

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE PRESSÃO INTERNA PARA UM ATUADOR PNEUMÁTICO LINEAR

Paulo Roberto Fam Santos – Engenharia de Controle e Automação

Prof^o Eduardo André Perondi, Orientador

Laboratório de Mecatrônica e Controle



INTRODUÇÃO

Um atuador pneumático linear é um dispositivo mecânico que transforma a energia potencial contida no ar pressurizado em energia mecânica e tem como função exercer força deslocando-se em uma trajetória linear.

A força desenvolvida por um atuador pneumático linear é dependente da área do êmbolo e da diferença de pressão entre suas câmaras. Os pontos de medição dessa pressão fornecida ao atuador se encontram, geralmente, nas vias de entrada/saída do atuador ou em algum outro ponto da linha de transmissão de pressão. A variação dos valores de pressão devido à medição ser realizada em diferentes pontos do circuito pneumático se mostra substancial em diversas ocasiões devido tanto às perdas de carga que acontecem nas tubulações e válvulas do circuito pneumático quanto às diferenças de velocidade das partículas nos pontos de medição. Desses fatos surge a motivação do trabalho: com a obtenção da pressão no interior do atuador, haverá uma maior precisão na obtenção dos valores da força produzida pelo mesmo.

OBJETIVOS

O trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema de medição de pressão para atuadores pneumáticos lineares sem haste, tendo como principal objetivo a obtenção de maior precisão no cálculo das forças produzidas por este elemento. O diferencial desse sistema de medição de pressão consiste no posicionamento do sensor de pressão, o qual será colocado no interior do cilindro pneumático.



Figura 1 – Atuador pneumático linear sem haste.



Figura 2 – Êmbolo do atuador linear pneumático sem haste.

DESENVOLVIMENTO

O projeto prevê que o sensor de pressão fique posicionado dentro do êmbolo do atuador pneumático, de forma que consiga ter acesso às pressões nas câmaras de ar. Para isso, foi necessário encontrar um sensor de pressão comercial de custo acessível com as seguintes especificações: apresentar diâmetro adequado para poder ser posicionado no interior do êmbolo do cilindro e com capacidade de fazer as medições nas faixas de pressão que ocorrem no atuador pneumático.

Para esta aplicação foi encontrado o sensor de pressão diferencial modelo MPX5999d. Este sensor tem como sinal de saída uma tensão que varia de 0 a 5v linearmente. Com diâmetro máximo de 16mm e capacidade de medições de pressões de até 10 BAR, este sensor cumpre os requisitos definidos.

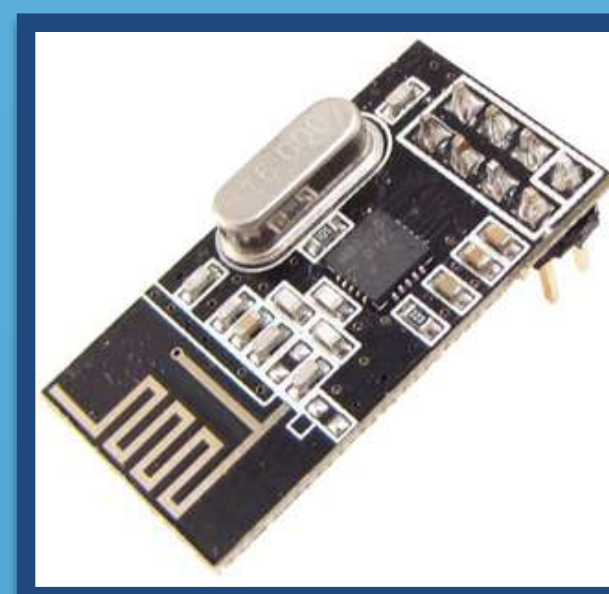


Figura 3 – Módulo de comunicação wireless.

