVIBRATOR 1 SHOT	
1801	DUAL 5 INPUT NAND	
1804	10 - INPUT NAND	
1805	10 - INPUT NAND GATE	

RTL

789	HEX INVERTER	
824	QUAD 2 INPUT NOR GATE	
825	DUAL 4 INPUT NOR GATE	
826	JK FLIP-FLOP	
843	4 INPUT AND DRIVER WITH NOR STROBE	
885	QUAD 2 INPUT EXPANDER	
886	DUAL 4 INPUT EXPANDER	
887	1 JK FLIP-FLOP, 1 INVERTER, 2BUFFER	
888	DUAL 3 INPUT BUFFER, NON-INVERTING	
889	HEX INVERTER	
899	DUAL BUFFER	
9719	HEX EXPANDER	

consulte-nos

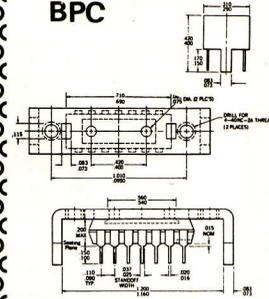
Desconto Especial para
Grande Quantidade



LINEAR

TIPO	APLICAÇÃO	CAP.	POT	VOLT. MAX.	I. MAX	PREÇO
LM2900	AMPLIFICADOR DIFERENCIAL	PC	150mW	+7,5V		31,00
LM3900	QUAD AMPLIFIER	PC	570mW	36V	20mA	31,00
7805UC	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	220		5V	1 A	50,00
7806UC	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	220		6V	1 A	62,00
7808UC	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	220		8V	1 A	75,00
7812UC	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	220		12V	1 A	62,00
7815UC	REGULADOR DE TENSÃO	220		15V	1,5 A	62,00
7824UC	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	220		24V	1 A	62,00
78M05UC	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	220		5V	500mA	51,00
78L05AWCTO	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA	39		5V	100mA	30,00
78MGT2C	INTEGRADO P/ FONTE REGULADA			5/30V	0,5 A	55,00
7905UC	REGULADOR DE TENSÃO NEGATIVA	220		- 5V	1,5 A	62,00
7912UC	REGULADOR DE TENSÃO NEGATIVA	220		- 12V	1,5 A	62,00
7915UC	REGULADOR DE TENSÃO NEGATIVA	220		- 15V	1,5 A	62,00
78H05KC	REGULADOR DE TENSÃO	220		5V	1,5 A	280,00
RC4558	DUAL HIGH-GAIN OPER. AMPL.		150mW	30V		30,00
SH323HC	REGULADOR DE TENSÃO POSITIVA			5V	3 A	220,00

Encapsulamento BPC



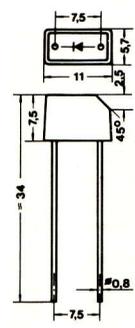
DIODOS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
F 1	USO GERAL POL. 20V 50mA	0,85
1 N 60	GERMÂNIO 50V 40mA	1,00
1 N 825	DIODO DE REFERENCIA	188,00
1 N 4001	RETIFICADOR 50V 1A	1,50
1 N 4002	RETIFICADOR 100V 1A	1,60
1 N 4004	RETIFICADOR 400V 1A	1,50
SM-1 - 8	RETIFICADOR 800V 1A	3,50
30 S 2	RETIFICADOR 200V 3A	9,50
FDH 440	COMUT. RÁP. 75V 200mA	0,85
FDH 660	COMUT. RÁP. 40V 100mA	1,20
1 N 914	COMUT. RÁP. 75V 400mA	1,20
1 N 4148	COMUT. RÁP. 75V 400mA	1,20
SKR-12/02	RETIFICADOR 12A 200V	45,00
SKR-12/04	RETIFICADOR 12A 400V	50,00
SKR-12/08	RETIFICADOR 12A 800V	60,00
SKR-12/12	RETIFICADOR 12A 1200V	82,00
SKR-12/16	RETIFICADOR 12A 1600V	112,00
SKR-20/02	RETIFICADOR 20A 200V	77,00
SKR-20/04	RETIFICADOR 20A 400V	95,00
SKR-20/08	RETIFICADOR 20A 800V	114,00
SKR-20/12	RETIFICADOR 20A 1200V	182,00
SKR-20/16	RETIFICADOR 20A 1600V	230,00
SKR-45/02	RETIFICADOR 45A 200V	121,00
SKR-45/04	RETIFICADOR 45A 400V	135,00
SKR-45/08	RETIFICADOR 45A 800V	148,00
SKR-45/12	RETIFICADOR 45A 1200V	191,00
SKN-5/02	RETIFICADOR 5A 200V	40,00
SKN-5/04	RETIFICADOR 5A 400V	43,00
SKN-5/08	RETIFICADOR 5A 800V	50,00
SKN-5/12	RETIFICADOR 5A 1200V	60,00
SKN-5/16	RETIFICADOR 5A 1600V	76,00
SKN-12/02	RETIFICADOR 12A 200V	45,00
SKN-12/04	RETIFICADOR 12A 400V	50,00
SKN-12/08	RETIFICADOR 12A 800V	60,00
SKN-20/02	RETIFICADOR 20A 200V	77,00
SKN-20/04	RETIFICADOR 20A 400V	95,00
SKN-20/08	RETIFICADOR 20A 800V	114,00
SKN-20/12	RETIFICADOR 20A 1200V	182,00
SKN-20/16	RETIFICADOR 20A 1600V	230,00
SKN-45/02	RETIFICADOR 45A 200V	121,00
SKN-45/04	RETIFICADOR 45A 400V	135,00
SKN-45/08	RETIFICADOR 45A 800V	148,00
SKN-45/12	RETIFICADOR 45A 1200V	191,00
SKN-100/02	RETIFICADOR 100A 200V	195,00
SKN-100/04	RETIFICADOR 100A 400V	200,00
SKN-100/08	RETIFICADOR 100A 800V	250,00
SKN-170/04	RETIFICADOR 170A 400V	400,00
SKE-1/02	RETIFICADOR 1A 200V	2,80
SKE-1/04	RETIFICADOR 1A 400V	3,00
SKE-1/12	RETIFICADOR 1A 1200V	4,50
SKE-1/16	RETIFICADOR 1A 1600V	6,00
SKE-1/TV	RETIFICADOR 1A 500V	3,20
SKE-4F1/01	RET. RÁPIDO 1,4A 100V	5,50
SKE-4F1/02	RET. RÁPIDO 1,4A 200V	6,50
SKE-4F1/04	RET. RÁPIDO 1,4A 400V	11,50
SKE-4F1/08	RET. RÁPIDO 1,4A 800V	13,50
SKN-1M20/04	RET. RÁPIDO 20A 400V	142,00
KP-0,6/80	DISSIPADOR P/ SKB30	98,00
KP-0,6/150	DISSIPADOR P/ SKB50	177,00
BA-216	RET. USO GERAL 15mA 10V	1,00
BA-218	RET. USO GERAL 10mA 50V	1,20
BAX-13	COMUT. ALTA VEL. 75mA 50V	1,50
BAX-16	RET. USO GERAL 100mA 150V	1,50
BAX-17	RET. USO GERAL 200mA 150V	1,50
BX-1619	POL. BAIXO SINAL	1,00
BYX-10	RET. USO GERAL 2A 800V	7,50
FDB-128	RET. USO GERAL 0,2A 20V	1,00
FDH-300	RET. BAIXO FUGA 0,5A 125V	2,00
FH-1100	HOT CARRIER 10mA 1V	1,00

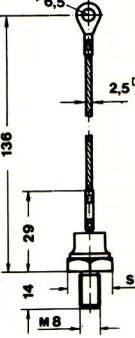
TIPOS - SK e SKE e SKN = ANODO NA CARÇAÇA

TIPO - SKR = CATODO NA CARÇAÇA

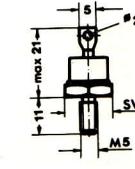
SKE 1-SKS 1
SKEa 1-SKSa 1
SKE 2 F 1
SKE 4 F 1



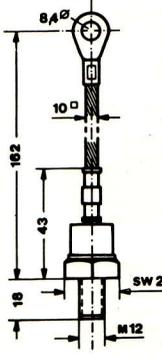
SKN 45-SKR 45
SKN 4 F 45



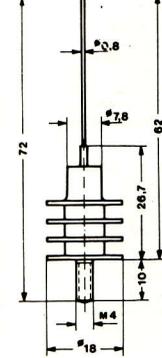
SKN 25-SKR 25
SKNa 25



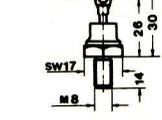
SKN 100-SKR 100
SKN 5 F 90



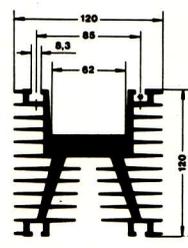
SKN 5-SKNa 4



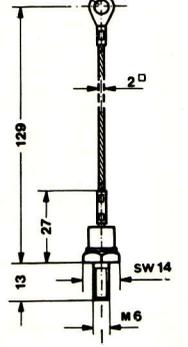
SKN 50-SKR 50



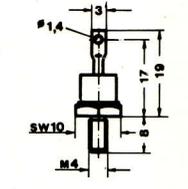
KP 0,6
L = 120 mm
R_{thca} = 0,65 °C/w
w = 1300 g



