

MEM. BOCA VISTA... KAWA... PORTO VELHO, JI. PARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA). CR\$ 3.250,00

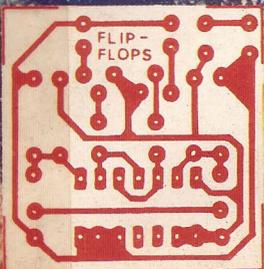
# INFORMÁTICA



Ano 2 - Nº 14 - Agosto/84 Cr\$

ELETRÔNICA DIGITAL

250



**GRÁTIS :**  
PLACA PARA  
MONTAGEM  
DIDÁTICA

Cur  
o  
Elet  
Dig  
14:1

**Curso de Basic**  
**13ª Parte**

**Programmer**

**2716**

Leitor  
Gravador  
de Eprom

Fuse



## EXPEDIENTE

### EDITOR E DIRETOR

Bártolo Fittipaldi

### PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO

Paulo César Maldonado (MYC)

### CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO

Carlos Marques

### EXECUÇÃO DE ARTES

Francarlos,

Nádia R. Pacilio, Aldeni Costa  
e Luiz Marques

### REDATORA

Aline Maldonado

### REVISÃO DE TEXTOS

Elisabeth Vasques Barboza

### COMPOSIÇÃO DE TEXTOS

Vera Lucia Rodrigues da Silva

### FOTOLITOS

Fototraço e Procor Reproduções Ltda.

### DEPTO. DE REEMBOLSO POSTAL

Pedro Fittipaldi - Fone: (011) 943-8733

### DEPARTAMENTO COMERCIAL

Cláudio Palmeira de Medeiros

### PUBLICIDADE

Publi-Fitti - Fone: (011) 217-6111

Kaprom - Fone: (011) 223-2037

### IMPRESSÃO

Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

### DEPTO. DE ASSINATURAS

Francisco Sanches - Fone: (011) 217-6111

### DISTRIBUIÇÃO NACIONAL

Fernando Chinaglia Distribuidora S/A

Rua Teodoro da Silva, 907

Grajaú - Rio de Janeiro - RJ

### DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL

(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)

Electroliber Ltda.

## INFORMÁTICA ELETRÔNICA DIGITAL®

Registrada no INPI sob nº 022168

Publicação Mensal

CAPA (Produção)

Francarlos e Carlos Marques

Copyright by

BÁRTOLO FITTIPALDI - EDITOR

Rua Santa Virgínia, 403

Tatuapé - São Paulo - SP

CEP 03084 - Fone: (011) 217-6111

# INFORMÁTICA

ELETRÔNICA DIGITAL

## INDICE

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL 14ª parte	3
CURSO DE BASIC 13ª parte	6
APLICATIVO desenhando na tela de seu micro	9
FIGHA TÉCNICA CD 4016	10
CARTAS	14
O FUTURO PROMISSOR DOS DIODOS LASER	16
PROGRAMMER 2716 leitor/gravador de eprom	19
FUSE SENSOR	36
ERRATA	46

*É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE VOLUME, BEM COMO A INDUSTRIALIZAÇÃO OU COMERCIALIZAÇÃO DOS PROJETOS NELE CONTIDOS. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.*

## CONVERSA COM O LEITOR

Nós, da Informática, estamos orgulhosos de nossos leitores, especialmente dos principiantes, os quais desde o primeiro exemplar, têm conseguido assimilar um "punhado" de novos conhecimentos.

Baseados nas nossas pesquisas, os leitores da Informática têm alcançado progressos tecnológicos, ampliando seus conhecimentos, ao mesmo tempo que os aliam à prática de bancada, e também, conseguindo novas chances de trabalho.

Há 13 meses, temos divulgado uma enorme gama de aplicações para os mais variados tipos de circuitos integrados.

Simultaneamente, temos informado o aparecimento de novos conceitos tecnológicos, componentes, micros, games, etc.

Dentro da faixa de trabalho a que nos propusemos, progredimos muito, ao mesmo tempo que os cursos de Basic e Eletrônica Digital têm proporcionado grandes benefícios e conhecimentos. Visando um progresso contínuo e ininterrupto, temos introduzido algumas matérias, tais como: memórias, leitor/gravador de eprom, gerador de caracteres, interfaceamento para micros, etc. Tanto é verdade que nossos leitores, sentindo-se devidamente capacitados para tal, mostram-se ansiosos pela publicação de um microcomputador pessoal que pudesse ser montado e estudado a nível doméstico.

Aliás, um micro didático, econômico, e que traduza um excelente desempenho, sempre esteve em nossos planos, desde que, publicado no momento oportuno.

Sinceramente, alguns conceitos precisam ser reforçados e outros implantados, antes que publiquemos algo a respeito de "micros".

Outrossim, aproveito a oportunidade para adiantar-lhes que projetos desse porte, alcançam custos consideravelmente elevados, razão pela qual, pretendemos dividi-los em capítulos.

Além do mais, os componentes poderão ser comprados suave e gradativamente.

Qualquer produto, seja ele qual for, quando industrialmente produzido, tem seu preço incrivelmente reduzido e isto, certamente, é privilégio das grandes indústrias, o que não é nosso caso! Não basta gostar, é preciso conscientizar-se que computação e informática constitui tecnologia "cara".

Para quem decidiu adotá-la como profissão, terá que investir, isto porque, a perfeição da teoria nasce da prática aplicada e exercitada.

Diante desta, "a profissão do futuro", eu particularmente, garanto o investimento. Certamente o retorno será proveitoso tanto intelectual quanto financeiramente.

Embora limitados por alguns fatores, comprometemo-nos a pesquisar a forma mais "barata" de construirmos um micro, capaz de suprir nossas exigências práticas e didáticas.

Não mediremos esforços para que esta promessa se torne realidade até o próximo mês de dezembro.

Continuem conosco!

O EDITOR

## NOTAS DO REDATOR

1. Por uma falha de ordem técnica, foi omitido o brinde de capa da Informática 13ª, e lamentamos o ocorrido.

Além do convencional, nosso Editor está estudando a possibilidade de inserir o referido brinde na Informática 15ª, mesmo porque, a 14ª já se encontra na gráfica.

Trata-se de uma plaquinha de multi propósitos que possibilita a verificação das portas lógicas em relação as suas respectivas tabelas verdade. É a parte prática do curso de Eletrônica Digital - 13ª parte, Informática 13ª, no alto da página 5, à direita.

2. A Informática, a partir da sua 13ª edição, pretende crescer não só no tamanho como também no conteúdo, especialmente no tocante a assuntos sobre informática e seus vários setores de atividade.

Já temos preparada uma quantidade razoável de matéria a esse respeito, que eu, particularmente, reputo como indispensável para o aperfeiçoamento e/ou atualização de todo e qualquer elemento ligado a área.

3. A Informática, a partir de sua 13ª edição, passou por uma série de modificações não só técnicas como administrativas, com o objetivo de evoluir e melhorar ainda mais nossa revista, pois, vocês leitores, merecem todo o esforço que fazemos nesse sentido.

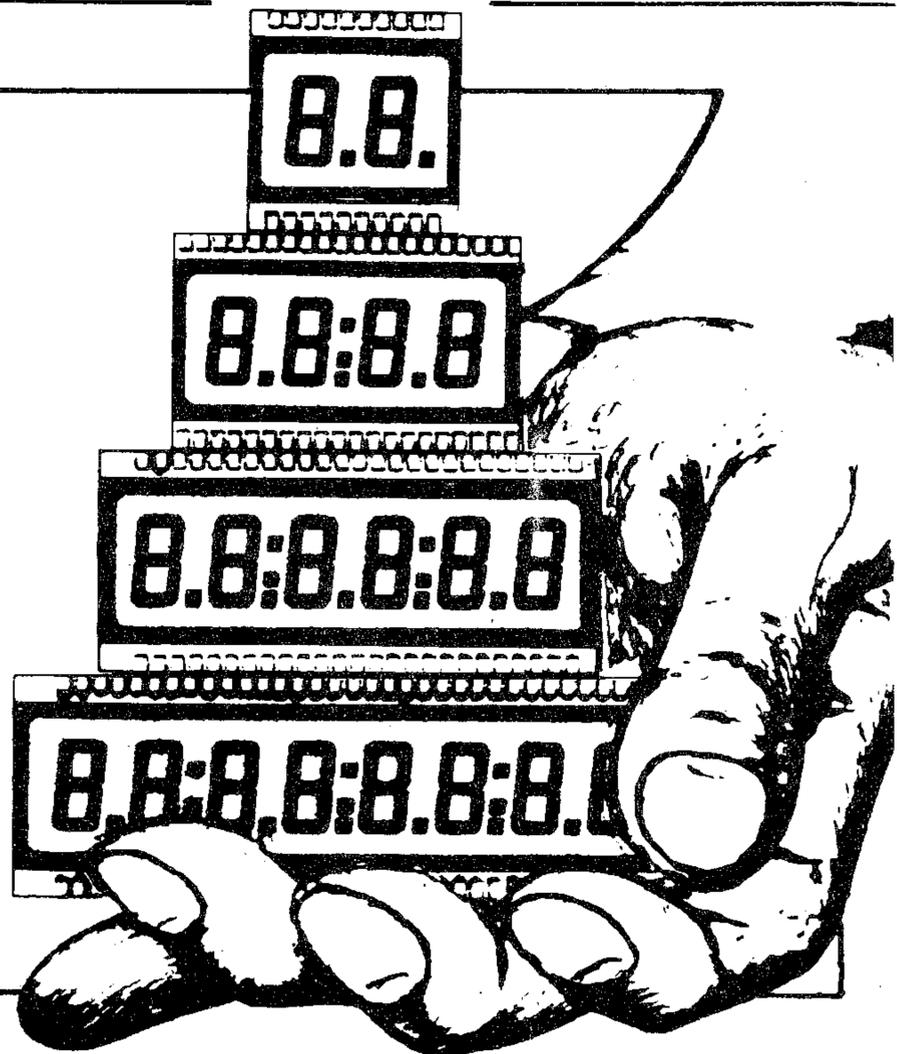
Durante a fase de adaptação de um novo trabalho, estamos sujeitos a ocorrência de erros e falhas, ainda que involuntários. Desse modo, estamos nos retratando através da seção "errata" contida nesta edição. Esperamos contar com a preciosa compreensão de todos vocês - 50.000 leitores.

4. De acordo com a avaliação de nossos conceitos, pesquisas demonstraram que a seção "Ficha Técnica - CD do mês" é apreciada por uma porcentagem de leitores, considerada insuficiente para a sua permanência.

Por esta razão, a partir da Informática nº 15, seu espaço gráfico será cedido a matérias mais próximas da atual realidade, tais como, seções sobre informática, além de teoria e prática de micros, interfaces e periféricos.

# CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL

- 14ª PARTE



## FLIP-FLOPS

### FLIP-FLOPS - CONCEITO

Flip Flops são elementos digitais capazes de armazenar informações, sejam elas bits 0 ou 1, mesmo após a remoção do comando externo que as originou.

Na eletrônica, especialmente a digital, os flip flops ocupam papel de vital importância. As memórias, por exemplo, são sempre formadas por uma enormidade deles.

Vários flip flops, interligados adequadamente, formam contadores, shift registeres, memórias latches, etc.

Normalmente, flip flops são formados por duas ou mais portas lógicas, razão pela qual já os prevenimos que "portas lógicas" são a base de toda a eletrônica digital. Eletronicamente falando, flip flops são circuitos multivibradores biestáveis.

Resumindo, flip flops são circuitos multivibradores bi-estáveis de dois estágios. Num, o primeiro é condutor e o segundo está desligado. No outro, o segundo estágio é condutor e o primeiro está desligado.

Qualquer que seja o tipo de flip flop, sempre terá duas saídas Q e  $\bar{Q}$ , independente do número de entradas.

Existem alguns tipos de flip flops tais como: flip flop set/reset (R/S) ou cruzado, flip flop tipo trigger, flip flop tipo data e flip flop tipo JK, master slave.

### FLIP FLOP TIPO SET/RESET (R/S) OU CRUZADO

É formado por 2 portas lógicas do tipo nor ou nand. Vejam sua configuração e tabela verdade nas figuras 1 e 2.

A figura 1 detalha um flip flop set/reset formado por 2 portas nor. Notem que possui duas entradas uma set e outra reset, mais duas saídas uma Q e outra  $\bar{Q}$ .

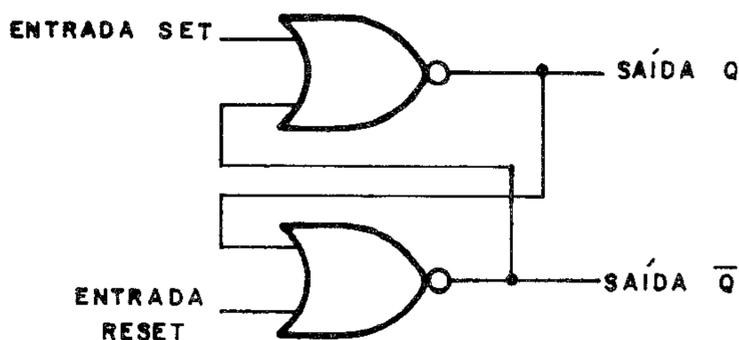


		TABELA VERDADE			
		S	R	Q	$\bar{Q}$
1º	0	0	1	ou 0	1
	0	0	0	0	1
2º	0	1	1	0	0
3º	1	0	0	1	1
4º	1	1	0	0	0

FLIP FLOP - SET/RESET FORMADO POR 2 PORTAS "NOR"  
Figura 1

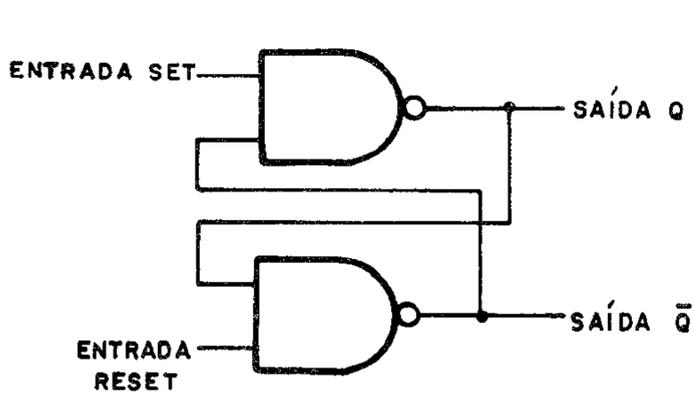


		TABELA VERDADE			
		S	R	Q	Q̄
1º	0	0	1	1	
2º	0	1	1	0	
3º	1	0	0	1	
4º	1	1	1	ou 0	
			0	1	

FLIP FLOP SET/RESET FORMADO POR 2 PORTAS "NAND"

Figura 2

Chamamos de flip flop setado aquele cuja saída Q esteja a nível 1 e a Q̄ a nível 0. Esta é a regra universal para as saídas de todos os flip flops.

Chamamos de flip flop resetado aquele que assume condições inversas ao setado.

Ao energizarmos o circuito da figura 1, e supondo que suas entradas estejam a nível 0, suas saídas Q e Q̄ poderão assumir tanto 0 e 1 como 1 e 0.

Isto ocorre, devido a uma certa diferença resistiva entre a saída de suas duas portas (flip flop), sendo que tende a vencer, sempre a mais rápida.

A primeira linha da tabela verdade mostra as duas possibilidades acima descritas.

A segunda linha estabelece que, independente da condição de saída anterior, sempre que aplicamos nível 1 no seu reset e 0 no set, a saída Q vai a 1 e a Q̄ a 0.

A terceira linha condiciona que, independente do estado da saída, assumido anteriormente, sempre que aplicamos nível 1 no seu set e 0 no reset, a saída Q vai a 0 e a Q̄ a 1.

Finalmente, a quarta linha da tabela verdade estabelece que, independente do estado de saída, assumido anteriormente, sempre que aplicamos nível 1 em ambas as entradas (set/reset), suas respectivas saídas atingem nível 1. Este é um estado "indesejado", uma vez que nestas condições o flip flop não assume nenhum dos

dois estados definidos. Embora exista, procurem evitá-lo.

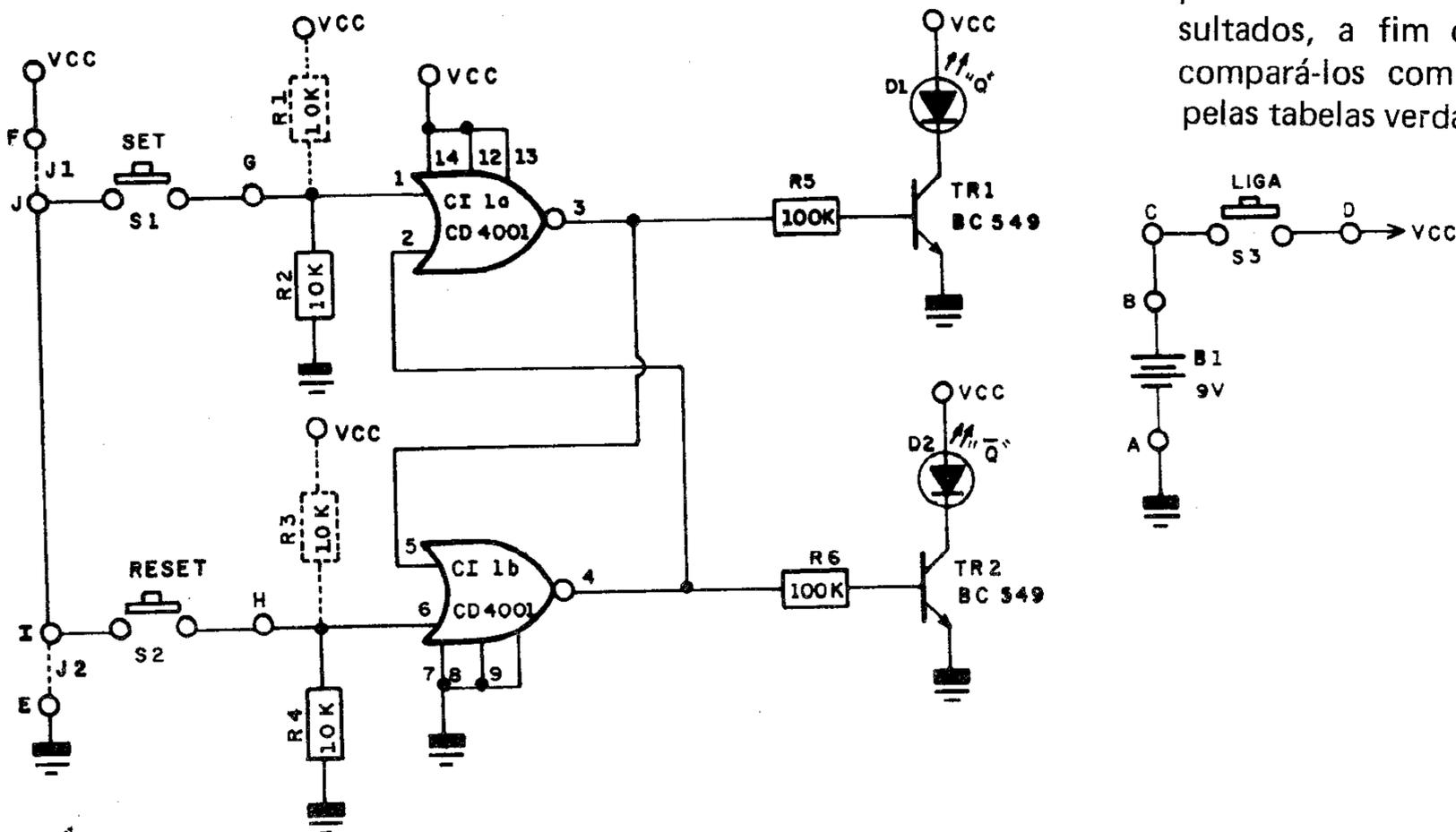
A figura 2 detalha um flip flop set/reset formado por 2 portas nand. Observem sua configuração e baseados na tabela verdade, atribuem valores às entradas do flip flop e comparem o resultado obtido nas suas respectivas saídas. O estado "indesejado" nesta segunda etapa de flip flops é o da primeira linha que estabelece o seguinte: quando ambas as entradas estiverem a nível 0, suas saídas atingirão nível 1.

Isto não define flip flop setado ou resetado. Procurem evitá-lo. A segunda linha estabelece condições de flip flop setado.

A terceira linha estabelece condições de flip flop resetado.

FLIP FLOP SET/RESET  
PLACA DIDÁTICA

Para que vocês possam praticar os conhecimentos teóricos que acabaram de adquirir, estamos sugerindo a montagem do circuito conforme detalhes da figura 3. Logicamente, trata-se de um circuito didático que possibilita o estudo dos flip flops set/reset, e posterior visualização dos seus resultados, a fim de que possam compará-los com os fornecidos pelas tabelas verdade.



DIDÁTICO FLIP-FLOPS-RS  
ESQUEMA GERAL DO CIRCUITO  
Figura 3

Atribuem valores às entradas dos flip flops pelas chaves S1 e S2 e obtenham os resultados nas saídas Q e  $\bar{Q}$ , monitoradas pelos leds D1 e D2.

Analistem o esquema geral fornecido na figura 3 e notem que ele nos possibilita efetuarmos testes, tanto nos flip flops formados por portas nor, quanto nos formados por portas nand.

Para tanto procedam da seguinte forma:

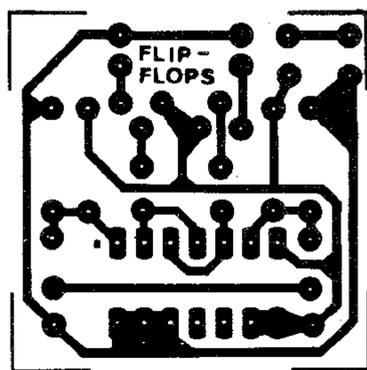
Porta tipo "nor" circuito integrado CD 4001	instalem jumper J1 instalem R2 instalem R4 retirem jumper J2 retirem R1 e R3
---	--

Porta tipo "nand" circuito integrado CD 4011	instalem jumper J2 instalem R1 instalem R3 retirem jumper J1 retirem R2 e R4
--	--

A chave acionada S1, valida a função set, ao passo que a chave desacionada a invalida.

A chave acionada S2, valida a função reset, ao passo que a chave desacionada a invalida.

Mantenham a chave S3 pressionada durante o decorrer dos testes, a fim de alimentarem o circuito.



CIRCUITO IMPRESSO LADO DO COBRE  
Figura 4

Se preferirem substituam-na por uma chave H-H tipo alavanca. A placa de circuito impresso está na figura 4. As figuras 5 e 6 deta-

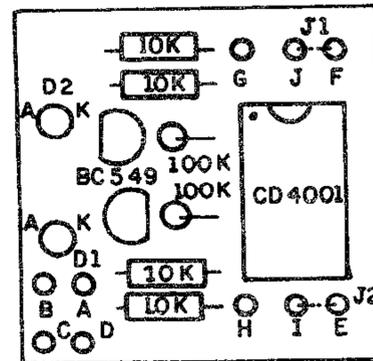
lham a distribuição de seus componentes por nome e valor.

A figura 7 mostra a interligação de seus componentes externos à placa.

Uma bateria de 9 volts ligada nos pontos A e B do impresso é a responsável pela alimentação do circuito.

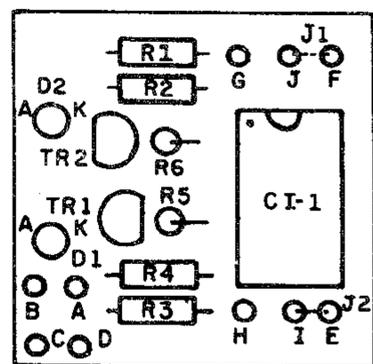
De posse da unidade montada, efetuem o maior número de combinações possíveis.

Logicamente, a compreensão da matéria vai depender do seu grau de dedicação.



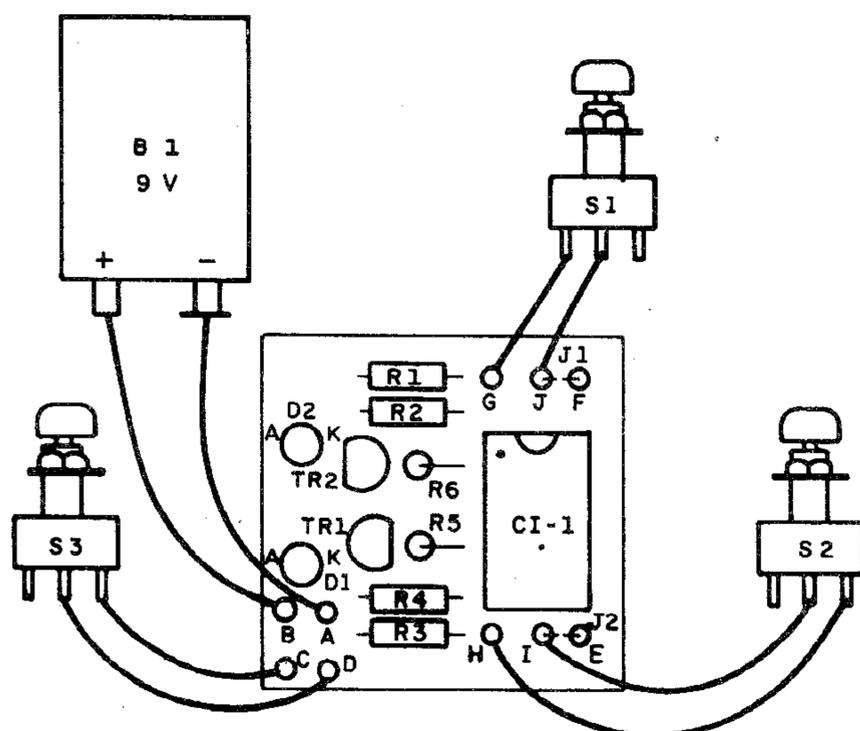
CIRCUITO IMPRESSO-LADO DOS COMPONENTES-IDENTIFICADOS POR VALOR

Figura 5



CIRCUITO IMPRESSO-LADO DOS COMPONENTES-IDENTIFICADOS POR NOME

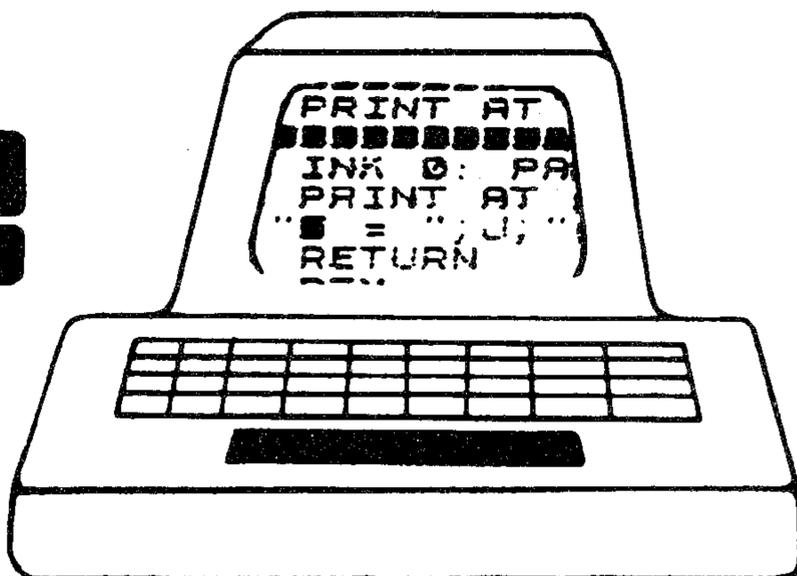
Figura 6



CIRCUITO IMPRESSO-LADO DOS COMPONENTES-DISTRIBUIÇÃO EXTERNA

Figura 7

# Curso de Basic



## 13ª PARTE

Veremos nesta lição, como utilizar as instruções que permitem ao programador Basic, a construção de gráficos.

As instruções são:

PLOT, UNPLOT, SET e RESET. As instruções PLOT e UNPLOT são utilizadas nos micros compatíveis com a linha Sinclair enquanto que as SET e RESET, são utilizadas nos micros da linha TRS-80 e outros.

Estas instruções são semelhantes entre si, com a diferença de apresentarem parâmetros de acordo com o lay-out da tela.

A forma sintética das instruções PLOT e UNPLOT são:

PLOT X, Y ou UNPLOT X, Y

as coordenadas X, Y estabelecerão qual o ponto, na tela, a ser "plotado".

Falando sobre os micros da linha Sinclair, veja que quando estes executam uma instrução PLOT 10, 20, será apresentado na tela

na coluna 10 linha 20, um elemento de imagem, também conhecido como "pixel".

