



## Modelagem e Controle PI Aplicado a um Motor *Brushless* com Carga Inercial

Hugo Fernando Yamanaka<sup>1</sup>

João Paulo Lima Silva de Almeida<sup>2</sup>

Gustavo Vendrame Barbara<sup>3</sup>

Ricardo Breganon<sup>4</sup>

Uiliam Nelson Lenzion Tomaz Alves<sup>5</sup>

Motores de corrente contínua são largamente utilizados no acionamento de sistemas eletromecânicos. Um dos motivos para essa utilização é a possibilidade do controle preciso da movimentação de seu eixo e, por consequente, do acionamento que este realiza. Visto esta importância, este resumo relata o estudo sobre o controle de um motor de corrente contínua utilizando a técnica de controle Proporcional e Integral (PI) e englobou: (i) modelagem do motor de corrente contínua; (ii) testes laboratoriais para a obtenção dos parâmetros do sistema; (iii) obtenção da equação diferencial que representa a dinâmica do sistema e de sua respectiva função de transferência; (iv) discretização da função de transferência; (v) projeto do controlador PI para o sistema; (vi) realização de simulação do sistema em malha fechada; (vii) implementação do controlador e testes práticos; (viii) análise dos resultados. O motor utilizado para os testes foi um motor Maxon® tipo *brushless* de 12 V, integrado a um *encoder* de 500 pulsos por revolução. Uma haste é acoplada ao eixo a fim de representar uma carga inercial. A instrumentação do sistema foi realizada por meio de uma placa de aquisição de dados, da fabricante *National Instruments*, modelo NI-PCI-6602. Os dados obtidos desta placa foram processados no *software* MatLab/Simulink®, programa no qual as simulações e projetos foram realizados com base nos seguintes parâmetros de ganho para o controlador PI:  $K_p=0,165$ ;  $K_i=0,115$ . Dado que o controle do sistema foi realizado por computador, com período de amostragem fixo de 20 ms, o modelo matemático foi discretizado considerando um mantenedor de ordem zero, do inglês *Zero Order Holder* (ZOH), para a melhora do desempenho do sistema em malha fechada, uma vez que o controlador foi projetado com base nessa discretização. Os resultados obtidos em simulação e em experimentos com o motor real mostram que a estratégia utilizada é adequada para a aplicação estudada, abrindo espaço para o estudo de outras técnicas de controle nesta aplicação e comparação destes futuros resultados com os obtidos neste trabalho.

**Palavras-chave:** Motor *brushless*. Controle PI. Discretização por ZOH.

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Paraná - Jacareizinho. E-mail: hugofernandoyamanaka@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Eng. Elétrica e Inf. Industrial, Instituto Federal do Paraná - Jacareizinho. E-mail: joao.almeida@ifpr.edu.br

<sup>3</sup> Engenheiro Eletricista, Instituto Federal do Paraná - Jacareizinho. E-mail: gustavo.barbara@ifpr.edu.br

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Mecânica, Instituto Federal do Paraná - Jacareizinho. E-mail: ricardo.breganon@ifpr.edu.br

<sup>5</sup> Doutor em Engenharia Elétrica, Instituto Federal do Paraná - Jacareizinho. E-mail: uiliam.alves@ifpr.edu.br