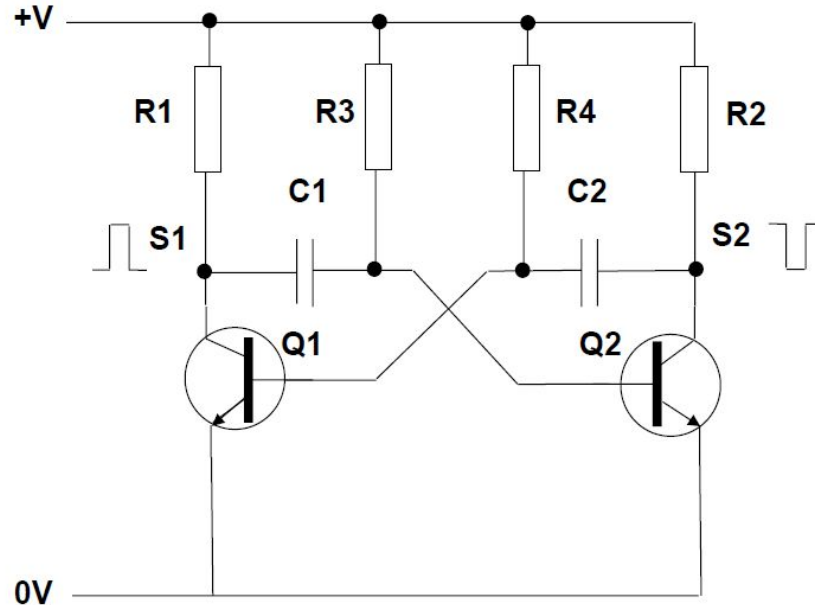


Aula 16 - Multivibradores Astáveis e Monoestáveis

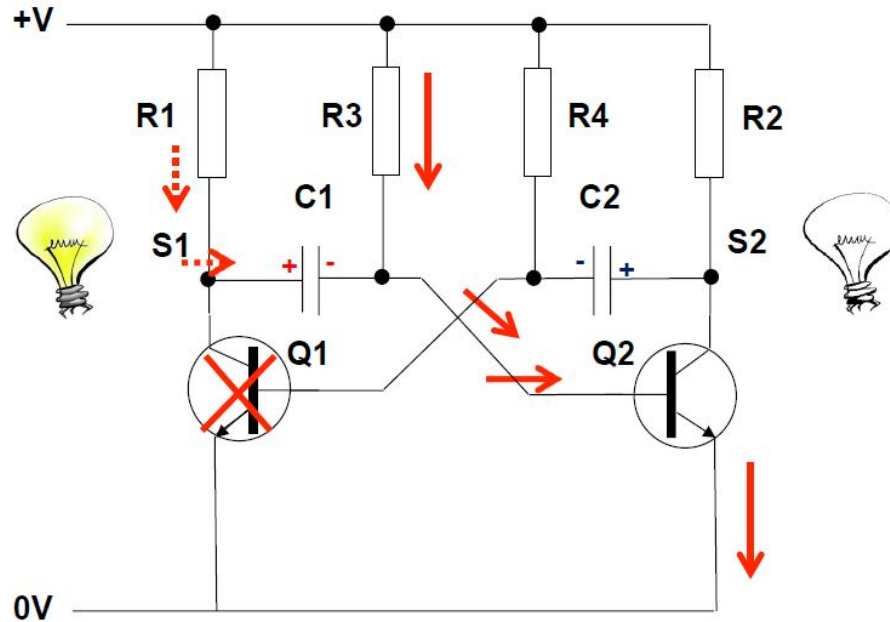
Prof. Dr. Emerson C. Pedrino
DC/UFSCar
emerson@dc.ufscar.br

Multivibrador Astável

- Utilizado para geração de pulsos de sincronismo (*clock*). Possui dois estados instáveis. Sempre oscila.