Os valores limites para as coordenadas X e Y são:

(0, 0) canto inferior esquerdo

(0, 43) canto superior esquerdo

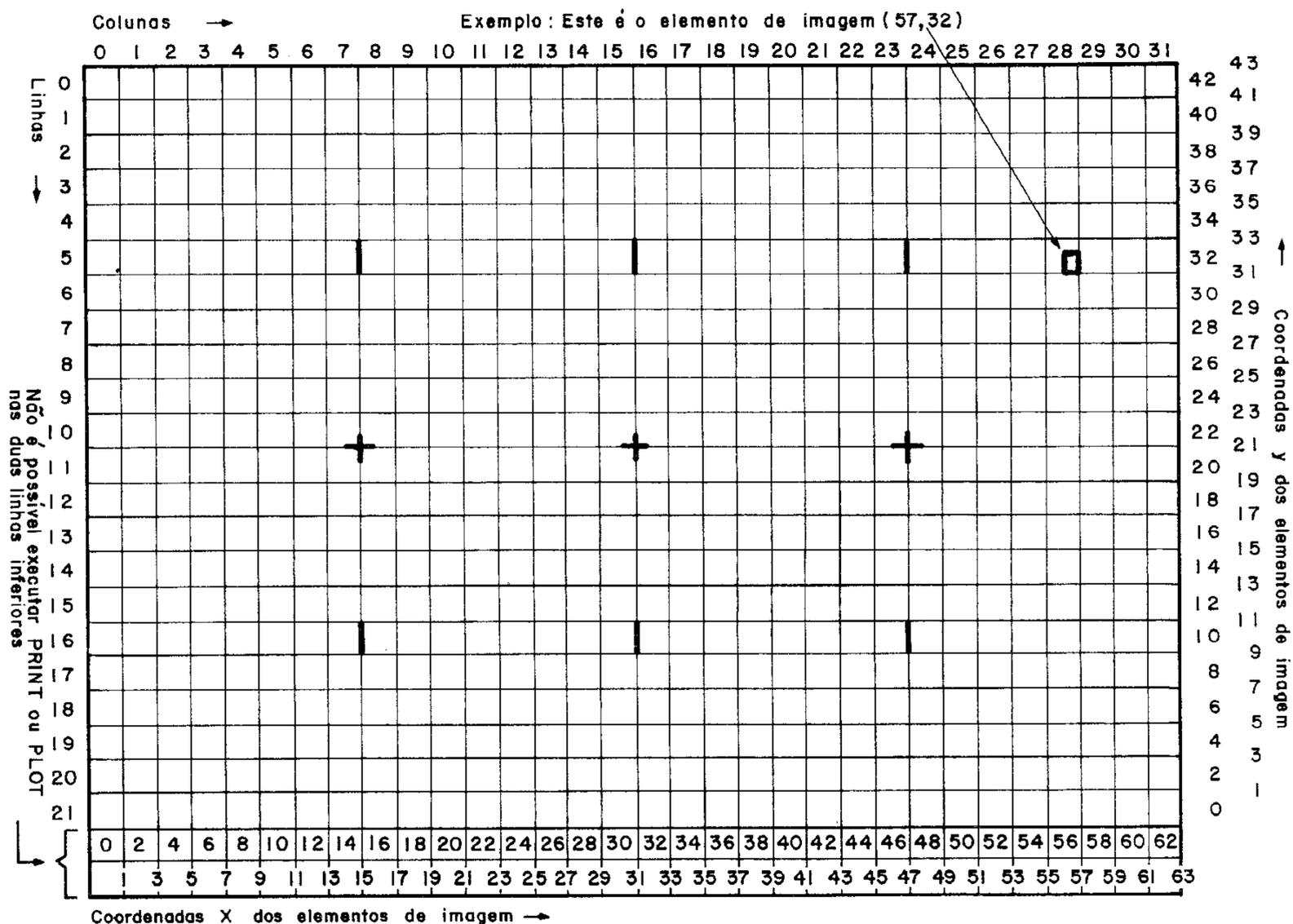
(63, 0) canto inferior direito

(63, 43) canto superior direito.

Qualquer valor fora desta faixa resultará em erro.

Programa exemplo:

```
10 PLOT (RND*63), (RND*43)
20 GOTO 10
```



Este programa gera aleatoriamente, através da função RND, elementos de imagem, até que a tela fique totalmente repleta.

A instrução UNPLOT, tem a finalidade oposta à PLOT, ou seja, enquanto PLOT acende um ponto na tela, UNPLOT o apaga.

Para fazer um ponto piscante, digite o seguinte programa:

```
10 PLOT 32,22
20 GOSUB 100
30 UNPLOT 32,22
40 GOSUB 100
50 GOTO 10
100 FOR N=1 TO 10
110 NEXT N
120 RETURN
```

As linhas 100 e 110, simulam uma pausa na execução do programa para que o ponto pisque não muito rapidamente. Nos micros que não possuem a função SLOW, substitua as linhas 100 e 110 por 100 PAUSE 60.

Observe que o elemento de imagem (ponto na tela) é ativado pela instrução PLOT e desativado (apagado) pela instrução UNPLOT.

O programa-exemplo a seguir, plota uma senoide na tela de seu microcomputador:

```
10 REM FUNCAO SENO
20 FOR A=0 TO 63
30 PLOT A,22+20*SIN(A/32*3.14)
40 NEXT A
```

As funções SET e RESET, também apresentam um ponto gráfi-

co na tela dos micros compatíveis com a linha TRS-80 (CP500, CP300, SYSDATA, NAJA etc.). Veja sintaxe destas instruções:

SET (X,Y) ou RESET (X,Y)  
onde X e Y estabelecem a posição da tela.

O limite para X é de 0 até 127 e para Y de 0 até 47.

Exemplo de programa:

```
10 SET ((RND*127), (RND*47))
20 GOTO 10
```

gera pontos aleatoriamente na tela.

Este outro exemplo, monta uma moldura nas bordas da tela:

```
10 CLS
20 FOR I=0 TO 127:SET (I, 0):
NEXT I
30 FOR J=1 TO 47:SET (127,J):
NEXT J
40 FOR K=127 TO 0 STEP -1
50 SET (K,47)
60 NEXT K
70 FOR W=47 TO 0 STEP -1
80 SET (0, W)
90 NEXT W
```

Note que nas linhas 20 e 30, a função dos dois pontos é separar mais de uma instrução na mesma linha, uma vez que FOR é uma das instruções, SET é outra e NEXT outra.

Este recurso não existe nos micros da linha Sinclair, somente em outras versões melhoradas do Basic.

Existe ainda outra instrução, deste conjunto nos micros da linha TRS-80, que nos permite saber se um determinado ponto está ativado ou desativado na tela.

Esta instrução é a POINT, e possui a seguinte sintaxe:

variável = POINT (x, y)  
onde será atribuído à uma variável específica, o estado do ponto na tela.

Exemplo:

```
10 FOR K= 1 TO 100
20 SET ((RND*127), (RND*47))
30 NEXT K
40 A = POINT (50,20)
50 PRINT A
```

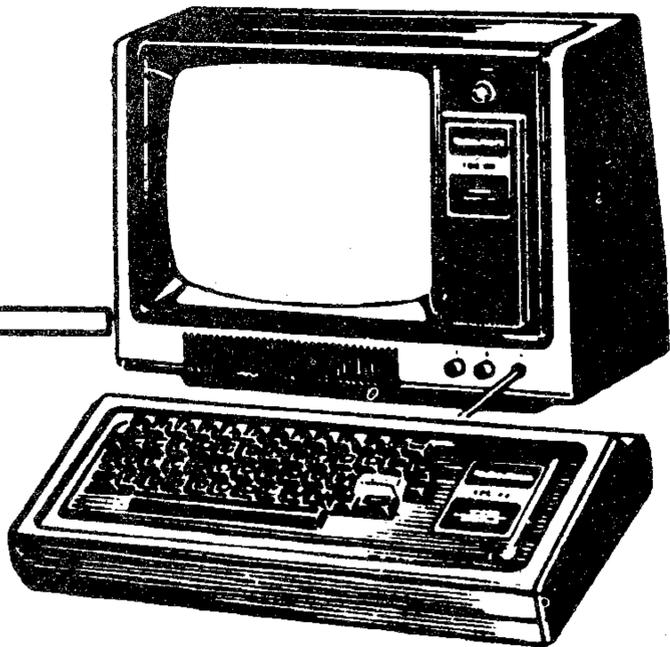
Este programa apresentará 100 pontos aleatórios, caso o ponto de coordenadas (50, 20) tenha sido ativado.

A resultante da variável A terá o valor -1, se o ponto estiver desativado (apagado) e o valor da variável A será zero.

Desta forma, é possível testar se um determinado ponto está ativado ou desativado.

Veja a seguir, um lay-out de tela dos micros compatíveis com o Sinclair.

Você poderá se orientar por ele para executar qualquer desenho em termos de gráficos, sejam eles das mais variadas formas.



# COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA!

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

**GRÁTIS**

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

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

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

## CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI - CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA  
Av. Paes de Barros, 411 - cj. 26 - fone (011) 93-0619  
Caixa Postal 13219 - CEP 01000 - São Paulo - SP

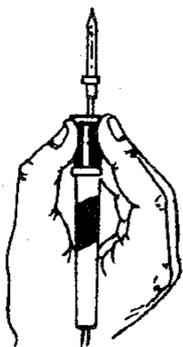
Nome .....

Endereço .....

Bairro .....

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

Inf-14  
Kapram



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricados segundo normas internacionais de qualidade

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo de ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retroque toda sua vida.

DOIS MODELOS:

MICRO - 12 watts - indicado para micro-soldaduras, pequenas circuitos impressos ou qualquer soldadura que requiera grande precisão.

MÉDIO - 30 - watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Estes dois modelos possibilitam ao profissional, dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

FAÇA A PROVA E COMPROVE A QUALIDADE E O RENDIMENTO DESTES SOLDADORES.

12 W — 11.550,00  
30 W — 12.870,00

ALICATE — PINÇA 3ª Mão  
Cr\$ 6.000,00

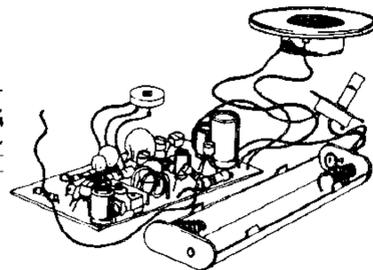


## CONJUNTOS DE COMPONENTES

CONJUNTO n° 1 - FM - VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos. Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 1 trim-pot, 4 capacitores eletrolíticos, 8 capacitores cerâmicos, 1 trimmer, 1 suporte de pilha, fio esmaltado para bobinas, cabinho, solda, placa de circuito impresso e manual de montagem.

Cr\$ 19.000,00

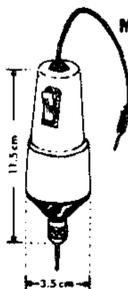
Montado Cr\$ 25.000,00



Tricépede — Ferramenta Auxiliar

Coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

Cr\$ 6.000,00



Mini Furadeira para Circuito Impresso

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, potente funciona com 12 Volts c.c. ideal para o Hobbista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos e etc...

Cr\$ 18.700,00

Injetor de sinais - para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio à pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio, etc... (funciona com uma pilha pequena).

13.000,00



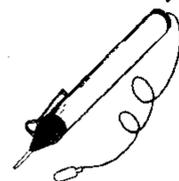
## PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

Rua: Major Ângelo Zanichi, 311 — Tel.: 217-5115 — Penha de França  
C.E.P. 03633 — São Paulo - SP

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

NÃO ESTÃO INCLuíDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS DE PORTE E EMBALAGEM



# Programa Aplicativo para "Micros"

## DESENHANDO NA TELA DE SEU MICRO

Para os portadores de microcomputadores da linha Sinclair, desenvolvemos um sensacional "programinha" capaz de executar qualquer desenho na tela do seu micro, utilizando somente 4 teclas.

A instrução PLOT é a primeira a ser usada. Digite o programa e tão logo que pressionar (RUN e

<ENTER>), note que o primeiro ponto aparecerá no canto inferior esquerdo e a partir disso, pressione as teclas 5, 6, 7 ou 8. Dessa maneira, o desenho desenvolver-se-á no sentido da tecla correspondente.

A tecla <Z> limpa a tela para iniciar um novo desenho.

Boa sorte!

```
2 REM *** DESENHE NA TELA ***
3 REM *** LAERCIO CIVALI ***
4 REM *****
5 DLS
10 LET X=0
20 LET Y=0
100 IF INKEY$="5" THEN LET X=X-1
110 IF INKEY$="6" THEN LET Y=Y-1
120 IF INKEY$="7" THEN LET Y=Y+1
130 IF INKEY$="8" THEN LET X=X+1
140 IF INKEY$="Z" THEN GOTO 5
150 IF X<0 OR X>63 OR Y<0 OR Y>43 THEN GOSUB 300
200 PLOT X,Y
210 GOTO 100
300 IF X<0 THEN LET X=X+1
310 IF X>63 THEN LET X=X-1
320 IF Y<0 THEN LET Y=Y+1
330 IF Y>43 THEN LET Y=Y-1
340 RETURN
```

Destaquem e colecionem

# Ficha Técnica

## CIRCUITO INTEGRADO DO MES

CD 4016

Trata-se de uma série de Fichas Técnicas, publicadas, em ordem seqüencial numérica, incluindo a totalidade dos Circuitos Integrados da série CMOS.

É um apêndice suplementar, que possibilita a confecção do seu próprio "Arquivo".

Esta é uma forma de evitarmos altos custos em literatura a respeito, uma vez que na maioria das vezes são de procedência importada a preços realmente proibitivos.

Além disso, tivemos o cuidado de confeccionar o lay-out dessas Fichas Técnicas, de maneira que sua apresentação fosse clara e objetiva. Didaticamente falando, elas contém exatamente aquilo que vocês precisam saber!!!

Toda Ficha Técnica obedecerá a seguinte ordem de raciocínio:

- 1 — Descrição Geral.
- 2 — Diagrama de Pinagem.
- 3 — Diagrama Lógico.
- 4 — Limites Máximos Absolutos.
- 5 — Características Elétricas Estáticas.
- 6 — Características Elétricas Dinâmicas.

### • DESCRIÇÃO

O circuito integrado CD 4016 é um CMOS formado por 8 canais N-Mos e 8 P-Mos, constituindo 4 comutadores analógicos independentes. Um sinal de controle é necessário para a comutação de cada um dos estágios. Um nível 1 no pino de controle faz com que o sinal aplicado na entrada flua para a saída.

Um nível 0 aplicado na entrada de controle isola com alta impedância, evitando que o sinal da entrada flua para a saída.

Trata-se de um comutador bidirecional, cujas entradas podem ser entradas ou saídas. Veja características especiais mais adiante.

### • LIMITES MÁXIMOS ABSOLUTOS

Faixa de temperatura de armazenagem → 65°C a +150°C

Faixa de temperatura de operação C, D e F → -55°C a +125°C

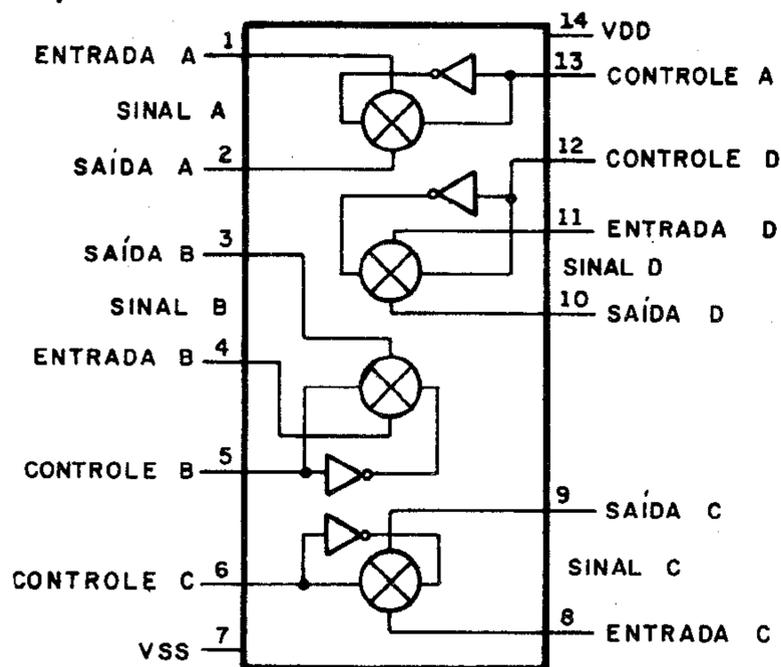
Faixa de temperatura de operação E → -40°C a +85°C

Voltagem de alimentação (VDD-VSS) → +18 volts, -0,5 volts

Potência dissipada por dispositivo → 300 mW

### CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

- ★ Vasta faixa de sinais digitais ou analógicos (15 volts de pico).
- Sinais analógicos: +7,5 V a -7,5 V.
- Baixa resistência quando ligado, cerca de 200 ohms típico.
- Relação entre circuito ligado e desligado = -65 dB.
- Distorção = 0,4% a 1 KHz.
- Baixa corrente de fuga = 10 pA a 10 volts e 25°C.
- Impedância entre circuito de controle e circuito de sinal =  $10^{12}$  ohms.
- Interferência entre canais = -50 dB a 1MHz.
- Transmite freqüências até 40 MHz.



CD 4016

DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

# CD4016

## • CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS ESTÁTICAS

Características	Símbolo	Condições de Teste	Limites									Unidades				
			-55°C: C,D,F -40°C: E			+25°C			+125°C: C,D,F, +85°C: E							
			Min.	Tip.	Máx.	Min.	Tip.	Máx.	Min.	Tip.	Máx.					
Potência dissipada	PD	V <sub>DD</sub> = 10 V.	-	-	5	-	0,1	5	-	-	300	μW				
<b>SINAL DE ENTRADA (V<sub>is</sub>) – SINAL DE SAÍDA (V<sub>os</sub>).</b>																
Resistência do circuito ligado	R <sub>ON</sub>	R <sub>L</sub> = 10kΩ	V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>is</sub>	-	120	360	-	200	400	-	300	600	Ω	
					+7.5V	-7.5V	+7.5V	-	120	360	-	200	400	-		300
			+5V	-5V	±0.25V	+5V	-	130	600	-	250	660	-	400	960	Ω
						-5V	-	130	600	-	250	660	-	400	960	
						±0.25V	-	325	1870	-	580	2000	-	900	2600	
			+15V	0V	±0.25V	+15V	-	120	360	-	200	400	-	300	600	Ω
						+0.25V	-	120	360	-	200	400	-	300	600	
						9.3V	-	150	775	-	300	850	-	490	1230	
			+10V	0V	±0.25V	+10V	-	130	600	-	250	660	-	400	960	Ω
						+0.25V	-	130	600	-	250	660	-	400	960	
						5.6V	-	300	1870	-	560	2000	-	880	2600	
			Variação da resistência	ΔR <sub>ON</sub>		+7.5V	-7.5V	±7.5V	-	-	-	-	10	-	-	-
+5V	-5V	±5V				-	-	-	-	15	-	-	-	-		
	SWR	R <sub>L</sub> = 10kΩ f <sub>is</sub> = 1kHz	+5V	-5V	5V(p-p)*	-	-	-	-	0.4	-	-	-	%		
Corrente de fuga	LSO	V <sub>DD</sub>	V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub>	V <sub>is</sub>	-	-	-	-	±100	-	-	-	-	pA		
		+7.5V	-7.5V	+7.5V	-	-	-	-	±100	-	-	-	-	pA		
		+5V	-5V	+5V	-	-	-	-	-	125	-	-	-	nA		
		+5V	-5V	-5V	-	-	-	-	-	125	-	-	-	nA		
Resposta de frequência	FR	R <sub>L</sub> = 1kΩ	V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub> = +5V, V <sub>SS</sub> = -5V 20 Log <sub>10</sub> V <sub>os</sub> / V <sub>is</sub> = 3dB			-	-	-	-	40	-	-	-	MHz		
Resposta de frequência desligado	FROFF	V <sub>is</sub> (A) = 5V (p-p)	V <sub>DD</sub> = +5V, V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub> = -5V 20 Log <sub>10</sub> V <sub>os</sub> / V <sub>is</sub> = -50dB			-	-	-	-	1.25	-	-	-	MHz		
Interferência	CRO	R <sub>L</sub> = 1kΩ V <sub>is</sub> (A) = 5V (p-p)	V <sub>C</sub> (A) = V <sub>DD</sub> = +5V, V <sub>C</sub> (B) = V <sub>SS</sub> = -5V 20 Log <sub>10</sub> V <sub>os</sub> (B) / V <sub>is</sub> (A) = -50dB			-	-	-	-	0.9	-	-	-	MHz		
Capacitância e.p./saída	C <sub>IS</sub>	V <sub>DD</sub> = +5V, V <sub>C</sub> = V <sub>SS</sub> = -5V		-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	pF		
	C <sub>OS</sub>	V <sub>DD</sub> = +5V, V <sub>SS</sub>		-	-	-	-	4	-	-	-	-	-			
	C <sub>10S</sub>			-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-			
Propagação do atraso	t <sub>pd</sub>	V <sub>C</sub> = V <sub>DD</sub> = +10V, V <sub>SS</sub> = GND, C <sub>L</sub> = 15pF, V <sub>is</sub> = 10V t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20 ns		-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	ns		
<b>CONTROLE</b>																
Voltagem de entrada	V <sub>THC</sub>	V <sub>is</sub> ≤ V <sub>DD</sub> -V <sub>SS</sub>	V <sub>DD</sub> - V <sub>SS</sub> = 15V, 10V, 5V; I <sub>IS</sub> = 10μA			0.9	-	2.9	0.7	1.5	2.7	0.4	-	2.4	V	
Corrente de entrada	I <sub>C</sub>		V <sub>DD</sub> - V <sub>SS</sub> = 10V, V <sub>C</sub> ≤ V <sub>DD</sub> - V <sub>SS</sub>			-	-	-	-	±10	-	-	-	-	pA	
	C <sub>c</sub>					-	-	-	-	5	-	-	-	-	pF	
Interferência	CRO	V <sub>DD</sub> - V <sub>SS</sub> = 10V V <sub>c</sub> = 10V	R <sub>L</sub> = 10kΩ			-	-	-	-	50	-	-	-	mV		
Tempo de acionam.	t <sub>pdC</sub>	t <sub>rc</sub> = t <sub>fc</sub> = 20ns	V <sub>is</sub> ≤ 10 V, C <sub>L</sub> = 15pF			-	-	-	-	20	-	-	-	ns		
Razão de repetição	RR	V <sub>DD</sub> = 10V, V <sub>SS</sub> = GND, R <sub>L</sub> = 1kΩ C <sub>L</sub> = 15pF V <sub>C</sub> = 10V t <sub>r</sub> = t <sub>f</sub> = 20ns		-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	MHz		

**CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS ESTÁTICAS**

São dados que tratam dos limites máximos, típicos e mínimos que um determinado circuito integrado pode operar em condições estáticas.

Condição estática é uma modalidade de trabalho isenta de pulsos e frequências. Baseia-se, exclusivamente, em lógica 0 e 1.

- ★ **PD – POTÊNCIA DE MANUTENÇÃO DO DISPOSITIVO**  
É a potência máxima dissipada pelo circuito integrado em repouso.
- ★ **RON – RESISTÊNCIA DO CIRCUITO LIGADO**  
Este parâmetro determina a resistência entre o circuito de entrada e saída do sinal. Para tanto exige-se que o pino de controle esteja a nível 1.
- ★  **$\Delta$ RON – VARIÇÃO DAS RESISTÊNCIAS DOS CIRCUITOS LIGADOS**  
Trata-se da variação dos valores das resistências dos comutadores, quando ligados. Isto estabelece que cada um dos comutadores adquire um valor próprio.
- ★ **LSO – CORRENTE DE FUGA**  
Trata-se da corrente de fuga oferecida pelo circuito quando desligado. Pino de controle = 0.
- ★ **VthC – VOLTAGEM DE ENTRADA (THRESHOLD)**  
É o nível de voltagem de entrada no qual um circuito muda de um estado lógico para outro.
- ★ **IC – CORRENTE DE ENTRADA**  
É a corrente mínima consumida por uns dos terminais do circuito de entrada.

**CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DINÂMICAS**

- ★ **SWR – DISTORÇÃO**  
É a resposta resultante da distorção de uma onda senoidal.
- ★ **FR – RESPOSTA DE FREQUÊNCIA**  
É a resposta de frequência de uma onda senoidal proveniente de um comutador ligado.
- ★ **FRoff – RESPOSTA DE FREQUÊNCIA (DESLIGADO)**  
É a resposta de frequência de uma onda senoidal proveniente de um comutador desligado.
- ★ **CRO – INTERFERÊNCIA**  
É a interferência introduzida de um comutador para outro (crosstalk).
- ★ **Cis, Cos E Cios – CAPACITÂNCIA**  
É a capacitância de entrada, saída e entrada para saída.
- ★ **tpd – PROPAGAÇÃO DO ATRASO**  
É o tempo gasto por um sinal quando percorre desde a entrada até a saída de um circuito.
- ★ **tpdC – TEMPO DE ACIONAMENTO**  
É o tempo gasto pelo acionamento de um comutador em baixa resistência.
- ★ **RR – RAZÃO DE REPETIÇÃO**  
É a frequência máxima permitida no chaveamento de um comutador.

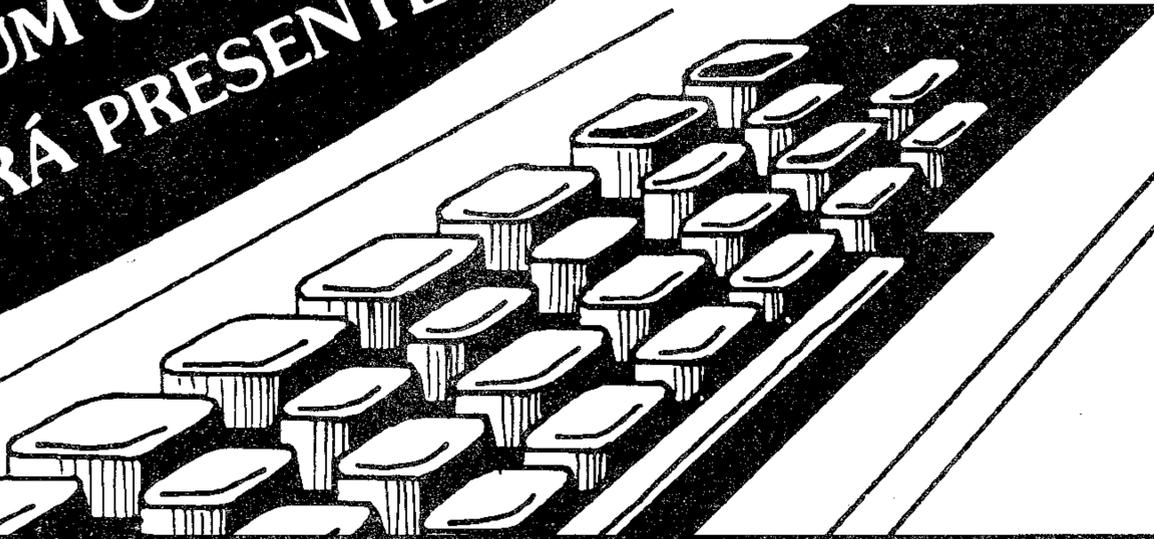
# DOMINE O COMPUTADOR

ONDE QUER QUE VOCÊ ESTEJA, UM COMPUTADOR ESTARÁ PRESENTE

**GRÁTIS**

Material didático completo!

- Gabaritos para elaboração de programas
- Minidicionário de informática
- Kit de microcomputador
- Gabaritos de Eletrônica
- Microcomputador opcional
- Exercícios testados em nossos computadores
- Certificado de conclusão



PROGNUS

ESTUDE EM CASA POR CORRESPONDÊNCIA COM O ADVANCED TECHNICAL TRAINING DA ALAE.

## COBOL

Você vai conhecer a linguagem mais utilizada na Indústria, Comércio e Bancos.

## ANÁLISE DE SISTEMAS

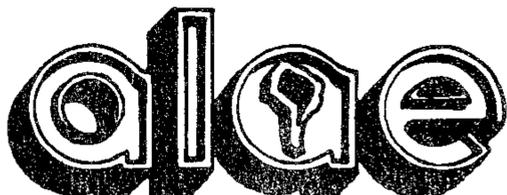
Você conhecerá as mais modernas técnicas de detecção e de solução de problemas nas empresas que operam com computadores.

## BASIC

É a linguagem em que você mesmo faz programas de nível pessoal ou profissional.

## MICROPROCESSADORES

Aqui, você se especializará nas mais avançadas técnicas de projetos de computadores. Da Eletrônica Básica à Digital.



O ENSINO PERSONALIZADO

Para receber informações grátis, preencha este cupon e envie p/ a ALAE - Aliança Latino Americana de Ensino. Av. Rebouças, 1238 - Tel.: (011) 282-0033 - CEP 05402 ou Caixa Postal 7179 - CEP 01051 - São Paulo - SP.

Nome: .....

Endereço: .....

Tel.: ..... CEP: .....

Cidade: ..... Estado: .....

CURSO(S): .....

Inf-14

# CARTAS

A  
INFORMÁTICA – Eletrônica Digital  
Rua Santa Virginia, 403  
TATUAPÉ  
São Paulo – SP

0 3 0 8 4

- SUGESTÕES
- INTERCÂMBIO
- AGRADECIMENTOS
- BATE-PAPO
- DÚVIDAS

*“Prezado Senhor,*

*A revista está muito boa, continuam! Encontrei um pequeno e inofensivo errinho de impressão, no volume nº 5 no projeto do Digivox: nas páginas 49 e 55, figuras 10 e 17 respectivamente, o resistor “R5” aparece com valor de  $470\Omega$  e na lista de material da pág. 60, o valor é de  $470K$ , necessitando portanto de uma rápida correção. Penso ser  $470\Omega$ , correto?*

*Embora não tenha optado pela montagem da placa opcional dos Leds, realizei uma montagem do Digivox, a qual não funcionou em hipótese alguma, verifiquei várias e várias vezes a montagem, troquei componentes e CI’s e mesmo assim não funcionou! O que será que pode estar acontecendo, sendo que a montagem foi feita à risca? Verifiquei tudo, alimentação, níveis, soldas, contatos, etc. e nada!*

*Vejo um futuro muito promissor para o Digivox, e gostaria de saber, se por um acaso recalcularmos a “cadeia resistiva” para um valor total  $X$  se poderemos então substituir um outro potenciômetro qualquer de valor  $X$ , por um digivox? Nestes casos, R6 e C5 continuam ou podem ser retirados ou devem também ser recalculados? Ex.: num determinado circuito existe um potenciômetro digamos de  $100K$ ; então, o substituiremos por um digivox com uma cadeia resistiva dimensionada para  $100K$  também, trocando por exemplo os resistores R7 à R13 por valores de  $15K$  cada, perfazendo um total de  $105K$ , próximos ao valor do potenciômetro original. Pode ser feito? Agradeço a atenção e colaboração, até uma nova oportunidade.”*

*Marcus S. Lima – Belo Horizonte – MG*

Agradecemos sua carta repleta de perguntas.

