

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
邯郸东站

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	9
7、谐波电流统计报表	12
8、非谐波指标统计报表	15
五、数据分析	17

一、测试方案

在邯郸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切除状态。

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年4月26日10:54到2015年4月29日15:00，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

邯 郸 东 站 配 电 所 高 压 室 一 级 贯 通 段

四、测试数据

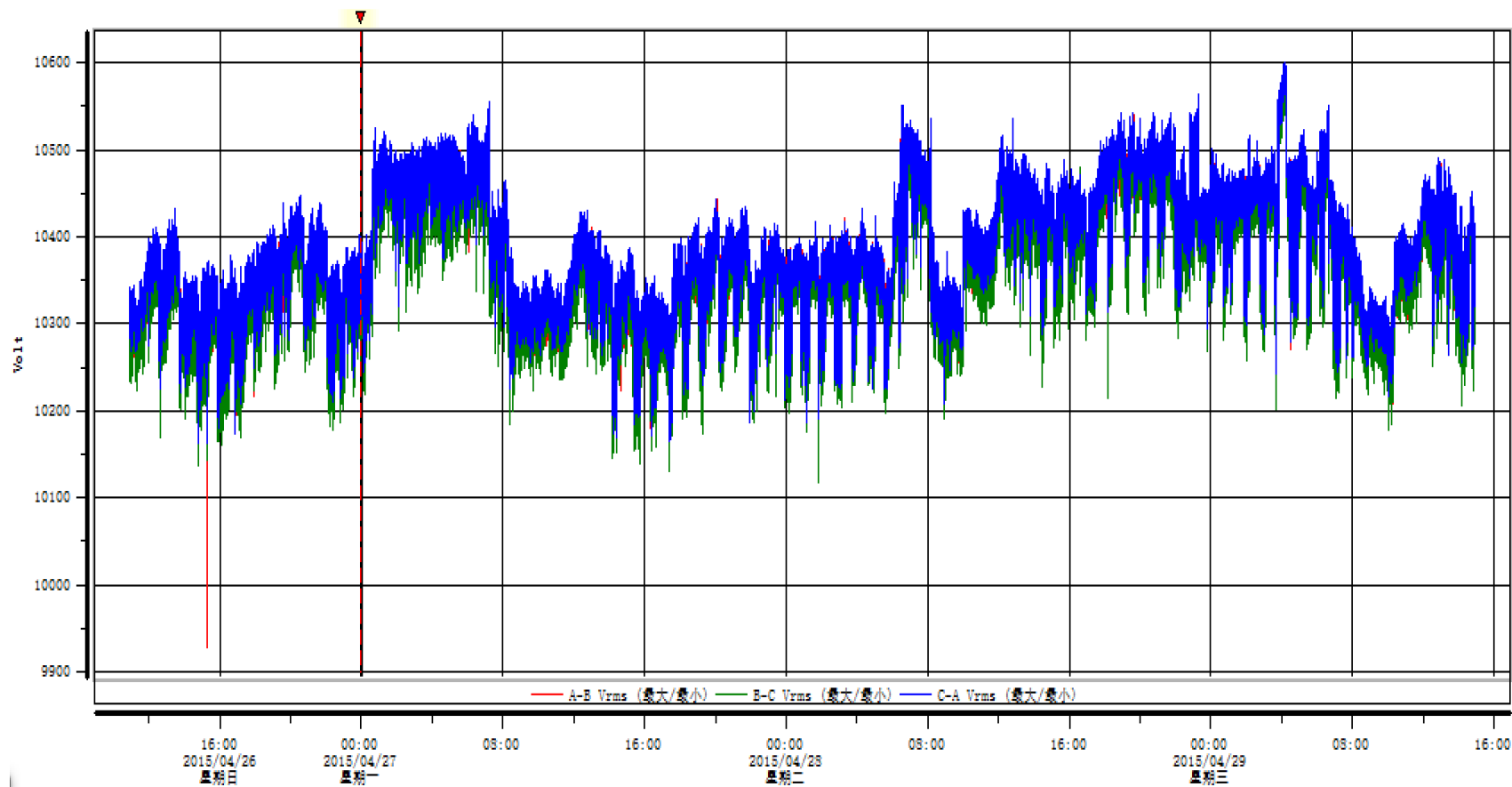
1、系统电压趋势图

地点:邯郸东站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

测试所得该系统电压为 10.1kV-10.6kV 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/27 00:00:00.000
EN50160 未完成 - 通过

