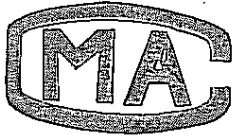


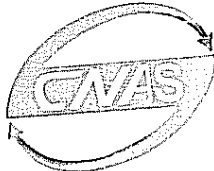
电力工业电气设备质量检验检测中心

Quality Inspection and Test Center
for Equipment of Electric Power

(2007) 电力字第 116 号



2006000711D



No.L1026

检 测 报 告

Inspection Report

地 址： 湖北省武汉市洪山区珞喻路 143 号
邮 编： 430074
电 话： (027) 87445905
传 真： (027) 87445905
网 址： www.whvri.com
电子信箱： kyb@whvri.com

电力工业电气设备质量检验检测中心 检测报告

(2007) 动字第 116 号

一、委托单位

南亚电气(南通)有限公司

二、试样说明

名称: 高压/低压预装式变电站

出厂编号: 071001

制造厂: 南亚电气(南通)有限公司

型号规格: NYYB-12/0.4-630

制造日期: 2007年07月

取样方式: 送样

三、检测标准

GB/T17467-1998

《高压/低压预装箱式变电站》

DL/T537-2002

《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

2007-11-21~2007-11-24

六、检测结论

根据 GB/T17467-1998、DL/T537-2002, 对南亚电气(南通)有限公司送检的 NYYB-12/0.4-630 高压/低压预装式变电站进行检测, 型式试验项目合格。

检测: 胡元杰

校核: 马爱武

审核: 康永城

批准: 沈鼎申

职务: 副主任

日期: 2007-11-24

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	验证绝缘水平的试验	工频耐压试验: 高压连接线: 42kV 60s 低压连接线: 2.5 kV 60s 控制和辅助回路: 2.0 kV 60s 冲击耐压试验: 高压连接线: 75 kV ± 15 次 低压连接线: 6 kV ± 3 次	工频耐压试验: 高压连接线: 42kV 60s 低压连接线: 2.5 kV 60s 控制和辅助回路: 2.0 kV 60s 冲击耐压试验: 高压连接线: 75 kV ± 15 次 低压连接线: 6 kV ± 3 次	符合要求
2	检验主要元件温升的试验	变压器铁芯温升: $\leq 100K$ 高压绕组温升: $\leq 100K$ 低压绕组温升: $\leq 100K$ 外壳级别: 0K/10K/20K/30K 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: $10 \sim 40^{\circ}C$ 环境温度: $10 \sim 40^{\circ}C$	变压器铁芯温升: 43.3K 高压绕组温升: 72.4K 低压绕组温升: 74.6K 外壳级别: 0K 低压母线连接处及开关端子温升: 最大 48.4K 低压开关操作手柄温升: 9.8K 电子元件周围空气温度: $21.6^{\circ}C$ 环境温度: $13.0 \sim 13.2^{\circ}C$	符合要求
3	检验接地回路承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验	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。	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	检验能满意操作的功能的试验	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 25 次 非程序操作 25 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 25 次 非程序操作 25 次	符合要求
5	验证防护等级的试验	外壳的防护等级不低于 IP23D	IP33D	符合要求
6	验证外壳耐受机械应力的试验	顶部负荷 $2500N/m^2$, 外壳应无变形; 机械冲击后, 外壳应无裂缝, 表面应无损伤。	顶部负荷 $2500N/m^2$, 外壳无变形; 机械冲击后, 外壳无裂缝, 表面无损伤。	符合要求
7	验证声级的试验	$\leq 55dB$	42.1dB	符合要求
8	检验主回路承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验	低压主母排: 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。	低压主母排: 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

附录 A、试样主要参数

1. 额定电压(kV): 12/0.4
2. 额定电流(A): 36.4/909.3
3. 变压器额定容量(kV·A): 630
4. 额定短时耐受电流及时间(kA/s): 高压主回路: 20/2 低压主回路: 30/1 接地回路: 20/2
5. 额定峰值耐受电流(kA): 高压主回路: 50 低压主回路: 63 接地回路: 50
6. 工频耐压(kV): 高压回路: 42 高压开关断口: 48
低压回路: 2.5 控制和辅助回路: 2.0
7. 雷电冲击耐压(kV): 高压回路: 75 高压开关断口: 85 低压回路: 6
8. 试品主要元器件