R. O valor correto do resistor “R5” – Digivox, é  $470\Omega$ , conforme você supôs.

R. Prezado Marcus, foi uma surpresa tomarmos conhecimento que seu Digivox não tenha funcionado mesmo que o valor correto da resistência R5 tivesse sido trocado. Nossos projetos são exaustivamente testados antes de serem publicados. Você verificou a qualidade das trilhas do seu impresso? Você tem equipamento adequado para testar a idoneidade de componentes eventualmente danificados? Estranhamos o acontecido, mesmo porque, já recebemos cartas de leitores cumprimentando-nos pelo sucesso do Digivox.

R. Realmente, o futuro do Digivox será promissor na substituição de potenciômetros con-

vencionais, entretanto, não foi esse o nosso objetivo quando o projetamos. Na maioria das vezes, nossos propósitos são didáticos. Adaptar o Digivox para uma aplicação quase industrial como a que você sugere, exige estudos mais detalhados tais como: reconsiderar princípios, efetuar novos cálculos, testar sua funcionalidade, observar seu desempenho e uma série de outros itens tão importantes quanto estes. Acreditamos que adaptá-lo ou expandi-lo seja um trabalho de pesquisa não muito rápido, aliado à prática de bancada. Execute as modificações que sugeriu e escreva-nos contando o seu sucesso. Se conseguir encontrar uma forma ideal de funcionamento para o Digivox, envie-nos o esquema. Oportunamente, poderemos publicá-lo para que outros leitores possam constatar o sucesso do seu trabalho. Continue conosco. Um grande abraço.

*"Comecei a colecionar a revista INFORMÁTICA a partir do nº 5 e pretendo continuar, pois achei-a muito mais própria para o aprendizado da Eletrônica Digital.*

*Gosto particularmente das seções da Revista como a do "Circuito Integrado do Mês" e "Memórias", as quais tornaram simples para mim o que eu considerava difícil entender.*

*Gostaria, se possível, que apresentassem as pinagens e outras considerações sobre as memórias 2732 e 2114, pois há algum tempo adquiri algumas dessas peças e não sei como usar. Pediria também, ainda com respeito a memórias, que me explicassem como, por exemplo, gravar-se-ia numa memória EPROM um endereço que, quando chamado, entregasse num vídeo a palavra PRINT ou qualquer outra. Gostaria muito da explicação.*

*Contando com a colaboração dos senhores, desde já agradeço."*

*Oswaldo Magosso Júnior  
Limeira - SP*

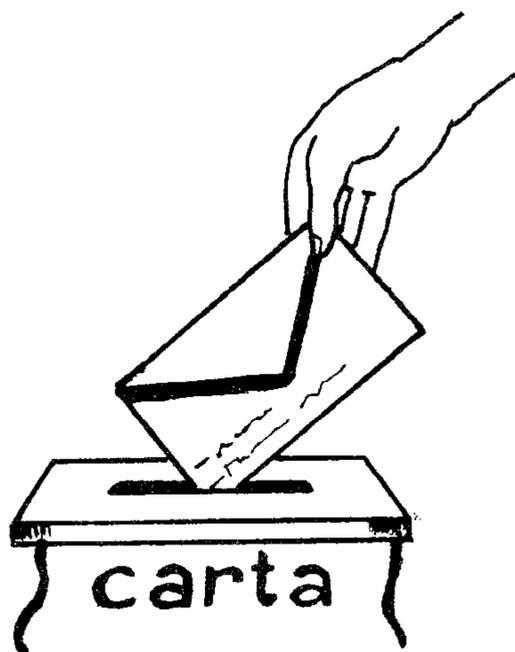
Agradecemos imensamente sua carta, prezado Oswaldo.

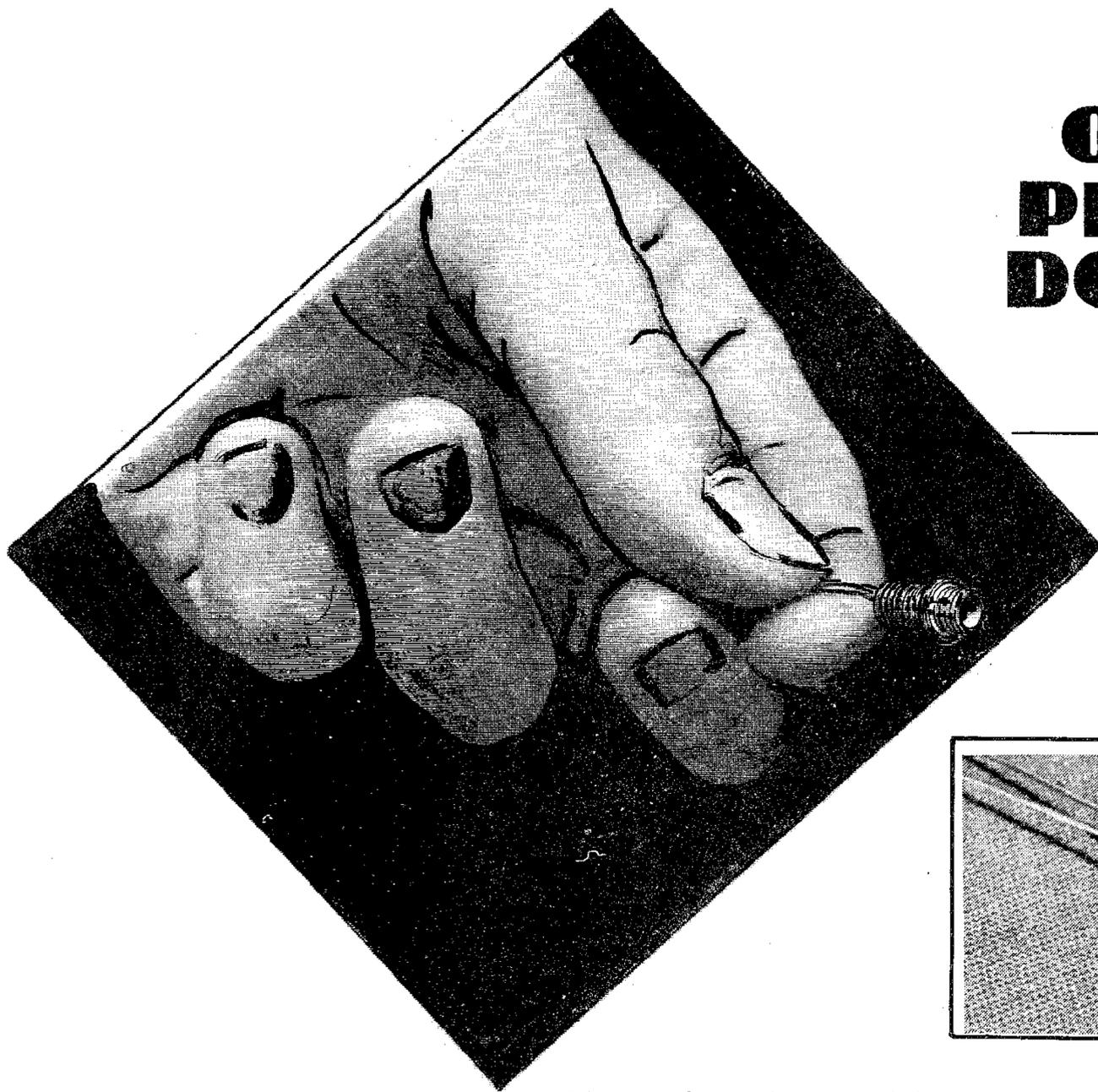
Realmente, o estudo a respeito de "memórias" não é de fácil compreensão, razão pela qual toda matéria que publicamos sobre elas, tem uma conotação extremamente didática para facilitar o seu acesso.

Todos os seus pedidos estão sendo atendidos nos números 11, 12, 13 e 14 da Informática.

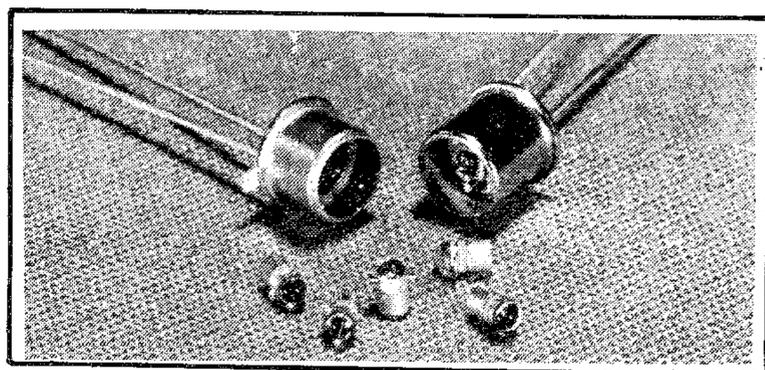
Inclusive, estamos publicando o Programmer 2716, um sensacional Gravador/Leitor de Eprom, exatamente, para que vocês pratiquem toda a teoria que vêm aprendendo no decorrer desses últimos números da Informática. Sobre as memórias 2732 e 2114, você vai, inclusive, conhecer suas características, diagrama em bloco e pinagem.

Continue conosco, você só tem a ganhar. Um grande abraço e obrigado pelo interesse com que nos tem recebido.





## O FUTURO PROMISSOR DOS DIODOS LASER



Especialmente nos últimos anos, a palavra "laser" tem sido muito desgastada, entretanto, na realidade, poucos conhecem o seu verdadeiro sentido.

Laser — Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, ou seja, luz amplificada por emissão estimulada por radiação. Define-se laser como um dispositivo que transforma luz incoerente de diferentes frequências, num único feixe de luz coerente focado e muito intenso. Normalmente, é formado por um ressonador óptico que força os átomos do material do ressonador a radiar em fase.

Em 1960, surgiram os primeiros lasers sobre as bancadas dos laboratórios, e os dispositivos de rubi e hélio/néon se tornavam a expectativa daquele momento, mas estes, rapidamente foram substituídos por dezenas de novas opções de laser, em curtíssimo espaço de tempo.

16

Alguns tipos de materiais podem emitir variadas formas de luz, dependendo do seu nível de energia. Entretanto, poucos deles podem ser utilizados fora dos laboratórios, exatamente porque requerem temperaturas de trabalho abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$ , ao mesmo tempo, que utilizam em sua construção materiais tanto exóticos quanto raros.

Lasers a rubi, ainda não estão ultrapassados, entretanto, com o advento dos lasers de estado sólido, seus fabricantes têm reduzido seus estoques, comercializando-os a preços, consideravelmente convidativos. Vejam figura 1. Como o próprio nome sugere, lasers de estado sólido são construídos com materiais de "estado sólido" como o neodímio, um robusto e potente elemento, edificador do mais comum laser de estado sólido. Geralmente, emite uma frequência infra-vermelha de  $10.600 \text{ \AA}$ , com uma potência de saída por volta de centenas de volts.

Lasers a gás têm algumas vantagens sobre os de estado sólido, mesmo porque, são 20% mais potentes.

Na mistura dos gases que os compõem, o hélio é inicialmente excitado, ao mesmo tempo que, imediatamente, transfere sua energia para o néon, emissor de laser.

Lasers a gás como os de hélio/néon, produzem um intenso e contínuo feixe vermelho de alta qualidade, dificilmente utilizado sem produzir efeitos de interferência.

Lasers a gás são os únicos dispositivos acessíveis ao usuário amador.

Lasers a íon fazem parte de outro grupo. Produzem frequências de saída, selecionadas por um prisma, estrategicamente colocado na cavidade laser. Essas frequências, normalmente, são diferentes entre si e rumam em diferentes direções. A potência por elas produzida pode alcançar vários watts de saída contínua.

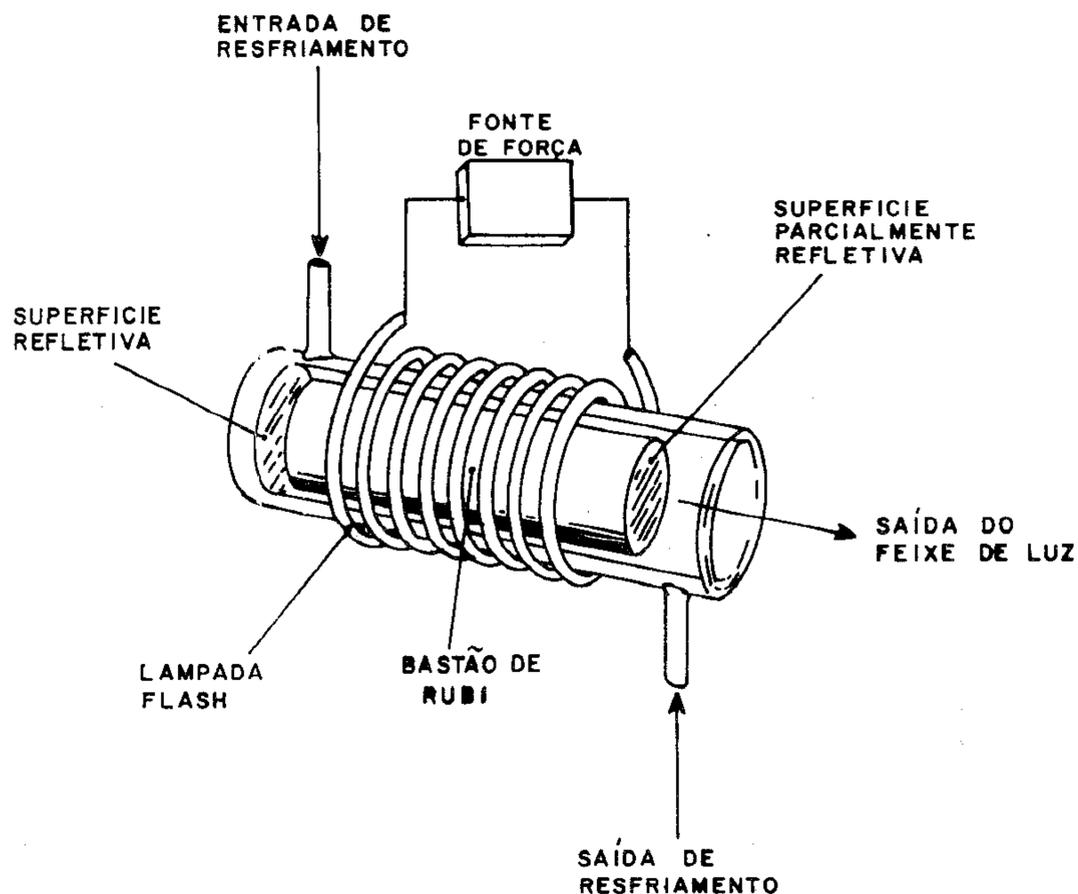


Figura 1

Um exemplo típico de laser a íon são os construídos de argônio e criptônio, cujas frequências atingem  $4470 \text{ \AA}$  a  $7990 \text{ \AA}$ .

Ainda existem os lasers à vibração molecular, construídos com dióxido de carbono, capaz de gerar frequências por volta de  $106.000 \text{ \AA}$ . Seu comprimento de onda é muito pequeno em comparação aos lasers por infravermelho, pois aqueles possibilitam transmissões a nível interplanetário, sem eventuais problemas de interferência.

Em transmissão contínua, este tipo de laser gera potências na casa dos kilowatts.

Especialmente, os cientistas militares têm demonstrado grande interesse nesse tipo de equipamento, ao mesmo tempo que vêm sendo empregados na construção das aeronaves americanas.

### DIODOS A LASER

Laser de diodo é um dispositivo de função pn (diodos semicondutores) de um semiconductor eletrônico capaz de converter, diretamente, entradas polarizadas na parte dianteira, em saídas ópticas coerentes, mediante processos de emissão ocorridas na região próxima à junção. Figura 2.

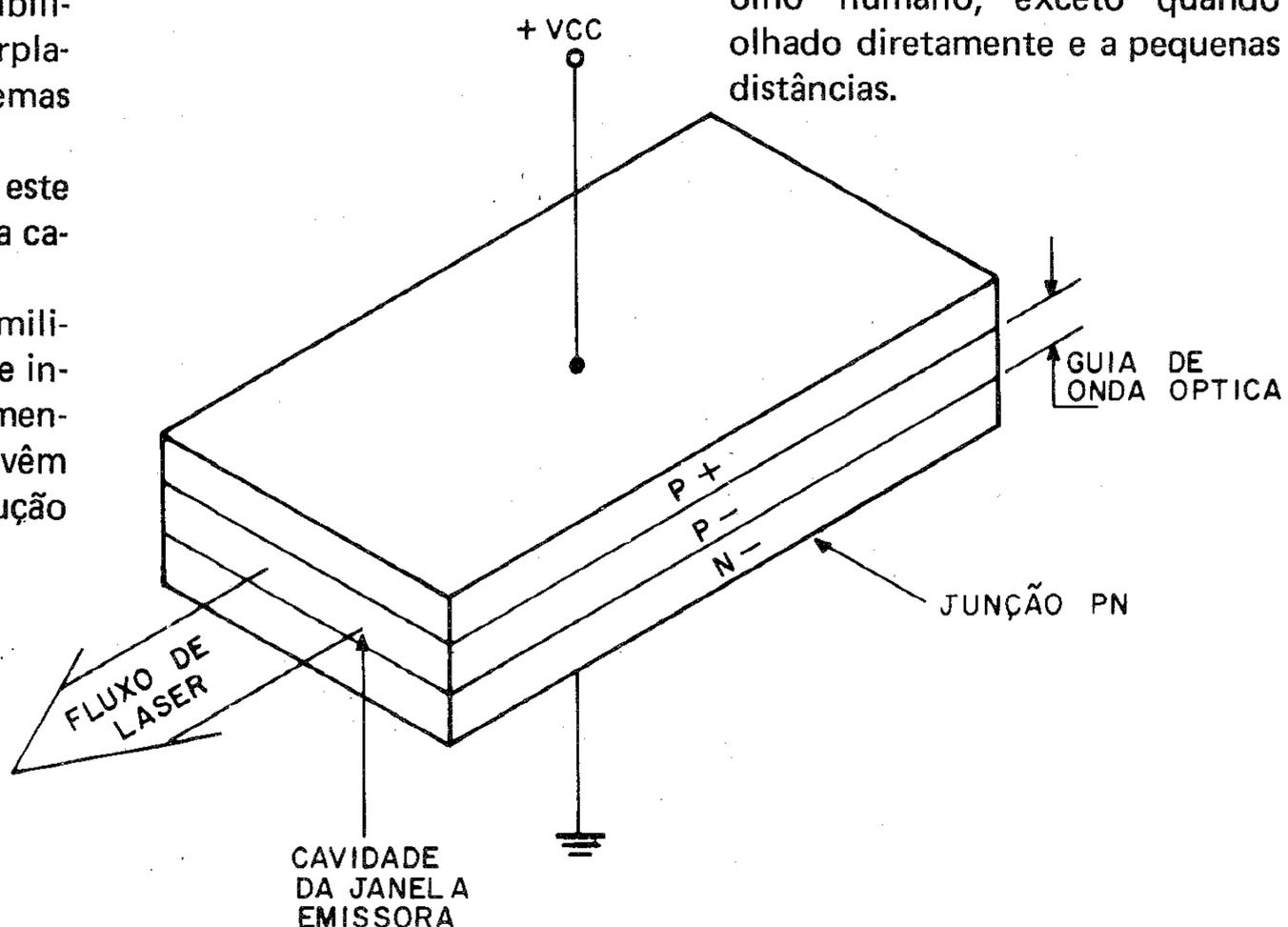


Figura 2

Existem desde 1962 quando tiveram suas junções Ga As, seus extremos são polidos para formar a cavidade por onde deve transitar uma enorme corrente.

Lasers de diodo utilizam dopagens, nos semicondutores, muito pesadas.

A banda de valência e a banda de condução são separadas por um espaço de energia, chamado de "espaço energético", tão longo que permite aos elétrons ganharem energia cinética.

Diodos laser de funcionamento contínuo a altas potências, só se tem conseguido a baixas temperaturas.

À temperatura ambiente, se tem fabricado diodos especiais em tecnologia de heteroestrutura com potências de saída por volta dos 5 mW.

Como a demanda de diodos a laser ainda depende de uma área muito restrita, seu custo é consideravelmente alto.

O preço dos diodos laser operados por pulsos é cinco vezes mais barato que os contínuos.

Sua baixa potência de saída, aliada à divergência do feixe laser, torna a sua emissão inofensiva ao olho humano, exceto quando olhado diretamente e a pequenas distâncias.

## FUTURO PROMISSOR

As indústrias especializadas na área têm utilizado diodos a laser, muito vagarosamente, e isto, certamente, atrasa a disponibilidade do fluxo de novos e promissores componentes.

O diodo laser é o favorito das fibras ópticas e a atual tecnologia está concentrada no desenvolvimento de versões de diodos a laser de operação contínua, desde que baratos e confiáveis.

Por outro lado, diodos a laser de espectro visível estão prestes a "estourar", no mercado especializado.

Num futuro mais longe poder-se-á contemplar demonstrações exóticas, como cristais duplicadores de frequência, comutadores eletro-ópticos, sistemas de deflexão de feixes de estado sólido (TV a laser), etc.

# CURSOS DE ELETRÔNICA IPOTEL-ARGOS

AS ESCOLAS ARGOS E IPDTEL  
UNIRAM-SE PARA LEVAR ATÉ VOCÊ  
O MELHOR ENSINO DE ELETRÔNICA  
POR CORRESPONDÊNCIA DO BRASIL

- Microprocessadores & Minicomputadores
- Eletrônica Digital
- Práticas Digitais (com laboratório)
- Projeto de Circuitos Eletrônicos
- Eletrônica Industrial
- Especialização em TV a Cores
- Especialização em TV Preto & Branco
- Eletrodomésticos e Eletricidade Básica
- Curso Prático de Circuito Impresso (com material)

### IPDTEL-ARGOS

Rua Clemente Alvares, 247 — Lapa

Cx. Postal 11916 - CEP 05090

Fone: 261-2305

Nome \_\_\_\_\_

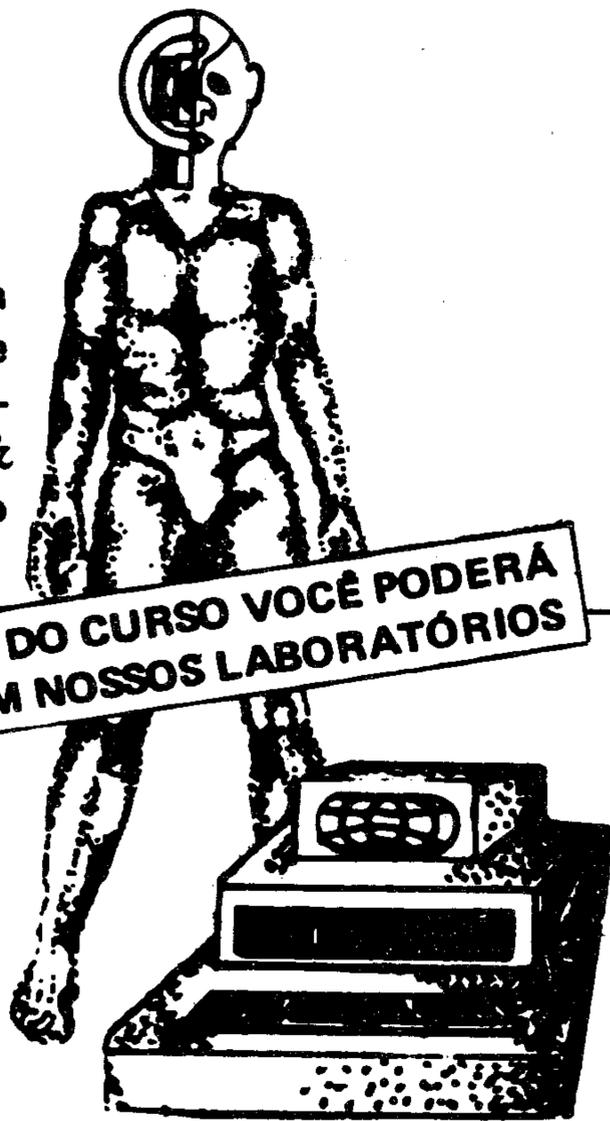
Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

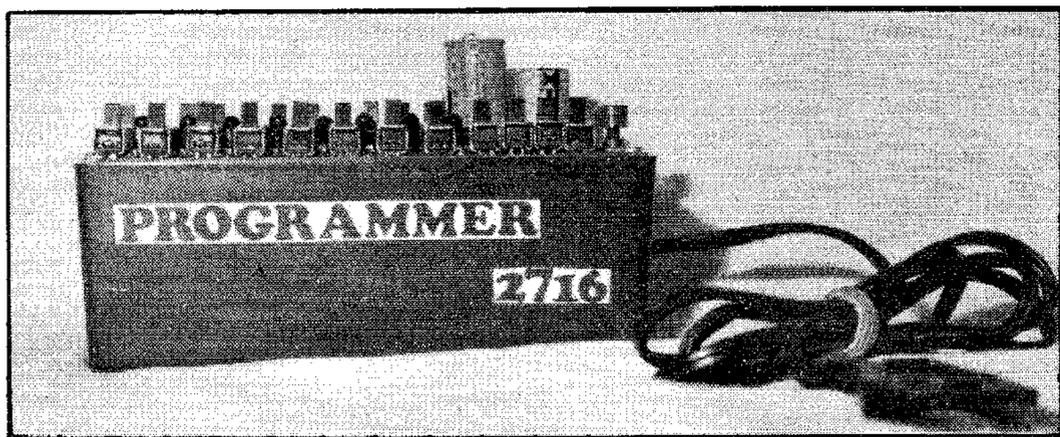
Credenciado pelo Cons. Fed. Mão de Obra sob nº192

AO TÉRMINO DO CURSO VOCÊ PODERÁ  
ESTAGIAR EM NOSSOS LABORATÓRIOS



# PROGRAMMER 2716

## Leitor/Gravador de Eprom



### APRESENTAÇÃO

Microcomputadores seriam pouco eficientes se não contassem com os abundantes recursos fornecidos pelas memórias.

Para dominar sua tecnologia é imprescindível que saibamos programar, gravar e ler as memórias. A partir de agora, esse fato deixa de ser uma barreira intransponível para se tornar uma realidade! Para quem tem um sistema parado a espera de uma memória que o ative, ou para quem não desenvolve seus próprios projetos por receio de não encontrá-las, esta é a solução!

Monte o Programmer 2716 e considere-se apto para desenvolver uma enormidade de trabalhos interessantes.

Normalmente, 95% dos equipamentos atuais, utilizam a mais popular das memórias, a 2716.

O Programmer 2716, foi desenvolvido especialmente para quem não dispõe de equipamentos auxiliares de microprocessadores, por isso, é dotado de grande capacidade de operação manual, embora possamos adaptá-lo aos microprocessadores, se necessário for.

De posse da primeira memória gravada, torna-se muito mais fácil gravarmos uma série de cópias idênticas, ou seja, a primeira memória funciona como uma matriz duplicadora, controladora automática de gravação de outras memórias sucessoras e idênticas.

Normalmente, o tempo de gravação de uma memória está estimado em 2 horas para cada 500 bytes, via processo manual.

Dificilmente, utilizamos todos os bytes, o que nos garante "programações" sempre inferiores a 2 horas.

Logicamente, à medida que vocês adquirirem prática, irão, automaticamente, diminuindo o tempo de programação.

Sempre que vocês incluírem memórias, sejam do tipo que for, em seus projetos, estarão aumentando o software e diminuindo o hardware.

Assim, circuitos de reduzidas dimensões e pouquíssimos componentes, processam, com extrema facilidade, trabalhos de envergadura notável, desde que utilizem, pelo menos, uma memória que incremente seu software.

### MEMÓRIA 2716 APAGAMENTO

O apagamento de uma memória 2716 é sempre total e nunca parcial. Sempre que expostas a uma luz ultra-violeta de alta intensidade (cerca de  $2563 \text{ \AA}^\circ$ ), todas as suas posições mudam para nível 1.

Os dispositivos apagadores de memórias por ultravioleta, estão disponíveis no mercado especializado mas, a preços proibitivos.

A figura 1 mostra um dispositivo apagador de memória por ultravioleta. Atualmente, o seu custo está por volta de Cr\$ 250.000,00. O tempo de exposição varia de acordo com a potência das lâmpadas, comprimento de onda e a distância entre a fonte emissora de luz e a janela do circuito integrado (memória).