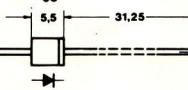
SKN 20-SKR 20
SKNa 20



SKN 12-SKR 12



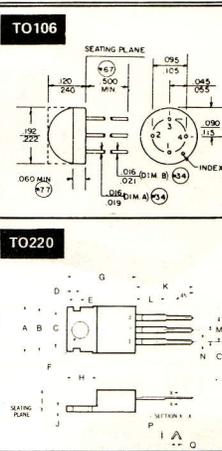
SK-SKa - SK 3 F



TRANSISTORES

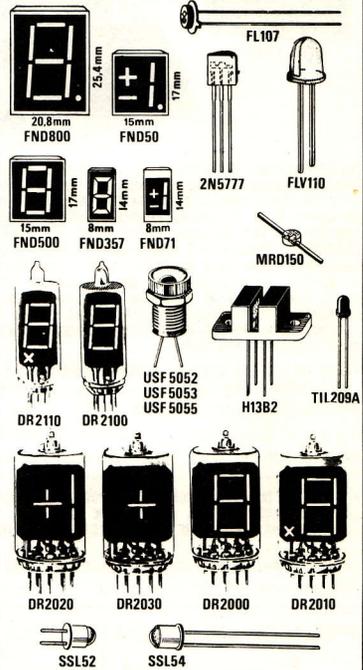
TIPO	APLICAÇÃO	MATERIAL	POL.	IC	VCEO	POT	FTMHZ	CAPS	PREÇO
EM9161	DRIVER DE AUDIO	SILÍCIO	N	3	40	30		T0220	9,50
EM9163		SILÍCIO						T0220	9,50
EM9164	DRIVER DE AUDIO	SILÍCIO	P	-3	-40	30		T0220	9,50
EM9166	DRIVER DE AUDIO	SILÍCIO	P	-3	-40	30	100	T0220	11,00
EM9433	POTÊNCIA	SILÍCIO	N	4	25	40	3	T0220	10,00
EM9436	POTÊNCIA	SILÍCIO	P	-4	-25	40	3	T0220	10,00
FT359	DARLINGTON POTÊNCIA	SILÍCIO	N	15	350	125		T03	158,00
FT2955	SAÍDA DE AUDIO	SILÍCIO	P	-15	-60	70		T0220	16,00
FT3055	SAÍDA DE AUDIO	SILÍCIO	N	15	60	70		T0220	16,00
EB1005C		SILÍCIO							6,00
MJ802	ALTA POT. USO GERAL	SILÍCIO	N	30	90	200	2	T03	110,00
MJ2267	AMPL. POTÊNCIA	SILÍCIO	P	-22	-60	150	3	T03	
MJ4502	ALTA POT. USO GERAL	SILÍCIO	P	-30	-90	200	2	F4d	
SE9300	DARLINGTON	SILÍCIO	N	10	60	70		T0220	17,00
SE9400	DARLINGTON	SILÍCIO	P	-10	-40	70		T0220	17,00
CT01349		SILÍCIO							
GT1200		SILÍCIO							
J95		SILÍCIO							
J378		SILÍCIO							
T1041		SILÍCIO							
TA6200		SILÍCIO							
TF78/60		SILÍCIO							25,00
T1622		SILÍCIO							
25D200A	POTÊNCIA ALTA TENSÃO	SILÍCIO	N	2,5	1500	10		T03	55,00
25D577		SILÍCIO						T03	55,00
25C901	POTÊNCIA USO GERAL	SILÍCIO	N	5	200	50		T03	55,00

encapsulamento



OPTOS LEDS DISPLAYS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	CRS	PREÇO
FCD810/820	(O P T O) ACOPLADOR ÓPTICO		30,00
4 N 33	(O P T O) ACOPLADOR ÓPTICO		150,00
H 13 B 2	(O P T O) CONJUNTO DE LED E FOTO TRANSISTOR MONTADO COM 3mm DE SEPARAÇÃO		194,00
2 N 5777	FOTO TRANSISTOR DARLINGTON		29,00
MDR 14 B	FOTO TRANSISTOR DARLINGTON		29,00
FPA 103	RECEPTOR TRANSMISSOR INFRA VERMELHO PARA LEITURA DE MARCAS ÓTICAS		150,00
FLA 10	LED AMARELO 10mA TÍPICO 2V		9,00
FLV 11	DIODO EMISSOR DE LUZ VERDE 2V 50mA		12,00
FLV 110	DIODO EMISSOR DE LUZ VERMELHA 1,7V 50mA		4,00
FLV 118	LED SEM DIFUSOR 3V 50mA		4,00
TIL 209-A	DIODO EMISSOR DE LUZ VERMELHA (MINIATURA) 1,7 40mA		4,50
USF 5052	LED VERMELHO COM CAPA DE ALUMÍNIO 1,7V 50mA		20,00
USF 5053	LED VERDE COM CAPA DE ALUMÍNIO 1,7V 50mA		20,00
USF 5055	LED BICOLOR (VERDE VERMELHO) C/ CAPA ALUMÍNIO		30,00
FND 71	DISPLAY LED COM MAIS (+), MENOS (-) E UM (1)		38,00
FND 357	DISPLAY LED 7 SEGMENTOS VERMELHO 1/4 (DEC. 9368)		38,00
FND 500	DISPLAY LED 7 SEGMENTOS VERMELHO 1/2 (DEC. 9368)		40,00
FND 501	DISPLAY LED COM MAIS(+), MENOS(-) E UM (1)		40,00
FND 800	DISPLAY LED 7 SEGMENTOS VERMELHO 3/4" (DEC. 9368)		100,00
FNS 700	SOQUETE PARA FND 357		13,00
FCS 8000	DISPLAY NUMÉRICO DE 3 1/2 DÍGITOS		250,00
DR 2000	DISPLAY FILAMENTO 7 SEGMENTOS 5V PARA TTL		60,00
DR 2010	IDEM, IDEM, COM PONTO DECIMAL 15mm		60,00
DR 2020	DISPLAY FILAMENTO - MAIS (+), MENOS (-), UM (1)		60,00
DR 2030	DISPLAY FILAMENTO - COM MAIS (+) E MENOS (-)		60,00
DR 2100	DISPLAY FILAMENTO 7 SEGMENTOS 5V PARA TTL		60,00
DR 2110	DISPLAY FILAMENTO IDEM, COM PONTO DECIMAL		60,00
FL 105	LED MINIATURA VERMELHO - DIÂMETRO 2,5mm		9,00
FL 107	LED VERMELHO SEM DIFUSOR - DIÂMETRO 5 mm		9,00
SSL 54	EMISSOR INFRA VERMELHO - IDEAL PARA COMANDOS FOTO ELETRICOS (4mm de diâmetro com lente)		42,00
SSL 52	RECEPTOR INFRA VERMELHO - IDEM, IDEM		26,00
MRD 150	FOTO RECEPTOR - ALTA SENSIBILIDADE - 2mm DE DIÂMETRO TERMINAIS RADIAIS		17,00
MRD 3054	FOTO TRANSISTOR - NPN - 30V - 400mW		90,00



Zener

TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
1 N 746	3,3V X 400mW	3,50
1 N 748	3,9V X 400mW	3,50
1 N 749	4,3V X 400mW	3,50
1 N 750	4,7V X 400mW	3,50
1 N 751	5,1V X 400mW	3,50
1 N 752	5,6V X 400mW	3,50
1 N 753	6,2V X 400mW	3,50
1 N 756	8,2V X 400mW	3,50
1 N 758	10 V X 400mW	3,50
1 N 759	12 V X 400mW	3,50
1 N 965	15 V X 400mW	3,50
1 N 966	16 V X 400mW	3,50
1 N 969	22 V X 400mW	3,50

Zener

TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
1 N 973	33 V X 400mW	3,50
1 N 3045	110V X 1 W	16,50
1 N 4733	5,1V X 1 W	5,50
1 N 4735	6,2V X 1 W	5,50
1 N 4736	6,8V X 1 W	5,50
1 N 4738	8,2V X 1 W	5,50
1 N 4743	13 V X 1 W	5,50
1 N 4752	33 V X 1 W	3,50
1 N 5240	10 V X 500mW	3,50
BZX 46 C	3,9V X 400mW	5,50
BZX 46 C	5,1V X 400mW	5,50
BZX 61 C	8,2V X 1 W	11,00
BZX 61 C	12 V X 1 W	11,00

Zener

TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO
BZX 61 C	13 V X 1 W	15,00
BZX 61 C	15 V X 1 W	11,00
BZX 70 C	18 V X 2,5 W	24,00
BZX 79 C	9,1V X 400mW	5,50
BZX 79 C	12 V X 400mW	5,50
BZX 79 C	13 V X 400mW	5,50
BZX 79 C	15 V X 400mW	5,50
BZX 87	5,1V X 1,3 W	16,50
BZX 87	5,6V X 1,3 W	16,50
BZY 95 C	12 V X 1,5 W	60,00
BZY 95 C	24 V X 1,5 W	60,00
BZZ 22	12 V X 10 W	

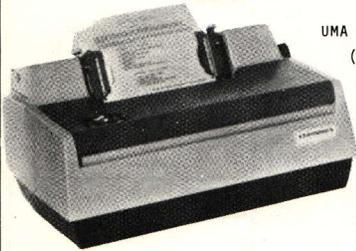
Tiristores

TIPO	APLICAÇÃO	AMPERAGEM	VOLTAGEM	PREÇO
2N 3897	S C R	35	200	200,00
2N 3898	S C R	35	400	250,00
2N 3899	S C R	35	600	380,00
2N 4442	S C R	80	200	27,00
2N 4443	S C R	80	400	30,00
2N 5444	TRIAC	40	200	300,00
2N 5445	TRIAC	40	400	360,00
2N 5446	TRIAC	40	600	440,00

