



MODELAGEM MATEMÁTICA DO NÚMERO DE CURTOS-CIRCUITOS SUPORTÁVEIS PELOS ENROLAMENTOS DE UM TRANSFORMADOR

João Pedro da Costa Souza¹, Jalberth Fernandes de Araujo²

RESUMO

Neste trabalho, realizou-se a modelagem matemática do número de curtos-circuitos suportáveis pelos enrolamentos de um transformador. O número de curtos-circuitos suportáveis foi estimado a partir de simulações computacionais baseadas no Método dos Elementos Finitos e nos critérios de falha mecânica de Fadiga e von Mises, como função do fator de assimetria da corrente de curto-circuito e da redução de vida útil percentual dos enrolamentos do equipamento para três tempos distintos de curto-circuito. Foram construídas superfícies que correlacionam essas variáveis, sendo essas utilizadas para determinar expressões matemáticas mediante ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados. As melhores expressões foram determinadas com base em parâmetros de ajuste, como o coeficiente de correlação e a soma de quadrados devido ao erro. As expressões encontradas relacionam-se de forma admissível aos dados, podendo ser utilizadas na predição do número de curtos-circuitos suportáveis e utilizadas de modo a aperfeiçoar a etapa de projeto do equipamento.

Palavras-chave: Fadiga, von Mises, superfícies.

¹Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: joao.souza@ee.ufcg.edu.br

²Doutor, Professor, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: jalberth@dee.ufcg.edu.br

MATHEMATICAL MODELING OF THE NUMBER OF SHORT CIRCUITS SUPPORTED BY TRANSFORMER WINDINGS.

ABSTRACT

In this work, a mathematical model of the number of short-circuits supported by transformer windings was accomplished. The number of supported short-circuits was estimated from computational simulations based on the Finite Element Method and on mechanical failure criteria of Fatigue and von Mises, as a function of the asymmetry factor of the short circuit current and the percentage of life reduction of the equipment windings for three different short circuit durations. Surfaces that correlate those variables were plotted and used to determine mathematical expressions through curve adjustment through the Least Square Method. The best expressions were determined based on adjustment parameters, such as the coefficient of determination and sum of squared errors. The found expressions relate to the data in an admissible way and can be used to predict the number of short circuits supported by transformer windings and to improve the equipment's project stage.

Keywords: Fatigue, von Mises, surfaces.