

杭州银湖电气设备有限公司



节约电能，洁净电能

石武铁路客运专线
高邑西站

电
能
质
量
测
试
报
告

www.yinhu-china.com

2015年5月

目录

一、测试方案	3
二、测试时间	3
三、测试地点	3
四、测试数据	4
1、系统电压趋势图	4
2、系统电流趋势图	5
3、有功功率趋势图	6
4、无功功率趋势图	7
5、功率因数趋势图	8
6、谐波电压统计报表	错误!未定义书签。
7、谐波电流统计报表	错误!未定义书签。
8、非谐波指标统计报表	错误!未定义书签。
五、数据分析	17

一、测试方案

在高邑西站配电所高压室一级贯通的进线柜采集电流信号，母互柜采集电压信号，母互柜位于调压器前。磁控电抗器一直处于投运状态。

注：本次测试只测试了一级贯通段，综合贯通段未测。

二、测试时间

测试时间为 2015/04/20 11:11 至 2015/04/23 19:00，测试时间包括了该段主要的负荷周期，较全面的体现了该段的负荷变化情况及其他电能质量参数。

三、测试地点

高 邑 西 站 配 电 所 高 压 室 一 级 贯 通 段

四、测试数据

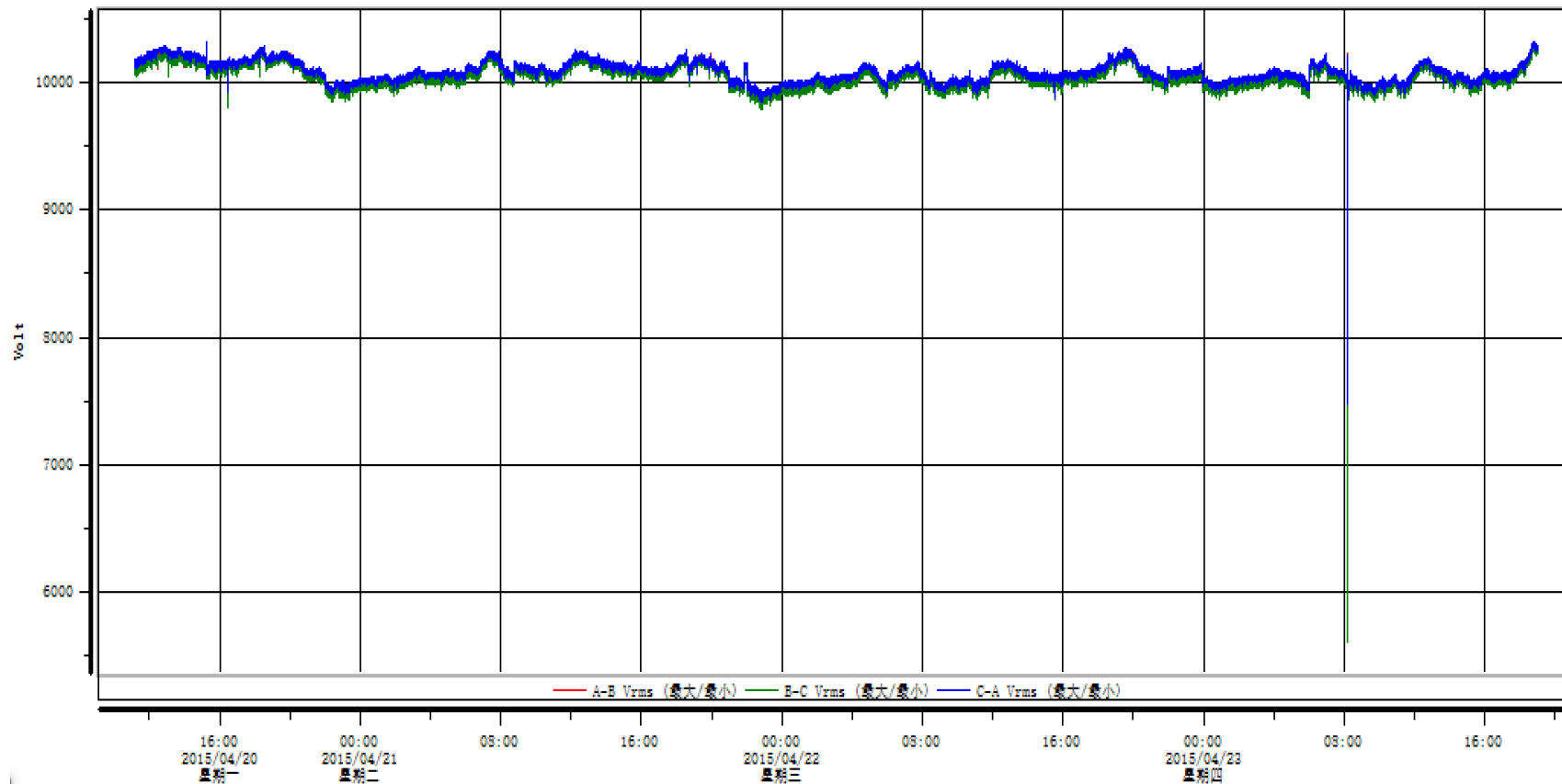
1、系统电压趋势图

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

测试所得该系统电压为 9.7kV-10.3kV 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/20 11:11:24.000

趋势

	最小	最大	平均
A-BVrms	7249	10321	N/A
B-CVrms	5606	10295	N/A
C-AVrms	7477	10318	N/A

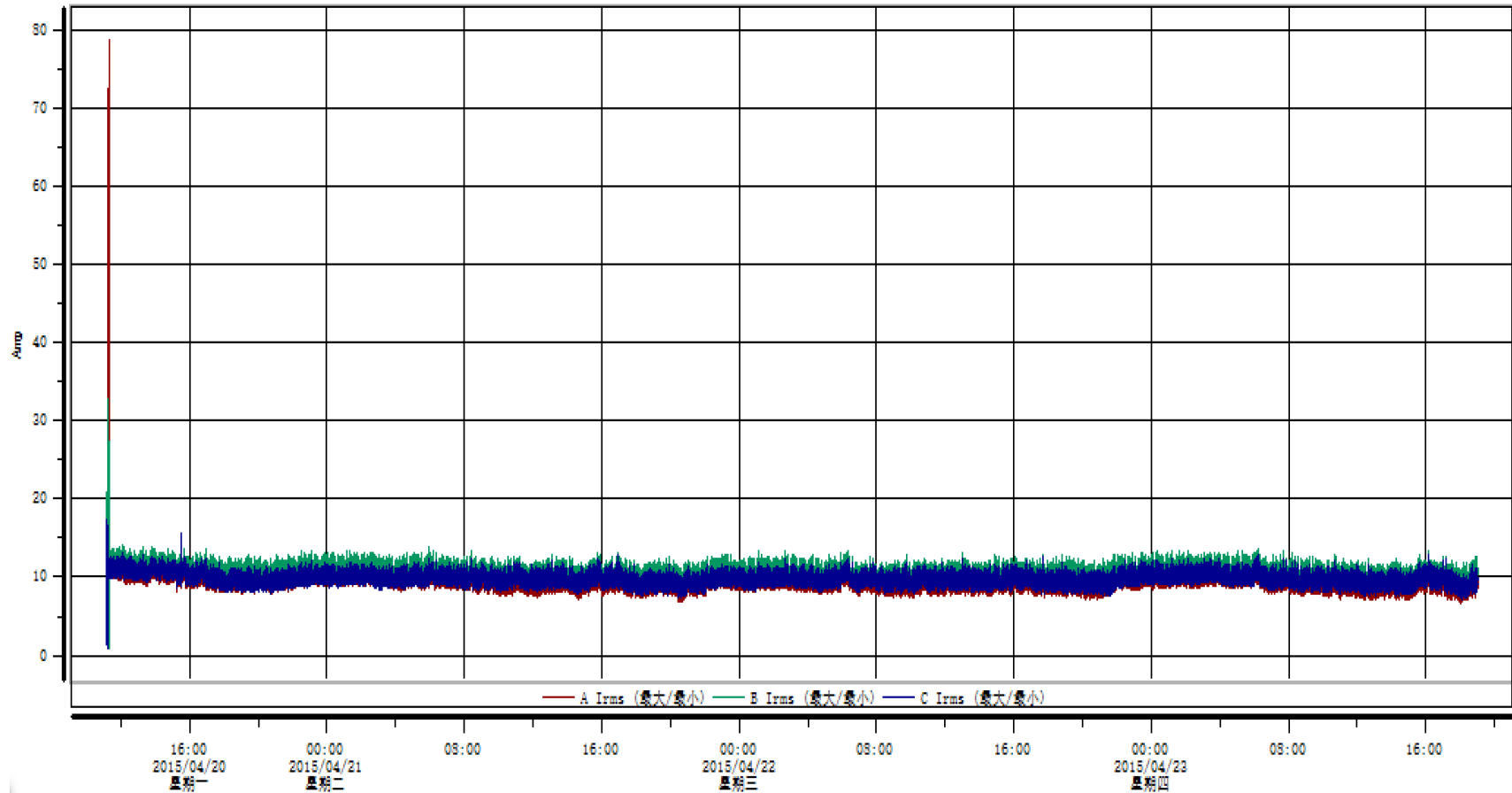
2、系统电流趋势图

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

测试所得该系统总电流为 8A-14A 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/20 11:11:24.000
趋势