	最小	最大	平均
A-B Vrms	9927	10597	N/A
B-C Vrms	10117	10582	N/A
C-A Vrms	10162	10601	N/A

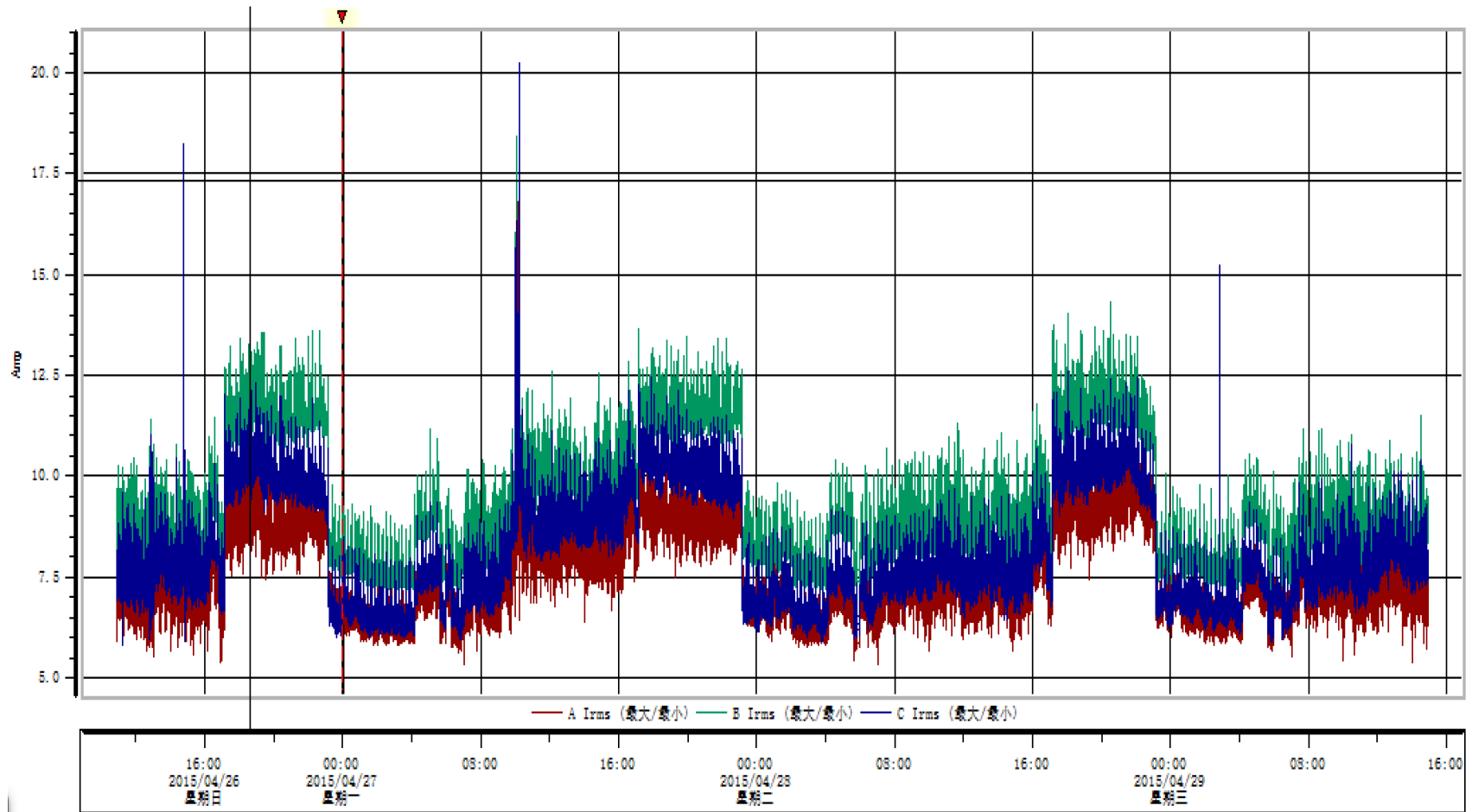
2、系统电流趋势图

地点:邯郸东站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

测试所得该系统总电流为 5.3A-14A 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/27 00:00:00.000
EN50160 未完成 - 通过

