

中国电力科学研究院
电力工业电气设备质量检验检测中心



2013000711D



检测
CNAS L0699

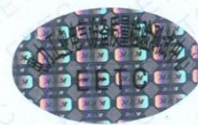
EETC2014DY028J

检测报告



地址：湖北省武汉市洪山区珞喻路 143 号
邮编：430074
电话：4006565689
传真：(027)59832255
网站：<http://www.china-qitc.com.cn>
<http://www.epri.sgcc.com.cn>

中国电力科学研究院
电力工业电气设备质量检验检测中心
检 测 报 告



EETC2014DY028J

一、委托单位:

湖北鑫电电气有限公司

二、试样说明:

名称: 高压/低压预装式变电站

型号规格: YB□-12/0.4-800

制造厂: 湖北鑫电电气有限公司

制造日期: 2014年01月

出厂编号: 20140118

三、检测标准/依据:

GB 17467-2010 高压/低压预装式变电站

DL/T 537-2002 高压/低压预装箱式变电站选用导则

四、检测类型:

型式试验

五、检测日期:

2014-03-06~2014-03-11

六、检测结论:

根据 GB17467-2010、DL/T537-2002 标准, 对湖北鑫电电气有限公司送检的 YB□-12/0.4-800 高压/低压预装式变电站进行了型式试验, 型式试验项目合格。

检 测:

校 核:

审 核:

审 批:

签发日期:

金超伟

马爱武

胡民杰

康永城

2014-4-4

七、检测项目及结果:

序号	检测项目	标准要求	检测结果	评价
1	绝缘试验	工频耐压试验: 高压连接线: 42kV 60s 低压连接线: 2.5kV 60s 控制和辅助回路: 2.0kV 60s 冲击耐压试验: 高压连接线: 75kV ± 15 次 低压连接线: 7.4kV ± 3 次	工频耐压试验: 高压连接线: 42kV 60s 低压连接线: 2.5kV 60s 控制和辅助回路: 2.0 kV 60s 冲击耐压试验: 高压连接线: 75kV ± 15 次 低压连接线: 7.4kV ± 3 次	符合要求
2	温升试验	外壳级别: 0/5/10/15/20/25/30 高压连接线端子温升 $\leq 65K$ 低压母线连接处及开关端子温升 $\leq 65K$ 低压开关操作手柄温升 $\leq 25K$ 电子元件周围空气温度: $10^{\circ}C \sim 55^{\circ}C$ 外壳温升 $\leq 30K$	外壳级别: 10 高压连接线端子温升: 最大 41.3K 低压母线连接处及开关端子温升: 最大 61.6K 低压开关操作手柄温升: 8.5K 电子元件周围空气温度: $23.8^{\circ}C$ 外壳温升: 11.3K	符合要求
3	主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验	低压主回路: 额定短时耐受电流: 30kA/1s 额定峰值耐受电流: 63kA 机械部位和绝缘件应无损伤及可观察的变形; 触头、接头应不发生熔焊。	低压主回路: 经过 30kA/1s 短时耐受电流及 63kA 峰值耐受电流试验后, 机械部位和绝缘件无损伤及可观察的变形; 触头、接头未发生熔焊。	符合要求
		接地回路: 额定短时耐受电流: 20kA/2s 额定峰值耐受电流: 50kA 接地回路连续性应满足要求。	接地回路: 经过 20kA/2s 短时耐受电流及 50kA 峰值耐受电流试验后, 接地回路连续性满足要求。	符合要求
4	防护等级试验	外壳的防护等级不低于 IP23D	IP33D	符合要求
5	外壳耐受机械应力的试验	顶部负荷 $2500N/m^2$, 外壳应无变形; 机械撞击试验后, 外壳应无裂缝, 表面应无损伤。	顶部负荷 $2500N/m^2$, 外壳无变形; 机械撞击试验后, 外壳无裂缝, 表面无损伤。	符合要求
6	功能试验	高、低压开关: 操作 50 次 手/电动开关另加电动操作 5 次; 高压柜联锁: 程序操作 50 次 非程序操作 50 次。	高、低压开关: 操作 50 次 电动操作 5 次 高压柜联锁: 程序操作 50 次 非程序操作 50 次	符合要求
7	声级试验	$\leq 55dB$	53.8dB	符合要求

附录 A、试样主要参数

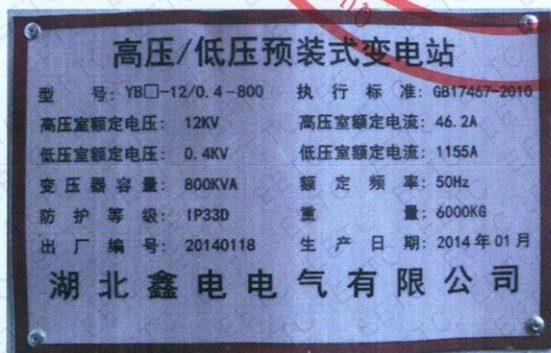
1. 额定电压: 12kV/0.4kV
2. 额定电流: 46.2A/1155A
3. 变压器额定容量: 800kVA
4. 额定短时耐受电流及时间: 低压主回路: 30kA/1s 接地回路: 20kA/2s
5. 额定峰值耐受电流: 低压主回路: 63kA 接地回路: 50kA
6. 工频耐压: 高压回路: 42kV 低压回路: 2.5kV 控制和辅助回路: 2.0kV
7. 雷电冲击耐压: 高压回路: 75kV 低压回路: 7.4kV
8. 试品主要元器件

