

ATENÇÃO

**VOCÊ que fabrica ou vende
componentes, ferramentas,
equipamentos ou qualquer
produto ligado à área da**

ELETRÔNICA:

ANUNCIE EM

INFORMÁTICA[®]

ELETRÔNICA DIGITAL

**VEÍCULO EFICIENTE, QUE
ATINGE DIRETAMENTE O
CONSUMIDOR DO
SEU PRODUTO**

(011) 217.2257 (DIRETO)
fones **(011) 206.4351 (DIRETO)**
(011) 223.2037 (CONTATOS)

consulte-nos

EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR

Bártole Fittipaldi

DIRETOR TÉCNICO

Paulo César Maldonado (MYC)

CAPA E ARTES

Flávio Machado

REDATORA

Aline Maldonado

COLABORADORES

Anselmo Cimatti Netto

João Rodrigues Neto

REVISÃO DE TEXTOS

Claude de Castro

REEMBOLSO POSTAL

Pedro Fittipaldi (011) 206-4351

COMPOSIÇÃO

Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS

Fototraço e

Procor Reproduções Ltda.

ASSINATURAS

Francisco Sanches (011) 217-2257

DEPARTAMENTO COMERCIAL

Cláudio P. Medeiros (011) 217-2257

SUPERVISÃO EDITORIAL

Prof. M. Di Tullio

PUBLICIDADE

Publi-Fitti - Fone: (011) 217-2257

Kaprom - Fone: (011) 223-2037

IMPRESSÃO

Centrais Impr. Brasileiras Ltda.

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL

Abril S/A - Cultural e Industrial

DISTRIBUIÇÃO EM

PORTUGAL (Lisboa/Porto/

Faro/Funchal)

Electroliber Ltda.

INFORMÁTICA

ELETRÔNICA DIGITAL®

Publicação Mensal

INPI Nº 022168

Copyright by

BÁRTOLE FITTIPALDI -

EDITOR

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé

CEP 03084 - São Paulo - SP

TODOS OS DIREITOS

RESERVADOS

INFORMÁTICA

ELETRÔNICA DIGITAL

ÍNDICE

Conversa com o leitor	2
Curso de Eletrônica Digital (Parte 7)	4
Somador Lógico	10
Curso de Basic - 6ª Parte	24
Programas	29, 59
4049 e suas 11 aplicações	32
Aplicações para os circuitos integrados digi- tais: Clock temporizado para jogos eletrôni- cos	42
4528 tabelado	46
A Microdigital e a conquista das novas tec- nologias	52
Ficha técnica - Circuito integrado do mês CD 4009	61
Infra Red - Controle remoto por infra-ver- melho	67
O telefone que anda	89
Alvo Play	92
Cartas	106

É proibida a reprodução do total ou de parte do texto, artes ou fotos deste volume, bem como a industrialização ou comercialização dos projetos nele contidos. Todos os projetos foram montados em laboratório, apresentando desempenho satisfatório, porém INFORMÁTICA ELETRÔNICA DIGITAL não se responsabiliza pelo mau funcionamento ou não funcionamento de qualquer deles, bem como não se obriga a qualquer tipo de assistência técnica às montagens realizadas pelos leitores. Todo o cuidado possível foi observado por INFORMÁTICA ELETRÔNICA DIGITAL no sentido de não infringir patentes ou direitos de terceiros, no entanto, se erros ou lapsos ocorrerem nesse sentido, obrigamo-nos a publicar, tão cedo quanto possível, a necessária retificação ou correção.

CONVERSA COM O LEITOR

Gratificados, continuamos nosso trabalho de Divulgação Técnica através da revista Informática de Eletrônica Digital, logicamente, motivados pelo incentivo, sempre presente, de nossos leitores e amigos.

Sentimos não poder responder todas as cartas, via secção "cartas", uma vez que, a cada semana que passa elas se avolumam em tamanho e em quantidade.

Atendendo a inúmeros pedidos, a partir deste mês, estamos "incrementando" nossa publicação, com expressiva informação a respeito de microcomputadores e suas características, bem como, o respectivo software que os torna tão "versáteis e eficientes".

Sempre que um determinado tipo de micro nos chega às mãos, desenvolvemos um estudo a seu respeito, medimos sua capacidade, entendemos suas características, conhecemos seus aplicativos, sintetizamos o que é mais importante, compomos um texto numa linguagem acessível e os apresentamos a vocês.

Nosso objetivo não está baseado na quantidade de nossas publicações e sim, na qualidade de seus textos. A partir disso, só nos contentamos quando vocês assimilam o conteúdo dessas matérias.

Paralelamente, como é do conhecimento de todos, os dois microcomputadores, financeiramente mais acessíveis são o CP-200 da Prológica e o TK 83 da Microdigital. Isto os torna os mais populares. Atualmente, pelo menos 50% dos usuários possuem tais microcomputadores.

Esta é a razão pela qual estaremos publicando aplicativos específicos para o CP-200 e o TK 83. Programas para o TK 85, também estarão presentes em nossas publicações.

Além disso, estaremos ampliando seus horizontes com artigos, tanto interessantes quanto inéditos; o que lhes permitirá avançar com a tecnologia em variadas áreas da eletrônica, tais como: Um passeio pela microeletrônica, Microcomputador de pulso, Microcomputadores controlam tráfego, Video/novas tendências, Microcomputadores metereológicos; divulgação de novos componentes e muitos outros artigos de real importância.

Logicamente, serão mantidos nossos artigos práticos, o que os tornarão "crques" na prática de bancada.

E por falar nisso, grandes "surpresas" estão por vir. No próximo mês, um ionizador e um interruptor de estado sólido, fecham com chave de ouro a Informática nº 9.

A partir da nº 10, uma fonte de multi-funções, variados tipos de jogos eletrônicos e um programador de memórias RAM acrescentarão novos e expressivos conhecimentos aos já adquiridos.

Continuem conosco. Um grande abraço.

MYC MALDONADO

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL

SÉTIMA PARTE



ARITMÉTICA BINÁRIA

SOMA BINÁRIA

Toda a estrutura de aritmética binária está baseada na "soma binária", pois a partir dela realizamos funções mais complexas tais como: raízes, exponenciação, cálculo integral, diferencial, funções trigonométricas, etc.

Em eletrônica digital, a função soma é tão importante que, a maioria dos fabricantes de componentes, projetaram e tornaram realidade circuitos integrados capazes de realizá-la.

No interior dos microprocessadores existe uma determinada área chamada ALU (unidade lógica e aritmética),

capaz de realizar somas e subtrações, fato este que reforça e endossa a importância da soma binária.

REGRAS DE SOMA BINÁRIA

A soma binária está baseada em 5 regras básicas e a partir delas obtemos a adição de uma infinidade de números binários. São elas:

0	1	0	1	1
0 +	0 +	1 +	1	1
0	1	1	(1) 0	+ 1
			↓	(1) 1
			vai um	vai um

Observem que para somar $1 + 1$ ou $1 + 1 + 1$ verificamos o transporte de 1 bit (vai 1) denominado "carry" (transporte).

Para constataremos a veracidade das comparações abaixo transformemos as parcelas em binário x decimal:

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad 0_2 \longrightarrow 0_{10} \\ + 0_2 \longrightarrow 0_{10} \\ \hline 0_2 \quad \quad 0_{10} \end{array}$$

Concluimos que $0 + 0$ em decimal é o mesmo que $0 + 0$ em binário.

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} \quad 1_{(2)} \longrightarrow 1_{(10)} \\ + 0_{(2)} \longrightarrow 0_{(10)} \\ \hline 1_{(2)} \quad \quad 1_{(10)} \end{array}$$

Notem que os resultados também se equivalem.

$$\begin{array}{r} \textcircled{3} \quad 0_{(2)} \rightarrow 0_{(10)} \\ + 1_{(2)} \rightarrow 1_{(10)} \\ \hline 1_{(2)} \quad \quad 1_{(10)} \end{array}$$

Notem que os resultados também se equivalem e que a ordem das parcelas não altera a soma.

$$\begin{array}{r} \textcircled{4} \quad 1_{(2)} \rightarrow 1_{(10)} \\ + 1_{(2)} \rightarrow 1_{(10)} \\ \hline (1)0_{(2)} \quad \quad 2_{(10)} \end{array}$$

Notem que $1 + 1$ em decimal $\hat{=}$ 2. Já, em binário é 10 que corresponde a 2 em decimal.

$$\begin{array}{r} \textcircled{5} \quad 1_{(2)} \rightarrow 1_{(10)} \\ + 1_{(2)} \rightarrow 1_{(10)} \\ \hline 1_{(2)} \rightarrow 1_{(10)} \\ (1) \overline{1_{(2)}} \quad \overline{3_{(10)}} \end{array}$$

Notem que $1 + 1$ em decimal = 3. Já, em binário é 11 que corresponde a 3 em decimal.

Adição de Números Maiores

Baseados nessas regras, somamos qualquer número binário. Entretanto, os circuitos digitais executam somas acumulativas, ou seja, sempre duas parcelas de cada vez. Por exemplo, se quisermos somar $A + B + C + D$, o circuito realiza da seguinte forma:

$$\begin{array}{r} A \quad \quad X_1 \quad \quad X_2 \\ B + \quad C + \quad D + \\ \hline X_1 \quad \quad X_2 \quad \quad X_3 \end{array}$$

Notem que o resultado da soma anterior sempre é adicionado à parcela seguinte e assim sucessivamente. Dessa forma, podemos adicionar "N" parcelas.

Eventualmente, poderíamos "criar" regras que permitissem adicionar mais que 2 parcelas simultaneamente. Entretanto, como este não é o procedimento real dos circuitos digitais, estaríamos estudando algo contrário à realidade prática. Vejamos agora, como aplicar as regras descritas para adicionarmos números binários maiores:

Exemplo: Adicionemos binariamente os seguintes números:

2º passo:

Convertamos a segunda parcela
 $11011001_{(2)}$ em decimal:

$$1 \times 2^0 \rightarrow 1$$

$$0 \times 2^1 \rightarrow 0$$

$$0 \times 2^2 \rightarrow 0$$

$$1 \times 2^3 \rightarrow 8$$

$$1 \times 2^4 \rightarrow 16$$

$$0 \times 2^5 \rightarrow 0$$

$$1 \times 2^6 \rightarrow 64$$

$$1 \times 2^7 \rightarrow 128$$

$$\hline 217_{(10)}$$

$$11011001_{(2)} = 217_{(10)}$$

3º passo:

Somemos as duas parcelas em binário:

$$\begin{array}{cccccccc} (1) & (1) & (1) & (1) & & (1) & (1) & \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 + \\ \hline (1) & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

Observem que o carry final do resultado entra como parte integrante da soma.

4º passo:

Convertamos para decimal o resultado encontrado:

$$0 \times 2^0 \rightarrow 0$$

$$0 \times 2^1 \rightarrow 0$$

$$1 \times 2^2 \rightarrow 4$$

$$0 \times 2^3 \rightarrow 0$$

$$1 \times 2^4 \rightarrow 16$$

$$0 \times 2^5 \rightarrow 0$$

$$0 \times 2^6 \rightarrow 0$$

$$1 \times 2^7 \rightarrow 128$$

$$1 \times 2^8 \rightarrow 256$$

$$\hline 404$$

$$110010100_{(2)} = 404_{(10)}$$

5º passo:

Executemos a soma das parcelas em decimal para obtermos o mesmo resultado do que a soma em binário:

$$187 \rightarrow 1^{\text{a}} \text{ parcela}$$

$$\hline 217 \rightarrow 2^{\text{a}} \text{ parcela}$$

$$404$$

SUBTRAÇÃO BINÁRIA

Os circuitos integrados digitais realizam subtrações binárias pelo método do complemento de 2, técnica esta, largamente utilizada em microprocessadores e em ALU'S (unidades lógicas de aritmética).

As regras que possibilitam o processo de subtração binária são 4:

- 1- permanência do minuendo;
- 2- execução do complemento de um do subtraendo. Isto é conseguido ao transformarmos todos os "zeros" em "uns" e os "uns" em "zeros". Ex.: $1001 = 0110$;
- 3- execução do complemento de dois do subtraendo. Isto é conseguido ao somarmos "uma unidade" ao subtraendo já transformado em complemento de um. Ex.: $0110 + 1 = 0111$;

4. adição do minuendo ao complemento de 2 do subtraendo, para obtermos a diferença.

Vejamos um exemplo prático:

$$5_{10} - 2_{10} = ?$$

$$5_{10} = 0101_2 \text{ (minuendo)}$$

$$2_{10} = 0010_2 \text{ (subtraendo)}$$

- ① Mantenham minuendo $\rightarrow 0101$.
- ② Complemento de "um" do subtraendo:
subtraendo = 0010
seu complemento de 1 = 1101
- ③ Complemento de "dois" do subtraendo:
complemento de 1 do subtraendo = 1101
complemento de 2 do subtraendo = $1101 + 1 \hat{=} 1110$
- ④ Somem o minuendo com o complemento de 2 do subtraendo:

(1)

$$\begin{array}{r} 0101 \\ 1110 + \\ \hline \end{array}$$

(1)0011

↙ resultado 3 = 5 - 2
↘ carry desprezar

Quando não for gerado o carry, ou seja, carry = 0; complementamos de "2" o resultado e anexamos a ele o sinal - (negativo).

Vejamos o exemplo a seguir:

$$2 - 5 = \boxed{-3}$$

$$\text{minuendo} = 0010_2$$

$$\text{subtraendo} = 0101_2$$

1. Mantenham minuendo = 0010.
2. Gerem o complemento de "1" do subtraendo:
 $0101 \rightarrow 1010$.

3. Gerem o complemento de 2 do subtraendo:
 1010
 $\quad \quad \quad 1 +$
 $\hline 1011$

4. Somem minuendo e complemento de 2 do subtraendo:
 0010
 1011
 1011

5. Não havendo carry (vai um) geramos o complemento de "2" do resultado:

$$\begin{array}{ccc} 1101 & \rightarrow & 0010 + 1 = 0011 \\ \vee & & \vee \\ \text{resultado} & \text{comple-} & \text{complemento} \\ & \text{mento de 1} & \text{de 2} \end{array}$$

$$\text{Logicamente } 0011 = -3$$

Multiplicação e Divisão Binária

Como acabamos de ver, existem circuitos lógicos capazes de realizar soma e subtração binária. Entretanto, a multiplicação, bem como a divisão, são efetuadas por circuitos LSI bem mais complexos, tais como os microprocessadores; por processos de sucessivas somas e deslocamentos na multiplicação e por sucessivas subtrações e deslocamentos na divisão.



TESTE SUGERIDO

Somem binariamente:

- ① 101 + 0000001
- ② 111111111 + 1
- ③ 100001 + 1000111
- ④ 111 + 111
- ⑤ 100000111 + 111000111

Subtraiam binariamente:

- ⑥ 9 - 9
- ⑦ 15 - 2
- ⑧ 1983 - 515
- ⑨ 13 - 20
- ⑩ 14 - 7

Respostas

- ⑩ 0111
- ⑨ 0111
- ⑧ 1011011100
- ⑦ 1101
- ⑥ 0000
- ⑤ 1011001110
- ④ 1110
- ③ 1101000
- ② 100000000
- ① 110



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

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

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

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

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

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

Nome
 Endereço
 Bairro
 CEP Cidade Estado

INF-7

Kapza

NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE!

GRÁTIS



Somador Lógico

APRESENTAÇÃO

Entre técnicos, engenheiros, hobbystas, especialistas do ramo e curiosos, dificilmente encontraremos quem ainda não tenha procurado entender o funcionamento básico das calculadoras eletrônicas.

Qual o segredo da tecnologia que as torna tão pequenas e "inteligentes"?

Há 10 anos, elas aparecem no mercado como num passe de mágica, substituindo quase que, literalmente, as "pesadas e ultrapassadas" calculadoras mecânicas.

Atualmente, não é difícil perceber que

uma única pastilha de circuito integrado (LSI) é responsável pelo processamento de toda a lógica necessária para o seu desempenho.

Baseados nisso, desenvolvemos o Somador Lógico, a fim de informar-lhes como é executada "logicamente" uma soma autêntica de 4 bits, utilizando um CMOS projetado especialmente para esta finalidade.

Logicamente, esta é apenas uma, entre as várias funções de uma calculadora. Quanto maior o conteúdo do seu CILSI, maior será a sua capacidade de desempenho, bem como, a sofisticação de suas inúmeras funções.

REGRAS DE SOMA BINÁRIA:

Existem 5 regras básicas de soma binária. São elas:

$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 \\ + 1 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline \boxed{1} \ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline \boxed{1} \ 1 \end{array}$
			vai um	vai um

A partir delas, somamos qualquer número binário.

Inicialmente, convertamos o número decimal a ser somado em binário. Exemplos:

1- Somemos em binário os números decimais 4 e 3:

1ª passo — convertamos 4 e 3 para binário:

$$4_{(10)} = 0100_{(2)}$$

$$3_{(10)} = 0011_{(2)}$$

2ª passo — realizemos a soma binária de acordo com as regras:

$$\begin{array}{r} 0100 \\ 0011 \ + \\ \hline 0111 \end{array}$$

3ª passo — transformemos o resultado binário em decimal para tirarmos a prova.

0100	-	4	prova em decimal
0011	-	3 +	
0111	-	7	

2- Somemos em binário os números decimais 3 e 7:

1ª passo — convertamos 3 e 7 para binário:

$$3_{(10)} = 0011_{(2)}$$

$$7_{(10)} = 0111_{(2)}$$

2ª passo — realizemos a soma binária de acordo com as regras

(1)	(1)	(1)	
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	1	0

3ª passo — transformemos o resultado binário em decimal para tirarmos a prova

0011	-	3	→ prova em decimal
0111	-	7 +	
1010	-	10	

Notem que a partir das regras básicas realizamos somas de 4 ou mais bits. Exemplo:

3- Somemos em binário os seguintes números decimais: 63498 + 2954:

1ª passo — façamos a conversão decimal/binária:

$$63498_{(10)} = 111110000001010_{(2)}$$

$$2954_{(10)} = 101110001010_{(2)}$$

2ª passo — executemos a soma binária:

	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	1	1	1	1	1000 0000 1010
					1011 1000 1010
(1)	0	0	0	0	0011 1001 0100

3º passo — testemos o resultado em decimal:

	1111 1000 0000 1010	—	63 498	prova
+	1011 1000 1010	—	2 954	em
(1)	0000 0011 1001 0100	—	66 452	decimal

Carry bit = bit vai 1 da soma geral

CIRCUITOS SOMADORES LÓGICOS

O mercado atual nos fornece circuitos integrados padronizados, projetados para executar somas de 4 bits, mais entrada carry (vai um do estágio anterior).

Uma vez que estes específicos CI's, são dotados de entradas e saídas carry, podemos expandí-los para somar números superiores a 4 bits.

CIRCUITO INTEGRADO CD 4008

Trata-se de um somador lógico de 4 bits, dotado de entrada e saída carry. Seu diagrama em bloco e pinagem estão na figura 1.

Pinagem:

Pinos A1, A2, A3 e A4 — entradas soma parcela "A".

Pinos B1, B2, B3 e B4 — entradas soma parcela "B".

Pino C1 (carry in) — entrada vai 1.

Pino C0 (carry out) — saída vai 1.

Pinos VDD e VSS — alimentação.

Pinos S1, S2 e S4 — saídas soma.

OBS.:

A1, B1 e S1 - bits menos significativos

A4, B4 e S4 - bits mais significativos

Somador Lógico/Circuito

Trata-se de um circuito bastante simples, no qual utilizamos chaves e leds como dispositivos de entrada e saída, além do CD 4008, logicamente.

O diagrama em bloco geral do circuito somador está na figura 2. O esquema geral pode ser observado através da figura 3. Está dividido em 6 partes:

1- Entradas A:

As chaves S1, S2, S3 e S4, estão li-

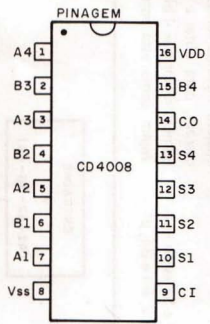
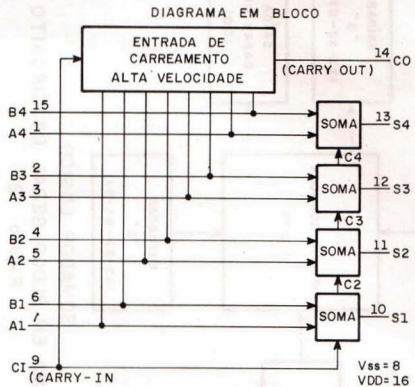


TABELA VERDADE

AI	BI	CI	CO	SOMA
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	1	0	1	0
0	0	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

CD4008
DIAGRAMA EM BLOCO, PINAGEM E TABELA VERDADE
Figura 1

gadas às entradas A1, A2, A3, A4, pinos 7, 5, 3 e 1.

O objetivo principal das chaves é introduzir em binário os 4 bits correspondentes a uma das parcelas. Como referência tomemos a parcela A.

Notem que as chaves S1 a S4 estão ligadas ao VCC/Terra, possibilitando a introdução dos bits 0 e 1 nas entradas A, ou seja, 16 diferentes números ($2^4 = 16$).

2- Entradas B:

As chaves S5, S6, S7 e S8 estão ligadas às entradas B1, B2, B3 e B4, pi-

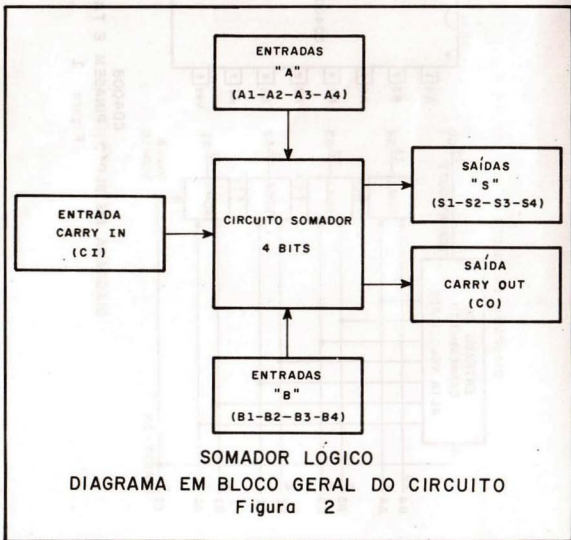
nos 6, 4, 2 e 15.

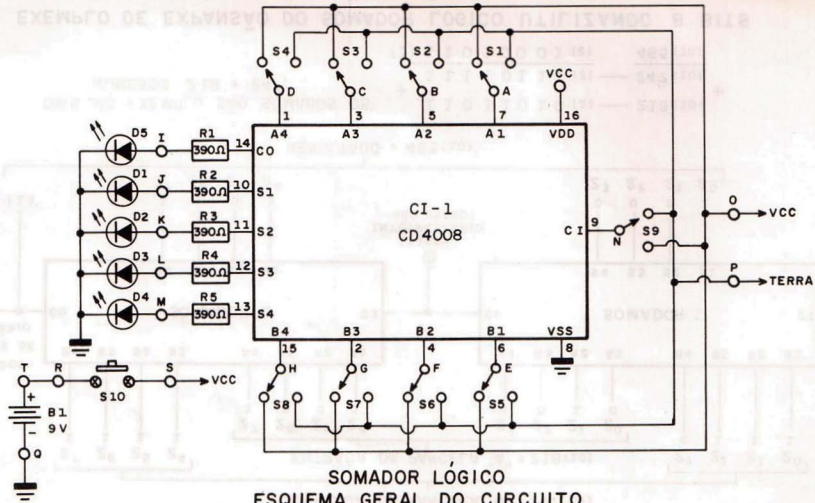
Conforme as anteriores, as entradas B também introduzem em binário os 4 bits referentes a outra parcela. Como referência tomemos a parcela B. As chaves S5 a S8 estão ligadas ao VCC/Terra, possibilitando a introdução dos bits 0 e 1, correspondentes ao código da parcela B.

3- Entrada carry in (CI):

Utilizamos este tipo de entrada quando ligamos vários estágios em cascata, para obter a soma de um número maior que 4 bits.

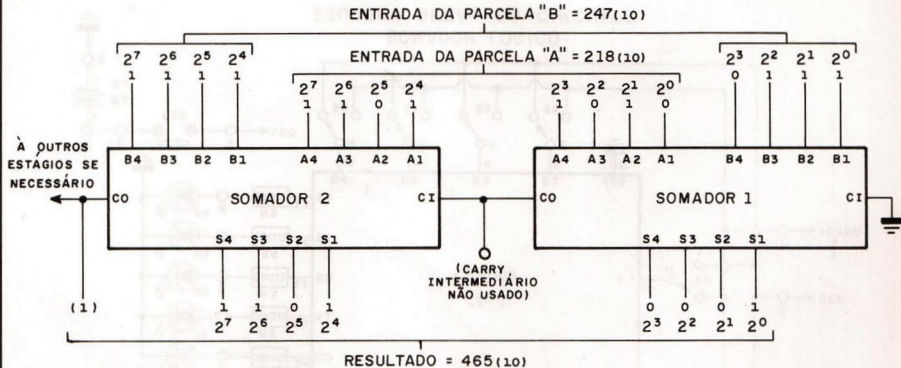
Vejam como esta entrada, pino 9,





SOMADOR LÓGICO
ESQUEMA GERAL DO CIRCUITO

Figura 3



OBS: NO EXEMPLO SÃO SOMADOS OS
NÚMEROS 218 e 247.

$$\begin{array}{r}
 11011010 \text{ (2)} \text{ --- } 218(10) \\
 + 11110111 \text{ (2)} \text{ --- } 247(10) \\
 \hline
 (1)11010001 \text{ (2)} \quad 465(10)
 \end{array}$$

EXEMPLO DE EXPANSÃO DO SOMADOR LÓGICO UTILIZANDO 8 BITS

Figura 4

influencia o processo de adição geral $A + B$.

