

**Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação
SEL 384 – Laboratório de Sistemas Digitais I
Profa. Luiza Maria Romeiro Codá**

PRÁTICA Nº 4:

“Circuitos combinacionais: somador completo e decodificador BCD para 7 segmentos”

1. Objetivos:

- Verificar o funcionamento de circuito aritmético, somador completo de 4 bits.
- Aprender a ligar decodificador a display de 7 segmentos
- Aplicação de circuito coletor aberto.

2. Lista de material:

- CIs: 7483, 7446 (qualquer tecnologia)
- Display Anodo Comum, A-551X ou A-561X
- Resistores 330 Ω ou 270 Ω
- Painel lógico
- Voltímetro.

Observação: informações sobre os CIs se encontram na pasta Componentes

3. Procedimento Experimental:

3.1 Decodificação para “display” de 7 segmentos:

- 3.1.1** Calcule o valor do resistor do circuito de acionamento do segmento do display, circuito da Figura 1a, sabendo-se que é um display anodo comum, e que cada segmento do “display” é composto de 1 diodo de GaAsP ou GaP e que a queda de tensão em cada segmento é de 2,1V e a corrente de 9 mA (ver pasta componentes).
- 3.1.2** Utilizando o resistor calculado, Mapeie o *display* para descobrir qual pino equivale a qual segmento do *display*, e anote nas Figuras 5a e 5b da **Folha de Respostas** o nome destes segmentos e os pinos correspondentes.

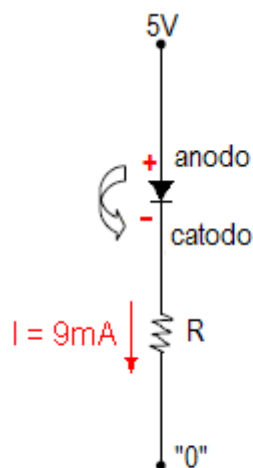


Figura 1a

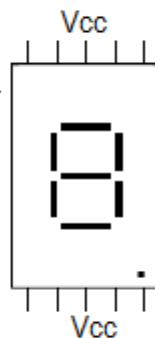


Figura 1b

Figura 1 a. Circuito elétrico equivalente do segmento do display.
b. Pinos do display de 7 segmentos.

3.1.3 No protoboard, de acordo com a Figura 2, utilizando CI 7446 ou 7447 (**VIDE O 7448.PDF na pasta Componentes/TTL**), o qual é um decodificador BCD para 7 segmentos, ligue-o corretamente ao *display* (anodo comum), mostrado na Figura 1