Tiristores

TIPO	APLICAÇÃO	AMPERAGEM	VOLTAGEM	PREÇO
C 107Y	S C R	4	30	23,00
C 106B1	S C R	4	200	25,00
C 106D1	S C R	4	400	35,00
MAC11-4	TRIAC	100	200	40,00
MAC11-6	TRIAC	100	400	47,00
T 2500D	TRIAC	8	400	86,00
2004	TRIAC	4	200	35,00

Impressora 306-C

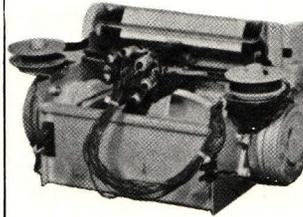


UMA IMPRESSORA DO TIPO DOT MATRIX (MATRIZ DE PONTOS), 5 X 7 DE IMPACTO. IMPRIME ORIGINAL E ATÉ QUATRO CÓPIAS. A IMPRESSORA É UMA UNIDADE COMPLETA, ISTO É, INCLUE A MECÂNICA, A ELETRO-MECÂNICA, A LÓGICA DE CONTROLE, O GERADOR DE CARACTERES, BUFFER DE UMA LINHA. A LINHA PODE TER; 80,

96 OU 132 COLUNAS, DEPENDENDO DE UM SWITCH OU DE UM COMANDO DE SOFTWARE

P R E Ç O.....CR\$102.000,00

Impressora P-40-L

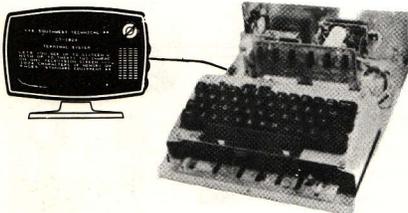


UMA IMPRESSORA DOT MATRIX, (MATRIZ DE PONTOS) DE IMPACTO. IMPRIME 40 CARACTERES POR LI

NHA A VELOCIDADE DE 75 LINHAS POR MINUTO. USA PAPEL DE APROXIMADAMENTE 10 cm DE LARGURA DO TIPO USADO EM MÁQUINAS DE CONTABILIDADE.

K I T COMPLETO COM FONTE.....CR\$12.000,00

TTV - 3216



UM CONTROLADOR DE VÍDEO ALFA-NUMÉRICO DE BAIXO CUSTO, PROJETADO PARA O DISPLAY SIMULTÂNEO DE 16 LINHAS DE 32 CARACTERES CADA, EM UM MONITOR DE VÍDEO STANDARD - OU APARELHO DE TELEVISÃO NORMAL, LEVEMENTE MODIFICADO COM SUAS OPÇÕES DE BAIXO CUSTO, PODE SER USADO PARA O DISPLAY DE MENSAGENS E DADOS NUMA TELA DE TV PARA COMUNICAÇÃO LOCAL OU A DISTÂNCIA COM O COMPUTADOR OU PARA GUARDAR OU RECEBER DADOS DE UM GRAVADOR TIPO CASSETTE. TEM 6 MEMÓRIAS 2102 COM CAPACIDADE PARA 1024 CARACTERES, 512 DOS QUAIS APARECEM NA TELA E OS 512 OUTROS SÃO GUARDADOS NA MEMÓRIA E PODEM APARECER NA TELA ACIONANDO UMA CHAVE.

PREÇO DO KIT DOS SISTEMA TERMINAL INCLUINDO A MEMÓRIA SEM TECLADO E SEM CHAVES.....CR\$10.000,00

P R E Ç O DO KIT DA FONTE.....CR\$ 900,00

P R E Ç O DO TECLADO.....CR\$ 3.000,00

P R E Ç O DO INTERFACE SERIE BI-DIRECIONAL, NORMA ---RS232.....CR\$ 2.400,00

P R E Ç O DO CURSOR CONTROLADO POR COMPUTADOR QUE DA CONTROLE TANTO MANUAL, (ATRAVÉS DE TECLADO), QUANTO -POR PROGRAMA, (SOFTWARE), DO POSICIONAMENTO DO CURSOR.....CR\$ 930,00

TELEVISOR PHILCO MODELO B-265 MODIFICADO.CR\$2.800,00

CONJUNTO COMPLETO DOS ITENS ACIMA.....CR\$17.800,00

Teletype Modelo 33

CARACTERÍSTICAS GERAIS

VIDA MAIS LONGA COM OPERAÇÃO SILENCIOSA. O MECANISMO DE IMPRESSÃO TEM O MENOR NÚMERO POSSÍVEL DE PARTES MÓVEIS, INCORPORANDO INCLUSIVE, UM SISTEMA PNEUMÁTICO DE RETORNO DO CARRO.

O TECLADO DE 4 FILEIRAS ELIMINA A INVERSÃO "ITRS/FIGS" MINIMIZANDO ASSIM OS ERROS DO OPERADOR.

GRANDE FLEXIBILIDADE EM COMUNICAÇÃO. O PERFURADOR E A LEITORA DO MODELO 33 AUMENTAM AS POSSIBILIDADES DE USO DA FITA DE PAPEL OU SEJA; PERMITEM UTILIZAR FITAS PERFURADAS DE VÁRIAS ORIGENS TRANSFORMANDO-AS NUMA FITA SEM ERROS E CAPAZ DE SER TRANSMITIDA EM ALTA VELOCIDADE A COMPUTADORES.

CÓDIGO DE 8 CANAIS, 11 ELEMENTOS (ASCII). ESPACEJAMENTO VERTICAL SIMPLES OU DUPLO.

D A D O S T E C N I C O S

VELOCIDADE:-

DE 50 BAUD (75 BAUD P/ TRÁFEGO LEVE)

ALIMENTAÇÃO:-

115VAC ± 10%, 60Hz ± 0,45Hz

CONSUMO:-

APROXIMADAMENTE 100 W

MANUTENÇÃO:-

A CADA 6 MESES OU 500 HORAS DE USO

P R E Ç O :.....CR\$52.000,00



FILCRES

Conceito de microprocessador na ponta dos seus dedos ...



EXISTE AGORA UMA FORMA FÁCIL E RÁPIDA DE SE ADQUIRIR EXPERIÊNCIA EM MICROPROCESSADORES - O UP LEARNING MODULE MICROPROGRAMMER - LCM 1001 -.

NADA A CONSTRUIR, NENHUM KIT PARA MONTAR. BASTA O COMPREENSIVO MANUAL DE INSTRUÇÕES, LIGAR O MÓDULO E VOCE ESTARÁ APRENDENDO FÁCIL E RAPIDAMENTE DO ESTUDO BÁSICO AO AVANÇADO.

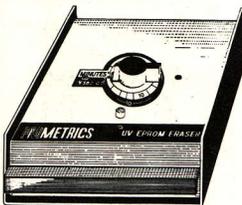
APRENDA A RELAÇÃO ENTRE - HARDWARE E SOFTWARE

SEGUINDO O MANUAL E UTILIZANDO O MÓDULO, VOCE VAI SE FAMILIARIZAR COM A RELAÇÃO FUNDAMENTAL ENTRE HARDWARE E SOFTWARE; O QUE É ESSENCIAL PARA UMA UTILIZAÇÃO BEM SUCEDIDA DO MICROPROCESSADOR. ALEM DISSO VAI APRENDER MICROPROGRAMAÇÃO, DESENVOLVER SIMPLES ALGORITIMOS, DESENVOLVER INSTRUÇÕES FIXAS, ESTABELECEER BASE PARA TÉCNICAS DE PROJETOS DE CONTROLADORES.

P R E Ç O - "OFERTA ESPECIAL".....CR\$5.000,00

APAGADOR DE EPROM

ESPECIFICAÇÕES



FONTE : LÂMPADA ULTRA VIOLETA NÃO FILTRADA ALTA INTENSIDADE.

INTENSIDADE : 13 a 20mW POR INTEGRADO.

TEMPO DE APAGAMENTO TÍPICO: 1702/4702A. 5 a 7 MINUTOS: 2704/2708, 9/13 MINUTOS.

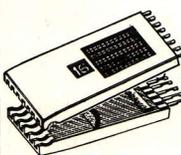
TAMANHO : 2 1/4 X 6 1/4 X 7 1/2

POTÊNCIA : 30W, 110 a 125V 50-60Hz.

TIMER : DE 0 A 15 MINUTOS.

P R E Ç O.....CR\$5.000,00

PROTO-CLIP PARA 16 PINOS



PERMITE O ACESSO FÁCIL E SEGURO AOS TERMINAIS DE QUALQUER TIPO DE CIRCUITO INTEGRADO "IN LINE", PERMITINDO QUE SE EFETUEM TESTES E MEDIÇÕES SEM O RISCO DE SE CAUSAREM CURTO CIRCUITOS ACIDENTAIS ENTRE OS TERMINAIS DO INTEGRADO.

