

电机与电器

同步发电机励磁绕组匝间短路时的稳态电流谐波特征研究

孙宇光, 郝亮亮, 王祥珩

电力系统及发电设备控制和仿真国家重点实验室(清华大学电机系)

摘要: 为研究励磁绕组匝间短路的故障机理, 通过理论分析故障情况下A1553样机转子绕组和定子绕组产生的磁动势性质及其在气隙磁场中的相互作用, 论证了定子相绕组内部环流为分数次谐波、而转子电流为基波及整数次谐波的稳态故障特征, 并且说明故障谐波特征主要受定子绕组的分布与联接方式影响, 与电机极对数、励磁绕组的短路匝数及故障位置也有关系。对A1553样机进行了单机空载工况下的励磁绕组匝间短路实验, 通过对稳态实验电流的快速傅里叶分析, 验证了上述故障特征和理论分析方法的正确性。理论分析和实验表明, 转子匝间短路的故障特征与机端外部短路故障、定子绕组内部短路故障等其它故障都有所不同, 为故障检测提供了依据。

关键词: 同步发电机 励磁绕组匝间短路 环流 谐波

Steady-state Currents Harmonic Characteristics of Synchronous Machine With Inter-turn Short Circuits of Field Windings

SUN Yuguang, HAO Liangliang, WANG Xiangheng

State Key Lab of Control and Simulation of Power Systems and Generation Equipments (Dept. of Electrical Engineering, Tsinghua University)

Abstract: In order to find out the physical principles behind inter-turn short circuits of field windings in synchronous machines, theoretical analysis was performed on the interaction of stator MMF and rotor MMF in the air-gap field of a model machine named A1553 under faulty conditions, which showed that, at steady-state, the circulation current inside each phases of stator consists of fractional harmonics, while the rotor currents consists of the fundamental component and other integer harmonics. The analysis also shows that the steady-state harmonic characteristics of the field winding faults is mostly dependent on the distribution and connection pattern of stator windings, although also influenced by the pole number of the machine, short-circuit turns and position of the faults. Experiments were then carried out for inter-turn short circuits in field windings on A1553 model machine under no-load condition without network. FFT analysis of the experimental data has verified the above fault characteristics and the analytical method. Both theoretic analysis and experimental results indicate that the characteristics of inter-turn short circuits in field windings are different from other faults such as stator internal short-circuits and external short-circuits outside of synchronous machine, the results will facilitate new approaches to fault detection.

Keywords: synchronous machine inter-turn short circuits of field windings circulation current harmonic

收稿日期 2010-03-16 修回日期 2010-04-12 网络版发布日期 2010-11-30

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50807027)。

通讯作者: 孙宇光

作者简介:

作者Email: sunyuguang98@mails.tsinghua.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 何宏舟 骆仲泱 岑可法. 细颗粒无烟煤焦在CFB锅炉燃烧室内的燃尽特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(19): 97-102
2. 李和明 李亚斌 彭咏龙. 基于FPGA的三相电流型PWM整流器过调制策略的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(22): 94-100
3. 王小华 何恰刚. 基于神经网络的电力系统高精度频率谐波分析[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(34): 102-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(463KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 同步发电机
- ▶ 励磁绕组匝间短路
- ▶ 环流
- ▶ 谐波

本文作者相关文章

- ▶ 孙宇光
- ▶ 郝亮亮
- ▶ 王祥珩

PubMed

- ▶ Article by Xun,Y.G
- ▶ Article by Hao,L.L
- ▶ Article by Yu,X.H

4. 周光厚 韩力 范镇南 侯小全 廖毅刚.采用不对称磁极优化水轮发电机空载电压波形[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 67-73
5. 王成智 邹旭东 陈鹏云 胡丹晖 唐健 陈伟 邹云屏.大功率电力电子负载并网变换器的设计与改进[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 1-7
6. 王东 吴新振 马伟明 王新路 郭云珺.非正弦供电十五相感应电机气隙磁势分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 88-94
7. 帅智康 罗安 刘定国 徐先勇 彭双剑.静止无功补偿器与有源电力滤波器联合运行系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 56-64
8. 邓甫华 谢少军.基于谐波注入法的高功率因数三相整流器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 30-35
9. 汤赐 罗安 范瑞祥 赵伟.新型注入式混合有源滤波器应用中的问题[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 47-53
10. 吴隆辉 卓放 张鹏博 李辉 王兆安.并联混合型有源电力滤波器稳定性及控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 54-60
11. 王春波 陈传敏.循环流化床富氧燃烧下飞灰的碳酸化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 54-58
12. 吕清刚 朱建国.煤粉在循环流化床高温空气下的燃烧与NO_x排放[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 7-12
13. 周柯 罗安 夏向阳 赵伟.一种改进的ip-iq谐波检测方法及其数字低通滤波器的优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(34): 96-101
14. 王公宝 向东阳 马伟明.基于FFT和神经网络的非整数次谐波分析改进算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 102-108
15. 徐飞 骆仲泱 王鹏 侯全辉 方梦祥 岑可法.440t/h循环流化床电站颗粒物排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 7-11