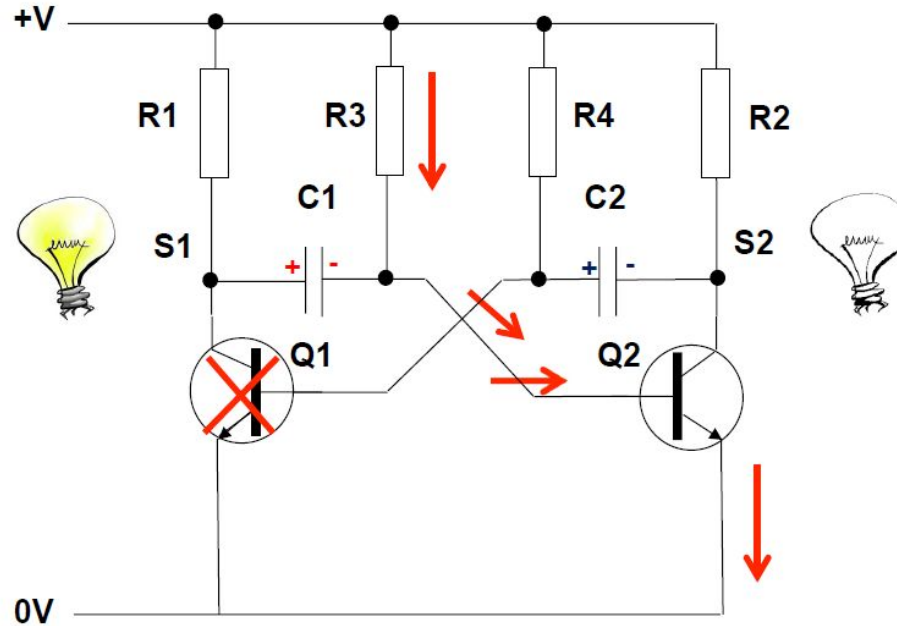


Multivibrador Astável



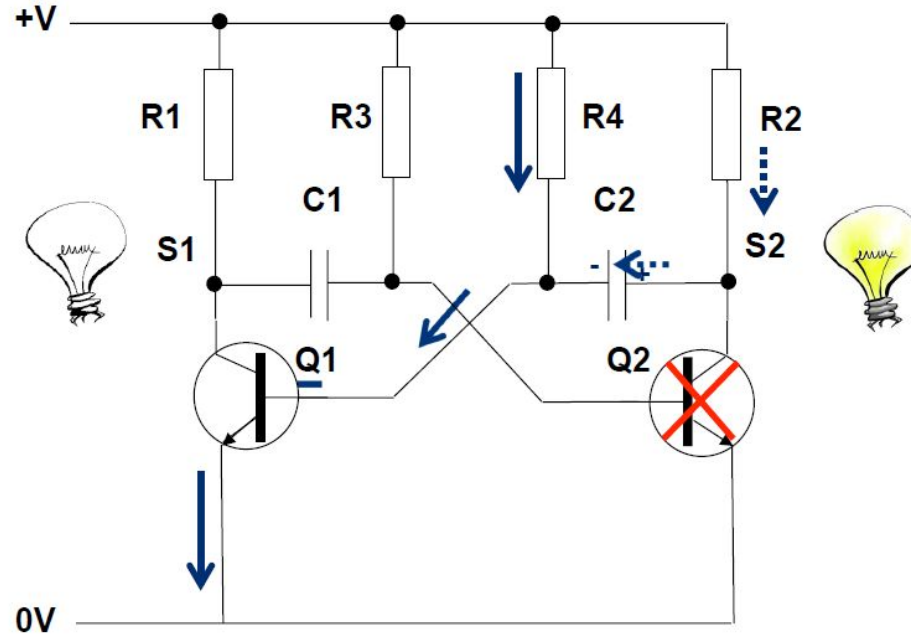
**Q1 - Corte e Q2 - Saturado / C1 - Carga rápida por R1
C2 - descarrega por Q2**