P R E Ç O.....CR\$130,00

MULTITESTE L-55 MARCA HIOKI

INPUT IMPEDANCE - 10 megons on DC V
 DC.V - 0-0.3 1.2 6 30 120 600 full scale
 AC.V - 0-3 12 60 120 600 full scale
 DC.mA - 0-0. 12 120mA full scale
 OHMS - 0-1000 100,000ohms 0-10 100ohms
 CENTER SCALE 10, 1000, 100,000
 AND 1 MEGONS
 BATTERY - 1.5V "UM3" size for ohmmeter
 function
 FOR DC OPERATION, AN ADDITIO-
 NAL 9-V BATTERY IS REQUIRED
 DIMENSIONS - 130 X 90 X 50 mm
 PESO - 450g
 P R E Ç O.....CR\$ 2.200,00



MULTITESTE A-10 MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

BUILD-IN SIGNAL INJECTOR BURN OUT PROOF
 OVERSIZED SCALE FACE, 6-1/2"X3 WIDE RANGE
 DC.V - 0-0.5 2.5 10 50 250 500 1,000 at
 30,000 ohms/V 0-5,000 25,000 at
 10,000 ohms/V
 AC.V - 0-2.5 10 50 250 500 1,000at10,000
 ohms/V
 DC.A - 0-50uA 1 50 250 mA 1 10A
 AC.A - 0-1 10A
 OHM - 0-10K 100K 1M 100M ohm
 dB - -20+22, +20+36
 SIGNAL INJECTOR - BLOCKING OSCILLATOR
 CIRCUIT
 BURN OUT PROOF - ZENER DIODE X 2
 CONDENSER X 1
 BATTERY - 1.5 X 2, 22.5 X 2
 DIMENSION - 190 X 160 X 95mm
 PESO - 1,500g
 P R E Ç O.....CR\$ 2.820,00



MULTITESTE L-44D MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

DC.V - 0.3 12 30 120 600 1,200V
 AC.V - 12 60 120 600V
 DC.A - 60uA 30mA 300mA
 OHM - RX1 RX10 RX100 RX1,000
 OHMS scale center value: 50ohms
 Measuring range: 0-5Kohms
 dB - -10+23 + 20 +37
 BATTERY - 1.5V (UM-3) X 2
 DIMENSIONS - 140 X 95 X 55mm
 PESO - 470g
 P R E Ç O.....CR\$ 910,00



MULTITESTE L-33-DX MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

DC.V - 0.25 2.5 10 50 250 1000V(2Kohms/V)
 AC.V - 10 50 250 1000V(2Kohms/V)
 DC.A - 500uA 10 250mA
 OHM - 5 50 500K
 dB - -20 +22 + 20+ 36
 BATTERY - 1.5V (UM-3)X1
 DIMENSIONS - 128 X 88 X 48mm
 PESO - 300g
 P R E Ç O.....CR\$ 680,00



MULTITESTE CT-300 MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

AC.A - 6 15 60 150 300A
 AC.V - 150 300 600V
 OHM - 1Kohm (center 30ohms)
 TOLERANCE - A.C. AMPERAGE 3% OF
 MAXIMUM GRADUATION
 A.C. VOLTAGE 3% OF
 MAXIMUM GRADUATION
 RESISTANCE 3% OF ESCALE
 LENGHT INSIDE BATTERY
 AND FUSES OF RESISTANCE
 RANGE
 1 PIECE UM-3 BATTERY, 1,5 VOLTS
 3 PIECES 0.1A FUSES IN A GLASS TUBE
 (9.5-11.5 ohms)
 TENSION RESISTANCE: 2,000V
 MAXIMUM CIRCUIT VOLTAGE: 500V
 DIMENSIONS : 85 X 196 X 46mm
 PESO - 380g
 P R E Ç O.....CR\$ 1.820,00



MULTITESTE AF-105 MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

50,000 O/V DC 10,000 O/V AC
 POLARITY REVERSING SWITCH.OFF RANGE
 BURN-OUT PROOF
 DC.V - 0-0.3 12 60 120 300 600 1,200at
 50,000ohms/V 0-30,000 at 10,000
 OHMS/V
 AC.V - 0-6 30 120 300 600 1,200V at
 10,000 ohms/V
 DC.A - 0-30uA 6 60 300mA 12A
 OHM - 0-10K 1M 10M 100M ohms
 dB - -20 +17
 OUTPUT V - CONDENSER IN SERIES WITCH
 AC VOLTS RANGES
 BURN-OUT-PROF - ZENER DIODE X 2 CONDEN
 SER (0.05uf X 1)
 BATTERY - 1.5V (UM-3) X 2 ; 22,5V X 1
 DIMENSION - 164 X 108 X 60mm
 PESO - 670g
 P R E Ç O.....CR\$ 1.350,00



MULTITESTE AS-100-D MARCA HIOKI

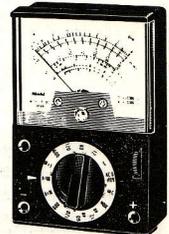
100,000 O/V DC, 9, A MOVEMENT
 POLARITY REVERSING SWITCH.OFF RANGE
 BURN - OUT PROOF
 DC.V - 0-3 12 60 120 300 600 1,200V
 AT 100,000 OHMS/V 0-30,000
 USE SPECIAL HIGH VOLTAGE PROBE
 MODEL HP 300D-OPTIONAL ACCESSORY
 AC.V - 0-6 30 120 300 600V AT 10,000ohmV
 DC.A - 0-12uA 6 60 300mA 12A
 OHM - 0-2K 200K 2M 200M ohms
 dB - -20 + 17 + 15 + 31
 OUTPUT.V - CONDENSER IN SERIES WITH AC
 VOLTS RANGES.
 BURN-OUT PROOF : ZENER DIODE X 2, CONDEN
 SER (0,05uF) X 1
 BATTERY - 1.5 (UM-2) X 2; 22,5V (BL-15)
 DIMENSIONS - 190 X 143 X 65mm
 PESO - 1,020g
 P R E Ç O.....CR\$ 2.000,00



MULTITESTE P-80 MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

DC.V - 0-0.3 12 60 120 600V at 20,000
 ohms/V
 AC.V - 0-12 60 120 600 at 10,000ohms/V
 DC.A - 0-60uA 3 300mA
 OHM - 0-5K 500K 5Megons
 dB - -20+23, +20 +37
 OUTPUT VOLTS - Condenser in series
 with AC volts ranges
 CAPACITANCE - 250mfd to 0.02mfd
 BATTERY - 1.5V (UM-3) X 1
 DIMENSIONS - 120 X 84 X 32mm
 PESO - 300g
 P R E Ç O.....CR\$ 750,00



MULTITESTE P-70 MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

DC.V - 0-5 25 250 1,000V at 2,000 ohms/V
 AC.V - 0-5 25 250 1,000V at 2,000 ohms/V
 DC.A - 0-500uA 10 250mA
 OHM - 0-3K 300K ohms
 dB - -20 +23
 BATTERY - 1.5V (UM-3) X 1
 DIMENSIONS - 110 X 80 X 42 mm
 PESO - 300g
 P R E Ç O.....CR\$990,00



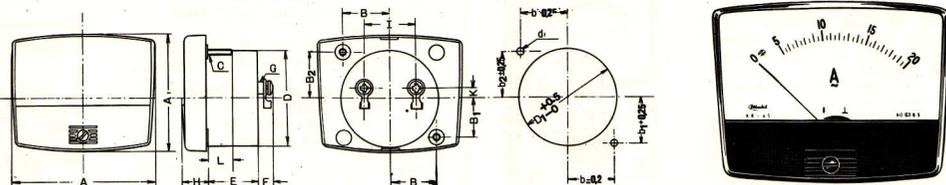
MULTITESTE CT-100 MARCA HIOKI

ESPECIFICAÇÕES

AC. - 0 -50 A 100 A
 AC.V - 0 -300V (2K OHMS/V)
 DIMENSIONS - 63 X 125 X36mm
 PESO - 215g
 P R E Ç O.....CR\$ 990,00



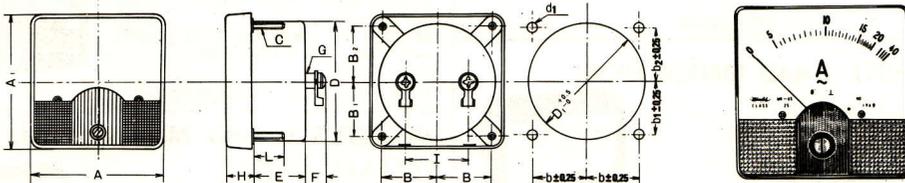
MILIAMPÉRIMETROS E VOLTÍMETROS - MARCA HIOKI - SÉRIE-KR



Modelo	A	A ₁	H	E	F	D	L	C	G	B	B ₁	B ₂	I	K	P	D ₁	d ₁	b	b ₁	b ₂
KR-65	95	75	11,5	24	11	65	10	M3	M4	32	27	32	40	5	2,5	66,6	3,5φ	32	27	32
KR-52	78	63	12	27,5	11	52	10	M3	M4	25	21	25	28	5	3	53,6	3,5φ	25	21	25
KR-45	71	57	10,5	21,5	13	45	10	M3	M4	24	16,5	20	25	11	3,5	46,6	3,5φ	24	16,5	20

- | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|-------|------------|---------------------------------|-------------|-------|------------|
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-65-DC | 0-1mA | ..... | CR\$400,00 | MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-52-DC | 0-100mA | ..... | CR\$350,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-65-DC | 0-50mA | ..... | CR\$400,00 | MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-52-DC | 0-200mA | ..... | CR\$350,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-65-DC | 0-100mA | ..... | CR\$400,00 | MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-52-DC | 0-300mA | ..... | CR\$350,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-65-DC | 0-300mA | ..... | CR\$400,00 | VOLTÍMETRO MODELO KR-65-AC | 0-300 VOLTS | ..... | CR\$400,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-45-DC | 0-1mA | ..... | CR\$330,00 | VOLTÍMETRO MODELO KR-65-AC | 0-150 VOLTS | ..... | CR\$400,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-45-DC | 0-50mA | ..... | CR\$330,00 | VOLTÍMETRO MODELO KR-52-AC | 0-150 VOLTS | ..... | CR\$390,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-45-DC | 0-200mA | ..... | CR\$330,00 | VOLTÍMETRO MODELO KR-52-AC | 0-300 VOLTS | ..... | CR\$390,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-45-DC | 0-300mA | ..... | CR\$330,00 | VOLTÍMETRO MODELO KR-45-AC | 0-150 VOLTS | ..... | CR\$370,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-52-DC | 0-1mA | ..... | CR\$350,00 | VOLTÍMETRO MODELO KR-45-AC | 0-300 VOLTS | ..... | CR\$370,00 |
| MILIAMPÉRIMETRO MODELO KR-52-DC | 0-50mA | ..... | CR\$350,00 | | | | |

