

ANÁLISE NUMÉRICA DO COMPORTAMENTO TÉRMICO DE UM MOTOR DE INDUÇÃO EM REGIME TURBULENTO.

Vinícius Massoni Pires¹, Everson Soares Eichinger¹, Augusto Salomão Bornschlegell¹

1. UFGD;

* Autor para contato: vmassonip@gmail.com

O Motor de Indução Trifásico (MIT) é um aparato que converte energia elétrica em energia mecânica. Devido a sua versatilidade e alta eficiência, podendo atingir valores acima de 90%, representa uma elevada aplicabilidade e apreciável impacto no consumo energético. Estatisticamente, motores elétricos, em geral, configuram cerca de 2/3 do consumo elétrico industrial (no Brasil, 49% por exemplo) e 40% do consumo total de cada país. Entretanto, com a alta aplicabilidade e potência utilizada nos motores, observa-se uma grande perda de sua energia por meio da transferência de calor em seus meios. Por mais que estudos sejam realizados todos os anos, esse é considerado um problema intrínseco das máquinas e motores térmicos. Dentre as perdas, tem-se duas principais; fixas e variáveis. Dentre a primeira, destacam-se as perdas dentro do núcleo magnético, por atrito nos mancais, perdas aerodinâmicas e cisalhantes, ocorridas por conta do atrito do ar com todas as partes rotativas. Já a segunda causa, as perdas variáveis se devem ao efeito joule e perdas consideradas suplementares, como fugas de corrente. Tendo ciência dos fatos postos, o objetivo do projeto consiste em montar um sistema automatizado que mostre as transferências de energia que ocorrem no estator de um motor elétrico rotativo, visando visualizar o comportamento térmico em uma das partes com maior concentração de energia dentro do motor. O objetivo do trabalho será observar e automatizar um mecanismo que mostre as transferências de calor entre diferentes estados da matéria ocorrendo em regime turbulento. Inicialmente foi montado um esquema por linguagem de modelagem unificada (UML) para melhor organização dos diversos caminhos possíveis que cada propriedade poderia tomar. Em seguida, foi feito um elemento representando parte da geometria, para facilidade de cálculos e aproximações. A geometria em questão foi submetida à discretização em coordenadas cartesianas. Em seguida, a mesma foi dividida em seis elementos, sendo três deles

sólidos e três fluidos. Para a modelagem térmica foi aplicado método nodal com utilização das condutâncias globais. Não menos importante, como condição de contorno inicial, foi considerado transferência de calor em somente duas dimensões. Foi utilizado o método de condutância térmica, junto das condutâncias locais, cada qual possui sua interação entre cada elemento (condução, convecção e advecção), aplicando as correlações adequadas ao escoamento turbulento para cada caso. As condições de contorno utilizadas foram a de temperatura imposta nas duas paredes laterais e na inferior. Na parede superior admite-se que não ocorre troca de calor. A propriedade estudada foi a velocidade, com variação entre 0.1 e 5 metros por segundo. Como solução do sistema obtém-se o campo de temperaturas do elemento discretizado. Mesmo com diferentes velocidades utilizadas, o resultado obtido foi o de pequena variação entre os elementos. As células sólidas possuíram temperatura mais elevada que as células fluidas, o que era esperado. Como resultado do estudo notou-se que o regime turbulento é um dos fatores que interfere no campo de temperaturas do elemento discretizado, porém em pequena quantidade. Logo, faz-se necessário seu estudo em diversos casos.

Palavras-chave: Método Nodal, Transferência de Calor, Campo de Temperaturas, Condutâncias Globais, Condutâncias Locais.

Agradecimentos: Agradeço, inicialmente à UFGD por proporcionar o estudo e os laboratórios para que o projeto tivesse um início. Em seguida, ao Professor Augusto Salomão Bornschlegell por todo o suporte, apoio e oportunidade de poder trabalhar em um projeto de pesquisa. Não menos importante, ao amigo Everson Soares Eichinger que trabalhou comigo junto desse projeto durante todo o ano, e que fez total diferença em meu crescimento.