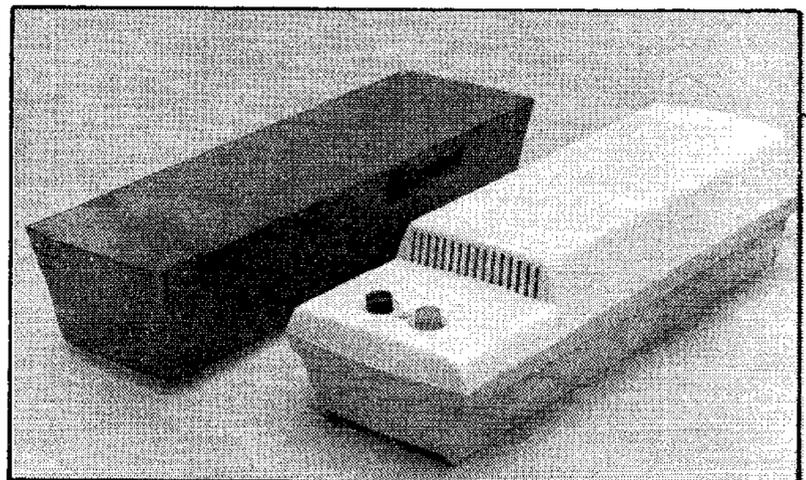
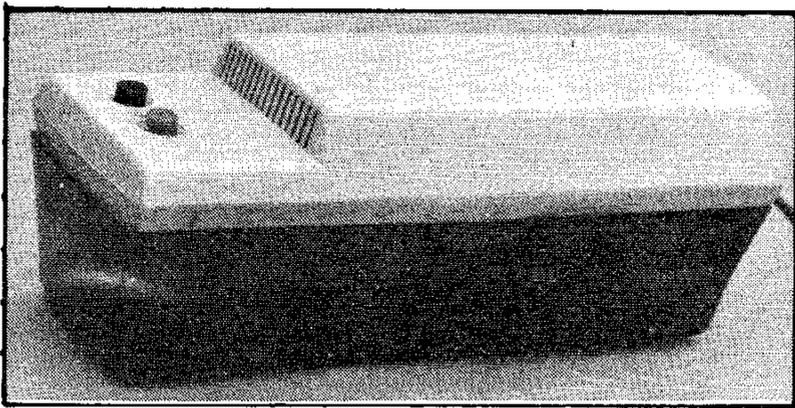
Cuidado! A luz ultravioleta pode causar lesões oculares quando excessivamente utilizada. Nunca a olhem diretamente, por tempo prolongado.

Se durante a gravação, vocês errarem uma das posições da memória, saibam que esta deverá ser apagada e totalmente regravada.

É prudente colar uma etiqueta auto-adesiva sobre a janela de vidro das memórias, especialmente as eproms. Isto as protege contra a incidência da luz solar e lâmpadas fluorescentes.

# APAGADOR DE MEMÓRIAS ULTRAVIOLETA

Figura 1



Luz solar intensa:

Apagamento previsto a partir de 3 meses.

Luz fluorescente:

Apagamento previsto a partir de 1 ano.

Resumindo, os fabricantes estabelecem o seguinte critério para o apagamento das eproms:

- 1- Posicionem a memória sob a luz ultravioleta, de maneira que sua janela transparente diste da lâmpada cerca de 2,5 cm.
- 2- A luz ultravioleta deverá ter um comprimento de onda na ordem de 253.7 nanômetros = 2537 Å.
- 3- Recomendamos que a potência da lâmpada alcance os 12 miliwatts por cm<sup>2</sup> (área da memória).
- 4- O tempo de exposição deverá permanecer na casa dos 20 minutos.
- 5- Após o apagamento, todos os bits vão a nível 1.
- 6- Para terem a certeza de que todos os bits, realmente ficaram a nível 1, basta "lerem" a memória, conforme explicaremos um pouco mais adiante.

**CONHEÇA A 2716**

A memória 2716 nada mais é do que um circuito integrado programável bit a bit, dotado de 24 pinos.

Trata-se de uma memória capaz de armazenar 16.384 bits, organizados em 2K x 8.

20

Foi, especialmente, desenhada para interfacear com circuitos de alta velocidade MOS e bipolares. Suas entradas são totalmente compatíveis com circuitos TTL, dispensando o uso de resistores de pull-up.

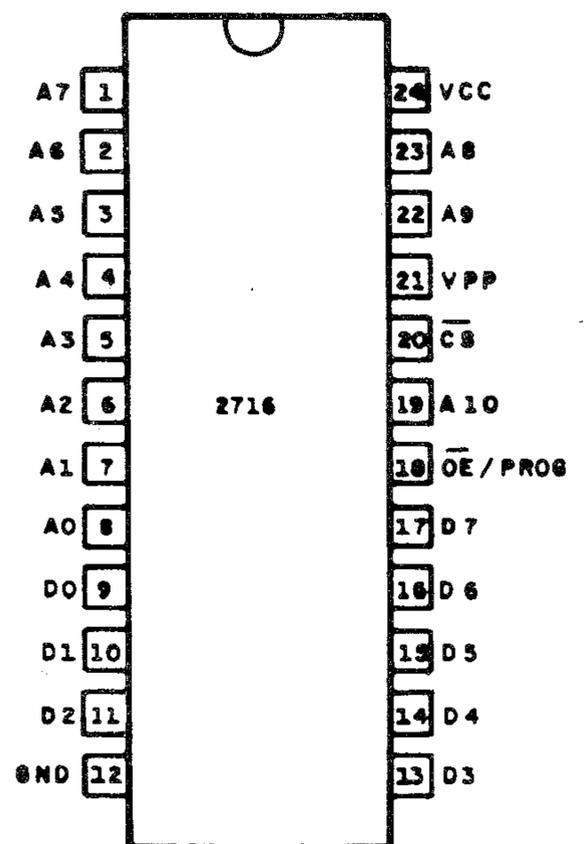
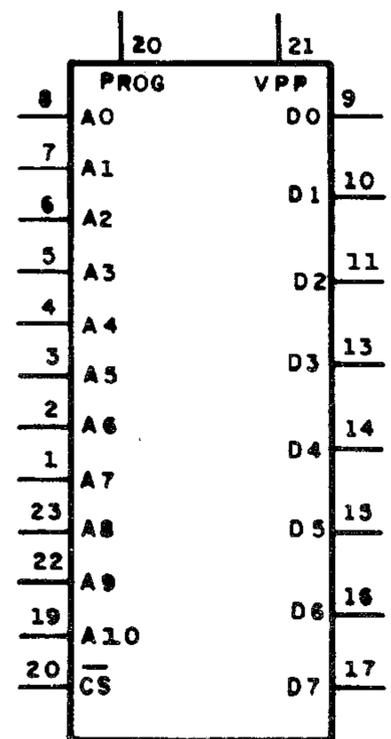
Cada uma de suas saídas pode alimentar, diretamente, uma entrada TTL.

Possui saídas tri-state que permitem à memória, conexão a múltiplos dispositivos num único bits. Operam com 5 volts e são dispositivos ideais para interligar microprocessadores.

É distribuída no mercado especializado, pelos seguintes fabricantes, através dos códigos:

Fabricantes	Códigos
AMD	2716
Fairchild	F 2716
Fujitsu	MBM 2716
Hitachi	HN 462716
Intel	I 2716
Mitsubishi	MSL 2716
Mostek	MK 2716
Motorola	MCM 2716
National	MM 2716
NEC	UPD 2716
OKI	MSM 2716
Synertek	SY 2716
Toshiba	TMM 323
Texas	TMS 2516

Seus diagramas, em bloco e pinagem, estão na figura 2.



2716

DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 2

## MEMÓRIA 2716 GRAVAÇÃO

Gravar uma memória nada mais é do que introduzir-lhes bits, na posição desejada.

Uma 2716 "limpa de fábrica" ou "apagada pelo usuário" tem todos os seus bits em lógica 1.

A lógica 0 é normalmente programada, byte a byte (8 bits de cada vez).

Para programar um byte você procede da seguinte maneira:

- 1- Polarizem as linhas de endereço com lógica 0 e 1, a fim de determinar o endereço a ser gravado. Pinos 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 23, 22 e 19.
- 2- Mantenham nível 1 no pino 20 ( $\overline{CS}$ , controle de tri-state), para habilitar a entrada da gravação e desabilitar sua saída. Os pinos D0 e D7 são bidirecionais e correspondem às entradas ou saídas de dados.
- 3- Mantenham nível 0 no pino 18 (OE/Prog, habilitação de saída/programação) enquanto aguardam o pulso de programação. Caso contrário, esta será inibida.
- 4- Coloquem 25 volts no pino 21 (VPP, tensão de programação).
- 5- A alimentação é realizada no pino 24 (VCC, tensão de alimentação). A alimentação nesse pino, deverá permanecer constante e inalterável, durante todo e qualquer processo, seja ele leitura, gravação ou verificação de dados, exceto apagamento.
- 6- Introduzam nível lógico 0 ou 1 nas entradas D0 a D7, para formar o byte a ser gravado.
- 7- Variem o nível lógico de 0 para 1 e de 1 para 0, no pino 18, durante 50 milissegundos, tempo mínimo estabelecido pela memória para a gravação de um byte. Decorridos os 50 milissegundos, constatar-se-á a gravação do dado.
- 8- Pino 12 — terra.

Poder-se-á programar, simultaneamente, múltiplas 2716, se as ligarmos em paralelo.

A largura máxima permitida para o pulso de programação é de 55 milissegundos.

Uma vez gravado um nível lógico 0 em qualquer que seja a posição da memória, este só retorna a 1, quando exposto aos raios ultra-violetas. Trata-se de um processo, manualmente irreversível.

## MEMÓRIA 2716 LEITURA/VERIFICAÇÃO

De posse de uma 2716 gravada, vocês podem precisar "lê-la", ou seja, saber qual o conteúdo de seus endereços, exatamente aqueles que vocês, anteriormente, gravaram.

Para consegui-lo, procedam da seguinte forma:

- 1- Polarizem as linhas de endereço com lógica 0 ou 1, a fim de determinar o endereço a ser lido. Pinos 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 23, 22 e 19.
- 2- Mantenham nível 0 no pino 20. Nesse momento, vocês estarão habilitando a saída da memória para baixa impedância.
- 3- Mantenham nível 0 no pino 18.
- 4- Mantenham 5 ou 25 volts no pino 21 (VPP). De preferência, optem pelos 5 volts, é mais seguro.
- 5- Vocês extraem o resultado da leitura, das linhas de dados D0 a D7.

### OBSERVAÇÃO:

A potência de dissipação ativa da 2716 poderá ser reduzida em 80%, bastando para isso, aplicar 5 volts nos seguintes pinos: 18, 21 e 24.

## PROGRAMMER 2716 O CIRCUITO

O "Programmer 2716" é essencialmente, um gravador/leitor de memória 2716.

Trata-se de um dispositivo eficaz, tanto didático quanto útil, cuja montagem enriquecerá sua bancada de trabalho, a um preço realmente convidativo.

Para quem decidiu introduzir-se no estudo dos microprocessadores, adiantamos que um programador de memória é muito importante, tanto quanto a ferramentaria é para os mecânicos.

O diagrama, em bloco, geral do circuito, está na figura 3. Seu esquema está dividido em 3 etapas conforme detalham as figuras 4, 5 e 10.

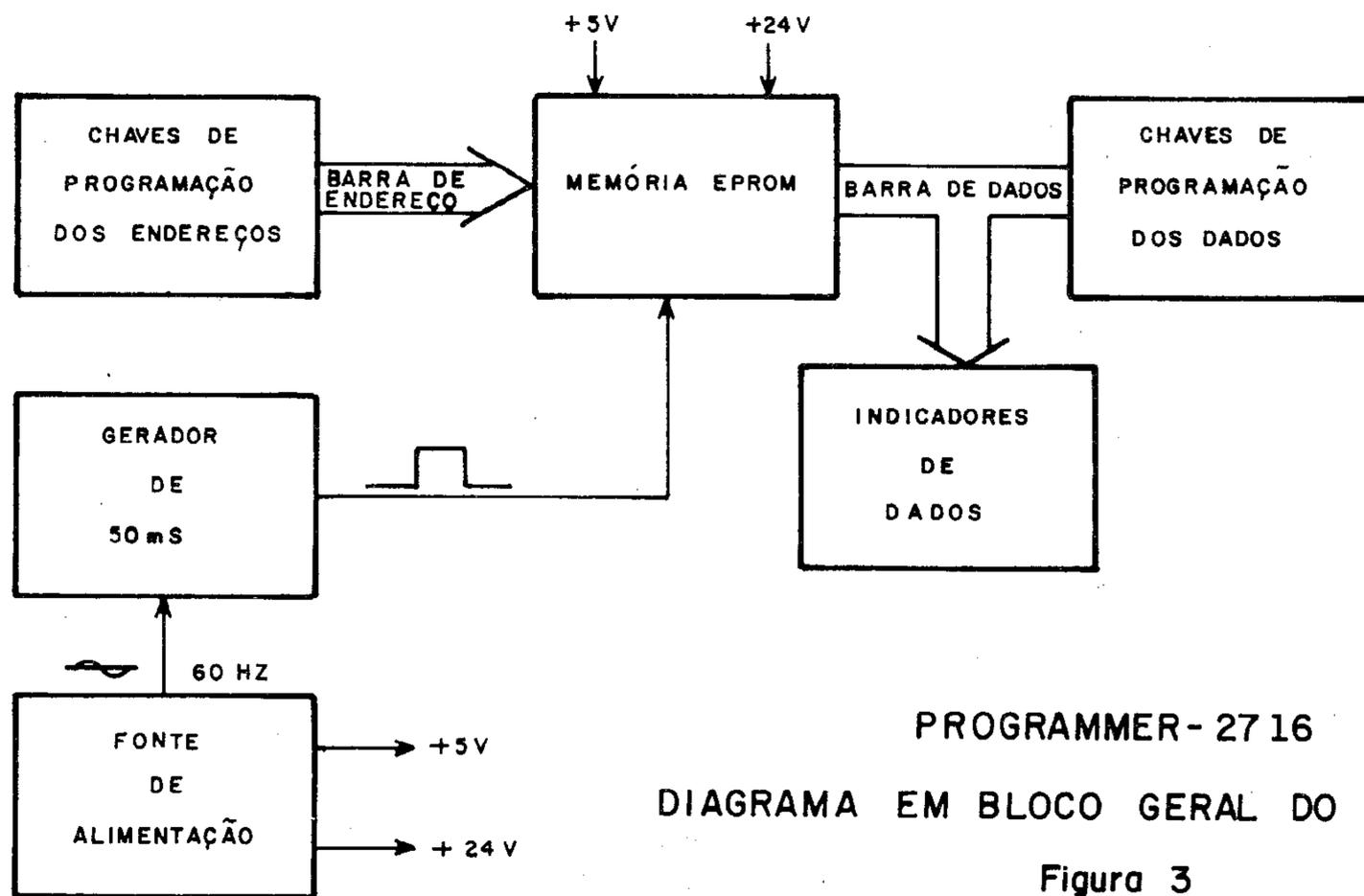
De acordo com a figura 3, notem que está dividido em 6 partes:

- 1- Chaves de programação dos endereços (figura 4). Correspondem às chaves S2 a S12. Através delas, vocês introduzem lógica 0 ou 1, nos pinos de endereço da memória A0 a A10.

Chaves	Pinos de endereço
S2	A0
S3	A1
S4	A2
S5	A3
S6	A4
S7	A5
S8	A6
S9	A7
S10	A8
S11	A9
S12	A10

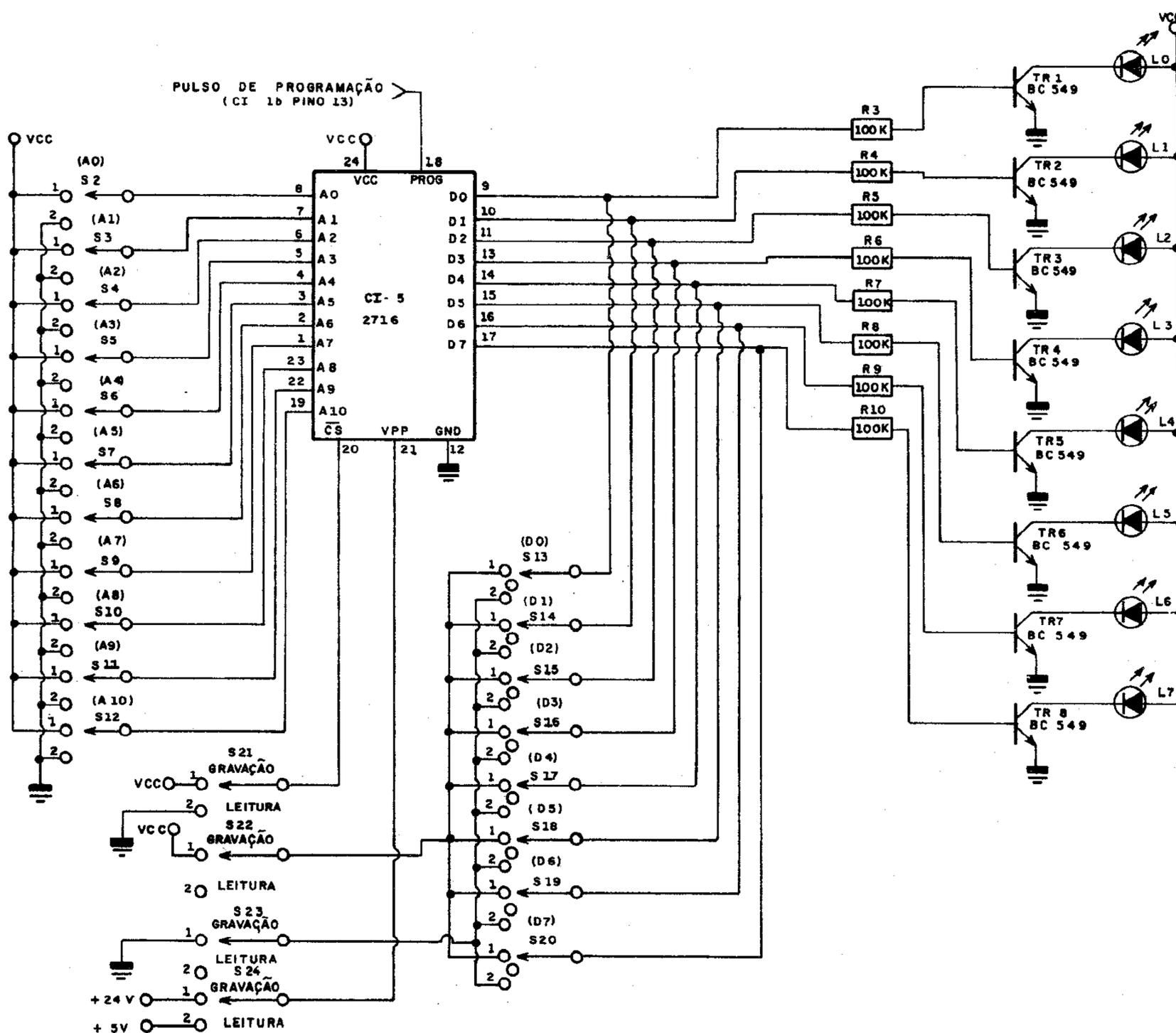
As chaves S2 a S12, permitem-nos gravar até 2048 bytes de endereço (de 0 a 2047) que equivalem às posições 0000 — 07FF (hexadecimal).

- 2- Memória 2716 (Figura 4). Está descrita num dos itens anteriores, porque, didaticamente, nos pareceu a melhor forma de fazê-lo.



PROGRAMMER-2716  
 DIAGRAMA EM BLOCO GERAL DO CIRCUITO

Figura 3



PROGRAMMER 2716  
 ETAPA DE CHAVEAMENTO  
 Figura 4



COLAR SELO

*Bártolo Fittipaldi*  
Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé -  
- São Paulo - SP

Departamento de Reembolso Postal

CEP: 0 3 0 8 4

Remetente: .....  
Endereço: .....  
Cidade: .....  
Estado: .....  
Bairro: .....  
CEP: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

CARO LEITOR

Não deixe  
a sua coleção de  
**INFORMÁTICA**  
ELETRÔNICA DIGITAL®  
incompleta!

Se você quer completar a sua coleção de **INFORMÁTICA**, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a **BÁRTOLO FITTIPALDI** - EDITOR - Rua Santa Virgínia 403 - Tatubete - CEP 03084 - São Paulo - SP

**Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção tão simples e completa.**

**NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!**  
VOCÊ RECEBERÁ UM AVISO DO CORREIO,  
PARA RETIRAR SEU PEDIDO NA AGÊNCIA  
MAIS PRÓXIMA DE SUA RESIDÊNCIA,  
OCASIÃO EM QUE EFETUARÁ O PAGAMENTO.

Obs.: As despesas postais correrão por sua conta.

**A Bártolo Fittipaldi** - setor de Notícias - 1984

Gostaria de receber através do **Reembolso Postal**, ao preço da última edição em bancas, as seguintes publicações:

Por favor, assinalar com um "X" o(s) quadrinhos correspondente(s) ao número(s) (atrasados), que você deseja adquirir.

Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12	Nº 13	Nº

Depois de preencher este cupom, coloque-o no Correio.

NOME PREENCHA EM LETRA DE FORMA OU À MÁQUINA.

\_\_\_\_\_

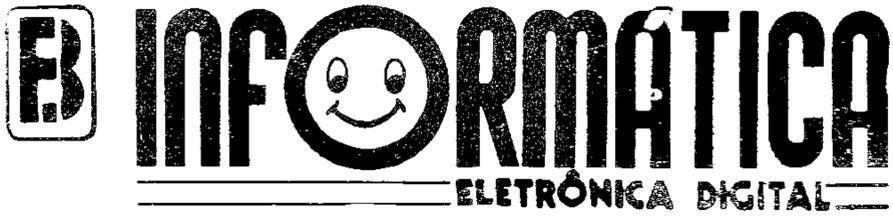
ENDEREÇO \_\_\_\_\_

BAIRRO \_\_\_\_\_ CIDADE \_\_\_\_\_

ESTADO \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

Assinatura ..... por favor, assine aqui





*Bártolo Fittipaldi*  
Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé -  
- São Paulo - SP

Departamento de Assinaturas

CEP: 0 3 0 8 4

Remetente: .....  
Endereço: .....  
Cidade: .....  
CEP: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
Bairro: .....

Estado: .....

Seu desempenho, quando vinculado ao Programmer 2716, estabelece o seguinte:

- Pelo seu lado esquerdo, recebe os bytes de endereço (11 bits), através das chaves S2 a S12;
- Pelo seu lado direito, recebe e fornece os dados correspondentes aos endereços. Para melhor compreensão das memórias, em relação às entradas de endereço versus dados de saída, revejam Informática nº 6, página 54;
- Pelo seu lado superior, recebe alimentação de 5 volts, VCC — pino 24, mais o sinal de programação, proveniente do circuito gerador de 50 milissegundos. Trata-se do pino 18;
- Pelo seu lado inferior, recebe terra geral pelo seu pino 12. Através do seu pino 21 (VPP), selecionamos a tensão de 24

ou 5 volts, via chave S24 (gravação/leitura);

Finalmente, o seu pino 20, habilita ou não a leitura e gravação, via chave S21.

3- Chaves de programação de dados (Figura 4).

Correspondem às chaves S13 a S20, dispostas da seguinte forma:

Chaves de dados	Pinos de dados
S13	D0
S14	D1
S15	D2
S16	D3
S17	D4
S18	D5
S19	D6
S20	D7

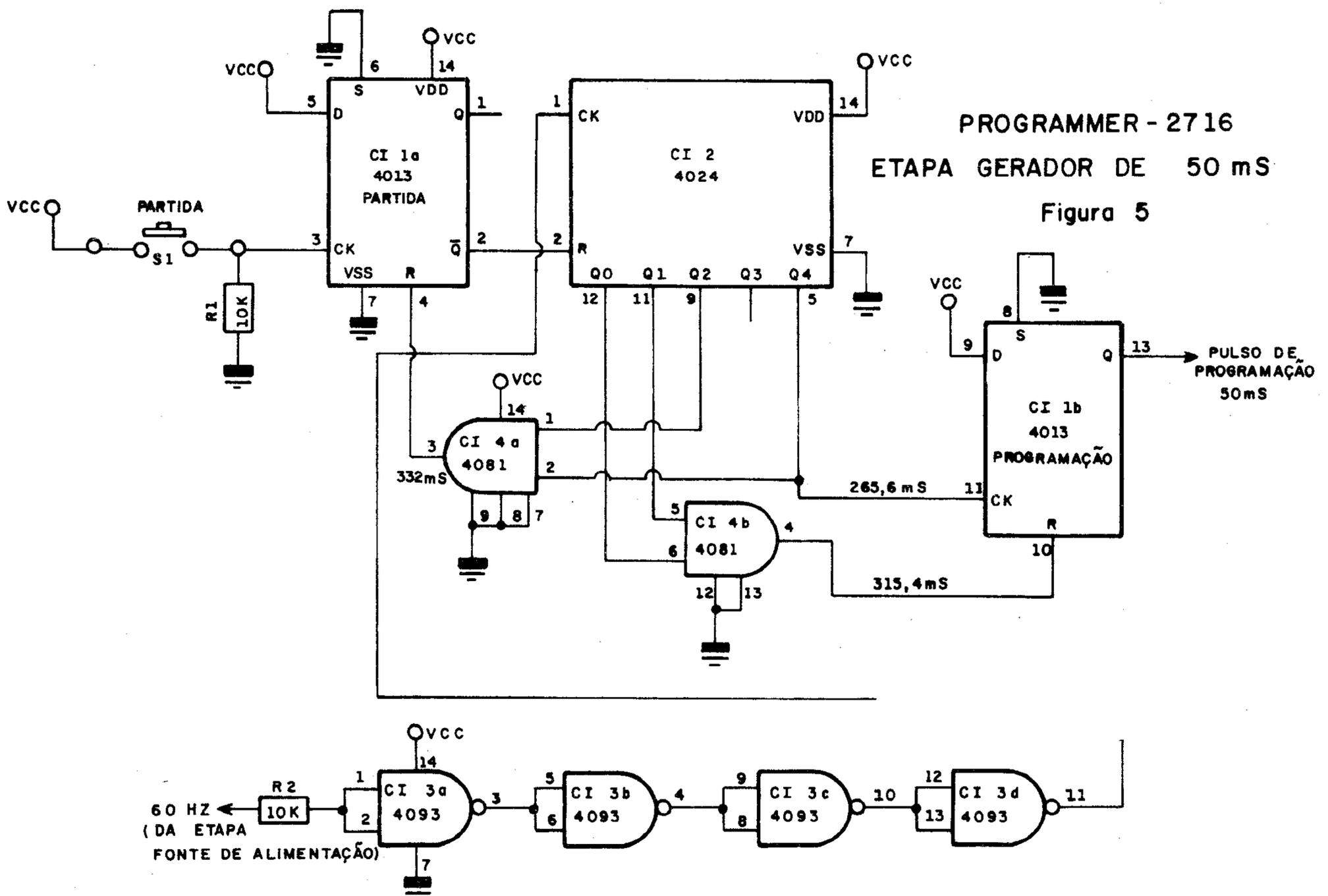
Através delas, introduzimos lógica 0 ou 1 em cada um dos bits das entradas de dados da memória (D0 a D7). Notem

que um byte é formado por 8 bits, razão pela qual deveremos gravá-los de 8 em 8.

As chaves S13 a S20 estão ligadas às chaves S22 e S23. Estas ligam ou não o VCC e o terra que alimentam as chaves S13 a S20. Quando são lidos os dados da memória, estas não podem sofrer nenhum tipo de interferência. Por esta razão, desligamos as chaves S22 e S23 para que as chaves (S13 a S20), por elas comandadas, não interfiram no barramento de dados. Portanto, elas deverão permanecer na posição leitura (desligadas de qualquer alimentação).

4- Indicadores de dados (Figura 4).

É formado por TR1 a TR8, R3 a R10 e os leds L0 a L7. Servem para "ler" o nível lógico



co presente, nas saídas da memória, quando estivermos efetuando uma "leitura" e para monitorar o nível lógico presente, nas chaves S13 a S20, quando estivermos efetuando uma gravação.

5- Gerador de 50 milissegundos. (Figura 5).

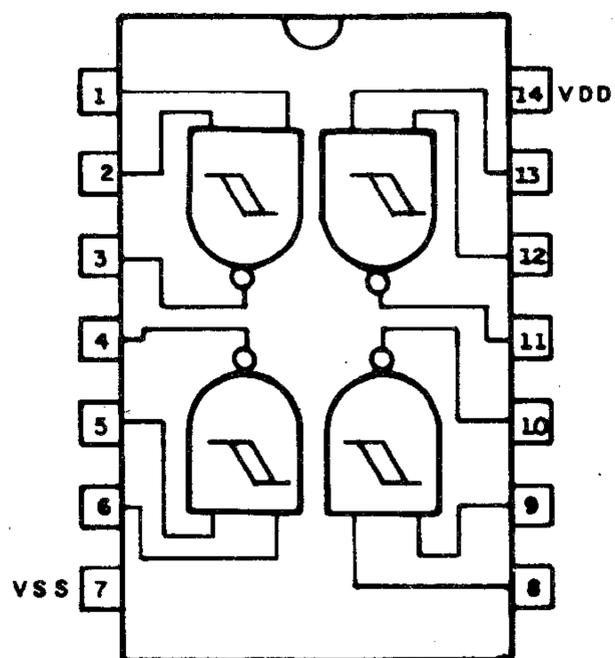
Além da memória, é a parte principal do circuito. Gera um pulso preciso e uniforme de 50 ms necessário para a gravação da memória.