Multivibrador Astável



Q1 - Corte e Q2 - Saturado / C1 – Carregado
C2 - Carrega lentamente por R4 até 0,7 V

Multivibrador Astável

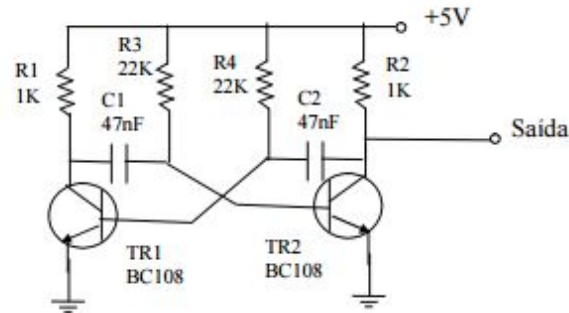


Q1 - Saturação e Q2 - Corte / C1 – Descarregado por Q1
C2 - Carga rápida por R2

Multivibrador Astável - Fórmulas

Multivibradores - Astáveis

Baseados em transistores:



$T = T1 + T2$ onde:

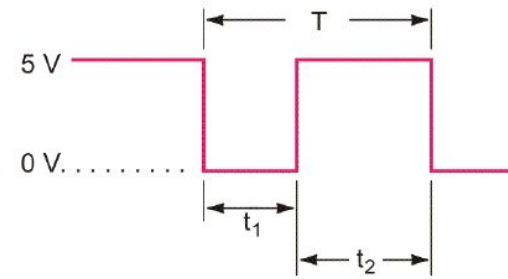
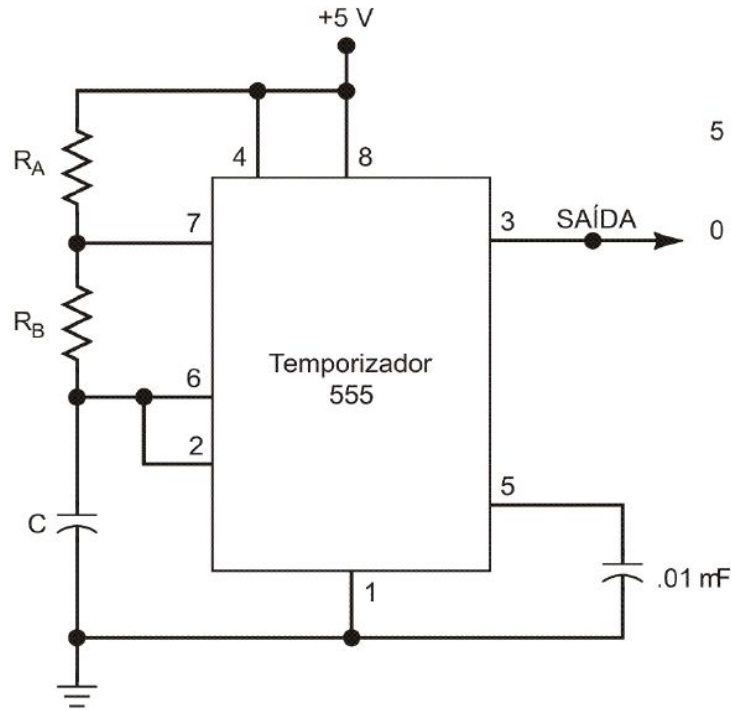
$T1 = 0,7 \cdot C2 \cdot R4$ e $T2 = 0,7 \cdot C1 \cdot R3$

$T = 0,7(C2 \cdot R4 + C1 \cdot R3)$

Para se obter uma onda quadrada simétrica: $T1 = T2 \rightarrow R3 = R4$ e $C1 = C2$