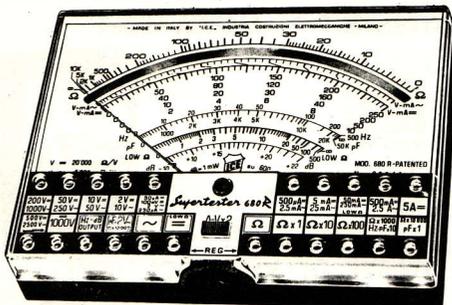
MICROAMPÉRIMETROS E VU-METER - MARCA HIOKI - SÉRIE-MK



Modelo	A	A ₁	H	E	F	D	L	C	G	B	B ₁	B ₂	I	K	P	D ₁	d ₁	b	b ₁	b ₂
MK-65	80	80	12,5	23,5	11	65	10	M3	M4	32	32	32	36	—	66,6	3,5φ	32	32	32	
MK-52	61	61	12,5	24	11	52	10	M3	M4	24	24	24	28	—	53,6	3,5φ	24	24	24	
MK-45	49	49	10,5	20	13	45	10	M3	M4	19	19	19	25	11	46,6	3,5φ	19	19	19	
MK-38	42	42	10,5	20	7	38	10	M2,3	M2,3	16	16	16	25	6	39,6	2,8φ	16	16	16	

- | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------|-------|------------|----------------------------------|---------|-------|------------|
| MICROAMPÉRIMETRO MODELO MK-65-DC | 0-100uA | ..... | CR\$400,00 | MICROAMPÉRIMETRO MODELO MK-45-DC | 0-100uA | ..... | CR\$400,00 |
| MICROAMPÉRIMETRO MODELO MK-52-DC | 0-50uA | ..... | CR\$450,00 | VU-METER MODELO MK-38 | ..... | ..... | CR\$400,00 |
| MICROAMPÉRIMETRO MODELO MK-52-DC | 0-100uA | ..... | CR\$400,00 | VU-METER MODELO MK-45 | ..... | ..... | CR\$420,00 |
| MICROAMPÉRIMETRO MODELO MK-45-DC | 0-50uA | ..... | CR\$400,00 | VU-METER MODELO MK-65 | ..... | ..... | CR\$470,00 |

MULTITESTE 680/R MARCA I.C.E.



- | | | |
|----------------------|------------|---|
| VOLTS C.A. | 11 escalas | : 2 V a 2500 V Máximo |
| VOLTS C.C. | 13 escalas | : 100mV a 2000 V |
| AMP. C.C. | 12 escalas | : 50uA a 10 Amp. |
| AMP. C.A. | 10 escalas | : 200 uA a 5 Amp. |
| OHMS | 6 escalas | : de 1 décimo de ohm a 100 Mohm |
| DETECTOR DE REATANÇA | 1 escala | : de 0 a 10 Mohms |
| CAPACIDADE | 6 escalas | : de 0 a 500pF de 0 a 0,5uf e de 0 a 50.000uf em quatro escalas |
| FREQUENCIA | 2 escalas | : de 0 a 500 e de 0 a 5000 Hz |
| V. USCITA | 9 escalas | : de 10 V a 2500 V |
| DECIBELIS | 10 escalas | : 10 escalas de -24 a + 70 dB |
- P R E Ç O.....CR\$1.500,00

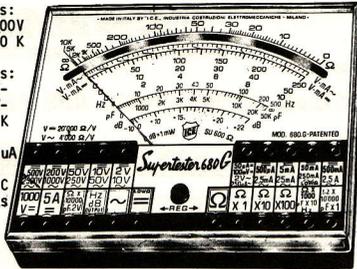
MICROTESTE 80 MARCA I.C.E.



- | | | |
|------------|-------------|--|
| VOLT C.C. | : 6 escalas | : 100 mV - 2V - 10V - 50V - 200V 1000V (20Kohm/V) |
| VOLT C.A. | : 5 escalas | : 1,5V - 10V - 50V - 250V - 1000 (4K ohm/V) |
| AMP. C.C. | : 6 escalas | : 50uA - 500uA - 5mA - 50mA - 500mA - 5A |
| AMP. C.A. | : 5 escalas | : 250uA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A |
| OHM. | : 4 escalas | : Low ohm-ohm X 1 - ohm X 10-ohm X 100 (de 1 ohm a 5 mega ohm) |
| V. SAIDA | : 5 escalas | : 1,5 V - 10V - 50V - 250V - 1000V |
| DECIBELIS | : 5 escalas | : + 6 dB - + 22 dB - + 36 dB - + 50 dB - + 62 dB |
| CAPACIDADE | : 4 escalas | : 25 uF - 250 uF - 2500 uF - 25.000 uF |
- P R E Ç O.....CR\$920,00

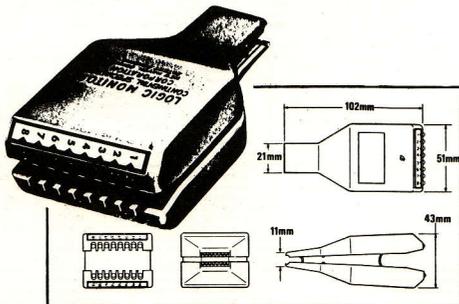
MULTITESTE MODELO 680/G MARCA I.C.E.

VOLTS C.C. : 7 escalas:
50V-200V-500V
e 1000V (20 K
ohms/V)
VOLTS C.A. : 6 escalas:
2V-10V-50V-
250V-1000V-
2500V - 4 K
ohms/V)
AMP C.C. : 50uA 500uA
5mA-50mA -
500mA-5A CC
AMP C.A. : 5 escalas
250uA-2,5
mA-25mA -
250mA 2,5
AMP. CA



OHMS : 6 escalas: ohm: 10 ohm X 1-ohm X 10-ohm X 100-ohm X 1000-ohm
10.000 de 1 décimo de ohms a 100 megohms.
MEDIDOR DE REATANÇA : 1 escala de 0 a 10 megohms
CAPACIDADE : 5 escalas: de 0 a 5000 e de 0 a 500.000pF de 0 a 20; de
0 a 200 de 0 a 2000mF
FREQUÊNCIA : 2 escalas : 0:500 e 0:5000 Hz
V. SAÍDA : 5 escalas: 10V,50V-250V-1000V e 2500V.
DÉCIBÉIS : 5 escalas : de -10dB a * 70 dB

ANALISADOR LÓGICO



PARA CIRCUITOS INTEGRADOS DAS FAMÍLIAS DTL, TTL, HTL E MOS.
MOSTRA AUTOMATICAMENTE OS ESTADOS LÓGICOS ESTÁTICOS E DINÂMICOS DE CIRCUITOS INTEGRADOS TIPO "DUAL IN LINE", ATÉ 16 PINOS.
É ALIMENTADO PELO PRÓPRIO CIRCUITO ANALISADO, EVITANDO PREOCUPAÇÕES COM CURTOS E A PROCURA DE PONTOS DE ALIMENTAÇÃO.
MOSTRADOR FORMADO POR 16 LEDS.

ESPECIFICAÇÕES

TENSÃO MÍNIMA DE ENTRADA - 2,0V ± 0,2V
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA - 100 Kohms
TENSÕES DE OPERAÇÃO - MÍNIMO, 4V a MÁXIMO, 15V EM DUAS OU MAIS ENTRADAS.
CONSUMO MÁXIMO - 200mA (a 10V)
DIMENSÕES - 102 X 51 X 44mm
PESO - 90 gramas

P R E Ç O.....CR\$2.000,00

CONTADOR PROGRAMÁVEL



MODELOS PARA 2, 3 E 4 PROGRAMAÇÕES

CABEÇOTE DETETOR ÓTICO E OUTROS TIPOS OPCIONAIS
LEITURA DIGITAL DE GRANDE VISIBILIDADE.

VELOCIDADE DE CONTAGEM MAIOR 100 PULSOS POR SEGUNDO.

RESET MANUAL OU AUTOMÁTICO.

QUANDO A CONTAGEM ALCANÇA O VALOR PROGRAMADO, DISPARA UM RELE.

IDEAL PARA MÁQUINAS DE BOBINAR, MÁQUINAS DE EMBALAGEM DE ALTA VELOCIDADE E CONTADORES DE PEÇAS.

