

北同蒲铁路 110kV 上田牵引变电所

27.5kV 动态无功补偿装置

投入运行时电能质量测试报告



杭州银湖电气设备有限公司

Hangzhou Yinhu Electrical Equipment Co., Ltd.

编制： 邹俊峰

审核： _____

二零一四年 十一月

目 录

第一篇 系统概述	- 2 -
第二篇 测试报告	- 3 -
第三篇 测试结果分析	- 10 -

第一篇 系统概述

1、系统概述

◆ 牵引变

(1) V/V (20+20)MVA, 110±2X2.5%/27.5kV 联结组别: Vv0/Vv6 共 2 台, 一工一备。

◆ 动补装置

该所于 2013 年在 27.5kV A、B 两个供电臂上各装设 1 套动态无功补偿装置, 即: 共两套, 单套容量如下:

MCR 额定容量: 2400kVar

FC 额定容量: 2800kVar

单台电容器额定电压: 8.4kV

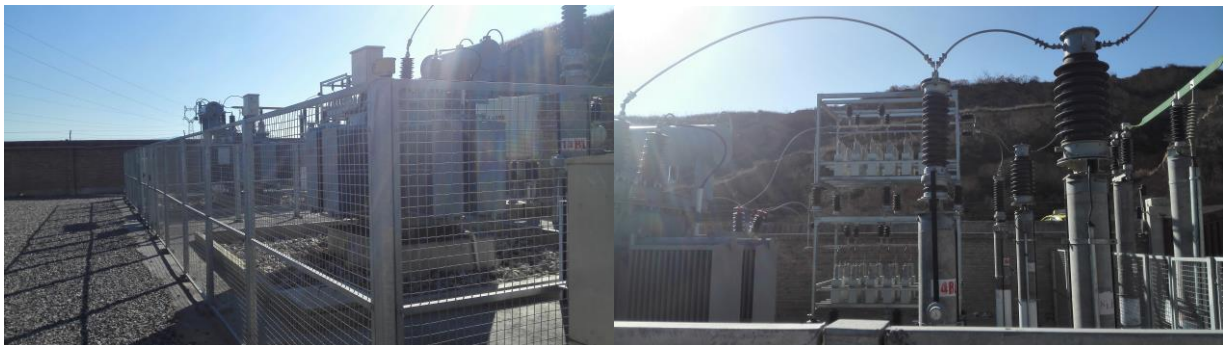
单台电容器额定容量: 100kVar

接线方式: 4 串 7 并

串联空心电抗器: 电抗率 12%

每套动补装置 FC 支路与 MCR 支路通过 1 台开关分别接入 27.5kV a、b 母线。

◆ 现场照片如下



第二篇 测试报告

一、测试目的

