



**CONFORME SOLICITAÇÃO DO AUTOR, ESTA
PRODUÇÃO INTELECTUAL POSSUI RESTRIÇÃO
DE ACESSO**

**CAXIAS DO SUL
2024**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ISMAEL ANTÔNIO BRITZ

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DA SIMULAÇÃO
COMPUTACIONAL E PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DE UM GERADOR
SÍNCRONO DE ÍMÃS PERMANENTES**

BENTO GONÇALVES

2024

ISMAEL ANTONIO BRITZ

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DA SIMULAÇÃO
COMPUTACIONAL E PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DE UM GERADOR
SÍNCRONO DE ÍMÃS PERMANENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador Prof. Dr. Alexandre Mesquita

BENTO GONÇALVES

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

B862a Britz, Ismael Antônio

Análise comparativa dos resultados da simulação computacional e protótipo experimental de um gerador síncrono de ímãs permanentes [recurso eletrônico] / Ismael Antônio Britz. – 2024.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2024.

Orientação: Alexandre Mesquita.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Engenharia de produção. 2. Ímãs. 3. Método dos elementos finitos. I. Mesquita, Alexandre, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 658.5

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

ISMAEL ANTÔNIO BRITZ

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DA SIMULAÇÃO
COMPUTACIONAL E PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DE UM GERADOR
SÍNCRONO DE ÍMÃS PERMANENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovado em 5 de junho de 2024.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alexandre Mesquita
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Gabriel Vidor
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Leonardo Dagnino Chiwiakowsky
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. César Panisson / Convidado Externo
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

“Só tem um jeito de trabalhar: o jeito certo.”

RESUMO

Geração de energia limpa está na pauta de discussões de vários países, principalmente para políticas de desenvolvimento energético e estratégico de um governo para o desenvolvimento do país. O consumo de energia elétrica por máquinas na indústria varia amplamente dependendo do tipo de máquina, sua eficiência energética e o tempo de operação. Máquinas elétricas, como motores, compressores e equipamentos de processamento são comuns na indústria e podem representar uma parcela significativa do consumo total de eletricidade. Esta dissertação de mestrado tem como objetivo saber o quanto se aproximam os resultados obtidos através de um software de simulação, utilizado em projeto de máquinas elétricas, dos resultados práticos aferidos após a fabricação da máquina. Será apresentado um comparativo entre os dados obtidos na simulação via software de análise de elementos finitos e os dados obtidos via ensaios experimentais em laboratório, após sua construção física. O método de pesquisa utilizado no trabalho é o Pesquisa-Ação. A máquina elétrica em questão é um gerador elétrico que converte energia mecânica em energia elétrica, com potência inferior a 1 quilowatts, ou seja, em micro geração de energia. Os resultados esperados ficaram dentro da variação de 10% esperado para os requisitos principais de um gerador, rpm, corrente elétrica e tensão.

Palavras-chave: Gerador Síncrono de Ímas Permanentes; Projeto de um Gerador Síncrono; Avaliação Experimental; Experimentos; Análise de Elementos Finitos; FEA.

ABSTRACT

Clean energy generation is on the agenda of discussions in several countries, mainly for energy development policies and a government's strategy for the country's development. Electrical energy consumption by machines in industry varies widely depending on the type of machine, its energy efficiency and operating time. Electrical machines such as motors, compressors and processing equipment are common in industry and can represent a significant portion of total electricity consumption. This master's thesis aims to find out how close the results obtained through simulation software, used in the design of electrical machines, are to the practical results measured after manufacturing the machine. A comparison will be presented between the data obtained in the simulation via finite element analysis software, and the data obtained via experimental tests in the laboratory, after its physical construction. The research method used in the work is Action Research. The electrical machine in question is an electrical generator that converts mechanical energy into electrical energy, with a power of less than 1 kilowatts, that is, into micro energy generation.

Keywords: Permanent Magnet Synchronous Generator; Design of a Synchronous Generator; Experimental Evaluation; Experiments; Finite Element Analysis; FEA.