Sempre que for a nível 1, acrescentará uma unidade ao resultado "S".

4- Circuito Somador:

É formado pelo circuito integrado CD 4008, responsável pela execução da soma de $A + B +$ entrada carry in. O respectivo resultado é colocado nas saídas S1 a S4 (carry out).

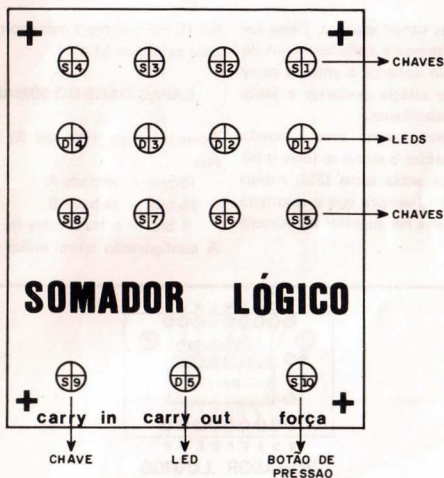
A ficha técnica do CD 4008 está na Informática nº 6.

5- Saídas S:

As saídas S correspondem ao resultado da soma através dos 4 bits S1, S2, S3 e S4 (pinos 10, 11, 12 e 13). O resultado é proveniente da soma binária $A + B$. Os pinos de saída estão monitorados com os diodos leds D1, D2, D3 e D4, o que nos possibilita identificar o resultado da mesma pelo painel.

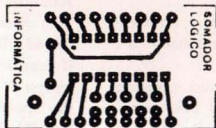
6- Saída carry out (CO):

Podem ter duas funções específicas:
a- Saída em cascata quando interli-



SOMADOR LÓGICO

SOMADOR LÓGICO
PAINEL FRONTAL / FURAÇÃO
Figura 5



SOMADOR LÓGICO
CIRCUITO IMPRESSO - LADO DO COBRE
Figura 6

gamos vários estágios. Nesse caso, ligamos a saída carry out do estágio anterior à entrada carry in do estágio posterior e assim sucessivamente.

- b- Funciona como uma extensão das saídas S como se fosse o 5º bit de saída soma (S5). Atinge nível 1, sempre que o resultado da soma for superior ao número 15.

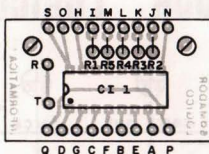
Nº 15 → é o número máximo representado pelos bits S1 a S4.

CAPACIDADE DO SOMADOR

Nosso circuito soma até 31 bits, ou seja:

- 15 bits — entrada A
- 15 bits — entrada B
- 1 bit — entrada carry in.

A configuração entre saídas e entra-



SOMADOR LÓGICO
CIRCUITO IMPRESSO
LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR NOME
Figura 7

das é a seguinte:

CI	- 1	}	1
A1	- 1		
A2	- 1	}	15
A3	- 1		
A4	- 1		
B1	- 1		
B2	- 1	}	15
B3	- 1		
B4	- 1		
S1	- 1		
S2	- 1	}	31
S3	- 1		
S4	- 1		
C0	- 1		

UTILIZANDO O SOMADOR

Vejamos agora como proceder para efetuarmos pequenas somas.

Jamais poderemos ultrapassar a capacidade do somador (4 bits) para cada parcela.

Antes de colocarmos qualquer valor

nas entradas, é preciso convertê-lo em binário.

Através deste exemplo, vejamos como somar os números 5 e 3:

1º passo — convertamos 5 e 3 em binário de 4 bits

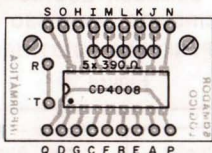
$$5 = 0101$$

$$3 = 0011$$

2º passo — introduzamos 0101 e 0011 nas entradas A e B.

OBS.: A ordem das parcelas não altera a soma.

Chave	S1	- 1	}	entrada A = 5
	S2	- 0		
	S3	- 1		
	S4	- 0		
	S5	- 1	}	entrada B = 3
	S6	- 1		
	S7	- 0		
	S8	- 0		
	S9	- 0	→ entrada carry = 0	desligada

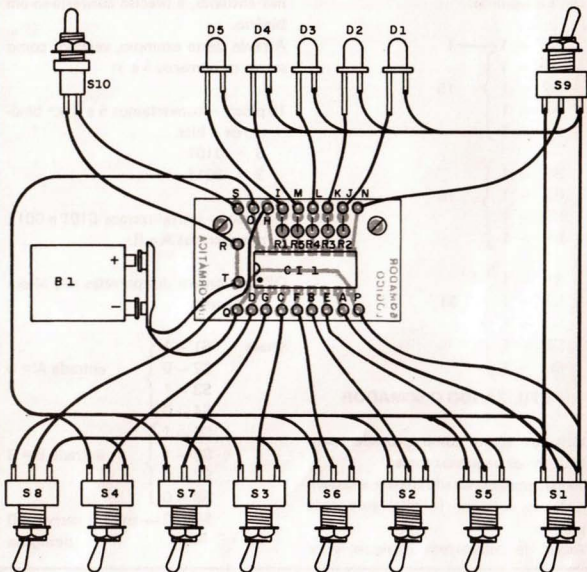


SOMADOR LÓGICO

CIRCUITO IMPRESSO

LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR VALOR

Figura 8



**SOMADOR LÓGICO
CIRCUITO IMPRESSO
LADO DOS COMPONENTES - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA**

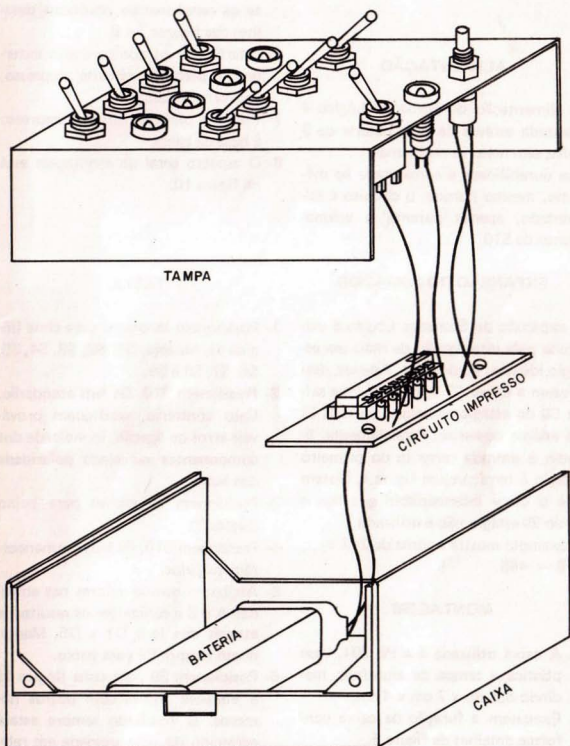
Figura 9

S1, S3, S5 e S6 – ligadas
S2, S4, S7, S8 e S9 – desligadas

As chaves S1 a S9 estão ligadas quando introduzemos nível 1 na entrada do circuito e desligadas quando introduzemos nível 0.

3º passo – Acionemos S10 (alimentação). Através dos leds (D1 a D5), visualizemos o resultado:

D1 – 0
D2 – 0
D3 – 0
D4 – 1
D5 – 0



SOMADOR LÓGICO
ASPECTO GERAL DA MONTAGEM

Figura 10

Uma vez que o led D4 tem peso $2^3 = 8$ o resultado é 8.

ALIMENTAÇÃO

A alimentação do Somador Lógico é realizada através de uma bateria de 9 volts, sem maiores problemas.

Sua durabilidade é aproveitada ao máximo, mesmo porque, o circuito é alimentado, apenas durante o acionamento de S10.

EXPANSÃO DO SOMADOR

A expansão do Somador Lógico é utilizada pela interligação de mais um estágio idêntico ao descrito. Apenas, desprezem a chave S9 e interliguem a saída C0 do estágio anterior à entrada C1 do estágio posterior. Paralelamente, liguem a entrada carry in do primeiro estágio à terra. Vejam figura 4. Notem que o carry intermediário que liga o 19 ao 29 estágio não é utilizado. O exemplo mostra a soma de $247 + 218 = 465$.

MONTAGEM

- 1- A caixa utilizada é a PB 201, base plástica e tampa de alumínio, medindo 8,5 cm x 7 cm x 4 cm.
- 2- Executem a furação da caixa conforme detalhes da figura 5.
- 3- Instalem as chaves S1 a S9, a chave S10, e os leds D1 a D5.
- 4- A placa de circuito impresso está na figura 6 e constitui o brinde de capa deste mês.

- 5- Sobre a placa de circuito impresso, distribuam e soldem cuidadosamente os componentes conforme detalhes das figuras 7 e 8.
- 6- Interliguem os componentes externos a placa de circuito impresso, conforme figura 9.
- 7- Fixem a placa de circuito impresso à base da caixa.
- 8- O aspecto geral da montagem está na figura 10.

TESTE

- 1- Posicionem as chaves para cima (lógica 1), ou seja, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 e S9.
- 2- Pressionem S10. Os leds acenderão. Caso contrário, verifiquem prováveis erros de ligação, idoneidade dos componentes ou ainda polaridade dos leds.
- 3- Posicionem as chaves para baixo (lógica 0).
- 4- Pressionem S10. Os leds permanecerão apagados.
- 5- Atribuem outros valores nas entradas A e B e constatem os resultados através dos leds D1 a D5. Mantenham sempre S9 para baixo.
- 6- Posicionem S9 para cima (lógica 1) e efetuem somas com outros números. O resultado sempre estará acrescido de uma unidade em relação ao valor real.
- 7- Se tudo correr conforme estas especificações, o Somador Lógico estará pronto. Além do mais, vocês terão dominado os princípios da soma ló-

gica, considerado um capítulo de vital importância, mesmo porque, constitui conhecimento básico e indispensável na conquista dos microprocessadores.

LISTA DE MATERIAL

Circuitos Integrados
um CD 4008

Semicondutores
cinco diodos leds FLV 110 ou equivalente

Resistores
cinco resistores 390Ω – 1/4 watt

Chaves
nove chaves H-H – liga/desliga, tipo alavanca
uma chave tipo push button 1 n.a.

Diversos
uma placa de circuito impresso
uma bateria de 9 volts
um clip para bateria
uma caixa PB 201
cinco suportes para led (opcional)
parafusos, solda, fio, letra set (opcional), etc.

INFORMÁTICA
ELETRÔNICA DIGITAL

50.000
EXEMPLARES

Curso de Basic



Sexta Parte

Colaboração do Departamento de
Informática da Filcres

Nesta lição, daremos início a programação, propriamente dita.

Existem duas maneiras de executarmos um programa, numa linguagem qualquer. Uma é conhecendo cada instrução, a outra, mais artística, é fazendo um fluxograma das diversas rotinas que o programa deverá executar. Esta última é mais aconselhável, visto que deverá eliminar uma quantidade de erros maior do que a anterior.

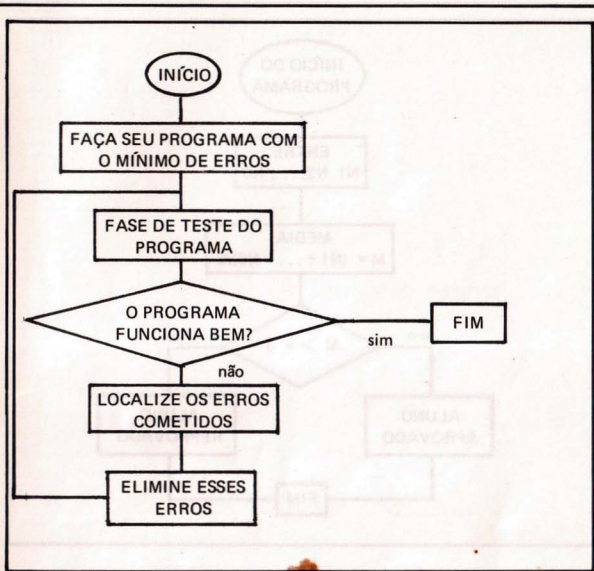
Quando digitamos um programa, devemos ter em mente idéias "prontas" para o computador executá-las, ou seja,


antes quebramos a cabeça para fornecer ao computador as instruções que ele deve executar.


Organizamos esse trabalho num rascunho e posteriormente apenas o digitamos.


A propósito, daremos uma noção do que é um fluxograma.

Tomemos como exemplo, o fluxo de como fazer o próprio programa. Acompanhem:



O primeiro bloco arredondado () indica o início ou fim.

O retângulo, serve para indicar uma instrução normal, ou um comentário qualquer ().

Um losango, indica uma tomada de decisão antes de seguir o fluxo do programa ().

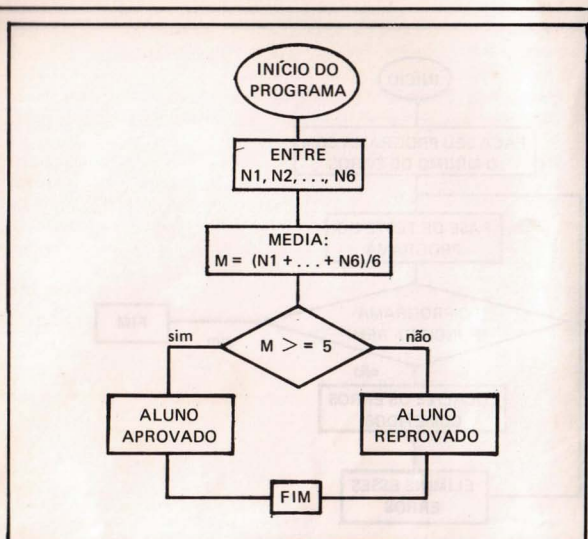
Desta forma, deveremos iniciar o programa (ainda no papel), com as instruções já conhecidas. Não se preocupem, explicaremos mais adiante todas as instruções da linguagem Basic, para que

vocês fiquem aptos a fazer qualquer tipo de programa.

Notem que, partindo de um fluxograma bem elaborado, a chance de introduzirmos erros espúrios é bem menor, pelo fato de organizarmos, cuidadosamente, as idéias que o programa deverá executar.

Vocês estão incumbidos de fazer um programa que calcule a média aritmética das 6 notas de um aluno. Como fazê-lo?

Começando, evidentemente, pelo fluxograma. Vejam:



Agora, a listagem do programa passado para o Basic:

```

10 REM CALCULO DE MEDIA ARITMETICA
15 LET M=0
20 FOR A = 1 TO 6
30 PRINT "DIGITE A ";A;" NOTA"
40 INPUT N
50 M=M+N
60 NEXT A
70 IF M/6 < 5 THEN PRINT "ALUNO REPROVADO"
80 IF M/6 >= 5 THEN PRINT"ALUNO APROVADO"
90 STOP
  
```

Explicaremos cada passo deste programa, comparando-o, simultaneamente, com o fluxograma.

Atentem para a numeração que se dá ao programa. Isso é necessário em Basic, uma vez que quando solicitada sua execução, será feita desde a primeira (de número 10) até a última linha (nesta seqüência), à menos que existam instruções de desvios condicional ou incondicional alterando a ordem pré-determinada.

Na linha 10 do programa aparece a primeira instrução REM, que significa REMark (só para comentário). Nada do que existir nesta linha será considerado pelo computador.

Na linha 15, a instrução LET M = 0, atribui à M o valor 0.

A instrução LET tem por finalidade atribuir valor às variáveis numéricas e alfanuméricas (STRING).

A instrução da linha 20 é conhecida como loop ou laço.

As linhas entre as instruções FOR e NEXT, serão executadas tantas vezes quantas forem especificadas na própria instrução FOR. Neste programa FOR A = 1 TO 6, isso é 6 vezes. Isso significa que as linhas 20 a 60 serão executadas 6 vezes, e servem justamente para digitarmos as notas.

A linha 30, instrução PRINT, coloca na tela o que estiver entre aspas ("..."), com uma pequena diferença neste caso: a variável A será impressa na tela para nos indicar qual das notas deverá ser digitada: a primeira, a segunda e assim por diante até a sexta nota. Notem que essa variável procede do próprio loop da linha anterior.

A instrução INPUT da linha 40, pára a

execução do programa e aguarda que vocês digitem (teclado), as notas uma por vez.

Na linha 50 existe o que chamamos de contador. Através da instrução LET, que atribui valores às variáveis, as notas introduzidas serão acumuladas na variável M. Quando o micro sair do loop na linha 60 (NEXT A), já terá na variável M a somatória de todas as notas do aluno. A média será M dividido por 6 (M/6).

A instrução IF...THEN das linhas 70 e 80, permite ao computador tomar uma decisão fazendo uma comparação lógica. Em outras palavras, na linha 70 ele lê o seguinte: se M dividido por 6 for menor que 5 ENTÃO escreva na tela "Aluno Reprovado".

Na linha seguinte: Se M/6 for maior ou igual a 5 ENTÃO escreva "Aluno Aprovado".

A linha 70 é opcional, com uma instrução de parada (STOP).

Vocês devem ter notado que o programa é bastante simplificado pelo fluxograma. Percebam também que todas as instruções aparecem em inglês, porque essa linguagem foi desenvolvida nos EUA em 1964, contudo, são palavras de fácil assimilação.

A ordem de execução do programa segue rigorosamente o fluxograma.

O Basic, apesar de ser uma linguagem universal, apresenta algumas diferentes versões, variando de equipamento para equipamento. Um exemplo disso está no CP-500 da Prológica. Notem que a instrução LET é opcional conforme se apresentou na linha 50 do seu programa.

No CP-200 é obrigatório utilizá-la,

uma vez que, quando digitamos o número de uma linha, ele fica automaticamente aguardando uma instrução para posteriormente digitarmos a variável ou qualquer outra função.

Vale dizer que, sempre depois de um número de linha, aparece uma Instrução. Uma linha contém somente uma instrução, a menos que ela inicie com a instrução IF, sugerindo outra instrução depois da condição THEN. Isso pode ser visto nas linhas 70 e 80.

RESUMO: Instruções REM, LET, PRINT, INPUT, IF ... THEN, ELSE, STOP, FOR ... NEXT.

Nas próximas lições, daremos exemplos de programas práticos (passo a passo), inclusive as instruções já vistas mais as novas, para que vocês possam assimilar o máximo possível.

Caso vocês tenham acesso a um micro CP-200 ou similar, seria interessante acompanhar cada lição. Desta forma acreditamos que seu aproveitamento será muito melhor.

ANUNCIE EM



**VEÍCULO EFICIENTE, QUE
ATINGE DIRETAMENTE O
CONSUMIDOR DO
SEU PRODUTO**

(011) 217.2257 (DIRETO)
fones (011) 206.4351 (DIRETO)
(011) 223.2037 (CONTATOS)

PROGRAMA

PARA CP200 E TK85

CONSTRUA UM CHAPÉU EM SEU VÍDEO

Este mês, sugerimos um programa em Basic com uma rotina em linguagem de máquina, capaz de inverter o vídeo por "software".

O programa constrói um chapéu (na tela) em 3 dimensões. Mãos a obra,

digite e rode-o. Você achará interessantíssimo.

Este programa, em especial, roda no CP-200 da Prológica ou ainda no TK 85 da Microdigital.

```
1 REM 000000000000000000000000 (21 ZEROS)
5 REM AUTORIA DE LAERCIO CIVALI
6 REM COLABORACAO DE AYRTON CALAIS SALLES
8 FAST
10 LET K=0
20 LET L=0
30 FOR N=0 TO 48
40 PLOT N+K, 5+K+L*SIN (N/48*PI)
50 NEXT N
60 LET K=K+1
70 LET L=(L+1)*1.6
75 IF K=5 THEN GOTO 100
80 GOTO 30
100 FOR N=0 TO 48
110 PLOT N+K, 5+K+L*SIN (N/48*PI)
115 NEXT N
120 IF L=0 THEN GOTO 400
125 LET K=K+1
130 LET L=(L-2)/1.1
135 IF L<0 THEN LET L=0
140 GOTO 100
200 FOR I= 16514 TO 16534
210 INPUT U
220 PRINT U;" - ";
230 POKE I,U
```

```

240 NEXT I
245 CLS
250 GOTO 8
400 SLOW
500 GOSUB 550
510 RAND USR 16514
520 GOSUB 550
530 RAND USR 16514
540 GOTO 500
550 FOR J= 1 TO 20
555 NEXT J
560 RETURN

```

Reconfira o programa

119

ENTER

Agora digite:

24

ENTER

242

ENTER

201

ENTER

GOTO 200 ENTER

42 ENTER

12 ENTER

64 ENTER

6 ENTER

23 ENTER

43 ENTER

35 ENTER

126 ENTER

254 ENTER

118 ENTER

32 ENTER

3 ENTER

16 ENTER

248 ENTER

201 ENTER

198 ENTER

128 ENTER

Ao digitar o último número (201), note que o programa inicia a construção da figura do chapéu, automaticamente. Aguarde, ela aparecerá na tela.

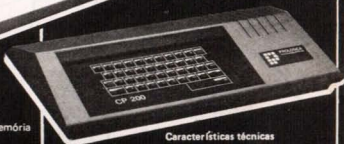
Isto deve demorar de 30 segundos a um minuto. Inicialmente a figura ficará oculta por causa da função FAST.

CERTIFICADO DE CLIENTE PREFERENCIAL



Características técnicas

- CPU com microprocessador Z80 de 2 MHz – Memória principal de 48 KB – Vídeo de 12.
- 16 linhas com 64 colunas.
- 16 linhas com 32 colunas.
- Modo gráfico com 48 x 128 pontos – Teclado alfanumérico e numérico reduzido – De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" – Interfaces: paralela e serial (RS 232C) – Conexão de cassete de áudio – Impressora de 100 CPS – Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB.



Características técnicas

- Interpretador de Linguagem BASIC residente em ROM de 8 Kbytes.
- Microprocessador Z80 A de 3,6 MHz.
- Memória RAM de 16 Kbytes.
- Teclado com 40 teclas contendo 154 funções, inclusive matemáticas e científicas. Tecla para cada comando ou função da linguagem BASIC.
- Funções SLOW, RESET e BELL.
- Até dois JOY STICK para você jogar com o CP 200.
- Dimensões: Alt. 7 cm – Larg. 40 cm – Prof. 21 cm.

NÃO FIQUE POR FORA! ENTRE NA ERA DA INFORMÁTICA ATRAVÉS DOS PRODUTOS PROLÓGICA. ENVIE O CUPOM ABAIXO E TORNE-SE MAIS UM CLIENTE PREFERENCIAL FILCRES.

NOME
 ENDEREÇO CEP
 CIDADE ESTADO TEL.:

Inf. 7

POSSUI MICRO COMPUTADOR SIM NÃO
 QUAL: IMPRESSORA:
 UNIDADE DE DISCO: SISTEMA OPERACIONAL: ÁREA DE UTILIZAÇÃO:
 "VOCÊ SABIA QUE O CP 500 DA PROLÓGICA É O MICRO COMPUTADOR UTILIZADO NO PROJETO CIRANDA DA EMBRATEL E QUE JÁ FORAM ENTREGUES MAIS DE 2.200 UNIDADES? SIM NÃO



filcres

Filcres Importação e Representações Ltda.
 Rua Aurora, 165 – CEP 01209 – São Paulo – SP
 Telex 1131298 FILG BR – PBX 223-7388 – Ramais 2, 4, 12, 18, 19 – Diretos: 223-1446, 222-3458, 220-5794 e 220-9113 – Reembolso – Ramal 17
 Direto: 222-0016 – 220-7718

SUPRIMENTO PARA INFORMÁTICA (Disketes, formulários, fitas impressoras, componentes específicos). SOFTWARE APLICATIVO.

VISITE NOSSO SHOW ROOM, OU SOLICITE A VISITA DE NOSSO REPRESENTANTE.

DISKETES DYSAN - BOM PREÇO - CONSULTEM-NOS.



4049

e suas 11 aplicações

APRESENTAÇÃO

Observem através da figura 1, o diagrama em bloco e pinagem do 4049. Trata-se de um CMOS, dotado de características especiais de saída.

Por este motivo, é muito empregado como "driver" para alimentar outros circuitos.

Sua corrente de saída é capaz de alimentar (diretamente) leds, relês, pequenas lâmpadas, etc. Através da associação em paralelo de diversos inversores 4049, sua corrente de saída poderá ser consideravelmente aumentada.

Cada pastilha de circuito integrado é composta por 6 inversores conforme detalha a figura 1. Sua alimentação varia de 3 a 18

V e seu consumo típico está na ordem de $30 \mu\text{A}$.

CIRCUITO Nº 1 – GERADOR DE PULSOS CLOCK

A figura 2 mostra detalhes de um circuito gerador de clocks, capazes de excitar outros circuitos CMOS.