	最小	最大	平均
A Irms	0.8358	78.73	N/A
B Irms	0.8080	32.82	N/A
C Irms	1.008	17.26	N/A

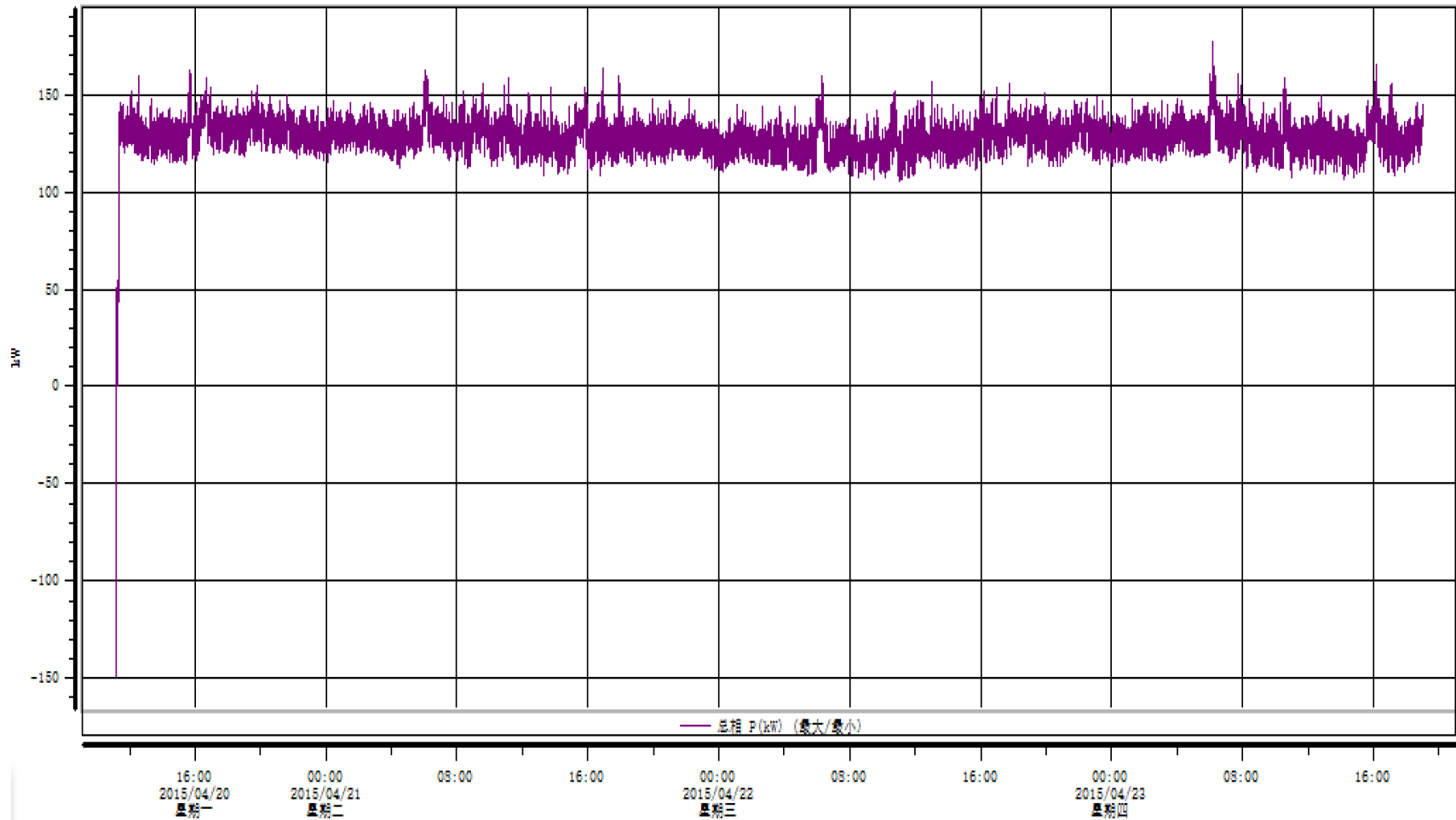
3、有功功率趋势图

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

测试所得该系统有功功率为 110KW-160KW 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/20 11:11:24.000
趋势