名 称	型 号	生 产 厂 家	数 量	备 注
变压器	SCB11-630/10	广东省佛山市斯隆电气有限公司	1	√
高压环网柜	TPS-SM	意大利 SEL 公司	1	√
高压环网柜	TPS-FS	意大利 SEL 公司	1	√
高压熔断器	SFLAJ-12/63	杭州博达电气有限公司	3	√
高压避雷器	HY5WZ1-17/45	南京紫金电力保护设备有限公司	3	√
低压主断路器	CKW88-1250 1250A	江苏凯隆电器有限公司	1	√
低压隔离开关	DGL-1600/3J 1600A	上海金工电器成套厂	3	√
低压出线开关	KCM33-630S	江苏凯隆电器有限公司	4	√
低压出线开关	KCM33-400S	江苏凯隆电器有限公司	2	√
低压避雷器	YH1.5W-0.5/2.6	南京紫金电力保护设备有限公司	3	√
电容柜主开关	HR3-400A/3	苏州市苏燎电力开关厂	1	√
电容器	MKPS 0.45-20-3	无锡市新峰特种电容器有限公司	9	√
	BZMJ 0.25-20-3Yo	无锡市新峰特种电容器有限公司	3	
无功补偿控制器	JKG26C	无锡市凯灵电气有限责任公司	1	√
温控仪	HY-BWD3K/30B	佛山市华鹰变压器组件制造有限公司	1	√
横流风机	GF420-90	佛山市南海区桂城三保电器设备厂	6	√
低压主母排	TMY-10×100 (mm ²)			
接地母排	TMY-10×50 (mm ²)			

注: 上表中的“√”表示该产品有认证证书或型号证书或经过了型式试验。

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	检定/校准机 构	有效日期
1	SGS 200 冲击电压试验系统	SB119	200kV	0.5%	国家高电压计 量站	2008-01-09
2	SGB-50B 数字高压表	S25	20~50kV	1.0 级	国家高电压计 量站	2007-12-05
3	ZX-YD-3 工频耐压试验机	SB126	0~5000V 3kVA	1.0 级	国家高电压计 量站	2008-01-09
4	T 热电偶	C66	0~100℃	II 级	湖北省电力试 验研究院	2008-03-12
5	AWA5661 精密脉冲声级计	C15	40~113 dB	±2%	湖北省计量测 试技术研究院	2008-01-17
6	H-DJF-2 数据采集系统	CJ06	0~100kA	0.5 级	国家高电压计 量站	2008-01-04
7	JD25 变压器直流电 阻测量仪	C87	2mΩ~20Ω 10A	0.2%	湖北省计量测 试技术研究院	2008-04-15
8	QJ-57 直流电阻电桥	C62	0.00000001Ω ~1111.1Ω	0.05 级	湖北省计量测 试技术研究院	2007-12-02

附录 C、检测项目

1. 验证绝缘水平的试验 (环境温度: 13.0℃ 相对湿度: 70% 大气压: 101.0kPa)

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	相—相 相—地	42	60	—	通过
	冲击耐压 试验	相—相 相—地	75	—	正负极性 各 15 次	通过
低压 连接线	工频耐压 试验	相—相 相—地	2.5	60	—	通过
	冲击耐压 试验	相—相 相—地	6	—	正负极性 各 3 次	通过
控制和 辅助回路	工频耐压 试验	相—地	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)	≥192/168	230/ —	合 格
低压侧相间	≥10	23.0	合 格
低压侧相对地	≥10	13.0	合 格

2. 检验主要元件的温升试验

2.1 主要技术参数:

变压器型号: SCB11-630/10

绝缘系统温度等级: F

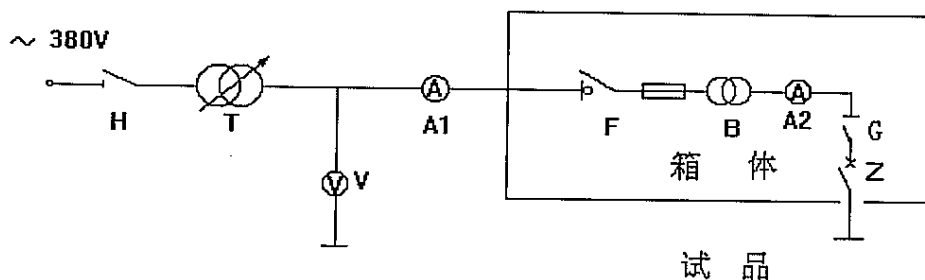
额定电流: 36.4A/909.3A

阻抗电压: 5.78%

接线方式: Y_{yn0}

低压主母排尺寸: TMY-10×100 (mm²)