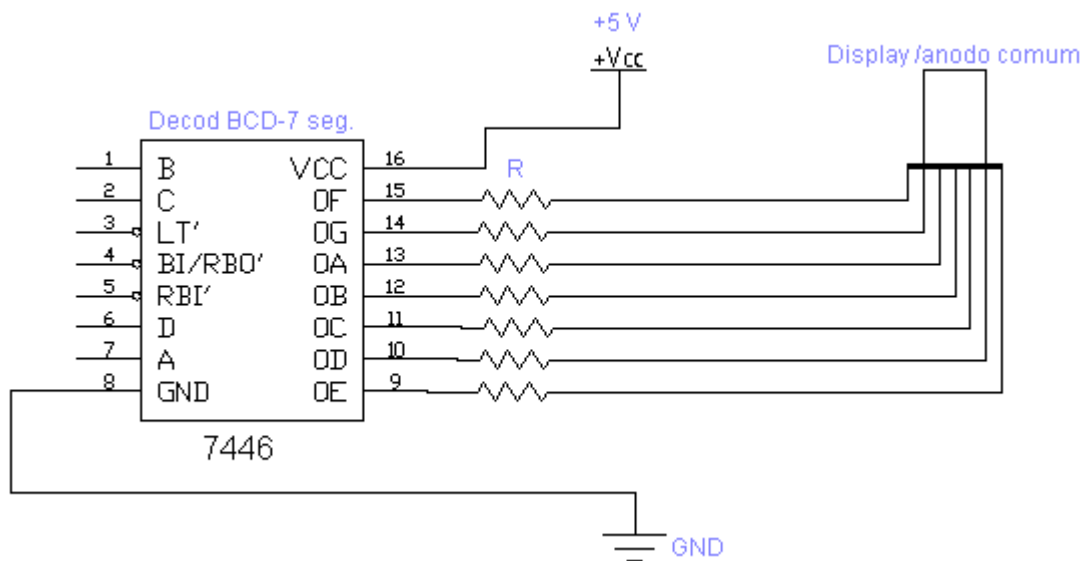


Figura 2 Esquema em blocos do circuito Decodificador BCD para 7 segmentos ligado ao display.

Observação: 1. essa figura não está com a pinagem correta do display

2. NÃO DESMONTE ESSE CIRCUITO PARA USÁ-LO NO ÍTEM 3.2.

3.1.4 Anote na **Folha de Respostas** quais os níveis lógicos das entradas de controle ($\overline{LT}$, $\overline{BI/RBO}$, $\overline{RBI}$) do decodificador BCD/7 segmentos devem ter para que as entradas BCD sejam apresentadas no *display*.

3.1.5 Responda na **Folha de Respostas**:

(a) Qual a função do controle $\overline{LT}$? Qual aplicação que este controle pode oferecer em um circuito com display quando liga-se o mesmo no nível '0'? Verifique no *protoboard*.

(b) Qual a função do controle $\overline{BI/RBO}$? Qual aplicação que este controle pode oferecer em um circuito com display quando liga-se o mesmo no nível '0'? Verifique no *protoboard*.

(c) Qual a função do controle $\overline{RBI}$? Qual aplicação que este controle pode oferecer em um circuito com display quando liga-se o mesmo no nível '0'? Verifique no *protoboard*.

3.1.6 Verifique quais os símbolos que aparecem no display quando as entradas do decodificador variam de (0000b) a (1111b).

3.2 Somador Completo de 4 bits:

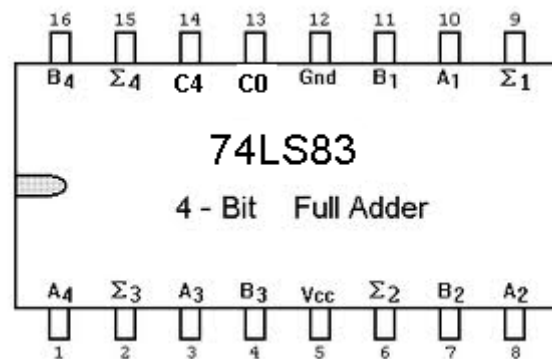


Figura 3 Somador completo de 8 bits

A Figura 3 mostra a configuração dos pinos do somador binário completo 7483 série LS, que soma 2 palavras de 4 bits (A_4, A_3, A_2, A_1) com (B_4, B_3, B_2, B_1), onde A_1 e B_1 são os LSBs e A_4 e B_4 são os MSBs, C_0 é o *Carry* inicial e C_4 é o *carry* final. A soma é feita da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r}
 + \quad (\quad A_4 \quad A_3 \quad A_2 \quad A_1 \quad) \\
 \quad \underline{B_4 \quad B_3 \quad B_2 \quad B_1} \\
 \quad \quad \quad + C_0 \\
 \hline
 C_4 \quad \Sigma_4 \quad \Sigma_3 \quad \Sigma_2 \quad \Sigma_1
 \end{array}$$