É formado pelos integrados CI 1a, CI 1b, CI 2, CI 3a, CI 3b, CI 3c, CI 3d, CI 4a, CI 4b, os resistores R1 e R2, e a chave de partida S1.

Sempre que acionada S1, um pulso de 50 ms é gerado no pino 13 de CI 1b em direção ao pino (18) de programação da memória.

Utilizamos os 60 Hz da rede elétrica para obter o pulso de 50 milissegundos, ao invés de um cristal de quartzo, por uma simples questão de economia. Os circuitos integrados escolhidos para esta etapa geradora são: 4093, 4081, 4024 e 4013.

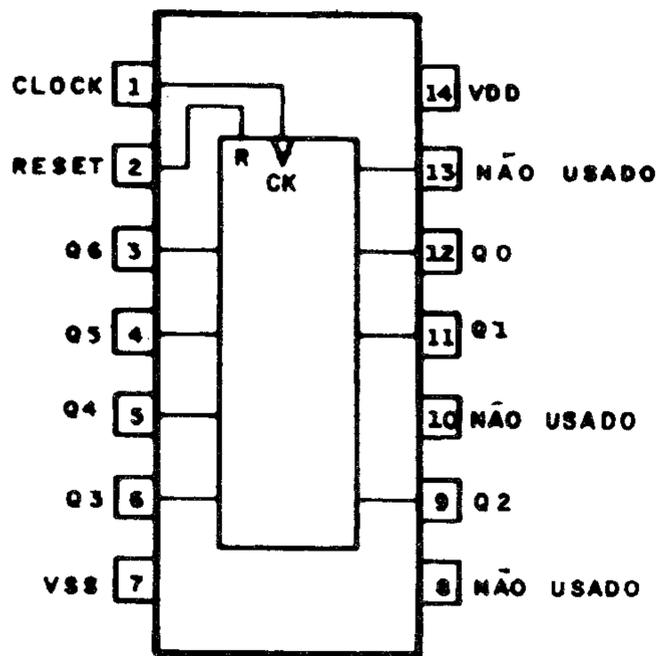
CD 4093 – O circuito integrado 4093, portas CI 3a a CI 3d é um CMOS formado por 4 portas



4093  
DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM  
Figura 6

nand tipo schmitt trigger. Seus diagramas, em bloco e pinagem, estão na figura 6. Serve para converter os sinais de 60 Hz da rede, em ondas perfeitamente quadradas. Logicamente, os 60 Hz são captados da saída do transformador da fonte de alimentação.

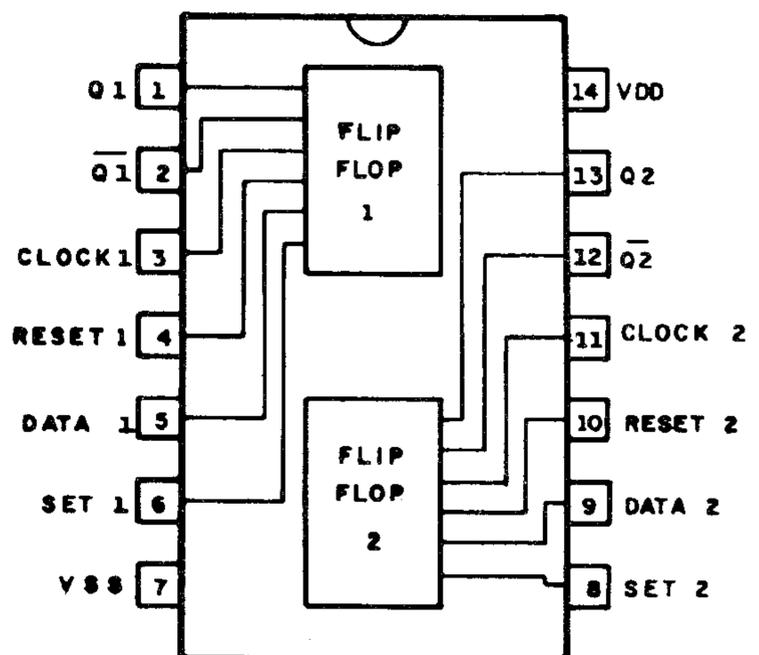
CD 4024 – O circuito integrado 4024 é um CMOS formado por um contador binário de 7 estágios. Possui entrada clock e reset, bem como, 7 saídas em binário, das quais utilizamos apenas 5. Seus diagramas, em bloco e pinagem, estão na figura 7.



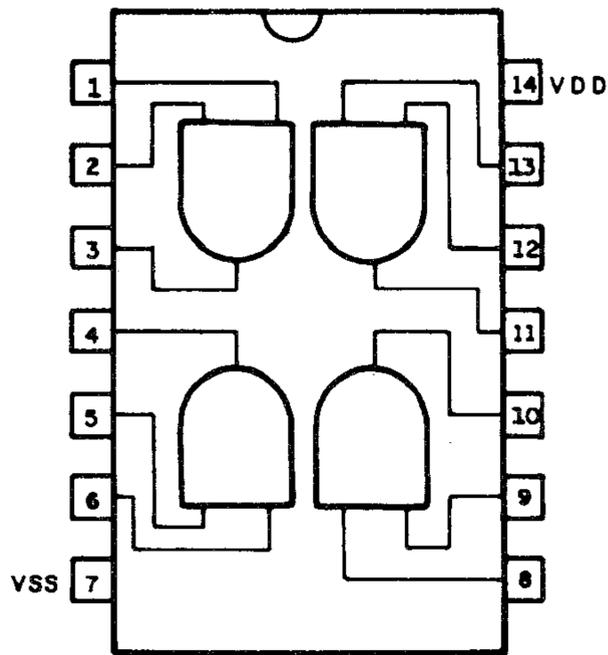
4024  
DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM  
Figura 7

Neste circuito, sua finalidade básica é formar uma cadeia divisora de frequência, a partir dos 60 Hz disponíveis, visando gerar diferentes tempos para a realização do "debouncing" (eliminação da trepidação dos contatos das chaves) da chave S1. Além disso, é capaz de gerar o pulso de 50 milissegundos, propriamente dito, auxiliado pelos integrados 4013 e 4081.

CD 4013 – O circuito integrado 4013 é um CMOS formado por 2 flip flops, tipo data. Um dos seus flip flops serve para eliminar o



4013  
DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM  
Figura 8



4081

## DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 9

bouncing da chave S1. O outro flip flop gera o pulso de 50 milissegundos. Seus diagramas, em bloco e pinagem, estão na figura 8. CD 4081 — Finalmente, o circuito integrado 4081 é um CMOS formado por 4 portas and de 2 entradas cada, das quais utilizamos apenas duas. Uma delas serve para gerar um pulso, após 333,16 milissegundos, ao acionamento de S1. A outra porta gera um outro pulso, após 316,56 milissegundos, ao acionamento da chave. Seus diagramas, em bloco e pinagem, estão na figura 9.

### FUNIONAMENTO

Acabamos de estudar o funcionamento dos integrados, individualmente. Resta-nos detalhar o desempenho de todo o conjunto.

Tudo começa com o acionamento da chave S1, quando um pulso positivo atinge o pino 3 (clock) do flip flop CI 1a.

O pino 5 (data) ligado ao VCC, aguarda o recebimento do clock para setá-lo.

Tão logo ocorra o seu setamento, o pino 1 vai a nível 1 (não utilizado) e o pino 2 vai a 0.

A presença do nível 0, em CI 1a — pino 2, habilita CI 2 a contar, livremente, uma vez que seu pino reset (pino 2) está desabilitado.

Não se esqueçam que os clocks são provenientes do estágio schmitt trigger (4093) e posteriormente introduzidos no pino 1 de CI 2.

O integrado 4024 conta, em binário, a quantidade de clocks recebidos do 4093.

Cada um desses clocks aparecem a cada 16,6 milissegundos (período da rede elétrica =  $1/60$  Hz), o que nos estabelece um padrão de contagem contínuo e uniforme igual a 16,6 ms.

Sempre que as saídas Q0 e Q1 atingirem nível 1, indicam contagem 3, ou seja, o 4024 contou 16,6 ms por 3 vezes consecutivas, que equivale a 49,8 ms.

A próxima porta CI 4b, pino 4 (4081), quando a nível 1, decodifica a contagem 3; consequentemente, sua saída vai a nível 1 a cada 49,8 ms.

Notem que a saída de CI 4b — pino 4, vai para o pino reset de CI 1b (4013) resetando-o a cada 49,8 ms.

Como o contador 4024 conta livremente, observem que na contagem 16, Q4 atinge nível 1 e seta CI b, através de seu pino 11.

Assim, concluímos que o flip flop CI 1b é setado após 265,6 ms ( $16,6$  ms x 16) do acionamento de S1.

Portanto, CI 1b — pino 13, quando a nível 1 (setado), inicia o processo de geração do pulso de programação de 50 ms, necessários para gravação da 2716.

O início desse processo parte de 0 milissegundo e quando chega aos 50, perfaz o total de milissegundos exigidos, ao mesmo tempo que desencadeia o posicionamento da lógica dos circuitos para o reinício de um novo ciclo.

Então, suponham que estejamos partindo de 0 milissegundos, flip flop CI 1b, pino 13 a nível 1.

Dando seqüência à contagem do 4024, notem que quando atinge a contagem 19, um nível 1 surge na porta CI 4b — pino 4, resetando CI 1b — pino 10 ao mesmo tempo que completa o pulso de 50 milissegundos.

Na realidade, o pulso de 50 milissegundos tem 49,8 milissegundos, vejam porque:

A contagem 19 de CI 2 multiplicada por 16,6 ms é igual a 315,4 ms. Como CI 1b foi setado em 265,6 ms e resetado em 315,4 ms, concluímos que a saída de CI 1b — pino 13, permaneceu ligada por 49,8 ms, que corresponde à diferença entre os dois tempos:

$$315,4 \text{ ms} - 265,6 \text{ ms} = 49,8 \text{ ms}$$

Para finalizar, observem que o 4024 continua contando ininterruptamente, após a contagem 19. Logicamente, precisamos interrompê-la para reiniciar um novo ciclo de contagem.

Conseguimos isso na contagem 20, quando Q2 e Q4 atingem ní-

vel 1, nível este decodificado por CI 4a, pinos 1 e 2, responsáveis pela geração de um outro nível 1 em CI 4a, pino 3; capaz de resetar CI 1a, pino 4 que nada mais é do que o flip flop de partida.

## FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação do Programmer 2716 está detalhada na figura 10. Na realidade, trata-se de 2 fontes independentes de 24 e 5 volts. A fonte de 24 volts é formada por T1, P1, C1, VR1 e C2.

Embora 25 volts seja a tensão de programação recomendada pelo fabricante, optamos por uma fonte de 24 V, mesmo porque, inexistem reguladores de 25 volts. Entretanto, esta tensão está dentro dos limites de tolerância e não compromete o funcionamento do circuito.

A fonte de 5 volts é formada por T2, P2, C3, VR2 e C4. Trata-se de uma montagem convencional que utiliza regulador de 5 volts.

Notem a presença do sinal de 60 Hz (senoidal), retirado do secundário do transformador T2 em direção à etapa geradora de 50 ms.

## MONTAGEM

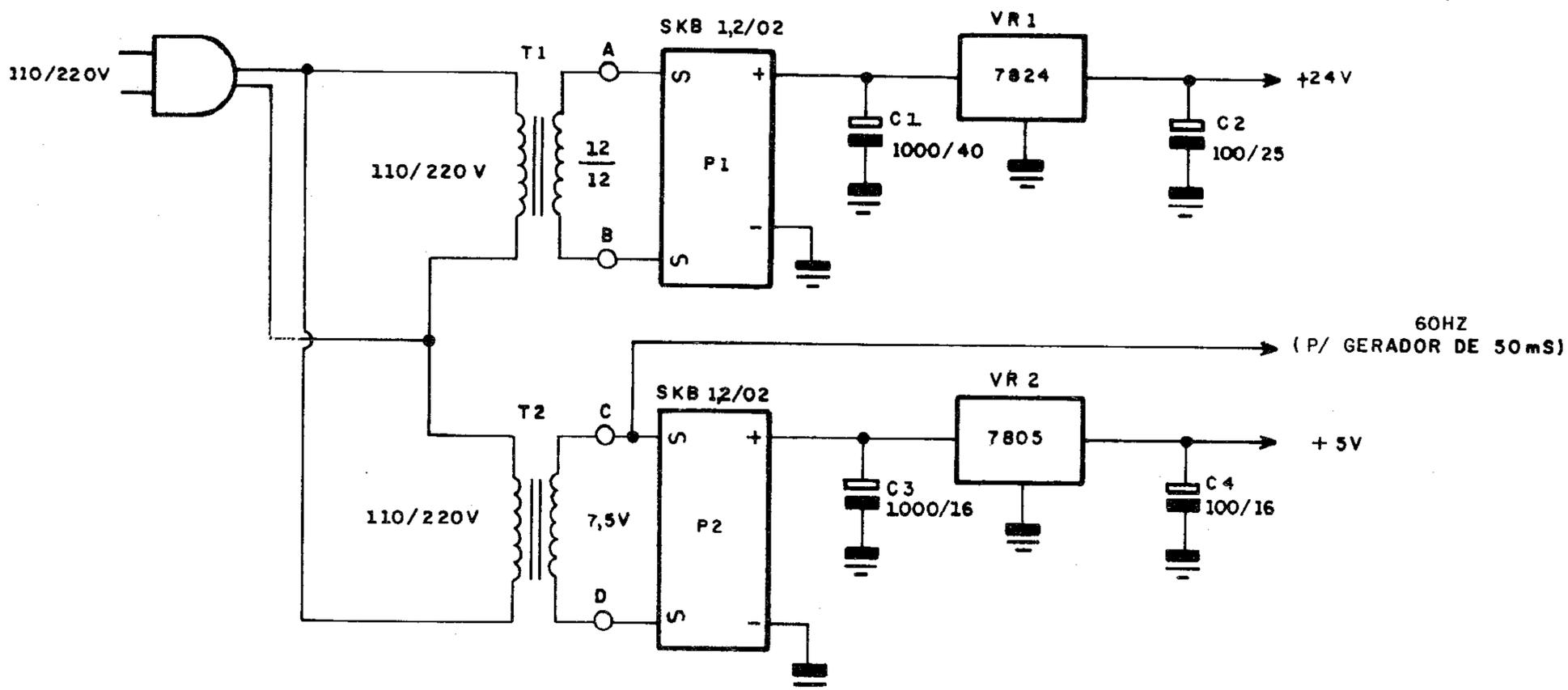
- 1- A caixa escolhida para a montagem do Programmer 2716 é padronizada, base plástica e tampa de alumínio, medindo 14,5 cm x 9,5 cm x 5,5 cm. Substituímos a tampa de alumínio pela própria placa de circuito impresso. Acreditamos ter sido a melhor solução, levando em consideração que o grande número de chaves e componentes acarretaria uma interligação de fios, excessivamente trabalhosa.
- 2- A furação da caixa resume-se num único furo na sua lateral direita, destinado à passagem do cordão de força.
- 3- A placa de circuito impresso está detalhada nas figuras 11A e 11B. Face superior e inferior. Executem o ponto de solda nos jumpers demarcados.

4- Distribuam os componentes sobre a placa de circuito impresso, conforme explicam as figuras 12 e 13. Notem que as chaves são instaladas diretamente sobre o impresso, bem como, todos os outros componentes.

5- Conforme figura 14, notem que, externos à placa, interligamos apenas os 2 transformadores e o cordão de força. Aproveitamos o espaço interno da base da caixa para abrigar os dois transformadores, ao mesmo tempo que melhoramos a estética da unidade. Observem que os pontos de solda dos transformadores são efetuados na face inferior do impresso.

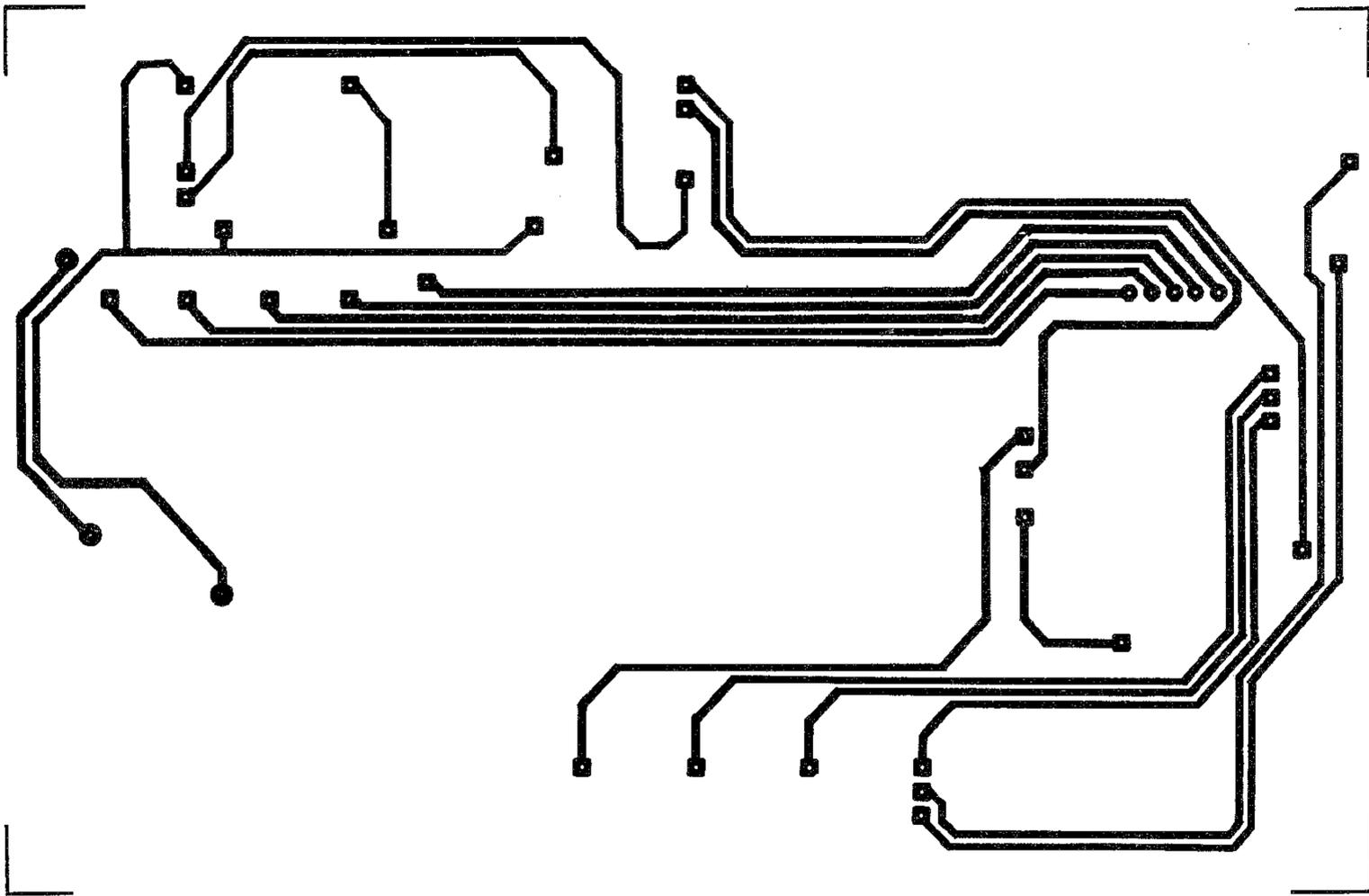
6- Terminada a montagem e reconferida as ligações, parafusem a placa de circuito impresso, em substituição a sua tampa convencional. A placa foi projetada para esta finalidade, razão pela qual, seus furos coincidirão com os da caixa.

7- O aspecto geral da montagem está no cabeçalho deste artigo.

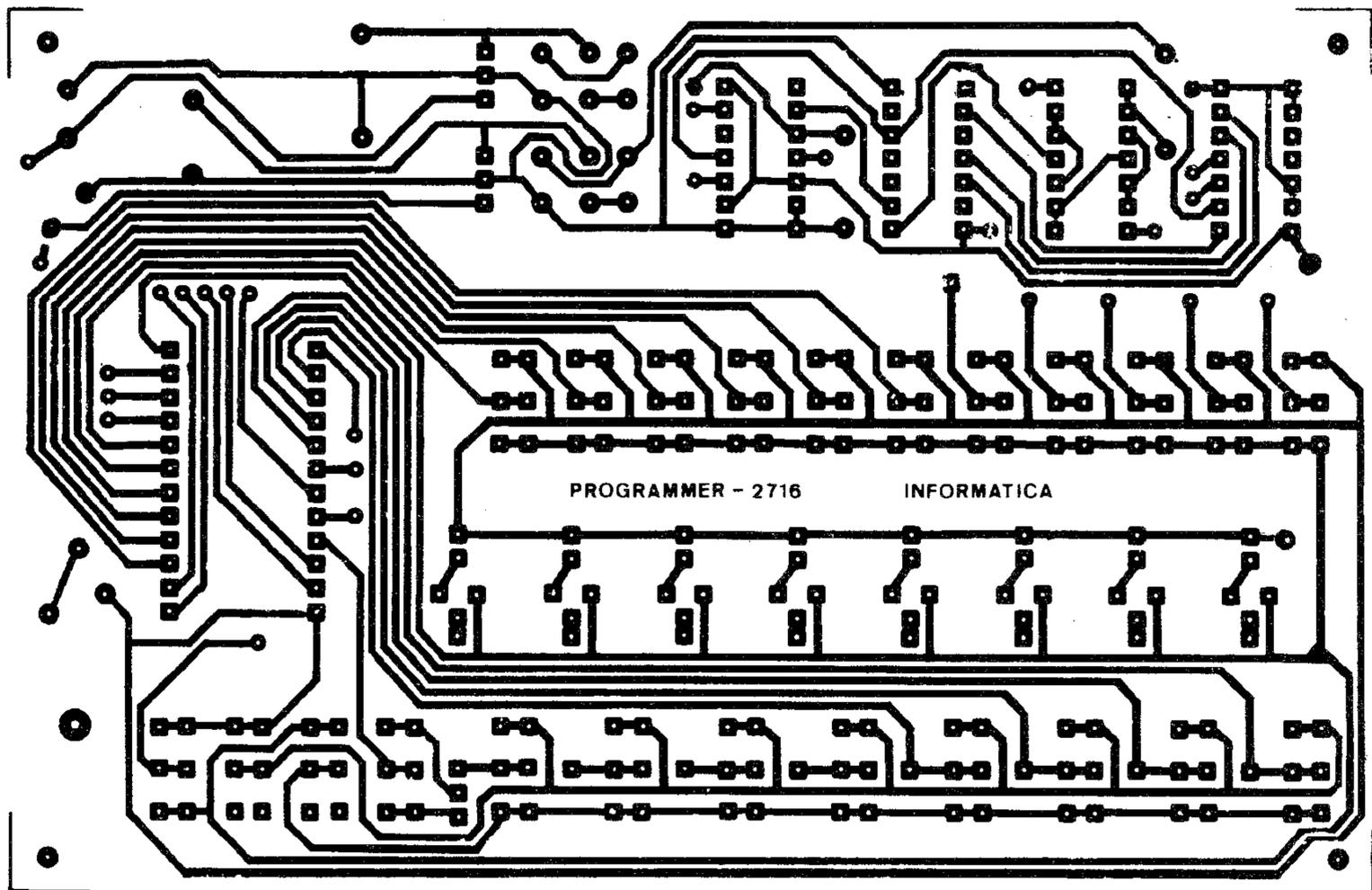


PROGRAMMER 2716  
ETAPA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

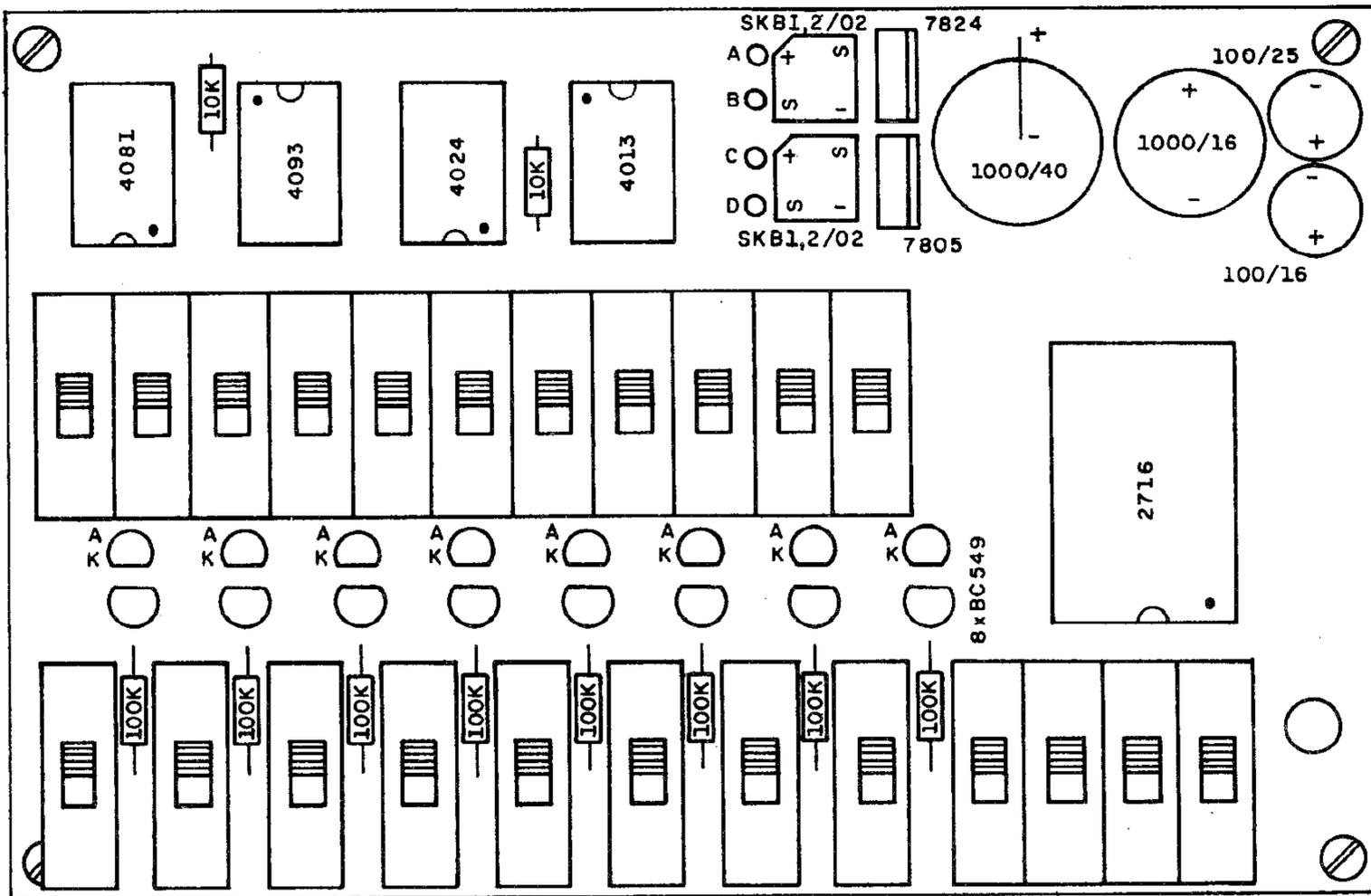
Figura 10



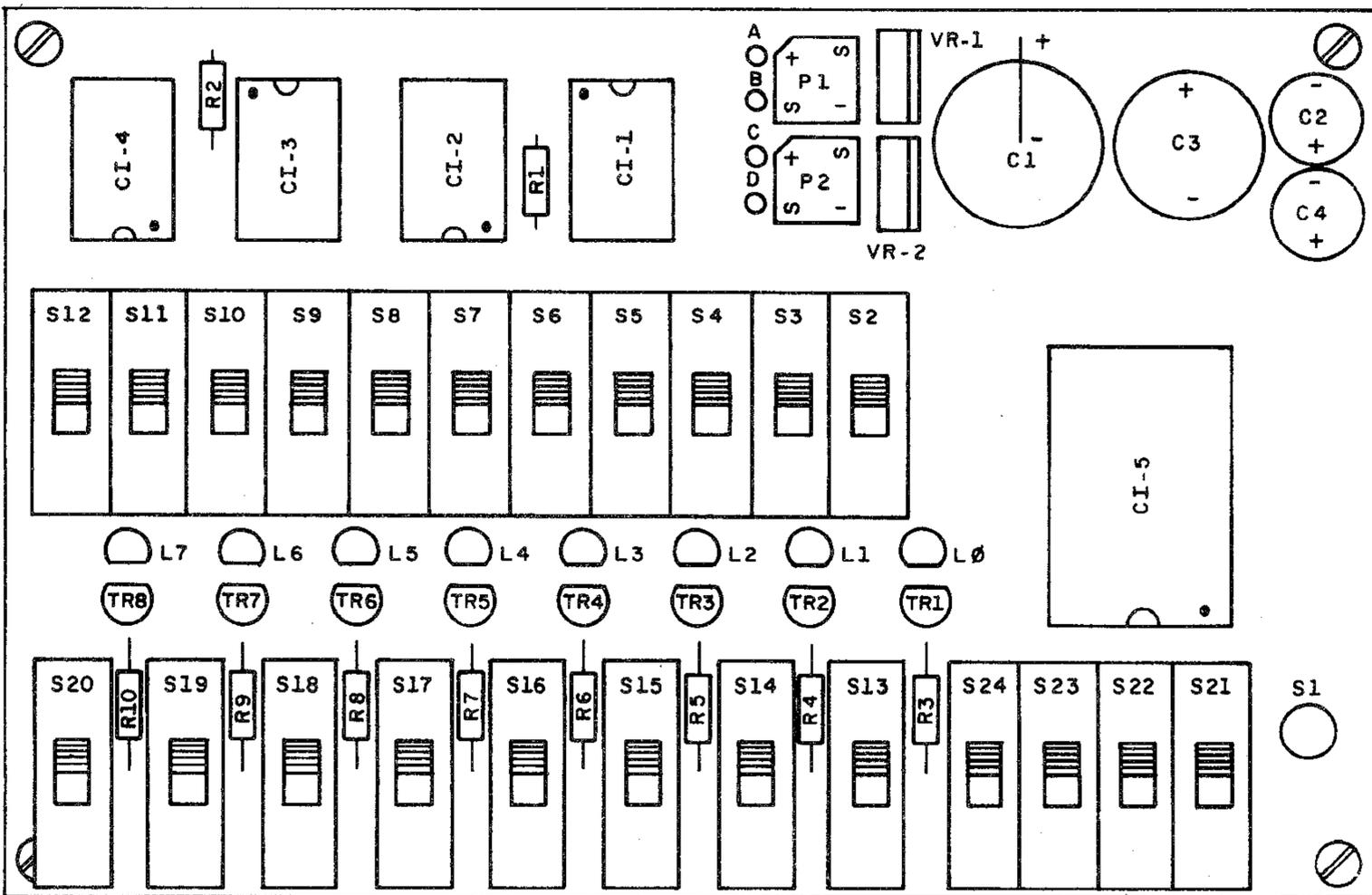
CIRCUITO IMPRESSO LADO DO COBRE -FACE SUPERIOR  
 Figura 11 B