O circuito gera freqüências contínuas, o que constitui fato de real importância. Para a maioria das aplicações é um circuito

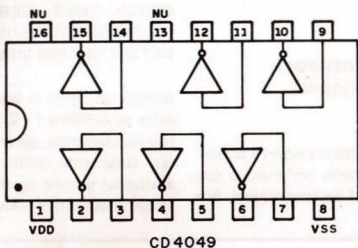
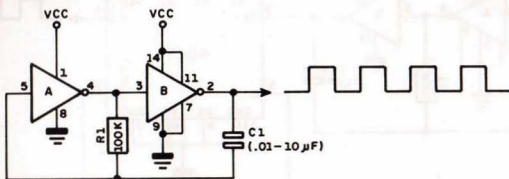


DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM
Figura 1



GERADOR DE PULSOS CLOCK
Figura 2

extremamente útil, devido a sua simplicidade. Imaginem, que ocupa apenas 1/3 do 4049. Não recomendamos sua utilização em casos onde é imprescindível a presença de frequências fixas e precisamente estáveis.

Como em circuitos CMOS, não costumamos deixar entradas flutuando, polarizamos com terra ou VCC as entradas dos inversores restantes. Atendem para os pinos 7, 9, 11 e 14.

saída nem sempre obtém o sinal perfeitamente quadrado, pois, de acordo com a associação de R1 e C1, o formato da onda chega a ser até retangular, o que não atende especificações exigentes.

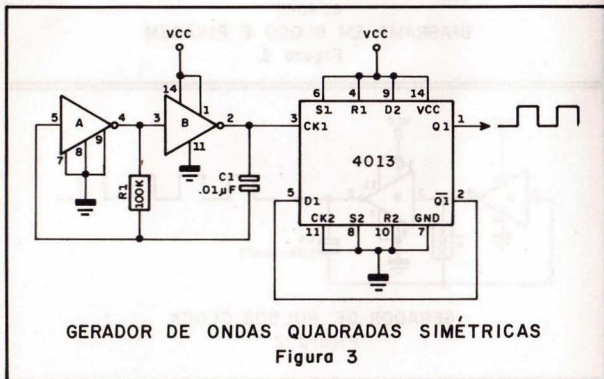
Para esses casos, aconselhamos a utilização do circuito nº 2, sugerido na figura 3. Trata-se de um esquema formado pelo estágio oscilador, descrito anteriormente, acrescido de um flip flop, responsável pela perfeição de forma de onda quadrada. A figura 4 detalha processos de formatação de ondas.

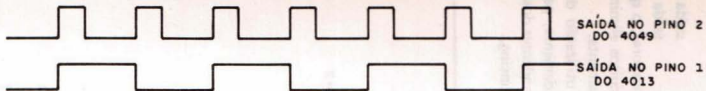
CIRCUITO Nº2 – GERADOR DE ONDAS QUADRADAS SIMÉTRICAS

Determinadas aplicações exigem a presença de ondas quadradas perfeitas, o que torna o circuito nº 1 desaconselhável. Sua

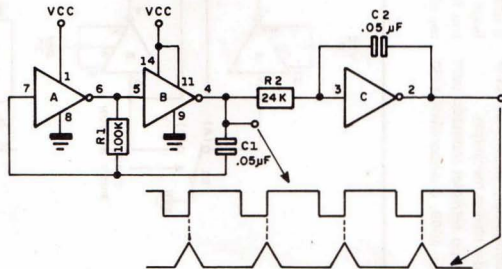
CIRCUITO Nº3 – GERADOR DE ONDAS TRIANGULARES E RETANGULARES SINCRONIZADAS

Através da figura 5, observem a variação entre os circuitos 1 e 2. Além das convencionais quadradas, geram ondas triangulares, largamente utilizadas em circuitos analógicos quando combinados a digitais. Ondas quadradas e triangulares em perfei-





FORMA DE ONDA REFERENTE GERADOR DE ONDAS QUADRADAS SIMÉTRICAS
Figura 4



GERADOR DE ONDAS TRIANGULARES E RETANGULARES SINCRONIZADAS
Figura 5

to sincronismo, constituem uma das características mais importantes do 4049. Através da figura 5, notem que as duas formas de onda se unem nos seus respectivos picos positivos.

CIRCUITO Nº 4 – ELIMINADOR DE BOUNCING

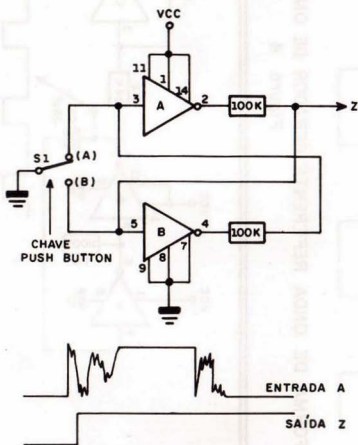
A figura 6 mostra detalhes de montagem de um sistema eliminador da costumeira trepidação (bouncing), provocada pelo mau contato das chaves mecânicas. Um flip flop tipo set/reset montado com dois inversores 4049, é responsável pelo

desempenho desta função. A saída Z vai a nível 1, quando a chave S1 encosta seus contatos no polo A. Independentemente da trepidação, a saída Z se mantém a nível 1. Seu retorno a obedece a seguinte determinação:

S1 em A → saída Z = 1
 S1 em B → saída Z = 0

Um 4049 possui 6 inversores, o que nos permite realizar 3 circuitos eliminadores de bouncing simultaneamente.

Outra opção seria a utilização dos flip flops set/reset, separadamente, para outras finalidades, independentes dos circuitos eliminadores de bouncing.



ELIMINADOR DE BOUNCING
 Figura 6

CIRCUITO Nº 5 – EXPANSOR DE SAÍDA

O circuito da figura 7 permite-nos realizar um artifício que possibilita a distribuição de um sinal comum, entre diferentes e variados circuitos, através de saídas independentes.

Normalmente, esse processo alivia o "fan out", nome dado para estabelecer a capacidade de saída de um circuito integrado, para alimentar entradas de outros circuitos pertencentes à mesma família.

Exemplo: uma saída TTL alimenta até 20 entradas de circuitos da mesma família. Levando em consideração que a carga se torna excessiva para um determinado circuito, podemos distribuir e aliviar a sua corrente entre outras ramificações.

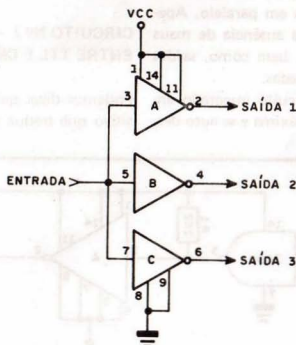
Esse processo é muito utilizado na alimentação das linhas de dados em circuitos de memória.

Na realidade, este sistema opera como se fosse um distribuidor de corrente.

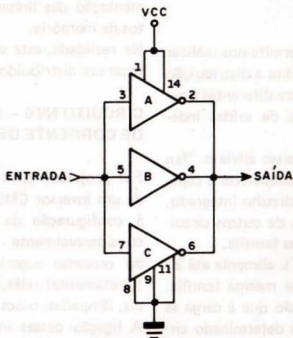
CIRCUITO Nº 6 – REFORÇADOR DE CORRENTE DE SAÍDA

Foi projetado para aumentar a corrente de um inversor CMOS. Pode ser adaptado à configuração da figura 8. Correntes, consideravelmente aumentadas, através do processo sugerido, podem alimentar (diretamente) relês, transistores de potência, lâmpadas, triacs, etc.

A ligação desses inversores em paralelo, não altera o funcionamento lógico (entra 0 sai 1 e vice-versa).



EXPANSOR DE SAÍDA
Figura 7



REFORÇADOR DE CORRENTE DE SAÍDA
Figura 8

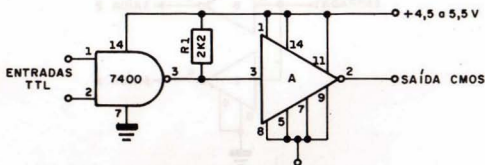
Não existe restrição quanto à ligação de mais que 3 inversores em paralelo. Apenas, certifiquem-se da ausência de maus contatos no circuito, bem como, saídas ou entradas desconectadas.

Caso contrário, o circuito integrado entrará em dissipação máxima e se auto des-

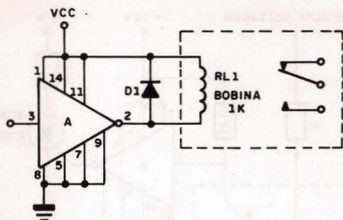
truirá.

CIRCUITO Nº7 – INTERFACE ENTRE TTL E CMOS

Podemos dizer que interface é um dispositivo que traduz sinais entrantes, incom-



INTERFACE ENTRE TTL E CMOS
Figura 9



LIGAÇÃO DIRETA CMOS/RELÊ
 Figura 10

patíveis com as características elétricas de um circuito lógico, sem alterar seu conteúdo informativo.

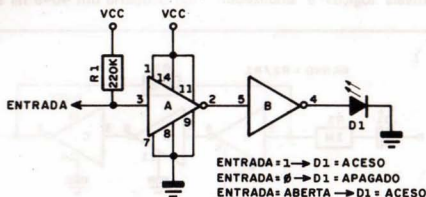
INTERFACE = ADAPTAÇÃO

Geralmente, o interface é realizado entre dois sistemas que utilizam níveis lógicos diferentes (entradas e saídas). Um exemplo disso seria o interfaceamento entre um circuito da família TTL e um circuito da série CMOS.

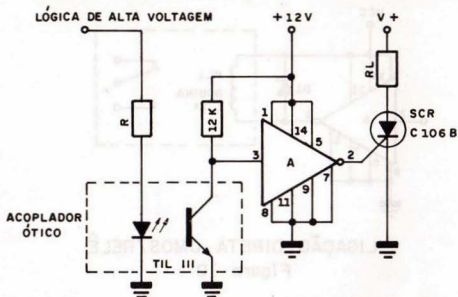
Visualizem isto, através da figura 9. O resistor R1 eleva, ligeiramente, o nível 1 na saída TTL. Ambos os circuitos (TTL e CMOS) são alimentados com 5 volts.

CIRCUITO Nº 8 – LIGAÇÃO DIRETA CMOS/RELÊ

Através da figura 10, observem o acoplamento direto entre um circuito CMOS e um relê. Levando em consideração que o 4049 dispõe de 6 inversores, podemos ali-



MEDIDOR LÓGICO SIMPLIFICADO
 Figura 11



INTERFACE - LÓGICA DE ALTA VOLTAGEM/CMOS/SCR
 Figura 12

mentar 6 relês por circuito integrado.
 O diodo D1 elimina a força contra eletromotriz induzida na bobina do relê, suficiente para danificar a estrutura interna do CMOS.

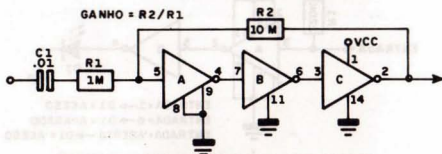
CIRCUITO Nº9 – MEDIDOR LÓGICO SIMPLIFICADO

A figura 11 nos apresenta um circuito detector de níveis lógicos e sinalizador

através de leds.

Entrada = nível 1 = led aceso na saída
 Entrada = nível 0 = led apagado na saída
 Para maior economia, ainda poderemos alimentar o led com um único inversor, bastando para isto, inverter o led.
 Outra possibilidade seria utilizarmos 6 leds para monitorar diferentes sinais lógicos.

Logicamente, essa modalidade de trabalho ocuparia um 4049 na sua integralida-



AMPLIFICADOR LINEAR COM GANHO 10
 Figura 13

de. Notem que a entrada (pino 3) está ligada ao VCC, através de um resistor de 220K, cuja finalidade é manter um nível lógico 1, no mesmo pino. Isto porque, um CMOS jamais poderá permanecer em aberto (flutuante).

Entrada = nível 1 = led D1 aceso

CIRCUITO Nº 10 – INTERFACE LÓGICA DE ALTA VOLTAGEM/CMOS/SCR

A figura 12 mostra como interligar sinais de alta voltagem a circuitos CMOS, bem como, ligar SCR's a CMOS.

Inicialmente, uma tensão fora do nível lógico CMOS é injetada a um acoplador óptico para perfazer duas exigências:

- 1- isolar a alta tensão do circuito CMOS;
- 2- transformar o nível de alta voltagem em nível CMOS. Este é introduzido no inversor A que alimenta diretamente o SCR, através do pino 2. Isto é permitido pela corrente de saída (alta), peculiar do 4049. Este fato não ocorreria

em circuitos integrados da série CMOS, tais como: portas, contadores, flip flops, etc.

CIRCUITO Nº 11 – AMPLIFICADOR LINEAR COM GANHO 10

A figura 13 mostra como um circuito CMOS poderia operar na região linear. Na realidade, pode ser utilizado como amplificador de audio ou em configurações que exijam sinais analógicos amplificados.

O ganho do amplificador é determinado pela fórmula $R2/R1$.

Neste caso $R2 = 10M$ e $R1 = 1M$ logo:

$$G = \frac{R2}{R1} = \frac{10M}{1M} = 10$$

Através da associação de diferentes valores de $R1$ e $R2$, podemos determinar aos circuitos ganhos diferentes de 10.

Se necessário, podemos aumentar a potência da saída (pino 2), incorporando a ela o circuito da figura 8.

ATENÇÃO HOBISTAS DE TODO O BRASIL! ADQUIRA OS NOSSOS PLANOS DE CONSTRUÇÃO E FABRIQUE:

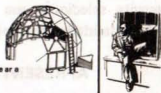
- VAPORIZADOR DE GASOLINA (30 km por litro)
- HOVERCRAFT – O veículo anfíbio de recreio mais espetacular do mundo – Desliza-se sobre um colchão de ar a 15 cm do solo!
- Alarmas Eletrônicos Fixos e Portáteis
- DETETORES DE FOGO, GÁS E FUMAÇA
- SISTEMAS DE IGNIÇÃO ELETRÔNICA
- DOMOS – A construção barata e ultra resistente. Ideal para garagem de carros, armazenagem de cereais, etc.

Para maiores informações escreva-nos ou disque (011) 255-5019

MIDTEXAS CIENTÍFICA

Rua Barão de Itapetininga, 255 – 6º andar – conj. 611
São Paulo – SP – CEP 01042

Remeta suas cartas para:
CAIXA POSTAL 2055
01051 – São Paulo – SP





APLICAÇÕES PARA OS CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS

Clock Temporizado para Jogos Eletrônicos Digitais.

INTRODUÇÃO

Este é o quinto de uma série de artigos, publicados mensalmente, com o objetivo de auxiliá-los no desenvolvimento de seus próprios projetos.

São artigos de nível informativo, fornecendo "dicas" importantes, o que lhes permite selecionar sua utilização em várias modalidades de projetos.

APRESENTAÇÃO

Acreditamos que 90% dos jogos eletrônicos exigem a presença de um clock descontinuo com tempo de duração totalmente aleatório.

Seu propósito é simular eventos mecânicos, tal como, uma roleta que após um impulso inicial, estaciona num número indeterminado, independente da nossa

vontade ou de uma pré-programação.

Incôgnito também é o número de voltas que a roleta efetua anteriormente a sua parada. Mecanicamente, isso dependeria de fatores tais como atrito do eixo, peso da bola ou ainda a força responsável pela girada inicial da roleta.

O clock temporizado, sugerido por nós, se responsabiliza, substitui, bem como, simula todo o processo de funcionamento do sistema.

O dado eletrônico é outro exemplo de substituição de atividade mecânica, onde um impulso inicial dotado de um período aleatório de excitação, executa uma parada completa e indeterminada.

Inúmeros seriam os exemplos de jogos baseados nesse princípio de funcionamento, ou seja, um clock temporizado com parada aleatória substituindo processos mecânicos convencionais.

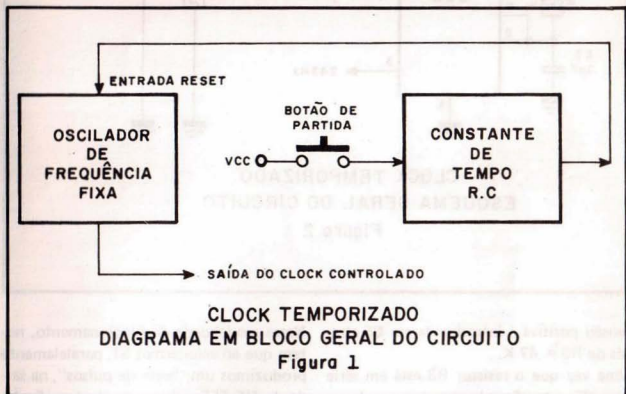
O clock temporizado é o fator principal, responsável pelo jogo mais ou menos emocionante. Além disso, é interessante, mesmo porque, substitui com extrema facilidade as complicadas tecnologias.

O clock temporizado é um circuito, incrivelmente simples e barato que acoplado a diferentes circuitos, permite-nos elaborar variados tipos de jogos eletrônicos tais como roleta, dado, pião, caça niqueis, bingo, etc.

cia fixa e constante, no pino 3, na modalidade de trabalho descrita, e baseada nessa especificação de componentes. Essa frequência gira em torno de 243 Hz.

O pino 4 (reset) está ligado ao estágio da constante de tempo. Ao receber um nível 0, a saída 3 se mantém inerte, até que um nível 1 seja aplicado no pino 4.

2- Circuito constante de tempo RC. É formado pela chave S1, o capacitor C5 e



O CIRCUITO

O esquema geral do circuito, bem como, seu diagrama em bloco, estão nas figuras 1 e 2. É formado por dois estágios:

1- Circuito oscilador de frequência fixa; correspondente ao circuito integrado NE 555, o capacitor C1 e os resistores R1 e R2.

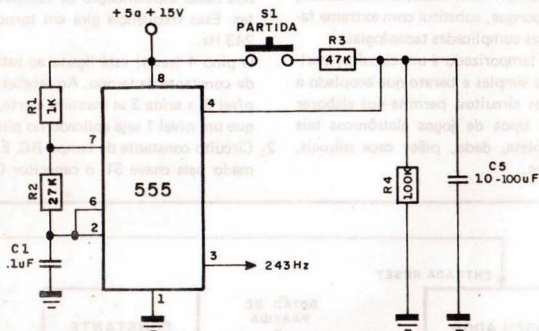
A interligação desses componentes formam o oscilador estável com frequên-

os resistores R3 e R4. Pode habilitar ou não o circuito oscilador, de acordo com a carga e descarga proveniente do capacitor.

FUNCIONAMENTO

Alimentado o circuito, a saída do oscilador (pino 3) não oscila, isto porque C5 encontra-se descarregado por R4.

Ao acionarmos a chave S1 (partida) um:



CLOCK TEMPORIZADO
ESQUEMA GERAL DO CIRCUITO

Figura 2

tensão positiva é introduzida em C5 através de R3 = 47 K.

Uma vez que o resistor R3 está em série com C5, a tensão sobre ele demora alguns segundos para atingir o nível da tensão de alimentação do circuito. Ocorrido isto, o nível 1 vai para o pino 4 habilitando o circuito oscilador a gerar uma frequência de 243 Hz na saída, pino 3.

Notem que ao soltarmos a chave S1, a tensão sobre C5 declina, devido à descarga do capacitor sobre C5.

No exato momento em que a referida tensão estiver na região do nível lógico zero, ela prossegue em direção ao pino 4 do NE 55 e estanca a frequência do pino 3 (243 Hz).

Nessa modalidade de funcionamento, notem que ao acionarmos S1, paralelamente produzimos um "trem de pulsos", na saída do NE 555 cujo tempo de duração depende do valor de C5 (10 a 100 µF), bem como, o tempo de permanência de S1 acionada.

Quanto maior o tempo que S1 permanecer acionada, maior a carga que estaremos impondo ao C5, bem como, estaremos fornecendo a frequência de 243 Hz por maior período de tempo.

Se acionarmos S1, rapidamente, proporcionaremos uma frequência de saída relativamente menor.



MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

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

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

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



CEDM-20 - KIT de Ferramentas.

CEDM-78 KIT Fonte de Alimentação 5v/1A.

CEDM-35 KIT Placa Experimental

CEDM-74 KIT de Componentes.

CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

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



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



CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

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



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

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessorados. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou colóquio hoje mesmo no Correo o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM

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

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

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

Nome

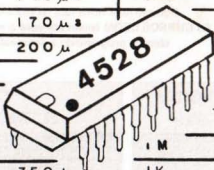
Rua

Cidade

Bairro

CEP

22 K	· 01	70 μ s	250	· 01	700 μ s
33 K	· 01	100 μ s	270	· 01	850 μ s
47	· 01	140 μ s	330	· 01	200 μ s
56	· 01	170 μ s		· 01	1·20 ms
68	· 01	200 μ s		· 01	1·50 ms
75	· 01			· 01	1·62 ms
82	· 01			· 01	2·00 ms
91	· 01			· 01	2·50 ms
100	· 01		1 M	· 01	3·00 ms
120	· 01	350 μ s	1 K	· 1	50 μ s
130	· 01	400 μ s	4K7	· 1	155 μ s
150	· 01	550 μ s	10K	· 1	315 μ s



CIRCUITO INTEGRADO 4528 TABELADO

INTRODUÇÃO:

Normalmente, estamos enfrentando problemas de constante de tempo em multivibradores monoestáveis, decorrentes das próprias fórmulas de cálculo de tempo, fornecidas pelo fabricante através de seus respectivos catálogos.

Acreditamos que se vocês já tentaram projetar algum circuito, que utilize multivibradores monoestáveis, o resultado obti-

do através das fórmulas, dificilmente bateu com o valor real do tempo que o multivibrador operou.

A fim de comprovar o que acabamos de expor, observem a fórmula a seguir, oferecida pela S. S. S. (Solid State Scientific), bem como, a medição prática que o circuito acusou:

Fórmula oferecida pelo fabricante:

$PW = 0.00247 \times Cx \times 0.85 \times Rx$, onde:

PW = Pulse Width (largura do pulso) em microssegundos

Cx = capacitor em PF

Rx = resistor em K Ω

Utilizando um resistor de 47 K Ω e um capacitor de .001 μ F = 1 KPF, geramos um pulso de 40 microssegundos, num circuito montado e respectiva fonte de 12 volts.

Substituindo valores na fórmula temos:

$$PW = 0.00247 \times 1000 \text{ PF} \times 0,85 \times 47$$

$$PW = 157,46 \text{ microssegundos.}$$

Através desse cálculo, vocês puderam notar que, na prática, os valores são diferentes.

Baseados nesses inconvenientes e objetivando facilitar nosso trabalho de banca-da, estamos fornecendo uma tabela de tempo, estruturada numa precisa medição de diversos capacitores combinados com resistores "padrão".

Trata-se de uma tabela realmente valiosa. Vocês não podem nem imaginar o tempo que ela nos economiza porque seleciona, com incrível rapidez, valores de R e C para seus determinados e respectivos tempos.

Notem que além da tabela, estamos fornecendo o diagrama geral do circuito que nos permitiu elaborá-la, bem como, detalhar o circuito e seu respectivo funcionamento.

CIRCUITO INTEGRADO 4528

Trata-se de um multivibrador monoestável duplo. Seu diagrama em bloco e pinagem estão descritos no artigo "Detector de Chave de Ignição" nesta Revista.

O circuito integrado 4528 é fornecido por diversos fabricantes e cada um desses circuitos, mesmo conectado ao mesmo capacitor/resistor, apresenta consideráveis variações de largura de pulso na saída do monoestável.

Isto ainda, levando em consideração que

as fórmulas fornecidas pelos fabricantes são diferentes entre si.

A fim de padronizar nosso trabalho, utilizamos o 4528 da Fairchild, por se tratar de um componente de baixo custo e fácil aquisição no mercado.

Logicamente, se vocês utilizarem um circuito integrado de outra fabricação, a respectiva tabela apresentará valores diferentes daquela que estamos sugerindo.

Utilizando o E4528, atentem para que o valor limite do resistor externo não ultrapasse 1 M Ω . Quanto ao capacitor, não há limites de restrição.

A escolha do 4528 facilitou enormemente nosso trabalho, mesmo porque, os períodos foram registrados para valores de tensão de 5 a 12 volts.

Nossa tabela tem validade correspondente a essa gama de tensão, suficiente para a maioria das aplicações.

CIRCUITO DE TESTE

O circuito utilizado na execução da tabela está na figura 1. A medição dos tempos foi realizada em duas etapas:

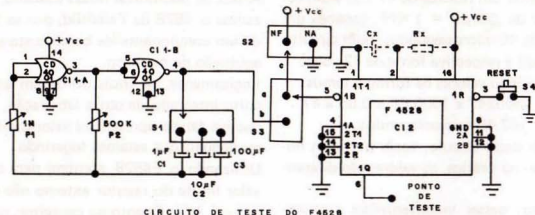
Na *primeira etapa*, utilizamos um circuito oscilador livre, com tempo ajustável. É composto pelo circuito integrado 4001, representado pelas portas CI 1a e CI 1b.

A frequência do oscilador é controlada pelos potenciômetros P1, P2 e a chave rotativa S1, selecionadora dos capacitores C1, C2 e C3.

O objetivo do oscilador é gerar tempos de diversas larguras e, conseqüentemente, disparar o monoestável CI 2 através de um sinal contínuo e isento de ruídos.

O circuito é utilizado para medir tempos, do início da tabela até 5 segundos. Para valores que ultrapassem esse número, utilizamos uma chave manual.