O somador 7483 apresenta os seguintes sinais de entrada e saída:

pino	Sinal	Entrada Saída	Descrição
10	A_1	E	Entrada (Bit menos significativo)
11	B_1	E	Entrada (Bit menos significativo)
13	C_0	E	<i>Carry</i> de entrada
8	A_2	E	entrada
7	B_2	E	entrada
3	A_3	E	entrada
4	B_3	E	entrada
1	A_4	E	Entrada (Bit mais significativo)
16	B_4	E	Entrada (Bit mais significativo)
9	Σ_1	E	Soma (Bit menos significativo)
6	Σ_2	S	Soma
2	Σ_3	S	Soma
15	Σ_4	S	Soma (Bit mais significativo)
14	C_4	S	<i>Carry</i> de saída

3.2.1 Ligue as entradas A_i e B_i em sequencia nas chaves do painel de montagem Datapool (chaves de A a H), ou seja, ligar a entrada A_1 na chave A do painel, a entrada A_2 na chave B do painel, e assim por diante. Portanto a entrada B_1 será ligada à chave E, e assim sucessivamente. Ligue a entrada *carry* C_0 na chave J do painel de montagem Datapool. As saídas Σ_i nas entradas do decodificador do item 3.1 (Figura 2), da seguinte maneira Σ_4 Σ_3 Σ_2 Σ_1 nas entradas D C B A , respectivamente do decodificador 7446. E C_4 no ponto decimal através de um resistor, o mesmo calculado no item 3.1.1.

3.2.2 Determine os valores da saída do display de acordo com as entradas dadas na Tabela 1 na folha de resposta e complete a Tabela 1.

4. Bibliografia:

- Roteiro de Teoria e Prática do Módulo Digital Avançado 8810 DATAPOOL.
- Fregni, E. & Saraiva, A.M., “ Engenharia do Projeto Lógico Digital”, Ed. Edgard Blücher Ltda.
- Bignell, J. W. & Donovan, R. L.” Eletrônica Digital-Lógica Combinacional”. Ed Makron Books

Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação
SEL 384 – Laboratório de Sistemas Digitais I
Profª. Luiza Maria R. Codá

FOLHA DE RESPOSTAS : PRÁTICA nº 4

“Circuitos combinacionais: somador completo e decodificador BCD para 7 segmentos”

NOTA:

TURMA:

DATA:

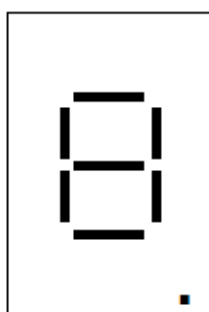
NOMES:

Nº USP

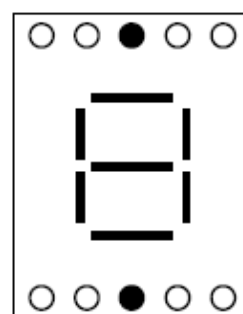
3.1.1 Cálculo de R:

Valor de R= Ω

3.1.2



(a)



(b)

Figura 5

3.1.4

Controles	Nível Lógico
$\overline{LT}$	
$\overline{BI/RBO}$	
$\overline{RBI}$	

3.1.5 (a) Qual a função do controle $\overline{LT}$?

(b) Qual a função do controle $\overline{BI/RBO}$?

(c) Qual a função do controle $\overline{RBI}$?

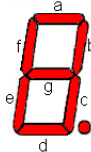
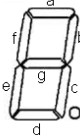
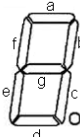
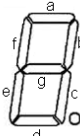
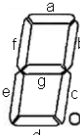
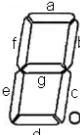
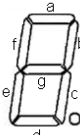
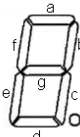
3.1.6 Anote os símbolos que aparecem no display e os valores das entradas BCD:

DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA

DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA	DCBA

3.2.2

Tabela 1

ENTRADAS			SAÍDAS (binário)	SAÍDA do Display
C₀	A_i	B_i	C₄ Σ_3 Σ_2 Σ_1 Σ_0	
0	0	0		
0	6	3		
0	7	8		
0	15	15		
1	0	0		
1	6	3		
1	7	8		
1	15	15		