通过对当前系统运行时的电能质量测试，分析 27.5kV MSVC 动补装置投入运行时的运行性能指标，同时分析机车经过时注入系统中的谐波。

注：由于 A、B 两供电臂装设的设备一样且牵引变容量一样，因此在此只选取了一个供电臂进行测试，本次测试的供电臂为：B 供电臂

二、测试数据及分析

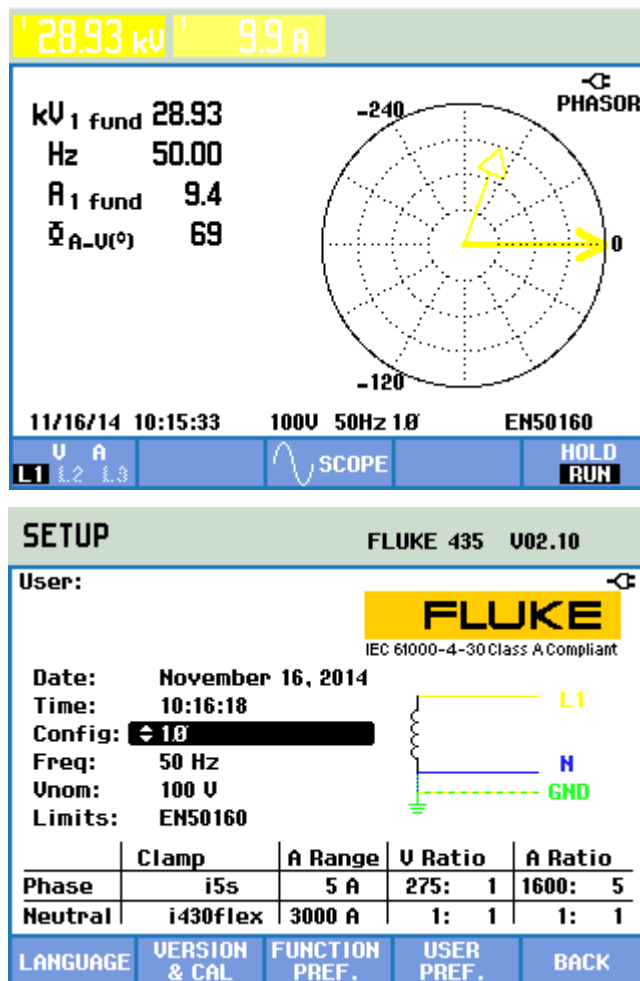
采样点： 2#牵引变 27.5kV 侧 **B 供电臂**进线开关 202

- ① 测试时间：2014 年 11 月 16 日 10:00 ~ 2014 年 11 月 17 日 10:00
- ② 测试人员：杭州银湖电气设备有限公司 邹俊峰
- ③ 测试地点：主控室 动补装置控制屏端子排，采集 B、N 两相电流、电压信号
采样电压：100V 电流变比：1600/5
- ④ 采样间隔：5S
- ⑤ 测试仪器：FLUKE 435 电流传感器：i5S 分析软件：FLUKE Power Log 2.9.2
- ⑥ 工况说明：测试时，动补装置均投入运行，自动运行模式
- ⑦ 依据标准及规范：

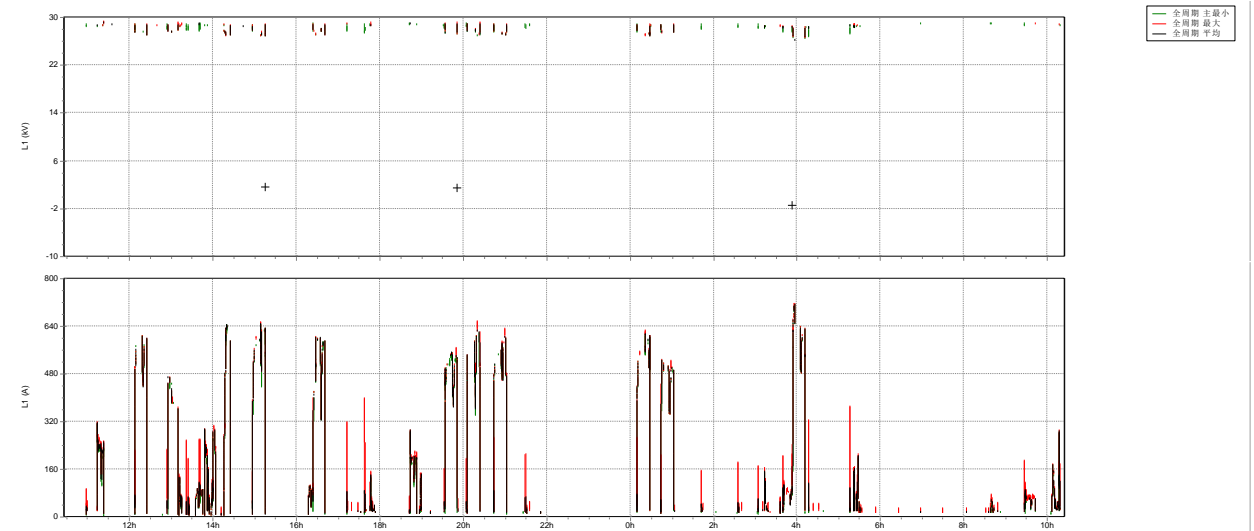
GB/T 12325-2003	《电能质量 供电电压允许偏差》
GB/T 12326-2008	《电能质量 电压波动和闪变》
GB/T 14549-93	《电能质量 公用电网谐波》
GB/T 15543-1995	《电能质量 三相电压允许不平衡度》

