

Análise das Indutâncias Próprias e Mútuas de uma Máquina a Relutância Chaveada Utilizando o Software FEMM

Karini Amanda da Silva (IC), Renato Jayme Dias (PQ)

PIBIC
Câmpus Goiânia
renatojayme.ee@gmail.com

Palavras Chave: Análise de Elementos Finitos; Indutância Mútua; Indutância Própria; Máquina a Relutância Chaveada.

Introdução

A simulação computacional é uma ferramenta indispensável durante as etapas de projeto e construção de máquinas elétricas, visto que permite realizar a modelagem do sistema e assim, análises mecânicas, elétricas e eletromagnéticas, prevendo o comportamento da máquina antes mesmo de sua construção física. Desse modo, há redução de erros, tempo, recurso financeiro e material. Este trabalho teve como objetivo realizar a simulação eletromagnética de uma Máquina a Relutância Chaveada (MRC), na topologia 12x8, trifásica. Para isso, utilizou-se o *software* livre *Finite Element Method Magnetics* (FEMM), que aplica o Método dos Elementos Finitos. Desta forma, foi possível calcular os valores de indutância própria e indutância mútua da MRC.

Metodologia

A pesquisa teve início com a revisão bibliográfica a respeito da Máquina a Relutância Chaveada. Para o desenvolvimento dessa etapa utilizou-se livros didáticos e artigos científicos. Em seguida, um modelo de simulação computacional que representa a MRC no *software* FEMM foi desenvolvido, permitindo a compreensão de seu funcionamento antes mesmo da construção física. Um script foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação LUA para o cálculo das indutâncias próprias e indutâncias mútuas. A etapa final consistiu na análise de todos os dados de simulação que foram coletados durante a pesquisa e levantamento dos perfis de indutância.

Resultados e Discussão

Para realizar o estudo do fluxo magnético da MRC 12x8, foi utilizado o *software* FEMM. A Figura 1 (a) apresenta a densidade de fluxo com o rotor na posição de completo alinhamento, à 0°. A Figura 1 (b) apresenta a posição de completo desalinhamento, à 22,5°. E, por fim, a Figura 1 (c) apresenta a legenda da variação de densidade de fluxo.

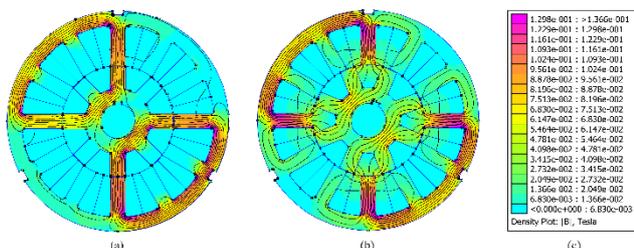


Figura 1. Densidade de fluxo magnético para corrente de 1A

A superfície de indutância própria da Fase A é representada pela Figura 2.

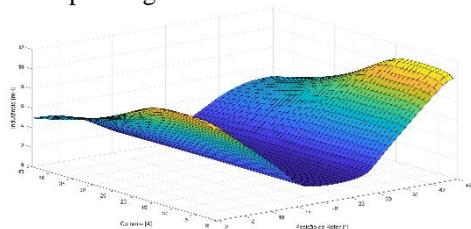


Figura 2. Superfície de indutância própria da fase A

As superfícies de indutâncias mútuas da fase A no enrolamento da fase B e fase C, são representadas respectivamente na Figura 3.

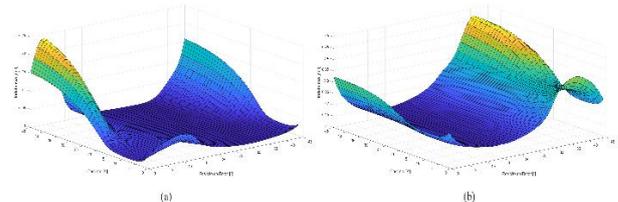


Figura 3. (a) Superfície de indutância mútua da fase A na fase B
(b) Superfície de indutância mútua da fase A na fase C

Para o cálculo da indutância mútua que a fase A provoca na fase B e na fase C, adotou-se como base a corrente e a posição da fase A.

Conclusões

A indutância própria é descrita como a relação entre o fluxo concatenado na bobina em relação à corrente na própria fase. Enquanto a indutância mútua, é descrita como a relação entre o fluxo concatenado na bobina em relação à corrente que tem origem em outra fase.

O *software* livre FEMM apresentou resultados satisfatórios para o que foi proposto nessa pesquisa. As curvas de indutância própria e mútua foram estimadas, e apresentaram coerência de comportamento e de amplitude.

Referências Bibliográficas

- [1] MILLER, T.J.E. *Switched Reluctance Motors and their Control*. Magna Physics, 1993.
- [2] KRISHNAN, R. *Switched Reluctance Motor Drives*. CRC Press, 2001.
- [3] UMANS, S.D. *Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley*. 7ª edição. McGraw Hill, 2014.
- [4] OLIVEIRA, A. L.; PELIZARIA, A.; SGUAREZI FILHO, A. J. Finite Element Analysis Simulation of Switched Reluctance Motor Drive. *IEEE Latin America Transactions*, volume 16, número 7, p. 1928-1933, julho de 2018.