2.2 试验接线图:



H: 空气开关

T: TSJA-100/0.5 型调压器

A1、A2: 电流表 (配相应的电流互感器)

B: SCB11-630/10 干式变压器

F: 高压负荷开关—熔断器组合电器

V: 电压表

G: DGL-1600/3J 隔离开关

Z: CKW88-1250 低压主断路器

2.3 试验方法及结果:

按以下方法试验:

首先进行空载试验: 高压侧开路 (变压器处于额定分接), 低压侧施加交流 400V 的额定励磁电压, 待变压器铁芯温度稳定后, 测量铁芯温升及高低压绕组热态电阻, 计算绕组温升 $\Delta \theta_e$ 。

此后立即进行短路试验: 试品低压主回路末端短路, 高压侧输入变压器额定电流 36.4A, 待变压器铁芯温度稳定后, 测量铁芯温升及其它部位温升 (或温度), 最后测量高低压绕组热态电阻, 计算绕组温升 $\Delta \theta_c$ 。

试验结果如下:

测量部位	标准要求	实测值	评定
变压器铁芯温升(K)	≤ 100	43.3	合格
高压绕组平均温升(K)	≤ 100	72.4	合格
低压绕组平均温升(K)	≤ 100	74.6	合格
低压母线连接处及开关端子温升(K)	≤ 65	48.4	合格
操作把手温升(K)	≤ 25	9.8	合格
电子元件周围空气温度(°C)	10~40	21.6	合格
环境温度(°C)	10~40	13.0~13.2	符合

注: 1. 变压器分接开关置于额定分接位置, 横流风机未启动。

2. 上表中低压母线连接处及开关端子温升是各测点中的最大值。

3. 该预装式变电站变压器在箱体内, 变压器温升满足标准要求, 该预装式变电站外壳级别为 0K。

2.4 变压器铁芯温升计算及低、高压绕组平均温升计算:

a、变压器铁芯温升:

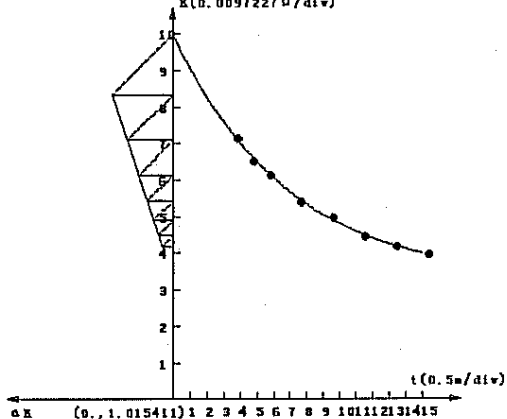
空载试验时, 环境温度为 13.0℃, 变压器铁芯最高温升为 43.3K。

b、变压器高、低压绕组平均温升计算:

试验项目		高压绕组	低压绕组
1、冷态电阻测量 (13.0℃)		1.025Ω	679μΩ
2、空载试验时 时间—电阻测量 (环温 13.0℃)	2 min	1.085Ω	723μΩ
	2.5 min	1.079Ω	721μΩ
	3 min	1.075Ω	719μΩ
	4 min	1.068Ω	715μΩ
	5 min	1.064Ω	712μΩ
	6 min	1.059Ω	710μΩ
	7 min	1.056Ω	708μΩ
	8 min	1.054Ω	707μΩ
	15 min	1.047Ω	703μΩ
3、空载试验热态电阻推算值		1.113Ω	739μΩ
4、空载试验绕组平均温度计算		$\frac{1.113}{1.025} \times (235 + 13.0) - 235 = 34.3 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\frac{739}{679} \times (235 + 13.0) - 235 = 34.9 \text{ } ^\circ\text{C}$
5、空载试验绕组平均温升计算		34.3 - 13.0 = 21.3 (K)	34.9 - 13.0 = 21.9 (K)
6、短路试验时 时间—电阻测量 (环温 13.0℃)	2min	1.265Ω	842μΩ
	2.5 min	1.263Ω	841μΩ
	3 min	1.262Ω	840μΩ
	3.5 min	1.261Ω	839μΩ
	4 min	1.260Ω	838μΩ
	5 min	1.258Ω	836μΩ
	6 min	1.257Ω	835μΩ
	7 min	1.256Ω	834μΩ
	14 min	1.250Ω	826μΩ
7、短路试验热态电阻推算值		1.271Ω	847μΩ
8、短路试验绕组平均温度计算		$\frac{1.271}{1.025} \times (235 + 13.0) - 235 = 72.5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\frac{847}{679} \times (235 + 13.0) - 235 = 119.5 \text{ } ^\circ\text{C}$
9、短路试验绕组平均温升计算		72.5 - 13.0 = 59.5 (K)	74.4 - 13.0 = 61.4 (K)
10、绕组总的平均温升计算		$59.5 \times \left[1 + (21.3/59.5)^{1.25} \right]^{0.8} = 72.4 \text{ (K)}$	$61.4 \times \left[1 + (21.9/61.4)^{1.25} \right]^{0.8} = 74.6 \text{ (K)}$