Então $T = 1,4 \cdot R \cdot C$

Multivibrador Astável Comercial - LM555



$$\begin{aligned}t_1 &= 0,693 R_B C \text{ (ms)} \\t_2 &= 0,693 (R_A + R_B) C \text{ (ms)} \\T &= t_1 + t_2 \\ \text{frequência} &= 1/T \\ \text{ciclo de trabalho} &= t_2/T \times 100\%\end{aligned}$$

$$R_A \geq 1 \text{ k}\Omega$$

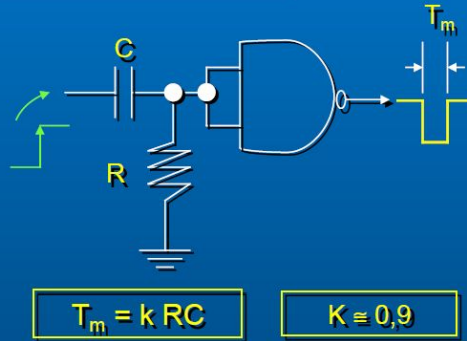
$$C \geq 500 \text{ pF}$$

$$R_A + R_B \leq 6,6 \text{ M}\Omega$$

Multivibrador Monoestável

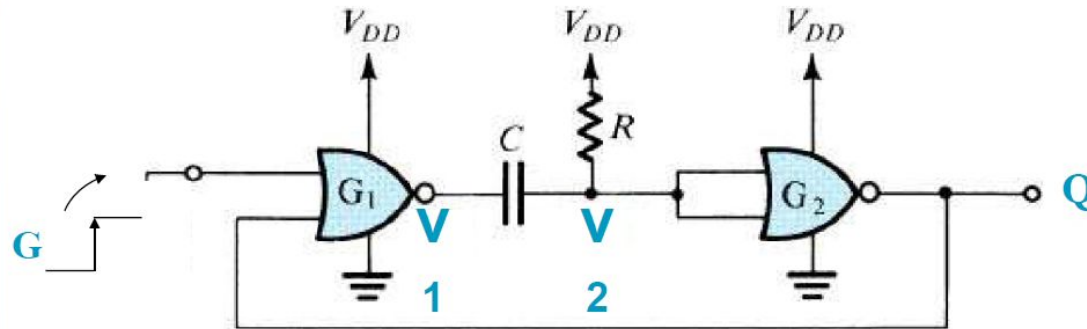
- Utilizado para geração de pulsos de temporização.

Exemplo Básico



- Fica no estado instável por um tempo pré-definido (T_m = tempo do monoestável) e retorna ao estado estável em seguida.
- Nesse exemplo, o tempo de duração do pulso de gatilho deve ser **maior** que o tempo T_m , o que é inviável na prática.

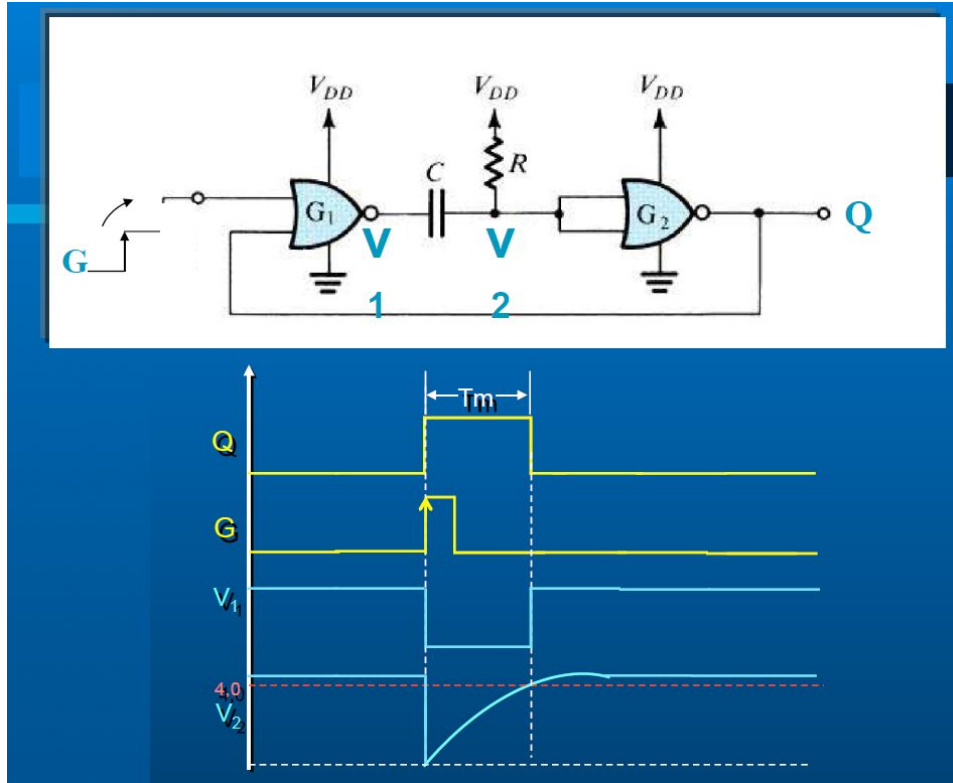
Circuito Interno de um Monoestável Não-Redisparável



