



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 29626—2013

GB/Z 29626—2013

汽轮发电机状态在线监测系统 应用导则

Guide of on-line monitoring system for turbine-generators

中华人民共和国
国家标准化指导性技术文件
汽轮发电机状态在线监测系统
应用导则

GB/Z 29626—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

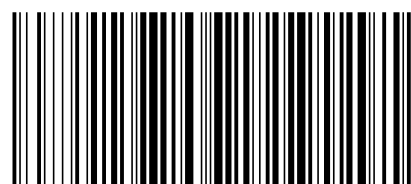
*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 60 千字
2013年10月第一版 2013年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47555 定价 33.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/Z 29626-2013

2013-07-19 发布

2013-12-02 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

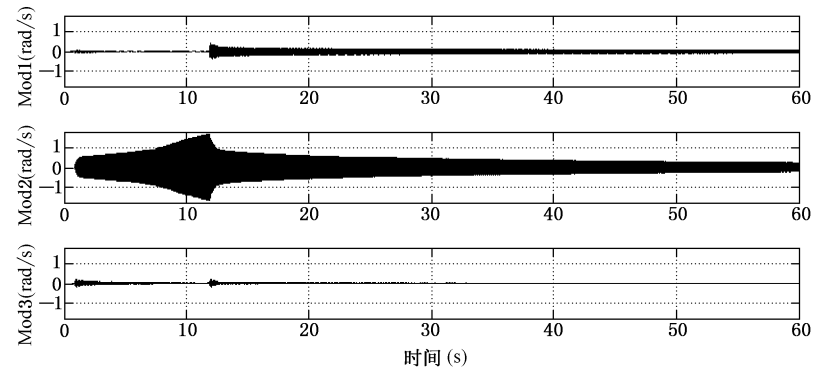


图 F.3

F.7.2 东北某电厂运行情况

该电厂一台 600 MW 机组 2008 年发生 SSO, 近 800 h 后大轴出现裂纹。扭振监测录波文件如图 F.4 所示。

东北电网公司高度重视该次事故, 电监会安监局委托中国电机工程学会于 2009 年 3 月召开申补总结会时提出对 600 MW 以上机组都应装设扭振监测保护设备。

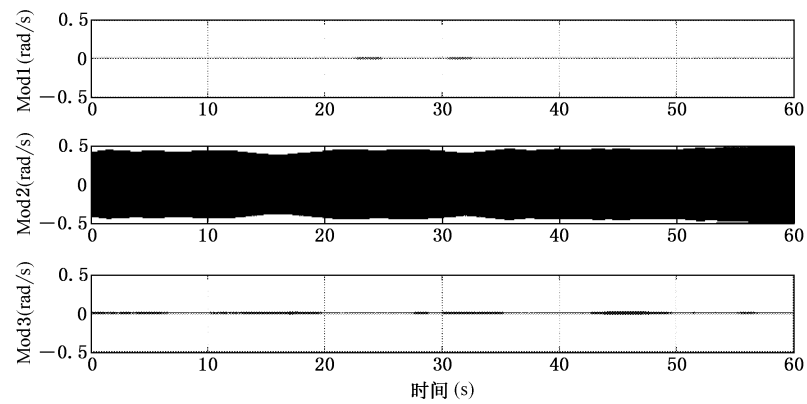


图 F.4

F.7.2.1 贵州某电厂运行情况

南方电网在直流系统的送出过程中, 贵州某电厂 600 MW 机组在网上故障、直流功率下降时的录波文件见图 F.5 所示。从图中可以看到, 模态 2 阻尼不好。

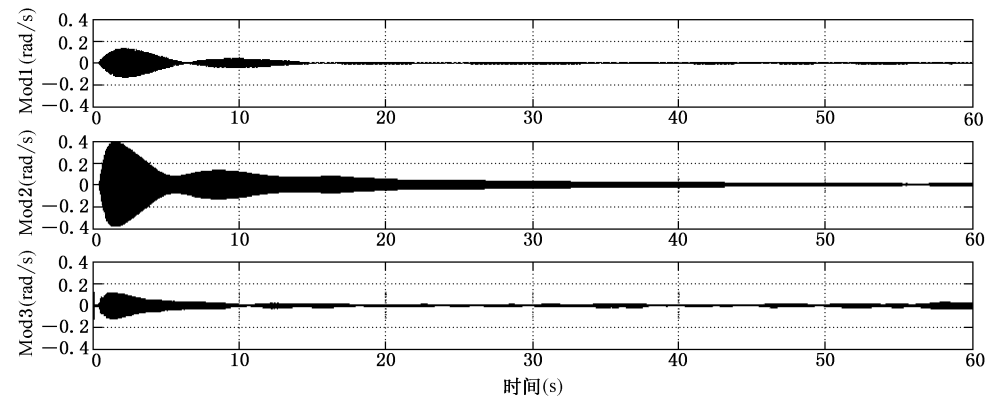


图 F.5

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 在线监测通用要求 3

5 汽轮发电机在线监测项目 4

6 在线监测系统的检验、验收和校验 6

7 标志、包装、运输和贮存 7

8 供应的成套性 8

附录 A (资料性附录) 发电机故障部位及特征 9

附录 B (资料性附录) 汽轮发电机定子绕组端部振动监测系统 10

附录 C (资料性附录) 局部放电在线监测 13

附录 D (资料性附录) 汽轮发电机转子在线短路监测 18

附录 E (资料性附录) 绝缘超温报警 22

附录 F (资料性附录) 汽轮发电机组轴系扭振在线监测系统 25

F.2.1.1 HVDC 引起的次同步振荡(SSO)