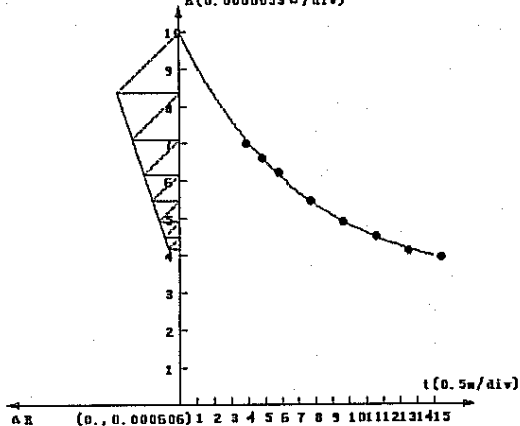
空载试验时高压绕组热态电阻曲线

热态电阻 $R_2 = 1.112638 \Omega$
 $R(0.0097227 \Omega/\text{div})$



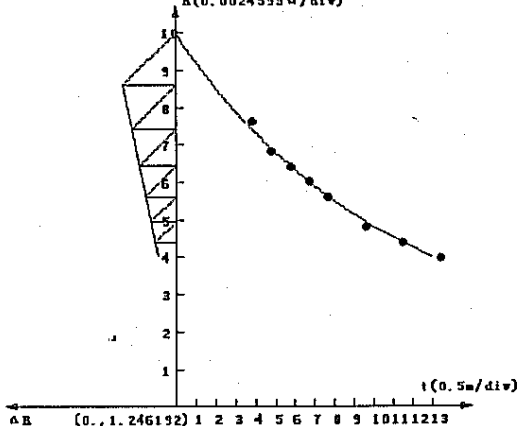
空载试验时低压绕组热态电阻曲线

热态电阻 $R_2 = 0.000739 \Omega$
 $R(0.0000033 \Omega/\text{div})$



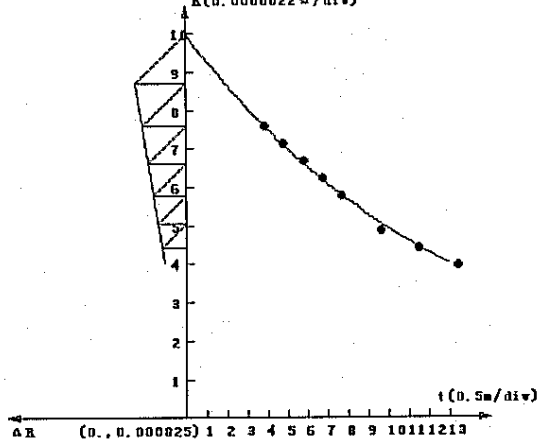
负载试验时高压绕组热态电阻曲线

热态电阻 $R_2 = 1.270785 \Omega$
 $R(0.0024593 \Omega/\text{div})$



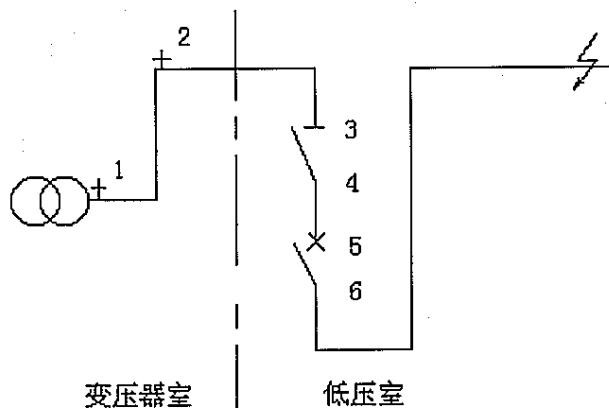
负载试验时低压绕组热态电阻曲线

热态电阻 $R_2 = 0.000047 \Omega$
 $R(0.0000022 \Omega/\text{div})$



2.5 低压侧温升试验结果:

测温点分布示意图:



各测点温升: (测量时环境温度为 13.2℃)

测点	温升(K)	测点	温升(K)	测点	温升(K)
1A	40.7	3A	34.9	5A	41.1
1B	42.6	3B	44.2	5B	45.0
1C	41.3	3C	37.7	5C	41.9
2A	37.3	4A	44.4	6A	31.4
2B	38.7	4B	48.4	6B	31.8
2C	39.2	4C	43.4	6C	31.3

电子元件处的周围空气温度为 21.6℃; 主开关的操作手柄温升为 9.8K。

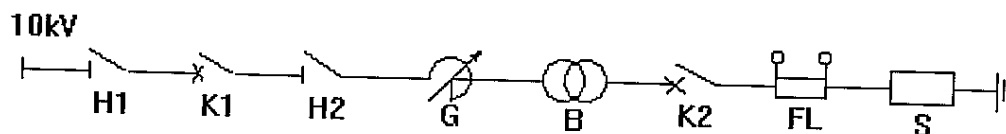
上表中, 测点 1、2 为低压母排接头温升, 测点 3、4、5、6 为低压开关端子温升。

检验接地回路承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验

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(A ² s)10 ⁶	$800_0^{+10\%}$		

试验接线图:



H1、H2--- 隔离开关

B --- 大电流试验变压器

K2 --- 低压选相合闸开关

G --- 高压可调电抗器

K1 ----- 断路器

FL --- 磁位计

S --- 试品

验记录:

项 目	接地导体	通电时间(s)	示波图
电流峰值(kA)	50.76	2.01	2007112305
电流有效值(kA)	20.25		
热稳定值(A ² s)10 ⁶	824.2		

验后接地回路连续性检查(环境温度: 13.0℃):

电 阻 值	标准要求(mΩ)	最大实测值(mΩ)	评 定
低压室门至主接地点	≤100	1.47	合 格
高压室门至主接地点	≤100	1.73	合 格
变压器室门至主接地点	≤100	1.44	合 格

1. 检验能满足操作的功能试验

试验情况:

4.1 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	评定
高压负荷开关	1	50	50	手动	通过
高压接地开关	1	50	50	手动	通过
CKW88	1	55	55	50 次手动+5 次电动	通过
CKM33-630S	4	50	50	手动	通过
CKM33-400S	2	50	50	手动	通过
DGL-1600/3J	3	50	50	手动	通过
HR3-400	1	50	50	手动	通过

4.2 预装箱式变电站门开启、关闭灵活, 开启角大于 90° 。

4.3 变压器温度监测方便、正确。

4.4 电压表指示正常。

4.5 接地线连接正确, 接地有效性检查符合要求。

4.6 高压熔断器更换方便。

4.7 高压柜的联锁操作:

项 目	标准要求(次/台)	操作次数(次/台)	评定
程序操作	25	25	通过
非程序操作	25	25	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:

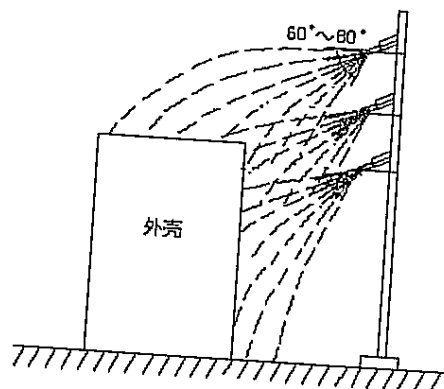
合负荷开关→试合接地开关*→试开柜门*→分负荷开关→试开柜门*→合接地开关→开柜门→试分接地开关*→试合负荷开关*→关柜门→试合负荷开关*→分接地开关→循环。

以上所有带*号项目均应不能操作

5. 验证防护等级的试验

5.1 用 $\Phi 2.5\text{mm}$ 的平直钢丝检查, 试品外壳能防止厚度或直径大于 2.5mm 的工具或金属线进入, 满足 IP3X 防护等级要求。

