

Comunicação de dados de um sensor de pressão diferencial utilizando módulo de Rádio Frequência



Linus Fonseca Schuster – Engenharia Elétrica
Prof^o Eduardo André Perondi, Orientador
Laboratório de Mecatrônica e Controle



INTRODUÇÃO

Em muitos estudos e aplicações de atuadores pneumáticos, o sensor de pressão encontra-se localizado externamente ao atuador. Deste modo, suas medidas geralmente apresentam discrepâncias significativas com relação à pressão que ocorre internamente no cilindro. Assim, para se obter essa pressão com maior precisão, é necessário que o sensor se encontre na parte interna do cilindro pneumático.

OBJETIVOS

Desenvolver um sistema wireless de pequena escala para uma medição de pressão mais precisa internamente cilindro pneumático linear sem haste e aplicar no âmbito dos estudos de desenvolvimento de um robô pneumático de cinco graus de liberdade com controle não linear.



Figura 3 – Arduino Pro Mini

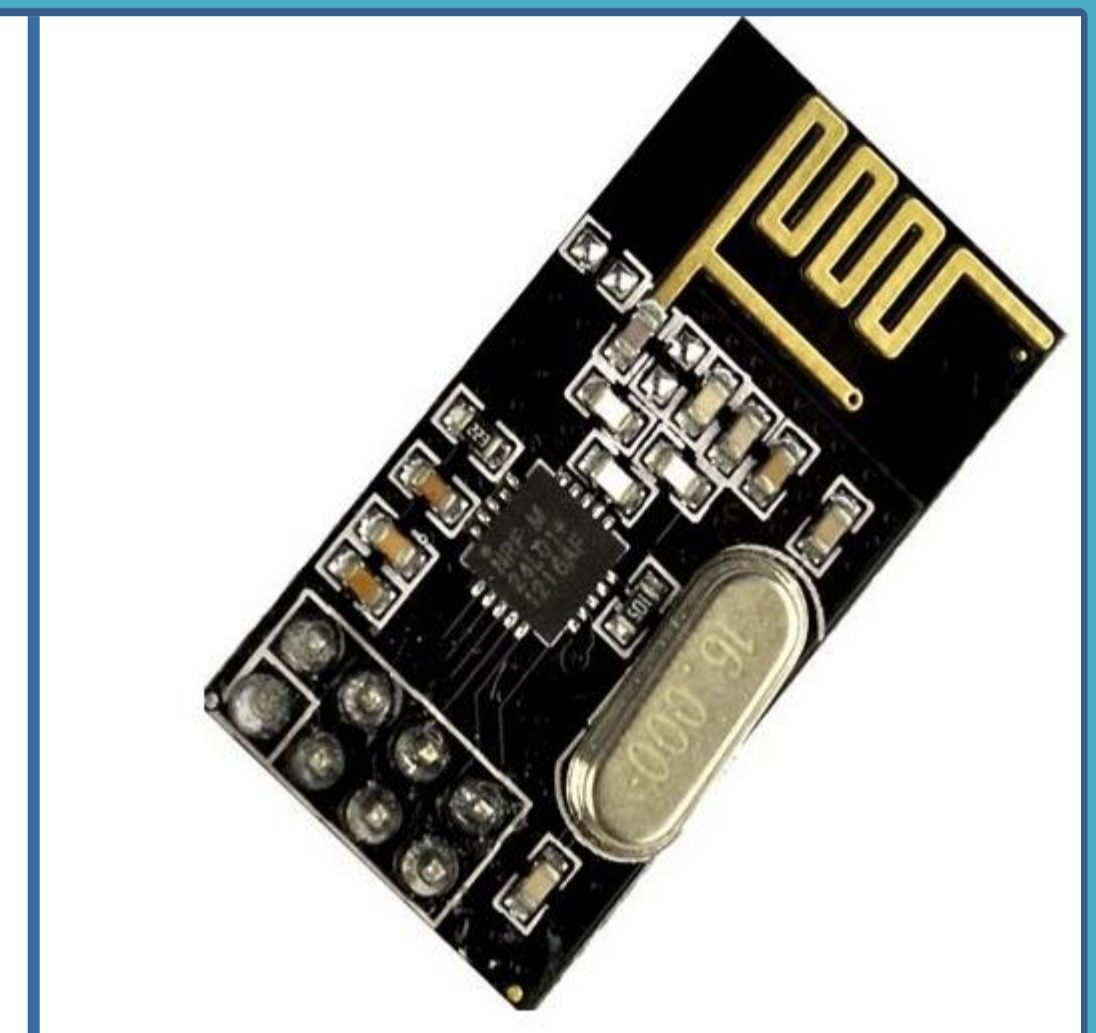


Figura 4 – Módulo de Rádio Frequência NRF24L01

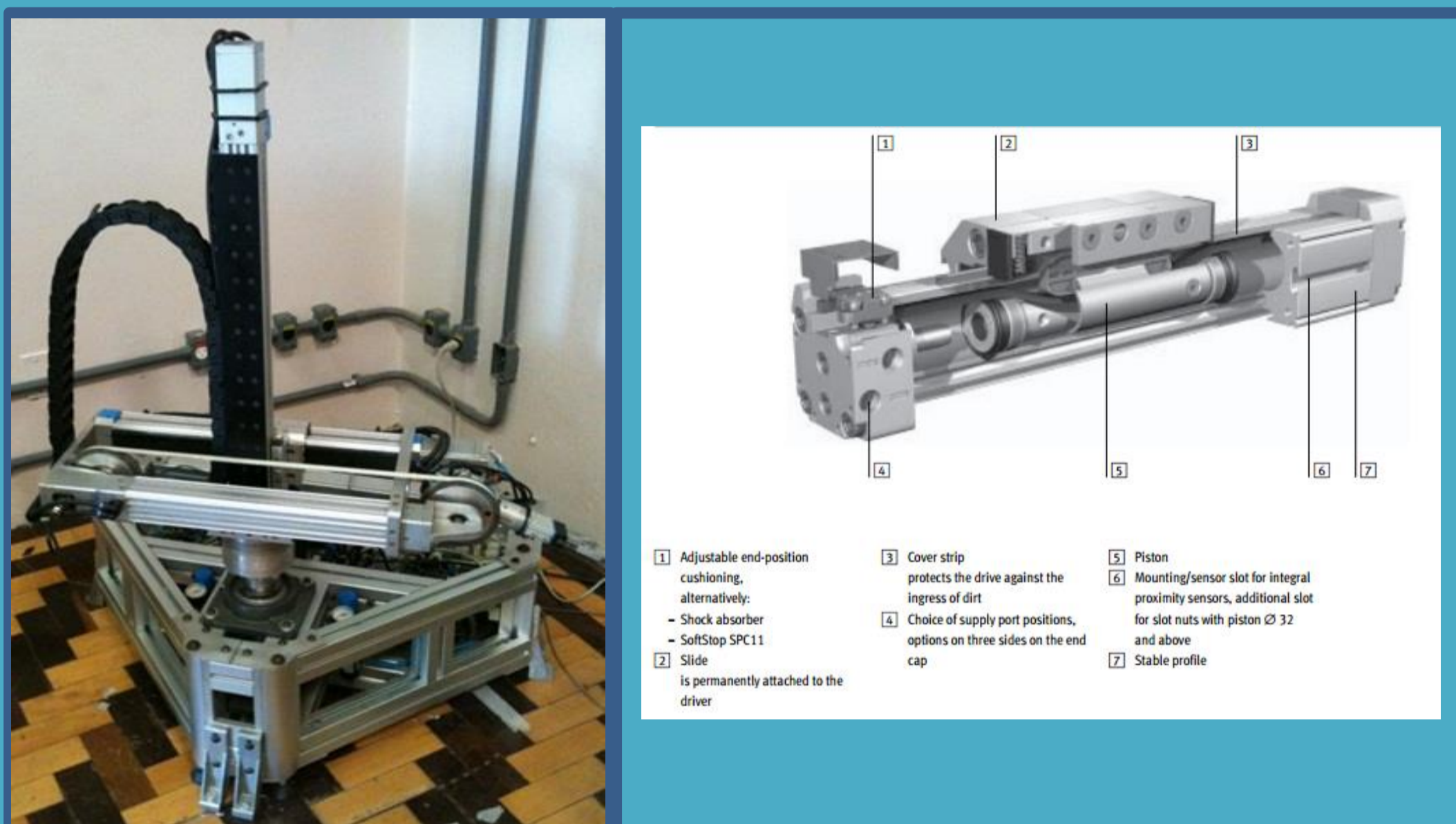


Figura 1 – Robô pneumático de cinco graus de liberdade com controle não linear. Figura 2 – Cilindro Pneumático linear sem haste

DESENVOLVIMENTO

O projeto é constituído de dois micro-controladores um interno ao atuador linear adquirindo os dados e outro na parte externa recebendo-os. Cada um acompanhado do módulo de comunicação.