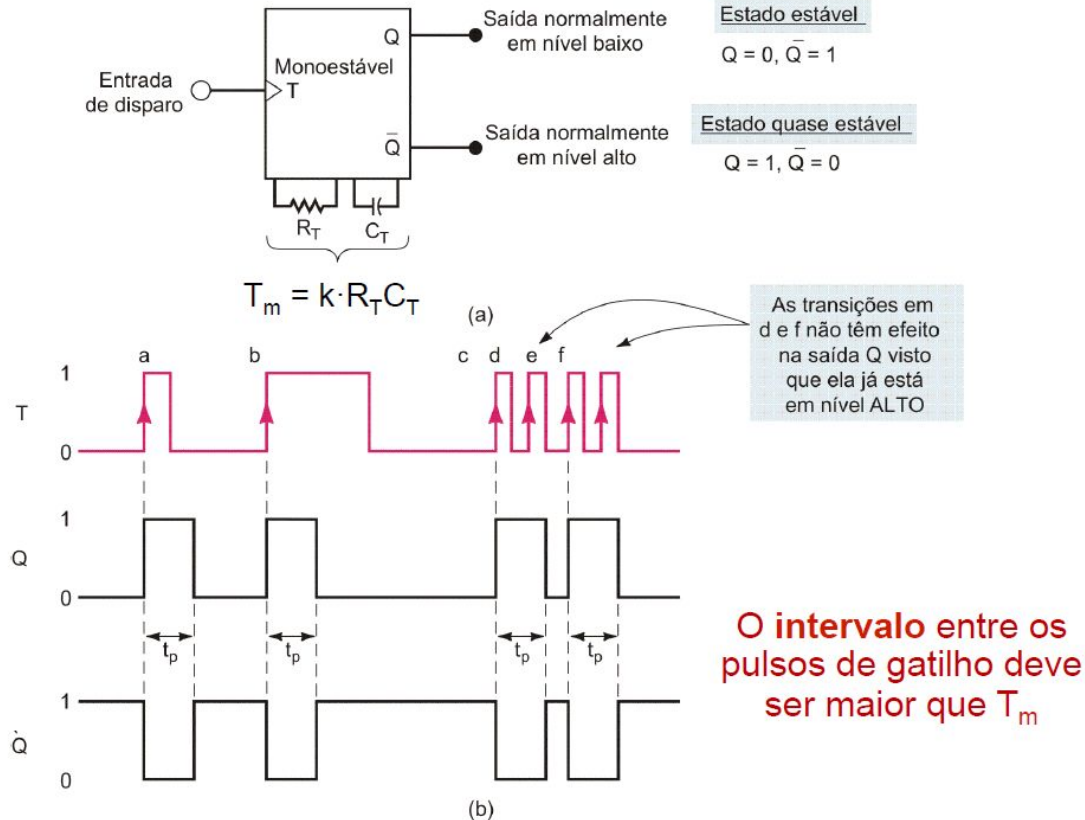
- Não há praticamente limitação para o tempo de duração do pulso de gatilho em relação a T_m .
- Pode ser muito rápido, próximo do tempo de resposta de duas portas lógicas ($\approx 10\text{ns}$).