	最小	最大	平均
A Irms	5.319	16.79	N/A
B Irms	7.176	18.41	N/A
C Irms	5.813	20.26	N/A

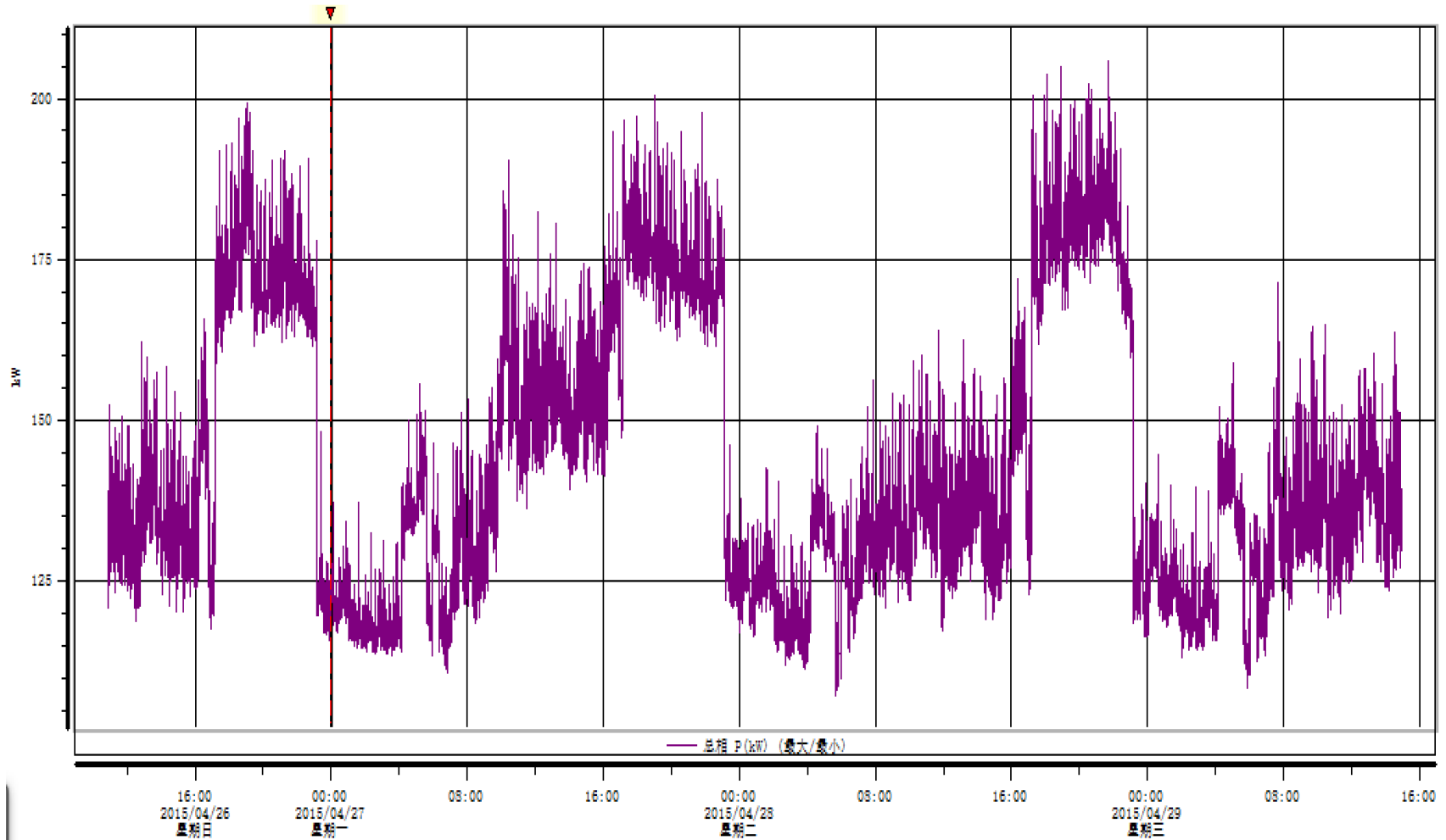
3、有功功率趋势图

地点:邯郸东站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

测试所得该系统有功功率为 107KW-206KW 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/27 00:00:00.000
EN60160 未完成 - 通过