Figura 1



CIRCUITO DE TESTE DO F452B

A presença de um circuito contínuo na repetição de pulsos, está relacionado à utilização de um osciloscópio de precisão para efetuar a medida do tempo.

O repetitivo disparo do monoestável fixa o sinal na tela com maior constância, facilitando sua leitura.

Na *segunda etapa*, utilizamos um multivibrador monoestável, o 4528.

Através da chave S3, ele pode ser conectado ao circuito oscilador ou à chave de disparo manual S2.

Nótem que, normalmente, a chave S2 fica ligada ao VCC. Quando acionada, joga nível 0 no multivibrador monoestável.

A chave S3 é posicionada em "b", a fim de medir os tempos no monoestável até 5 segundos.

Na posição "a" o monoestável é disparado manualmente, objetivando pulsos maiores que 5 segundos.

Através dos componentes Rx e Cx levantamos a tabela, utilizando quase toda a gama de resistores comerciais, simultaneamente combinando-os a capacitores de .001, .01, .1, 1 µF, 10 µF, 100 µF e 1000 µF. A utilização de capacitores maiores que

100 µF é um tanto problemática, mesmo porque, multivibradores monoestáveis foram projetados para trabalharem em pequenos períodos.

Não podemos considerá-los como "timer", temporizando minutos ou horas, pois eles se tornam instáveis e podem ser redispáados ao longo do ciclo de tempo pré-programado, alterando o valor real do tempo. Para cronometrar tempos maiores, aconselhamos a utilização de contadores. A tabela obedece à seqüência numérica dos componentes R e C, e prevemos o encontro de valores iguais para diferentes associações de R C.

Cabe a vocês a decisão da combinação mais econômica, para gerar o mesmo tempo de saída.

Fazemos votos de que a tabela sugerida possa lhes auxiliar na confecção de seus próprios projetos, quanto à determinação de valores exatos de componentes externos de um monoestável.

Observem nossas tabelas. Começam em 3,4 microssegundos → 4 minutos e 12 segundos.

RX	CX	Tempo	RX	CX	Tempo
1K	.001	3,40 μ S	120K	.01	350 μ S
4K7	.001	7 μ S	130K	.01	375 μ S
10K	.001	12 μ S	150K	.01	400 μ S
22K	.001	22 μ S	180K	.01	550 μ S
33K	.001	30 μ S	200K	.01	600 μ S
47K	.001	40 μ S	220K	.01	650 μ S
56K	.001	50 μ S	240K	.01	700 μ S
68K	.001	60 μ S	250K	.01	850 μ S
75K	.001	70 μ S	270K	.01	900 μ S
82K	.001	75 μ S	330K	.01	1mS
91K	.001	90 μ S	390K	.01	1,20mS
100K	.001	94 μ S	470K	.01	1,50mS
120K	.001	100 μ S	560K	.01	1,62mS
130K	.001	110 μ S	680K	.01	2,00mS
150K	.001	130 μ S	820K	.01	2,50mS
180K	.001	160 μ S	1M	.01	3,00mS
200K	.001	180 μ S	1K	.1	50 μ S
220K	.001	190 μ S	4K7	.1	155 μ S
240K	.001	200 μ S	10K	.1	315 μ S
250K	.001	225 μ S	22K	.1	.700mS
270K	.001	200 μ S	33K	.1	1mS
330K	.001	265 μ S	47K	.1	1,50mS
390K	.001	315 μ S	56K	.1	1,66mS
470K	.001	400 μ S	68K	.1	2,05mS
560K	.001	455 μ S	75K	.1	2,50mS
680K	.001	.590mS	82K	.1	2,60mS
820K	.001	.700mS	91K	.1	3,00mS
1M	.001	.810mS	100K	.1	3,15mS
1K	.01	6 μ S	120K	.1	3,65mS
4K7	.01	20 μ S	130K	.1	4,00mS
10K	.01	35 μ S	150K	.1	4,55mS
22K	.01	70 μ S	180K	.1	5,60mS
33K	.01	100 μ S	200K	.1	6,20mS
47K	.01	140 μ S	220K	.1	6,60mS
56K	.01	170 μ S	240K	.1	7,10mS
68K	.01	200 μ S	250K	.1	7,50mS
75K	.01	210 μ S	270K	.1	8,40mS
82K	.01	250 μ S	330K	.1	10,00mS
91K	.01	265 μ S	390K	.1	12,00mS
100K	.01	300 μ S	470K	.1	14,40mS

RX	CX	Tempo
560K	.1	16,40mS
680K	.1	20,00mS
820K	.1	25,00mS
1M	.1	30,00mS
1K	1 μ F	.620mS
4K7	1 μ F	1,86mS
10K	1 μ F	3,50mS
22K	1 μ F	7,20mS
33K	1 μ F	10,40mS
47K	1 μ F	15,20mS
56K	1 μ F	18,00mS
68K	1 μ F	22,50mS
75K	1 μ F	25,50mS
82K	1 μ F	28,00mS
91K	1 μ F	31,50mS
100K	1 μ F	35,00mS
120K	1 μ F	41,00mS
130K	1 μ F	43,50mS
150K	1 μ F	52,20mS
180K	1 μ F	66,00mS
200K	1 μ F	72,00mS
220K	1 μ F	80,00mS
240K	1 μ F	86,00mS
250K	1 μ F	90,00mS
270K	1 μ F	100mS
330K	1 μ F	122mS
390K	1 μ F	152mS
470K	1 μ F	184mS
560K	1 μ F	200mS
680K	1 μ F	250mS
820K	1 μ F	320mS
1M	1 μ F	370mS
1K	10 μ F	4mS
4K7	10 μ F	14mS
10K	10 μ F	21mS
22K	10 μ F	45mS
33K	10 μ F	70mS
47K	10 μ F	108mS
56K	10 μ F	140mS
68K	10 μ F	168mS

RX	CX	Tempo
75K	10 μ F	200mS
82K	10 μ F	220mS
91K	10 μ F	250mS
100K	10 μ F	275mS
120K	10 μ F	300mS
130K	10 μ F	330mS
150K	10 μ F	400mS
180K	10 μ F	500mS
200K	10 μ F	510mS
220K	10 μ F	580mS
240K	10 μ F	620mS
250K	10 μ F	640mS
270K	10 μ F	760mS
330K	10 μ F	940mS
390K	10 μ F	1,08seg
470K	10 μ F	1,32seg
560K	10 μ F	1,48seg
680K	10 μ F	1,85seg
820K	10 μ F	2,25seg
1M	10 μ F	2,70seg
1K	100 μ F	3,9mS
4K7	100 μ F	140mS
10K	100 μ F	280mS
22K	100 μ F	600mS
33K	100 μ F	920mS
47K	100 μ F	1,30seg
56K	100 μ F	1,90seg
68K	100 μ F	2,10seg
75K	100 μ F	2,05seg
82K	100 μ F	2,30seg
91K	100 μ F	2,55seg
100K	100 μ F	3,00seg
120K	100 μ F	3,50seg
130K	100 μ F	3,80seg
150K	100 μ F	4,50seg
180K	100 μ F	5,40seg
200K	100 μ F	5,90seg
220K	100 μ F	6,40seg
240K	100 μ F	6,90seg
250K	100 μ F	7,20seg

RX	CX	Tempo
270K	100 μ F	8,40seg
330K	100 μ F	9,40seg
390K	100 μ F	10,10seg
470K	100 μ F	11,50seg
560K	100 μ F	11,80seg
680K	100 μ F	15,10seg
820K	100 μ F	19,50seg
1M	100 μ F	21,50seg
1K	1000 μ F	410mS
4K7	1000 μ F	1,50seg
10K	1000 μ F	3,10seg
22K	1000 μ F	6,10seg
33K	1000 μ F	7,10seg
47K	1000 μ F	12,10seg
56K	1000 μ F	15,70seg
68K	1000 μ F	18,10seg
75K	1000 μ F	20,10seg
82K	1000 μ F	22,10seg
91K	1000 μ F	24,70seg
100K	1000 μ F	27,80seg
120K	1000 μ F	31,60seg
130K	1000 μ F	33,00seg
150K	1000 μ F	37,00seg
180K	1000 μ F	47,30seg
200K	1000 μ F	51,40seg
220K	1000 μ F	56,90seg
240K	1000 μ F	58,00seg
250K	1000 μ F	1'02,4"seg
270K	1000 μ F	1'07,9"seg
330K	1000 μ F	1'22,4"seg
390K	1000 μ F	1'40,9"seg
470K	1000 μ F	2'01,6"seg
560K	1000 μ F	2'22,4"seg
680K	1000 μ F	2'52,3"seg
820K	1000 μ F	3'36,6"seg
1M	1000 μ F	4'12,2"seg

AGORA NO

GRANDE ABC

CURSOS

- ★ BASIC
- ★ COBOL
- ★ Informática para empresários

BUREAU

- ★ Contabilidade
- ★ Controle de estoque
- ★ Folha de pagamento
- ★ Serviços em geral

Suprimentos
tudo para seu CPD

EMISA

Av. Getúlio Vargas, 334
09700 – Vila Baeta Neves
São Bernardo do Campo – SP
414-3151

ASSINE
AGORA

INFORMÁTICA
ELETRÔNICA DIGITAL®

A Microdigital e a conquista das novas tecnologias

A Microdigital existe desde setembro de 1981 e em tão pouco tempo já domina 70% do mercado nacional de microcomputadores pessoais.

Passados dois anos de sua fundação, a Microdigital conta hoje com 3 diferentes tipos de microcomputadores, tais como o TK 83, TK 85 e o TK 2000 Color. O Onyx — super video game é o seu último lançamento na área.

A fabricação de seus produtos é baseada em tecnologia totalmente nacional. Técnicos e engenheiros de expressiva capacidade e experiência largamente comprovada, são os responsáveis pelo

êxito desse avanço tecnológico.

Sistema organizado de produção, rígido esquema de planejamento, inovadoras estratégias de marketing, 400 funcionários, 800 pontos de venda em todo o Brasil, aliados à criatividade, fazem da Microdigital uma empresa ativa e participante do mundo da Informática.

Apesar da crise que assola o país, sua diretoria está otimista com relação às perspectivas de trabalho para este 1984, o ano "concretizador" da Informática. Uma de suas principais metas é atingir o meio educacional, baseados

nas excelentes condições de programação do TK 2000 Color.

Ainda neste ano, a empresa terá concluído a implantação inédita de sua rede de assistência técnica. Trata-se de técnicos treinados na própria fábrica, especializados no atendimento adequado de toda a linha de TKs.

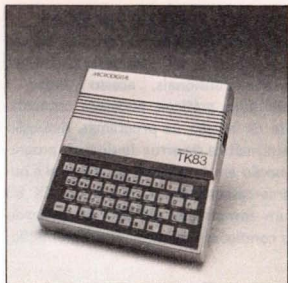
Isso prova que a Microdigital fornece ao usuário um rigoroso controle de qualidade, aliado a uma política de preços sem concorrência.

Ricardo Tondowski, assessor de diretoria da Microdigital, acha a informática um tanto quanto embrionária em termos de Brasil, entretanto, afirma que o país que não utilizá-la, dificilmente dominará a tecnologia do ano 2000. É categórico quando afirma que microcomputadores economizam tempo e reduzem custos, excelentes razões para nos conscientizarmos dos seus benefícios.

A eficiência dos micros é completada pela qualidade do seu respectivo software (programas aplicativos). Quanto mais adequado ele for, maiores serão as vantagens "sugadas" de todo e qualquer microcomputador.

Baseada nesse fato, a Microdigital dispõe da Multisoft Informática Ltda. para desenvolver programas específicos para toda a sua linha de fabricação tais como: jogos inteligentes, jogos animados, utilitários, sistemas comerciais, profissionais, interesse geral, etc.

Conheçam o TK 83, TK 85, TK 2000 Color; e seus convidativos preços sem concorrência.



TK 83

O sucesso do TK 83 está na sua facilidade de operação, o que nos permite, com extrema facilidade, montar programas, resolver problemas e vencer jogos inteligentes.

O TK 83 trabalha com linguagem Basic, pode ter sua memória expandida até 64K e pode ser ligado a uma impressora.

Além da enorme versatilidade de programas, pode também ser usado como um verdadeiro fliperama de jogos eletrônicos.

O TK 83 pode ser ligado a sua TV P&B e ao seu gravador cassete.

Seu interpretador Basic está contido em 8 Kbytes, com mais de 154 comandos e instruções.

Seu teclado tipo "touch" multifunção é dotado de 154 funções manuseadas através de 40 teclas.

É, inegavelmente, a iniciação mais completa que você pode fazer no mundo da computação.

Preço sem concorrência:
Cr\$ 149.850,00.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Funções matemáticas, funções lógicas com cadeia de caracteres, matrizes multidimensionais, acesso direto a símbolos gráficos, poderosa capacidade de edição de programas, detecção automática de erros de sintaxe, programação em linguagem de máquina e outras características, fazem do TK 83 um computador de fácil aprendizado e condições ilimitadas de programação.

Unidades de Processamento:

Microprocessador: Z 80 A (processador de 8 bits) – 3,25 MHz.

Memória:

8 K bytes ROM (READ – ONLY – MEMORY)

2 K bytes RAM (RANDOM – ACCESS – MEMORY) com expansão para 16 ou 64 K bytes.

A memória ROM contém interpretador de linguagem Basic.

Monitor de Video:

Aparelho de TV P&B ou cores.

Display de texto: 24 linhas de 32 caracteres alfanuméricos cada.

Display gráfico: resolução 22 x 64 pontos gráficos.

Gráficos e textos: podem ser combinados de qualquer forma através de programação.

Linguagem de Máquina:

Programável em linguagem máquina, usando teclas PEEK, POKE,USR.

Operação:

O TK 83 é ligado à antena do televisor. Programas e dados são armazenados em fitas cassete comum.

Periféricos:

Módulos de expansão de memória, impressora, gerador de som e Joystick.

Acessórios:

O TK 83 é acompanhado de: Cabos de ligação à TV e ao gravador Cassete, fonte de alimentação e manual.

Teclado:

Tipo "TOUCH" multifunção (154 funções manuseadas através de 40 teclas).

- 32 caracteres alfanuméricos.
- 22 símbolos gráficos.
- Teclas controle de edição.
- 37 funções matemáticas, lógicas e científicas.
- 34 comandos.
- Teclas de complementação.

Software:

O interpretador Basic está contido em 8 K bytes. Possui mais de 154 comandos e instruções. Também contém os comandos de monitor, do gravador e dos futuros periféricos.

Ideal para:

- aprendizagem de programação
- cálculos matemáticos
- programas educacionais
- jogos inteligentes
- jogos animados
- gráficos
- estatísticas
- finanças
- programação de Assembler Z 80
- controle de estoque
- controle de clientes.



TK 85

Este é o primeiro sucessor do TK 83, suficientemente dotado de incomparável tecnologia.

Funções matemáticas, funções lógicas com cadeia de caracteres, matrizes multidimensionais, acesso direto a símbolos gráficos, poderosa capacidade de edição de programas, detecção automática de erros de sintaxe, programação e linguagem de máquina, armazenamento em alta velocidade, geração de som e outras características fazem do TK 85 um computador de fácil aprendizado e condições ilimitadas de programação.

Preço sem concorrência:

Cr\$ 279.850,00.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Unidade de processamento:

Microprocessador Z 80 A (processador de 8 bits) – 3,25 MHz.

Memória:

10 K bytes ROM (READ – ONLY – MEMORY).

16 K bytes RAM (RANDOM – ACCESS – MEMORY) ou 48 K bytes.

Software:

O Interpretador Basic está contido em

10 K bytes. Possui mais de 46 comandos e instruções. Também contém controles de monitor, do gravador e dos periféricos.

Controles:

Códigos de Reportagem: Indicação de erro através de 16 códigos.

Cursor de Programa: >

Cursor de Edição: F, K, L, S, G.

Linguagem de Máquina:

Programável em linguagem de máquina usando as funções: PEEK, POKE, USR.

Programas (Software Aplicativo):

A Microdigital tem disponível programas na área Profissional, Educacional e Recreativa.

Teclado:

Tipo máquina de escrever, amplo, e de fácil manuseio (160 funções operadas através de 40 teclas).

– 32 caracteres alfanuméricos.

– 22 símbolos gráficos.

– Teclas controle de edição: EDIT, e RUBOUT.

– 37 funções matemáticas, lógicas e científicas.

– 46 comandos.

– Teclas de complementação.

Monitor de Video:

Aparelho de TV colorido ou B&P, ligado no canal 2.

Display de texto: 24 linhas de 32 caracteres alfanuméricos por linha.

Display gráfico: Resolução 44 x 64 elementos gráficos.

Gráficos e textos: podem ser combinados de qualquer forma através de programação.

Unidade de Fita:

Programas e dados são armazenados em fita cassete comum, através de gra-

vador convencional.

Velocidade de gravação e leitura:
Normal: 300 bauds.

High-Speed: 4200 bauds:

- 16 K em 30 segundos
- 48 K em 90 segundos.

Gravação/Leitura de Dados Independentes.

Periféricos TK 85:

Impressora Joystick com 4 posições e disparo (para jogos do tipo fliperama).

Opcional: gerador de som.

Expansão de 16 para 48 K bytes.

Acessórios:

O TK 85 é acompanhado de cabos coaxiais para ligação à TV e ao gravador cassete, fonte de alimentação e Manual de Programação Basic.

Gerador de Som (opcional):

Ilimitada quantidade de sons para jogos como: Música, Órgão, Helicópteros, Explosões, Disparos, Tambores, Aviões, Lasers, Campainha, etc., ou qualquer outro que você desenvolver.

Usa 3 canais de som, permitindo a programação por software de: timbre (pitch), volumes dos tons e ruídos, tudo com controle de envoltoria (attack, sustain, decay e release).

Aplicações:

- aprendizagem de programação
- cálculos matemáticos
- programas educacionais
- jogos inteligentes
- jogos animados
- gráficos
- estatísticas
- finanças
- geração de som
- programação em linguagem de máquina Z-80

- controle de estoque
- controle de clientes
- cálculos estruturais
- outras.



TK 2000 COLOR
(CAPA)

Conforme prometido, na última Feira Internacional de Informática, a Microdigital acaba de distribuir em todo o mercado brasileiro, o novo, sensacional e revolucionário TK 2000 Color.

Trata-se de um micro de alta performance, dotado das principais características de equipamentos mais sofisticados. O TK 2000 Color cresce de acordo com as suas necessidades e exige de você um pequeno investimento inicial, quase insignificante, em comparação aos benefícios que ele, com certeza lhe proporcionará.

São estas as vantagens que estão fazendo do inédito TK 2000 Color, um dos maiores sucessos no setor:

Tem 64 K de memória, teclado profissional (tipo máquina de escrever), recebe diskette, impressora com interface já contido, trabalha em cores e oferece alta resolução.

A quantidade de software disponível é enorme tais como: Visilac, editor de textos, controle de estoque, jogos a cores, etc.

Preço sem concorrência:

Cr\$ 549.850,00.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Unidade de Processamento:

Microprocessador 6502 (processador de 8 bits).

Cristal Memória:

14.302 MHz (sistema PAL-M).

16 K bytes ROM (READ - ONLY - MEMORY).

64 K bytes RAM (RANDOM - ACCESS - MEMORY).

Software Básico:

Interpretador Basic e utilitário (mini-assembly e monitor-disassembly), contidos em 16 K bytes.

Monitor:

Opera diretamente em hexadecimal. Examina posições da memória.

Altera conteúdo da memória.

Transfere blocos de dados.

Compara blocos de dados.

Armazena e carrega blocos de memória em fita cassete: em formato Apple-soft e em formato próprio.

Soma e subtrai valores hexadecimais.

Executa programas em linguagem de máquina.

Display em modo normal ou inverso.

Disassembler:

Disassembla um bloco de memória em código mnemônico do 6502.

Mini-Assembler:

Compila em códigos hexadecimais, comandos introduzidos em código mnemônico do 6502.

Permite a execução de comandos do monitor de dentro do mini-assembly.

Display de Video:

4 modos de display:

— Display texto: alfanumérico e gráfico. Formato de 40 caracteres por 24 linhas, ocupando 1 K byte de memória RAM.

— Display gráfico de Baixa Resolução: Formato de 40 x 48 elementos gráficos, ocupando 1 K byte de memória RAM.

— Display gráfico de Alta Resolução: Formato de 280 x 192 pontos, ocupando 8 K bytes de memória RAM.

— Display texto de Alta Resolução: Simultâneos.

Cor:

6 cores.

Som:

Saída de som pela TV.

Video:

Opera em dupla paginação selecionadas por software.

Teclado:

Profissional tipo máquina de escrever, amplo e de fácil manuseio, com 54 teclas:

— 65 comandos (cada comando é acessável por uma tecla).

— 46 funções.

— 59 caracteres alfanuméricos.

— 49 caracteres gráficos.

— 4 teclas de movimentação de cursor.

— 2 teclas de disparo (FIRE).

— Tecla REPEAT.

Caracteres:

ASCII, cada caracter é composto em matriz de 5 x 7 pontos.

Interfaces Incorporados:

Display: Saída RF, sistema PAL-M, canal 2.

Saída para monitor de vídeo, branco e preto ou colorido.

Cassete: Gravação e leitura de programas em formato APPLESOFT.

Gravação e leitura de programas em formato próprio.

Gravação e leitura de arquivos.

Controle de 2 gravadores por software.

Impressora: Conexão paralela tipo CENTRONICS.

Não há necessidade de interface para conexão de impressoras compatíveis à Epson, Seikosha, Globus e Elebra.

Programa:

Software aplicativo. Disponível nas áreas: profissional, comercial e recreativa.

Opcionais:

Cabos para interface do 2º gravador.

Cabo de conexão para impressora.

Joystick.

Interface para joystick analógico.

Cartucho com programas em ROM.

Interface para floppy disk (5 1/4).

Interface RS 232 C.

Acessórios:

O TK 2000 é acompanhado de:

- cabos coaxiais para ligação à TV e ao gravador cassete
- fonte de alimentação dimensionada para suportar todos os periféricos.
- fita cassete com programa diagnóstico de: ROM, RAM, Som, Cores, Impressora e Floppy disk.

Acompanha:

Manual de instalação e Manual de operação.

**ANUNCIE EM
DIVIRTA-SE COM A**

Química[®]

**(011) 217.2257 (DIRETO)
(011) 223.2037 (CONTATOS)
consulte-nos**

DESTAQUE ESTA FOLHA DA REVISTA

passa cola aqui

-dobre aqui-



COLAR SELO

Bártolo Fittipaldi

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé -
- São Paulo - SP

Departamento de Assinaturas

CEP:

0 3 0 8 4

-dobre aqui-

CEP

Cidade:

Endereço:

Remetente:

passa cola aqui

passa cola aqui

passa cola aqui

passa cola aqui

DESTAQUE ESTA FOLHA DA REVISTA

— passe cola aqui —

— dobre aqui —



COLAR SELO

Bártolo Fittipaldi

Rua Santa Virgínia, 403 — Tatuapé —
- São Paulo - SP

Departamento de reembolso

CEP:

0 3 0 8 4

— dobre aqui —

CEP

Remetente:
Endereço:
Cidade:
Estado:

— cole aqui —

APLICATIVOS

MULTISOFT

ESPECIFICOS

PARA TODA A LINHA

DE TK's DA MICRODIGITAL

Conforme prometido, variados tipos de aplicativos serão publicados nesta seção da Informática, a fim de que os usuários principiantes em programação, comecem a adquirir suas primeiras experiências. Gradativamente, com o passar do tempo, os conhecimentos adquiridos irão se aperfeiçoando, o que permitirá a especialização nesta área da informática.

Para os mais dedicados, acreditamos que muito em breve, terão adquirido conhecimentos sólidos para elaborarem seus próprios programas.

Logicamente, para os usuários portadores de microcomputadores, esta seção trará benefícios de imediato.

A sugestão da Multisoft para este mês, é uma rotina verificadora de CGC. Trata-se de um programa aplicativo para o TK 83 e TK 85 com 16 ou 48K de memória. Boa sorte!

Esta pequena rotina faz a conferência do CGC através de seus dígitos verificadores, ou seja, testa a veracidade do número de um CGC.

Implementada em programas que lidam especificamente com o CGC, evitará que os mesmos operem com números "digitados erradamente".