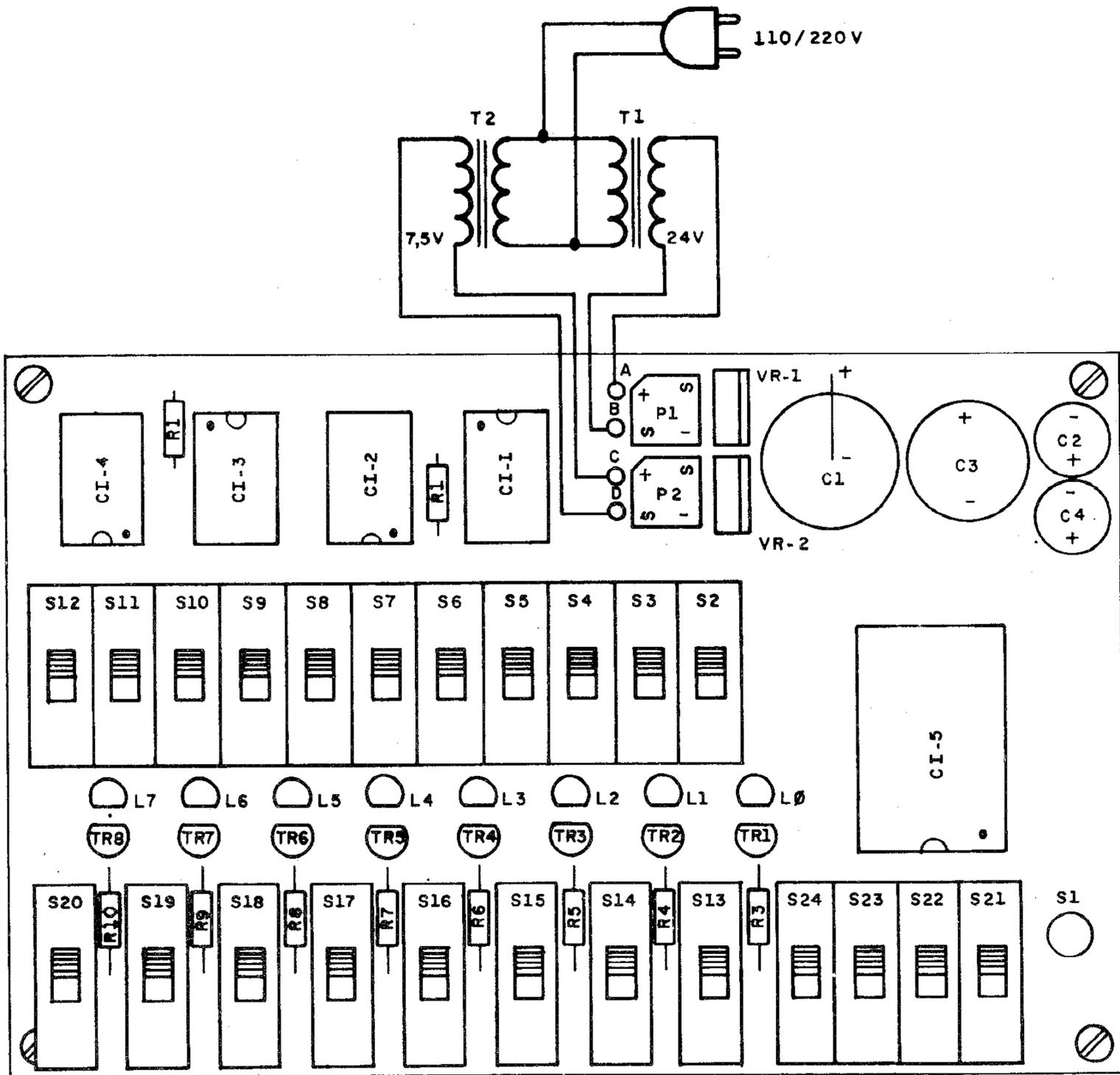
CIRCUITO IMPRESSO LADO DO COBRE -FACE INFERIOR  
 Figura 11 A



CIRCUITO IMPRESSO LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR VALOR  
 Figura 12



CIRCUITO IMPRESSO LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR NOME  
 Figura 13



CIRCUITO IMPRESSO LADO DOS COMPONENTES DISTRIBUIÇÃO EXTERNA  
 Figura 14

**PROGRAMMER 2716  
 OPERAÇÃO E TESTE**

A operação do Programmer 2716 é extremamente simples.

- 1- De posse da unidade montada, liguem-na à rede elétrica de 110 ou 220 V, conforme o seu caso.
- 2- Com o auxílio de um voltímetro, meçam as voltagens de 24 e 5 volts.
- 3- Posicionem as chaves conforme segue:

Chaves	Posições
S2 a S20	Lógica 0 (para baixo)
S21 a S24	Posição leitura

- 4- Introduzam a memória 2716 "nova ou apagada" no soquete demarcado.
- 5- Leiam a memória através dos leds L0 a L7. Todos deverão estar acesos, uma vez que memórias 2716 "limpas" têm todos os seus bits a nível 1.

led aceso → lógica 1  
 led apagado → lógica 0

Esta é a prova de que seu Programmer 2716 está montado, testado e apto a realizar "leituras".

- 6- Agora, alterem a posição das chaves de endereço S2 a S12; para testarem outras posições de memória. Lembrem-se que vocês têm 2048 posições disponíveis mas, não precisam testar todas elas.

Os leds deverão permanecer acesos (todos), indicando a presença de lógica 1 em todas as posições. Todos os bits ligados correspondem ao valor hexadecimal FF.

- 7- Conforme exemplo a seguir, gravem 3 posições de memória e posteriormente leiam-nas. Vocês deverão encontrar os valores idênticos aos mostrados na nossa tabela:

ENDEREÇO												DADOS												CONTROLE									
Chaves de endereço												Valor	Chaves de dados												Valor	Valor dos dados				Chaves de controle			
S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	hex.	S20	S19	S18	S17	S16	S15	S14	S13	hex.	L8	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	S21	S22	S23	S24	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	G	G	G	G	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7 F F	1	0	1	0	1	0	1	0	A A	1	0	1	0	1	0	1	0	G	G	G	G	
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	3 6 C	0	1	0	1	0	1	0	1	S S	0	1	0	1	0	1	0	1	G	G	G	G	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0 0	-	-	-	-	-	-	-	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	L	L	L	L	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7 F F	-	-	-	-	-	-	-	-	A A	1	0	1	0	1	0	1	0	L	L	L	L	
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	3 6 C	-	-	-	-	-	-	-	-	S S	0	1	0	1	0	1	0	1	L	L	L	L	

#### Observações:

- Não se esqueçam de pressionarem S1 a cada passo de gravação, pois só ele fornece os 50 milissegundos exigidos pela 2716 para a gravação de seus bits.
- G - gravação
- L - leitura

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta Informática, vocês estão equipados com o Programmer 2716, um sensacional Leitor/Gravador de memórias 2716. Pratiquem "n" possibilidades de gravação e leitura a fim de compreenderem, definitivamente, este capítulo da eletrônica digital, rumo aos microprocessadores. No decorrer deste, vocês devem ter notado que conhecimentos sobre "numeração binária/hexadecimal" são imprescindíveis. Através dos cursos de eletrônica digital, nós vimos pedindo máxi-

#### CHAVES:

vinte e três chaves H-H para circuito impresso miniatura ou vinte e quatro chaves rotativas 1 x 3 (texto)  
uma chave tipo push button 1Na

#### DIVERSOS:

um transformador 12-0-12 v/150 mA  
um transformador 7,5 v/150 mA  
um soquete 24 pinos  
um cordão de força  
uma placa de circuito impresso (texto)  
um caixa (texto)  
fios, solda, parafusos, etc.  
ma atenção e sabemos o por quê. Se alguma dúvida ainda permaneceu, revejam o curso de eletrônica digital.  
Boa sorte.

#### LISTA DE MATERIAL

#### CIRCUITOS INTEGRADOS

um 4024  
um 4093  
um 4013  
um 4081  
um 2716 (memória)  
um 7824  
um 7805

#### SEMICONDUCTORES:

oito transistores BC 549  
oito LEDS FLV 110 ou equivalente  
duas pontes retificadoras SKB 1,2/02

#### CAPACITORES:

um 1000/35  
um 1000/12  
um 100/25  
um 100/6

#### RESISTORES:

dois 10K 1/4 w  
oito 100K 1/4 w

## PARA ANUNCIAR E FAZER SEUS ANUNCIOS

LIGUE PARA

# 223 2037

## SÓ ELETRÔNICA

# Kaprom

KAPROM PROPAGANDA E PROMOÇÕES S/C LTDA.

RUA DOS GUSMOES, 353 - 2º - CJ. 26 - SÃO PAULO

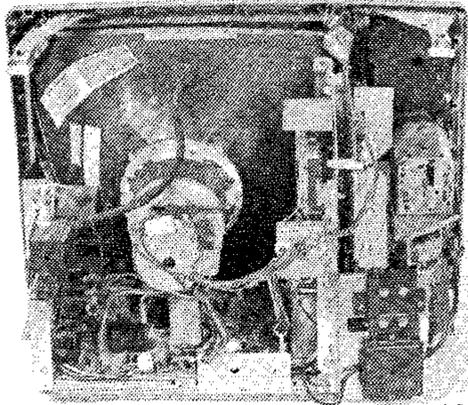
# EI

DESDE 1891

# ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO

306

Rua Deputado Emílio Carlos, 1.257 - CEP 06.000 - SP



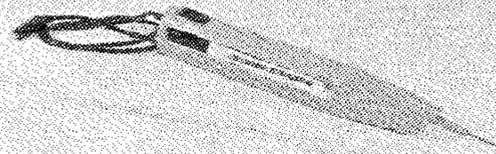
Receptor de televisão

Kit 6



Multímetro de mesa de categoria profissional

Kit 3



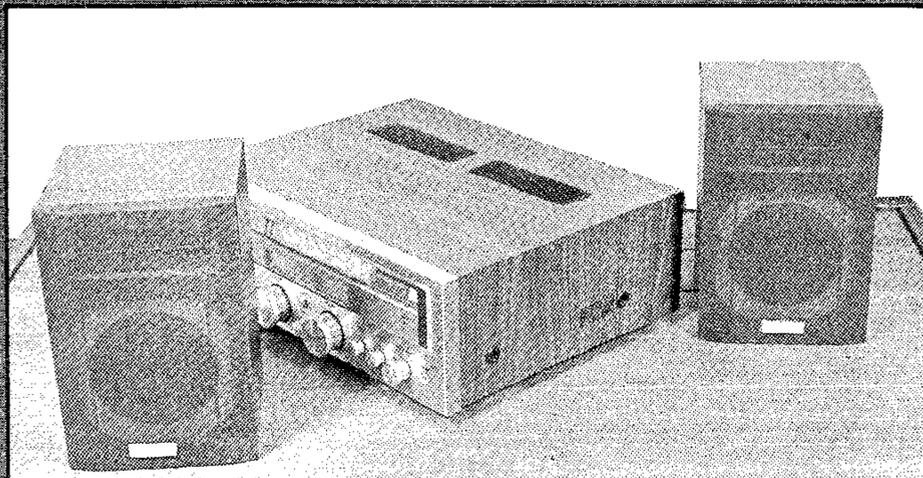
Gerador de sinais de rádio frequência (RF)

Kit 5

TUDO ISTO

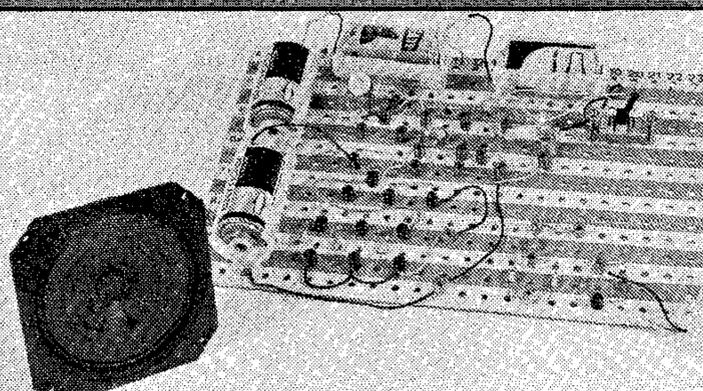
# GRÁTIS

PARA VOCÊ



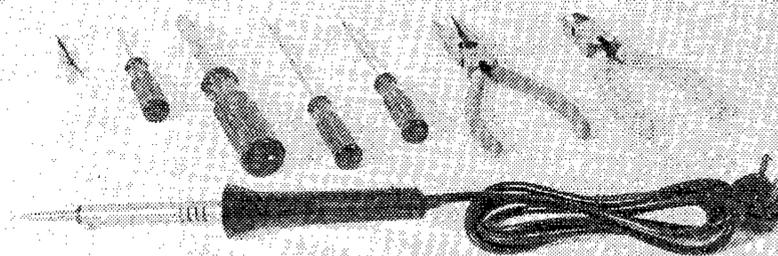
Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas

Kit 4



Conjunto básico de eletrônica

Kit 1



Jogo completo de ferramentas

Kit 2

**O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!**

As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.

**Não espere o amanhã!**

Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.

**Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor**, solicitando **GRÁTIS** o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às **Escolas Internacionais**.

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

No Brasil, a **EI** é a única escola com cursos de nível superior, em convênio com a **ICS International Correspondence Schools** dos Estados Unidos, com filiais em todo o mundo.

Se você não quiser recortar sua revista use o cupom em anexo



Envie-me grátis e sem compromisso o magnífico catálogo completo e ilustrado fotograficamente a cores, do curso de **ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO**. Inf-14

Nome .....

Rua ..... n.º .....

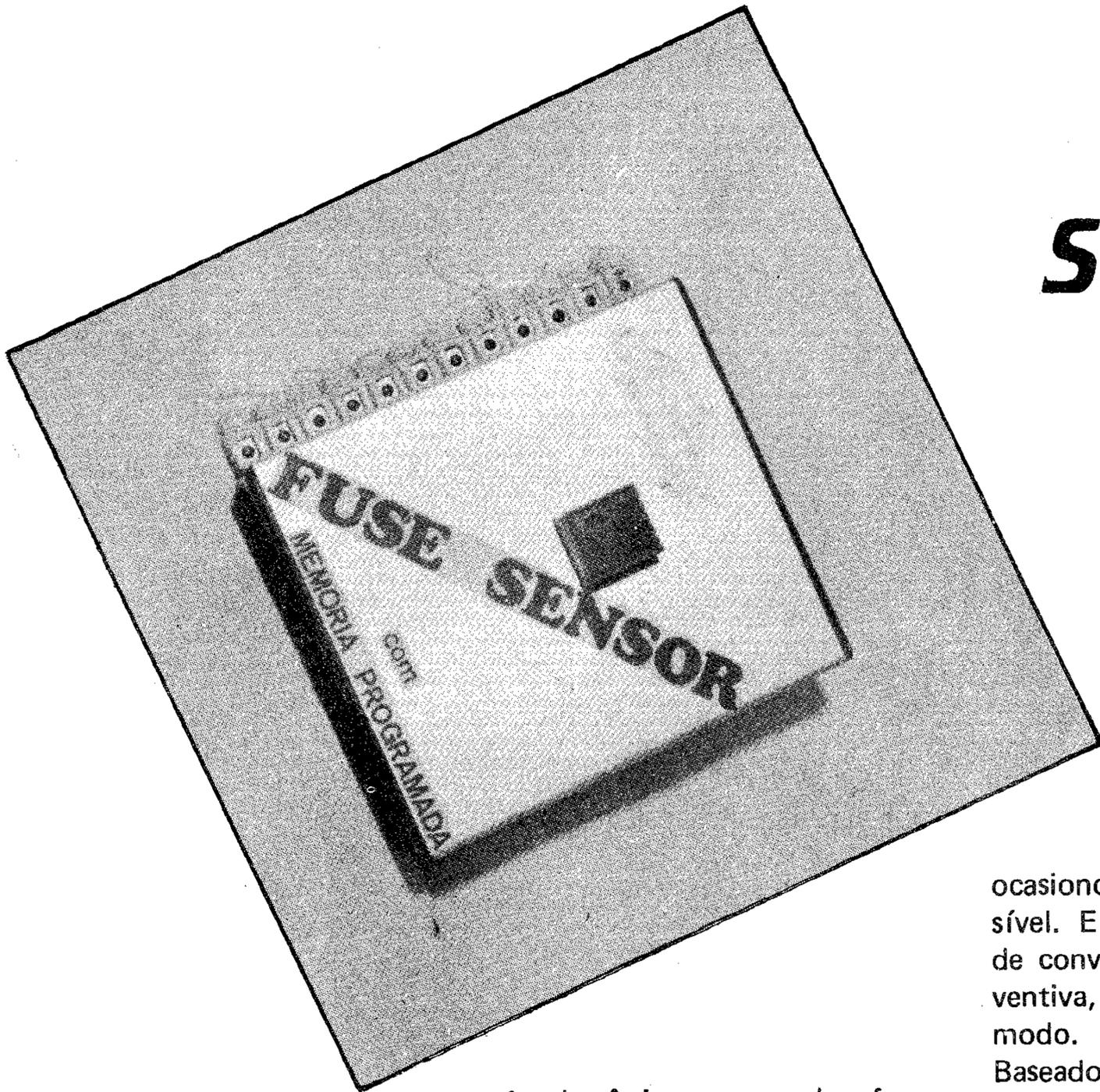
CEP ..... Cidade ..... Est. ....

## Escolas Internacionais

Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

Telefone: (011) 803-4499

# Fuse Sensor



## APRESENTAÇÃO

O Fuse Sensor é um dispositivo digital auxiliar, com instalação prevista para qualquer tipo de veículo.

Através dele, vocês poderão detectar, com extrema facilidade, qual entre os fusíveis do seu veículo, foi "rompido".

Se 10 forem os fusíveis do seu carro, numerados de 0 a 10 e, supostamente, o nº 6 é "rompido" por algum curto acidental; então o número mostrado no seu display será o 6.

O Fuse Sensor tem propósito totalmente didático. Através dele, poderemos dar os primeiros passos na técnica de programação de memórias.

36

A eletrônica em geral, oferece outras opções de projeto e construção de um Fuse Sensor, entretanto, todas elas, certamente, nos roubariam a chance de começar a programar memórias.

Em contra partida, nada impede que depois de pronto, vocês o instalem em seu veículo.

Sua aplicação não é tão "dispensável" quanto possa parecer. Se fosse, a Rolls Royce não teria adotado um circuito de funções totalmente idênticas, para monitorar "sofisticadamente" a bateria de fusíveis de seus carros.

A Mercedes Bens vai mais longe. Os dispositivos similares, instalados em seus carros, além de detectarem o fusível danificado, executa, automaticamente, a sua reposição, através de um circuito de suporte alternativo. Nesse caso, fica a cargo do usuário localizar ou não a área do curto que

ocasionou o rompimento do fusível. Enquanto isso, vocês não de convir que como medida preventiva, não existe nada mais cômodo.

Baseados nos mesmos princípios de funcionamento, vocês poderão adaptar, modificar ou expandir este circuito para abranger um maior número de aplicações. Dez relês de pequeno porte, alguns transistores, resistores e um display, são partes integrantes do Fuse Sensor. A memória programável 2716 torna-o "avançado" tecnologicamente, ao mesmo tempo que fornece reais oportunidades para o desenvolvimento dos estudos relativos às técnicas de programação.

## FUSÍVEIS TIPO DE LIGAÇÃO

Atualmente, veículos brasileiros são fabricados com sistemas elétricos diferentes entre si. Um dos tipos trás o terra ligado ao negativo da bateria; enquanto o outro tem o terra ligado ao positivo da bateria.

O Fuse Sensor é compatível com os dois tipos de ligação, simultaneamente.

Observem, através da figura 1, o esquema de ligação do fusível versus Fuse Sensor. A linha pontilhada mostra a ligação típica dos fusíveis com o terra ligado ao positivo.

A linha contínua mostra a ligação típica dos fusíveis com o terra ligado ao negativo.

De acordo com as especificações do seu veículo, selecione o jumper J1 ou J2. Considerem o - 12 V o negativo da bateria e não uma tensão simétrica como possa parecer.

### FUSE SENSOR PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

Ainda, através da figura 1, observem o estágio de entrada do Fuse Sensor.

Imaginem que seu veículo tenha o terra ligado ao negativo da bateria e fusíveis supostamente idôneos. Notem que a bobina de

RL 1 encontra o mesmo potencial positivo em seus dois terminais.

Esta condição manter-se-á intacta, mesmo quando uma eventual chave de comando for acionada, tais como: farol, buzina, seta, luz de cortesia, etc. Isto porque a resistência interna do fusível é praticamente 0 ohms.

Suponham agora que algum curto accidental numa das cargas do veículo, "rompa", o fusível.

Nesse instante, notem que o lado direito do relê terá potencial positivo, através de J1, ao passo que o seu lado esquerdo manter-se-á em aberto, até que uma chave de comando qualquer seja acionada. Esta, imediatamente, transporta através de sua carga, um potencial negativo para o terminal esquerdo da bobina do relê, acionando-o. Logicamente, o acionamento desse relê detecta a presença do fusível queimado, bem como, aciona os estágios seguintes, entre eles o seu display indicador.

Em contra partida, veículos dotados de terra ligado ao positivo da bateria, têm o mesmo princípio de funcionamento.

Modificam-se apenas, quanto às polaridades do circuito. Para melhor entendimento, apliquem o mesmo raciocínio, agora, sobre as linhas pontilhadas, e estabeleçam analogias entre as duas maneiras de funcionamento.

### O CIRCUITO

O esquema geral do Fuse Sensor está na figura 2. Seu diagrama, em bloco, está dividido em 4 partes, conforme figura 3:

#### 1- Interface e Jumpers J1 e J2.

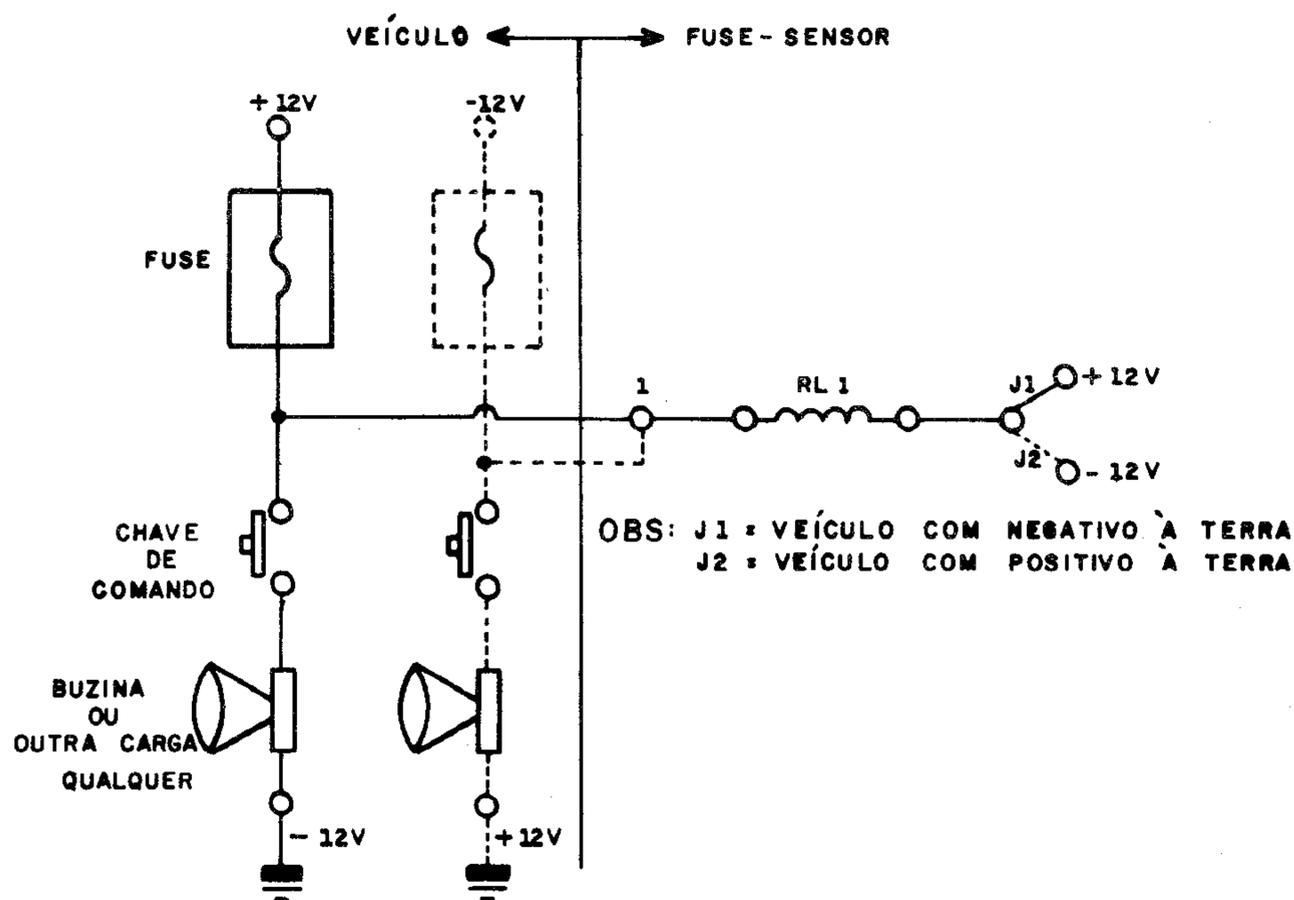
É formado pelos relês RL 1 a RL 10. Praticamente, a cada um deles corresponde um fusível, o que lhes confere uma capacidade de 10 fusíveis, suficientes para a maioria das aplicações.

Logicamente, vocês poderão utilizar menos de 10 fusíveis, bastando para isso, excluir os respectivos relês excedentes.

Sua finalidade específica é interfacear o nível lógico TTL, exigido pela memória, com as tensões de 12 volts do veículo. Poderíamos ter optado por outros circuitos que não fossem os dos relês, tais como: transistores e ou acopladores ópticos, entretanto, estes não teriam a simplicidade daqueles, além de ocuparem uma área bem maior e de terem um preço menos acessível.