HVDC 换流器控制与邻近汽轮发电机组轴系扭振相互作用的机理见图 F.2:

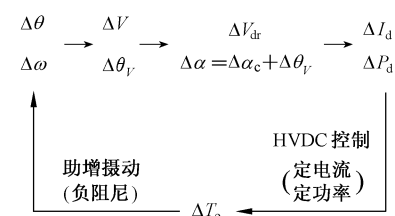


图 F.2

若机组轴系受到电磁转矩的小扰动,导致某一扭振模态的转速和转角扰动($\Delta\theta$ 和 $\Delta\omega$),将引起机端电压幅值与相位的相应扰动(ΔV 和 $\Delta\theta_v$),从而导致换流母线电压幅值与相位的扰动。对应于换流母线电压相位的扰动,换流阀触发角将产生相同的扰动($\Delta\alpha$),从而导致直流电压和电流产生扰动(ΔV_{dr} 和 ΔI_d);而对应于换流母线电压幅值的扰动,同样也会使直流电压和电流产生扰动。上述两者的作用将导致直流电压和电流偏离平衡状态,而 HVDC 控制将感应这种偏差并加以快速校正和调整,引起发电机电磁转矩的扰动(ΔT_c),最终又反馈作用于机组轴系。如果发电机转速变化与由此引起的电磁转矩变化之间的相位之后(包括闭环控制系统的附加相位滞后)超过 90° ,则将形成一种正反馈性质的扭振相互作用,不断助增扰动幅值,导致轴系扭振失稳,引发次同步振荡问题。

F.3 技术原理

进行轴系扭振分析的基础是轴系建模,其精确性和简单实用性将大大提高研究效率和研究结果的可信度。目前有 3 种用于扭振分析的轴系模型:第 1 种是以 4 个~7 个集中惯性体和连接它们的理想弹簧所组成的简单质量弹簧模型,这种模型对于频率较低的扭振模态具有一定的精度,因此在 SSR 分析中应用较普遍。第 2 种是基于连续介质理论,采用有限元方法建立的连续质量模型(也称分布质量模型),采用偏微分方程形式可用数值方法求解,能准确计算较高阶扭振特性,但计算量大且易造成较大的累积误差,不适于求解机电耦合系统状态方程组。第 3 种是多段集中质量模型,本质上与简单质量模型相同,但是可根据轴系的结构特点使分段数依分析需要由几十段到几百段不等。它既可以求取简单质量模型所无法确定的高阶扭振固有频率,又避免了采用连续质量模型计算时所需的庞大计算量,因此得到了广泛的应用。

在建立轴系质量模型的基础上对汽轮机轴系转速连续监视和分析,对机端电气量进行连续监测和分析,根据机端角速度变化量和机端电气量分析机组的次同步模态频率及其特征量,达到对机组扭振模态频率、阻尼、疲劳的监测。同时在扭振模态频率偏差、模态弱阻尼及轴系疲劳损伤时发出告警信号。

F.4 监测方法

F.4.1 转子扭振测量

扭振测量应为宽带特性,以便充分覆盖机组扭振模态频率。频率范围应依据所考虑的机组特性确定(例如不同机组有不同扭振模态频率,同型号机组模态频率也存在不一致的情况,同一机组在大修前后有微小变化)。

监测量包括:

前 言

本指导性技术文件按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本指导性技术文件由中国电器工业协会提出。

本指导性技术文件由全国大型发电机标准化技术委员会(SAC/TC 511)归口。

本指导性技术文件主要起草单位:山东电力研究院、华北电力科学研究院有限责任公司、华东电力试验研究院有限公司、哈尔滨大电机研究所、辽宁省电力有限公司电力科学研究院、安徽省电力科学研究院、广东省粤电集团有限公司。

本指导性技术文件参加起草单位:北京北重汽轮机有限责任公司、山东齐鲁电机制造有限公司、东方电机有限公司、上海电气电站设备有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司、上海交通大学、北京华科同安监控技术有限公司、广州昊致电气自动化有限公司、上海居能科技有限公司、德中(山东)电力技术有限公司。

本指导性技术文件主要起草人:孙树敏、白亚民、白恺、李福兴、孙玉田、王健军、盛明珺、叶国华、王安东、曹志伟、程艳。

本指导性技术文件参加起草人:诸葛文兵、张忠海、王勇、刘明行、田衢、江秀臣、朱玉良、何文伟、郭维芹、白雪岩、周高杭。