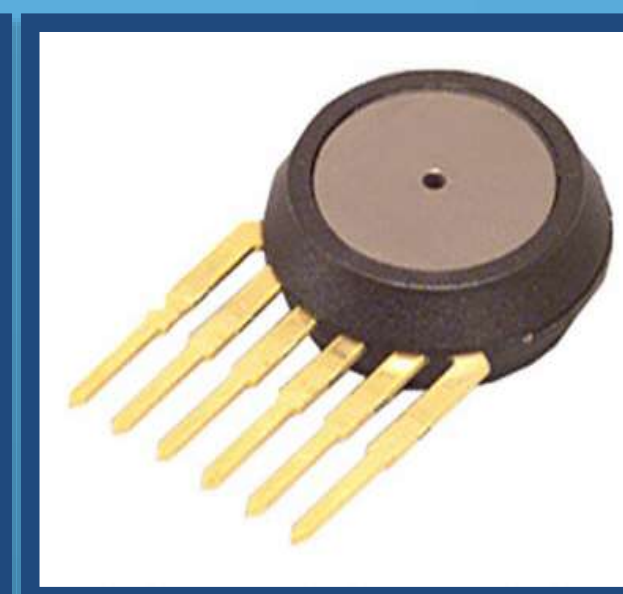


Figura 4 – Sensor de pressão MPX5999d.

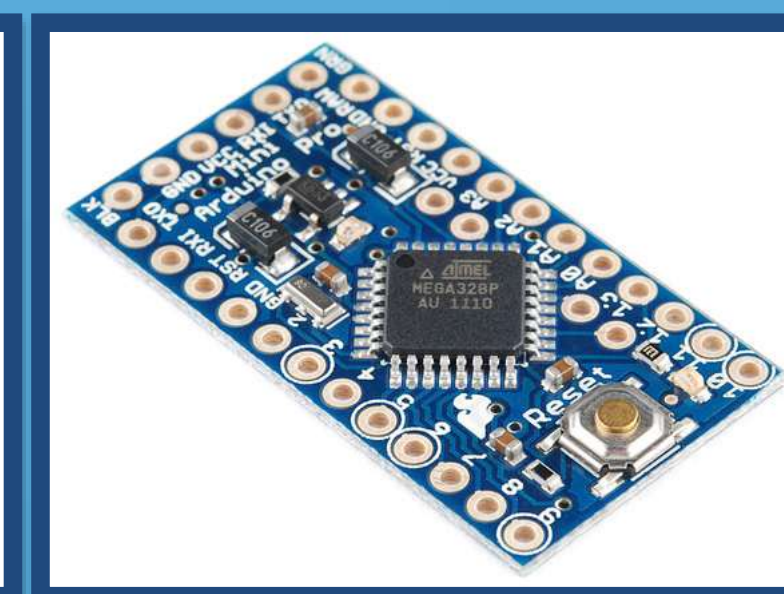


Figura 5 – Arduino Pro-mini.

Conectado ao sensor de pressão é necessário haver algum tipo de microprocessador para fazer a aquisição dos dados obtidos pelo sensor, capaz de interpretá-los e enviar esta informação para uma outra plataforma externa ao cilindro. Para este papel foi escolhido um Arduino Pro-Mini, uma placa de pequenas dimensões que contém um microcontrolador ATmega 328, capaz de realizar as operações supracitadas.

A comunicação entre o microcontrolador colocado no atuador pneumático e a plataforma externa é feita através de comunicação por radio frequência. Foi usado um módulo de comunicação wireless nRF24L01 que opera na frequência de 2,4GHz e tem capacidade de transmitir dados a uma velocidade de até 2Mbps.

A plataforma externa escolhida para recebimento dos dados colhidos pelo sensor foi uma placa Arduino Uno, a qual baseia-se em um microcontrolador ATmega 328.