MODELO PARA 2 PROGRAMAÇÕES - PREÇO.....CR\$5.600,00
MODELO PARA 3 PROGRAMAÇÕES - PREÇO.....CR\$6.700,00
MODELO PARA 4 PROGRAMAÇÕES - PREÇO.....CR\$7.840,00

Fonte de Alimentação CC-182

CARACTERÍSTICAS

ENTRADA DE VOLTAGEM.....100 - 120 VAC 48 - 62 Hz
SAÍDA DE VOLTAGEM.....0 - 18 V
SAÍDA DE CORRENTE.....X1 - 0 - 1A, X2 - 0 - 2A
LINHA DE REGULAGEM.....0,01 % + 2mV
CARGA DE REGULAGEM.....0,02 % + 2mV

IMPEDÂNCIA DE SAÍDA

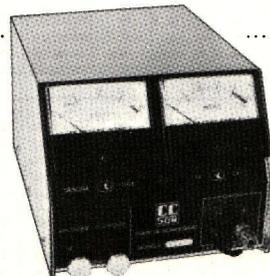
MENOR QUE.....0,02 OHMS DE DC - 100Hz
MENOR QUE.....0,05 OHMS DE 100 Hz - 1 KHz
MENOR QUE.....0,8 OHMS DE 1 KHz - 100 KHz
MENOR QUE.....3 OHMS DE 100 KHz - 1MHz

COMPONENTES

SEMICONDUCTORES DE SILÍCIO
PROVA DE CURTO CIRCUITO
BAIXA TENSÃO DE RIPPLE
BAIXO TEMPO DE RECUPERAÇÃO COM CARGA TRANSIENTE

DIMENSÕES

ALTURA - 208mm - LARGURA - 128mm - COMPRIMENTO - 308mm
PESO - 3,4 Kg



Fonte de Alimentação CC-302

CARACTERÍSTICAS

ENTRADA DE VOLTAGEM.....100 - 120 VAC, 48 - 62 Hz
SAÍDA DE VOLTAGEM.....0 A 30 V
SAÍDA DE CORRENTE.....X1 - 0 - 1 A X2 - 0 - 2 A
LINHA DE REGULAGEM.....0,01 % + 2 mV
RIPPLE E RUÍDO.....
CARGA DE REGULAGEM.....0,02 % + 2mV

IMPEDÂNCIA DE SAÍDA

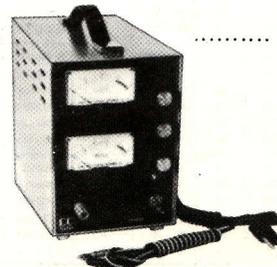
MENOR QUE.....0,02 OHM DE DC - 100Hz
MENOR QUE.....0,05 OHM DE 100 Hz-1 KHz
MENOR QUE.....0,8 OHM DE 1 KHz -100 KHz
MENOR QUE.....3 OHM DE 100 KHz -1 MHz

COMPONENTES

SEMICONDUCTORES DE SILÍCIO
PROVA DE CURTO CIRCUITO
BAIXA TENSÃO DE RIPPLE
BAIXO TEMPO DE RECUPERAÇÃO COM CARGA TRANSIENTE

DIMENSÕES

ALTURA - 208mm - LARGURA - 128mm - COMPRIMENTO 308mm
PESO - 4,85 Kg



Relés miniatura tipos ZA, ZE e ZK, ZL

SCHRACK
DO BRASIL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS RELÉS MINIATURA

ZA						
Número de revers.	Resist. da bobina ** ± 10% a 20°C	Tensão nominal V	Gama de tensão V	Corrente nominal mA	Código	
2	120	6	3,8 - 12,7	50	ZA 020 006	67,00
	460	12	7,6 - 25	26	ZA 020 012	67,00
	1800	24	16 - 48	13,3	ZA 020 024	67,00
	6900	48	31 - 94	7	ZA 020 048	77,00
	12000	110	40 - 124	9,2	ZA 020 110	104,00
4	72	6	4,2 - 10	83	ZA 040 006	90,00
	280	12	8,5 - 19,5	43	ZA 040 012	83,00
	1130	24	17,6 - 39	21	ZA 040 024	83,00
	5000	48	35 - 80	9,6	ZA 040 048	91,00
	6900	60	44 - 94	8,7	ZA 040 060	91,00
12000	110	56 - 124	9,2	ZA 040 110	114,00	
6	51	6	4,6 - 8,3	118	ZA 060 006	102,00
	200	12	9,0 - 16,5	60	ZA 060 012	102,00
	750	24	17,6 - 32	32	ZA 060 024	102,00
	3000	48	37 - 72	16	ZA 060 048	106,00
	5000	60	47 - 80	12	ZA 060 060	106,00
12000	110	75 - 124	9,2	ZA 060 110	126,00	

ZK						
Número de revers.	Resist. da bobina ** ± 10% a 20°C	Tensão nominal V	Gama de tensão V	Corrente nominal mA	Código	
2	135	6	3,8 - 12,5	44	ZK 020 006	65,00
	530	12	7,7 - 24	23	ZK 020 012	65,00
	2250	24	16 - 51	10,7	ZK 020 024	65,00
	7600	48	30 - 91	6,3	ZK 020 048	75,00
	13000	110	38 - 124	8,5	ZK 020 110	102,00
4	90	6	4,5 - 10	67	ZK 040 006	81,00
	325	12	8,8 - 19	37	ZK 040 012	81,00
	1250	24	18 - 38	19	ZK 040 024	81,00
	5800	48	36 - 79	9,3	ZK 040 048	89,00
	7600	60	45 - 91	7,9	ZK 040 060	89,00
13000	110	56 - 124	8,5	ZK 040 110	111,00	
6	52	6	4,5 - 7,7	115	ZK 060 006	110,00
	215	12	9 - 15,5	56	ZK 060 012	110,00
	870	24	18 - 31	27,6	ZK 060 024	110,00
	3200	48	36 - 59	15	ZK 060 048	115,00
	5800	60	45 - 79	10,3	ZK 060 060	115,00
13000	110	74 - 124	8,5	ZK 060 110	130,00	

ZE						
Número de revers.	Resist. da bobina ** ± 10% a 20°C	Tensão nominal V	Gama de tensão V	Corrente nominal mA	Código	
2	72	6	4,2 - 10	83	ZE 020 006	73,00
	280	12	8,5 - 19,5	43	ZE 020 012	73,00
	1130	24	17,6 - 39	21	ZE 020 024	73,00
	5000	48	35 - 80	9,6	ZE 020 048	83,00
	6900	60	44 - 94	8,7	ZE 020 060	105,00
12000	110	56 - 124	9,2	ZE 020 110	125,00	
4	51	6	4,9 - 8,3	118	ZE 040 006	95,00
	200	12	9,6 - 16,5	60	ZE 040 012	95,00
	750	24	19,2 - 32	32	ZE 040 024	95,00
	2500	48	38 - 57	19,2	ZE 040 048	113,00
	3800	60	48 - 70	15,8	ZE 040 060	113,00
12000	110	80 - 124	9,2	ZE 040 110	123,00	
1 (BA)	72	6	4,2 - 10	83	ZE 801 006	75,00
	280	12	8,5 - 19,5	43	ZE 801 012	75,00
	1130	24	17,6 - 39	21	ZE 801 024	75,00
	5000	48	35 - 80	9,6	ZE 801 048	85,00
	6900	60	44 - 94	8,7	ZE 801 060	85,00
12000	110	56 - 124	9,2	ZE 801 110	112,00	

ZL						
Número de revers.	Resist. da bobina ** ± 10% a 20°C	Tensão nominal V	Gama de tensão V	Corrente nominal mA	Código	
2	90	6	4,5 - 10	67	ZL 020 006	72,00
	325	12	8,8 - 19	37	ZL 020 012	72,00
	1250	24	18 - 38	19	ZL 020 024	72,00
	5800	48	36 - 79	9,3	ZL 020 048	82,00
	7600	60	45 - 91	7,9	ZL 020 060	82,00
13000	110	56 - 124	8,5	ZL 020 110	113,00	
4	35	6	4,5 - 6,6	171	ZL 040 006	102,00
	135	12	9 - 13,2	89	ZL 040 012	102,00
	530	24	18 - 26,4	45	ZL 040 024	102,00
	2250	48	36 - 52,8	21,3	ZL 040 048	112,00
	3200	60	45 - 66	18,8	ZL 040 060	112,00
13000	110	82 - 124	8,5	ZL 040 110	112,00	
1	52	6	4,5 - 7,7	115	ZL 880 006	52,00
	215	12	9 - 15,5	56	ZL 880 012	52,00
	870	24	18 - 31	27,6	ZL 880 024	52,00
	3200	48	36 - 59	15	ZL 880 048	52,00
	5800	60	45 - 79	10,3	ZL 880 060	52,00
13000	110	74 - 124	8,5	ZL 880 110	88,00	

CHAVE DO CÓDIGO

MODELO	Nº DE CONTATOS	MAT. DE CONT. E TIPO DE TERM.	TENSÃO NOMINAL
ZA	O4	O	O06
02-2 reversores	0-Ag FK dourado		002-110 p/C.C.
04-4 reversores	1-Ag FK dour. duplo		512-610 p/ C.A.
06-6 reversores	2-Ag Pd 70/30		202-310 p/ C.C.
ZK	O4	O	O12
02-2 reversores	0-Ag FK dour. p/soquete		002-115 p/C.C.
04-4 reversores	1-Ag FK dour. (duplo) p/soq.		Com prístoneiro
06-6 reversores	2-Ag Pd 70/30 p/soquete		202-315 p/ C.C.
ZE	O2	O	O48
02-2 reversores	0-Ag FK dourado		002-110 p/ C.C.
04-4 reversores	1-Ag Cd 0		512-725 p/ C.A.
ZL	O2	O	O24
02-2 reversores	0-Ag FK dourado		002-115 p/ C.C.
04-4 reversores	1-Ag Cd 0		Com prístoneiro

CARACTERÍSTICAS	ZA	ZK	CARACTERÍSTICAS	ZA	ZK
TIPOS STANDARD (REVERSORES)	2, 4, 6	2, 4, 6	TENSÃO MÁXIMA DE COMUTAÇÃO	120 VCA	115 VCA
SENSIBILIDADE DE RESPOSTA mV CC	< 135, 240, 450	< 100, 200, 300	CORRENTE MÁXIMA DE COMUTAÇÃO	1 A	1 A
DISSIPACÃO MÁXIMA DA BOBINA	1,5 W a 50°C	1,2 W a 50°C	POTÊNCIA MÁX. DE COMUT. (NÃO IND.)	30 VA	30 VA
TEMPO DE REACÇÃO (OPERAR)	≤ 15 ms	≤ 15 ms	MATERIAL DOS CONTATOS	Ag FK dour.	Ag FK dour.
TEMPO DE REACÇÃO (DESOPERAR)	≤ 6 ms	≤ 6 ms	TENSÃO DE PROVA (ISOLAÇÃO)	750 Vef.	750 Vef.
VIDA MECÂNICA ÚTIL	> 100 10 ⁶	> 100 10 ⁶	VELOCIDADE MÁXIMA DE OPERAÇÃO	50 p/seg.	50 p/seg.
QUANTIDADE DE ENROLAMENTOS	2 máx.	2 máx.			