名称	型号	数量	生产厂家
高压连接线	YJV22-3×35	—	湖北航天电缆有限公司
高压开关柜	HXGN□-12	2	湖北诺琦投资集团有限公司
高压熔断器	XRNT-12/80	3	上海川力电器有限公司
高压避雷器	HY5WS-17/50	6	上海西瑞高压电器有限公司
电力变压器	SJ1-M-800/10	1	湖北鄂电德力西电气设备有限公司
低压主断路器	DW15-1600	1	浙江正泰电器股份有限公司
低压隔离开关	HD13-1500/31	2	浙江正泰电器股份有限公司
低压出线开关	NM1-630S/3300	1	浙江正泰电器股份有限公司
低压出线开关	NM1-400S/3300	1	浙江正泰电器股份有限公司
低压出线开关	NM1-225S/3300	4	浙江正泰电器股份有限公司
电容柜主开关	HD13-400/31	1	浙江正泰电器股份有限公司
电力电容器	BSMJ0.4-20-3	10	浙江天正电气有限公司
无功补偿控制器	JKLF-10	1	深圳市华冠电气有限公司
低压避雷器	HY1.5W-0.28/1.3	3	上海雷川避雷器有限公司
温度控制器	WTZ-288	1	红旗仪表有限公司
轴流风机	BS1502ABHL	2	乐清东新电机有限公司
低压主母排	TMY-8×80 (mm)	—	武汉银海铜业有限公司
接地母排	TMY-5×40 (mm)	—	武汉银海铜业有限公司
壳体	冷轧钢板	—	湖北鑫电电气有限公司

注: 1) 高压开关柜检验报告编号: No.12Q2556-S、No.12Q2557-S (国家电器产品质量监督检验中心);

2) 轴流风机安装位置在变压器室顶部。

9. 试品照片:



附录 B、主要检测仪器设备

序号	仪器设备名称 型号/规格	设备 编号	测量范围	不确定度/ 准确度等级	检定/校准机构	有效日期
1	SGS 200/5 冲击电压试验系统	SB119	200kV	0.5%	国家高电压 计量站	2014-12-23
2	SGB-150 工频电压试验系统	SB133	120kV	1.5 级	国家高电压 计量站	2014-11-26
3	CC2672D 耐压测试仪	C02	0~5kV 3kVA	$\leq \pm 5\%$	湖北省计量测试 技术研究院	2014-05-09
4	STC-A 冲击电压测试仪	C05	($\pm 1 \sim \pm 15$)kV	$\pm 5\%$	国家高电压 计量站	2014-07-14
5	WT230 数字功率计	S28	0~20A 0~600V	0.002	湖北省计量测试 技术研究院	2015-03-09
6	TP9032U 多路温度记录仪	C34	(-100~400) ℃	$\pm 1^\circ\text{C}$	湖北省计量测试 技术研究院	2014-11-18
7	AWA5661A 精密脉冲声级计	DQ135	(25~140)dB	1 级	湖北省计量测试 技术研究院	2014-07-31
8	H-DJF-2 数据采集系统	CJ06	0~100kA	0.5 级	国家高电压 计量站	2016-01-03
9	JD25 变压器直流电 阻测量仪	C87	1m Ω ~20 Ω 20A	0.2%	国家高电压 计量站	2014-04-22
10	JYR20B 变压器直 流电阻测量仪	C93	0~30 Ω 20A	0.1%	国家高电压 计量站	2014-10-17
11	试针	C81	$\Phi 1.0\text{mm}$ $\Phi 2.5\text{mm}$	0.05mm	湖北省计量测试 技术研究院	2014-12-04
12	试球	C18	$\Phi 12.5$	0.3mm	湖北省计量测试 技术研究院	2014-10-08
13	弯曲试验指	C85	$\Phi 12\text{mm}$	0.05mm	湖北省计量测试 技术研究院	2014-12-04
14	SH8105 淋雨试验装置	SB122	0~0.25Mpa	2.5 级	湖北省计量测试 技术研究院	2014-07-07

附录 C、检测项目

1 绝缘试验 (环境温度: 10.8℃ 相对湿度: 70% 大气压: 100.6kPa)

1.1 加压试验:

试验项目	加压方式	试验电压(kV)	试验时间(s)	试验次数	结果
高压 连接线	工频耐压 试验	42	60	—	通过
	冲击耐压 试验	75	—	正负极性 各 15 次	通过
低压 连接线	工频耐压 试验	2.5	60	—	通过
	冲击耐压 试验	7.4	—	正负极性 各 3 次	通过
控制和 辅助回路	工频耐压 试验	2.0	60	—	通过

1.2 空气绝缘爬电距离的验证:

部 位	技术要求值(mm)	实测值(mm)	评 定
高压侧相对地 (有机绝缘/瓷绝缘)	$\geq 192/168$	215/—	合 格
低压侧相间	≥ 10	18	合 格
低压侧相对地	≥ 10	19	合 格

2 温升试验

2.1 主要技术参数:

变压器型号: S11-M-800/10

额定电流: 46.2A/1155A

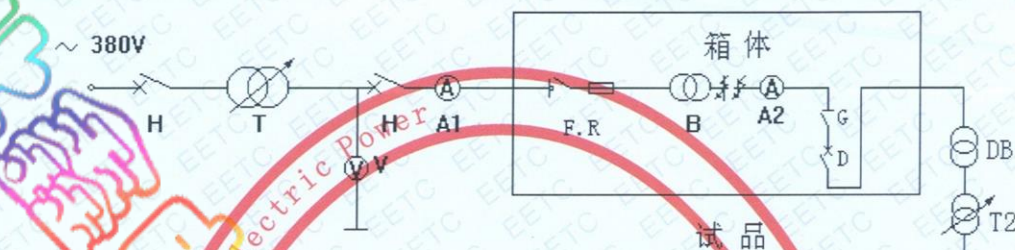
接线方式: D_yn11

空载损耗: 1003W

短路损耗: 8512W (75℃, 额定分接)

低压主母排: TMY-8×80 (mm)

2.2 试验接线图:



H: 空气开关

V: 电压表

F.R: 高压负荷开关—熔断器组合电器

T2: TDJA-100 单相感应调压器

G: 低压隔离开关

T: TSJA-100/0.5 型调压器

A1、A2: 电流表(配相应的电流互感器)

B: 电力变压器

DB: TDDGW6-120 多磁路变压器

D: 低压主断路器

2.3 试验方法及试验结果:

变压器在箱体内和箱体外各进行一次温升试验。

变压器低压侧出口短路, 调节调压器使变压器吸收的有功功率为变压器总损耗 9515W。

低压试验回路中通额定电流 1155A, 待变压器顶层油温升、高压连接线和低压回路各部位温升稳定后, 测量变压器顶层油温升、高压连接线温升、低压回路各部位的温升及外壳的温升; 然后调节调压器使高压侧输出电流为变压器额定电流 46.2A, 低压试验回路中继续通额定电流 1155A, 一小时后测量变压器顶层油温升、高压绕组电阻值和低压绕组电阻值。

试验结果如下:

测量部位	技术要求	变压器在箱体外的温升	变压器在箱体内的温升	变压器在箱体内外温升差
变压器顶层油温升或温升差(K)	—	45.3	56.2	7.9
低压绕组平均温升或温升差(K)	—	54.2	61.4	7.2
高压绕组平均温升或温升差(K)	—	52.4	60.8	8.4
高压母线连接处及接线端子温升(K)	≤65	—	41.3	—
低压母线连接处及接线端子温升(K)	≤65	—	61.6	—
低压开关操作手柄温升(K)	≤25	—	8.5	—
外壳温升(K)	≤30	—	11.3	—
电子元件周围空气温度(℃)	10~55	—	23.8	—
环境温度(℃)	10~40	15.5~15.7	17.2~17.3	—

注: 1. 试验中, 变压器分接开关置于额定分接位置。

2. 低压母线连接处及开关端子温升是各测点中的最大值。

评定: 变压器在箱体内外的温升差小于 10K, 故该样品的外壳级别为 10; 高压连接线及其端子温升、低压连接线和低压开关设备的温升、样品外壳的温升符合要求; 温升试验合格。

2.4 变压器在箱体外，变压器顶层油温升测量及高低压绕组平均温升计算：

a、变压器顶层油温升：

总损耗时，顶层油温升为 45.3K，环境温度为 15.7℃

b、低压绕组平均温升计算：

13.0℃时测得低压绕组 ao 的冷态电阻为 0.911mΩ。以断电时刻为基准，测得一系列数据见下表。作出外推法计算低压绕组热态电阻曲线，求得低压绕组 ao 的热态电阻为 1.119 mΩ。

低压绕组的平均温度为： $\theta = \frac{1.119}{0.911} \times (235 + 13.0) - 235 = 69.6(^{\circ}\text{C})$