Os dados de pressão serão usados para o controle de um robô, então é necessário uma alta velocidade de aquisição a qual foi escolhida a taxa de 1000 amostras por segundo. Também é importante salientar que um dos desafios foi miniaturizar as dimensões do sistema, mantendo sua robustez, de forma que este se localize internamente ao atuador suportando seus movimentos.

Optou-se pela comunicação sem fio, para que não haja fiação conectando a parte de sensoramento e o controle. A rádio frequência foi escolhida, pois é amplamente encontrada no mercado e atende as especificações de distância e velocidade necessárias. Utilizou-se o módulo NRF24L01 que possui protocolo de comunicação SPI (*Serial Peripheral Interface*), frequência de 2.4Ghz e velocidade máxima de operação 2 Mbps.

O microcontrolador escolhido foi o arduino Pro Mini Atmega328 que é compacto e rápido, sendo sua maior dimensão de 33mm, velocidade de clock 16Mhz e resolução do conversor analógico/digital de 10bits.

O sensor de pressão diferencial escolhido foi MPX5999D com funcionamento de até 1000kPa e alimentação de 5 Volts, compatível com os outros componentes utilizados. Este tem uma tensão de saída que é função linear da pressão diferencial.

Esse sistema precisa trabalhar com duas tensões de alimentação diferentes (módulo e micro-controlador) duas baterias recarregáveis de lítio (LIR2032) de 3.6Volts foram usadas em série para este propósito, as quais tem capacidade de prover o sistema durante 4 horas.

Para desenvolver o código que ministra a transferência de dados, utilizou-se o ambiente de desenvolvimento integrado do arduino que possui bibliotecas completas para o módulo de comunicação usado. Através da porta serial, do computador, o micro-controlador passa os dados adquiridos para que então seja feito o controle do atuador.