	最小	最大	平均
总相P(kW)	107.1	205.9	N/A

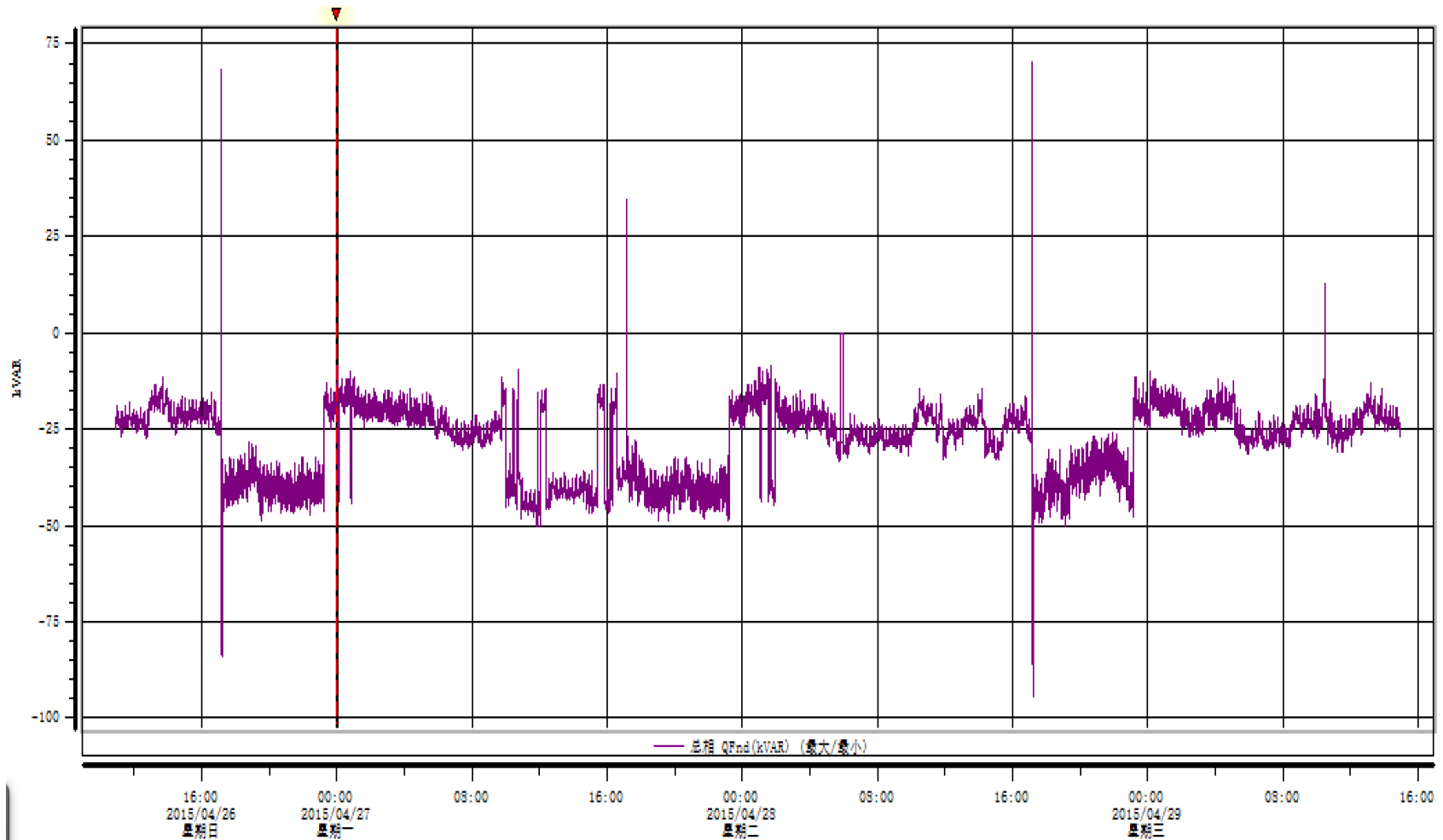
4、无功功率趋势图

地点:邯郸东站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

测试所得该系统无功功率为-50kVAR— -10kVAR 之间。

趋势图



事件 #1 在 2015/04/27 00:00:00.000
EN50160 未完成 - 通过

	最小	最大	平均
总相QFnd(kVAR)	-94.49	70.44	N/A

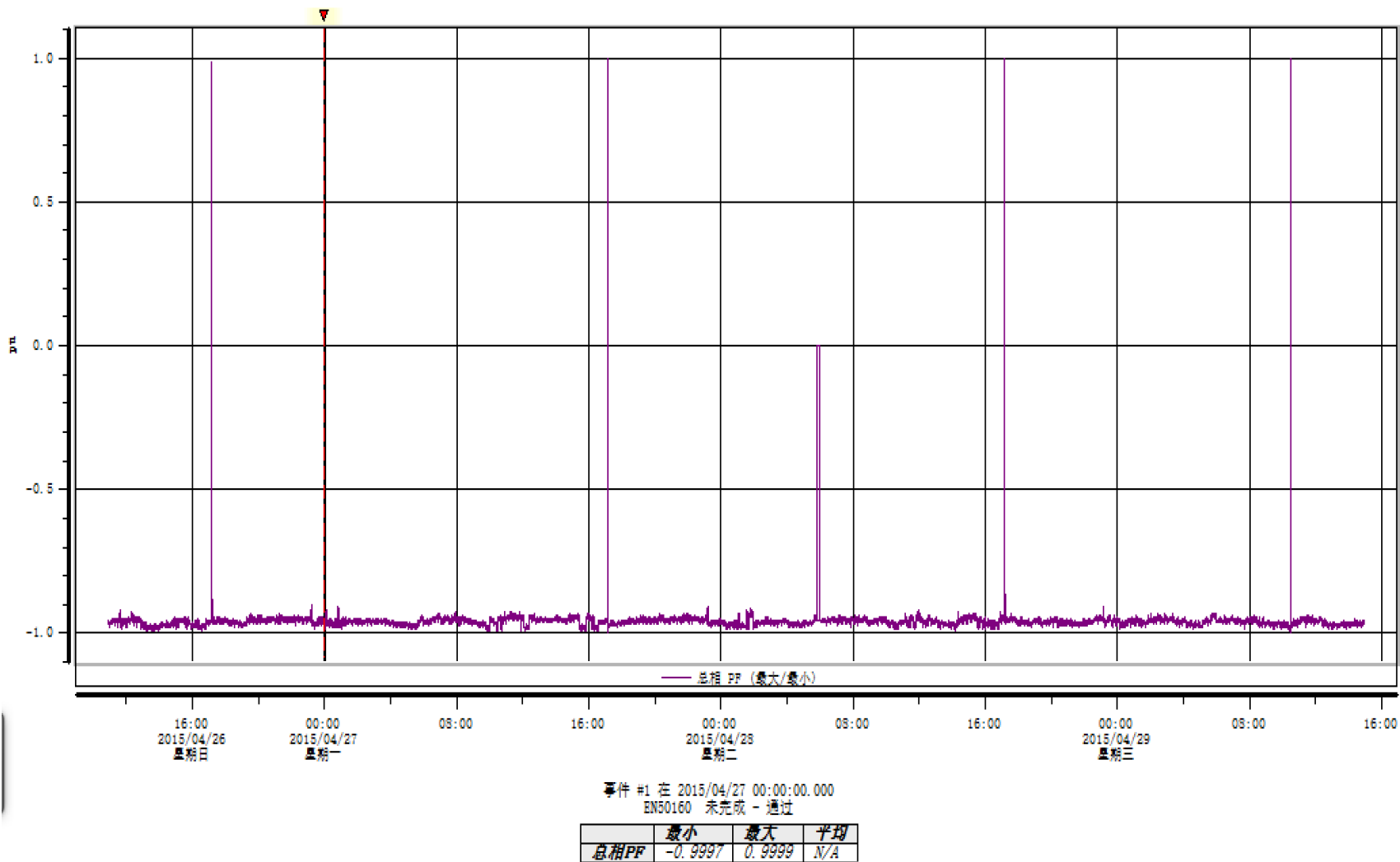
5、功率因数趋势图

地点:邯郸东站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

测试所得该系统功率因数为-0.99-0.99 之间, 大部分时间在-0.96 左右。

趋势图



中国国家标准

6、谐波电压统计报表

地点:邯郸车站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯郸东配电所 相: A

测量采样总次数: 9106

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	0.100	0.263	0.151	0.170	1.60	0	100.0	通过
H03	0.097	0.341	0.218	0.268	3.20	0	100.0	通过
H04	0.068	0.201	0.132	0.161	1.60	0	100.0	通过
H05	0.004	0.626	0.285	0.470	3.20	0	100.0	通过
H06	0.000	0.241	0.023	0.036	1.60	0	100.0	通过