	最小	最大	平均
总相P(kW)	-149.1	177.5	N/A

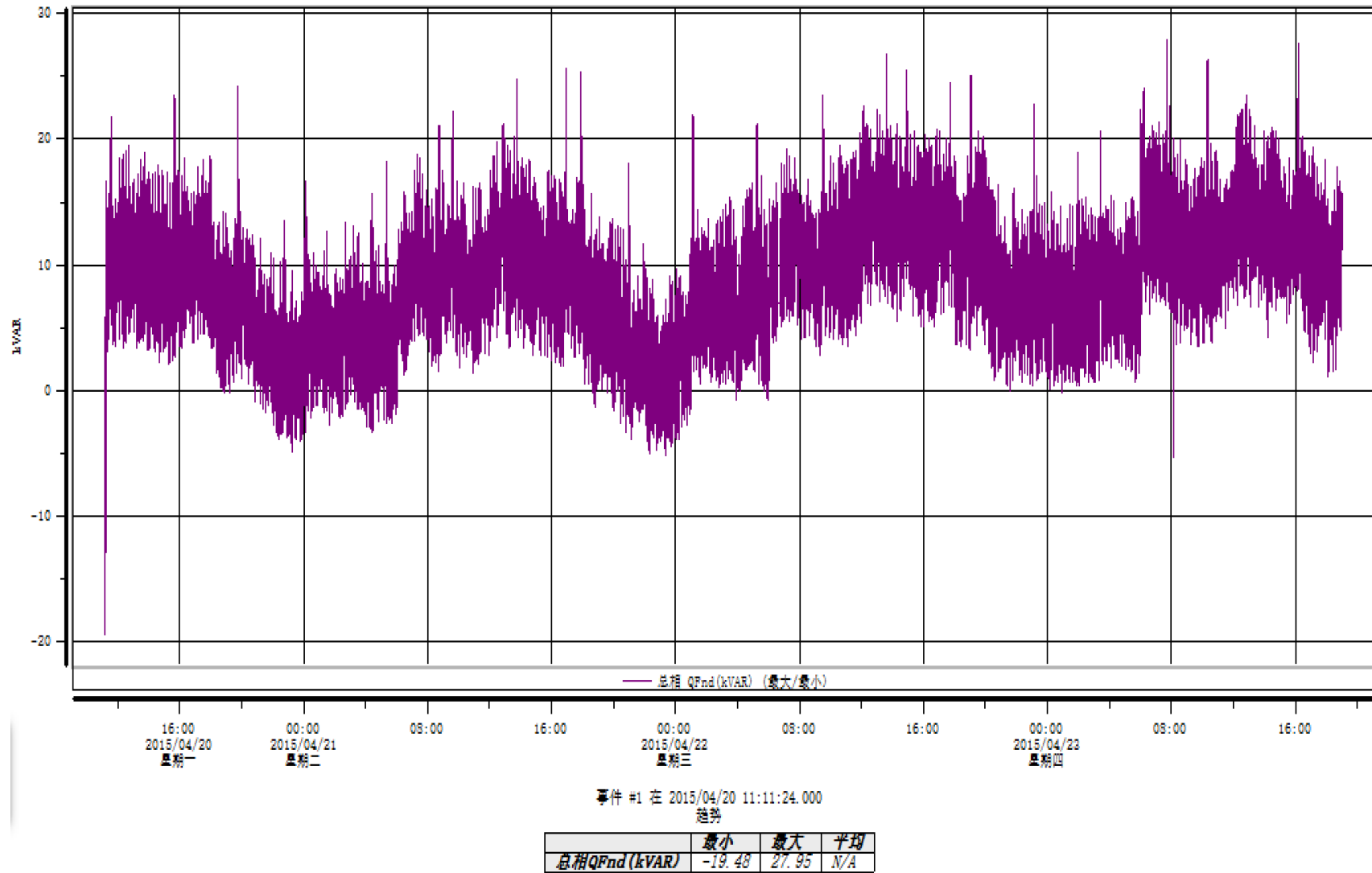
4、无功功率趋势图

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

测试所得该系统无功功率为-5kVAR-25kVAR 之间。

趋势图



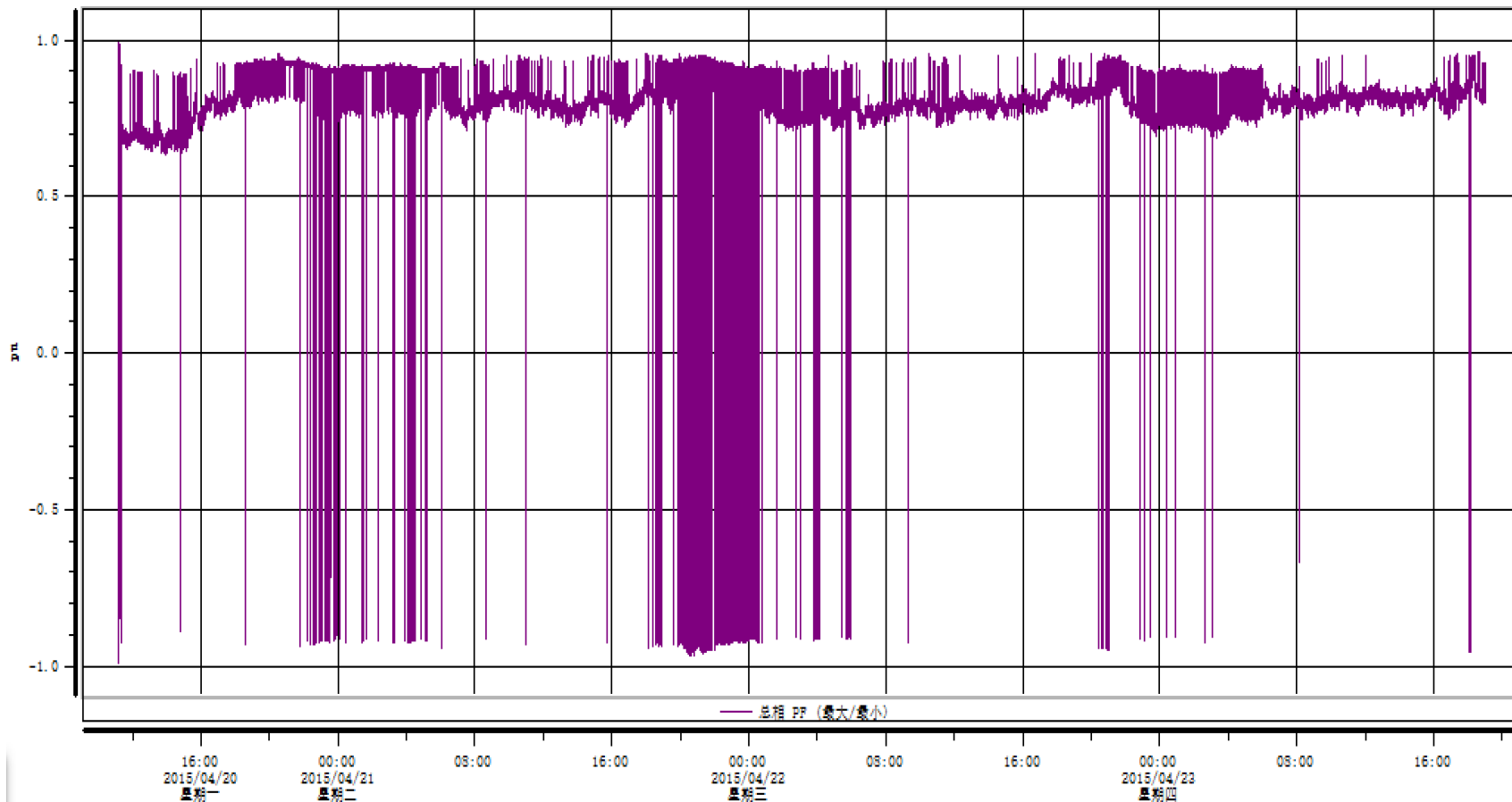
5、功率因数趋势图

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

测试所得该系统功率因数为-0.99-0.99 之间, 大部分时间集中在 0.8 左右。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/20 11:11:24.000
趋势

