

Sistemas Digitais – Ficha Prática N° 3

Conversor BCD de 7 segmentos: CI7447

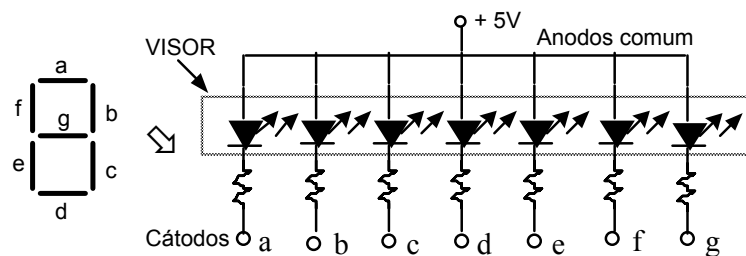
Contador Binário: CI74161

Grupo: Turma:

Elementos do Grupo:

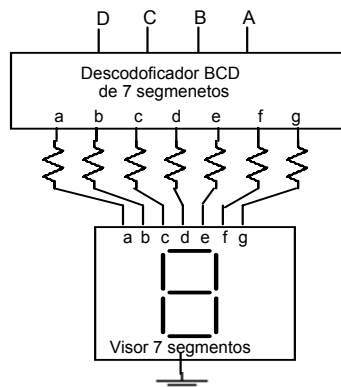
1. Objectivo do trabalho

O objectivo deste trabalho é apresentar a sequência 0-1-2-.....-8-9-0-1... num visor de 7 segmentos. Este visor é constituído por 7 LEDs rectangulares que permitem compor caracteres numéricos. Utilizam-se dois tipos de ligações eléctricas internas: ânodo comum e cátodo comum. Neste trabalho, em particular, utiliza-se o esquema eléctrico em ânodo comum, o qual se encontra representado a seguir.



2. Conversores BCD de 7 segmentos

Os circuitos digitais tratam a informação em binário. Em particular os números decimais são codificados em



4 bits ou 4 algarismos binários. Para visualizar um algarismo decimal foram construídos circuitos digitais de interface entre o numero binário de 4 bits, designados D, C, B, A e o visor de 7 segmentos. Este circuito é designado conversor BCD-7 segmentos. O conversor 7447 BCD - 7seg. é um exemplo deste tipo de integrados. Este conversor tem à entrada as linhas DCBA, sendo D a mais significativa, e activa os segmentos do visor de acordo com o caracter correspondente ao código BCD presente nas linhas de entrada. O 7447 activa os LEDs por meio de saídas em colector aberto, e o ânodo comum dos LEDs é ligado a Vcc (5V). Porque a corrente máxima em cada LED é limitada -

sob pena de se destruir o LED, entre cada saída do 7447 e o cátodo do LED correspondente deve ser colocada uma resistência de limitação de corrente.

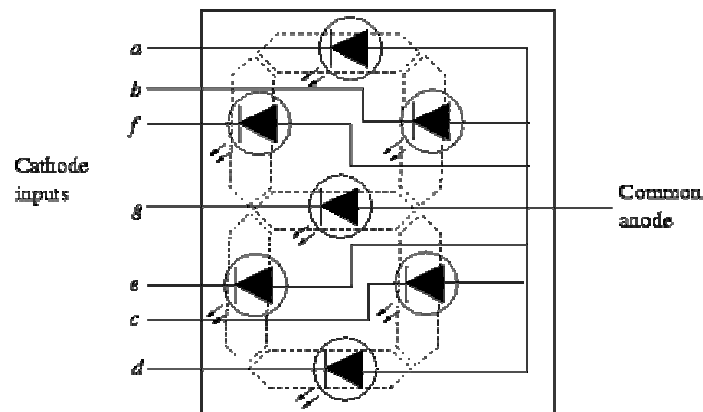


FIGURE 5 : Wiring of 7-segment LED display

DIGIT	SEGMENTS ACTIVATED
0	a, b, c, d, e, f
1	b, c
2	a, b, d, e, g
3	a, b, c, d, g
4	b, c, f, g
5	a, c, d, f, g
6	a, c, d, e, f, g
7	a, b, c
8	a, b, c, d, e, f, g
9	a, b, c, d, f, g

Table 2 : Active segments for each decimal digit.

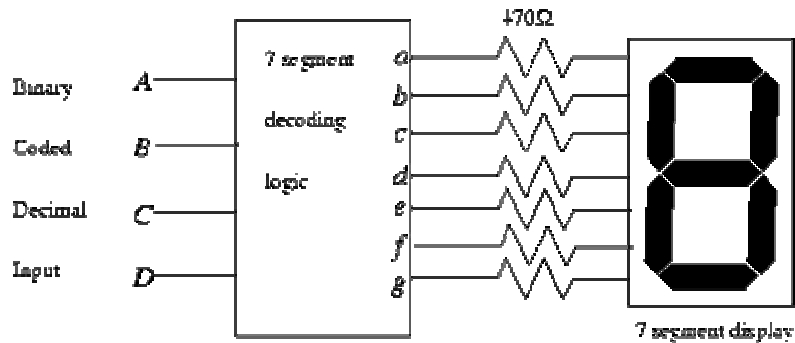
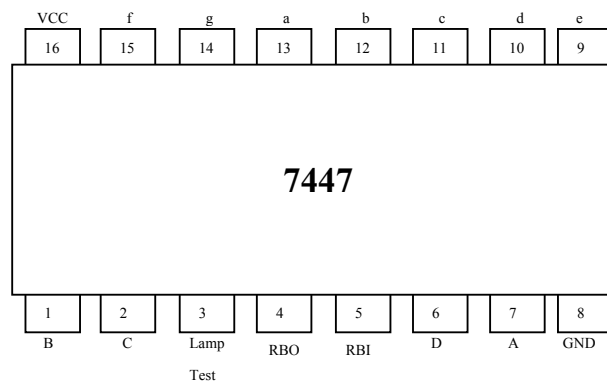


