

Cálculo e Análise do Conjugado Eletromagnético da Máquina a Relutância Chaveada Através do Uso do Software de Elementos Finitos FEMM

Karini Amanda da Silva (IC)

Renato Jayme Dias (PQ)

PIBIC

CÂMPUS GOIÂNIA

RENATO.DIAS@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Conjugado Eletromagnético, Elementos Finitos, FEMM, 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 prever o comportamento da máquina antes mesmo de sua construção física. Desse modo, há redução de erros, tempo, recurso financeiro. Este trabalho teve como objetivo realizar a simulação de uma Máquina a Relutância Chaveada (MRC), na topologia 12x8. Para isso, utilizou-se o *software* livre Finite Element Method Magnetics (FEMM). Desta forma, foi possível determinar o conjugado eletromagnético na 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 do conjugado eletromagnético. A etapa final consistiu na análise de todos os dados de simulação que foram coletados durante a pesquisa e levantamento do perfil de conjugado.

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.

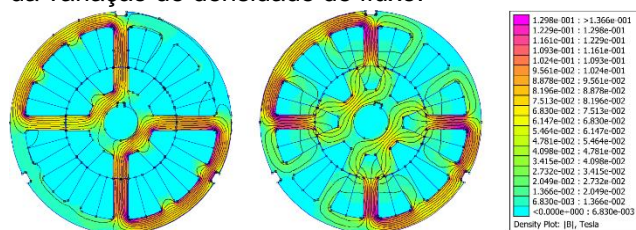


Figura 1. Densidade de fluxo magnético para corrente de 1A

A Figura 2 apresenta os dados obtidos de conjugado eletromagnético, corrente e posição na simulação de uma MRC 12x8, acionada apenas na Fase A.

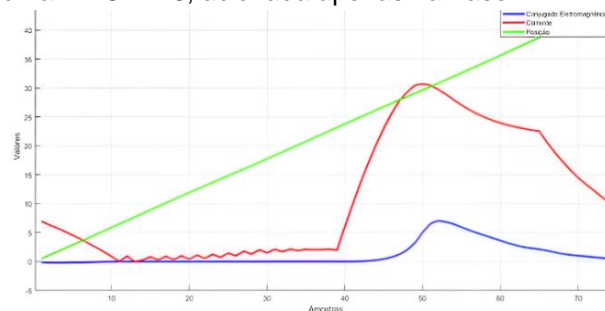


Figura 2. Conjugado eletromagnético da Fase A

O conjugado eletromagnético é originado da interação entre campo magnético gerado na MRC e correntes elétricas presentes nas bobinas da Fase A. Quando a máquina é energizada, a corrente elétrica aplicada (representada em vermelho) começa a aumentar gradualmente, à medida que a tensão elétrica é aplicada às bobinas. À medida que a corrente aumenta, o conjugado eletromagnético (indicado em azul) também se intensifica. Ao desligar a máquina, observa-se uma diminuição gradual na corrente, resultando na redução no conjugado eletromagnético. Essa diminuição está relacionada à ausência de corrente nas bobinas, levando à diminuição do campo magnético e, à diminuição do conjugado produzido.

Conclusão

O conjugado eletromagnético, também referido como torque, representa a medida da força rotacional gerada por um campo magnético em resposta à interação com correntes elétricas nas bobinas. Desempenha um papel importante na determinação da velocidade de rotação e na eficiência das máquinas elétricas. O FEMM apresentou resultados satisfatórios para o que foi proposto nessa pesquisa. A curva de conjugado eletromagnético foi estimada, e apresenta coerência de comportamento e 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.