总损耗时，顶层油温升为 45.3K，环境温度为 15.7℃，油平均温升为：

$$\Delta \theta_1 = 45.3 \times 0.8 = 36.2 (\text{K})$$

额定电流时，顶层油温升为 44.9K，环境温度为 15.5℃，油平均温升为：

$$\Delta \theta_2 = 44.9 \times 0.8 = 35.9 (\text{K})$$

低压绕组平均温升为： $\Delta \theta_{\text{低}} = 69.6 + (36.2 - 35.9) - 15.7 = 54.2 (\text{K})$

c、高压绕组平均温升计算：

13.0℃时测得高压绕组 AB 的冷态电阻为 0.996Ω。以断电时刻为基准，测得一系列数据见下表。作出外推法计算高压绕组热态电阻曲线，求得高压绕组 AB 的热态电阻为 1.216Ω。

高压绕组的平均温度为： $\theta = \frac{1.216}{0.996} \times (235 + 13.0) - 235 = 67.8(^{\circ}\text{C})$

总损耗时，顶层油温升为 45.3K，环境温度为 15.7℃，油平均温升为：

$$\Delta \theta_1 = 45.3 \times 0.8 = 36.2 (\text{K})$$

额定电流时，顶层油温升为 44.9K，环境温度为 15.5℃，油平均温升为：

$$\Delta \theta_2 = 44.9 \times 0.8 = 35.9 (\text{K})$$

高压绕组平均温升为： $\Delta \theta_{\text{高}} = 67.8 + (36.2 - 35.9) - 15.7 = 52.4 (\text{K})$

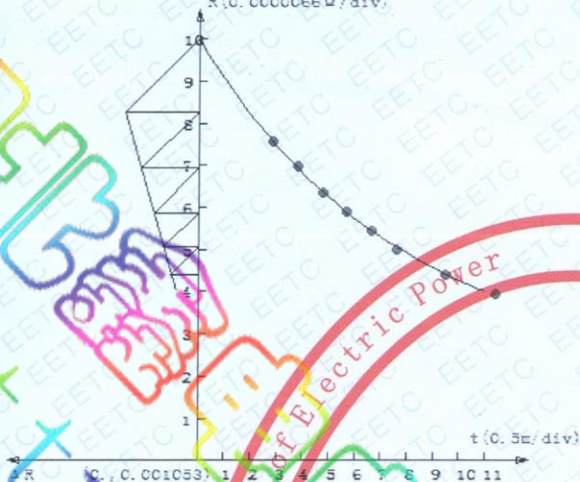
d、高、低压绕组电阻测量：

时间(min)	代号	低压绕组电阻(mΩ)	时间(min)	代号	高压绕组电阻(Ω)
1.5	Ra0 ₀₁	1.103	1.5	R _{AB01}	1.199
2	Ra0 ₀₂	1.099	2	R _{AB02}	1.194
2.5	Ra0 ₀₃	1.095	2.5	R _{AB03}	1.190
3	Ra0 ₀₄	1.092	3	R _{AB04}	1.187
3.5	Ra0 ₀₅	1.089	3.5	R _{AB05}	1.183
4	Ra0 ₀₆	1.086	4	R _{AB06}	1.180
5	Ra0 ₀₇	1.082	5	R _{AB07}	1.176
6	Ra0 ₀₈	1.079	6	R _{AB08}	1.173
14	Ra0 ₀₉	1.067	13	R _{AB09}	1.161

e. 高、低压绕组热态电阻曲线:

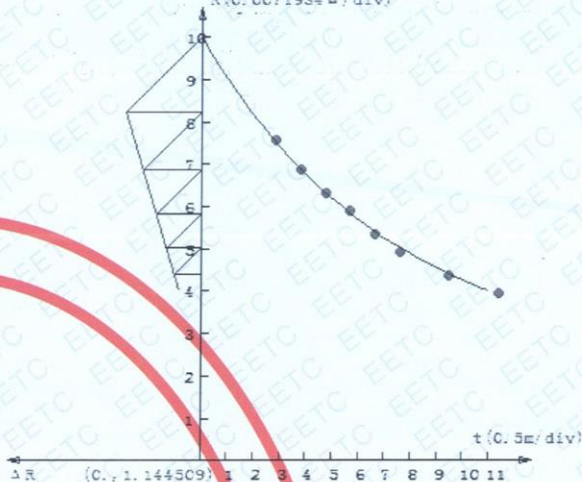
低压绕组热态电阻曲线

冷态电阻 $R_2 = 0.001119 \Omega$
 $R (0.000006 \Omega / \text{div})$



高压绕组热态电阻曲线

冷态电阻 $R_2 = 1.216443 \Omega$
 $R (0.007193 \Omega / \text{div})$



2.5 变压器在箱体内部, 变压器顶层油温升测量及高低压绕组平均温升计算:

a、变压器顶层油温升:

总损耗时, 顶层油温升为 53.2K, 环境温度为 17.3℃

b、低压绕组平均温升计算:

13.0℃时测得低压绕组 ac 的冷态电阻为 0.911mΩ。以断电时刻为基准, 测得一系列数据见下表。作出外推法计算低压绕组热态电阻曲线, 求得低压绕组 ac 的热态电阻为 1.152mΩ。

低压绕组的平均温度为: $\theta = \frac{1.152}{0.911} \times (235 + 13.0) - 235 = 78.6 (^\circ\text{C})$

