

Desenvolvimento da teoria de controle usando Arduino aplicada a motores elétricos

Rodrigo Y. Yamashita (IC), Ludmila C. A. Silva (PQ) e Franco G. Dedini (PQ)

Resumo

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema de acionamento, controle e uma simples interface com o usuário de um motor *brushless direct current* (BLDC) de pequeno porte utilizando a placa micro controladora Arduino Uno. Foram utilizados componentes elétricos simples como amplificadores operacionais, MOSFETs e diodos. A interface foi montada com a ajuda de botões físicos e, por meio de um protocolo de comunicação serial, foi implementada uma interface com o software LabView®.

Palavras Chave: PID, BLDC, Arduino.

Introdução

Antes da década de 1970, os processos industriais utilizavam controladores baseados em relés, necessitando assim de grandes painéis. Com o avanço tecnológico surge o controlador lógico programável (CLP). Além de suprir as deficiências dos painéis de relés, este possibilita a comunicação com computadores, facilitando a monitoração a distância.¹ Hoje existem diversos controladores programáveis. O estudo visa a implementação do controle PID (proporcional, integral derivativo) num motor BLDC (*Brushless Direct Current*) utilizando a popular placa micro controladora Arduino modelo UNO.

Resultados e Discussão

O circuito elétrico flexível para acionar o motor BLDC foi desenvolvido como apresentado na figura 1. Este monitora a sua posição e calcula a velocidade e a aceleração por meio da programação na placa micro controladora e calcula os esforços de controle baseado na teoria PID, baseada no erro.²

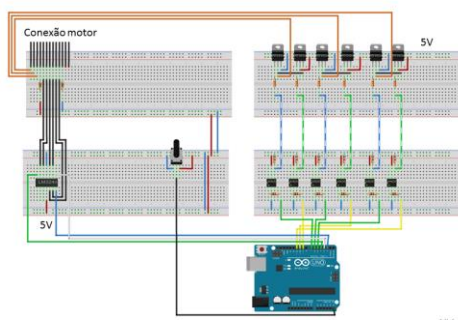


Figura 1. Circuito elétrico.

Na figura 2 apresenta o efeito do controlador utilizando $K_p=110$, $K_i=1000$, $K_d=0$. O primeiro gráfico é a resposta do motor, o segundo representa a saída média de tensão nos terminais do motor e o último é a referência imposta pelo usuário.

Na resposta ao degrau nota-se um grande ruído tanto no sinal enviado ao motor quanto à resposta qualidade do sensor *hall* e do motor BLDC utilizados.

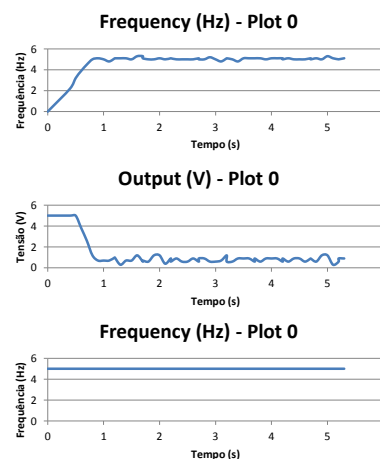


Figura 2. Resposta do sistema.

Conclusões

Mesmo com um sistema muito limitado que é o Arduino Uno foi possível inserir os sistemas de coleta e armazenamento de dados e o sistema de controle numérico. No software desenvolvido é possível com facilidade alterar as constantes de controle e o hardware também possibilita alterações de tensão e potência, podendo ser usado em outros motores do mesmo tipo.

Agradecimentos

Este trabalho não poderia ter sido realizado sem a ajuda do prof. Ludmila C. A. Silva e do prof. Franco G. Dedini, além de todo o apoio e estrutura dada pelo Laboratório de sistemas integrados.

¹ OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, c2003. 788 p..

² ROSÁRIO, JOÃO MAURÍCIO, Automação Industrial. São Paulo, SP: Baraúna, 2009. 515p