Para tanto, vocês deverão proceder da seguinte maneira:

1. Digitem o programa abaixo (linhas 10 a 300).
2. O programa deverá ser digitado com muita atenção. Em programação, um simples ponto, uma vírgula ou um espaço podem impedir a sua execução. Atenção na linha 110; notem que o OK é precedido e sucedido de dois espaços.
3. Terminada a digitação do programa, pressionem a tecla RUN seguida de ENTER.
4. Decorridos alguns segundos, aparecerá na tela: ENTRE COM O CGC.
5. Digitem qualquer CGC escolhido alea-

- toriamente. Digitem-no na sua totalidade, incluindo barra e hífen.
6. Pressionem ENTER.
7. A partir disso o micro estará testando o CGC digitado e decorridos alguns segundos ele porá na tela:

CGC: XXXXXXXX/XXXX-XX OK
PRESSIONE QUALQUER TECLA

(Se o CGC estiver correto)

8. Pressionem qualquer tecla, atendendo a solicitação do micro e ele porá na tela:

ENTRE COM CGC

9. Aproveitando a oportunidade para testar o desempenho do programa, digitem, propositalmente, um CGC errado, desde que vocês mantenham a mesma quantidade de dígitos. Em seguida pressionem ENTER e aparecerá na tela:

CGC XXXXXXXX/XXXX-XX ERRO
PRESSIONE QUALQUER TECLA

(Se o CGC estiver errado)

10. Pressionem qualquer tecla, atendendo a solicitação do micro e ele porá na tela:

REENTRE COM O CGC

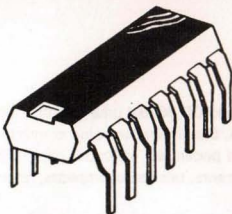
```

      R O T I N A   V E R I F I C A D O R A   D E   C G C

10 REM ROTINA TESTE DO CGC
20 REM POR LUIZ A. SEGGER - MULTISOFT INF. LTDA.
30 REM FORMATO DO CGC: XXXXXXXX/XXXX-XX
40 DIM A$(16)
50 PRINT AT 3,4;"ENTRE COM O CGC"
60 INPUT A$
70 PRINT AT 3,2;"CGC: ";A$;
80 LET B$=A$( TO 8)+A$(10 TO 13)
90 LET A$=A$(15 TO)
100 GOSUB 180
110 LET B$=" OK "
120 IF A=0 THEN LET B$=" ERRORE"
130 PRINT B$( TO 5);AT 5,4;"PRESSIONE QUALQUER TECLA"
140 IF INKEY$="" THEN GOTO 140
150 CLS
160 PRINT AT 3,2;B$(6 TO)
170 GOTO 50
180 LET A=1
190 GOSUB 210
200 IF A=0 THEN RETURN
210 LET B=0
220 FOR F=LEN B$ TO 1 STEP -1
230 LET A=A+1-B*(A=9)
240 LET B=B+VAL B$(F)*A
250 NEXT F
260 LET A=11-(B-INT (B/11))*11)
270 LET A=A-10*(A/9)=VAL A$(1)
280 LET B$=B$+A$(1)
290 LET A$=A$(2 TO)
300 RETURN

```

Por Luiz Alberto Segger



Ficha Técnica

CIRCUITO INTEGRADO DO MES

Trata-se da sétima 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 literaturas 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 contêm exatamente aquilo que vocês precisam saber!!!

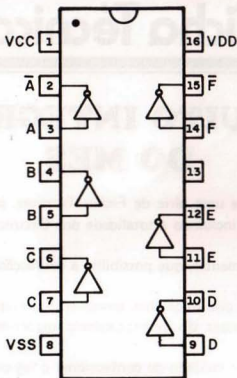
Toda Ficha Técnica obedecerá a seguinte ordem de raciocínio:

- 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 4009 é uma pastilha CMOS dotada de 6 inversores independentes. São utilizados como conversores de níveis CMOS/DTL/TTL. Também podem ser utilizados como drivers para alimentar circuitos de alta corrente, tais como lâmpadas, relês, leds, etc.

● **DIAGRAMA DE PINAGEM E LÓGICO**



4009

DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

● **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 ELÉTRICAS ESTÁTICAS

Características	Símbolo	Condições de Teste	V _{DD} Volts	Limites						Unidades	
				-55°C: C,D,F, -40°C: E		+25°C			+125°C: C,D,F, +85°C: E		
				Min.	Máx.	Min.	Tip.	Máx.	Min.		Máx.
Corrente Quiescente do dispositivo	I _L		5	—	0,35	—	.005	0,35	—	18	μA
			10	—	0,50	—	.010	0,50	—	30	
			15	—	—	—	.020	—	—	—	
Potência quiescente do dispositivo	P _D		5	—	1,55	—	.025	1,5	—	40	μW
			10	—	6,00	—	.100	5,0	—	300	
			15	—	—	—	.300	—	—	—	
Voltagem de saída: nível baixo	V _{OL}	I _o = 0	5	—	.01	—	—	0,01	—	0,05	Volt
			10	—	.01	—	—	0,01	—	0,05	
			15	—	—	—	0	—	—	—	
Voltagem de saída nível alto	V _{OH}	I _o = 0	5	4,99	—	4,99	—	—	4,95	—	Volt
			10	9,99	—	9,99	—	—	9,95	—	
			15	—	—	—	15	—	—	—	
Imunidade a ruído (todas entradas)	V _{NL}	V _o = 3.5 V _o = 7.0 V _o = 10.5 V _o = 1.5 V _o = 3.0 V _o = 4.5	5	1.0	—	1.0	2.25	—	0.9	—	Volt.
			10	2.0	—	2.0	4.5	—	1.2	—	
			15	—	—	—	6.75	—	—	—	
			5	1.6	—	1.5	2.25	—	1.4	—	
			10	3.2	—	3.0	4.5	—	2.9	—	
			15	—	—	—	6.75	—	—	—	
	V _{NH}	I _o = 0	5	1.4	—	1.5	2.25	—	1.5	—	Volt
			10	2.9	—	3.0	4.50	—	3.0	—	
			15	—	—	—	6.75	—	—	—	
Corrente de saída canal N	I _{DN}	V _o = 0,4 V _o = 0,5 V _o = 1,5	5	3,75	—	3,0	4,0	—	2,1	—	mA
			10	10,0	—	8,0	12,0	—	5,6	—	
			15	—	—	—	35,0	—	—	—	
Corrente de saída canal P	I _{DP}	V _o = 2,5 V _o = 4,5 V _o = 13,5	5	-1,85	—	-1,25	-2,0	—	-0,9	—	mA
			10	-0,9	—	-0,6	-1,2	—	-0,4	—	
			15	—	—	—	-6,0	—	—	—	
Corrente de entrada	I _i			—	—	—	10	—	—	pA	

• CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DINÂMICAS

Características	Símbolo	V _{DD} Volts	Limites			Unidade
			Min.	Tip.	Máx.	
Tempo da propagação do atraso	t _{PHL}	5	—	25	65	ns
		10	—	20	40	
		15	—	18	—	
	t _{PLH}	5	—	60	90	ns
		10	—	35	65	
		15	—	28	—	
Tempo de transição	t _{THL}	5	—	20	45	ns
		10	—	16	40	
		15	—	10	—	
	t _{TLH}	5	—	80	125	ns
		10	—	50	100	
		15	—	40	—	
Capacitância de Entrada	C _i		—	10	—	pF

FICHA TÉCNICA

CIRCUITO INTEGRADO DO MÊS

COMO UTILIZAR AS TABELAS

A tabela contém dados técnicos do Circuito Integrado, divididos em três partes distintas:

▶ LIMITES MÁXIMOS ABSOLUTOS

São condições individuais do Circuito Integrado, quanto ao limite e tolerância de suas especificações técnicas. Devem ser obedecidas pelo usuário, rigorosamente.

★ FAIXA DE TEMPERATURA DE ARMAZENAGEM

É a temperatura mínima e máxima que o circuito integrado pode tolerar em condição de desligado ou armazenado. No caso do CD 4000, a faixa está entre -65°C a $+150^{\circ}\text{C}$.

★ FAIXA DE TEMPERATURA DE OPERAÇÃO

É a temperatura mínima e máxima que o circuito integrado tolera em condições de funcionamento a nível crítico. Variados são os grupos de circuitos integrados e suas respectivas siglas. Elas estão anotadas no final do código do CI. São elas C, D, F e E. Por exemplo:

CD 4000 C $\rightarrow -55^{\circ}\text{C}$ a $+125^{\circ}\text{C}$

CD 4000 E $\rightarrow -40^{\circ}\text{C}$ a $+85^{\circ}\text{C}$

★ VOLTAGEM DE ALIMENTAÇÃO

É simplesmente a tensão máxima que o circuito integrado pode suportar.

★ POTÊNCIA DISSIPADA POR DISPOSITIVO

É a máxima potência que um circuito integrado pode dissipar, através da totalidade do seu invólucro.

▶ 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.

★ **IL – CORRENTE DE MANUTENÇÃO DO DISPOSITIVO**

É a corrente máxima consumida pelo circuito integrado em repouso.

★ **PD – POTÊNCIA DE MANUTENÇÃO DO DISPOSITIVO**

É a potência máxima dissipada pelo circuito integrado em repouso.

★ **VOL/VOH – VOLTAGEM DE SAÍDA**

Está dividida em duas partes:

Baixo: a especificação nos diz qual é tensão mínima de saída para o nível baixo.

Alto: a especificação nos diz qual é a tensão máxima de saída que o fabricante garante.

★ **VNL/VNH – IMUNIDADE A RUÍDO**

É a faixa de tensão mínima, aceita pelo circuito integrado, interpretado como ruído.

★ **IDN – CORRENTE DE SAÍDA CANAL N**

É a corrente mínima que um circuito integrado pode fornecer, através da sua estrutura de saída N.



★ IDP – CORRENTE DE SAÍDA CANAL P

É a corrente mínima que um circuito integrado pode fornecer através de sua estrutura de saída P.

★ I_i – CORRENTE DE ENTRADA

É a corrente que um dos pinos de um circuito integrado pode consumir de outros circuitos.

▶ CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DINÂMICAS

São características do circuito integrado ativo, ou seja, em plena atividade de suas funções.

★ T_{PHL} – TEMPO DE PROPAGAÇÃO DO ATRASO

É a quantidade de tempo que uma determinada saída demora para responder ao estímulo de entrada.

★ t_{THL}/t_{TTLH} – TEMPO DE TRANSIÇÃO

É a quantidade máxima de tempo que um sinal demora para mudar de nível lógico 0 para 1 ou 1 para 0.

Variação de 0 para 1 → t_{TTLH}.

Variação de 1 para 0 → t_{THL}.

★ t_{wL} – LARGURA MÍNIMA DO PULSO CLOCK (L)

É o tempo mínimo que o pulso clock consegue permanecer em nível 0 (low).

★ t_{wH} – LARGURA MÍNIMA DO PULSO CLOCK (H)

É o tempo mínimo que o pulso clock consegue permanecer em nível 1 (high).

★ t_{rCL} – TEMPO MÁXIMO DE SUBIDA DO PULSO CLOCK

É o intervalo de tempo máximo aceitável pelo circuito integrado, durante a transição de subida do pulso clock.

★ t_{fCL} – TEMPO MÁXIMO DE DESCIDA DO PULSO CLOCK

É o intervalo de tempo máximo aceitável pelo circuito integrado, durante a transição de descida do pulso clock.

★ t_{SETUP} – TEMPO DE SETAGEM

É o tempo que um nível lógico deve permanecer numa entrada tipo data, para que um pulso de clock possa introduzi-lo no circuito integrado.

★ f_{CL} – FREQUÊNCIA MÁXIMA DO CLOCK

É a maior frequência em que um circuito integrado pode funcionar, sem exceder suas especificações.

★ C_I – CAPACITÂNCIA DE ENTRADA

É a capacitância oferecida por um dos pinos de entrada de um determinado circuito integrado.





INFRA RED

Controle Remoto por Infra Vermelho

• APRESENTAÇÃO

◆ INFRA RED TRANSMISSOR

• CD 4001

• O CIRCUITO

- 1 Multivibrador monoestável de 1 ms
- 2 Eliminador de bouncing
- 3 Multivibrador astável de 20 kHz
- 4 Driver de potência
- 5 Diodo emissor infra-vermelho

• MAIOR ALCANCE

◆ INFRA RED RECEPTOR

• CI LM 387

• CI 4027

• O CIRCUITO

- 1 Foto transistor TIL 78
- 2 Preamplificador
- 3 Amplificador 1
- 4 Filtro de 20 kHz
- 5 Amplificador 2
- 6 Monoestável de 1 mS
- 7 Latch
- 8 Circuito monitor
- 9 Controle de potência
- 10 Carga
- 11 Fonte de alimentação

• MONTAGEM

■ INFRA RED TRANSMISSOR

■ INFRA RED RECEPTOR

• CONSIDERAÇÕES FINAIS

• LISTA DE MATERIAL

• APRESENTAÇÃO

Sistema de controle remoto sem fio são sempre interessantes, principalmente quando projetados para utilizar componentes disponíveis no mercado atual.

Chamamos de controle remoto a todo controle de uma operação a distância, necessitando de uma ligação, geralmente elétrica, entre o aparelho de controle e aquele que deve ser operado.

Baseados nisso, o nosso projeto traduz um alto desempenho técnico; não possui ajuste, bobinas e, tão pouco, complicados circuitos de sintonia. Além disso, inclui apenas 3 circuitos integrados (um para o transmissor e dois para o receptor), o que consideramos altamente vantajoso.

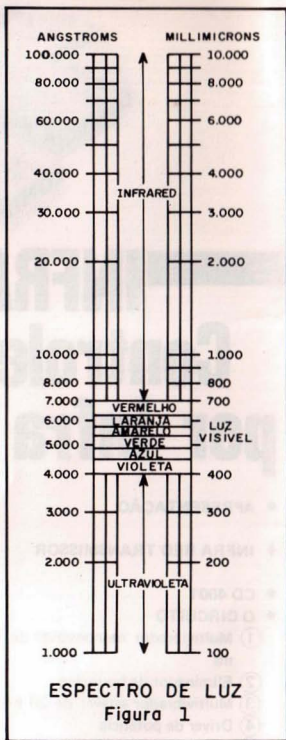
Durante os testes, o Infra-Red controlou cargas a uma distância de até 3 metros, razoável para a maioria das aplicações.

Entretanto, para os mais exigentes, forneceremos "dicas" para aumentar essa distância.

O projeto que viabilizou a execução do Infra-Red foi baseado num par de diodos leds infra-vermelhos: um transmissor e outro receptor.

Infra-vermelho é uma espécie de radiação luminosa parecida com aquelas emitidas por corpos aquecidos, com comprimentos de onda, logo após o ponto final vermelho do espectro visível. Vejam figura 1. Os comprimentos de onda são maiores que aqueles das ondas de rádio.

Baseados nessa tecnologia, o diodo transmissor "transmite" luz infra-ver-



melha ao seu diodo receptor, numa faixa de frequência luminosa (a partir de 7000 Å) pré-determinada pelo fabricante. Por esse motivo, eles são vendidos aos pares, ou seja, o diodo transmissor é par complementar do diodo receptor.

A interpretação do tipo de frequência emitida pelo diodo emissor e recebida pelo diodo receptor fica a cargo do circuito a que este último está acoplado. Nosso circuito opera com dois tipos de variáveis, o que impossibilita eventuais erros de operação. São eles:

- 1- tipo de luz fora do espectro visível;
- 2- tipo de modulação.

Portanto, o nosso Infra Red comanda à distância, com excelente desempenho: televisores, equipamento de áudio, trancas e portas eletrônicas, alarmes, lâmpadas e tudo mais que a sua imaginação conseguir adaptar.

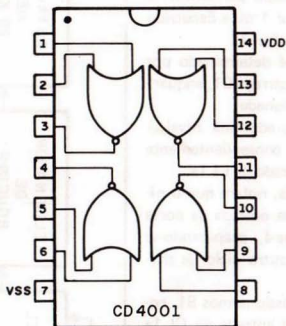
◆ INFRA RED TRANSMISSOR

● CIRCUITO INTEGRADO 4001

Trata-se de um CMOS formado por 4 portas NOR de 2 entradas. Seu diagrama em bloco e pinagem estão na figura 2.

● O CIRCUITO

Seu diagrama em bloco e esquema geral estão nas figuras 3 e 4, respectivamente.



CD4001
DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM
Figura 2

Está dividido em 5 partes:

1- *Multivibrador monoestável de 1 ms.*
É formado pelos resistores R1, R2, R3, o capacitor C1 e a porta CI 1a, pinos 1, 2 e 3.

A chave S1, quando em repouso, fica isolada do circuito e põe nível 1 na entrada de CI 1a, pinos 1 e 2. Isto é, conseguido através de R2 conectado ao VCC.

A chave S1, quando em repouso, ainda carrega, positivamente C1 no seu lado positivo, ao passo que, o carrega negativamente no seu lado conectado a R1, que por sua vez está conectado à terra. Portanto, a chave S1 é dotada de nível 0 (pino C) quando em repouso. Se acionada, contamos com um nível 1 na entrada da porta CI 1a, pinos 1 e 2.

O nível 0 (S1 acionada) permanece na entrada da porta por 1 ms e decorrido esse tempo retoma nível 1.

O tempo de 1 ms é determinado por $R2 = 68K$ que descarrega C1, enquanto S1 permanece acionada.

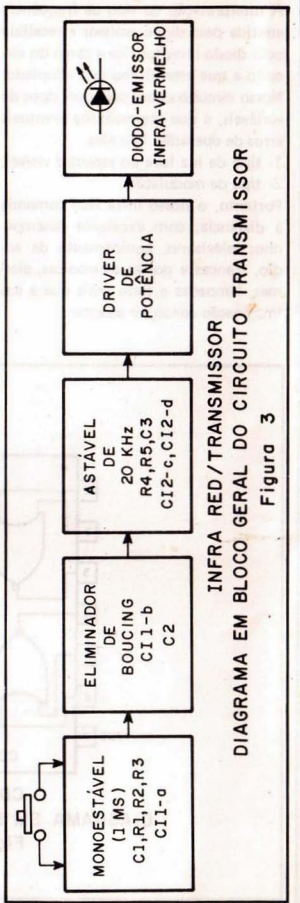
Nesse momento, predomina nível 1 nos polos de C1 e, conseqüentemente permanecerá na entrada de CI 1a.

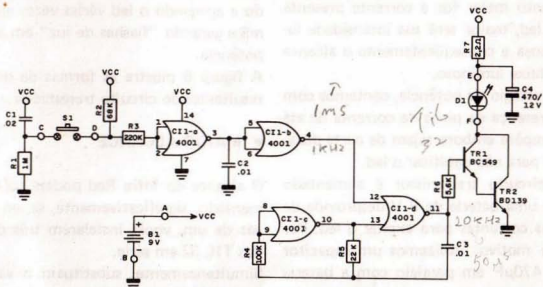
Quando S1 for solta, notem que o nível 1 manter-se-á na entrada da porta e o C1 carregar-se-á, preparando-se (ambos) para um outro ciclo de descarga.

Resumindo: Ao pressionarmos S1, colocamos nível 0 na entrada de CI 1a por 1 ms, mesmo que continuemos a pressioná-la por mais que 1 ms.

2- *Eliminador de bouncing*

Ao pressionarmos S1, provocamos uma trepidação em seus contatos. Po-





INFRA RED/TRANSMISSOR
ESQUEMA GERAL DO CIRCUITO TRANSMISSOR

Figura 4

0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	1	1	0

$$T = \frac{1}{20 \cdot 10^3} = 0,05 \times 10^{-3} = 50 \mu\text{s}$$

$$50 \mu\text{s} - 20 \text{ kHz}$$

$$F = \frac{1}{1 \cdot 10^{-3}} = 1 \text{ kHz}$$

demos eliminá-la através de C2 e a porta CI 1b.

Ao pressionarmos S1, os seguintes estados lógicos nela permanecem durante 1 mS:

- a- nível 0 em CI 1a, pinos 1 e 2;
- b- nível 1 em CI 1a, pino 3;
- c- nível 1 em CI 1b, pinos 5 e 6;
- d- nível 0 em CI 1b, pino 4.

Decorrido 1 mS, tudo retorna ao estado inicial. Notem que as portas CI 1a e CI 1b são utilizadas como circuitos inversores (pinos de entrada em curto).

3- Multivibrador astável de 20 kHz

É formado pelas portas CI 1c e CI 1d. Através desta configuração, obtemos, na saída 11 de CI 1d, uma determinada oscilação, sempre que o pino 12 de CI 1d for habilitado com nível 0. Como este (pino 12) está conectado ao monoestável, concluímos que a frequência de 20 kHz é gerada por 1 mS, ou seja, o oscilador gera 20 pulsos na sua saída (CI 1d – pino 11) e cessa.

20 pulsos = 20 kHz por 1 milissegundo

4- Driver de Potência

É formado pelos transistores TR1, TR2, R7, R6 e C4.

Tem por objetivo alimentar o diodo led (infra-vermelho). O driver de potência torna-se necessário, uma vez que, quanto maior for a corrente presente no led, maior será sua intensidade luminosa e conseqüentemente o alcance do feixe luminoso.

No estágio de potência, contamos com a presença de picos de corrente de até 1 ampère embora sejam de curta duração para não danificar o led.

O circuito transmissor é alimentado por uma bateria de 9 V desprovida de altas correntes para excitar o led. Por esse motivo, utilizamos um capacitor de $470\mu\text{F}$ em paralelo com a bateria que proporciona ao circuito a alta corrente inicial, necessária para excitar o led. Este não suporta correntes contínuas superiores a 20 mA, entretanto, suporta correntes de pico superiores a 1 ampère, desde que por breves períodos. Por esse motivo, utilizamos um monoestável que limita em 1 mS, o tempo de permanência do led aceso.

Para comutar as altas correntes, utilizamos um transistor BD 139 em conjunto com o BC 547, que traduzem "alto ganho, alta potência".

Notem que este estágio é excitado por 1 mS ao acionarmos S1. Uma tensão negativa (nível 0) na base de TR1, é proveniente de CI 1c - pino 11. Por esse motivo, TR1 entra em corte, corta TR2 e mantém D1 apagado.

5- Diodo emissor infra-vermelho (TIL 32)

É responsável pelo funcionamento de toda a unidade. Ao acionarmos S1, ele é aceso 20 vezes durante o prazo de 1 mS

A freqüência do oscilador astável age como uma modulação de luz, acendendo e apagando o led várias vezes em 1 mS e gerando "flashes de luz" em alta potência.

A figura 5 mostra as formas de onda resultantes do circuito transmissor.

● MAIOR ALCANCE

O alcance do Infra Red poderá ser aumentado, significativamente, se, ao invés de um, vocês instalarem três diodos TIL 32 em série.

Simultaneamente, substituam o valor de $R7 = 2,2\Omega$ para 100Ω .

Acreditamos, conforme testes, que a distância de 3 metros passará a 6 metros.

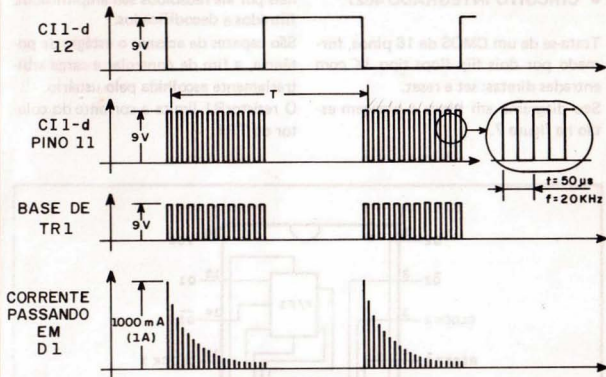
◆ INFRA RED RECEPTOR

● CIRCUITO INTEGRADO LM 387

Trata-se de um circuito pré-amplificador duplo, encapsulado numa pastilha de 8 pinos "minidip" (mini dual in line package). Sua estrutura interna e desempenho são idênticas as do LM 381. Seu consumo é de 15 mA em 10 V e a faixa de tensão de alimentação é de 9 a 30 V.

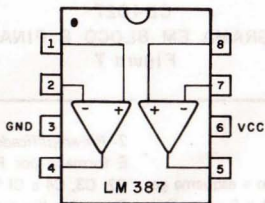
Sua freqüência máxima de operação é de 20 MHz.

A figura 6 mostra seu diagrama em bloco e pinagem.



INFRA RED/TRANSMISSOR
FORMAS DE ONDA/CIRCUITO TRANSMISSOR

Figura 5



LM 387

DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 6

● CIRCUITO INTEGRADO 4027

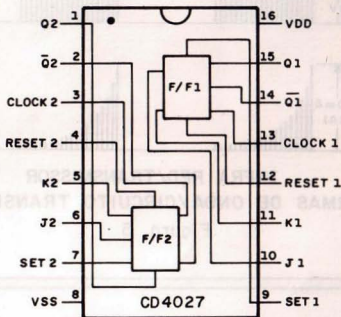
Trata-se de um CMOS de 16 pinos, formado por dois flip flops tipo JK com entradas diretas: set e reset.

Seu diagrama em bloco e pinagem estão na figura 7.

nais por ele recebidos são amplificados, filtrados e decodificados.

São capazes de acionar o estágio de potência, a fim de controlar a carga arbitrariamente escolhida pelo usuário.

O resistor R1 limita a corrente do coletor de TR1.



CD4027
DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM
Figura 7

● O CIRCUITO

Seu diagrama em bloco e esquema geral estão nas figuras 8 e 9 respectivamente.

Está dividido em 11 partes:

1- Foto-Transistor (TIL 78)

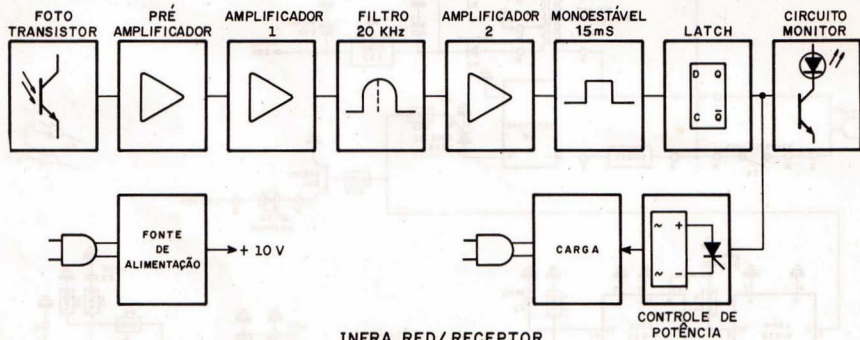
O foto-transistor TIL 78, é complementar do diodo emissor (TIL 32). Os si-

2- Pré-amplificador

É formado por R2, R3, R4, R5, C1, C2, C3, C4 e CI 1a. Funciona na configuração "inversora". Seu principal objetivo é realizar a primeira amplificação do sinal gerado pelo foto-transistor.