27.5kV 母线测试数据分析如下：

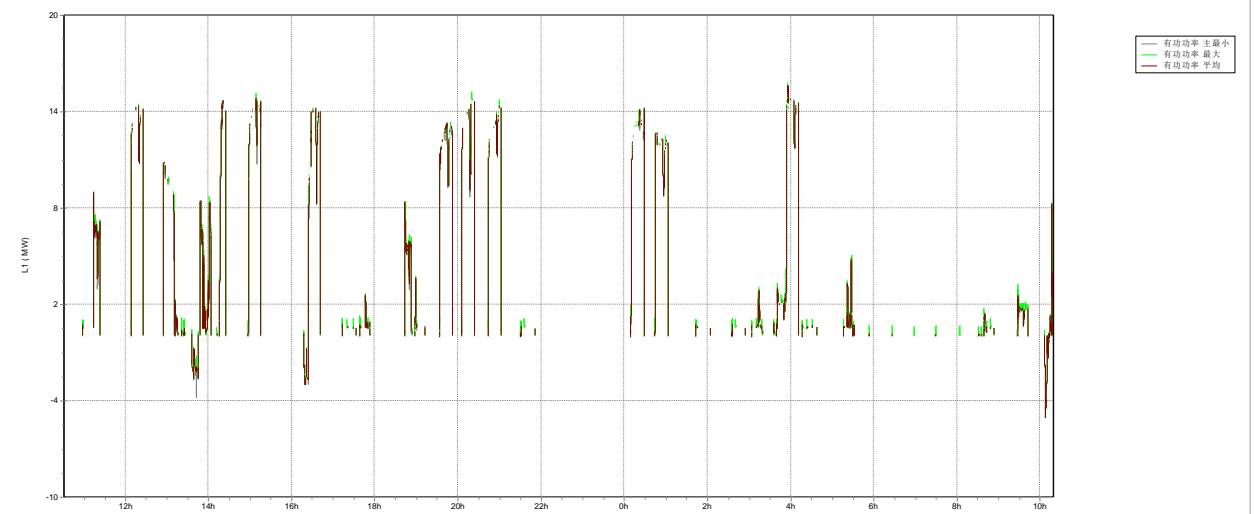
A、电压、电流、相位瞬时截屏图：

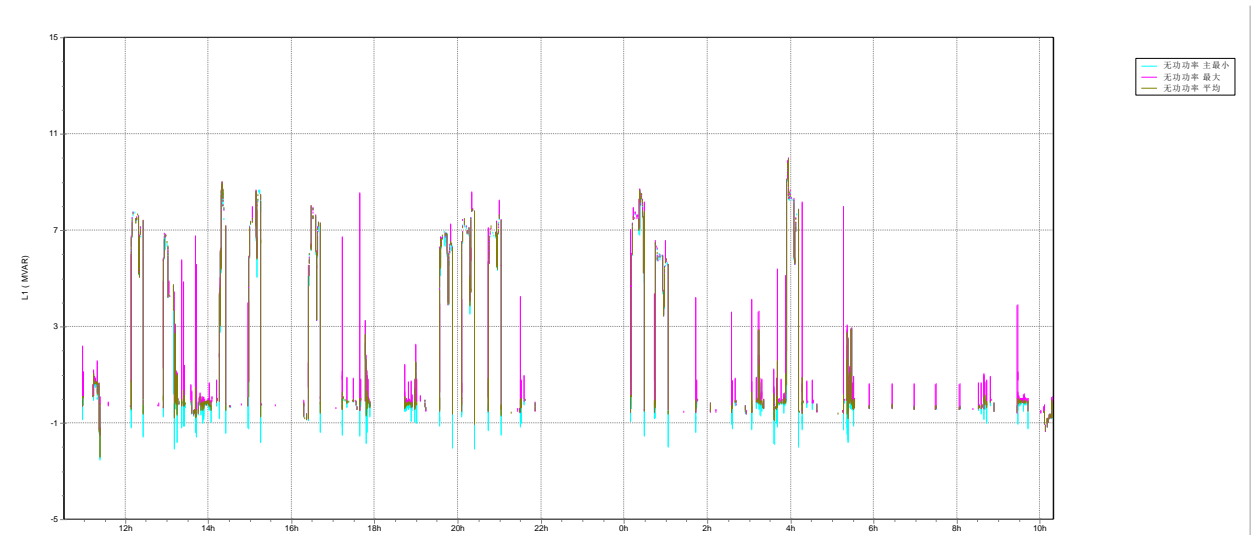