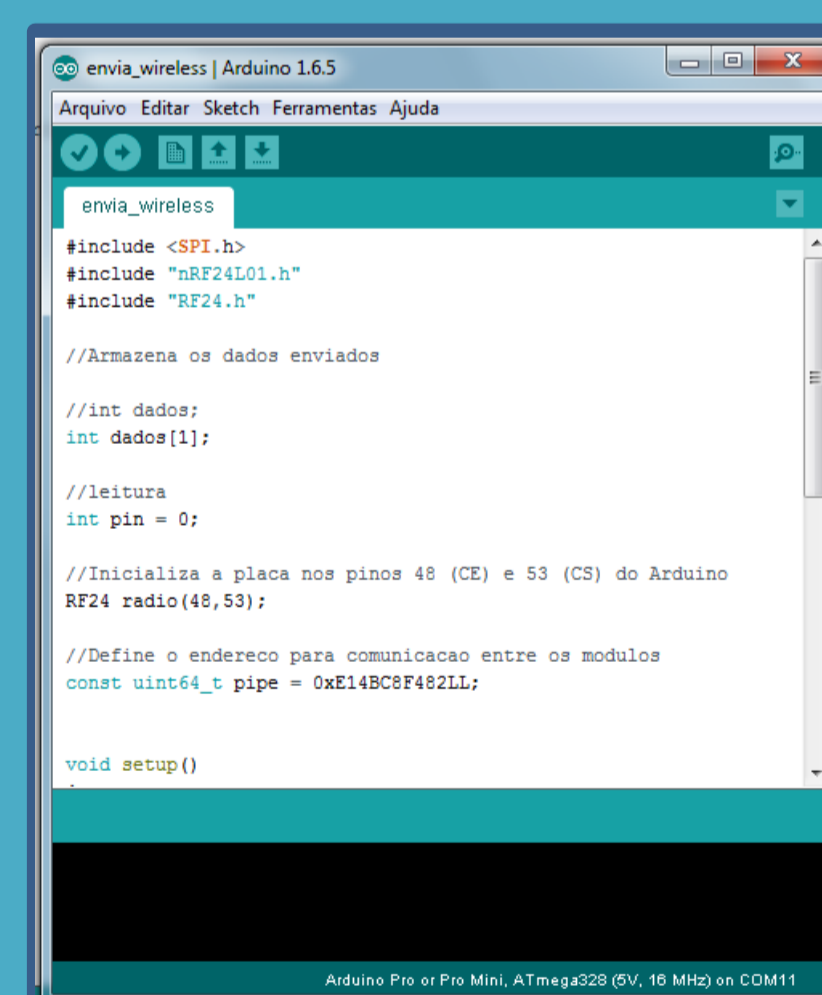


Figura 5 – Ambiente de desenvolvimento do Arduino

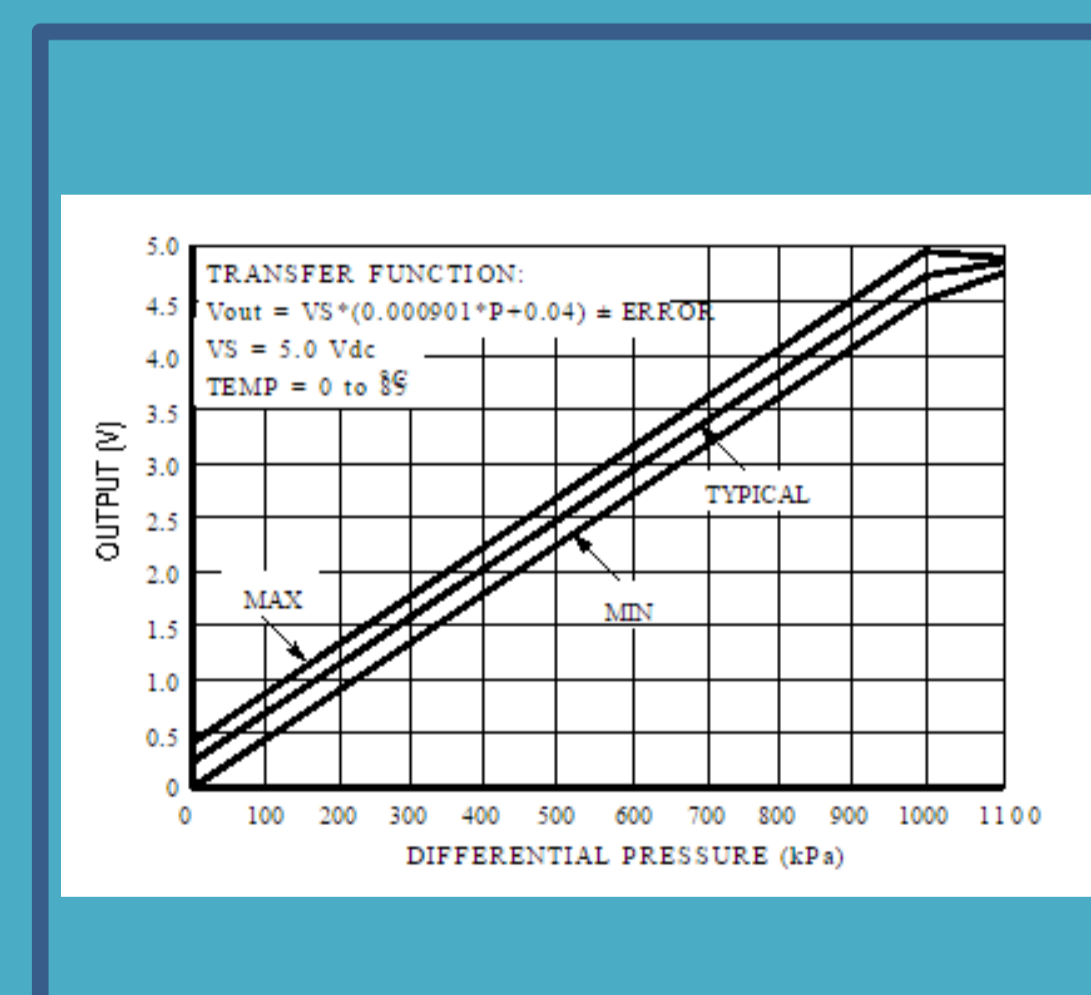


Figura 6 – Função Pressão x Tensão de saída do sensor de pressão.

CONCLUSÕES

Foi possível comunicar os dados com perfeição. A instalação no cilindro linear não foi feita, assim impossibilitando a comparação da pressão do sensor interno com a do externo. Para trabalhos futuros deve-se fazer esta instalação e adquirir os dados de pressão com ambos sensores para posteriormente comparar seus resultados.