3- Amplificador 1

É formado por R6, R7, C5, C6, C7 e



INFRA RED/RECEPTOR
 DIAGRAMA EM BLOCO GERAL DO CIRCUITO RECEPTOR

Figura 8

CI 1b. Trata-se de um amplificador inversor. Seu principal objetivo é multiplicar o ganho do 1º estágio. Usamos este artifício, uma vez que o sinal do foto-transistor é demasiadamente baixo e desprovido da amplitude necessária para alimentar o restante dos circuitos lógicos.

4- Filtro de 20 kHz

É formado por D1, D2, C8 e R8. É capaz de filtrar todas as frequências diferentes da de 20 kHz. Desta, ele permite a passagem e corresponde ao sinal emitido pelo circuito transmissor.

Geralmente, na saída (ânodo de D2) deste filtro, obtemos um aumento de tensão quando a frequência de entrada for exatamente 20 kHz.

5- Amplificador 2

É formado por R9, R10, C9 e TR2. Trata-se do amplificador posterior ao

filtro de 20 kHz, capaz de elevar a sua tensão de saída a um nível de tensão lógica, a fim de excitar o próximo estágio.

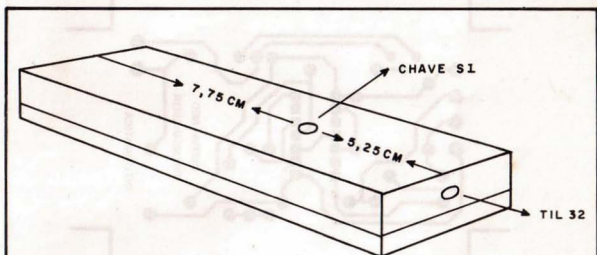
6- Monoestável de 1 mS.

É formado por CI 2a (4027), R11 e C10. Notem que CI 2 é um flip flop tipo JK, entretanto, de acordo com a configuração do esquema (fig. 9), funciona como multivibrador monoestável.

Sempre que recebe um pulso positivo no seu pino 13 (entrada), provoca no pino 15 (saída) um pulso de, aproximadamente 1 mS, obtido através de R11 e C10 da seguinte forma:

Um pulso positivo no pino 13 de CI 2a seta-o imediatamente. Sua saída (pino 15) vai a nível 1 e carrega C10 através de R11.

Assim que C10 atingir o potencial positivo equivalente ao nível lógico 1 m-



INFRA RED / TRANSMISSOR

FURAÇÃO DA CAIXA

Figura 10

nimo (VIH mínimo-cerca de 7 V), ele reseta CI 2a através do pino 12.

O tempo de carga de C1 determina qual o tempo que a saída 15 permanecerá a nível 1.

Portanto, a finalidade deste monoestável é enviar um pulso clock completo (de 0 para 1 e de 1 para 0) ao estágio seguinte.

7- Latch

É formado única e exclusivamente pelo flip flop CI 2b, montado na configuração trigger, ou seja, a cada pulso completo na entrada clock (pino 3) as saídas Q e \bar{Q} se complementam.

Chamamo-lo de latch porque atua como uma "tranca" que armazena um estado lógico distinto a cada pulso em sua entrada.

8- Circuito Monitor

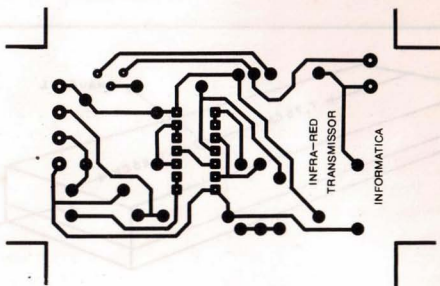
É formado por TR3, R12 e D3. Seu principal objetivo é monitorar o latch, indicando-nos através do led D3 se ele está ligado ou não.

LED D3 ACESO	→	CARGA DE SAÍDA LIGADA
LED D3 APAGADO	→	CARGA DE SAÍDA DESLIGADA

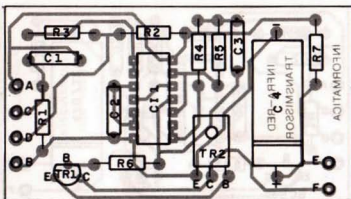
Notem que TR3 amplifica a corrente do pino 1 de CI 2b, a fim de acender o led.

9- Controle de Potência

É formado por P1, R13 e o SCR 1.



INFRA RED/TRANSMISSOR
CIRCUITO IMPRESSO-LADO DO COBRE
Figura 11



INFRA RED/TRANSMISSOR

CIRCUITO IMPRESSO

LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR NOME

Figura 12

Controla uma carga de alta potência. Tem a função de um triac, entretanto, em sua substituição, optamos pelo uso de uma ponte retificadora conjugada a um SCR, por se tratar de componente mais leve para ser ligado ao pino 1 do CI 2b.

Seu funcionamento é simples, um nível 1 no gate do SCR 1 fá-lo conduzir, bem como, coloca um curto na entrada e na saída da ponte retificadora, obrigando a corrente C.A. circular através da carga.

10- Carga

A carga poderá ser qualquer uma, desde que obedeça as limitações da ponte retificadora e do SCR.

A ponte é de 1,2 amperes e suporta cargas até 120 W, suficiente para a maioria das aplicações.

O SCR controla até 8 amperes, 200 V.

11- Fonte de Alimentação

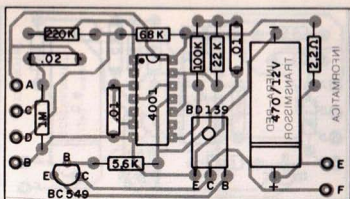
Está incorporada ao próprio circuito receptor e não aconselhamos o uso de baterias, devido ao elevado consumo de CI 1. A fonte utilizada é de baixa potência (10 V – 100 mA) e reduzidas dimensões. É formada por T1, D4, D5, C11, C12 e CI 3.

Notem que S1 liga/desliga a carga e a alimentação simultaneamente.

● MONTAGEM:

INFRA RED TRANSMISSOR:

- 1- A caixa utilizada é especial para o Infra Red, distribuída pela Digikit, medindo 13,5 cm de comprimento x 4,5 cm de largura e 2,5 cm de altura. Entretanto, outro tipo de caixa poderá viabilizar esta montagem, desde que você não se importe com estética e conforto de manipulação.



INFRA RED/TRANSMISSOR CIRCUITO IMPRESSO

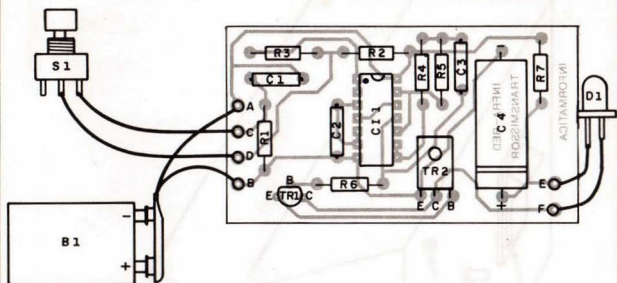
LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR VALOR

Figura 13

- 2- Façam um furo, na parte superior da caixa, conforme explica a figura 10 e instalem S1.
- 3- Numa das laterais da tampa da caixa, façam um furo e instalem o TIL 32 (diodo led emissor) conforme figura 10.
- 4- A placa de circuito impresso (Infra Red – Transmissor) está na figura 11.
- 5- Sobre ela, distribuam e soldem os componentes conforme figuras 12 e 13.
- 6- Interliguem os componentes externos à placa de circuito impresso conforme detalha a figura 14, inclusive a bateria de 9 V.
- 7- Apenas, encaixem a placa de circuito impresso na base da caixa.
- 8- Executem o fechamento da unidade. A caixa fecha sob pressão e dispensa o uso de parafusos.
- 9- O aspecto geral da montagem está na figura 15.

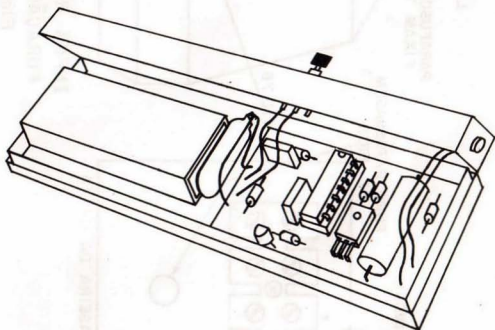
INFRA RED RECEPTOR:

- 1- A caixa escolhida para abordar o Infra Red receptor, também é especial, distribuída pela Digikit. Logicamente, vocês poderão executar a montagem numa outra caixa, desde que obedeça dimensões aproximadas, para receber o circuito impresso e o transformador.
- 2- Façam 7 furos na tampa da caixa, conforme mostra a figura 16. Posteriormente instalem:
 - a- furo na parte superior da tampa - led indicador;
 - b- furo na parte frontal da tampa - TIL 78;
 - c- furo na parte superior da tampa - chave H-H (liga/desliga);



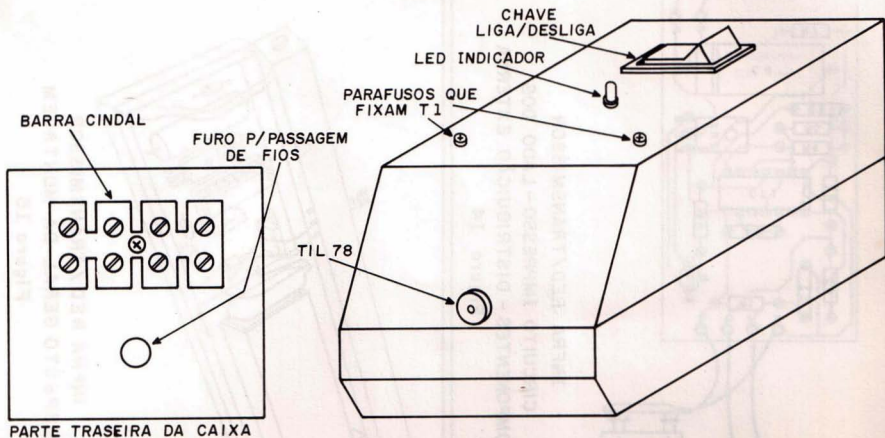
INFRA RED/TRANSMISSOR
CIRCUITO IMPRESSO - LADO DOS
COMPONENTES - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA

Figura 14



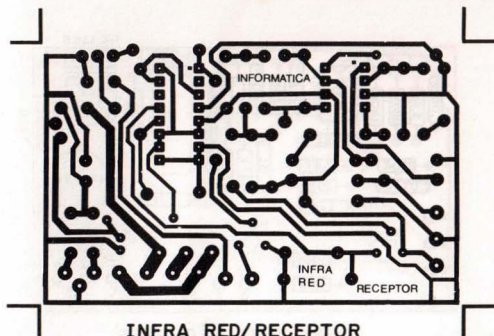
INFRA RED / TRANSMISSOR
ASPECTO GERAL DA MONTAGEM

Figura 15



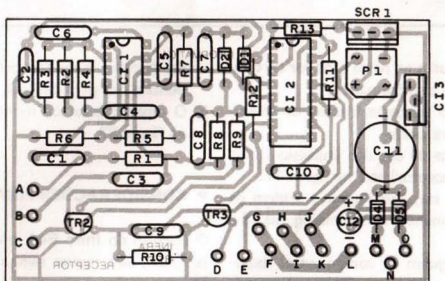
INFRA RED/RECEPTOR
FURAÇÃO DA CAIXA

Figura 16



INFRA RED/RECEPTOR
CIRCUITO IMPRESSO - LADO DO COBRE

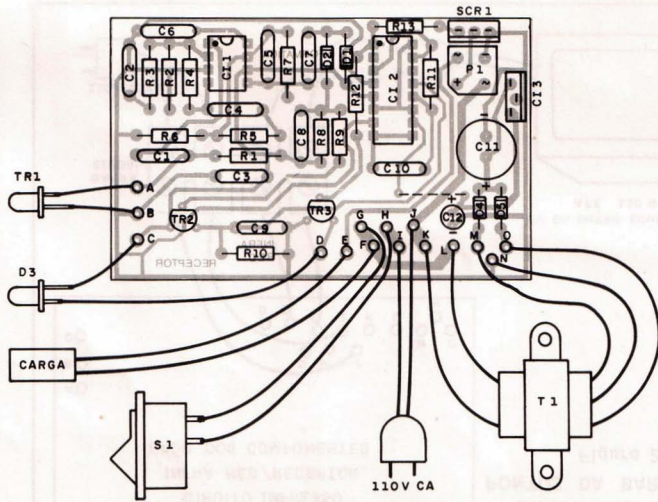
Figura 17



INFRA RED/RECEPTOR
CIRCUITO IMPRESSO

LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR NOME

Figura 18

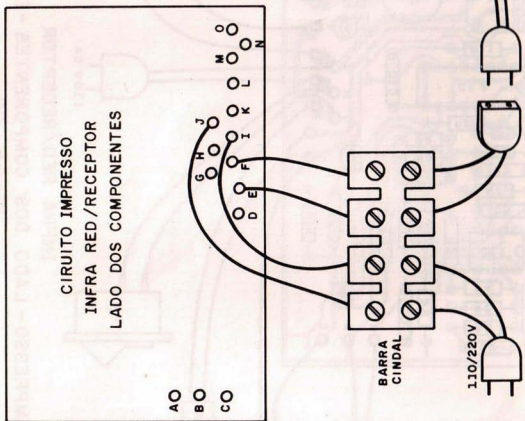


INFRA RED/RECEPTOR

CIRCUITO IMPRESSO - LADO DOS COMPONENTES - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA

Figura 20

**INFRA RED/RECEPTOR
PONTOS DA BARRA CINDAL**
Figura 21

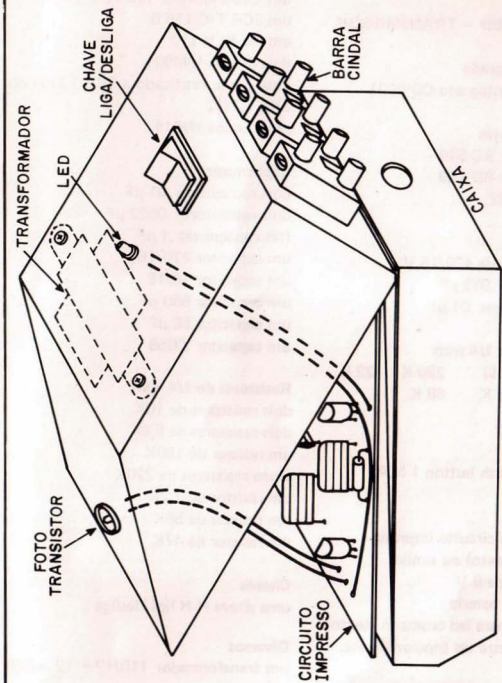


pendentemente dos 3 metros de distância.

Utilizem um suporte cromado para instalar o TIL 32 e o TIL 78, mesmo porque, o brilho do cromado funcio-

na como refletor de luz e conseqüentemente intensifica a atuação do led transmissor.

O Infra Red é um projeto de pouca



INFRA RED/RECEPTOR
ASPECTO GERAL DA MONTAGEM

Figura 22

complexidade, acessível à maioria dos nossos leitores, bem como, fornece uma excelente oportunidade para desenvolvermos técnicas de emissão e transmissão de luz infra-vermelha pulsante (20 kHz).

Paralelamente, ainda tivemos a oportu-

nidade de conhecer o desempenho de novos componentes tais como o TIL 32 e o TIL 78.

Lembrem-se que a Digikit distribui o Infra Red, em forma de kit, simultaneamente à publicação desta Informática.

● LISTA DE MATERIAL

INFRA RED – TRANSMISSOR

Circuito Integrado

um circuito integrado CD 4001

Semicondutores

um transistor BC 549

um transistor BD 139

um led TIL 32

Capacitores

um capacitor de 470/16 V

um capacitor .022 μ F

dois capacitores .01 μ F

Resistores de 1/4 watt

1 M Ω 2,2 Ω 220 K 22 K

5,6 K 100 K 68 K

Chaves

uma chave push button 1 N.A.

Diversos

uma placa de circuito impresso

uma caixa (texto) ou similar

uma bateria de 9 V

um clip para bateria

um suporte para led cromado (texto)

fios, solda, letra set (opcional), etc.

INFRA RED – RECEPTOR

Circuitos Integrados

um LM 387

um 4027

um 7810

Semicondutores

um transistor BC 557

um transistor BC 549

um foto-transistor TIL 78

um SCR TIC 116 B

um led FLV 110

dois diodos 1N4001

uma ponte retificadora SKB 1,2/01 ou SKB 1,2/02

dois diodos 1N914

Capacitores

dois capacitores .01 μ F

dois capacitores .0022 μ F

três capacitores .1 μ F

um capacitor 470/16

um capacitor 10/16

um capacitor 560 pF

um capacitor 50 pF

um capacitor .0068

Resistores de 1/4 watt

dois resistores de 10K

dois resistores de 5,6K

um resistor de 180K

cinco resistores de 220K

um resistor de 2,2K

um resistor de 56K

um resistor de 47K

Chaves

uma chave H-H liga/desliga

Diversos

um transformador 110/12 + 12 – 500 mA

um cordão de força

uma placa de circuito impresso

uma barra cindal

uma caixa (texto)

um suporte cromado para o led TIL 78 (pinta verde)

parafusos, solda, fio, letra set (opcional), etc.

O Telefone Que Anda



Começamos, neste mês, uma série que vai abordar um dos temas mais empolgantes do nosso tempo: "o futuro".

Sim, porque nunca em toda a história da humanidade, o homem se viu mais fascinado, e principalmente perplexo com o futuro, do que em nossos dias. As inovações tecnológicas não acontecem mais no espaço de séculos ou mesmo de décadas; hoje elas são praticamente diárias.

Qualquer pessoa com um razoável conhecimento dos avanços científicos, e não mais que 40 anos de idade (faixa que agrupa mais de 70% da população brasileira), tem consciência de que antes de chegar ao fim de sua vida, viverá num mundo radicalmente diferente daquele que vivemos hoje. Basta sabermos como era o mundo há 40 anos atrás, para que fiquemos preocupados com o que estará acontecendo daqui a 20 anos.

A principal pergunta que emerge rapidamente de todos esses fatos é: como estar preparado para receber o impacto de todas essas mudanças? Todo novo equipamento que surge no mercado exige de nós um novo aprendizado.

E, se tivermos o interesse de ir mais longe e quisermos ter uma noção (mesmo que vaga) de como funcionam essas novas tecnologias, as coisas se complicam. Isso implica em constante aprendizado.

Todos sabem que o ramo do conhecimento humano que tem causado inovações mais "drásticas", no nosso modo de viver, é a Eletrônica e seus vários setores de atividade. Eletrônica é o nosso negócio, certo? Portanto, cabe a nós uma parte da responsabilidade de conhecer e de divulgar todos esses avanços que estão por vir, preparando as pessoas, para que esses impactos tragam menos insegurança e mais confiança nesse futuro que está tão próximo.

Nesta coluna divulgaremos as principais inovações no campo da eletrônica. Elas mudam hoje, ou mudarão amanhã, o nosso modo de vida.

Bem, vamos ao que interessa...

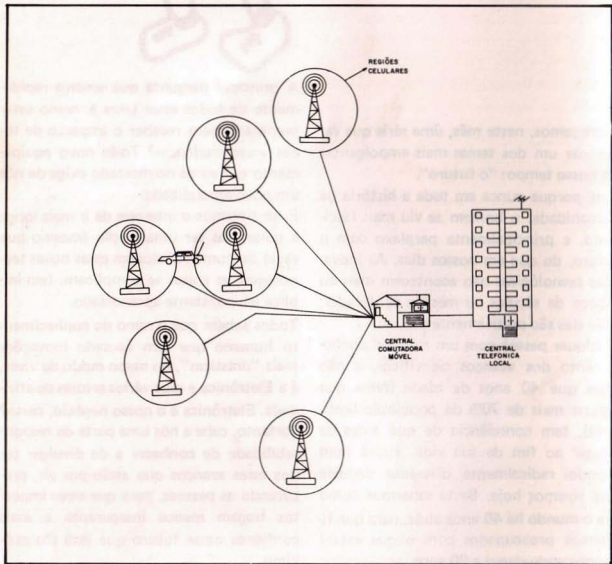
Para falarmos em inovação tecnológica, nesse final de século XX, necessariamente haveremos que falar dos microprocessadores. Esses dispositivos têm possibilitado a viabilização de coisas que ninguém há 15 ou 20 anos atrás poderia imaginar que existisse hoje.

O TELEFONE QUE ANDA

Uma das inovações possibilitada pelo uso

do microprocessador é um novo sistema de comunicações aprovado recentemente pelo FCC (Federal Committee of Communications), que tornou viável o uso de telefones em automóveis, a um custo relativamente baixo, e sem os problemas que existem atualmente nos EUA, referentes a saturação da quantidade de canais.

O sistema se chama "celular" e é baseado na idéia de dividir grandes áreas metropolitanas em células ou regiões. Cada uma delas possui uma pequena central telefônica, totalmente automática, isto é, controlada por computadores. Os automóveis, por sua vez, são dotados de aparelhos telefônicos semelhantes na aparência aos que



estamos habituados a ver, porém, internamente, possuem um sistema comandado por microprocessadores que estabelece contato permanente com a central correspondente à área em que está localizado o automóvel naquele instante.

Essa comunicação constante entre a central e o telefone instalado no automóvel, permite que a mesma mude a qualquer momento a frequência (ou o canal) que está sendo usada pelo telefone, durante uma ligação.

Ainda, permite que à medida que o automóvel for se distanciando da cidade e aproximando sua posição de uma outra área, o telefone se comunique com a central dessa nova área. As estações identificam a posição do carro pela diferença do nível de sinal que chega a cada uma delas, a partir do telefone.

Usando essa técnica, viabilizada pelo microprocessador, é possível fazer uso muito mais racional e econômico dos canais existentes.

Do ponto de vista do usuário, o telefone funciona exatamente como os telefones comuns, isto é, digita-se o número do telefone para o qual se quer fazer a ligação e ela se completa automaticamente, sem nenhuma interferência humana. E da mesma maneira, qualquer pessoa de qualquer ponto da cidade (ou de fora dela via interurbano) poderá ligar para o telefone do automóvel.

Até março deste ano, nove áreas metropolitanas dos EUA já haviam conseguido a licença para operar nesse sistema. A expectativa é de que os serviços estejam disponíveis ao público dentro de 2 anos.



INFORMATICA

ELETRÔNICA DIGITAL

Revista
eficiente
para a sua
publicidade,
telefone para
223-2037

Kaprom

PROPAGANDA

PENTAPROBE

O Pentaprobe é um analisador lógico de alta precisão que determina 5 estados lógicos diferentes.

Especificações técnicas:
 Alimentação: 4,5 a 18V CC.
 Impedância de entrada: 1MΩ.
 Níveis indicados: cinco — alto/baixo/falso/aberto/pulsos.
 Famílias lógicas: MOS, CMOS, TTL, DTL, RTL.

Frequência de trabalho: CC a pulsos de menos de 15 ns.

DIGITAL
Cr\$ 113.500,00

GRANDE NOVIDADE
MICRO CURSO DIGITAL 1
COM LABORATÓRIO

Cr\$ 48.500,00

Validade 31/03/84

Pagamentos com Vale Postal (endereço para a Agência Pinheiros — Código 405108) ou cheque visado gozam desconto de 10%.

Solicite também nossos catálogos sem compromisso.

Nome _____

Endereço _____

inf-7

Cidade _____ Estado _____

Enviar: _____

CENTRO DE DIVULGAÇÃO TÉCNICO
ELETRÔNICO PINHEIROS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal

Caixa Postal 11205 • CEP 01000 • SP • Fone: 210-6433





ALVO PLAY

APRESENTAÇÃO

Ainda na área de jogos, conforme solicitações, desenvolvemos o Alvo Play que além de interessante quanto ao funcionamento é inédito no gênero.

O objetivo básico do Alvo Play é acertar um alvo móvel, a partir de um grupo de leds distribuídos em forma de T. O Alvo Play é um circuito compacto, baseado em lógica CMOS, o que viabiliza a alimentação do circuito por baterias.

Trata-se de um circuito bastante simples. Seu desempenho é relativamente perfeito.

O Alvo Play acrescenta-lhes conheci-

mentos importantes sobre eletrônica digital de maneira rápida, prática e divertida.

CIRCUITOS INTEGRADOS

O Alvo Play utiliza 4 circuitos integrados tipo CMOS, o que reduz, consideravelmente, o consumo do circuito, menos que 1 mA!

O maior consumo de corrente está, diretamente, relacionado aos leds, cerca de 8 mA cada, quando acesos. Uma vez que, apenas 2 leds permanecem acesos de cada vez, o consumo médio de toda unidade está por volta de 17 mA.

