

# 马鞍山山鹰纸业集团有限公司

5 号线制浆供电系统 AA1301

## 电能质量测试报告及解决方案



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： \_\_\_\_\_

二零一六年 四月

# 目 录

I、系统概述 .....	- 2 -
II、测试报告 .....	- 2 -
III、测试结果分析 .....	- 17 -
IV、解决方案 .....	- 19 -

# 5 号线制浆 AA1301

## I、系统概述

◆ 额定电压：AC 380V

◆ 无功补偿装置

单台补偿柜额定容量 360kVar (补偿容量 280kVar)，共 4 台；每柜 12 只额定电压 480V 容量为 30kvar 的三相电容器，配 6% 串联铁心电抗器，采用晶闸管投切，每组 60kVar，每柜共 6 组。

测试时电容器补偿柜均未投入。

◆ 变压器：2500kVA

## II、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，分析系统中的谐波含量；结合该工况，给出合理、安全、可靠、技术先进的谐波治理方案，提高配电系统的安全性、可靠性。

### 二、测试数据及分析

#### 测试点：AA1301 进线柜

- ① 测试时间：2016 年 4 月 14 日 13:32 ~ 2016 年 4 月 14 日 13:50
- 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：配电室 进线柜 AA1301，采集 A、B、C 三相电流、电压信号  
采样电压：230V 电流变比：4500/5
- ④ 采样间隔：见数据
- ⑤ 测试仪器：高美 MAVOWATT 30 数据分析软件：Dran-View 6
- ⑥ 工况说明：测试时，4 台电容补偿柜装置均未投入；主要负载为正常生产时开起的变频。
- 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》