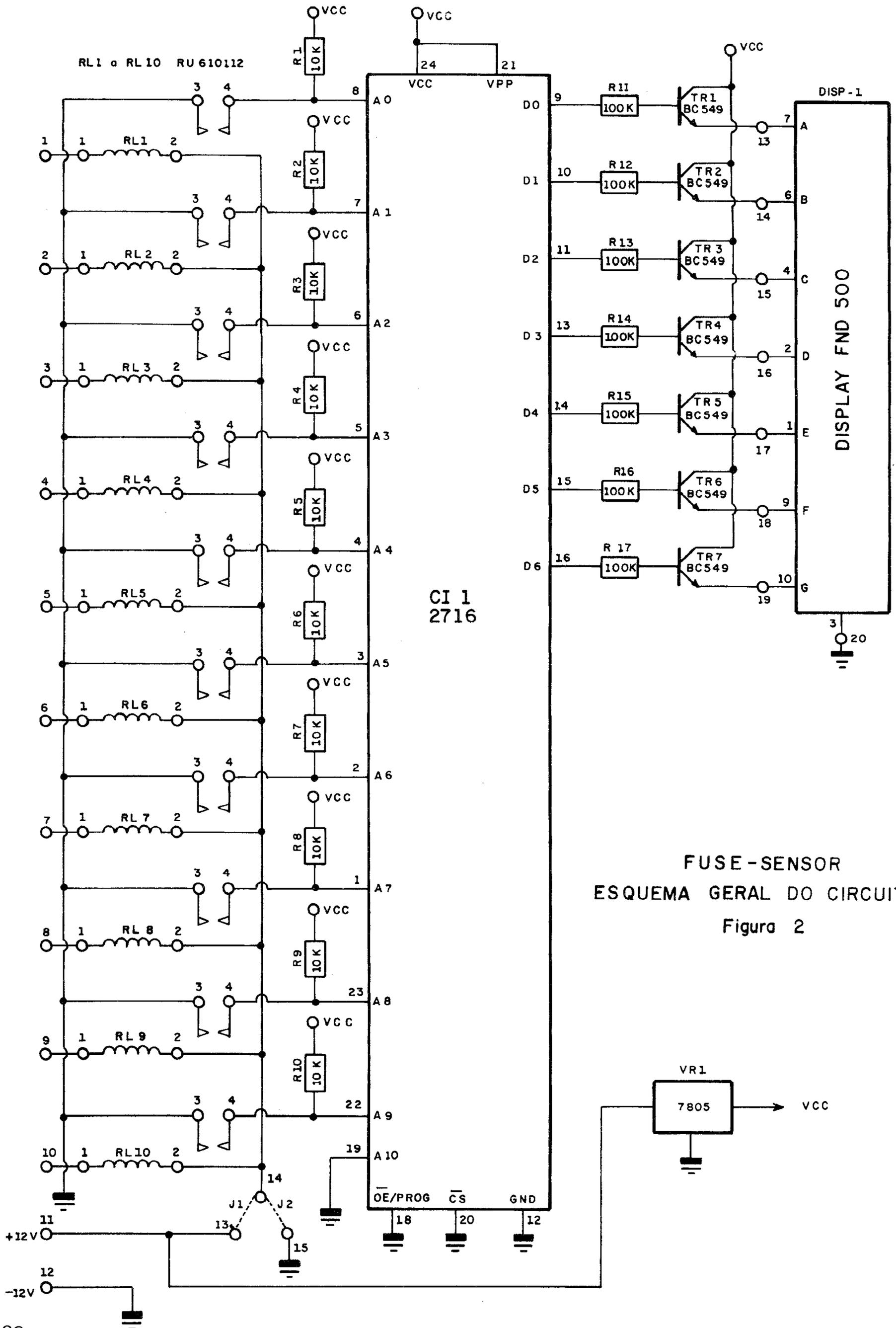
De acordo com as especificações do seu veículo, jumpeiem J1 ou J2.

A partir disso, sempre que ocorrer um rompimento de fusível, seu respectivo relê será acionado, introduzindo um nível 0, na linha de endereço da memória, através de seus contatos 3 e 4.

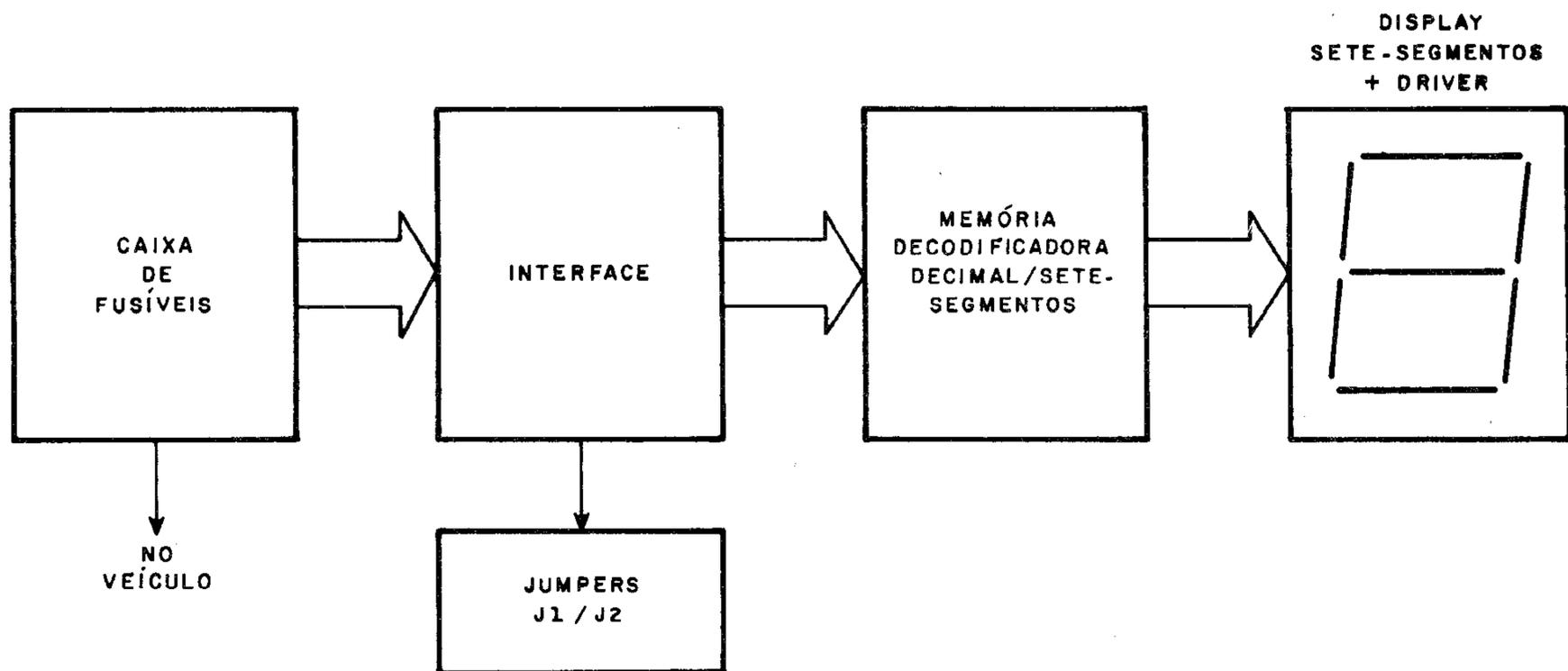


FUSE - SENSOR  
ESQUEMA DE LIGAÇÃO FUSÍVEL/FUSE - SENSOR

Figura 1



FUSE-SENSOR  
 ESQUEMA GERAL DO CIRCUITO  
 Figura 2



FUSE-SENSOR - DIAGRAMA EM BLOCO GERAL DO CIRCUITO  
Figura 3

que, posteriormente, possamos visualizá-los no display indicador.

A memória 2716 é facilmente programada, desde que você tenha um dispositivo programador específico para tal.

Caso contrário (relês em repouso — fusíveis OK), notem que um nível 1 permanece nas linhas de endereço da memória, devido a atuação das resistências R1 a R10, conectadas, diretamente aos contatos dos relês.

## 2- Memória decodificadora decimal/sete segmentos:

Trata-se da memória 2716, bastante atual e facilmente encontrada no mercado especializado a um preço acessível, cerca de Cr\$ 20.000,00.

Com relação ao circuito do Fuse Sensor, ele tem duas finalidades:

A primeira delas é codificar os sinais provenientes dos fusíveis, ou seja, numerá-los, bem como, identificá-los de 0 a 10. A segunda finalidade é decodificar cada número decimal para sete segmentos a fim de

Por esta razão, o Programmer 2716, foi incluído nesta Informática, visando agilizar o processo de execução de seus projetos.

O Programmer 2716 mais a tabela 1 (anexa) permite-lhes programação rápida e eficiente.

As instruções referentes à operação do Programmer, serão obtidas no próprio artigo.

## 3- Driver + Display de Sete Segmentos:

É formado pelo display FND 500 (cátodo comum), os transistores TR1 a TR7 e os resistores R11 a R17.

Indica, em decimal, o número correspondente ao fusível danificado.

O display mantém-se apagado, sempre que a totalidade dos fusíveis estiverem OK.

Esta providência evita um consumo excessivo, que, certamente, prejudicaria a durabilidade da bateria.

Os transistores TR1 a TR7 mais os resistores R11 a R17, amplificam as débeis correntes provenientes da memória 2716.

Notem que o display FND está interligado às saídas D0 a D6 (memória) através do circuito driver, estrategicamente posicionado entre eles.

Sempre que um nível 1 atingir a saída da memória, certamente, acenderá a saída do display. Caso contrário ele permanecerá apagado.

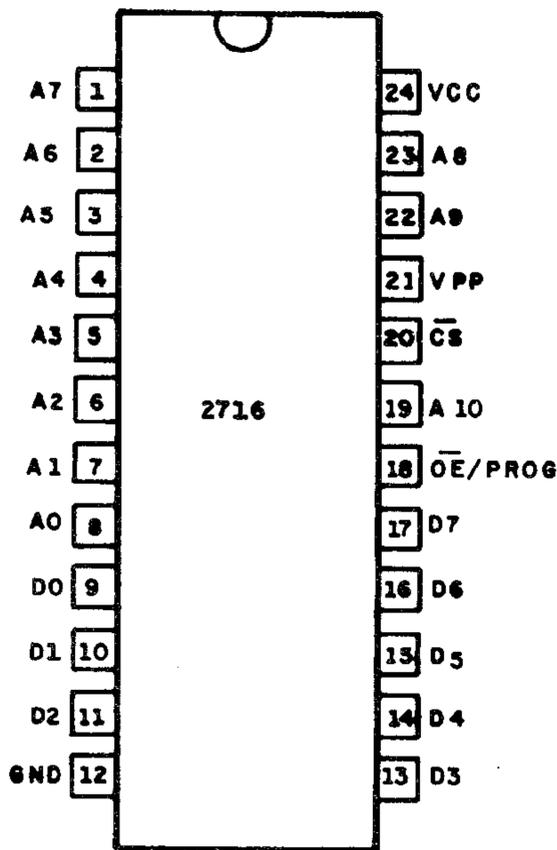
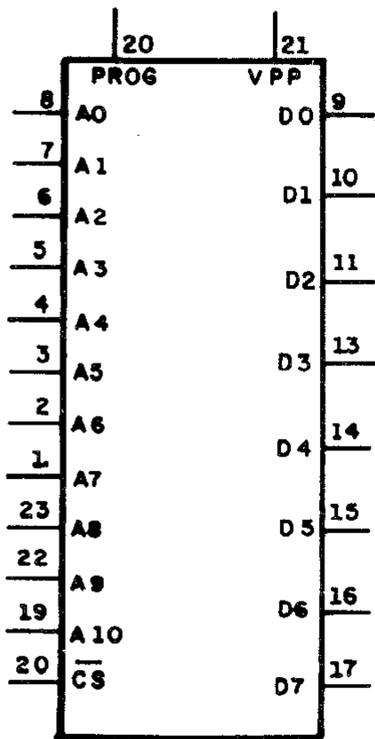
A saída D7 não foi utilizada no projeto do Fuse Sensor.

Como esta se encontra disponível, vocês poderão conectá-la a outros circuitos, tais como, um alarme que, simultaneamente com o display, detecte o fusível danificado.

MEMÓRIA 2716

Trata-se de uma memória MOS — canal N, com capacidade de 2048 x 8. Trabalha com fonte de 5 volts, razão pela qual incluímos neste projeto um regulador de voltagem capaz de baixar a tensão de 12 (bateria) para 5 volts. Possui entradas e saídas compatíveis com TTL.

Suas saídas de 8 bits são compatíveis com microprocessadores de 8 bits.



## MEMÓRIA 2716 - DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 4

Possui saídas tri-state e seu consumo está na ordem de 285 mW. Seus diagramas, em bloco e pinagem, estão na figura 4. Vejam mais detalhes no artigo Programar 2716, nesta Informática.

### DISPLAY FND 500

Trata-se de um display de cátodo comum, sete segmentos. Sua pinagem está na figura 5.

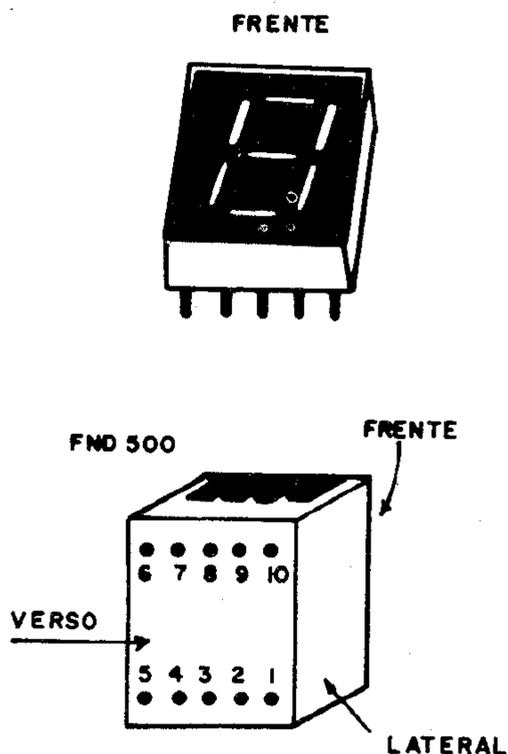


Figura 5

### MONTAGEM

- 1- A caixa escolhida para a montagem do Fuse Sensor é padronizada, base plástica e tampa de alumínio, medindo 8,5 cm x 9,5 cm x 4,5 cm. Executem sua furação conforme detalhes da figura 6. No painel frontal, instalem o display FND 500. Na lateral esquerda da base da caixa, fixem a barra sindal. Os pequenos furos intermediários são destinados à passagem dos fios provenientes da placa de circuito impresso, em direção a barra sindal.
- 2- A placa de circuito impresso está na figura 7.
- 3- Sobre ela, distribuam e soldem a totalidade dos componentes, conforme esclarecem as figuras 8 e 9.
- 4- De acordo com a figura 10, interliguem os fios externos à placa de circuito impresso. Trata-se dos fios para a barra sindal e o display FND 500.

- 5- A instalação do Fuse Sensor x veículo está detalhada na figura 10.
- 6- O aspecto geral da montagem está no cabeçalho do artigo.

### CONSIDERAÇÕES

O Fuse Sensor não requer nenhum tipo de ajuste. Desde que a memória esteja programada corretamente, vocês não terão problemas de funcionamento, pois o Fuse Sensor é um circuito, totalmente estático.

Durante os testes, para checar seu funcionamento, notem que o Fuse Sensor detecta o "rompimento" do fusível interligado a sua buzina, somente quando acioná-la. Outro exemplo, se o fusível rompido estiver interligado a sua luz de ré, você só o detectará quando acioná-la.

Esta providência foi tomada, ainda com o objetivo de evitar excesso de consumo.

Agora uma sugestão: vocês poderão instalar o Fuse Sensor à bateria, via barra sindal, conforme mostra a figura 10, ou instalá-lo passando antes pela chave de ignição do seu veículo.

Fica a critério do leitor, escolher a alternativa que melhor lhe convier.

### PRECAUÇÃO

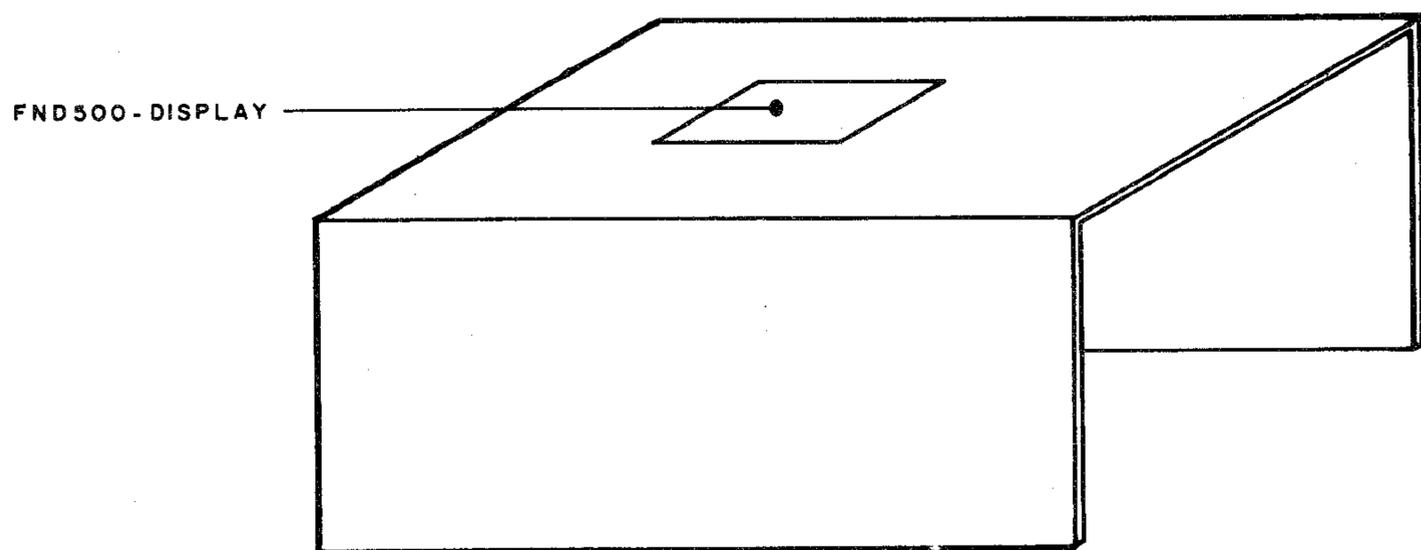
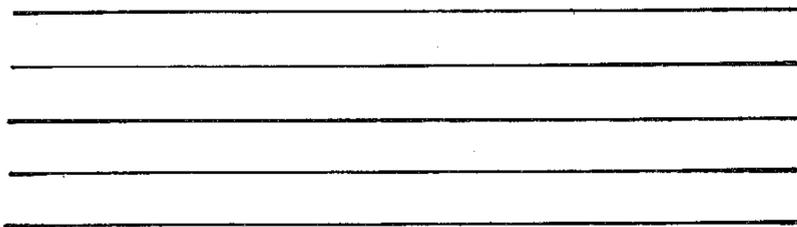
Ao adquirirmos memórias 2716, supomos que nunca foram usadas. Nessas condições, as recebermos de fábrica, com todos os seus bits a nível 1.

Por esta razão, muito cuidado ao programá-las.

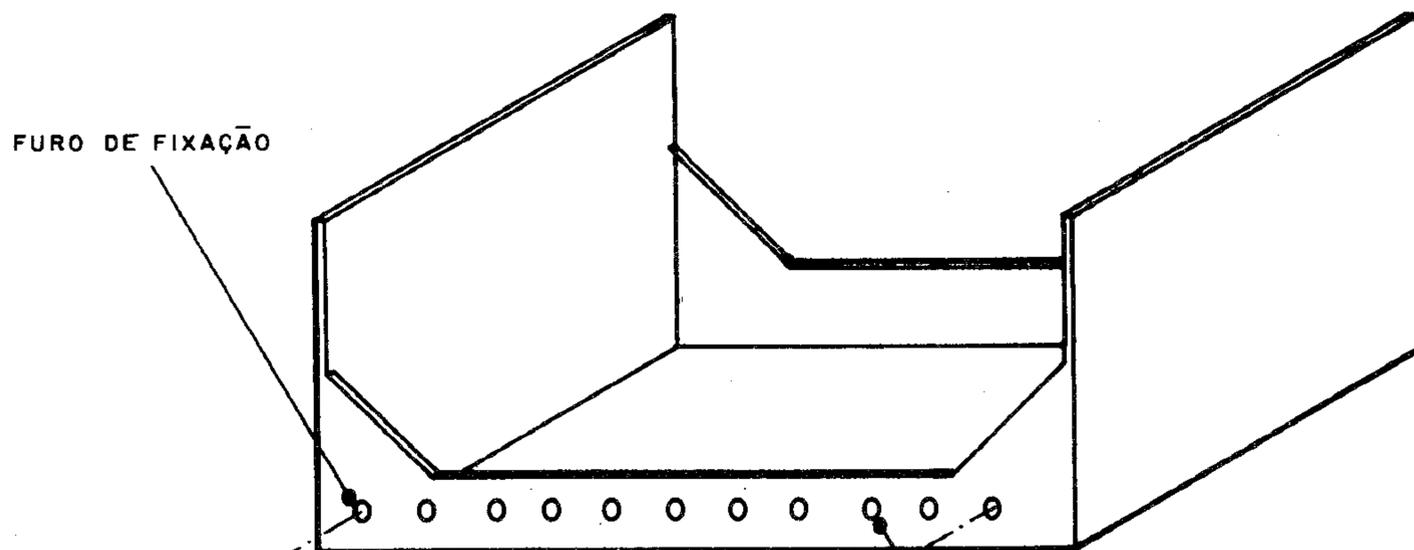
Para remover "desastrosos" erros acidentais vocês vão precisar de lâmpadas especiais "ultravioleta" de altíssimo custo ou comprar uma nova memória.

Portanto, toda atenção é pouca. Também, não precisam ficar apavorados. Se tiverem que "perder" uma ou outra memória, percam, mas dominem a técnica de programação.

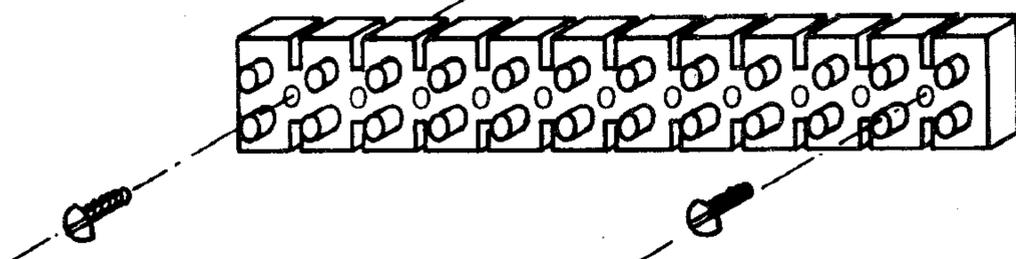
Afinal, ninguém nasceu sabendo, e eu "estraguei" muita memória até saber o suficiente sobre elas.



TAMPA



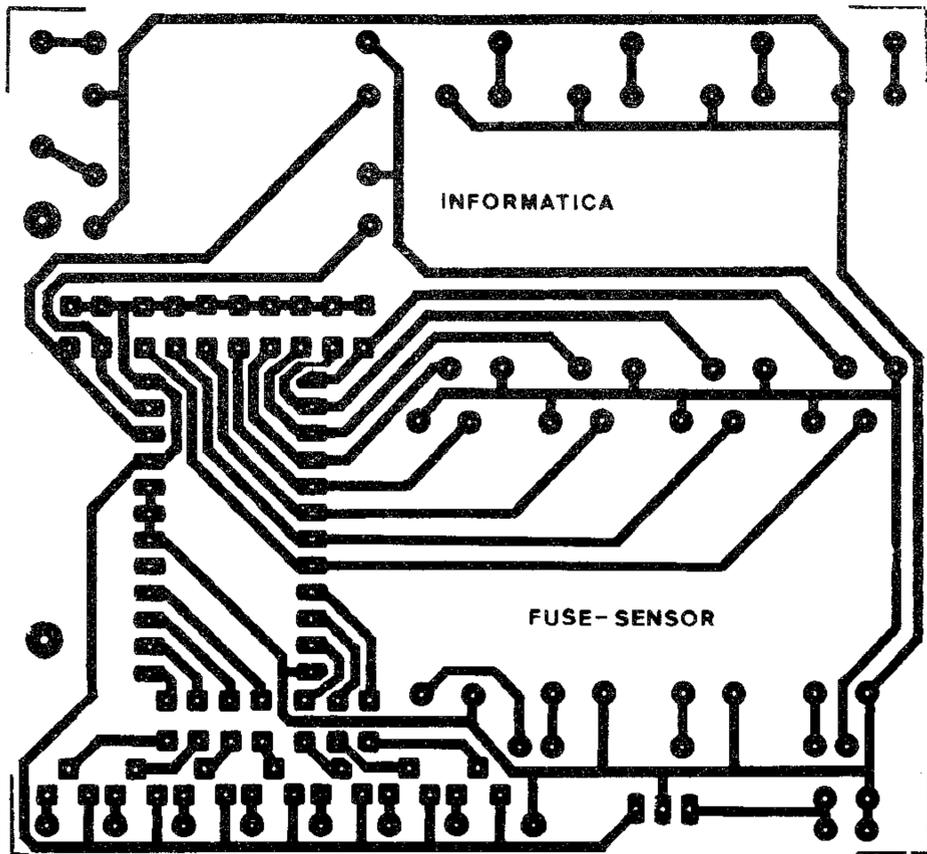
BASE DA CAIXA



BARRA CINDAL

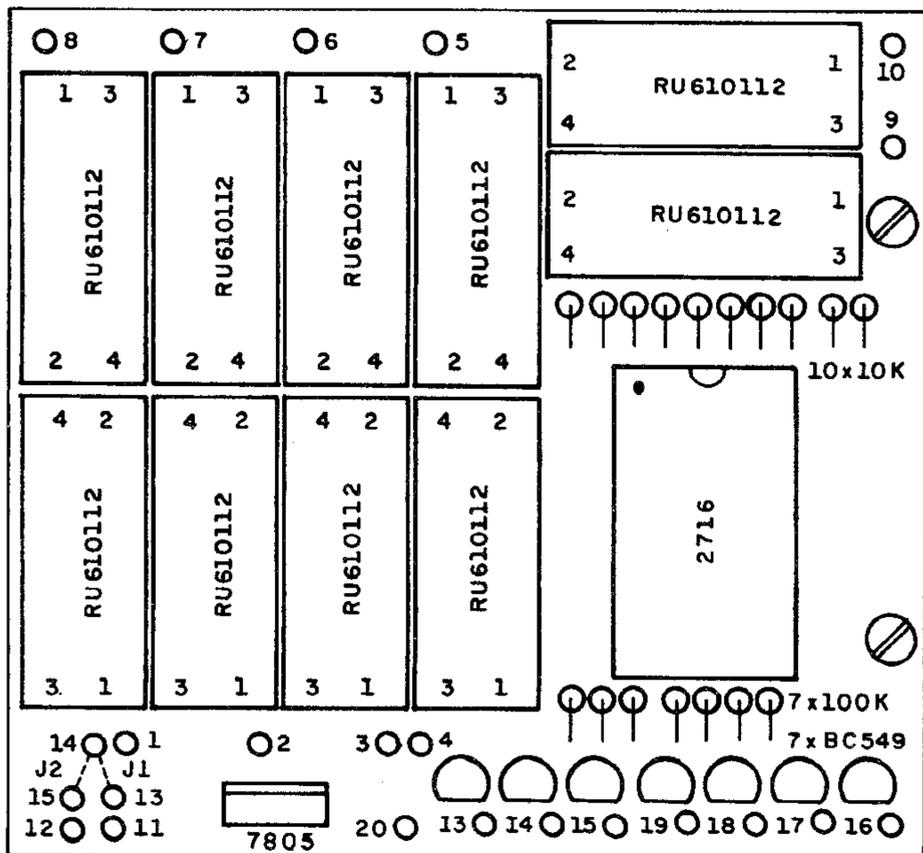
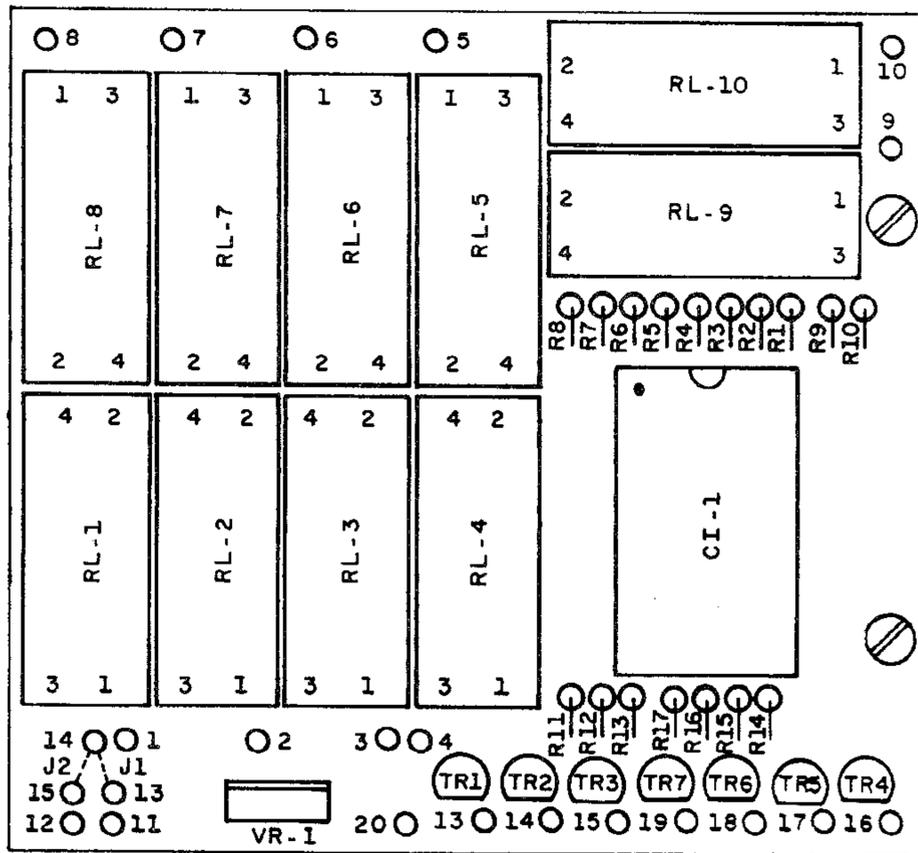
FUROS PARA PASSAGEM DOS FIOS.

