

Circuitos de *Debounce*

Nikolas Libert

nikolaslibert@utfpr.edu.br

Aula 10B

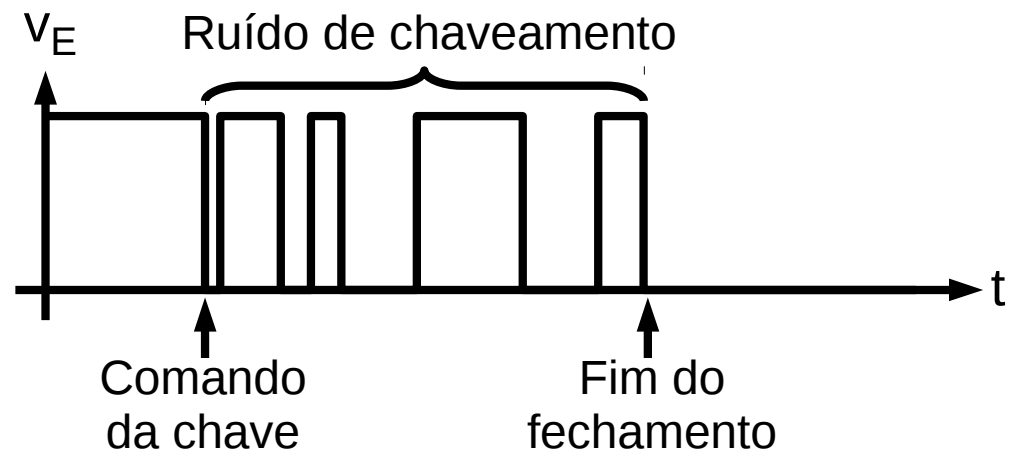
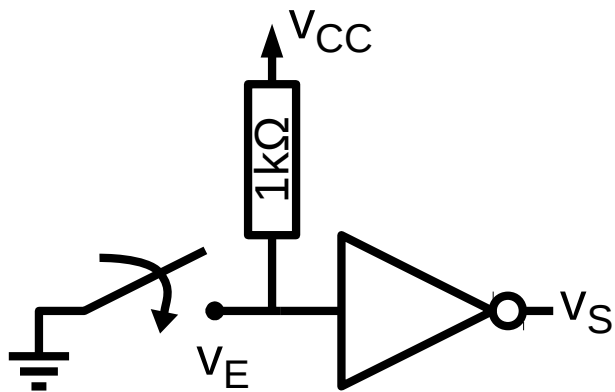
Eletrônica Digital ET52C

Tecnologia em Automação Industrial



Circuitos de *Debounce*

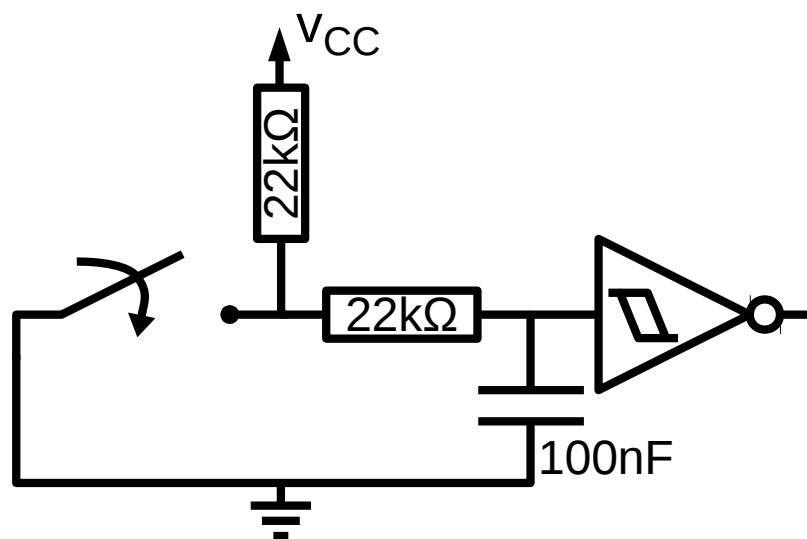
- O fechamento de chaves mecânicas não é perfeito.
- No instante de fechamento os contatos podem se aproximar e afastar um grande número de vezes, gerando uma sequência de pulsos curtos.



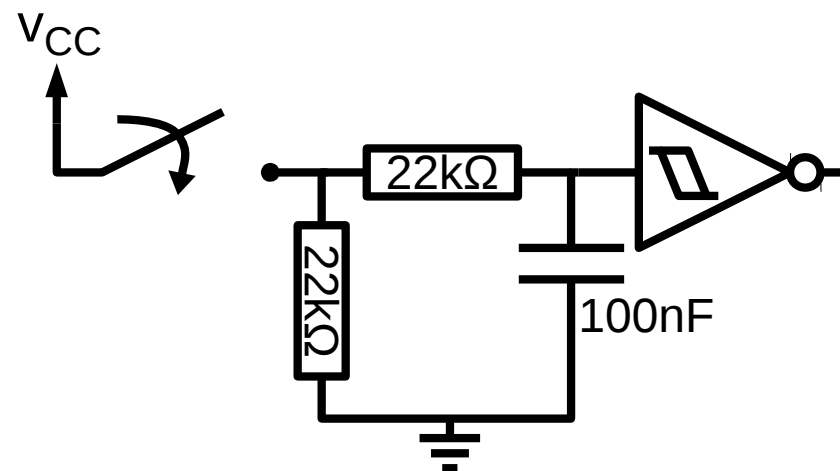
- Em circuitos sequenciais, o ruído de chaveamento pode levar os flip-flops a comutarem indevidamente.
 - Em um contador de pulsos, poderiam ocorrer mais incrementos do que o desejado.
- Para solucionar este problema existem os circuitos de rejeição de ruído, ou *Debounce*.
- *Debounce* com *Schmitt Trigger*
 - O ruído da chave pode ser suprimido por um filtro capacitivo.
 - A onda na saída do filtro terá formato arredondado e assumirá níveis de tensão na região de indeterminação.