$$T_m = k RC$$

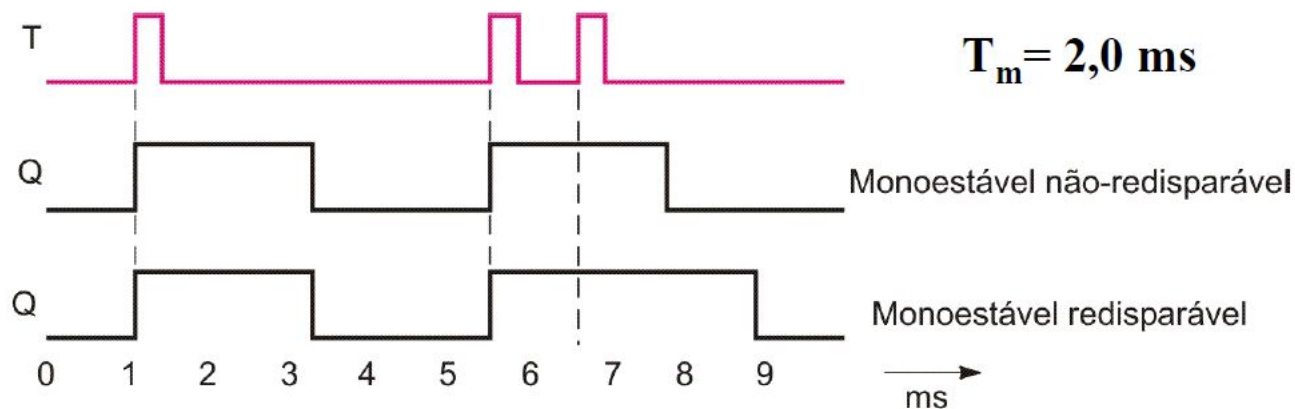
Circuito Interno de um Monoestável Não-Redisparável - Temporizações



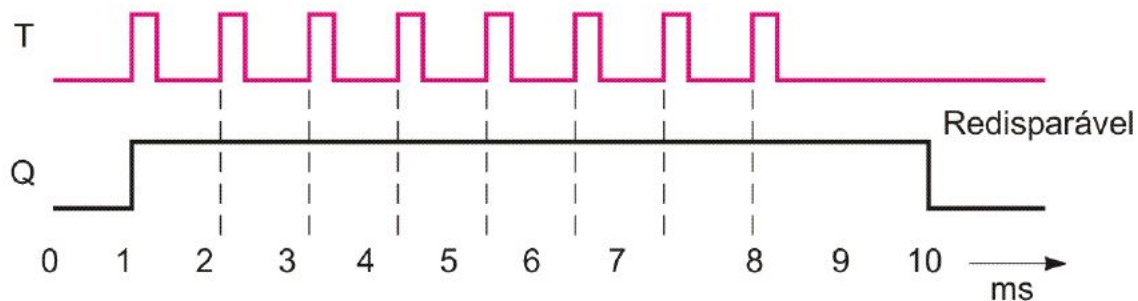
Monoestável Não-Redisparável



Monoestável Redisparável



(a)



(b)

Exercício*:)

Uma máquina deve trabalhar 2 ms, parar 3 ms e trabalhar mais 5 ms. Depois deve parar 10 ms e recomeçar o ciclo. Projete o circuito final de controle da máquina.

Referências

- Tocci, R. J. **Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações**. Pearson, Prentice Hall, 2011.
- Vieira, M. A. C. SEL 0414 - Sistemas Digitais.
- Miranda, F. Multivibradores com Transistores Bipolares. Instituto Federal Santa Catarina, 2012.
- <http://www2.dc.ufscar.br/~kato/Download/osciladores.pdf>