B、电压与电流：

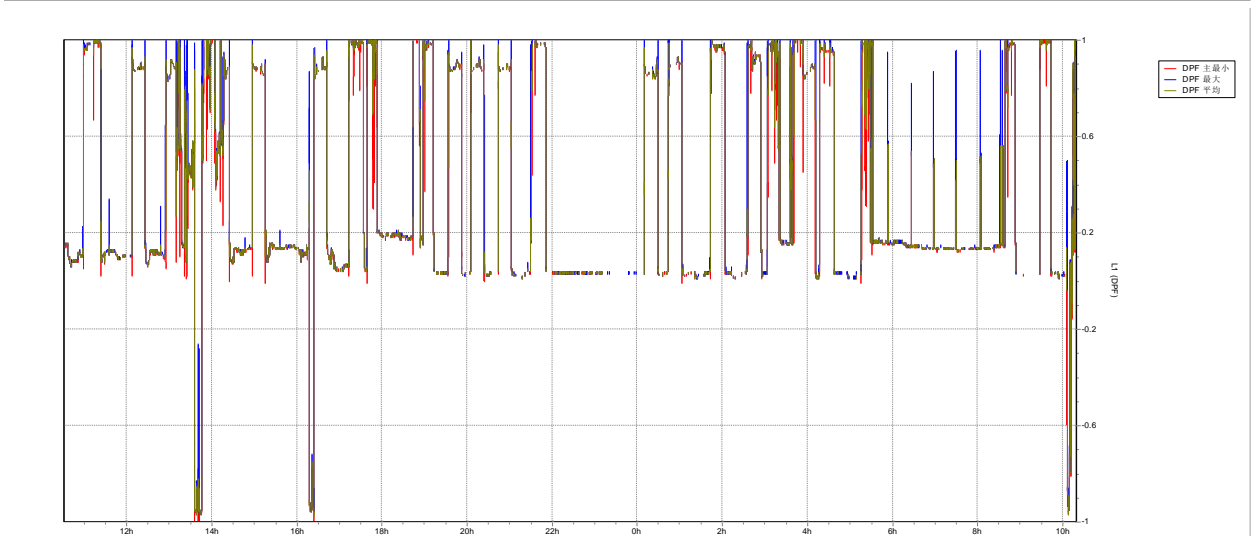
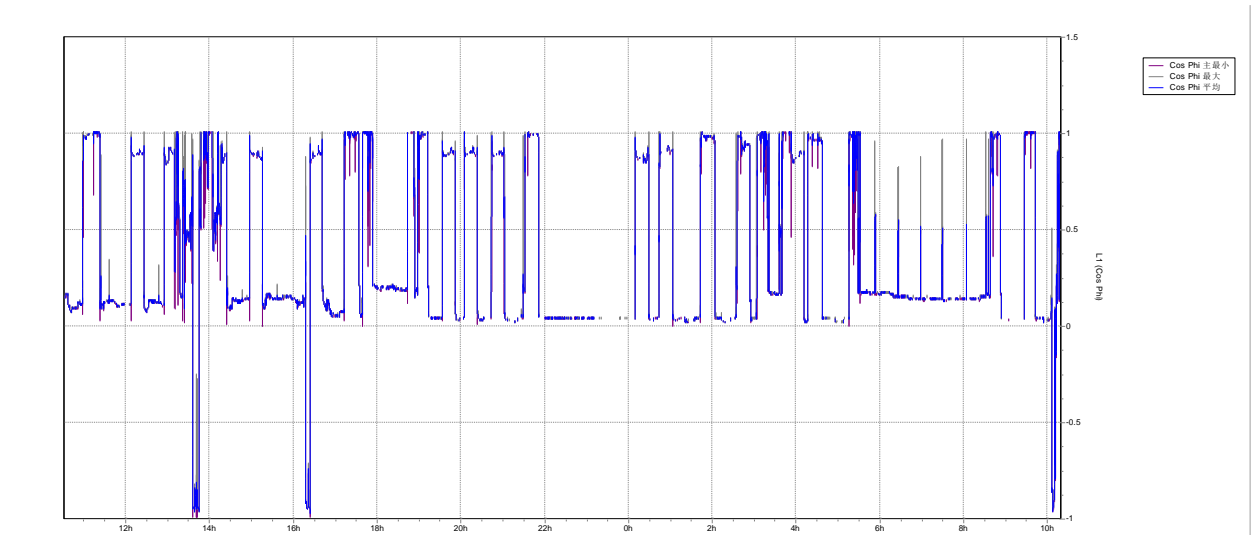