GB/T 15945-1995

《电能质量 电力系统频率允许偏差》

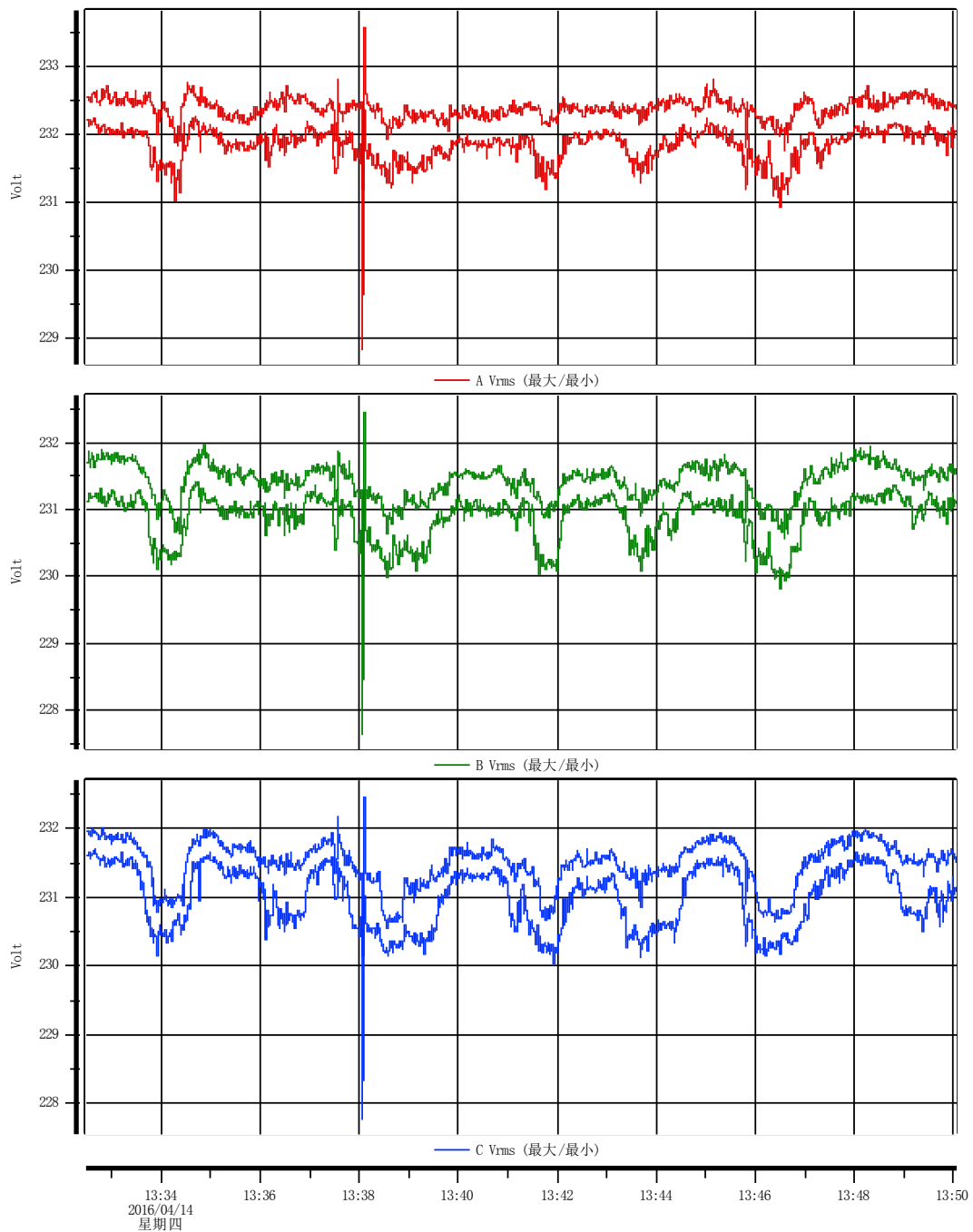
测试数据分析如下：

（注：由于 0.38kV 系统最小短路容量未知，统计报表中最小短路容量按国标中的基准短路容量填写的）

电压 趋势图

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

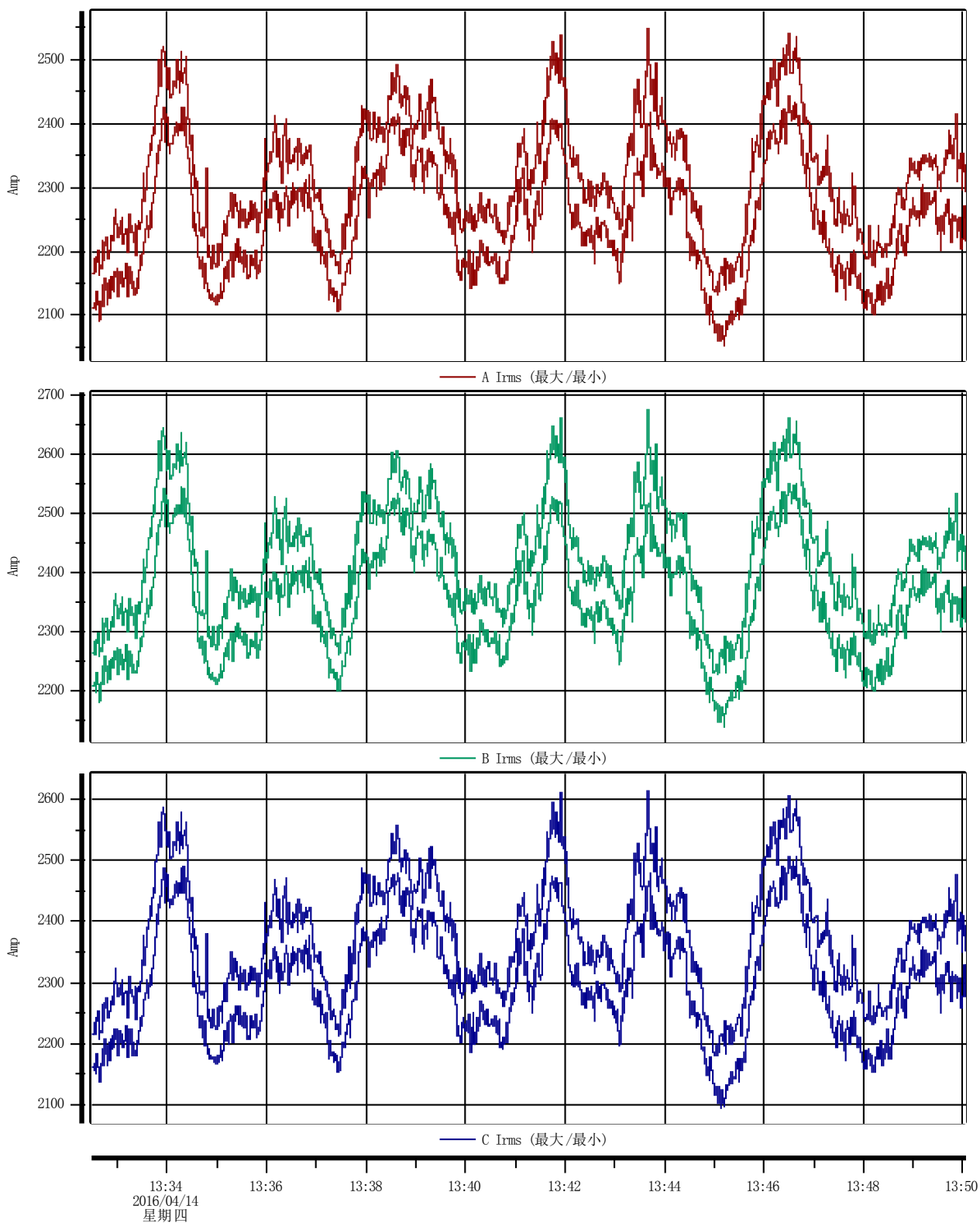


Created with DrawView 6.16.0

## 电流 趋势图

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

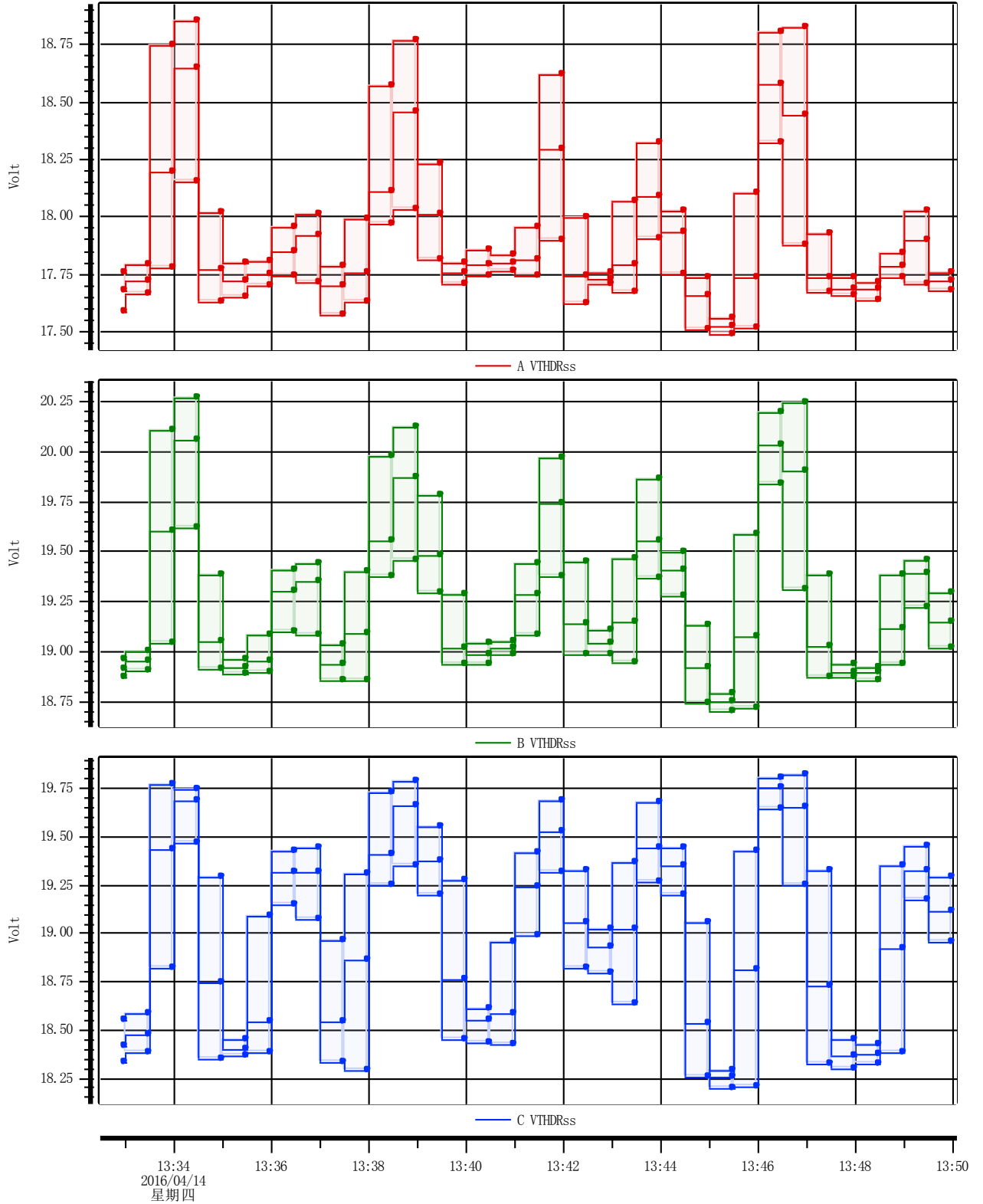


Created with BranView 6.16.0

## VTHD 趋势图

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

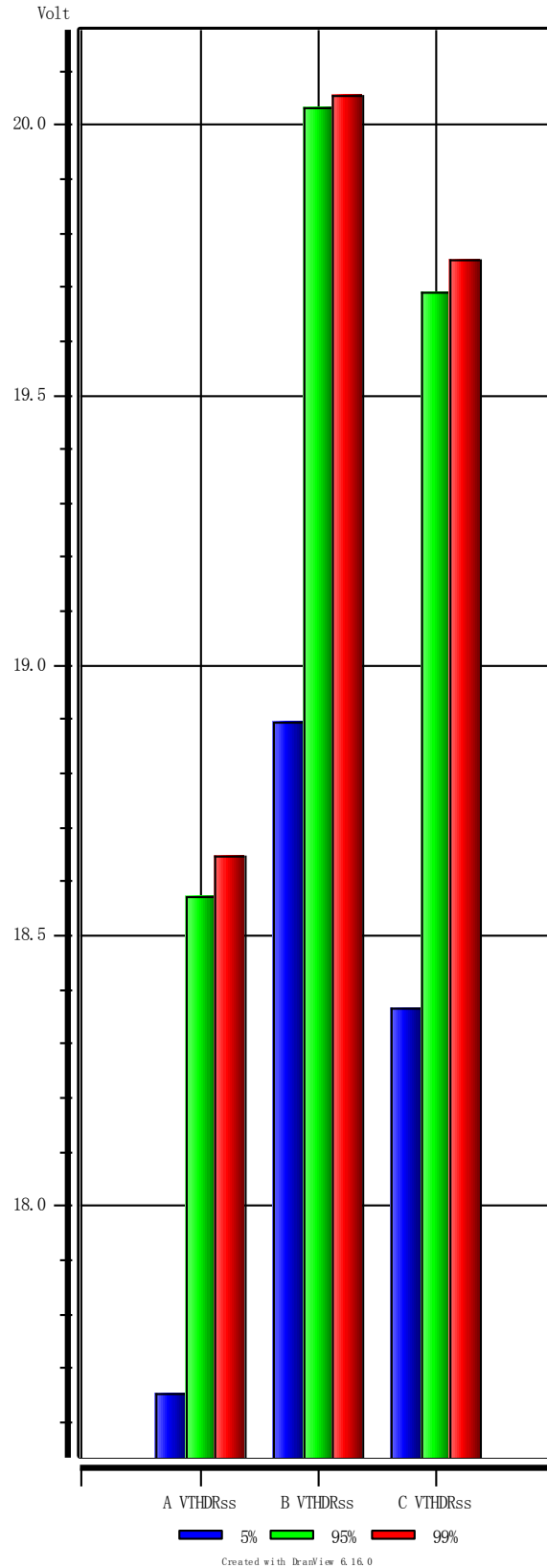


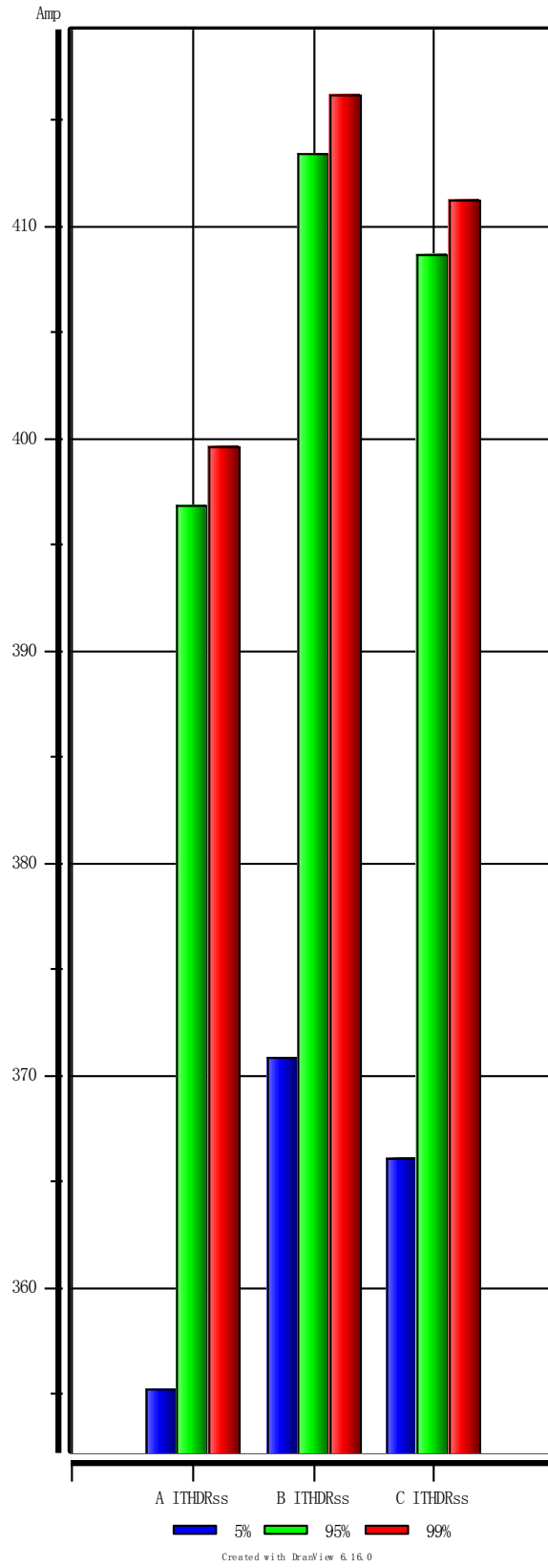
Created with BranView 6.16.0

## 电源质量

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0