总损耗时, 顶层油温升为 53.2K, 环境温度为 17.3℃, 油平均温升为:

$$\Delta \theta_1 = 53.2 \times 0.8 = 42.6 (\text{K})$$

额定电流时, 顶层油温升为 53.1K, 环境温度为 17.2℃, 油平均温升为:

$$\Delta \theta_2 = 53.1 \times 0.8 = 42.5 (\text{K})$$

低压绕组平均温升为: $\Delta \theta_{\text{低}} = 78.6 + (42.6 - 42.5) - 17.3 = 61.4 (\text{K})$

c、高压绕组平均温升计算:

13.0℃时测得高压绕组 AB 的冷态电阻为 0.996Ω。以断电时刻为基准, 测得一系列数据见下表。作出外推法计算高压绕组热态电阻曲线, 求得高压绕组 AB 的热态电阻为 1.257Ω。

高压绕组的平均温度为: $\theta = \frac{1.257}{0.996} \times (235 + 13.0) - 235 = 78.0 (^\circ\text{C})$

总损耗时, 顶层油温升为 53.2K, 环境温度为 17.3℃, 油平均温升为:

$$\Delta \theta_1 = 53.2 \times 0.8 = 42.6 (\text{K})$$

额定电流时, 顶层油温升为 53.1K, 环境温度为 17.2℃, 油平均温升为:

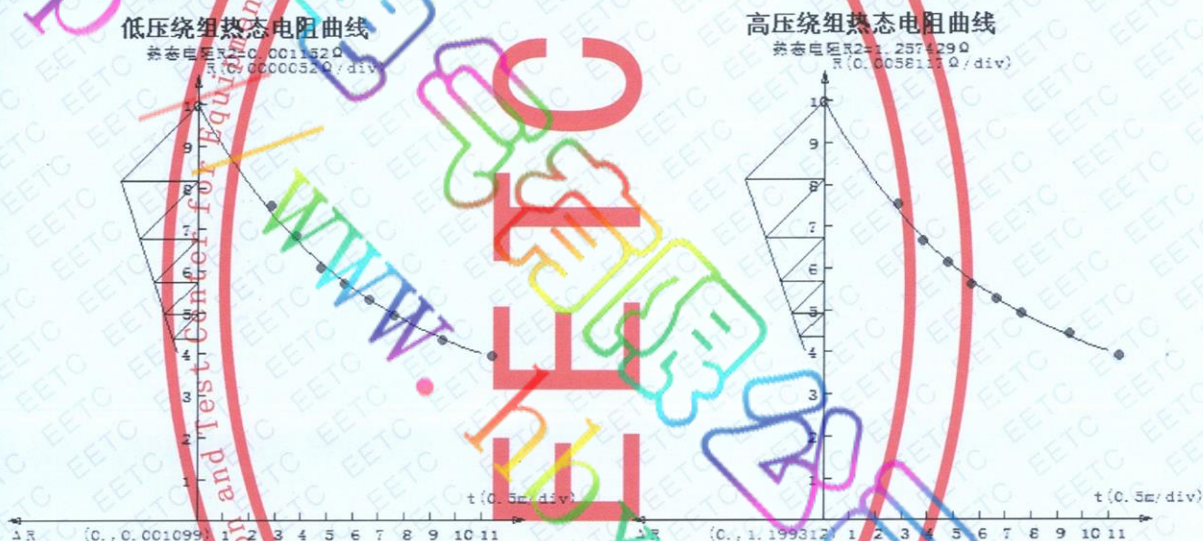
$$\Delta \theta_2 = 53.1 \times 0.8 = 42.5 (\text{K})$$

高压绕组平均温升为: $\Delta \theta_{\text{高}} = 78.0 + (42.6 - 42.5) - 17.3 = 60.8 (\text{K})$

d、高、低压绕组电阻测量:

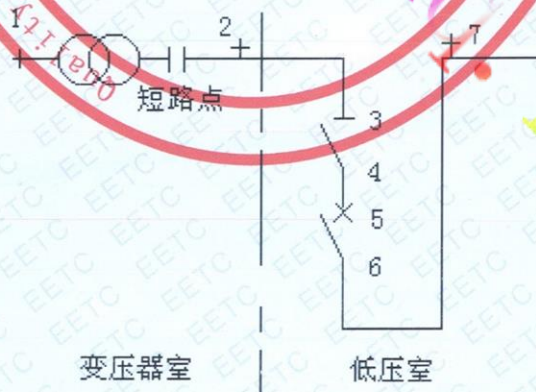
时间(min)	代号	低压绕组电阻(mΩ)	时间(min)	代号	高压绕组电阻(Ω)
1.5	Ra0 ₀₁	1.139	1.5	R _{AB01}	1.243
2	Ra0 ₀₂	1.135	2	R _{AB02}	1.238
2.5	Ra0 ₀₃	1.131	2.5	R _{AB03}	1.235
3	Ra0 ₀₄	1.129	3	R _{AB04}	1.232
3.5	Ra0 ₀₅	1.127	3.5	R _{AB05}	1.230
4	Ra0 ₀₆	1.125	4	R _{AB06}	1.228
5	Ra0 ₀₇	1.122	5	R _{AB07}	1.225
6	Ra0 ₀₈	1.120	6	R _{AB08}	1.222
14	Ra0 ₀₉	1.113	13	R _{AB09}	1.215

e、高、低压绕组热态电阻曲线:



2.6 低压侧温升试验结果:

测温点分布示意图:



各测点温升(K):

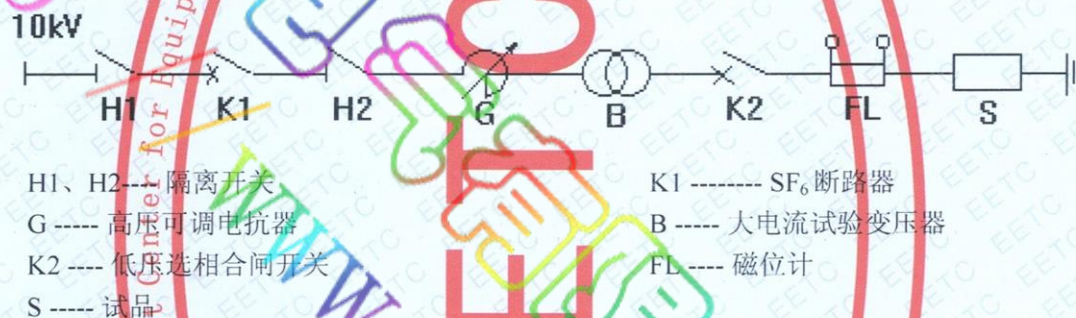
测点	温升(K)	测点	温升(K)	测点	温升(K)	测点	温升(K)
1A	39.8	3A	59.2	5A	56.3	7A	36.8
1B	41.3	3B	61.6	5B	58.2	7B	37.2
1C	39.4	3C	58.8	5C	55.9	7C	36.3
2A	40.5	4A	55.7	6A	51.6	绝缘手柄	8.5
2B	41.2	4B	57.4	6B	52.2	外壳	11.3
2C	39.7	4C	55.1	6C	51.0	——	——

环境温度 17.3°C , 电子元件处的周围空气温度为 23.8°C 。

上表中测点 1 为高压连接线端子, 测点 2、7 为低压母排接头端子, 测点 3、4、5、6 为低压开关端子。

3 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验

试验接线图:



3.1 主回路的短时和峰值耐受电流试验

3.1.1 高压主回路采用限流设备和定型高压开关设备, 高压连接线采用定型电缆和电缆附件, 不须进行承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验。

3.1.2 低压主回路的短时和峰值耐受电流试验

标准要求

试验电流峰值(kA)	$63^{+5\%}_0$	动稳通电时间(s)	0.1
电流周期分量有效值(kA)	30	热稳通电时间(s)	1
热稳定值($\times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$)		$900^{+10\%}_0$	

试验记录:

项 目	A	B	C	通电时间(s)	示波图
电流峰值(kA)	48.18	66.79	66.37	1.02	2014031105
电流有效值(kA)	30.23	30.28	30.48		
热稳定值($\times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$)	929.4	932.3	944.4		

试验结果:

机械部位和绝缘件有否损伤及可观察的变形	无
触头、接头是否发生熔焊	无

3.2 接地回路的短时和峰值耐受电流试验

标准要求:

试验电流峰值(kA)	$50_0^{+5\%}$	通流时间(s)	0.3
试验电流周期分量有效值(kA)	20	通流时间(s)	2
热稳定值($\times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$)	$800_0^{+10\%}$		

试验记录:

项 目	接地导体	通电时间(s)	示波图
电流峰值(kA)	51.14	0.325	2014031106
电流有效值(kA)	20.36	2.00	2014031107
热稳定值($\times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$)	829.6		

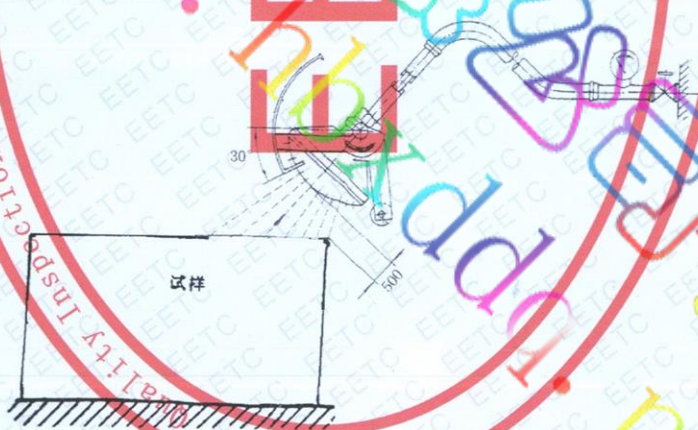
试验后接地回路连续性检查(环境温度: 16.6℃):