	最小	最大	平均
总相PF	-0.9931	0.9941	N/A

中国国家标准

6、谐波电压统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所 相: A

测量采样总次数: 9563

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	0.000	3.316	0.007	0.013	1.60	2	100.0	通过
H03	0.108	4.242	0.249	0.305	3.20	1	100.0	通过
H04	0.000	1.633	0.005	0.010	1.60	1	100.0	通过
H05	0.476	2.068	0.954	1.255	3.20	0	100.0	通过
H06	0.000	1.065	0.005	0.009	1.60	0	100.0	通过
H07	0.171	1.185	0.417	0.582	3.20	0	100.0	通过
H08	0.000	0.840	0.004	0.008	1.60	0	100.0	通过
H09	0.000	0.812	0.034	0.055	3.20	0	100.0	通过
H10	0.000	0.466	0.003	0.007	1.60	0	100.0	通过
H11	0.000	0.422	0.174	0.308	3.20	0	100.0	通过
H12	0.000	0.329	0.002	0.007	1.60	0	100.0	通过
H13	0.000	0.268	0.086	0.148	3.20	0	100.0	通过
H14	0.000	0.254	0.002	0.005	1.60	0	100.0	通过
H15	0.000	0.219	0.042	0.070	3.20	0	100.0	通过
H16	0.000	0.187	0.002	0.005	1.60	0	100.0	通过
H17	0.000	0.226	0.097	0.162	3.20	0	100.0	通过
H18	0.000	0.191	0.013	0.029	1.60	0	100.0	通过
H19	0.000	0.179	0.063	0.102	3.20	0	100.0	通过
VTHD	0.640	9.104	1.110	1.400	4.00	3	100.0	通过

中国国家标准 谐波电压统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所 相: B

测量采样总次数: 9563

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	0.000	3.518	0.005	0.009	1.60	3	100.0	通过
H03	0.099	6.683	0.231	0.313	3.20	2	100.0	通过
H04	0.000	1.262	0.007	0.016	1.60	0	100.0	通过
H05	0.545	2.221	0.986	1.274	3.20	0	100.0	通过
H06	0.000	0.924	0.009	0.016	1.60	0	100.0	通过
H07	0.194	1.226	0.504	0.683	3.20	0	100.0	通过
H08	0.000	0.699	0.003	0.007	1.60	0	100.0	通过
H09	0.000	0.669	0.053	0.099	3.20	0	100.0	通过
H10	0.000	0.442	0.003	0.006	1.60	0	100.0	通过
H11	0.000	0.435	0.183	0.307	3.20	0	100.0	通过
H12	0.000	0.307	0.002	0.007	1.60	0	100.0	通过
H13	0.000	0.322	0.108	0.208	3.20	0	100.0	通过
H14	0.000	0.264	0.002	0.005	1.60	0	100.0	通过
H15	0.000	0.230	0.078	0.114	3.20	0	100.0	通过
H16	0.000	0.224	0.002	0.005	1.60	0	100.0	通过
H17	0.004	0.236	0.113	0.165	3.20	0	100.0	通过
H18	0.000	0.161	0.014	0.031	1.60	0	100.0	通过
H19	0.000	0.171	0.062	0.104	3.20	0	100.0	通过
VTHD	0.730	8.058	1.179	1.468	4.00	3	100.0	通过

中国国家标准 谐波电压统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所 相: C

测量采样总次数: 9563

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	0.000	3.368	0.004	0.009	1.60	3	100.0	通过
H03	0.107	4.938	0.210	0.265	3.20	2	100.0	通过
H04	0.000	1.785	0.010	0.023	1.60	1	100.0	通过
H05	0.468	1.907	0.950	1.243	3.20	0	100.0	通过
H06	0.000	1.067	0.005	0.009	1.60	0	100.0	通过
H07	0.182	0.915	0.472	0.653	3.20	0	100.0	通过
H08	0.000	0.672	0.001	0.004	1.60	0	100.0	通过
H09	0.000	0.591	0.036	0.072	3.20	0	100.0	通过
H10	0.000	0.440	0.002	0.006	1.60	0	100.0	通过
H11	0.000	0.406	0.142	0.235	3.20	0	100.0	通过
H12	0.000	0.307	0.001	0.005	1.60	0	100.0	通过
H13	0.000	0.324	0.141	0.235	3.20	0	100.0	通过
H14	0.000	0.288	0.001	0.004	1.60	0	100.0	通过
H15	0.000	0.239	0.058	0.085	3.20	0	100.0	通过
H16	0.000	0.228	0.001	0.004	1.60	0	100.0	通过
H17	0.000	0.226	0.098	0.159	3.20	0	100.0	通过
H18	0.000	0.176	0.012	0.029	1.60	0	100.0	通过
H19	0.000	0.142	0.046	0.081	3.20	0	100.0	通过
VTHD	0.620	6.793	1.123	1.422	4.00	3	100.0	通过

