

## 2º Exercício Prático: Acionamento de servomotor

Considere um servomotor controlado por PWM com as seguintes especificações:

- Período do sinal PWM de 20ms ( $f_{PWM} = 50\text{Hz}$ )
- Largura do pulso para posicionar o eixo no ângulo mínimo: 0,5 ms
- Largura do pulso para posicionar o eixo no ângulo máximo: 2,5 ms
- Largura do pulso para posicionar o eixo na posição central: 1,5 ms

Vamos usar o temporizador/contador 2 (8 bits) do ATmega328P para acioná-lo.

- 1) Determine a expressão da frequência do sinal PWM em cada um dos modos de operação do modulador: Fast PWM (FPWM) com TOP = 255, FPWM com TOP = OCR2A, Phase Correct PWM (PCPWM) com top = 255 e PCPWM com TOP = OCR2A. Quais desses modos permitem que se obtenha um sinal PWM com frequência adequada para o acionamento do servomotor? Mostre os cálculos.
- 2) Com base no resultado obtido na questão anterior e nas especificações do servomotor, defina as configurações dos registradores TCCR2A e TCCR2B (modo de operação, prescaler, etc). Justifique.
- 3) Para o modo de operação escolhido, determine a expressão do tempo em que o sinal permanece em nível alto durante o período do sinal PWM em função dos valores armazenados em OCR2A e OCR2B.
- 4) Quais os valores a serem carregados nos registradores OCR2A e OCR2B para se posicionar o eixo do motor nas posições  $-90^\circ$ ,  $0^\circ$  e  $90^\circ$ ?
- 5) Qual é aproximadamente resolução angular do posicionamento do eixo do motor obtida com essas configurações? Como a resolução angular pode ser melhorada (diminuída)? Justifique.
- 6) Implemente um programa que faça uma varredura de  $-90^\circ$  a  $90^\circ$  e retorne a  $-90^\circ$  ininterruptamente com deslocamentos iguais à resolução. O eixo deve permanecer 0,5s em cada posição.