## 中国国家标准

### 谐波电压统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: A

测量采样总次数: 35

谐波次数	最小值 (%)	最大值 (%)	平均值 (%)	95%概率值 (%)		标准限值 (%)	越限次数 (%)	合格率	是否合格
H02	0.023	0.050	0.037	0.043	2.00	0	100.0	通过	
H03	0.048	0.597	0.394	0.526	4.00	0	100.0	通过	
H04	0.016	0.062	0.033	0.044	2.00	0	100.0	通过	
H05	5.644	6.363	5.907	6.295	4.00	35	0.0	失败	
H06	0.023	0.054	0.036	0.041	2.00	0	100.0	通过	
H07	1.795	2.144	1.955	2.097	4.00	0	100.0	通过	
H08	0.017	0.041	0.030	0.035	2.00	0	100.0	通过	
H09	0.068	0.452	0.276	0.378	4.00	0	100.0	通过	
H10	0.016	0.039	0.029	0.035	2.00	0	100.0	通过	
H11	2.991	3.274	3.082	3.156	4.00	0	100.0	通过	
H12	0.025	0.051	0.034	0.041	2.00	0	100.0	通过	
H13	1.694	2.040	1.848	1.992	4.00	0	100.0	通过	
H14	0.018	0.048	0.033	0.042	2.00	0	100.0	通过	
H15	0.050	0.470	0.298	0.414	4.00	0	100.0	通过	
H16	0.020	0.037	0.028	0.031	2.00	0	100.0	通过	

H17	1.371	1.616	1.494	1.606	4.00	0	100.0	通过
H18	0.023	0.051	0.034	0.039	2.00	0	100.0	通过
H19	1.028	1.218	1.105	1.192	4.00	0	100.0	通过
VTHD	7.554	8.145	7.739	8.038	5.00	35	0.0	失败

## 中国国家标准

### 谐波电压统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: B

测量采样总次数: 35

谐波次数	最小值 (%)	最大值 (%)	平均值 (%)	95%概率值 (%)	标准限值 (%)	标准限值	超限次数 (%)	合格率	是否合格
H02	0.031	0.065	0.047	0.053	2.00	0	100.0	通过	
H03	0.116	0.528	0.303	0.486	4.00	0	100.0	通过	
H04	0.030	0.094	0.046	0.062	2.00	0	100.0	通过	
H05	5.939	6.921	6.351	6.845	4.00	35	0.0	失败	
H06	0.028	0.070	0.050	0.061	2.00	0	100.0	通过	
H07	2.043	2.390	2.267	2.346	4.00	0	100.0	通过	
H08	0.026	0.064	0.043	0.057	2.00	0	100.0	通过	
H09	0.084	0.449	0.255	0.401	4.00	0	100.0	通过	
H10	0.027	0.055	0.040	0.047	2.00	0	100.0	通过	
H11	3.017	3.365	3.106	3.200	4.00	0	100.0	通过	

H12	0.027	0.064	0.048	0.056	2.00	0	100.0	通过
H13	2.037	2.361	2.270	2.330	4.00	0	100.0	通过
H14	0.029	0.061	0.043	0.054	2.00	0	100.0	通过
H15	0.086	0.379	0.228	0.346	4.00	0	100.0	通过
H16	0.023	0.052	0.038	0.047	2.00	0	100.0	通过
H17	1.289	1.653	1.425	1.575	4.00	0	100.0	通过
H18	0.026	0.059	0.045	0.054	2.00	0	100.0	通过
H19	1.358	1.563	1.487	1.535	4.00	0	100.0	通过
VTHD	8.113	8.806	8.357	8.720	5.00	35	0.0	失败