C、有功与无功:

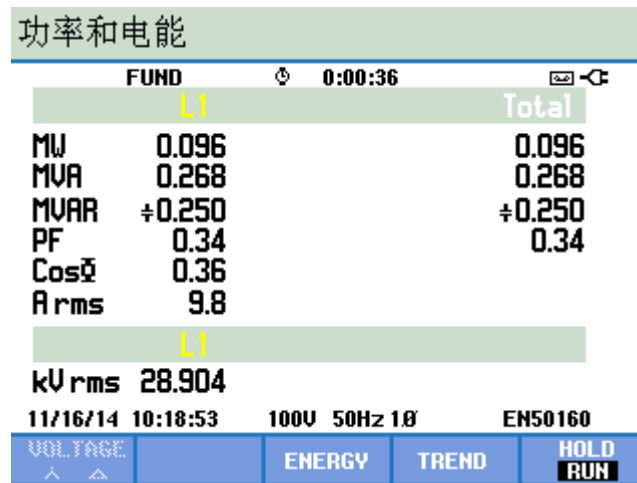




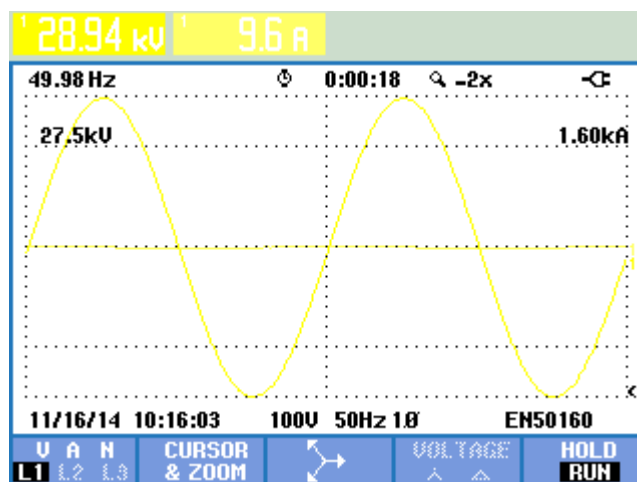
D、功率因数:



E、功率和电能瞬时截屏图：

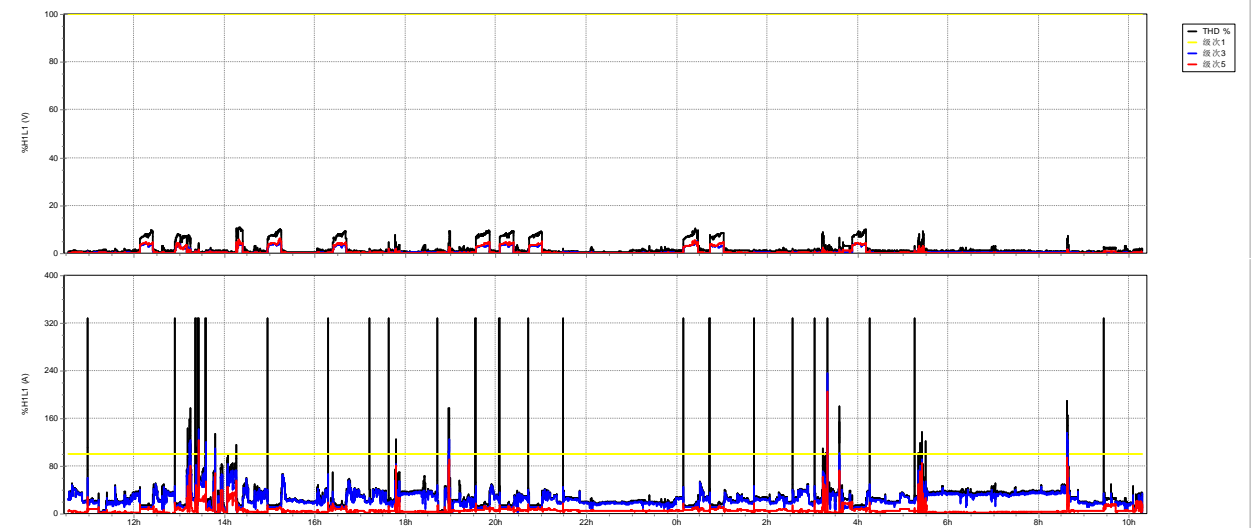


F、电压、电流波形瞬时截屏图

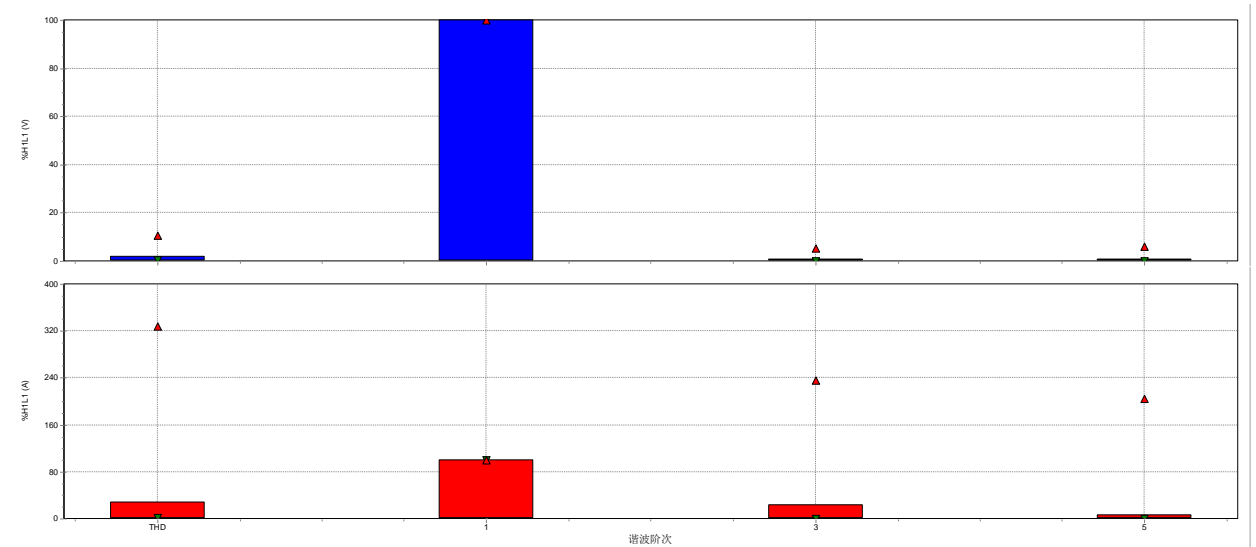


G、谐波：

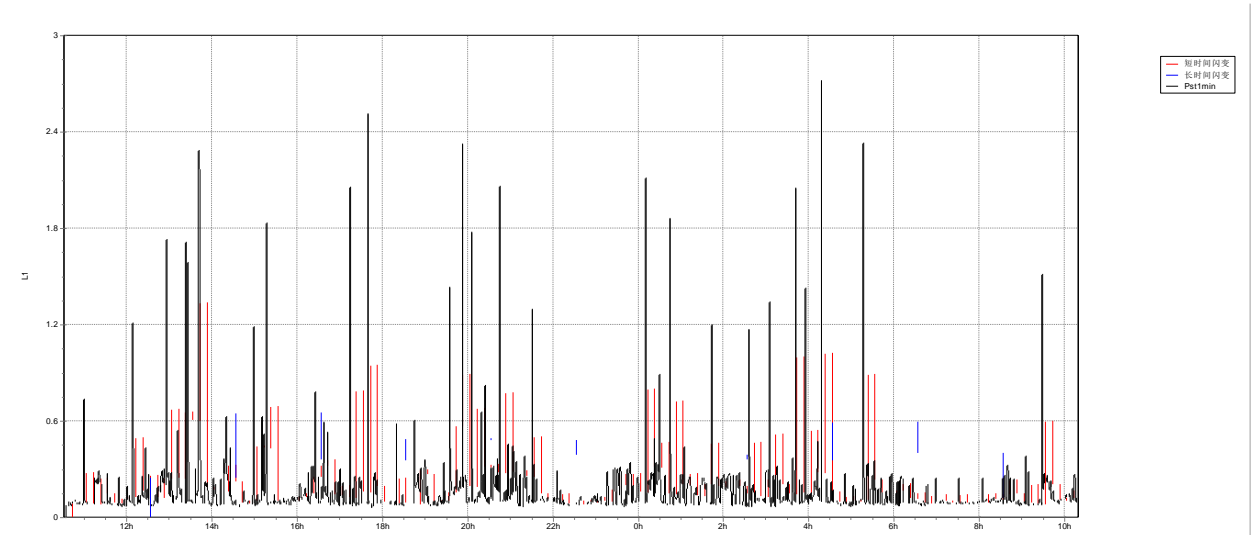
时间演化图



直方图



H、闪变:



第三篇 测试结果分析

通过对测试数据进行分析，根据谐波国家标准：

1) 各电压等级谐波电压限值标准如表 1 所示：

表 1 公用电网谐波电压（相电压）限值

电网标称电压 (kV)	电压总谐波畸变率 (%)	各次谐波电压含有率 (%)	
		奇次	偶次
0.38	5.0	4.0	2.0
6	4.0	3.2	1.6
10			
35	3.0	2.4	1.2
66			
110	2.0	1.6	0.8

2) 注入公共连接点的谐波电流允许值如表 2 所示：

表 2 注入公共连接点的谐波电流允许值

标准电压 (kV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值(A)											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24
6	100	43	34	21	34	14	24	11	11	8.5	16	7.1	13
10	100	26	20	13	20	8.5	15	6.4	6.8	5.1	9.3	4.3	7.9
35	250	15	12	7.7	12	5.1	8.8	3.8	4.1	3.1	5.6	2.6	4.7
66	500	16	13	8.1	13	5.4	9.3	4.1	4.3	3.3	5.9	2.7	5.0