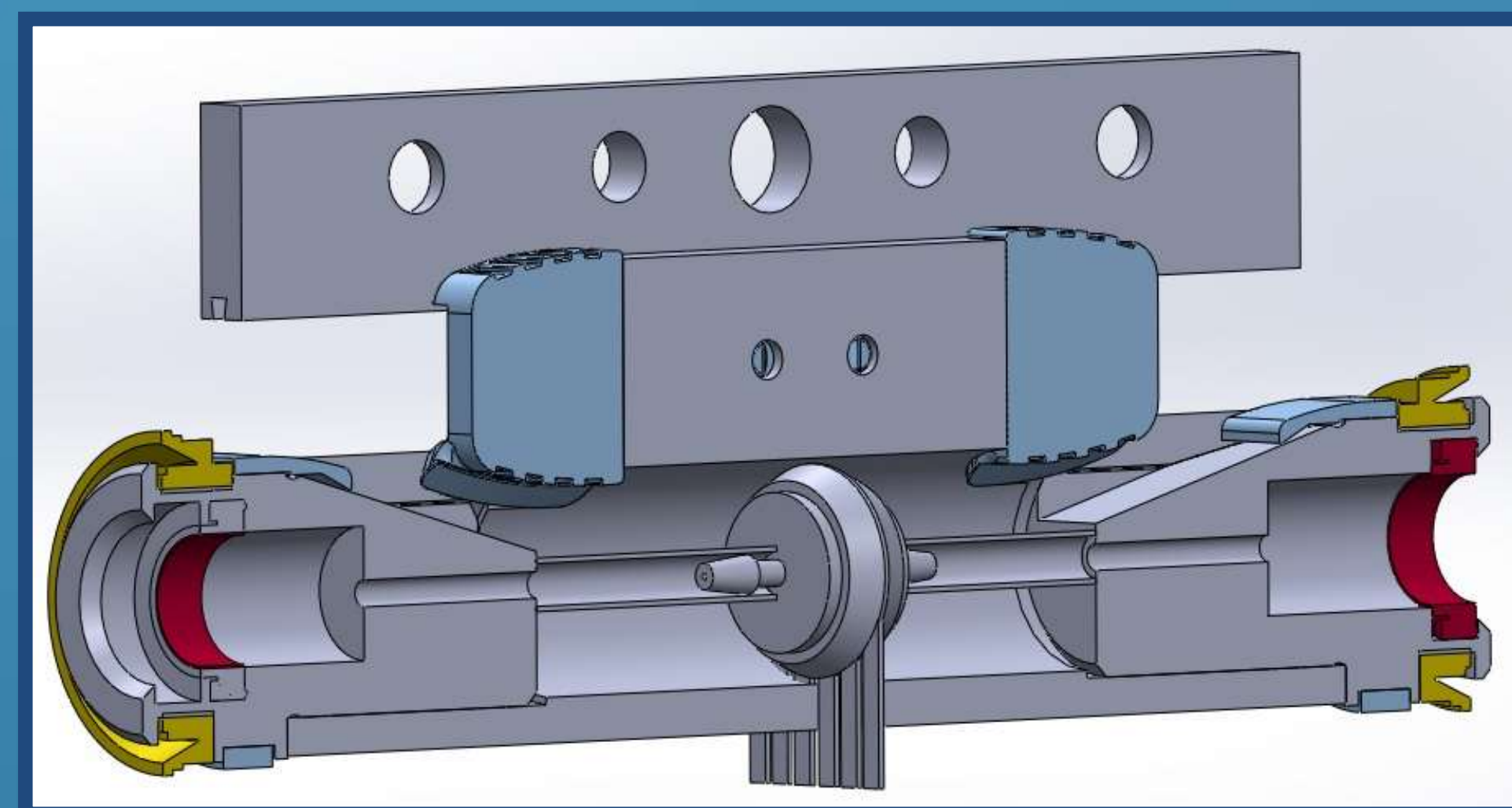


Figura 6 - Representação em CAD do êmbolo com o sensor de pressão posicionado dentro.

CONCLUSÕES

Com o projeto mecânico finalizado e o desenvolvimento do código para a programação dos microcontroladores concluído, pode-se então passar para a fase de montagem física do projeto. O êmbolo do atuador pneumático deve ser devidamente modificado para comportar o sensor de pressão, o microcontrolador e o módulo de comunicação. Concluída esta etapa, o atuador deve ser posto a teste. Os resultados devem ser comparados com dados obtidos utilizando um sensor de pressão usual, e devem colocar a mostra se o sensor escolhido, e sua posição no atuador pneumático, são capazes de garantir uma precisão equivalente a obtida com os sensores normalmente utilizados.