H07	0.004	0.594	0.204	0.412	3.20	0	100.0	通过
H08	0.000	0.218	0.049	0.077	1.60	0	100.0	通过
H09	0.000	0.170	0.059	0.108	3.20	0	100.0	通过
H10	0.000	0.159	0.033	0.059	1.60	0	100.0	通过
H11	0.031	0.669	0.296	0.433	3.20	0	100.0	通过
H12	0.000	0.078	0.009	0.022	1.60	0	100.0	通过
H13	0.004	0.393	0.160	0.262	3.20	0	100.0	通过
H14	0.000	0.078	0.028	0.045	1.60	0	100.0	通过
H15	0.000	0.138	0.041	0.070	3.20	0	100.0	通过
H16	0.000	0.108	0.033	0.059	1.60	0	100.0	通过
H17	0.000	0.181	0.079	0.117	3.20	0	100.0	通过
H18	0.000	0.046	0.008	0.024	1.60	0	100.0	通过
H19	0.000	0.170	0.059	0.109	3.20	0	100.0	通过
VTHD	0.434	2.688	0.627	0.732	4.00	0	100.0	通过

中国国家标准 谐波电压统计报表

地点:邯郸东配电站高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯郸东配电站 相: B

测量采样总次数: 9106

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	0.099	0.281	0.147	0.167	1.60	0	100.0	通过