FURAÇÃO DA CAIXA  
Figura 6

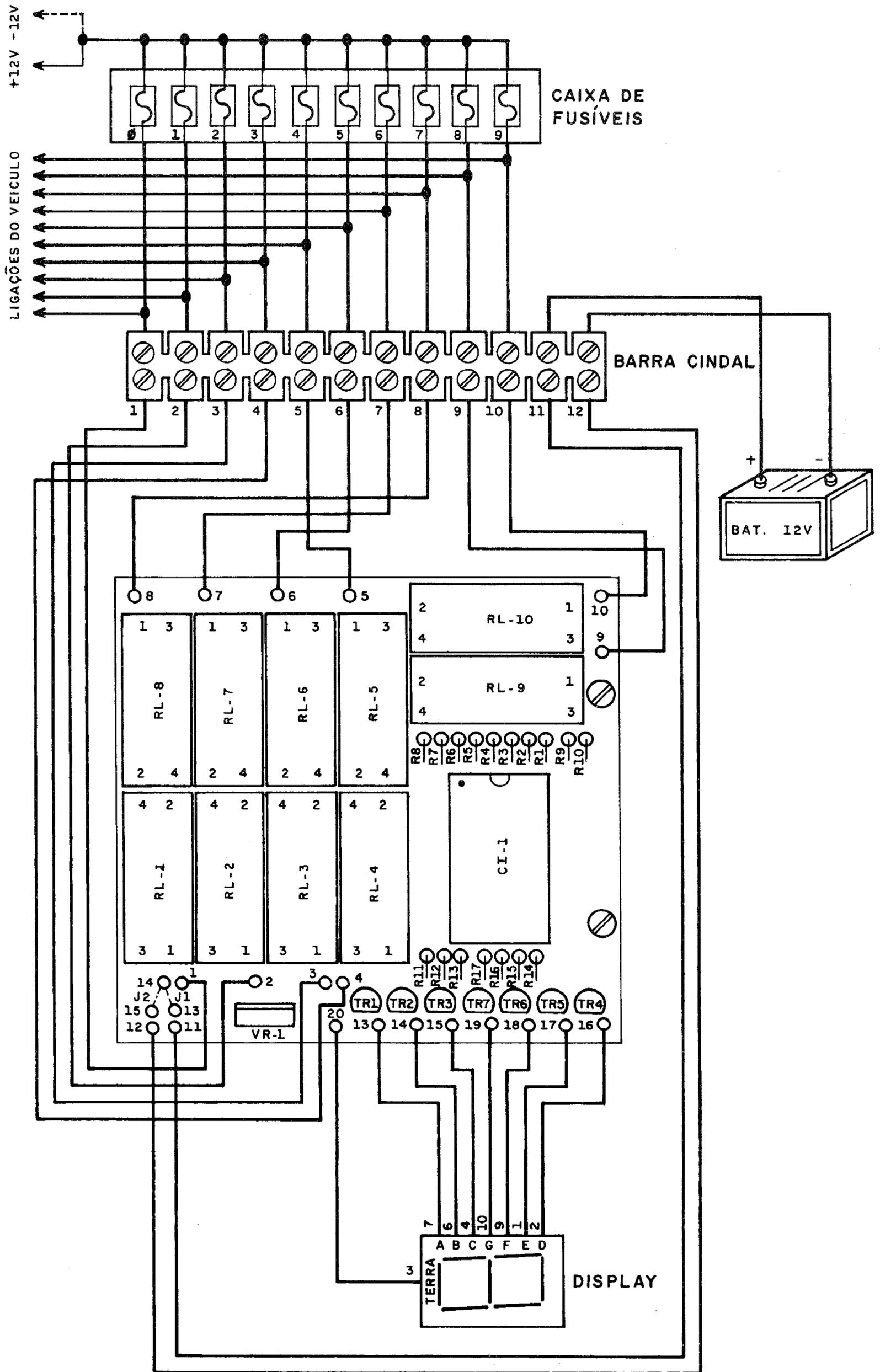


CIRCUITO IMPRESSO LADO DO COBRE  
Figura 7

CIRCUITO IMPRESSO  
LADO DOS COMPONENTES  
IDENTIFICADOS POR NOME  
Figura 9



CIRCUITO IMPRESSO  
LADO DOS COMPONENTES  
IDENTIFICADOS POR VALOR  
Figura 8



CIRCUITO IMPRESSO LADO DOS COMPONENTES DISTRIBUIÇÃO EXTERNA  
 Figura 10

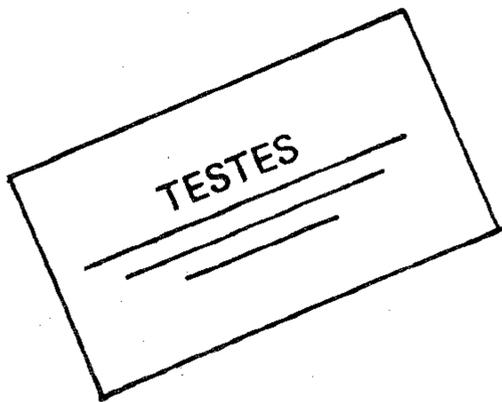


TABELA DE  
PROGRAMAÇÃO DA MEMÓRIA 2716:

ENTRADAS DE ENDEREÇO

TABELA - 1

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Antes de instalar o Fuse Sensor no seu veículo, proceda aos testes.

Previamente, reconfira as ligações, idoneidade de componentes, trilhas do circuito impresso e, logicamente, a gravação da 2716 deverá estar "corretíssima".

- 1- Alimentem o circuito com uma fonte externa de 12 volts, através dos pinos 11 e 12 da barra sindal. Não descuidem da sua polaridade!
- 2- O display deverá permanecer apagado.
- 3- Efetuem o jumper J1, se este for o caso do seu veículo.
- 4- No pino 12, da barra sindal, parafusem um pedaço de + 20 cm de fio.
- 5- Encostem-no nos pontos 1 a 10 da barra sindal, individual e consecutivamente. Se tudo estiver OK, seu display mostrará os seguintes números:

Pino na barra sindal	Nº no display
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5
7	6
8	7
9	8
10	9

CONFIGURAÇÃO DO DISPLAY

g	f	e	d	c	b	a
0	0	0	0	0	0	0 - DESLIGADO
0	1	1	1	1	1	1 - 0
0	0	0	0	1	1	0 - 1
1	0	1	1	0	1	1 - 2
1	0	0	1	1	1	1 - 3
1	1	0	0	1	1	0 - 4
1	1	0	1	1	0	1 - 5
1	1	1	1	1	0	0 - 6
0	0	0	0	1	1	1 - 7
1	1	1	1	1	1	1 - 8
1	1	0	0	1	1	1 - 9

PROGRAMA HEXADECIMAL

ENDEREÇO	DADO
3 FF	00
3 FE	3 F
3 FD	0 6
3 FB	5 B
3 F7	4 F
3 EF	6 6
3 DF	6 D
3 BF	7 C
3 7F	0 7
2 FF	7 F
1 FF	6 7

SEMICONDUCTORES:  
sete transistores BC 549

RESISTORES (todos 1/4 w)  
dez resistores 10 K  
sete resistores 100 K

DIVERSOS:  
um display FND 500 ou equivalente  
dez relês RU 610112 (Sharack)  
uma placa circuito impresso — ver texto

uma barra sindal c/12 terminais  
uma caixa padronizada (ver texto)  
fios, solda, parafusos, etc.

LISTA DE MATERIAL

CIRCUITOS INTEGRADOS:  
uma memória 2716  
um regulador de voltagem 7805

# DIGIKIT \* CETEISA \* DIGIKIT

<u>CÓDIGO</u>	<u>PRODUTO</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u> Cr\$
DC-001	Sugador de solda mod. SS-15 . . . . .	16.500,00
DC-002	Injetor de sinais IS-2 . . . . .	20.400,00
DC-003	Suporte p/placa C. Impresso - SP-1 . . . . .	16.500,00
DC-004	Suporte p/ferro soldar - SF-50-A . . . . .	9.900,00
DC-005	Caneta p/C. Impresso Recarreg. 50-A . . . . .	10.800,00
DC-006	Tinta p/caneta NF-6 . . . . .	3.600,00
DC-007	Perfurador p/placa - PP-3-A . . . . .	25.000,00
DC-008	Cortador de placa - CCI-30 . . . . .	13.800,00
DC-009	Extrator de C. Integr. 14/16 ECI-16 . . . . .	12.900,00
DC-010	Ponta dessoldadora C. Integr. PD-16 . . . . .	12.900,00
DC-013	Laboratório p/Conf. C. I. ex. papelão CK-4 . . . . .	40.000,00
DC-014	Idem em ex. madeira e acresc. suporte de placa CK-1 . . . . .	55.000,00
DC-016	Alicate de corte especial p/eletr. corte zero AC-12 . . . . .	8.700,00
DC-017	Bico p/sugador de solda SS-15 . . . . .	3.000,00

<u>CAIXAS PARA MONTAGEM</u> <u>MEDIDAS</u>		
<u>CÓDIGO</u>	<u>PRODUTO</u>	<u>PREÇO UNITÁRIO</u> Cr\$
PB-201	8 x 7 x 4 cm . . . . .	2.700,00
PB-202	9 x 7 x 5 cm . . . . .	3.300,00
PB-203	9 x 8,5 x 4,5 cm . . . . .	3.600,00
PB-112	12 x 8,5 x 5 cm . . . . .	4.500,00
PB-114	14,5 x 9,5 x 5,5 cm . . . . .	5.400,00
PB-119	19 x 11 x 6 cm . . . . .	9.400,00
PB-209	P/Fonte . . . . .	15.000,00
DE-018	Ferro de solda nº 00 110V - 24W . . . . .	18.000,00
DE-019	Ferro de solda nº 08 110/220V - 35W . . . . .	24.000,00
DE-020	Ponta para ferro solda nº 00 . . . . .	2.400,00
DE-021	Ponta para ferro solda nº 08 . . . . .	4.000,00

Solicito enviar-me pelo reembolso o(s) seguintes itens

Quant.	Código	PRODUTO	Preço
VALOR TOTAL			



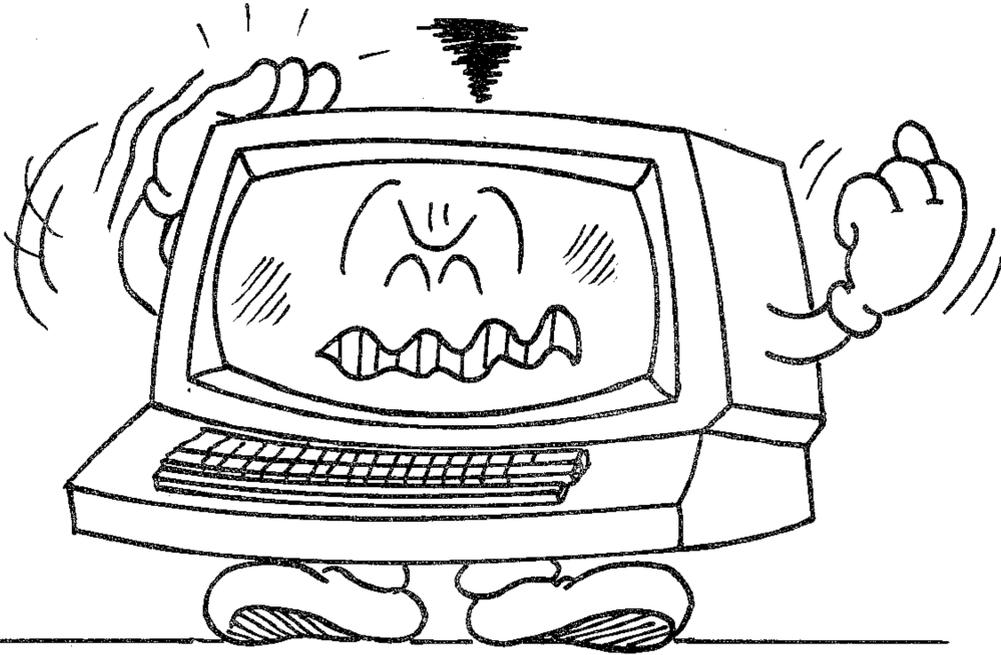
MAIS DESPESAS DE POSTAGENS E EMBALAGENS

**Bártolo Fittipaldi**  
 R. SANTA VIRGINIA, 403 CEP: 03084  
 Tatuape - São Paulo - SP Fone: 217 6111



Preencha e envie para

# ERRATA



Página 10 (1ª coluna):

Na 35ª linha, ao invés de "não ter dimensionada" lê-se "não ser dimensionada".

Página 25 (1ª coluna):

Na última linha, ao invés de "Atentam para o pino reset" lê-se "Atentem para o pino reset"

Página 28:

Faltou figura 9B, conforme detalhes do texto. Vê-se abaixo:

Página 33 (3ª coluna):

Na 18ª linha, ao invés de "seja na provocada" lê-se "seja ela provocada".

Página 35 (1ª coluna):

Na 12ª linha, ao invés de "sindal" lê-se "cindal".

Página 39 (1ª coluna):

Na 4ª linha, de baixo para cima, ao invés de "um nível e" lê-se "um nível 1".

Página 46 (tabela):

Na 16ª linha, MAN 8940, ao invés de "B catodo" lê-se "B anodo".

Página 11 (listagem do programa):

Na linha 40 do programa Loto sorteador, o sinal de "=" foi trocado por "-".

Na linha 30, substituam o i por 1. Em programação, qualquer diferença nos espaços, vírgulas, pontos, aspas, etc.; têm um significado muito grande. A linguagem Basic não é difícil, entretanto requer digitação "perfeita". Para tanto estamos fornecendo o mesmo programa, listado pela printer via computador ao invés de fotocomposta pela gráfica.

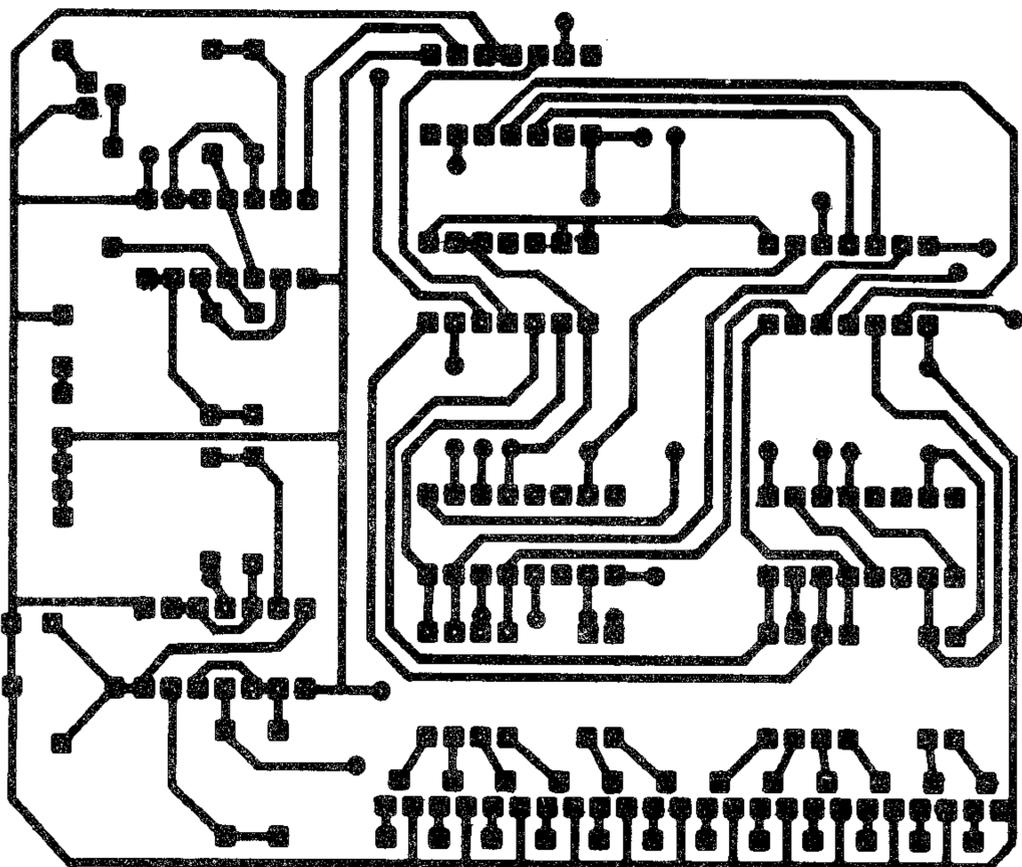
Página 77:

No quadro, localizado no centro da página, ao invés de:

$$2^1 + 2^9 + 2^{10} + 2^{11} = 1800$$

lê-se:

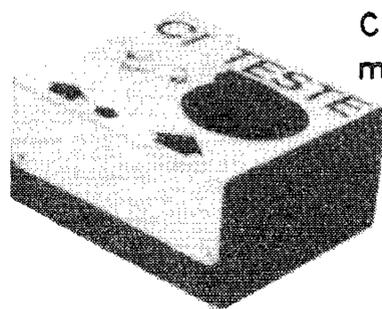
$$2^4 + 2^9 + 2^{10} + 2^{11} = 1800$$



# KITS PELO REEMBOLSO

*Bártolo Fittipaldi* - Editor  
Rua Santa Virgínia, 403 - Fone: 217-6111  
03084 - Tatuapé - São Paulo - SP

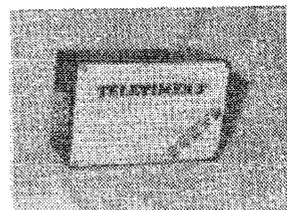
VALIDADE : 30 DIAS



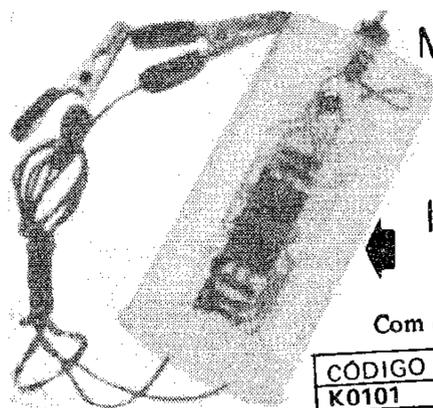
CI TESTE (lista de material-revista nº5)

25 000,00

CÓDIGO  
K0501



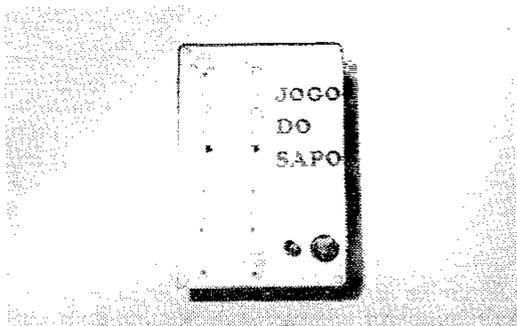
TELETIMER 3'  
revista nº 13  
72.500,00



Medidor de Níveis Lógicos (lista de material está na revista nº1 da Informática Eletrônica Digital.

Com caixa 25.000,00

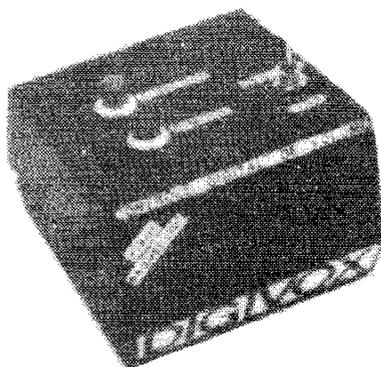
CÓDIGO  
K0101



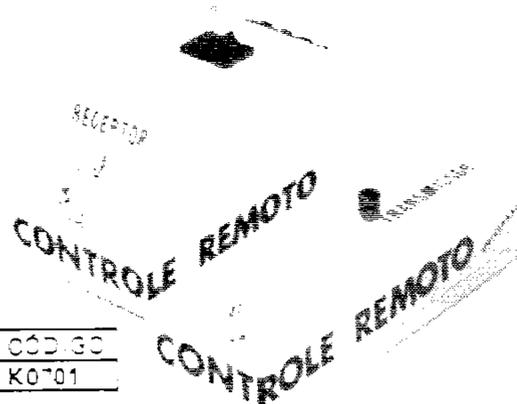
JOGO DO SAPO  
revista nº 13  
119.000,00

DIGIVOX (lista de material-revista nº5)

CÓDIGO  
K0502 62.600,00



AUDIO SELETOR  
revista nº 13  
75.900,00



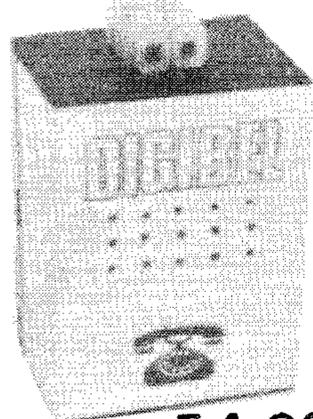
CONTROLE REMOTO  
(lista de material-revista nº7)

Cr\$ 92 700,00

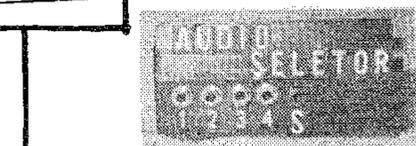
CÓDIGO  
K0701

CAMPAINHA DIGITAL  
PARA TELEFONE  
(DIGIBEL - lista de material-revista nº4)

CÓDIGO  
K0403



54.600,00



MINUTERIA DIGITAL (lista de material-revista nº2)

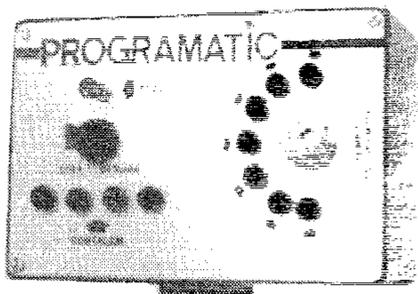
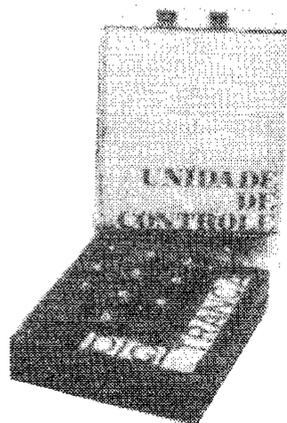
25.000,00

CÓDIGO  
K0201

UNIDADE DE CONTROLE  
(DIGITRANCA-lista de material-revista nº4)

CÓDIGO  
K0402

Cr\$ 48.000,00



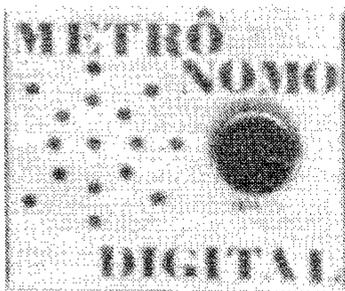
PROGRAMATIC  
(lista de material-revista nº6)

CÓDIGO  
K0603 122.500,00

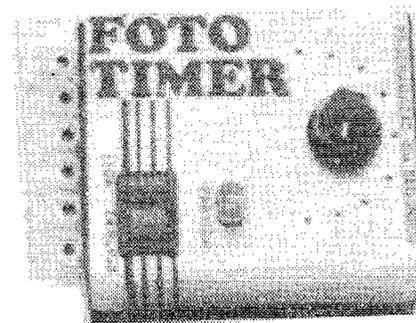
METRÔNOMO DIGITAL (lista de material-revista nº2)

Com caixa

46.000,00



CÓDIGO  
K0202



FOTOTIMER  
(lista de material-revista nº6)

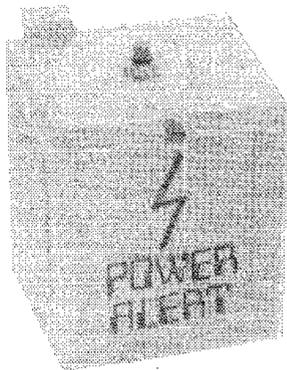
CÓDIGO  
K0601 57.300,00



CÓDIGO  
K0801

88.200,00

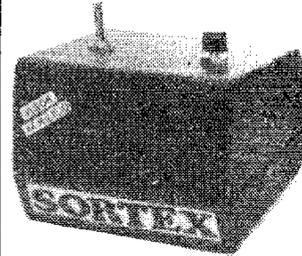
VISOTRON (lista de material revista nº 8)



CÓDIGO  
K1103

46.800,00

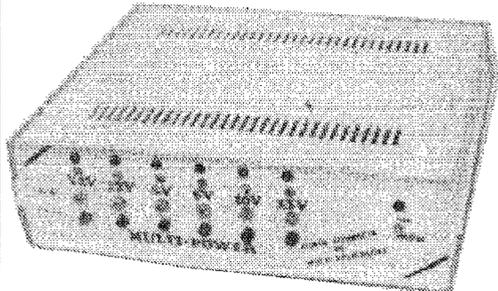
POWER ALERT (lista de material revista nº 11)



CÓDIGO  
K1201

SORTEX (lista de material revista nº 12)

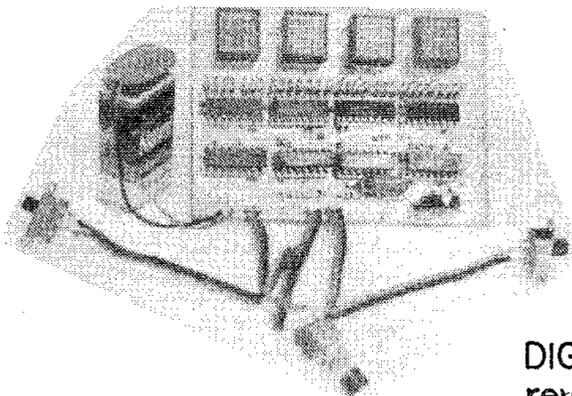
121.900,00



CÓDIGO  
K1202

188.000,00

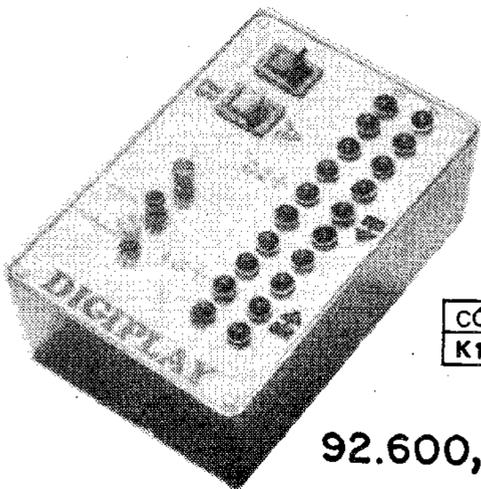
MULTI-POWER (lista de material revista nº 12)



CÓDIGO  
K1203

Cr\$ 198.000,00

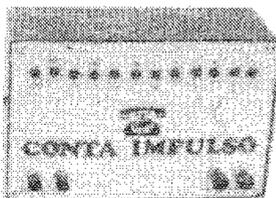
DIGICRON (lista de material revista nº 12)



CÓDIGO  
K1002

92.600,00

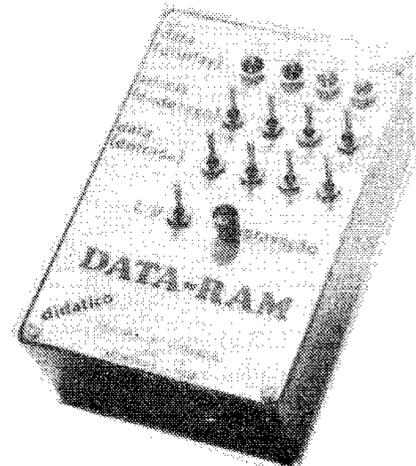
DIGIPLAY (lista de material revista nº 10)



CÓDIGO  
K1102

Cr\$ 100.800,00

CONTA IMPULSO (lista de material revista nº 11)



CÓDIGO  
K1003

DATA RAM (lista de material revista nº 10)

Cr\$ 65.700,00

SOLICITO ENVIAR-ME PELO REEMBOLSO O(S) SEGUINTE(S) ITENS

Quant.	Código	KIT	Preço

VALOR TOTAL

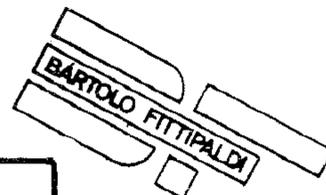
ASSINATURA

Preencha e envie para



**Bártolo Fittipaldi**

R. SANTA VIRGINIA, 403 CEP: 03084  
Tatuape - São Paulo - SP Fone: 217-6111



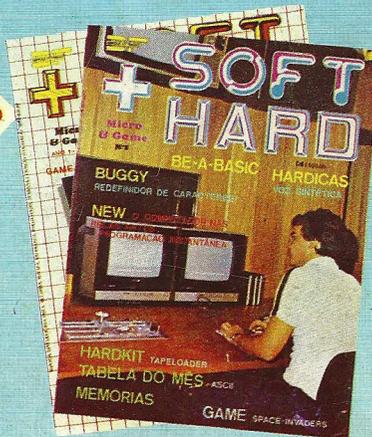
**MANDE O CUPOM HOJE MESMO!**

MAIS DESPESAS DE POSTAGENS E EMBALAGENS

# PUBLICAÇÕES

BÁRTOLO FITTIPALDI

## Cultura e mais Cultura



Se você quer completar as suas coleções, peça os números atrasados pelo reembolso postal a BÁRTOLO FITTIPALDI EDITOR - Rua Santa Virgínia, 403. Tatuapé - CEP 03084 São Paulo - SP.



Todos os meses nas bancas