电 阻 值	标准要求(m Ω)	最大实测值(m Ω)	评 定
低压室门至主接地点	≤ 100	23.7	合格
高压室门至主接地点	≤ 100	25.4	合格
变压器室门至主接地点	≤ 100	19.5	合格

4 防护等级试验

4.1 用边缘无毛刺的 $\Phi 2.5\text{mm}$ 的平直钢性钢棒检查, 试验用力 $3\text{N} \pm 0.3\text{N}$, 试品外壳能完全防止直径不小于 2.5mm 的试具或金属线进入, 满足 IP3X 防护等级要求。

4.2 按下图使用喷水喷头, 与垂直方向 $\pm 60^\circ$ 范围内在试品各被试表面进行均匀的淋雨, 雨量 $10 (1 \pm 5\%) \text{ L/min}$, 试验持续时间 46min。



试验后: a、电器主回路和辅助回路的绝缘部位无进水痕迹。

b、设备的任一电气元件和传动部位无进水痕迹。

c、结构件和其它非绝缘部位无明显积水。

结果: 该试品对水的防护等级为 IPX3。

4.3 $\Phi 1.0\text{mm}$, 长 100mm 钢丝与壳内带电部分或运动部件保持了足够的间隙, 对接近危险部件的防护达到 IPXXD 的要求。

4.4 综上所述, 该试品的防护等级为 IP33D。

5 外壳耐受机械应力的试验

5.1 对预装式变电站顶板进行机械负荷试验, 荷载 2500N/m^2 , 负荷均匀分布于预装式变电站顶板。

试验后, 外壳无变形。

5.2 用摆锤撞击外壳面板、低压室门和变压器室通风口三个薄弱部分各 1 次, 锤头的等效质量为 5kg , 下落的高度为 400mm , 产生的撞击能量为 20J 。

试验后, 外壳无裂缝, 无影响电气性能的损伤。

6 功能试验

试验情况:

6.1 开关机械操作:

型 号	数量	标准要求(次/台)	操作次数(次/台)	手/电动	结果
高压负荷开关	2	50	50	手动	通过
高压接地开关	1	50	50	手动	通过
低压主断路器	1	55	55	50 次手动+5 次电动	通过
低压隔离开关	2	50	50	手动	通过
低压出线开关	6	50	50	手动	通过
电容柜主开关	1	50	50	手动	通过

6.2 试品门开启、关闭灵活, 开启角大于 90° 。

6.3 变压器温度和液面监测方便、正确。

6.4 电压表指示正常。

6.5 接地线连接正确, 接地有效性检查符合要求。

6.6 高压熔断器更换方便。

6.7 高压柜的联锁操作:

项 目	标准要求(次/台)	操作次数(次/台)	结果
程序操作	50	50	通过
非程序操作	50	50	通过

注: ①程序操作:

分负荷开关→合接地开关→开柜门→关柜门→分接地开关→合负荷开关→循环。

②非程序操作:

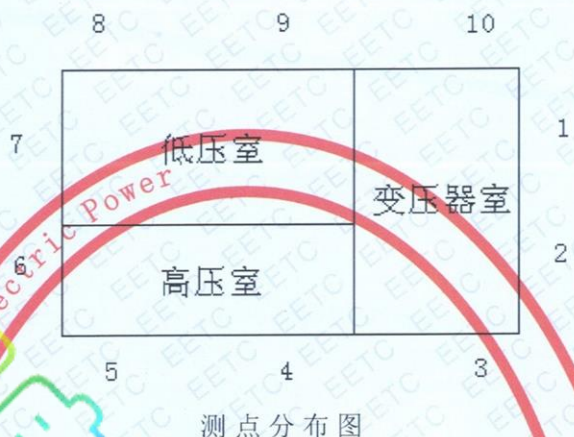
合负荷开关→试合接地开关*→试开柜门*→分负荷开关→试开柜门*→合接地开关→开柜门→试分接地开关*→试合负荷开关*→关柜门→试合负荷开关*→分接地开关→循环。

以上所有带*号项目均应不能操作。

7 声级试验

测量条件：额定电压下（变压器分接头置于额定分接），变压器室 2 台风机启动。

测点位置：传声器高出地面 1.5m，距试品表面 0.3m。



测量情况：（试品：长 4.5m，宽 2.3m，高 2.6m，测量轮廓线 $L_m=16.0m$ ）

测点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
背景噪声声压级(dB)	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
试品声压级(dB)	60.5	60.8	57.3	54.2	52.6	50.7	50.4	52.3	53.9	56.8

计算结果：

$$\text{试品平均声压级 } \overline{L_{PA0}} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{PAi}} \right) = 56.5 \text{ (dB)}$$