H03	0.073	0.392	0.208	0.272	3.20	0	100.0	通过
H04	0.061	0.180	0.120	0.144	1.60	0	100.0	通过
H05	0.000	0.595	0.302	0.471	3.20	0	100.0	通过
H06	0.000	0.216	0.029	0.039	1.60	0	100.0	通过
H07	0.007	0.629	0.207	0.401	3.20	0	100.0	通过
H08	0.000	0.229	0.062	0.088	1.60	0	100.0	通过
H09	0.000	0.195	0.081	0.129	3.20	0	100.0	通过
H10	0.000	0.155	0.041	0.072	1.60	0	100.0	通过
H11	0.024	0.701	0.318	0.473	3.20	0	100.0	通过
H12	0.000	0.086	0.014	0.031	1.60	0	100.0	通过
H13	0.000	0.317	0.122	0.200	3.20	0	100.0	通过
H14	0.000	0.114	0.033	0.053	1.60	0	100.0	通过
H15	0.000	0.164	0.072	0.112	3.20	0	100.0	通过
H16	0.000	0.091	0.028	0.046	1.60	0	100.0	通过
H17	0.000	0.203	0.080	0.137	3.20	0	100.0	通过
H18	0.000	0.063	0.014	0.033	1.60	0	100.0	通过
H19	0.000	0.129	0.045	0.073	3.20	0	100.0	通过
VTHD	0.415	2.730	0.645	0.748	4.00	0	100.0	通过

