

PLATAFORMA PARA SIMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS DE CONTROLE DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

Gustavo Garcia Bauer, Ademir Nied

INTRODUÇÃO

O motor de indução trifásico é amplamente utilizado na indústria atual, por ser um motor robusto, que possui longa vida útil, baixo custo de produção, facilidade de instalação e manutenção. Com o avanço da eletrônica de potência e o desenvolvimento de técnicas de controle vetorial, tornou-se possível controlar torque e fluxo do motor de maneira independente, garantindo a ele características semelhantes a um motor de corrente contínua. Esse avanço possibilitou a utilização do motor de indução em aplicações que demandam maior desempenho, eficiência e flexibilidade de operação. Diante de sua ampla aplicação, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma plataforma de simulação para implementar e analisar técnicas de controle e acionamento aplicadas ao motor de indução.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do trabalho iniciou-se por meio de um levantamento bibliográfico aprofundado sobre motores de indução, inversores de frequência e técnicas de controle utilizadas para o acionamento desses motores. A dissertação de Andrich (2013), entre outras referências, foi utilizada como base para a formulação teórica e compreensão dos métodos de modelagem, bem como o entendimento dos princípios fundamentais da máquina de indução, topologias de inversores e técnicas de controle.

Em seguida, foi realizada a modelagem matemática do motor de indução trifásico, tanto no referencial estacionário ($\alpha\beta$) quanto no referencial síncrono (dq). Este modelo possibilitou a implementação do controle vetorial, no qual o fluxo e o torque são controlados de forma independente. Para as malhas de controle de corrente e velocidade foram utilizados controladores PI clássicos, com seus ganhos ajustados a partir de análise do modelo dinâmico da máquina e do sistema de acionamento.

A plataforma de simulação foi desenvolvida no MATLAB/Simulink, buscando-se alcançar o máximo de modularidade para permitir integração e troca entre modelo do motor, inverter de frequência, modulação PWM, malhas de controle de corrente e velocidade, entre outros itens. Em paralelo a esta plataforma, foram realizadas simulações em linguagem C para verificação cruzada entre os dados obtidos pela plataforma, buscando garantir confiabilidade aos resultados.

RESULTADOS

O principal resultado deste trabalho foi o desenvolvimento de uma plataforma de simulação no ambiente MATLAB/Simulink, projetada para o estudo e análise de diferentes estratégias de controle de máquinas elétricas. Para validar o funcionamento da plataforma, foi implementado como exemplo, o controle vetorial utilizando controladores PI clássicos.

Os testes realizados demonstraram que a plataforma está operando de forma condizente com a teoria e gerando os resultados esperados, possibilitando a análise de correntes, velocidade, torque, fluxos, entre outras variáveis. Mesmo o controle não sendo o foco do projeto, os resultados confirmam a eficiência e operacionalidade da plataforma, evidenciando sua capacidade para estudos com comparação de diferentes técnicas de controle e acionamento, além de possibilitar a utilização de modelos matemáticos mais detalhados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

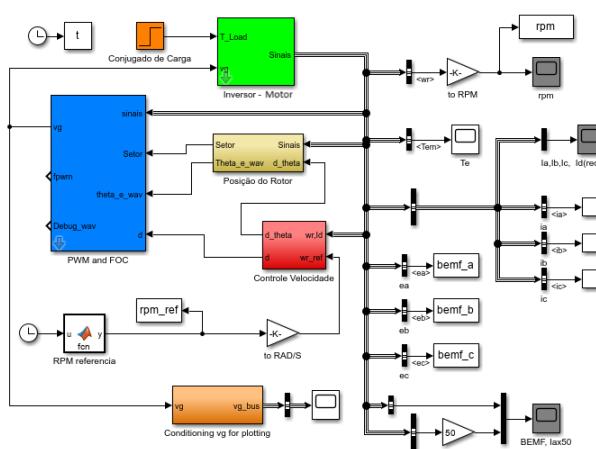
Com o trabalho realizado, conclui-se que o objetivo principal foi atingido, ou seja, o desenvolvimento de uma plataforma de simulação no ambiente MATLAB/Simulink para estudo e análise do acionamento e controle de motores de indução trifásicos. A plataforma mostrou-se funcional e flexível, permitindo a integração de diferentes modelos matemáticos e estratégias de controle, além de possibilitar futuras expansões.

Como perspectivas futuras, o ambiente desenvolvido poderá ser utilizado para incorporar modelos matemáticos mais detalhados, avaliar técnicas de controle avançadas e, eventualmente, integrar sistemas experimentais para validação prática.

Palavras-chave: motor de indução; plataforma de simulação; pi clássico; acionamento.

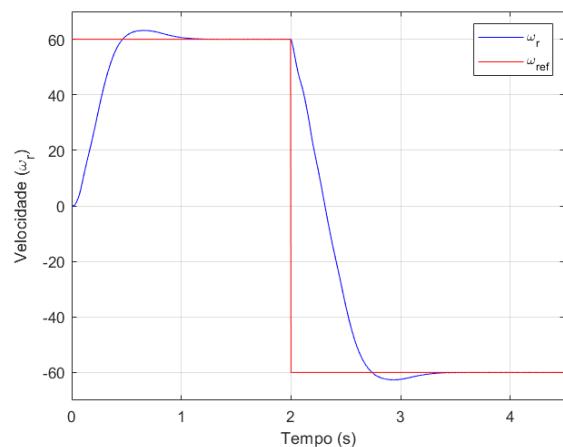
ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Blocos da plataforma de simulação desenvolvida.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 2 – Resultado do ensaio de variação da velocidade do motor de indução.



Fonte: Elaborada pelo autor

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRICH, Roberto. **Desenvolvimento de uma plataforma para avaliação de desempenho de estratégias de acionamento de motores usados em produtos da linha branca.** 2013. 150 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Gustavo Garcia Bauer

MODALIDADE DE BOLSA: PIBIC/CNPq

VIGÊNCIA: 09/24 a 08/25 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Ademir Nied

CENTRO DE ENSINO: CCT

DEPARTAMENTO: Departamento de Engenharia Elétrica

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Engenharia Elétrica / Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Desenvolvimento da tecnologia de motor elétrico sem mancais para aplicações industriais

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3434-2020