CIRCUITO INTEGRADO CD 4017

Trata-se de um contador decodificador binário/decimal baseado em tecnologia CMOS.

Internamente, é dotado de um contador tipo década, ligado diretamente a um decodificador binário/decimal, fornecendo (na saída) 10 sinais ativos em nível 1. Seu diagrama em bloco e pinagem estão na figura 1.

Descrição dos pinos:

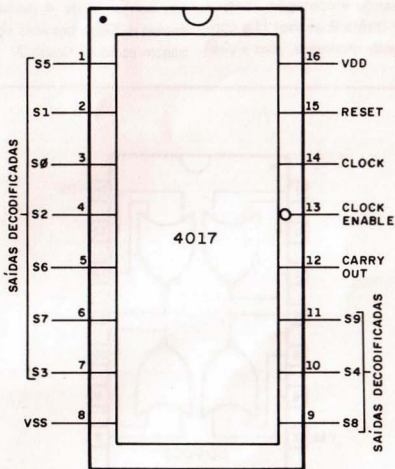
16-VDD - alimentação, potencial, mais

positivo. Tensão entre 3 e 15 volts.

8 - VSS - potencial de terra, 0 volts.

15-reset - quando a nível 1, todas as saídas vão a nível lógico 0.

14-clock - entrada da seqüência de pulsos clock que ativa os contadores internos do circuito integrado. O clock pode ser individual ou uma seqüência deles chamada "trem de pulsos".



4017

DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 1

13-clock/- quando a nível 0, habilita a entrada dos clocks. Notem o pequeno circuito da figura 2 indicando o sinal ativo a nível 0.

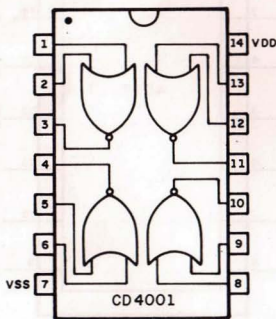
1 a 7/ 9 a 11/ S0 a S9 - Saídas decodificadas. Acionado o reset, todas as saídas vão a nível 0. Ao primeiro pulso de clock a saída S0 vai a nível 1. Ao segundo clock a saída S1 vai a nível 1 e, assim, sucessivamente (uma de cada vez). Ao décimo pulso clock, o ciclo recomeça.

12-carry/- Quando a contagem chega a 10 (saída 9 a nível 1) a contagem recomeça, mas a pre-

sença de um nível 1, no respectivo pino, indica que mais 10 contagens foram executadas. Corresponde ao que comumente chamamos de "vai um" ou "carry". Este sinal não é utilizado no nosso projeto, no entanto, empregado como clock de um outro 4017 poderá efetuar contagens até 100.

CIRCUITO INTEGRADO CD 4001

Trata-se de um CMOS, formado por um conjunto de 4 portas NOR de 2 entradas. Seu diagrama em bloco e pinagem estão na figura 2.



CD4001
DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 2

CIRCUITO INTEGRADO CD 4011

Trata-se de um outro CMOS, formado por 4 portas tipo NAND de 2 entradas. Seu diagrama em bloco e pinagem estão na figura 3.

PRINCÍPIO DO JOGO

Conforme vocês podem notar, pelo aspecto do protótipo, o Alvo Play consta de dois grupos formado por 8 leds cada, dispostos em forma de T.

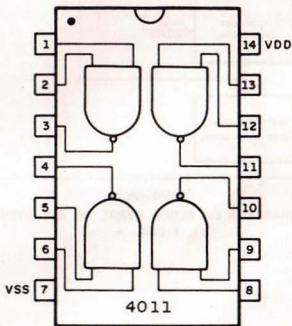
Contamos com a presença de duas chaves: uma de partida e outra de tiro.

Ao acionarmos a chave de partida, os contadores são posicionados de forma que uma seqüência contínua desloca os leds (8 leds horizontais), numa velo-

cidade programada. Este processo corresponde ao que chamamos de "alvo móvel".

Ao acionarmos a chave de "tiro" os leds (8 leds verticais) movimentam-se, rápida e seqüencialmente, procurando "acertar" o 5º led do grupo horizontal. Nesse exato momento, o sistema de alarme emite um som característico, indicando que o alvo foi atingido. Ao reagirmos a chave S2, o circuito coloca-se em posição de nova partida. Podemos alterar (aumentar ou diminuir) a velocidade do alvo móvel, através de um trim-pot, instalado diretamente na placa de circuito impresso.

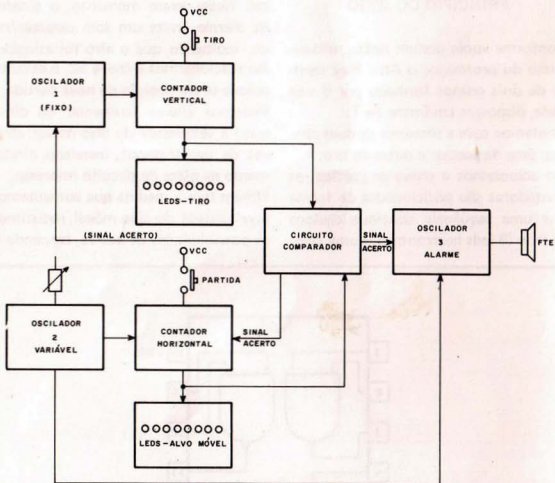
Notem que a medida que aumentamos a velocidade do alvo móvel, reduzimos as possibilidades de acerto, tornando o



4011

DIAGRAMA EM BLOCO E PINAGEM

Figura 3



ALVO-PLAY
 DIAGRAMA EM BLOCO GERAL DO CIRCUITO
 Figura 4

jogo muito mais desafiante.

Para finalizar, notem a presença da chave liga/desliga, responsável pela alimentação do circuito.

O CIRCUITO

O diagrama em bloco do circuito está na figura 4. A figura 5 mostra o seu esquema geral. Está dividido em 8 partes:

1- Oscilador 1

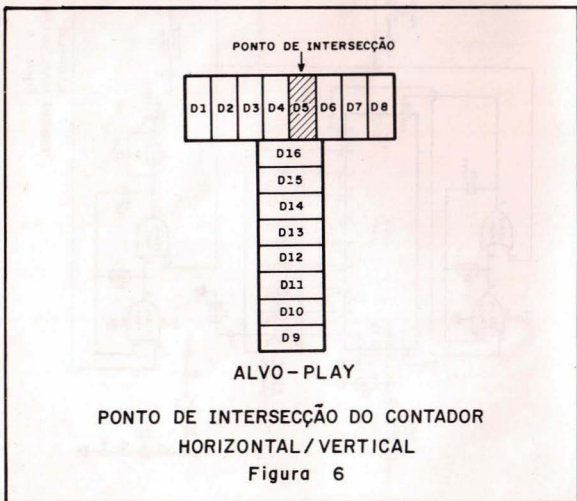
É formado pelas portas lógicas CI 1a e CI 1b, capaz de gerar (na saída) uma onda quadrada de baixa frequência (cerca de 2 Hz), com o objetivo de incrementar o contador "vertical", atra-

vés do pino 14 de CI 2. Notem que o oscilador é controlado pelo pino 5 correspondente a porta CI 1b. Ao aplicarmos nível 1 nesse pino (5), o oscilador interrompe suas oscilações e mantém o pino 4 a nível 0.

As oscilações reiniciam-se a partir do momento que aplicarmos nível 0 no pino 5.

O oscilador 1 é responsável pela habilitação/deshabilitação do circuito, ou seja, "para" o jogo por ocasião de um eventual acerto.

O pino 1 de CI 1a é outro controle de habilitação do oscilador 1. Quando a nível 1, desabilita o circuito, ao passo que, a nível 0 habilita-o.



Esta entrada (habilitação/deshabilitação) está conectada ao pino 11 de CI 2 e quando a nível 1, cessa suas atividades.

2- Oscilador 2

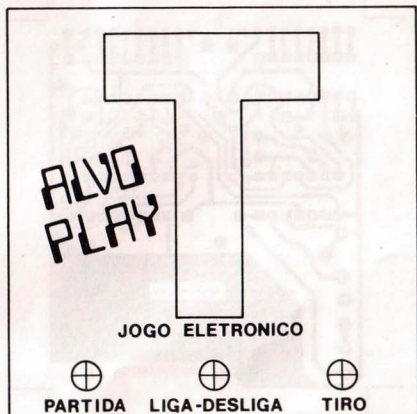
É formado pelas portas lógicas CI 1c e CI 1d. Tem funções similares ao oscilador 1, exceto sua frequência, variável pelo potenciômetro P1.

Sua finalidade é introduzir pulsos no contador "horizontal", bem como, mantê-lo em plena atividade ("contando").

Também é responsável pela cadência repetitiva do oscilador 3 (alarme).

3- Contador Vertical

É formado pelo integrado CI 2. Seu objetivo é enviar sinais aos leds D9 a D16 de forma que acendam de modo seqüencial e individual. Isto é conseguido, interligando aos leds, as saídas decimais 0 a 7 (Contador 4017 - CI 2). A chave S1, quando acionada, introduz no pino 15 de CI 2 (reset) um nível 1, iniciando a contagem. Baseados nisso, o CI 2 gera níveis 1, seqüencialmente nos pinos de saída 3, 2, 4, 7,



ALVO-PLAY
TAMANHO NATURAL
FURAÇÃO DO PAINEL SUPERIOR

Figura 7

10, 1, 5, 6 e 9; correspondentes às saídas decimais de 0 a 8.

A velocidade da contagem depende da frequência do oscilador 1 (cerca de 2 Hz).

O contador vertical cessa suas atividades no instante em que a saída decimal 9 for ativa (nível 1). Ocorrido isto, o pino 11 de CI 2 vai a nível 1 e como este está conectado ao pino 1 de CI 1a, o oscilador fica desabilitado.

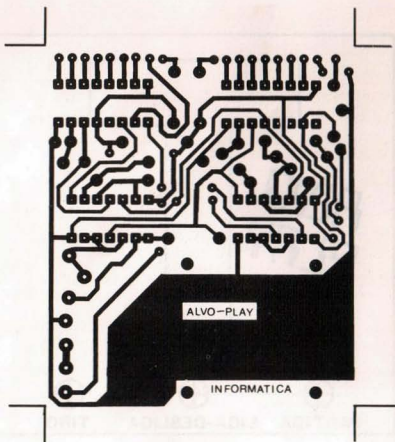
Conseqüentemente, cessam as oscilações no pino 14 de CI 2.

Nesse momento, notem que os leds D9 a D16 já acenderam, apagaram e permanecerão apagados até que S1 seja acionado (novo ciclo).

4- Tiro (leds)

É formado pelos leds D9 a D16 e acendem, seqüencialmente, quando o contador for disparado pela chave de "tiro".

Para facilitar a montagem, bem como, melhorar a aparência do Alvo Play, utilizamos uma barra de 8 leds fundi-



ALVO-PLAY
CIRCUITO IMPRESSO - LADO DO COBRE

Figura 8

dos num só bloco.

5- Contador Horizontal

É formado pelo CI 3. Seu objetivo é varrer os leds D1 a D8 na mesma modalidade do contador vertical. Entretanto, constatamos algumas diferenças com relação a CI 2.

No pino 14 são introduzidos os clocks necessários ao seu funcionamento provenientes do oscilador 2 e variáveis, de acordo com o potenciômetro P1.

Notem que os clocks não são bloqueados no oscilador e sim no CI 3, o clock

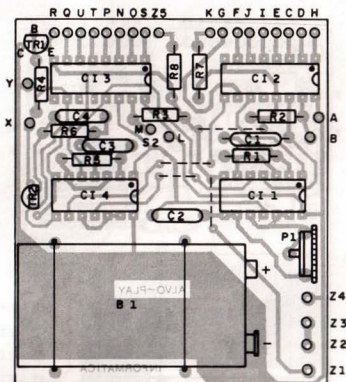
enable, pino 13.

Quando este pino recebe nível 1 do circuito comparador, o contador cessa suas atividades e recomeça a contagem mediante o acionamento de S2 (partida), que o reseta. Notem que o resistor R4 e o transistor TR1 em CI 3; pino 10, isolam o pino 4 do led D5.

Isto se faz necessário, a partir do momento que o led consome muita corrente do CI, colocando uma tensão abaixo do nível lógico 1 em seus pinos.

6- Alvo Móvel (leds)

Corresponde aos leds D1 a D8 ligados

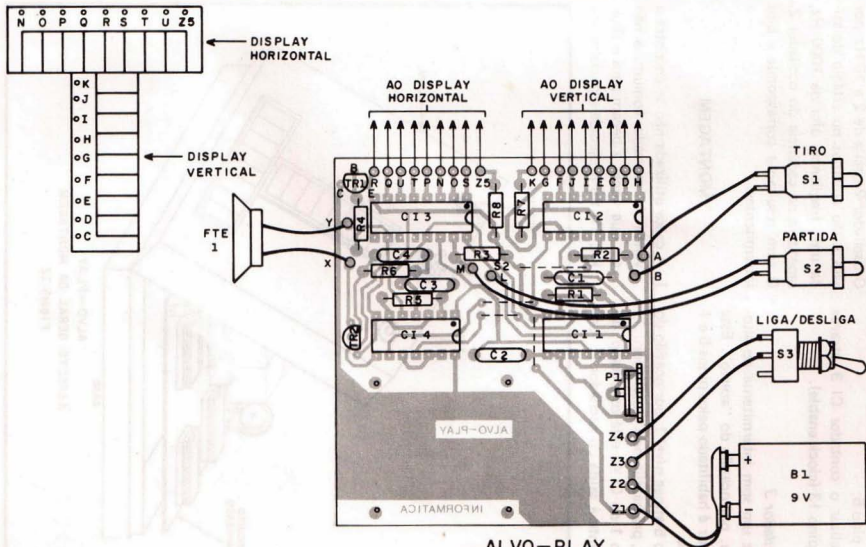


ALVO-PLAY

CIRCUITO IMPRESSO

LADO DOS COMPONENTES IDENTIFICADOS POR NOME

Figura 9



ALVO-PLAY
 CIRCUITO IMPRESSO-LADO DOS COMPONENTES-DISTRIBUIÇÃO EXTERNA
 Figura 11

b- paralizar o contador CI 2, através da parada do oscilador 2, porta CI 1b, pino 5;

c- paralizar o contador CI 3, através do pino 13 (clock enable).

8- Oscilador 3

Produz um som intermitente no altofalante, por ocasião do "acerto". Este oscilador é habilitado pelos pinos 5 e 1 do CI 4.

O pino 5 atinge nível 1, por ocasião do acerto, pré-habilitando o oscilador.

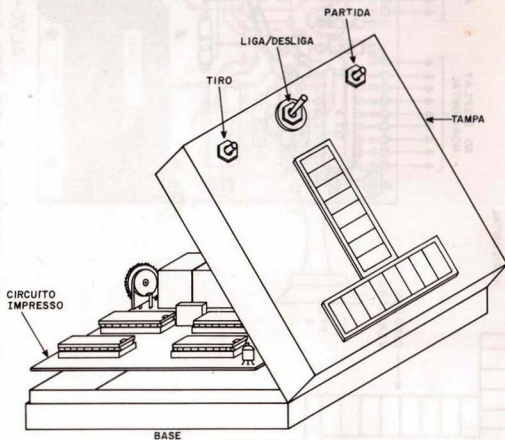
O pino 1 do CI 4a está conectado, diretamente à saída do oscilador 2, fun-

cionando o oscilador 3 quando a saída do 2 (CI 1, pino 11) for a nível 1.

O oscilador 2 oscila de 2 a 10 Hz, por essa razão ouvimos no estágio de saída uma frequência alta de 1000 Hz, repetitiva na cadência do oscilador 2. O som resultante corresponde a bips intermitentes.

MONTAGEM

1- A caixa utilizada não se encontra a venda no mercado comum, a não ser que vocês a peçam para a Digi-kit. Ela foi projetada especialmente



ALVO-PLAY
ASPECTO GERAL DA MONTAGEM
Figura 12

para o Alvo Play. Suas medidas são 8 cm x 8 cm x 2,5 cm.

Entretanto, na falta desta, poderão utilizar outra caixa com medidas aproximadas.

- 2- Executem a furação na parte superior da caixa conforme detalhes da figura 7 (tamanho natural).
- 3- Instalem a chave liga/desliga; as duas chaves S1 e S2 e encaixem sob pressão as duas barras de leds em forma de "T".
- 4- A placa de circuito impresso está na figura 8.
- 5- Sobre ela distribuam e soldem os componentes conforme detalhes das figuras 9 e 10.
- 6- Interliguem os componentes externos à placa conforme mostra a figura 11.
- 7- O aspecto geral da montagem está na figura 12.

TESTES

Para que seu Alvo Play esteja pronto:

- 1- Liguem a chave S3 (liga/desliga).
- 2- O display horizontal correrá da esquerda para a direita (continuamente).
- 3- Ajustem a velocidade através de P1.
- 4- Pressionem a chave S1 (tiro). O display vertical andarà de baixo para cima, acendendo um led de cada vez.
- 5- Pressionem novamente S1 e tentem acertar o alvo = led D5.
- 6- Por ocasião do "acerto", vocês ouvirão um som pulsante como nos alarmes dos relógios digitais.

OBS.: Com o objetivo de miniaturizar o Alvo Play, ao invés do alto falan-

te convencional, utilizamos um mini-microfone dinâmico.

LISTA DE MATERIAL ALVO PLAY

Circuitos integrados

um circuito integrado CD 4001
dois circuitos integrados CD 4017
um circuito integrado CD 4011

Semicondutores

dois transistores 2N 2222
dois displays (barra de leds) MLV-80

Capacitores

um capacitor 1/63 V
um capacitor .1 μ F
dois capacitores .01 μ F

Resistores (1/4 watt)

quatro resistores de 100K
um resistor de 220K
um resistor de 82K
dois resistores de 560 ohm
um potenciômetro 2 M2 (trim pot miniatura)

Chaves

uma chave H-H (liga/desliga)
duas push button 1NA

Diversos

uma bateria de 9 V
um clip para bateria
uma caixa (ver texto)
uma placa de circuito impresso
um microfone dinâmico miniatura (2,5 cm de diâmetro)
fio, solda, letra set (opcional), etc.

CARTAS

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

03084

- SUGESTÕES
- INTERCÂMBIO
- AGRADECIMENTOS
- BATE-PAPO
- DUVIDAS

A quantidade de cartas recebidas é bastante grande.

Nosso espaço é relativamente limitado e na medida do possível, tentaremos responder uma boa parte delas.

Gostaríamos de solicitar aos caros amigos e leitores que antes de formularem suas cartas, procurem solucionar suas dúvidas através da seção "errata", contida na Informática posterior a sua dúvida.

Eventualmente, cometemos erros técnicos, gráficos e redacionais. Retratamo-nos, mas gostaríamos que compreendessem que existe um intervalo de 30 dias entre a publicação de uma Informática e outra. Isto não nos permite chegar até vocês antes do prazo previsto.

Fica combinado: a "errata" solucionará e esclarecerá eventuais erros, enquanto através da descontraída "cartas" nós desenvolveremos um gostoso bate-papo.

CARTAS

Parabenizo a todos pela excelente qualidade da revista INFORMÁTICA. Gostaria de saber se vai ser publicado algum artigo ou da possibilidade de ser feito uma linha de artigos referentes a microprocessadores, por exemplo, Z-80, 8080, Z-8000 e outros. Visando aplicações práticas, didáticas e programáveis.

Inclusive com esquemas e instruções técnicas para montagem, pois viso um aprimoramento técnico e profissional. Não só na área de eletrônica digital, mas também na área de software e de conjunto de hardware, prática e teórica.

Cláudio Cezar Portella Moura — Jacarepaguá — RJ

Prezado Cláudio, agradeço sua gentil carta e passo a respondê-la.

Acho um tanto precoce a idéia de publicarmos algo sobre Z-80, 8080, Z-8000 e seus auxiliares. Entretanto, trata-se de um assunto que está incluído na nossa programação ao longo do tempo.

Via Informática, fica difícil publicarmos algo sobre Hardware e Software do Z-80. Eu ocuparia pelo menos 20 páginas da revista com apenas um dos programas específicos de um microprocessador desse porte.

Conversarei com o meu Editor, a fim de acharmos uma forma viável de resolver esse problema. Um grande abraço.

Desculpe-me a minha intromissão, mas, houve um pequeno lapso na lista de material da minuteria eletrônica digital, o SCR ESTÁ MARCADO COM C1068, SENDO QUE NA VERDADE É C106B, a revista está ótima, gostei muito da ficha técnica, circuito integrado do mês.

João Vicente Silva Cayres — Santo André — SP

Sua carta é pequena mas deveras importante, João Vicente. Foi bom saber que você existe e que nos prestigia.

Sua dúvida a respeito do SCR, foi solucionada na errata da Informática 3, página 59. Tratou-se de um erro gráfico.

Gostaria primeiramente de parabenizá-lo pela publicação de tão boa revista numa área tão inexplorada como a eletrônica digital.

Gostei muito dessa idéia de publicar junto com a revista uma placa de CI pois assim os leitores terão oportunidade maior de passar da teoria à prática. Uma coisa muito importante que eu gostaria que fosse feito na revista é a publicação, no índice, da página em que se encontra(m) a(s) errata(s), se a(s) mesma(s) existir(em).

CARTAS

ERRATAS: Informática nº 2:

Página 30, figura 12 – Na representação dos pinos 1 e 3 está faltando o inversor. O pino de saída do resultado de $A + B$ está com o nº 1 quando deveria estar com nº 11, de acordo com a figura 18.

Página 31, figura 15 – Na representação dos pinos 6 e 11 está faltando o inversor.

Página 32, figura 17 – Idem, pinos 3 e 6.

José Luiz Arrighi Ferreira – Petrópolis – RJ

Caro José Luiz, agradeço imensamente sua carta. Através dela pude perceber que você tem os pés no chão.

Você tem razão quanto as suas dúvidas. Trataram-se de erros gráficos. Eles estão descritos corretamente na errata da Informática nº 4.

Um grande abraço, continue conosco.

Gostaria antes de tudo, de parabenizá-los pela excelente publicação, que veio preencher com todo êxito uma grande lacuna deixada pelas publicações do gênero. Faço votos, portanto, que esta revista mantenha o padrão atual, dando assim, oportunidade aos iniciantes de aprender eletrônica digital e outros.

Gostaria, se possível, que fosse publicado o anúncio abaixo:

“Gostaria de corresponder-me com rádioscotas, para troca de idéias, circuitos, listas de emissoras, etc. Hélio Antônio da Silva – Av. Júlio Prestes s/n – O. S. B. N. – A/C. Pe. Leone – Aparecida – SP – 12570.”

Prezado Hélio, gostei de receber sua carta un tanto quanto expressiva e objetiva.

Por que não compõe alguma mini-matéria para que nós a publiquemos?

Como você já sabe, nosso objetivo é divulgar conhecimento tecnológico, bem como, fazer amigos.

Portanto não vejo inconveniente em atender seu pedido.

Sinceros agradecimentos e um grande abraço.

JÁ NAS BANCAS
NÃO PERCA! → **DIVIRTA-SE COM A Química**

Cursos de ELETRÔNICA

APARELHOS - RÁDIO - AUDIO - TELEVISÃO - VIDEOSSETES
CURSOS LIVRES PELO CORREIO

APRENDA
TUDO
SOBRE

VOÇÊ
PODE
SER:

ESTUDE A MELHOR PROFISSÃO E
GANHE MUITO DINHEIRO
ANTES MESMO DE OBTER SEU
CERTIFICADO

Construtor de Equipamentos

Eleto-Eletrônicos C-1

Técnico em Construção e Conserto de
Aparelhos Eletrônicos CC-2

AMBOS OS CURSOS COM SUCESSO ASSEGURADO:

"SE VOCÊ NÃO GANHAR DINHEIRO ANTES DE TERMINAR SEUS ESTUDOS, E FICAR INSATISFEITO COM O ENSINO, SEJA POR MOTIVOS DIVERSOS COMO ATENDIMENTO, TEXTOS, QUALIDADE DO MATERIAL DIDÁTICO, ETC." BASTARÁ SOMENTE A SUA SOLICITAÇÃO PARA QUE O INSTITUTO LHE DEVOLVA (DENTRO DO PRAZO DE 15 DIAS APÓS FORMADO - DATA DE SEU TÍTULO), O DOBRO DO QUE VOCÊ PAGOU PARA ESTUDAR".

(A GARANTIA SERÁ ENTREGUE EM SEU NOME, REGISTRADA EM CARTÓRIO. É UMA GARANTIA COM TODO RESPALDO DA LEI)

Instituto Nacional
CIÊNCIA

Salvador José Calvo tendo concluído satisfatoriamente os exames teóricos e práticos, correspondentes ao curso de Construtor de Equipamentos

Eleto-Eletrônicos

recebe o presente

CERTIFICADO

São Paulo, 5 de maio de 1983



Salvador José Calvo

VANTAGENS EXCLUSIVAS

O INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA tem os Cursos mais modernos, dinâmicos e de melhor formação profissional, cursos especialmente preparados para a mais segura capacitação técnica com todas as GARANTIAS.