中国国家标准

7、谐波电流统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所 相: A

测量采样总次数: 9564

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	0.042	1.140	0.075	0.090	26.00	0	100.0	通过
H03	0.041	0.601	0.180	0.283	20.00	0	100.0	通过
H04	0.042	0.354	0.075	0.087	13.00	0	100.0	通过
H05	0.039	8.075	5.325	6.616	20.00	0	100.0	通过
H06	0.034	0.169	0.056	0.064	8.50	0	100.0	通过
H07	0.040	0.549	0.190	0.328	15.00	0	100.0	通过
H08	0.032	0.104	0.048	0.052	6.40	0	100.0	通过
H09	0.034	0.112	0.055	0.070	6.80	0	100.0	通过
H10	0.032	0.093	0.048	0.051	5.10	0	100.0	通过
H11	0.035	0.247	0.084	0.150	9.30	0	100.0	通过
H12	0.032	0.091	0.047	0.051	4.30	0	100.0	通过
H13	0.044	0.260	0.111	0.163	7.90	0	100.0	通过
H14	0.031	0.097	0.047	0.052	3.70	0	100.0	通过
H15	0.035	0.097	0.058	0.072	4.10	0	100.0	通过
H16	0.028	0.084	0.047	0.052	3.20	0	100.0	通过
H17	0.035	0.194	0.089	0.136	6.00	0	100.0	通过
H18	0.031	0.083	0.048	0.052	2.80	0	100.0	通过
H19	0.034	0.100	0.055	0.068	5.40	0	100.0	通过

中国国家标准 谐波电流统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所 相: B

测量采样总次数: 9564

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	0.035	0.393	0.074	0.092	26.00	0	100.0	通过
H03	0.039	0.595	0.323	0.462	20.00	0	100.0	通过
H04	0.035	0.379	0.083	0.103	13.00	0	100.0	通过
H05	0.038	8.848	6.209	7.537	20.00	0	100.0	通过
H06	0.026	0.200	0.047	0.056	8.50	0	100.0	通过
H07	0.029	0.670	0.280	0.491	15.00	0	100.0	通过
H08	0.022	0.094	0.035	0.042	6.40	0	100.0	通过
H09	0.025	0.132	0.060	0.098	6.80	0	100.0	通过
H10	0.024	0.104	0.035	0.041	5.10	0	100.0	通过
H11	0.026	0.268	0.088	0.146	9.30	0	100.0	通过
H12	0.022	0.088	0.033	0.038	4.30	0	100.0	通过
H13	0.027	0.258	0.106	0.170	7.90	0	100.0	通过
H14	0.023	0.263	0.046	0.087	3.70	0	100.0	通过
H15	0.024	0.222	0.053	0.087	4.10	0	100.0	通过
H16	0.023	0.103	0.034	0.038	3.20	0	100.0	通过
H17	0.024	0.143	0.059	0.095	6.00	0	100.0	通过
H18	0.021	0.077	0.033	0.037	2.80	0	100.0	通过
H19	0.025	0.103	0.046	0.066	5.40	0	100.0	通过

中国国家标准 谐波电流统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

标准: GB/T 14549-1993

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所 相: C

测量采样总次数: 9564

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	0.030	0.182	0.049	0.059	26.00	0	100.0	通过
H03	0.049	0.403	0.243	0.306	20.00	0	100.0	通过
H04	0.037	0.403	0.077	0.097	13.00	0	100.0	通过
H05	0.054	8.350	5.679	7.128	20.00	0	100.0	通过
H06	0.024	0.163	0.041	0.051	8.50	0	100.0	通过
H07	0.030	0.634	0.252	0.446	15.00	0	100.0	通过
H08	0.023	0.128	0.037	0.047	6.40	0	100.0	通过
H09	0.026	0.123	0.057	0.081	6.80	0	100.0	通过
H10	0.023	0.115	0.036	0.044	5.10	0	100.0	通过
H11	0.029	0.261	0.113	0.168	9.30	0	100.0	通过
H12	0.022	0.124	0.036	0.043	4.30	0	100.0	通过
H13	0.034	0.258	0.106	0.161	7.90	0	100.0	通过
H14	0.021	0.122	0.038	0.050	3.70	0	100.0	通过
H15	0.023	0.114	0.042	0.054	4.10	0	100.0	通过
H16	0.022	0.108	0.035	0.041	3.20	0	100.0	通过
H17	0.026	0.165	0.077	0.112	6.00	0	100.0	通过
H18	0.022	0.109	0.036	0.041	2.80	0	100.0	通过
H19	0.026	0.113	0.046	0.066	5.40	0	100.0	通过

中国国家标准

8、非谐波指标统计报表

地点:高邑西站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/20 11:11:24.0 至 2015/04/23 19:00:45.0