ACESSÓRIOS PARA RELÉS ZA ou ZK	CÓDIGO	TAMANHO
SOQUETE PARA SOLDAR	ZA 78 700	I, II ou III
SOQUETE PARA SOLDAR (BOBINA DUPLA)	ZA 78 701	I, II ou III
SOQUETE PARA CIRCUITO IMPRESSO	ZA 78 702	I, II ou III
SOQUETE PARA CIRCUITO IMPRESSO (BOBINA DUPLA)	ZA 78 703	I, II ou III
PRESILHA PARA FIXAÇÃO DO RELE ZA	ZA 28 611	I, II ou III
PRESILHA PARA FIXAÇÃO DO RELE ZK	ZK 28 611	I, II ou III

OS NOSSOS RELÉS ZK E ZL USAM OS MESMOS SOQUETES DOS RELÉS ZA E ZE, E SÃO PORTANTO INTERCAMBIÁVEIS SENDO NECESSÁRIO TROCAR SOMENTE A PRESILHA.

CARACTERÍSTICAS	ZE	ZL	CARACTERÍSTICAS	ZE	ZL
TIPOS STANDARD (REVERSORES)	2, 4	2, 4	TENSÃO MÁXIMA DE COMUTAÇÃO	250 VCA	250 VCA
SENSIBILIDADE DE RESPOSTA mV CC	< 240, 450	< 200, 350	CORRENTE MÁXIMA DE COMUTAÇÃO	4 A	4 A
DISSIPACÃO MÁXIMA DA BOBINA	1,5 W a 50°C	1,2 W a 50°C	POTÊNCIA MÁX. DE COMUT. NÃO IND.	120 VA	120 VA
TEMPO DE REACÇÃO (OPERAR)	≤ 15 ms	≤ 15 ms	MATERIAL DOS CONTATOS	Ag FK dour.	Ag FK dour.
TEMPO DE REACÇÃO (DESOPERAR)	≤ 6 ms	≤ 6 ms	CORRENTE MÁX. DE COMUT. (1 R)	8 A	8 A
VIDA MECÂNICA ÚTIL	> 100 10 ⁶	> 100 10 ⁶	POTÊNCIA MÁX. DE COMUT. (1 R)	1400 VA	1400 VA
QUANTIDADE DE ENROLAMENTOS	2 máx.	2 máx.	MATERIAL DOS CONTATOS (1 R)	Ag Cd 0	Ag Cd 0
VELOCIDADE MÁXIMA DE OPERAÇÃO	40 P/seg.	40 P/seg.	TENSÃO DE PROVA (ISOLAÇÃO)	1000 Veff	1000 Veff

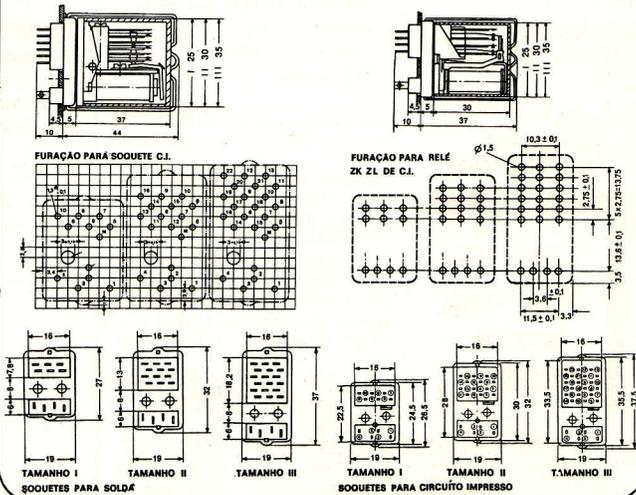
ACESSÓRIOS PARA RELÉS ZE ou ZL	CÓDIGO	TAMANHO
SOQUETE PARA SOLDAR	ZE 78 700	II ou III
SOQUETE PARA SOLDAR (BOBINA DUPLA)	ZE 78 701	II ou III
SOQUETE PARA CIRCUITO IMPRESSO	ZE 78 702	II ou III
SOQUETE PARA CIRCUITO IMPRESSO (BOBINA DUPLA)	ZE 78 703	II ou III
PRESILHA PARA FIXAÇÃO DO RELE ZE	ZE 28 611	II ou III
PRESILHA PARA FIXAÇÃO DO RELE ZL	ZL 28 611	II ou III

ZA/ZK

- Múltiplas Aplicações.
- Funciona em qualquer posição.
- Grande número de comutações.
- Diferentes materiais de contatos.
- Grande diversidade de combinações (até 2x9 lâminas)
- Montado com soquete, ou diretamente em C.I.
- Opcionalmente c/ terminais dourados.

ZE/ZL

- Comutações até 4 A ou 8 A.
- Funciona em qualquer posição.
- Diferentes materiais de contatos.
- Diversas combinações de contatos (até 2x6 lâminas).
- Montado com soquete, ou diretamente em C.I.
- Facilidade para manutenção.



Relés para soquete tipo ZU

CÓDIGO	TENSÃO NOMINAL V	RESISTÊNCIA DA BOBINA OHMS ± 10% a 20°C	CONTATOS DE REVERSÃO	GAMA DE TENSÃO V	CORRENTE NOMINAL mA	PREÇO
ZU 100 006	6CC	68	1	4,8 - 11	88	84,00
ZU 101 006	6CC	68	1	4,8 - 11	88	98,00
ZU 102 006	6CC	68	1	4,8 - 11	88	98,00
ZU 100 012	12	260	1	9,6 - 21	46	84,00
ZU 101 012	12	260	1	9,6 - 21	46	98,00
ZU 102 012	12	260	1	9,6 - 21	46	98,00
ZU 100 024	24	1100	1	19,4 - 42	22	84,00
ZU 101 024	24	1100	1	19,4 - 42	22	98,00
ZU 100 110	110	21000	1	88 - 193	5,2	111,00
ZU 101 110	110	21000	1	88 - 193	5,2	125,00
ZU 102 110	110	21000	1	88 - 193	5,2	125,00
ZU 100 220	220	21000	1	com res. 10Kg	7	122,00
ZU 101 220	220	21000	1	com res. 10Kg	7	136,00
ZU 102 220	220	21000	1	com res. 10Kg	7	136,00
ZU 100 512	12CA	68	1	8,4 - 16	114,00	114,00
ZU 101 512	12C.A	68	1	8,4 - 16	114,00	128,00
ZU 102 512	12CA	68	1	8,4 - 16	114,00	128,00
ZU 100 524	24CA	160	1	16,8 - 30	114,00	128,00
ZU 101 524	24CA	160	1	16,8 - 30	128,00	128,00
ZU 102 524	24CA	160	1	16,8 - 30	128,00	128,00
ZU 100 610	110CA	4600	1	77 - 130	119,00	119,00
ZU 101 610	110CA	4600	1	77 - 130	133,00	133,00
ZU 102 610	110CA	4600	1	77 - 130	133,00	133,00
ZU 100 725	220CA	11000	1	155 - 250	145,00	145,00
ZU 101 725	220CA	11000	1	155 - 250	159,00	159,00
ZU 102 725	220CA	11000	1	155 - 250	159,00	159,00
ZU 200 006	6CC	50	2	5,1 - 9	120	92,00
ZU 201 006	6CC	50	2	5,1 - 9	120	106,00
ZU 202 006	6CC	50	2	5,1 - 9	120	106,00
ZU 200 012	12	160	2	9,6 - 17	75	92,00
ZU 201 012	12	160	2	9,6 - 17	75	106,00
ZU 202 012	12	160	2	9,6 - 17	75	106,00
ZU 200 024	24	720	2	18 - 34	33	92,00
ZU 201 024	24	720	2	18 - 34	33	106,00
ZU 202 024	24	720	2	18 - 34	33	106,00
ZU 200 110	110	13000	2	88 - 148	8,2	120,00
ZU 201 110	110	13000	2	88 - 148	8,2	134,00
ZU 202 110	110	13000	2	88 - 148	8,2	134,00
ZU 200 220	220	21000	2	COM RES. 10Kg	7	130,00
ZU 201 220	220	21000	2	COM RES. 10Kg	7	144,00
ZU 202 220	220	21000	2	COM RES. 10Kg	7	144,00
ZU 200 524	24CA	160	2	18 - 30	7	123,00
ZU 201 524	24CA	160	2	18 - 30	7	137,00
ZU 202 524	24CA	160	2	18 - 30	7	137,00
ZU 200 610	110CA	4600	2	83 - 130	128,00	128,00
ZU 201 610	110CA	4600	2	83 - 130	142,00	142,00
ZU 202 610	110CA	4600	2	83 - 130	142,00	142,00
ZU 200 725	220CA	11000	2	165 - 250	153,00	153,00
ZU 201 725	220CA	11000	2	165 - 250	167,00	167,00
ZU 202 725	220CA	11000	2	165 - 250	167,00	167,00
ZU 300 006	6CC	32	3	5,1 - 7,5	188	103,00
ZU 301 006	6CC	32	3	5,1 - 7,5	188	117,00
ZU 302 006	6CC	32	3	5,1 - 7,5	188	117,00
ZU 300 012	12	120	3	10,2 - 15	100	103,00
ZU 301 012	12	120	3	10,2 - 15	100	117,00
ZU 302 012	12	120	3	10,2 - 15	100	117,00
ZU 300 024	24	500	3	20 - 30	48	103,00
ZU 301 024	24	500	3	20 - 30	48	117,00
ZU 302 024	24	500	3	20 - 30	48	117,00
ZU 300 110	110	8500	3	88 - 128	13	131,00
ZU 301 110	110	8500	3	88 - 128	13	145,00
ZU 302 110	110	8500	3	88 - 128	13	145,00
ZU 300 125	125	11000	3	98 - 141	11,4	134,00
ZU 300 220	220	21000	3	COM RES. 5Kg	8,5	141,00
ZU 301 220	220	21000	3	COM RES. 5Kg	8,5	155,00
ZU 302 220	220	21000	3	COM RES. 5Kg	8,5	155,00
ZU 300 524	24CA	160	3	19,4 - 30	8,5	132,00
ZU 301 524	24CA	160	3	19,4 - 30	8,5	146,00
ZU 302 524	24CA	160	3	19,4 - 30	8,5	146,00
ZU 300 610	110CC	4600	3	88 - 130	137,00	137,00
ZU 301 610	110CC	4600	3	88 - 130	151,00	151,00
ZU 302 610	110CC	4600	3	88 - 130	151,00	151,00
ZU 300 725	220	11000	3	180 - 250	162,00	162,00
ZU 301 725	220	11000	3	180 - 250	176,00	176,00
ZU 302 725	220	11000	3	180 - 250	176,00	176,00

