



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica

RENATO JOSÉ SENRA BARBOSA

**“EFEITOS DE DISTORÇÕES HARMÔNICAS SOBRE
TRANSFORMADORES: DESCLASSIFICAÇÃO E
DIMENSIONAMENTO PELO FATOR K”**

Dissertação apresentada à Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica, área de Sistemas Elétricos de Potência (Qualidade da Energia Elétrica), para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. José Celso Borges de Andrade

Belo Horizonte
MINAS GERAIS – BRASIL

2007

RENATO JOSÉ SENRA BARBOSA

**“EFEITOS DE DISTORÇÕES HARMÔNICAS SOBRE
TRANSFORMADORES:
DESCCLASSIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO PELO FATOR K”**

Dissertação apresentada à Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica, área de Sistemas Elétricos de Potência (Qualidade da Energia Elétrica), para obtenção do título de “Mestre”.

Prof. Dr. José Celso Borges de Andrade – PUC-MG

Prof. Dr. Selênio Rocha Silva - UFMG

Prof. Dr. Mário Fabiano Alves – PUC-MG

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Barbosa, Renato José Senra

B238e

Efeitos de distorções harmônicas sobre transformadores: desclassificação e dimensionamento pelo fator K / Renato José Senra Barbosa. – Belo Horizonte, 2007.

146f.:il.

Orientador: José Celso Borges de Andrade

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia

Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

Bibliografia.

1. Transformadores elétricos. 2. Engenharia Elétrica. I. Andrade, José Celso Borges. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

RESUMO

Devido às exigências de eficiência energética impostas às empresas concessionárias de energia elétrica e consumidores e aos constantes progressos tecnológicos, os dispositivos de controle e automação se dirigem, cada vez mais, para a miniaturização e eletrônica.

Nesse caminho, a eficiência vai de encontro à qualidade. Equipamentos eficientes geram perturbações e provocam a revisão do sistema elétrico anteriormente implantado.

Transformadores e alimentadores são os elos mais dificilmente passíveis de intervenção, especialmente pelo tamanho, custo, peso, posicionamento, montagem, transporte, caminhamento, localização, acesso, etc. Na fase de projeto, esses problemas podem ser contornados pela avaliação precisa do comportamento das cargas e pela liberdade de escolhas das instalações. Normas e publicações especializadas determinam os requisitos de detalhamento e de especificação dos equipamentos e materiais empregados, mas alguns aspectos ainda não são totalmente difundidos entre os profissionais.

Esta dissertação tem o objetivo de avaliar e equacionar os efeitos térmicos gerados pelas componentes harmônicas da corrente de carga e seus impactos no dimensionamento e especificação dos transformadores de distribuição, especialmente os dirigidos para implantação direta pelos consumidores industriais e comerciais.

Neste trabalho são apresentadas as propostas de avaliação das perdas distribuídas, sua influência na temperatura, na estimativa de vida útil dos transformadores e sua correta especificação para operação segura no sistema a implantar ou já em operação, através da análise e estimativa harmônica das cargas mais usuais e com base em trabalhos e regulamentações já publicados. O objetivo final é a avaliação da correta potência nominal do transformador para operação em ambientes de cargas não lineares.