## 中国国家标准

### 谐波电压统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: C

测量采样总次数: 35

谐波次数	最小值 (%)	最大值 (%)	平均值 (%)	95%概率值 (%)	标准限值 (%)	越限次数	合格率 (%)	是否合格
H02	0.017	0.055	0.035	0.043	2.00	0	100.0	通过
H03	0.290	0.839	0.612	0.789	4.00	0	100.0	通过
H04	0.017	0.067	0.036	0.048	2.00	0	100.0	通过
H05	5.919	6.781	6.353	6.732	4.00	35	0.0	失败
H06	0.020	0.059	0.039	0.049	2.00	0	100.0	通过

H07	2.043	2.207	2.125	2.149	4.00	0	100.0	通过
H08	0.019	0.041	0.032	0.036	2.00	0	100.0	通过
H09	0.041	0.601	0.377	0.553	4.00	0	100.0	通过
H10	0.021	0.041	0.031	0.035	2.00	0	100.0	通过
H11	2.995	3.298	3.101	3.255	4.00	0	100.0	通过
H12	0.020	0.058	0.039	0.048	2.00	0	100.0	通过
H13	2.027	2.223	2.119	2.150	4.00	0	100.0	通过
H14	0.021	0.041	0.033	0.037	2.00	0	100.0	通过
H15	0.039	0.630	0.403	0.577	4.00	0	100.0	通过
H16	0.020	0.043	0.030	0.035	2.00	0	100.0	通过
H17	1.301	1.561	1.410	1.509	4.00	0	100.0	通过
H18	0.020	0.058	0.039	0.047	2.00	0	100.0	通过
H19	1.234	1.411	1.333	1.389	4.00	0	100.0	通过
VTHD	7.882	8.620	8.238	8.567	5.00	35	0.0	失败

## 中国国家标准

### 谐波电流统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: A

测量采样总次数: 35

谐波次数	最小值 (A)	最大值 (A)	平均值 (A)	95%概率值 (A)	标准限值 (A)	越限次数 (%)	合格率	是否合格
------	------------	------------	------------	---------------	-------------	-------------	-----	------

H02	1.704	2.751	2.161	2.342	78.00	0	100.0	通过
H03	17.245	20.856	18.826	19.920	62.00	0	100.0	通过
H04	0.422	1.061	0.715	0.886	39.00	0	100.0	通过
H05	323.613	378.541	349.230	371.778	62.00	35	0.0	失败
H06	0.211	0.816	0.515	0.648	26.00	0	100.0	通过
H07	76.431	94.721	84.774	92.383	44.00	35	0.0	失败
H08	0.322	0.886	0.681	0.764	19.00	0	100.0	通过
H09	4.198	6.614	5.312	6.284	21.00	0	100.0	通过
H10	0.122	0.667	0.343	0.469	16.00	0	100.0	通过
H11	64.250	79.600	71.992	78.074	28.00	35	0.0	失败
H12	0.000	0.298	0.151	0.211	13.00	0	100.0	通过
H13	34.723	47.285	40.759	45.980	24.00	35	0.0	失败
H14	0.000	0.471	0.255	0.344	11.00	0	100.0	通过
H15	3.573	5.323	4.413	5.087	12.00	0	100.0	通过
H16	0.000	0.422	0.181	0.261	9.70	0	100.0	通过
H17	29.535	34.795	32.107	34.345	18.00	35	0.0	失败
H18	0.000	0.272	0.126	0.172	8.60	0	100.0	通过
H19	18.247	22.797	20.814	22.365	16.00	35	0.0	失败