Mantemos Intercâmbio Cultural e Tecnológico com importantíssimos Centros de Estudo do Exterior, como o famoso Centro de ENSINO "CEPA" de Buenos Aires, ou as Escolas ACEG (Anglo-Continental Educational Group) de Londres - Inglaterra.

Em nossos CURSOS SUPERIORES DE ELETRÔNICA, os alunos recebem material Didático e Tecnológico do CEPA, através do Intercâmbio Cultural, e ao graduar-se recebem também reconhecidos TÍTULOS ou DIPLOMAS DO EXTERIOR.

Através do CEPA de Buenos Aires, nosso Instituto conta com o apoio e colaboração das mais importantes empresas Eleto-Eletrônicas do Mundo. Os alunos de Eletrônica receberão GRATUITAMENTE uma infinidade de informação sigilosa e técnica das mais importantes firmas.

Nossos alunos e graduados deverão ter conhecimento, sem nenhum segredo, e dominar a técnica-profissional com a segurança dos que sabem da verdade e sem nenhuma dúvida.

Você terá Manuais e Circulares Técnicas do "CEPA-RCA-MOTOROLA-TEXAS-HASATELERAMA", etc.

INTERCÂMBIO CULTURAL



FUTURA CLUB

Todo aluno nosso é automaticamente SÓCIO ATIVO do FUTURA CLUB, com todas as vantagens de um clube que apóia e se dedica aos estudantes, dando-lhe informações suplementares, conferências e palestras culturais e técnicas, etc. TOTALMENTE GRÁTIS.

Os graduados são convidados mensalmente a participarem de Cursos Extras com apoio audio-visual. Em todos os casos estes Cursos são preparados por Engenheiros ou Físicos de importantes Empresas Brasileiras do Ramo Eleto-Eletrônico.

Todos os Micro-Cursos são sempre GRATUITOS PARA NOSSOS GRADUADOS.

Com nossos Cursos, você se forma Profissionalmente com todas as GARANTIAS e depois de graduado torna-se SÓCIO-VITALÍCIO do FUTURA CLUB, tendo direito de participar de Palestras, Micro-Cursos, Orientação Técnica, Conferências Culturais e Classes Audio-Visuais sob a responsabilidade de Professores, Engenheiros e Físicos mais destacados do Ramo Eletrônico.

Técnico em Construção e Conserto de Aparelhos Eletrônicos CC-2

OBJETIVO:

Oferecer o melhor ensino técnico que se conhece em Curso à Distância com finalidade de prepará-lo solidamente para trabalhar em Construção e Conserto de Aparelhos Electro-Eletrônicos, onde você mesmo fabricará seus próprios Circuitos Impressos; Painéis de Instrumentos e Equipamentos; Caixas Acústicas; Amplificadores; Rádios; Alarmes; Brinquedos Eletrônicos de fácil comercialização; Aparelhos Especiais, etc. Mesmo durante seus estudos você pode começar a fabricar e comercializar uma infinidade de Equipamentos Eletrônicos com importantes ganhos.



PERSPECTIVAS:

Todo aluno que cumpra com nossas Pautas Educacionais e Formativas, estará extremamente bem capacitado e formado para trabalhar em forma independente ou vinculado a Empresas, com ótimo salário e participação nos lucros das mesmas. Você poderá construir equipamentos, bem como, fazer sua manutenção. Seu campo de trabalho será muito amplo, ficando capacitado em Consertos de Brinquedos Eletrônicos, Rádios, Amplificadores, Gravadores, TV (Preto e Branco, Colorida), Videocassetes, etc.

Você pode ter a sua própria OFICINA TÉCNICA.

Os Profissionais muito bem formados não sofrem nenhum tipo de Crise, pois, é justamente neste período que se tem mais trabalho.

Neste Curso, a quantidade de Materiais Didáticos é bem maior.

Oferecemos Textos do famoso Centro de Ensino - "CEPA", de Buenos Aires, e ainda, Manuais Técnicos de importantes Empresas Electro-Eletrônicas, que apoiam a Ação Educacional do CEPA.

Um Professor de Nível Universitário é designado para lhe atender e conjuntamente com a mesa de Assessores Pedagógicos, você terá resposta a todas as suas perguntas referentes aos estudos. Além disso, você será acompanhado até o recebimento de seu Título de "TÉCNICO EM CONSTRUÇÃO E CONSERTO DE APARELHOS E EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS".

GARANTIA:

MATERIAL DIDÁTICO E ACESSÓRIA:

Seu dinheiro está GARANTIDO. Você estudará com todas as GARANTIAS: "SE UMA VEZ GRADUADO, VOCÊ CONSIDERAR QUE NÃO RECEBEU UM ENSINO DE ACORDO COM SUAS PERSPECTIVAS E DESEJOS, FICOU INSATISFEITO POR QUALQUER MOTIVO, SEJA QUAL FOR, PODERÁ ACIONAR A GARANTIA EM SEU NOME, VOCÊ RECEBERÁ O DOBRO DO DINHEIRO PAGO PARA ESTUDAR SEM NENHUM TIPO DE ARGUMENTO EM CONTRÁRIO. COM A MAIOR PRESTEZA".

DURAÇÃO:

Você receberá 18 Remessas de 12 Lições e 10 Cadernos de Exercícios e Testes em cada Remessa. (O Instituto se reserva o direito de aumentar a quantidade de Textos ou acrescentar Temas, etc., para manter o aluno melhor capacitado.)

PROGRAMA:

Fundamentos de Eletricidade	30	Lições
Fundamentos de Matemática (Teste Opcional)	10	"
Tecnologia dos Componentes Electro-Eletrônicos	10	"
Calielectro (CEPA)	04	"
Curso Programado de Transistores (CEPA)	26	"
Elementos de Montagem e Manutenção	06	"
Projetos Eletrônicos (CEPA)	10	"
Semicondutores	04	"
Instrumental (CEPA)	05	"
Construção de 50 Equipamentos Eletrônicos Básicos	25	"
Industrialização de Equipamentos Eletrônicos	08	"
Fabricação de Circuitos Impressos	02	"
Desenho e Fabricação de Painéis Modernos	03	"
Rádios Transistorizados	10	"
TV Geral (CEPA)	15	"
TV à Cores (CEPA)	32	"
Videocassetes	06	"
Ajuste de Rádios, FM, TV e Audio com Instrumental (CEPA)	04	"
Comportamento para o Seguro Sucesso Profissional	06	"
	216	Lições

Mais 12 Manuais Técnicos:

"CEPA - PHILIPS - RCA - MOTOROLA - TEXAS - HITACHI - JVC - SONY - SHARP - SANYO - TOSHIBA - MITSUBISHI". Contendo toda informação técnica necessária e seus próprios Circuitos e Planos etc. Com infinidade de informações sigilosas. Manuais de grande valor que são ofertados **GRATUITAMENTE** a você.

216 Lições e mais 180 Cadernos de Exercícios e Testes.

Parte dos textos com os quais você vai estudar



Construtor de Equipamentos Eletro-Eletrônicos C-1

Oferecer uma formação técnica suficientemente sólida para que toda pessoa possa trabalhar em construção de equipamentos Eletro-Eletrônicos, fabricar seus próprios Circuitos Impressos, fazer seus painéis comerciais dos diferentes equipamentos, construir equipamentos por encomenda ou desenvolver seus próprios equipamentos eletrônicos, fabricando-os e comercializando-os adequadamente.

OBJETIVO:

PERSPECTIVA:

Possibilidade de trabalhar de forma independente, por conta própria, começando a tornar-se independente antes de concluir seus estudos; ou se empregando com bons salários e participação nos lucros da empresa.



MATERIAL:

ASSESSORIA:

GARANTIA:

Você recebe de acordo com a Programação Estabelecida, todo o Material Didático Técnico detalhado, com grande quantidade de Ilustração, Fórmulas, Circuitos (tudo com funcionamento comprovado), Planos de Montagem, importantes Ilustrações Práticas, etc.

Você tem uma ampla assessoria didática, sempre acompanhada por um Professor de Nível Universitário. Você se graduará em "CONSTRUTOR DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS", e logo depois de terminado seus estudos, por intermédio do FUTURA CLUB, você terá o direito de continuar recebendo mensalmente o "NOTICIÁRIO CIÊNCIA", para mantê-lo atualizado e informado em seus conhecimentos técnicos.

Seu dinheiro está GARANTIDO. Você estudará com todas as GARANTIAS. "SE UMA VEZ FORMADO, VOCÊ CONSIDERAR QUE NÃO RECEBEU UM ENSINO DE ACORDO COM SUAS PERSPECTIVAS E DESEJOS, SE FICOU INSATISFEITO POR QUALQUER MOTIVO, SEJA QUAL FOR, PODERÁ ACIONAR A GARANTIA EM SEU NOME, E VOCÊ RECEBERÁ O DOBRO DO DINHEIRO PAGO PARA ESTUDAR, SEM NENHUM TIPO DE ARGUMENTO CONTRÁRIO, COM A MAIOR PRESTEZA".

DURAÇÃO:

Máximo 12 meses.

Todo aluno que paga suas prestações mensais adiantadas e estuda de acordo com as remessas de Textos etc., pode concluir o Curso antes do tempo previsto.

REMESSAS:

Você receberá 12 Remessas de 8 Lições e 6 Cadernos de Exercícios e Testes em cada Remessa. (O Instituto se reserva o direito de aumentar a quantidade de Textos para manter o aluno melhor capacitado e atualizado.)

PROGRAMA:

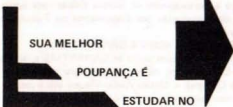
Fundamentos de Eletricidade	30	Lições
Fundamentos de Matemática (Teste - Opcional)	10	"
Tecnologia dos Componentes Eletro-Eletrônicos	06	"
Semicondutores	05	"
Elementos de Montagens e Manutenção	04	"
48 Equipamentos Eletrônicos Básicos	24	"
Industrialização de Equipamentos Eletrônicos	08	"
Fabricação de Circuitos Impressos	02	"
Desenho de Painéis de Equipamentos Eletrônicos	02	"
Comercialização de Equipamentos Eletro-Eletrônicos	03	"
Comportamento para o Seguro Sucesso Profissional	02	"
	96	Lições

96 Lições e mais 72 Cadernos de Exercícios e Testes

INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA
OFERECE AUTOMATICAMENTE ESTA
GARANTIA

Se, uma vez formado, você considera que os custos investidos não foram devidamente utilizados ou desistiu com total segurança, mediante sua própria solicitação (dentro de 15 dias após formado) o Instituto Nacional CIÊNCIA lhe outorga automaticamente uma bolsa de estudo para que você realize novamente o curso completo, na primeira oportunidade que houver, com todos os benefícios estabelecidos no regulamento, ou, caso não esteja satisfeito, se comprometer a devolver-lhe o valor aplicado para estudar a presente carreira, reembolsando-o ainda outro tanto, ou seja 100% + 100% do total gasto para estudar, a título de indenização e correção monetária, totalizando um reembolso de dobro do valor do curso, efetivado em moeda corrente de país e dentro de 60 dias após haver apresentado o formulário de devolução garantida.

Sendo aprovado no Curso, você recebe um CERTIFICADO DE ESTUDO e tem direito, dentro dos 15 dias após o recebimento do mesmo, de requisitar os seus direitos no caso de ficar insatisfeito com o Curso, seja pelo atendimento, textos, etc., utilizando a GARANTIA em seu nome, acompanhada da devolução de tudo o que foi entregue por nosso Instituto e pelas Empresas que nos apóiam.



Instituto Nacional CIÊNCIA

R. DOMINGOS LEME, 289
Caixa Postal 19.119
CEP: 04599 - SÃO PAULO - BRASIL



**KITS
PELO
REEMBOLSO**

**SENSACIONAIS
OFERTAS!**

VALIDADE: 30 DIAS



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

Com caixa Cr\$ 6.500,00

CÓDIGO K0101



METRÔNOMO DIGITAL (lista de material - revista nº2)

Com caixa

Cr\$ 11.500,00

CÓDIGO K0202



NATALAMP (lista de material - revista nº5)

Cr\$ 22.800,00

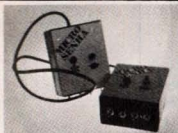
CÓDIGO K0503

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

CÓDIGO K0403



Cr\$ 15.900,00



MICRO SENHA (lista de material - revista nº4)

Cr\$ 12.300,00

CÓDIGO K0401



CI TESTE (lista de material - revista nº5)

Cr\$ 4.800,00

CÓDIGO K0501

MINUTERIA DIGITAL (lista de material - revista nº2)

CÓDIGO K0201

Cr\$ 6.500,00

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

CÓDIGO K0402

Cr\$ 16.200,00



DETECTOR DE CHAVE DE IGNIÇÃO (lista de material, revista nº3)

CÓDIGO K0302

Cr\$ 22.000,00



FOTOTIMER (lista de material - revista nº6)

CÓDIGO K0601

Cr\$ 16.600,00

AUDILUX (lista de material - revista nº6)

CÓDIGO K0502

Cr\$ 11.000,00



PROGRAMATIC (lista de material - revista nº6)

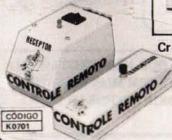
CÓDIGO K0603

Cr\$ 39.700,00

DIGIVOX (lista de material - revista nº5)

CÓDIGO K0502

Cr\$ 19.300,00



CÓDIGO K0701

CONTROLE REMOTO (lista de material - revista nº7)

Cr\$ 33.000,00

ALVO PLAY (lista de material - revista nº7)

CÓDIGO K0702

Cr\$ 21.000,00



SOMADOR LÓGICO (lista de material - revista nº7)

CÓDIGO K0703

Cr\$ 11.000,00



NÃO PERCA ESTA OFERTA ÚNICA!

Lembre-se de que você começa a estudar um Curso Moderno com SUCESSO GARANTIDO.

Nós nos responsabilizamos plenamente por sua formação Técnico-Profissional, portanto, você tem que cumprir com toda a nossa Programação, estudando com pleno desejo de triunfar, fazendo tudo com amor, entusiasmo, empenho e dedicação. Esta é uma oportunidade exclusiva... Saiba aproveitá-la, para um futuro cheio de SATISFAÇÕES, ABUNDÂNCIA, PROGRESSO E SUCESSO PROFISSIONAL.



FORMAS DE PAGAMENTO

CURSO C-1 CONSTRUTOR DE EQUIPAMENTOS ELETRÔ-ELETRÔNICOS

6 Primeiros Pagamentos Mensais de Cr\$ 6.500,00
6 Restantes Pagamentos Mensais de Cr\$ 8.500,00

TOTAL 12 mensalidades

CURSO CC-2 TÉCNICO EM CONSTRUÇÃO E CONserto DE APARELHOS E EQUIPAMENTOS ELETRÔ-ELETRÔNICOS

6 Primeiros Pagamentos Mensais de Cr\$ 9.800,00
6 Pagamentos Mensais Seguintes de Cr\$ 12.500,00
6 Restantes Pagamentos de Cr\$ 15.000,00

TOTAL 18 mensalidades

A PARTIR DE HOJE SEU FUTURO DEPENDE DE VOCÊ.

Todo aluno que adiante o pagamento de suas prestações mensais, tem a vantagem de pagar prestações mais baratas, sempre que não ultrapasse o período de 6 meses.

**PREENCHA O CUPOM
HOJE MESMO!**



SOLICITAÇÃO DE MATRÍCULA



Válido até 29-02-84

NOME COMPLETO: _____ (PREENCHER COM LETRA DE FORMA) _____ IDADE: _____
 ENDEREÇO-RUA: _____ Nº: _____ BAIRRO-VILA: _____
 CEP: _____ CIDADE: _____ ESTADO: _____
 ESCOLARIDADE: _____ assinalar com um "X"
 _____ ESTA MATRÍCULA É PARA O CURSO DE: C-1 ou CC-2 Para o qual em

anexo estou remetendo a importância de Cr\$ Em cheque nº:

c/Banco: ou Vale Postal nº: (Solicitar ao Correio de origem que envie seu Vale Postal para a Agência Vila Nova Conceição - nº 400.521 - São Paulo), pois do contrário, seu Material de Estudo levará muito mais tempo para ser remetido. Em total acordo em estudar com Responsabilidade, Entusiasmo e Dedicação, a Programação estabelecida, solicito a incorporação como aluno.

Atenciosamente

ASSINATURA



PREENCHA ESTE CUPOM E ENVIE PARA

Instituto Nacional
CIÊNCIA

R. DOMINGOS LEME 289

CAIXA POSTAL 19.119.
CEP: 04599-SAO PAULO-BRASIL

TUDO PAGAMENTO DEVE SER FEITO PARA
O INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA.
(NÃO TRABALHAMOS COM O SISTEMA DE
REEMBOLSO POSTAL)

CONJUNTOS ECONÔMICOS

①



Conjunto Resistores (1/B)
10 peças de cada.

10Ω	1KΩ	330KΩ
22Ω	1K5Ω	470KΩ
33Ω	4K7Ω	680KΩ
47Ω	10KΩ	1MΩ
100Ω	22KΩ	1M2Ω
220Ω	47KΩ	1M2Ω
470Ω	100KΩ	4M7Ω
680Ω	220KΩ	10MΩ

Cr\$ 4.000,00

②



Conjunto Capacitores Cerâmicos
5 peças de cada

10 PF	470 PF
22 PF	1K PF
47 PF	10K PF
82 PF	22K PF
100 PF	47K PF
220 PF	100K PF

Cr\$ 6.400,00

③



Conjunto Capacitores Eletrolíticos
5 peças de

1uF/25V	10uF/25V
22uF/25V	2,2uF/25V
47uF/25V	100uF/25V
4,7uF/25V	1000uF
2 peças de	125V/1000uF
	220uF

Cr\$ 7.900,00

④



Conjunto de Leds e Diodos

10 - Leds Verm.
05 - Leds Amar.
05 - Leds Verde

10 - Diodos 1N4148
05 - Diodos 1N4002
05 - Diodos 1N4005

Cr\$ 8.500,00

⑤



Conjunto de Transistores

5 Peças BC 548
5 Peças BC 558
2 Peças TIP 31
2 Peças TIP 32

Cr\$ 7.300,00

⑥



Conjunto de Circuito Integrado
1 peça de cada

CD 4001	CD 4069
CD 4011	CD 4093
CD 4016	LM 555
CD 4049	LM 741

Cr\$ 12.300,00

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

Quant.	KIT	Preço

**MANDE
O CUPOM
HOJE
MESMO!**

CONJUNTO	Quant.	Código

Assinatura _____

VALOR TOTAL _____
MAIS DESPESAS DE POSTAGENS E EMBALAGENS



Preencha e envie para

Bártolo Fittipaldi
R. SANTA VIRGINIA, 403 CEP: 03084
Tatuapé - São Paulo - SP Fone: 217.2257



DIGIKIT * CETEISA * DIGIKIT



EM SENSACIONAL PROMOÇÃO CONJUNTA DIGIKIT /CETEISA, TRAZEMOS PARA VOCÊ ESTA INCRÍVEL LINHA DE PRODUTOS PARA SUPRIR TODAS AS SUAS CARÊNCIAS DE BANCADA. PRODUTOS DE PRIMEIRA LINHA COM PREÇOS TOTALMENTE DESINDEXADOS; OBSERVE A LISTA E FAÇA IMEDIATAMENTE O SEU PEDIDO ATRAVÉS DO CUPOM DA DIGIKIT SEMPRE LEMBRANDO QUE O PEDIDO MÍNIMO ACEITO É DE Cr\$ 4.000,00.

CÓDIGO

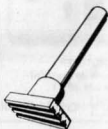
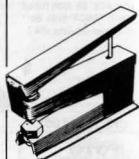
PRODUTO

DC 001	SUGADOR DE SOLDA MOD. SS-15	4.150,00
DC 002	INJETOR DE SINAIS IS-2	5.200,00
DC 003	SUPOORTE P/PLACA CIRC. IMPRES. SP-1	3.840,00
DC 004	SUPOORTE P/FERRO SOLDAR SF-50A	2.350,00
DC 005	CANETA P/CIRC. IMPRES. RECARREG. 50A	2.800,00
DC 006	TINTA P/CANETA NP-6	750,00
DC 007	PERFURADOR DE PLACA PP3-A	6.270,00
DC 008	CORTADOR DE PLACA CCI-30	3.140,00
DC 009	EXTRATOR DE CIRC. INT. 14/16 EC1-16	3.030,00
DC 010	PONTA DESSOLD. CIRC. INTEG. PD-16	3.030,00
DC 013	LABORATÓRIO P/CONF. CIRC. IMPRESSO Caixa de Papelão CK-4	11.300,00
DC 014	IDEM EM CAIXA DE MADEIRA E ACRES. DO SUPORTE DE PLACA CK-1	15.700,00
DC 016	ALICATE DE CORTE ESPECIAL P/ELETR. CORTE ZERO AC-12	2.150,00

CAIXAS P/MONTAGEM

CÓDIGO	MEDIDAS	
PB 201	8 x 7 x 4 cm	740,00
PB 202	9 x 7 x 5 cm	950,00
PB 203	9 x 8,5 x 4,5	1.100,00
PB 112	12 x 8,5 x 5	1.300,00
PB 114	14,5 x 9,5 x 5,5	1.500,00
PB 119	19 x 11 x 6	2.600,00
PB 209	P/Fonte	4.850,00

PREÇO
UNITÁRIO
Cr\$



CASO SINTA A NECESSIDADE DE PRODUTOS QUE NÃO CONSTAM EM NOSSA LINHA, ANEXE AO CUPOM UM BILHETE COM SUAS SUGESTÕES PARA QUE, NUM FUTURO PRÓXIMO, POSSAMOS ATENDÊ-LO DE MANEIRA MAIS PERFEITA AINDA.

MANAUS - VISTA EM BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO
VAREJO, JIPARANÁ E PILITUBENA 1974 AERÉIA - C\$ 800,00



GARTOLO FITZGERALD

ANO 1 - Nº 1

NOVEMBRO/83 - Cr\$ 700,00

GRÁTIS

TABELA DE CONVERSÃO
MILÍMETRO X POLEGADA

• **Mecânica**

Pressa para cortar e recartilhar

• **Marcenaria**

Um armário modulado facilímo de se fazer

• **Horta e jardim**

Vamos plantar batatas

• **Piscicultura**

A maré está p'rá peixe

• **Brinquedos**

Carrinho de mão

• **Madeira**

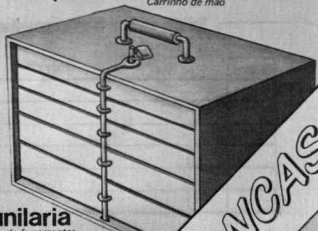
Preservação de madeiras

• **Alvenaria**

Churrasqueira de campo

• **Hidráulica**

Cavaite residencial



• **Funilaria**

Caixa de ferramentas

• **Arquitetura**

Construa uma casa de relativo conforto

• **Idéias para**

Tabela de memorização



JÁ NAS BANCAS

**DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA**



Se você quer comple-
tar a sua coleção de
**DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA**, peça
os números atrasados,
pelo reembolso pos-
tal, a **BARTOLO FIT-
TIPALDI - EDITOR**
- Rua Santa Virgínia,
403 - Tatuapé -

CEP 03084

São Paulo - SP.

**DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA**



É MAIS:
- pronta de prova
- teste rápido
- base de alimentação
- saída de
bateria
CIB 1100

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

DIVIRTA-SE COM A

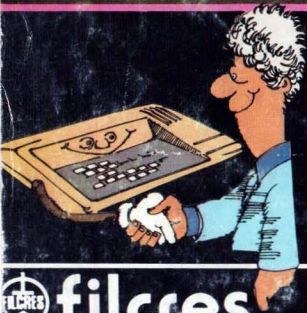
RESERVE DESDE JÁ, NO SEU JOR-
NALEIRO, O PRÓXIMO NÚMERO DE
**DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA**
projetos fáceis, jogos, utilidades, pas-
satempos, curiosidades, dicas, infor-
mações... NA LINGUAGEM QUE VOCÊ
ENTENDE!



COMECE A FALAR A LINGUAGEM DO AMANHÃ, ADOTE EM SUA CASA O CP 200 DA PROLOGICA

Características técnicas

- Interpretador de Linguagem BASIC residente em ROM de 8 Kbytes.
- Microprocessador Z80 A de 3,6 MHz.
- Memória RAM de 16 Kbytes.
- Teclado com 40 teclas contendo 154 funções, inclusive matemáticas e científicas. Tecla para cada comando ou função da linguagem BASIC.
- Funções SLOW, RESET e BELL.
- Até dois JOY STICK para você jogar com o CP 200.
- Dimensões: Alt. 7 cm - Larg. 40 cm - Prof. 21 cm.



PROLOGICA
microcomputadores

FILCRES
filcres

Filcres Importação e Representações Ltda.
Rua Aurora, 165 - CEP 01209 - São Paulo - SP
Tele: 131.298-FILGIBR - PBX 223.7388 - Ramais 2, 4,
12, 18, 19 - Diretas: 223.1446, 222.3458, 220.5794 e
220.9111 - Reembolso - Ramal 17
Código: 220.0016 - 220.3718

SUPRIMENTO PARA INFORMÁTICA (Disketes, formulários, fitas impressoras, componentes específicos). SOFTWARE APLICATIVO.
VISITE NOSSO SHOW ROOM, OU SOLICITE A VISITA DE NOSSO REPRESENTANTE.

DISKETES DYSAN - BOM PREÇO - CONSULTEM-NOS.