5.2 按下图用淋雨试验装置在试品各被试表面进行均匀的淋雨, 雨量 5mm/min , 持续时间 5min 。



结果: 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。

该试品对水的防护等级为 IPX3。

5.3 $\Phi 1.0\text{mm}$, 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。

5.4 综上所述, 该试品的防护等级为 IP33D。

6. 验证外壳耐受机械应力的试验

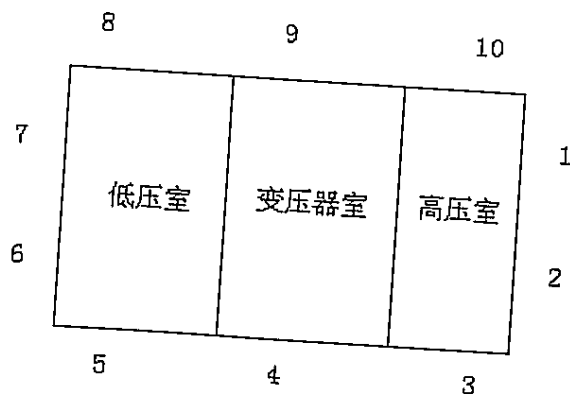
6.1 对预装箱式变电站高、低压室顶板和变压器顶板分别进行机械负荷试验, 荷载 2500N/m^2 , 负荷均匀分布于预装箱式变电站相应顶板, 试验后, 外壳无变形。

6.2 用摆锤撞击外壳薄弱部分三次, 冲击能量不小于 20J。试验后, 外壳无裂缝, 无影响电气性能的损伤。

7. 验证声级的试验

测量条件: 额定电压下 (变压器分接头置于额定分接), 变压器下方 6 台横流风机未启动。

测点位置: 传声器高出地面 1.5m, 距试品表面 0.3m。



测点分布示意图

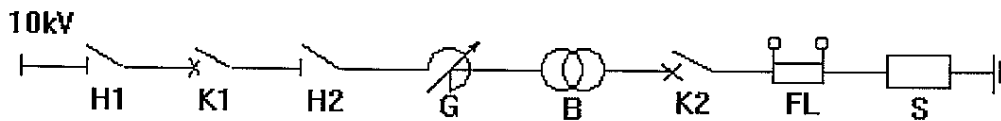
测量情况:

测 点	dB			测 点	dB		
	I	II	III		I	II	III
1	42.0	36.5	41.0	6	42.0	36.5	41.0
2	42.0	36.5	41.0	7	42.0	36.5	41.0
3	43.5	36.5	42.5	8	43.0	36.5	42.0
4	44.7	36.5	43.7	9	44.5	36.5	43.5
5	43.5	36.5	42.5	10	43.5	36.5	42.5
				算术平均值	—	—	42.1
				标准要求	—	—	≤55

注: I—试品声压级 II—背景噪声声压级 III—修正背景噪声后的试品声压级

8. 检验主回路承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验

8.1 试验接线图:



图中: H1、H2—— 隔离开关
K2 —— 低压选相合闸开关
K1 —— 断路器
B —— 大电流试验变压器
G —— 高压可调电抗器
FL —— 磁位计
S —— 试品

8.2 高压主回路采用限流设备和定型高压开关设备, 承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验免。

8.3 低压主回路承受额定峰值和额定短时耐受电流能力的试验

标准要求

试验电流峰值(kA)	63	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(A ² s)10 ⁶	900		

试验记录:

项 目	A	B	C	通电时间(s)	示波图
电流峰值(kA)	45.30	66.01	66.02	1.00	2007112304
电流有效值(kA)	30.40	30.25	30.29		
热稳定值(A ² s)10 ⁶	924.2	915.1	917.5		

试验结果:

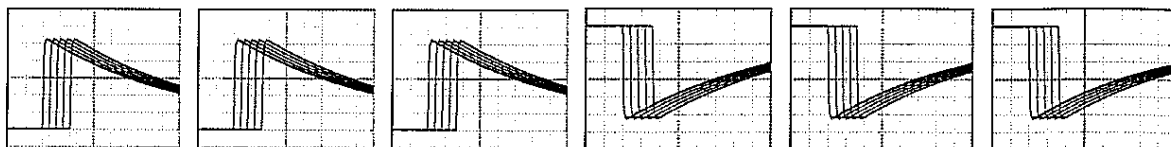
机械部位和绝缘件有否损伤及可观察的变形	无
触头、接头是否发生熔焊	无

附录 D、接线图及波形图

1、冲击电压及波形 (14.33kV/div)