中国国家标准

谐波电流统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: B

测量采样总次数: 35

谐波次数	最小值 (A)	最大值 (A)	平均值 (A)	95%概率值 (A) (A)		标准限值	越限次数 (%)	合格率	是否合格
H02	1.889	3.065	2.389	2.541	78.00	0	100.0	通过	
H03	24.152	34.208	28.823	33.000	62.00	0	100.0	通过	
H04	0.503	0.919	0.683	0.761	39.00	0	100.0	通过	
H05	335.484	390.257	361.242	383.429	62.00	35	0.0	失败	
H06	0.386	1.115	0.657	0.904	26.00	0	100.0	通过	
H07	88.283	110.801	98.939	108.301	44.00	35	0.0	失败	
H08	0.539	0.745	0.651	0.695	19.00	0	100.0	通过	
H09	5.635	7.618	6.322	7.170	21.00	0	100.0	通过	
H10	0.273	0.592	0.453	0.527	16.00	0	100.0	通过	
H11	61.822	75.904	69.231	74.271	28.00	35	0.0	失败	
H12	0.183	0.546	0.358	0.446	13.00	0	100.0	通过	
H13	42.442	58.105	50.232	56.413	24.00	35	0.0	失败	
H14	0.266	0.528	0.396	0.450	11.00	0	100.0	通过	
H15	1.795	3.003	2.171	2.653	12.00	0	100.0	通过	
H16	0.273	0.480	0.387	0.420	9.70	0	100.0	通过	
H17	26.340	30.627	28.917	30.279	18.00	35	0.0	失败	
H18	0.136	0.400	0.275	0.327	8.60	0	100.0	通过	
H19	24.152	30.696	27.807	30.175	16.00	35	0.0	失败	

## 中国国家标准

### 谐波电流统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: C

测量采样总次数: 35

谐波次数	最小值 (A)	最大值 (A)	平均值 (A)	95%概率值 (A)		标准限值	越限次数 (%)	合格率	是否合格
H02	1.875	2.949	2.263	2.383	78.00	0	100.0	通过	
H03	43.806	55.838	49.983	54.235	62.00	0	100.0	通过	
H04	0.598	1.202	0.849	0.990	39.00	0	100.0	通过	
H05	331.751	386.278	356.855	379.194	62.00	35	0.0	失败	
H06	0.323	0.991	0.599	0.760	26.00	0	100.0	通过	
H07	78.870	100.293	88.896	97.531	44.00	35	0.0	失败	
H08	0.366	0.913	0.653	0.764	19.00	0	100.0	通过	
H09	9.466	12.530	11.053	12.183	21.00	0	100.0	通过	
H10	0.000	0.572	0.328	0.408	16.00	0	100.0	通过	
H11	63.084	77.245	70.478	75.897	28.00	35	0.0	失败	
H12	0.000	0.532	0.269	0.350	13.00	0	100.0	通过	
H13	39.205	53.441	46.366	52.047	24.00	35	0.0	失败	
H14	0.000	0.598	0.322	0.453	11.00	0	100.0	通过	
H15	5.669	7.923	6.697	7.572	12.00	0	100.0	通过	

H16	0.000	0.518	0.217	0.299	9.70	0	100.0	通过
H17	27.189	31.412	29.612	30.937	18.00	35	0.0	失败
H18	0.000	0.323	0.168	0.225	8.60	0	100.0	通过
H19	21.254	26.836	24.309	26.273	16.00	35	0.0	失败

## 中国国家标准

### 非谐波指标统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB12325-1990, GB/T 15543-1995 及 GB/T 15945-1995

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: A

	最小值	最大值	平均值	95%概率值	标准限值	总监测次数	越限次数	合格率 (%)	是否合格
电压偏差 (%)	-0.510	1.551	1.033	1.132	+7/-10	1056	0	100.0	通过
短时间电压闪变	0.234	0.638	0.457	0.638	1.000	17	0	100.0	通过
长时间电压闪变	0.000	0.000	0.000	0.000	0.800	0	0	0.0	
三相电压不平衡度 (%)	0.088	0.202	0.133	0.186	4.000	1056	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.962	50.038	50.005	50.032	50 +/-0.2	1056	0	100.0	通过

## 中国国家标准

### 非谐波指标统计报表



地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB12325-1990, GB/T 15543-1995 及 GB/T 15945-1995

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: B

	最小值	最大值	平均值	95%概率值	标准限值	总监测次数	越限次数	合格率 (%)	是否合格
电压偏差 (%)	-1.024	1.065	0.623	0.780	+7/-10	1056	0	100.0	通过
短时间电压闪变	0.303	0.711	0.497	0.711	1.000	17	0	100.0	通过
长时间电压闪变	0.000	0.000	0.000	0.000	0.800	0	0	0.0	
三相电压不平衡度 (%)	0.088	0.202	0.133	0.186	4.000	1056	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.962	50.038	50.005	50.032	50 +/-0.2	1056	0	100.0	通过

## 中国国家标准

### 非谐波指标统计报表

地点: syzy-20160414-aa1301

测量开始 2016/04/14 13:32:30.0 至 2016/04/14 13:50:05.0

标准: GB12325-1990, GB/T 15543-1995 及 GB/T 15945-1995

电压标称值: 0.38kV 公共连接点最小短路容量: 10MVA

变电所名称: 5 号线制浆配电所 监测线路或母线名称、编号: AA1301 相: C

	最小值	最大值	平均值	95%概率值	标准限值	总监测次数	越限次数	合格率 (%)	是否合格
电压偏差 (%)	-0.969	1.068	0.651	0.831	+7/-10	1056	0	100.0	通过