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

电压标称值: 10kV 公共连接点最小短路容量: 100MVA

变电所名称: 高邑西配电所

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(%)	-37.634	96.924	-0.755	0.542	+7/-7	286957	16	100.0	失败
短时间电压闪变	0.061	8.988	0.114	0.137	0.900	476	1	99.8	通过
长时间电压闪变	0.072	3.926	0.200	0.194	0.700	38	1	97.4	通过
三相电压不平衡度(%)	0.003	3.795	0.125	0.358	4.000	286957	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.960	50.053	50.002	50.032	50 +/-0.2	286957	0	100.0	通过

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(%)	-84.142	25.204	-0.527	0.836	+7/-7	286957	16	100.0	失败
短时间电压闪变	0.062	7.765	0.111	0.149	0.900	476	1	99.8	通过
长时间电压闪变	0.075	3.392	0.186	0.163	0.700	38	1	97.4	通过
三相电压不平衡度(%)	0.003	3.795	0.125	0.358	4.000	286957	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.960	50.053	50.002	50.032	50 +/-0.2	286957	0	100.0	通过

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(%)	-53.481	61.262	-0.782	0.718	+7/-7	286957	18	100.0	失败
短时间电压闪变	0.057	9.019	0.109	0.129	0.900	476	1	99.8	通过
长时间电压闪变	0.072	3.940	0.201	0.234	0.700	38	1	97.4	通过
三相电压不平衡度(%)	0.003	3.795	0.125	0.358	4.000	286957	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.960	50.053	50.002	50.032	50 +/-0.2	286957	0	100.0	通过

电源电压波动

范围	阈值	符合: CHA	CHB	CHC	
5852 V +10%/-10%	95.0%	100.0%	100.0%	100.0%	通过
5852 V +10%/-15%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	通过

快速电压变动

无

闪变

范围	阈值	符合: CHA	CHB	CHC	
<1	95.0%	97.4%	97.4%	97.4%	通过

电源电压不平衡度

范围	阈值	符合	
0-2%	95.0%	100.0%	通过

五、数据分析

表一

	电压	电流	有功功率	无功功率	功率因数	谐波电压	谐波电流	电压偏差	闪变	三相不平衡电压度	电压波动
一级贯通	L:9.7kV H:10.3kV	L:8A H:14A	L:110KW H:160KW	L:-5Kvar H:25Kvar	0.8左右	合格	合格	不合格	合格	合格	合格

表二

谐波电流 单位 (A)	3次	5次	7次	9次	11次	13次	15次	17次	19次
国标限制	20	20	15	6.8	9.3	7.9	4.1	6.0	5.4
测试最大值	0.6	8.8	0.67	0.13	0.27	0.26	0.22	0.19	0.1
测试 95% 概率值	0.28	7.5	0.49	0.1	0.15	0.16	0.09	0.14	0.07
是否超标	不超标	不超标	不超标	不超标	不超标	不超标	不超标	不超标	不超标

以上结论以国标《GB14549-93 电能质量公用电网谐波》为依据，标称电压为 10KV, 基准短路容量为 100MVA。

电压偏差允许值：20KV 及以下三相供电电压允许偏差为标称电压的±7%。

从数据分析来看，一级贯通段的电能指标中，电压偏差处于超标的状态。

供电电压偏差的测量方法：

获得电压有效值的基本测量时间窗口应为10周波，并且每个测量时间窗口应该与紧邻的测量时间窗口接近而不重叠，连续测量并计算电压有效值的平均值，最终计算获得供电电压偏差值，计算如下：

$$\text{电压偏差 (\%)} = \frac{\text{电压测量值} - \text{系统标称电压}}{\text{系统标称电压}} \times 100\%$$

解释：电压有效值是10个周波，即0.2秒持续作用时间的电压值，电压测试值是 n 个这样的电压有效值的平均值，也就是0.2n 秒。那这样的话，只要出现电压偏差，就是在0.2n 秒的时间内，电压偏差大于了±7%。

本测试仪对电压偏差设定为零容忍，即越限一次即为不合格。本次测量电压偏差越限16次，判定不合格。

影响电压偏差的原因有：

- (1) 供电距离超过合理的供电半径。
- (2) 供电导线截面选择不当，电压损失过大。
- (3) 线路过负荷运行。
- (4) 用电功率因数过低，无功电流大，加大了电压损失。
- (5) 冲击性负荷、非对称性负荷的影响。
- (6) 调压措施缺乏或使用不当，如变压器分头摆放位置不当等。
- (7) 用电单位装用的静电电容器补偿功率因数没采用自动补偿。

总之，无功电能的余、缺状况是影响供电电压偏差的重要因素。