中国国家标准 谐波电压统计报表

地点:邯郸东配电站高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯郸东配电站 相: C

测量采样总次数: 9106

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	0.094	0.275	0.154	0.177	1.60	0	100.0	通过
H03	0.004	0.239	0.097	0.140	3.20	0	100.0	通过
H04	0.064	0.184	0.125	0.148	1.60	0	100.0	通过
H05	0.004	0.534	0.215	0.377	3.20	0	100.0	通过
H06	0.000	0.343	0.020	0.034	1.60	0	100.0	通过
H07	0.007	0.685	0.206	0.411	3.20	0	100.0	通过
H08	0.000	0.231	0.066	0.097	1.60	0	100.0	通过
H09	0.013	0.220	0.112	0.159	3.20	0	100.0	通过
H10	0.000	0.112	0.031	0.054	1.60	0	100.0	通过
H11	0.024	0.628	0.299	0.448	3.20	0	100.0	通过
H12	0.000	0.100	0.021	0.035	1.60	0	100.0	通过
H13	0.000	0.345	0.150	0.243	3.20	0	100.0	通过
H14	0.000	0.106	0.033	0.053	1.60	0	100.0	通过
H15	0.000	0.176	0.060	0.110	3.20	0	100.0	通过
H16	0.000	0.096	0.024	0.041	1.60	0	100.0	通过
H17	0.000	0.247	0.109	0.181	3.20	0	100.0	通过
H18	0.000	0.060	0.016	0.033	1.60	0	100.0	通过
H19	0.000	0.165	0.060	0.099	3.20	0	100.0	通过
VTHD	0.398	2.606	0.586	0.694	4.00	0	100.0	通过

中国国家标准

7、谐波电流统计报表

地点:邯郸车站配电所高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯郸东配电所 相: A

测量采样总次数: 9107

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	0.040	0.362	0.074	0.092	26.00	0	100.0	通过
H03	0.131	0.504	0.308	0.396	20.00	0	100.0	通过
H04	0.090	0.354	0.224	0.288	13.00	0	100.0	通过
H05	0.054	2.305	1.067	1.687	20.00	0	100.0	通过
H06	0.034	0.619	0.061	0.078	8.50	0	100.0	通过
H07	0.044	0.808	0.271	0.456	15.00	0	100.0	通过
H08	0.037	0.218	0.078	0.104	6.40	0	100.0	通过
H09	0.035	0.185	0.067	0.098	6.80	0	100.0	通过
H10	0.034	0.154	0.058	0.087	5.10	0	100.0	通过
H11	0.037	0.456	0.140	0.242	9.30	0	100.0	通过
H12	0.031	0.112	0.048	0.056	4.30	0	100.0	通过
H13	0.037	0.538	0.154	0.365	7.90	0	100.0	通过
H14	0.031	0.114	0.052	0.064	3.70	0	100.0	通过
H15	0.033	0.149	0.066	0.095	4.10	0	100.0	通过
H16	0.030	0.109	0.054	0.069	3.20	0	100.0	通过
H17	0.034	0.222	0.113	0.154	6.00	0	100.0	通过
H18	0.032	0.102	0.049	0.058	2.80	0	100.0	通过
H19	0.036	0.182	0.072	0.099	5.40	0	100.0	通过

中国国家标准 谐波电流统计报表

地点:邯郸东配电站高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯郸东配电站 相: B

测量采样总次数: 9107

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	0.280	0.060	0.075	26.00	0	100.0	通过
H03	0.210	0.671	0.375	0.468	20.00	0	100.0	通过
H04	0.077	0.327	0.199	0.248	13.00	0	100.0	通过
H05	0.049	2.202	0.939	1.643	20.00	0	100.0	通过
H06	0.024	0.508	0.050	0.072	8.50	0	100.0	通过
H07	0.042	0.911	0.438	0.646	15.00	0	100.0	通过
H08	0.026	0.217	0.079	0.107	6.40	0	100.0	通过
H09	0.023	0.202	0.070	0.125	6.80	0	100.0	通过
H10	0.023	0.186	0.049	0.092	5.10	0	100.0	通过
H11	0.023	0.796	0.161	0.399	9.30	0	100.0	通过
H12	0.021	0.110	0.034	0.047	4.30	0	100.0	通过
H13	0.025	0.387	0.150	0.243	7.90	0	100.0	通过
H14	0.023	0.110	0.040	0.061	3.70	0	100.0	通过
H15	0.024	0.119	0.047	0.070	4.10	0	100.0	通过
H16	0.023	0.104	0.038	0.055	3.20	0	100.0	通过
H17	0.032	0.379	0.166	0.259	6.00	0	100.0	通过
H18	0.022	0.103	0.035	0.047	2.80	0	100.0	通过
H19	0.025	0.181	0.069	0.103	5.40	0	100.0	通过