短时间电压闪变	0.188	0.696	0.515	0.696	1.000	17	0	100.0	通过
长时间电压闪变	0.000	0.000	0.000	0.000	0.800	0	0	0.0	
三相电压不平衡度 (%)	0.088	0.202	0.133	0.186	4.000	1056	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.962	50.038	50.005	50.032	50 +/-0.2	1056	0	100.0	通过

### III、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) 0.38KV 谐波电压（相电压）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) 当公共连接点处的最小短路容量不同于基准短路容量时，表 2 中的谐波电流允许值需进行换算。

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

**谐波电流允许值的换算**  
(补充件)

当电网公共连接点的最小短路容量不同于表 2 基准短路容量时,按下式修正表 2 中的谐波电流允许值:

$$I_h = \frac{S_{k1}}{S_{k2}} I_{hp} \quad \dots\dots\dots (B1)$$

- 式中:  $S_{k1}$  —— 公共连接点的最小短路容量, MVA;  
 $S_{k2}$  —— 基准短路容量, MVA;  
 $I_{hp}$  —— 表 2 中的第  $h$  次谐波电流允许值, A;  
 $I_h$  —— 短路容量为  $S_{k1}$  时的第  $h$  次谐波电流允许值。

### 3) AA1301 母线电压谐波畸变率、谐波电流有效值统计如下:

类别	相电压 (V)	电流 (A)	电压谐波畸变率 (%)	电流谐波畸变率 (%)	谐波电流有效值 (A)	备注
THD	232	2450	8.7	16.9	415	
5 次			见谐波电压统计报表	见谐波电流统计报表	见谐波电流统计报表	
7 次						
11 次						
13 次						

#### 4) 结论:

① 从测试数据分析可知，系统中存在较多奇次谐波，主要以 5、7 次谐波为主、且 5 次谐波含量最大；5 次谐波电压畸变严重超出国标限值，电压总谐波畸变较严重，超出国标限制；5 次谐波电流含量很高，谐波电流大，须进行谐波治理。

② 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、误动作，缩短设备的使用寿命等。

③ 对变压器的影响：谐波电流使铜损增加、漏磁增加，谐波电压使铁损增加；谐波功率造成噪声增大、温升提高；对电力电线的影响：谐波电流易过载，导致过热、破坏绝缘、集肤效应加大；对电动机的影响：谐波电流增加铜损、谐波电压增加铁损，谐波功率造成机械效率减小；对控制系统的影响：电压零点漂移、线电压不等、仪器仪表的指示不准，以致控制判断错误，甚至控制系统失控；对电容器的影响：易使电容器产生过电流、过电压、过温度，造成击穿损坏。

④ 谐波电流、谐波电压影响企业的正常生产，直接影响经济效益。

⑤ 由于目前系统中含有大量的谐波电流、且电压畸变较严重，根据测试数据建议加装有源滤波器（APF）对系统中的谐波进行有效治理，从而保证电气设备的安全可靠运行。

## IV、解决方案

经过对测试数据的分析，结合负载的情况，为了有效的降低系统中的谐波电流及电压畸变，提高电能质量，需在变压器 380V 系统中加装一套有源电力滤波装置（APF）。

有源电力滤波装置（APF）：是一个三相输出灵活的受控电流源，整个装置包括采样电路、控制系统、功率模块、直流环节、开关纹波滤除支路、人机界面等。通过控制装置交流侧输出的电流，向电网中注入一个与系统谐波电流大小相等、方向相反的补偿电流，就可以达到消除谐波电流，使电网侧电流成为正弦的目的。

根据测试数据计算的总谐波电流有效值，按 25%左右的谐波裕度选择相应容量的有源电力滤波装置（APF），同时考虑有源电力滤波装置的常规型号。

本工程通过对数据分析、计算及工程选型经验，最终确定在母线上各装设的低压有源电力滤波装置（APF）参数如下表所示：

编号	装置型号	柜体尺寸 (W*D*H)	额定电压 (V)	额定电流 (A)	数量	备注

AA1301	APF-0.38-300-3L	800*1000*2200 mm	380	300	共 2 台	三相三线制
--------	-----------------	------------------	-----	-----	-------	-------

即：采用两台额定电流均为 300A 的 APF 并联接入系统运行。

杭州银湖电气设备有限公司

2016 年 4 月 23 日