PESQUISA/INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PESQUISA/ INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISE DA DINÂMICA DE GERADORES ELÉTRICOS MOVIDOS ATRAVÉS DE MECANISMOS PENDULARES

Maycon Rodrigo De Freitas Devecchi
(maycon.devecchi449@academico.ufgd.edu.br)

Rafael Henrique Avanço (rafaelavanco@ufgd.edu.br)

O presente trabalho tem como objetivo realizar a análise da dinâmica de um gerador elétrico de corrente contínua, considerando aspectos tanto eletromagnéticos quanto mecânicos do sistema. O gerador de corrente contínua possui construção essencialmente idêntica à de um motor de corrente contínua, diferenciando-se pelo sentido da conversão de energia. Enquanto o motor converte energia elétrica em mecânica, o gerador realiza o processo inverso, transformando a energia mecânica fornecida por um torque externo em energia elétrica. O torque atuante em um gerador de corrente contínua está diretamente relacionado à corrente elétrica induzida. Essa relação é descrita através de fundamentos da teoria do eletromagnetismo. Utilizando-se das equações que regem o movimento do gerador, é possível calcular a corrente gerada a partir de um dado torque e, consequentemente, determinar a tensão elétrica resultante. A análise contemplou casos em que o torque aplicado se mantém constante e outros em que varia ao longo do tempo, de acordo com as características das forças externas. Para a modelagem da dinâmica dos mecanismos de acionamento, foram empregadas as equações de Lagrange, que possibilitam a descrição precisa de sistemas mecânicos por meio da energia cinética, energia potencial e forças generalizadas. Essa abordagem foi

utilizada para representar o comportamento de diferentes mecanismos acoplados ao eixo do gerador, permitindo avaliar sua influência sobre a geração elétrica. Entre os mecanismos investigados estão o sistema biela-manivela e o pêndulo acoplado. O sistema biela-manivela se destaca pela capacidade de converter movimento alternativo em rotativo contínuo, fornecendo torque relativamente estável. Já o pêndulo, dependendo de seu acoplamento, pode introduzir variações periódicas no torque, tornando possível analisar a resposta do gerador sob vibrações mecânicas. Os resultados obtidos indicam que os diferentes mecanismos de acionamento apresentam características distintas de desempenho, influenciadas pela constância do torque e pelas perdas mecânicas associadas, fornecendo dados relevantes para a compreensão do acoplamento dinâmico entre sistemas mecânicos e geradores de corrente contínua. Em suma, a análise desenvolvida demonstrou que o comportamento dinâmico de geradores de corrente contínua depende tanto de parâmetros eletromagnéticos quanto das características mecânicas dos mecanismos de acionamento. A utilização das equações de Lagrange possibilitou uma modelagem precisa do sistema, permitindo compreender de forma integrada a interação entre torque aplicado, corrente induzida e potência gerada. Verificou-se que mecanismos como biela-manivela e o pêndulo acoplado introduzem diferentes padrões de fornecimento de torque, impactando diretamente na estabilidade e na eficiência da geração de energia. Portanto, os resultados encontrados contribuem para o entendimento do acoplamento entre sistemas mecânicos e elétricos, oferecendo informações relevantes para o aprimoramento de projetos que envolvem conversão de energia. O pêndulo devido a sua incerteza de movimento pode provocar rotações e oscilações estáveis desejáveis a geração de energia, assim como movimentos caóticos e de estagnação, nesses dois casos sendo indesejáveis para o gerador funcionar de modo eficiente. Agradeço à Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e ao CNPq pela oportunidade de desenvolver este trabalho que enriqueceu meus conhecimentos sobre dinâmica e eletricidade me permitindo contribuir com a pesquisa brasileira e ao mesmo tempo estimular outros estudantes a iniciar sua jornada científica durante a graduação.

Palavras-chave: energia; pêndulo; vibrações; eletricidade.