中国国家标准 谐波电流统计报表

地点:邯郸东配电站高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯郸东配电站 相: C

测量采样总次数: 9107

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	0.029	0.222	0.056	0.077	26.00	0	100.0	通过
H03	0.250	0.762	0.528	0.652	20.00	0	100.0	通过
H04	0.131	0.371	0.254	0.300	13.00	0	100.0	通过
H05	0.041	2.263	0.867	1.502	20.00	0	100.0	通过
H06	0.025	0.826	0.054	0.079	8.50	0	100.0	通过
H07	0.034	1.041	0.398	0.655	15.00	0	100.0	通过
H08	0.027	0.205	0.080	0.111	6.40	0	100.0	通过
H09	0.023	0.241	0.072	0.145	6.80	0	100.0	通过
H10	0.023	0.161	0.043	0.075	5.10	0	100.0	通过
H11	0.025	0.677	0.145	0.357	9.30	0	100.0	通过
H12	0.022	0.154	0.035	0.052	4.30	0	100.0	通过
H13	0.031	0.487	0.179	0.337	7.90	0	100.0	通过
H14	0.022	0.145	0.039	0.067	3.70	0	100.0	通过
H15	0.024	0.136	0.046	0.076	4.10	0	100.0	通过
H16	0.023	0.145	0.038	0.055	3.20	0	100.0	通过
H17	0.042	0.409	0.182	0.280	6.00	0	100.0	通过
H18	0.022	0.127	0.035	0.047	2.80	0	100.0	通过
H19	0.024	0.165	0.062	0.096	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:邯鄯东配电站高压室一级贯通

测量开始 2015/04/26 10:54:32.0 至 2015/04/29 15:00:00.0

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: 邯鄯东配电站

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(%)	-72.520	70.764	1.459	2.480	+7/-7	273235	3	100.0	失败
短时间电压闪变	0.058	11.339	0.189	0.488	0.900	4552	5	99.9	通过
长时间电压闪变	0.103	3.832	0.294	0.410	0.700	75	2	97.3	通过
三相电压不平衡度(%)	0.041	0.715	0.239	0.284	4.000	273235	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.960	50.046	50.001	50.030	50 +/-0.2	273235	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(%)	-61.500	91.626	0.844	1.855	+7/-7	273235	3	100.0	失败
短时间电压闪变	0.061	11.359	0.192	0.495	0.900	4552	3	99.9	通过
长时间电压闪变	0.105	3.488	0.299	0.392	0.700	75	2	97.3	通过
三相电压不平衡度(%)	0.041	0.715	0.239	0.284	4.000	273235	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.960	50.046	50.001	50.030	50 +/-0.2	273235	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(%)	-91.149	75.363	0.679	1.683	+7/-7	273235	3	100.0	失败
短时间电压闪变	0.060	11.350	0.209	0.527	0.900	4552	5	99.9	通过
长时间电压闪变	0.104	3.330	0.318	0.434	0.700	75	2	97.3	通过
三相电压不平衡度(%)	0.041	0.715	0.239	0.284	4.000	273235	0	100.0	通过
频率(Hz)	49.960	50.046	50.001	50.030	50 +/-0.2	273235	0	100.0	通过

电源电压波动

范围	阈值	CHA	符合: CHB	CHC	
5937 V +10%/-10%	95.0%		100.0%	100.0%	100.0%
5937 V +10%/-15%	100.0%		100.0%	100.0%	100.0%

快速电压变动

无

闪变

范围	阈值	符合: CHA	CHB	CHC	
<1	95.0%	98.7%	98.7%	98.7%	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: 10.1kV H: 10.6kV	L: 5.3A H: 14A	L: 107KW H: 206KW	L: -50Kvar H: -10Kvar	-0.96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	0.76	2.31	1.04	0.24	0.80	0.54	0.15	0.25	0.18
测试 95% 概率值	0.65	1.69	0.66	0.15	0.40	0.37	0.1	0.18	0.1
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3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。