FIGURE 6 : Block diagram of decoding logic with 7 segment display

3. Pormenores do 7447

Um integrado conversor BCD-7 segmentos básico teria apenas 4 entradas digitais (que forneceriam o valor BCD) e 7 saídas (uma para cada segmento: note-se que a função destas saídas é alimentar em corrente os LEDs, sendo por isso em colectores abertos). O 7447 possui mais duas entradas:

- **LT-lamp test** - se “0” faz acender todos os LEDs (serve para testar os LEDs).
- **RBI-ripple-blank input** -RBI condiciona o modo como o código de entrada BCD é visualizado; se RBI=“0” o visor é apagado, se RBI=“1”, o visor mostra “0”.
- **BI/RBO** - *blanking input-ripple blanking output* -tanto funciona como entrada ou como saída
- **Como saída:** está a “1” excepto quando DCBA=“0000” e RBI=“0”-fica então a “0”
- **Como entrada:** se “0” apaga o visor; se deixado aberto, não tem efeito, não deve ser posto a “1”.

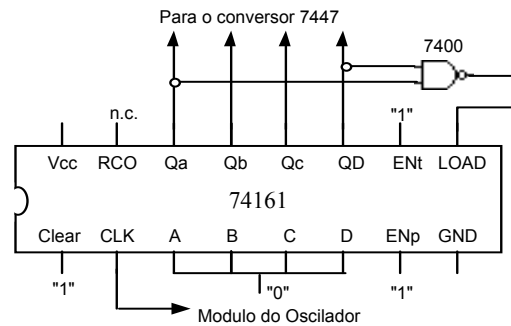


4. Contadores binários

Neste trabalho utiliza-se um contador binário de 4 bits, que segue a sequência 0-1-2-...-14-15-0-1-2-...

No entanto a sequência que se pretende é 0-1-2-...-8-9-0-1-2-...

A solução é reiniciar o contador a “0” a seguir à contagem “9” o que é feito pelo circuito seguinte:



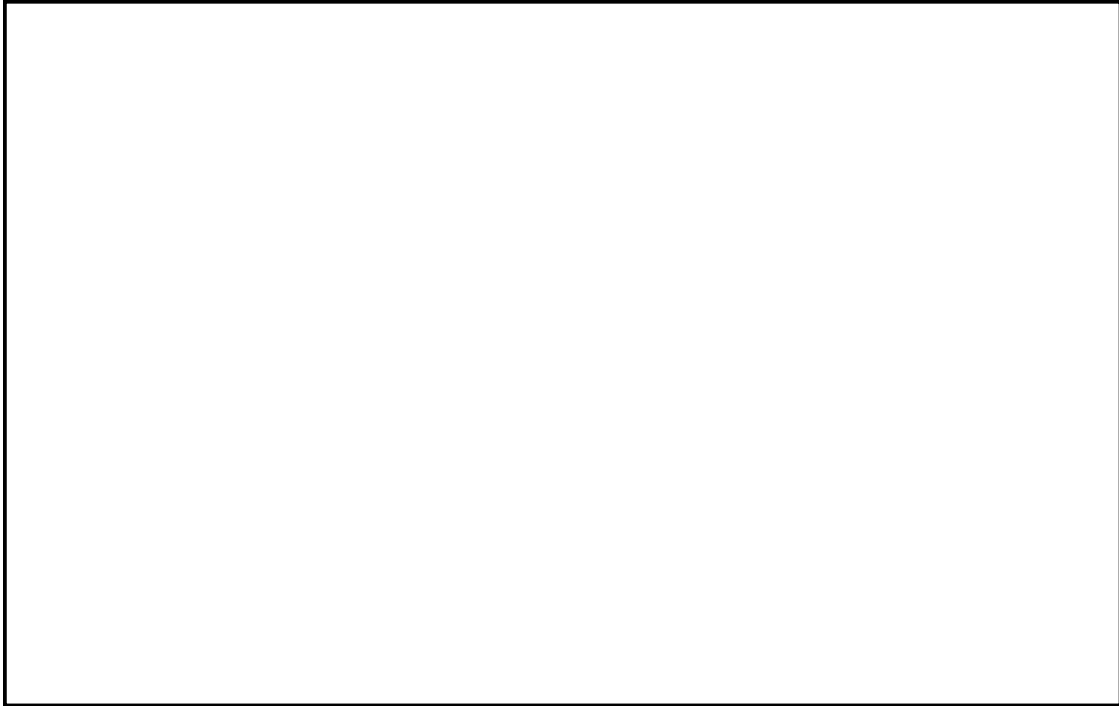
5. Montagem

Não se vai fazer uso das funções associadas aos pinos LT, RBI, BI/RBO. Deste modo, deve decidir quais as ligações a fazer a esses pinos (“0”, “1”, aberto,...) de maneira a obter uma visualização normal (“zero” não apagado).

- Desenhar o esquema do circuito e montá-lo.
- Testar o circuito, utilizando modulo do oscilador ligado à entrada CLK (relógio) do 74161

Nota: A frequência do oscilador deve ser suficientemente baixa para permitir discernir os caracteres.

1. Desenhe o circuito completo. Identifique claramente cada um dos pinos dos circuitos integrados que utilizou.



2. O que aconteceria se os valores colocados nas entradas A, B, C, D fosse respectivamente 0 0 1 1?
3. O que aconteceria se colocasse um *shunt* entre a entrada *load* e o *Vcc*?
4. Que ligações teria de realizar para obter a sequência: 3-4-5-6-7-8-3....?