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

EXECUÇÃO STANDARD: BASE QUADRADA DE 11 PINOS SOLDÁVEL DIRETAMENTE OU ATRAVÉS DE SOQUETE PARA SOLDA OU CIRCUITO IMPRESSO, CAPA PROTETORA CONTRA PÓ E PRESILHA DE FIXAÇÃO. PODE SER FORNECIDO TAMBÉM COM BASE REDONDA DE 8, 11 OU 12 PINOS.

B O B I N A C.C. C.A.
 GAMA DE TENSÃO 6 a 220V* de 12 a 220V
 CONSUMO MÓDIO 0,5; 0,8 ou 1,1W
 TEMPO DE FECHAMENTO 25 a 40ms
 TEMPO DE ABERTURA 8 a 11ms

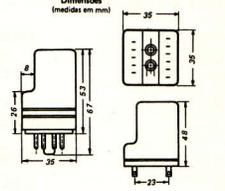
C O N T A T O S

CORRENTE NOMINAL 8A
 POTÊNCIA DE COMUTAÇÃO 1500VA
 TENSÃO DE COMUTAÇÃO MÁXIMA 250V C.A.
 MATERIAL DOS CONTATOS PRATA E PRATA-ÓXIDO DE CÁDMIO

DADOS COMPLEMENTARES

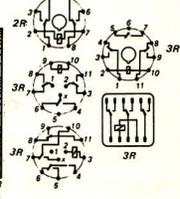
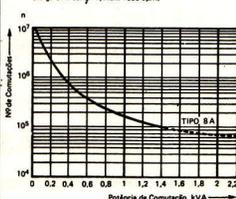
TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA 55º a plena carga
 DISSIP. MÁXIMA DA BOBINA 2W a 50ºC
 VELOCIDADE DE COMUTAÇÃO 45 a 20 p/seg.
 TENSÃO DE PROVA 1500V C.A.
 DURAÇÃO VIDA MECÂNICA mais de 10 milhões de operações.

*) Para 220V é fornecido com resistência externa Os tipos de C.A. são fornecidos com diodos embutidos. O tipo com 3R somente de 24 a 220V C.A.



Vista dos Contatos (charge C.A. cos φ=1, max. 1000 oph)

Esquemas de Ligação



SOQUETES PARA RELÉS TIPO ZU

ZU 78710
 Soquete octal (8 pinos) com terminais para soldar e flange metálica.

ZU 78712
 Soquete 12 pinos com terminais para soldar e flange metálica.

ZU 73302
 Soquete para relés ZU com base quadrada de 11 pinos para a fixação de terminais com parafusos.

ZU 78700
 Soquete para relés ZU de base quadrada de 11 pinos com terminais para soldar.

ZU 78702
 Idem para circuito impresso.

3	1	2	048
CONTATOS	MATERIAL	APRESENTAÇÃO	TENSÃO
1 - 1 reversor	0 - Ag CdO	0 - Base quadrada 11 pinos	000-220 p/ C.C.
2 - 2 reversores	1 - AgPd/AgNi p/ C.C. 97/3 - 90/10	1 - Base redonda 8 ou 11 pinos	512-725 p/ C.A.
3 - 3 reversores		2 - Base redonda 12 pns. bob 9/10	

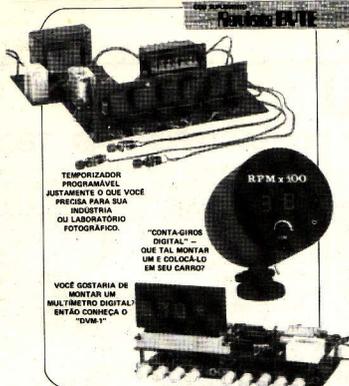


Presilha de fixação para segurar o relé ZU quando aplicado em lugares com vibrações ou choques. (somente para ser usado em conjunto com os soquetes ZU 78700 e ZU 78702).

ZU 28611



NOVA ELETRONICA



ASSINATURA DA NOVA ELETRÔNICA

Você pode ser assinante de NOVA ELETRÔNICA!

Para isso, basta nos enviar o cupom abaixo, completamente preenchido, acompanhado de um cheque visado pagável em S. Paulo ou vale postal a favor de EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Caixa Postal 30 141 - 01000 - S. Paulo - SP

- VANTAGENS:**
- você receberá, mensalmente, em sua residência, sem nenhuma preocupação, os exemplares que antecipadamente pagou (12 números)
 - você receberá, inteiramente grátis, como BRINDE, um útil e original MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS. Esta oferta é válida somente por noventa dias!
 - você será dos primeiros a receber nossas promoções (catálogos, informações técnicas, etc.)
 - você poderá tomar a assinatura a qualquer momento

ASSINATURA (12 números). Cr\$ 320,00

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

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

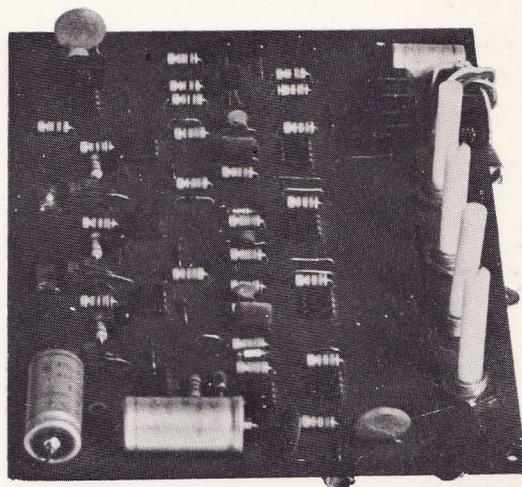
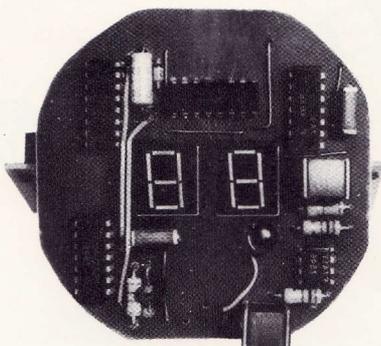
- Cheque visado n.º _____ contra o Banco _____
- Vale Postal n.º _____

Receberei, como BRINDE, inteiramente grátis, um exemplar do MANUAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS.

NOME																							
ENDEREÇO																							
NÚMERO				APTO.				BAIRRO															
CEP				CIDADE																EST.			

DATA ____/____/19____

Assinatura



"Kits" Nova Eletrônica

MULTÍMETRO DIGITAL

KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.

P R E Ç OCR\$2.200,00

TEMPORIZADOR PROGRAMÁVEL

KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS MENOS CAIXA PARA MONTAGEM.

P R E Ç O C O M D I S P L A Y...CR\$2.130,00

P R E Ç O S E M D I S P L A Y...CR\$1.510,00

SIRENE ELETRÔNICA

KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO.

P R E Ç OCR\$90,00

SUSTAINER

KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO MENOS SUPORTE PARA PILHAS, CAIXA E PAINEL DE CONTROLE.

P R E Ç O C O M P R E.....CR\$225,00

P R E Ç O S E M P R E.....CR\$200,00

BARGRAPH

KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO SEM CAIXA.

P R E Ç O.....CR\$265,00

TACÔMETRO DIGITAL

KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CON JUNTO DE CAIXA PARA MONTAGEM.

P R E Ç O.....CR\$600,00

PLENOPROBE

KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.

P R E Ç O.....CR\$650,00

.JUZES PSICODÉLICAS

KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.

P R E Ç O.....CR\$1.000,00

TBA 810 AMP.7W

KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS.

P R E Ç O.....CR\$160,00

**Estes Kits Poderão Ser Encontrados
Na FILGRES IMP. E REPRESENT. LTDA.**



FILGRES RECALCULA SEUS PREÇOS!

▶ (Não nas mesmas bases dos árabes, é claro)

Consulte-nos a respeito dos descontos dados aos TTL; C-Mos; Lineares



FILGRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Rua Aurora 165 Cep. 01209 CP.18767 - SP
Tel. 2214451 • 2213993 • 2216760