A—B、C 相、地的冲击电压峰值及波形:

次数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
电压峰值	正极性 (kV)	75	75	76	74	75	74	74	75	75	77	75	76	75	76	76
	负极性 (kV)	74	74	74	75	74	76	77	76	76	75	76	74	74	74	75



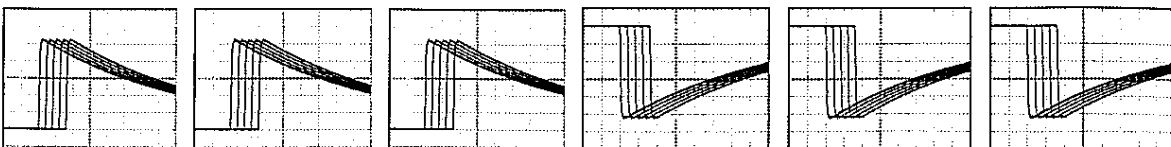
B—A、C 相、地的冲击电压峰值及波形:

次数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
电压峰值	正极性 (kV)	75	75	75	77	77	76	75	76	75	74	75	74	74	75	76
	负极性 (kV)	76	76	74	75	74	75	75	75	74	76	76	77	75	74	75



C—A、B 相、地的冲击电压峰值及波形:

次数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
电压峰值	正极性 (kV)	77	76	76	74	75	75	75	75	76	77	76	75	76	75	74
	负极性 (kV)	75	75	74	74	74	76	76	75	74	75	75	75	74	76	76



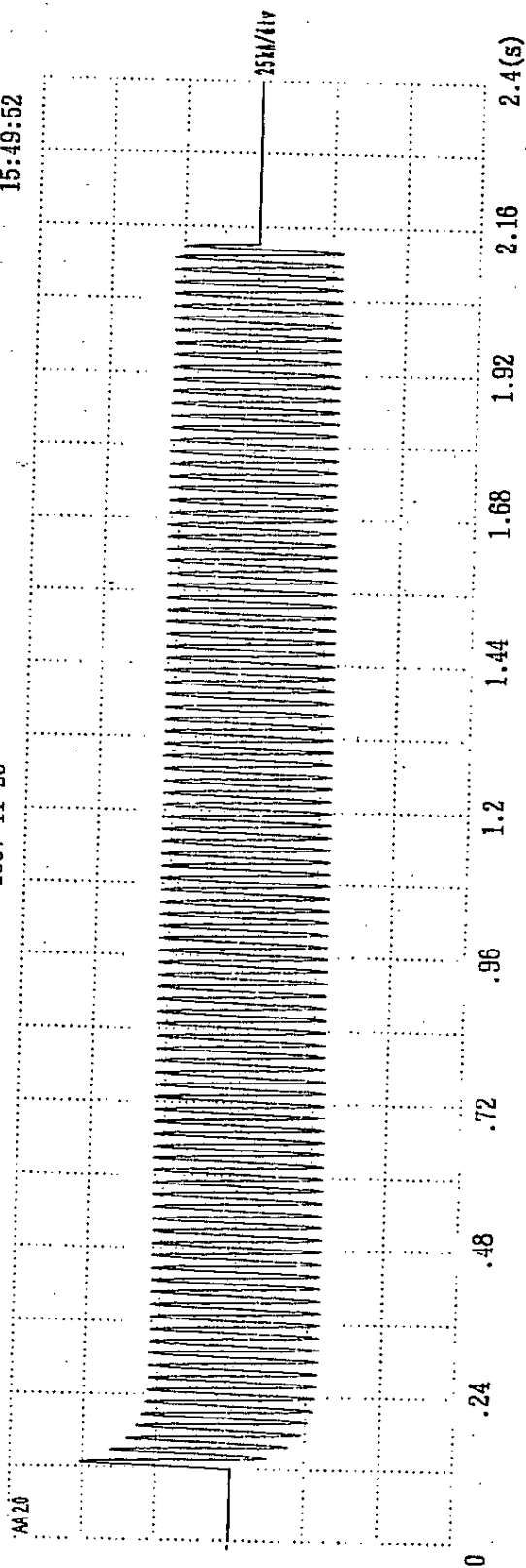
2、接地回路额定峰值和额定短时耐受电流能力试验波形

No. 2007112305

电力工业电气设备安装质量检验测试中心

2007-11-23

15:49:52



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