■ *Debounce* com *Schmitt Trigger*

- É possível corrigir o formato da onda com um *Schmitt Trigger* (porta inversora do 74HC14, por exemplo).



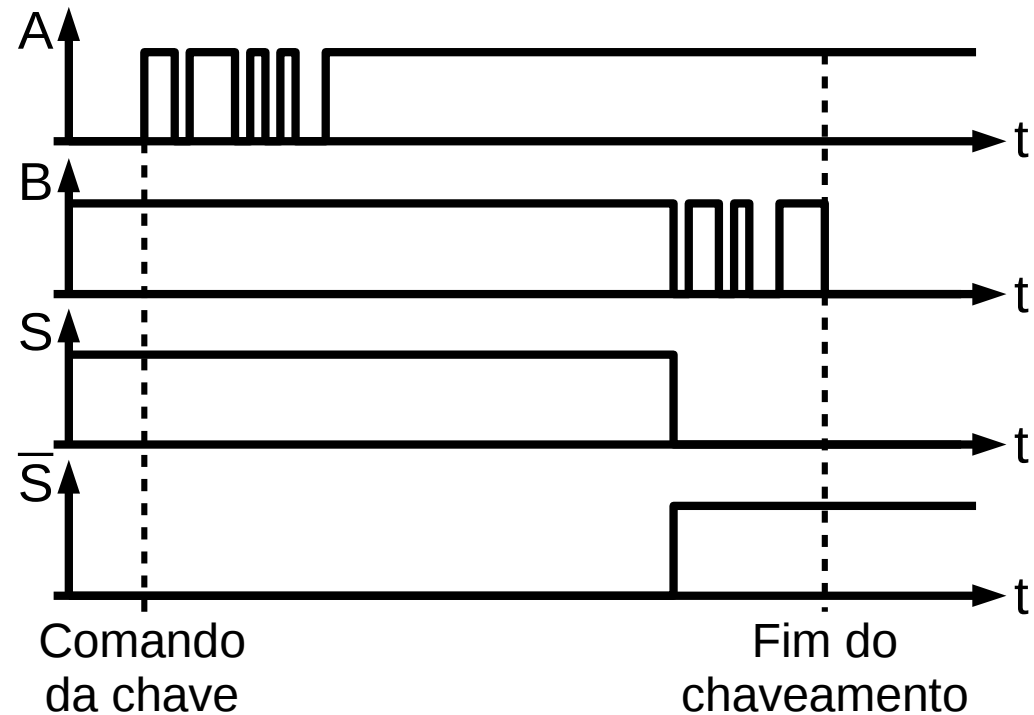
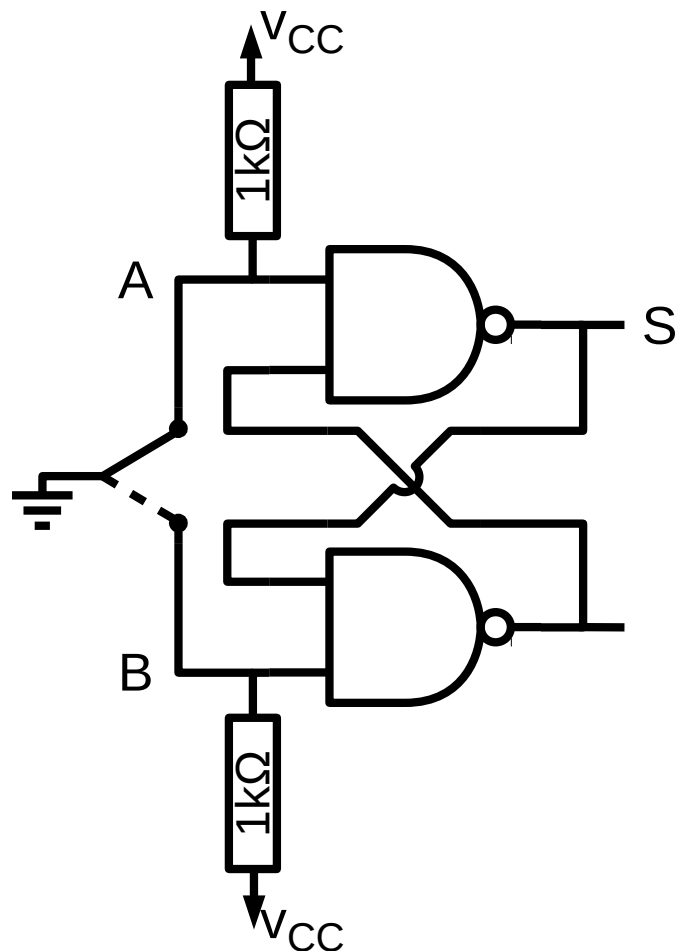
Chave normalmente aberta.
Saída normalmente em nível baixo.



Chave normalmente aberta.
Saída normalmente em nível alto.

■ *Debounce* com Flip-Flop RS

- Método mais eficaz, porém com circuito mais complexo e necessidade de chave H-H.



- Os ruídos de chaveamento nos pontos A e B ocorrem em instantes diferentes.

- GANSSLE, Jack G. *A Guide to Debouncing*, The Ganssle Group, Baltimore, 2008.
<http://www.eng.utah.edu/~cs5780/debouncing.pdf>