110	750	12	9.6	6.0	9.6	4.0	6.8	3.0	3.2	2.4	4.3	2.0	3.7
标准电压 (kV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值(A)											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0.38	10	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12
6	100	6.1	6.8	5.3	10	4.7	9.0	4.3	4.9	3.9	7.4	3.6	6.8
10	100	3.7	4.1	3.2	6.0	2.8	5.4	2.6	2.9	2.3	4.5	2.1	4.1
35	250	2.2	2.5	1.9	3.6	1.7	3.2	1.5	1.8	1.4	2.7	1.3	2.5
66	500	2.3	2.6	2.0	3.8	1.8	3.4	1.6	1.9	1.5	2.8	1.4	2.6
110	750	1.7	1.9	1.5	2.8	1.3	2.5	1.2	1.4	1.1	2.1	1.0	1.9

注：220kV 基准短路容量取 2000MVA

从以上统计的数据可知，谐波电压畸变率严重超出国标限值，5 次、7 次谐波电流严重超出国标限值、11 次谐波电流较大；系统中主要以 5、7 次谐波为主。

系统中存在大量谐波，谐波治理不可忽略，谐波能量大大超出用电设备承受范围，容易造成设备损毁，故障率高，影响企业的正常生产，直接影响经济效益。

杭州银湖电气设备有限公司

2014 年 3 月 29 日