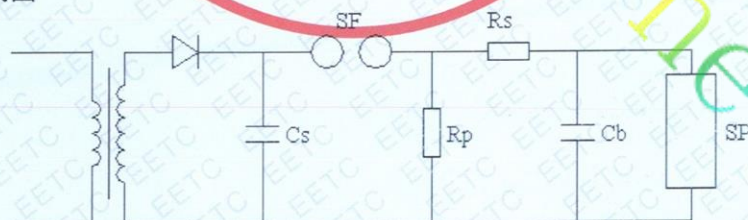
$$\text{背景平均声压级 } \overline{L_{bgA}} = 10 \lg \left(\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1 L_{bgAi}} \right) = 37.5 \text{ (dB)}$$

$$\text{修正的平均 A 计权声压级: } \overline{L_{PA}} = 10 \lg (10^{0.1 \overline{L_{PA0}}} - 10^{0.1 \overline{L_{bgA}}}) - K = 53.8 \text{ (dB)}$$

平均吸声系数 a	试验室表面积 (m ²)	吸声量 A (m ²)	测量表面积 (m ²)	环境修正系数 K	声压级修正值 $\overline{L_{PA}}$ (dB)	标准要求 $\overline{L_{PA}}$ (dB)	评定
0.15	1656	248.4	52.0	2.6	53.8	≤55dB	合格

附录 D、接线图及波形图

1 雷电冲击试验接线图



Cs: 主电容

Rs: 波头电阻

Rp: 波尾电阻

SF: 放电球隙

Cb: 负载电容

SP: 试品

2 雷电冲击电压峰值及试验波形

2.1 A—B、C相、地的雷电冲击电压峰值 (kV) :

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
正极性	75.3	75.5	75.4	75.4	76.2	76.2	76.2	76.5	76.8	75.7	76.2	76.8	75.9	76.4	76.8
试验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
负极性	75.4	75.9	76.2	75.8	75.9	75.4	75.6	75.5	75.9	76.3	76.7	75.4	75.3	75.6	75.7
试验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

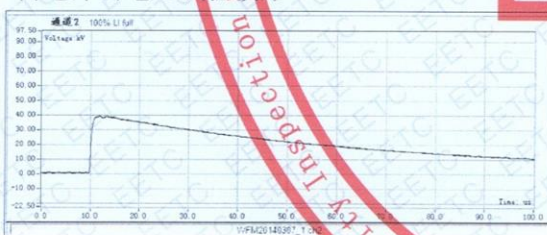
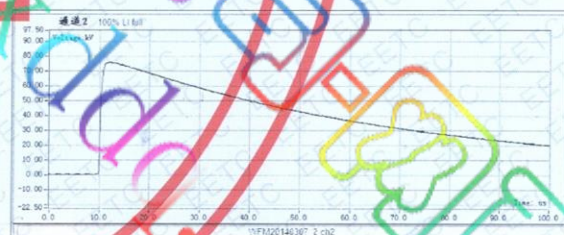
2.2 B—A、C相、地的雷电冲击电压峰值 (kV) :

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
正极性	76.6	75.4	76.2	75.7	75.7	75.9	75.4	76.8	76.4	75.7	75.5	75.5	75.4	76.1	76.0
试验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
负极性	75.8	76.2	76.4	76.5	75.3	75.3	76.1	76.7	75.4	76.0	76.2	76.2	75.5	75.7	75.4
试验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

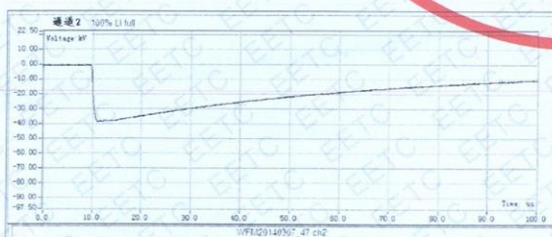
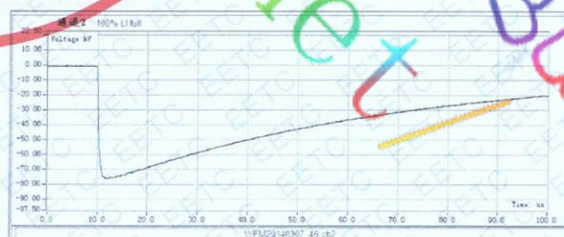
2.3 C—A、B相、地的雷电冲击电压峰值 (kV) :

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
正极性	76.3	75.9	76.1	75.6	75.6	75.4	75.7	76.3	76.5	76.2	76.2	75.6	75.4	76.3	75.8
试验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
负极性	75.5	75.9	76.2	75.4	75.4	75.6	75.7	76.2	76.4	75.5	75.7	75.4	76.3	76.6	76.5
试验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

2.4 雷电冲击电压试验波形

正极性调波波形 38.73kV 1.09 μ s/47.33 μ s

75kV 正极性冲击电压试验典型波形

负极性调波波形 38.14kV 1.13 μ s/46.56 μ s

75kV 负极性冲击电压试验典型波形

3 低压主回路额定峰值和额定短时耐受电流能力试验波形



4 接地回路额定峰值和额定短时耐受电流能力试验波形

