



160020113189 (2019) 国认监认字(447)号



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0116



方圆电气检测
FANG YUAN ELECTRIC TEST



报告查询
No:2113346615

型式试验报告

TYPE TEST REPORT



产品名称 干式变压器
NAME OF SAMPLE

型号规格 SCB14-2500/10-NX2
MODEL

委托单位 四川众信通用电力有限公司
CUSTOMER

检验类别 型式试验
TEST CATEGORY

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

STATE CENTER OF SUPERVISION TEST FOR ELECTRICAL SAFETY (ZHEJIANG)

(浙江方圆电气设备检测有限公司)



国家电器安全质量监督检验中心(浙江)
STATE CENTER OF SUPERVISION TEST FOR ELECTRICAL SAFETY(ZHEJIANG)

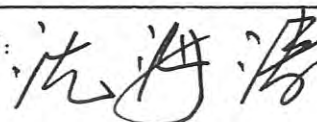
检 验 报 告

产品名称	干式变压器	检验类别	型式试验
型号规格	SCB14-2500/10-NX2	批号或编号	202105151
委托单位	四川众信通用电力有限公司	生产单位	四川众信通用电力有限公司
委托单位地址	成都市新津区 兴化五路 998 号(工业园区)	生产单位地址	成都市新津区 兴化五路 998 号(工业园区)
送样单位	四川众信通用电力有限公司	生产日期	2021 年 05 月
到样数量	1 台	到样日期	2021 年 08 月 04 日
检验依据 判定依据	GB/T 1094.1-2013 《电力变压器第 1 部分: 总则》 GB/T 1094.3-2017 《电力变压器第 3 部分: 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》 GB/T 1094.5-2008 《电力变压器第 5 部分: 承受短路的能力》 GB/T 1094.10-2003 《电力变压器第 10 部分: 声级测定》 GB/T 1094.11-2007 《电力变压器 第 11 部分: 干式变压器》 GB/T 10228-2015 《干式电力变压器技术参数和要求》 GB/T 35710-2017 《35kV 及以下电压等级电力变压器容量评估导则》 GB 20052-2020 《电力变压器能效限定值及能效等级》 委托书要求		
检验项目	例行试验、型式试验、特殊试验、委托试验 (具体检验项目见检验项目及结果汇总)		
样品描述、状态	试验样品由委托单位送样, 外观完好, 适用检验		
检验日期	2021 年 08 月 05 日至 2021 年 08 月 13 日	检验地点	嘉兴市广穹路 400 号
检验结论	依据 GB/T 1094.1-2013、GB/T 1094.3-2017、GB/T 1094.5-2008、GB/T 1094.10-2003、 GB/T 1094.11-2007、GB/T 10228-2015、GB/T35710-2017、GB 20052-2020 标准及委托书要 求, 对所送样品进行检验, 例行试验、型式试验、特殊试验、委托试验的检验结果均符合标 准(判定依据)要求。  批准日期: 2021 年 08 月 14 日		
备注	/		

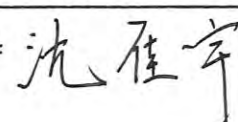
批准:



审核:



编制:



检验报告**国家电器安全质量监督检验中心(浙江)****1、样品参数**

额定容量:	2500kVA
额定电压:	10kV/0.4kV
额定电流:	144.3A/3608.5A
额定频率:	50Hz
相数:	3
分接范围:	(10±2×2.5%) kV /0.4kV
联结组标号:	Dyn11
冷却方式:	AN/AF
绝缘耐热等级:	H 级
绝缘水平:	h.v. 线路端子 LI/AC 75/35 kV
	l.v.线路端子和中性点端子 LI/AC 3kV

2、检验依据

GB/T 1094.1-2013	《电力变压器第 1 部分: 总则》
GB/T 1094.3-2017	《电力变压器第 3 部分: 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB/T 1094.5-2008	《电力变压器第 5 部分: 承受短路的能力》
GB/T 1094.10-2003	《电力变压器第 10 部分: 声级测定》
GB/T 1094.11-2007	《电力变压器第 11 部分: 干式变压器》
GB/T 10228-2015	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 35710-2017	《35kV 及以下电压等级电力变压器容量评估导则》
GB 20052-2020	《电力变压器能效限定值及能效等级》
委托书要求	

3、样品描述

户内使用的干式变压器, 线圈结构为非圆形同心式线圈。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

样品外观及标识照片

铭牌照片

四川众信通用电力有限公司
干式变压器

产品型号	SCB14-2500/10-NX2	标准代号	GB/T 1094 GB/T 10228																																			
额定容量	2500 kVA	冷却方式	AN/AF																																			
额定电压	10/0.4 kV	短路阻抗	6.0 %																																			
防护等级	IP00	额定频率	50Hz																																			
联接组标号	Dyn11	使用条件	户内式																																			
绝缘等级	H	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">分接 联结</th> <th colspan="2">高压</th> <th colspan="2">低压</th> </tr> <tr> <th>电压V</th> <th>电流A</th> <th>电压V</th> <th>电流A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-3</td> <td>10500</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3-4</td> <td>10250</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td>10000</td> <td>144.3</td> <td>400</td> <td>3608.5</td> </tr> <tr> <td>5-6</td> <td>9750</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6-7</td> <td>9500</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			分接 联结	高压		低压		电压V	电流A	电压V	电流A	2-3	10500				3-4	10250				4-5	10000	144.3	400	3608.5	5-6	9750				6-7	9500			
分接 联结	高压					低压																																
	电压V	电流A	电压V	电流A																																		
2-3	10500																																					
3-4	10250																																					
4-5	10000	144.3	400	3608.5																																		
5-6	9750																																					
6-7	9500																																					
绝缘水平	LI75/AC35/AC3																																					
线圈最高温升	125K																																					
重量	6310 kg																																					
出厂序号	202105151																																					
生产日期	2021 年 5 月																																					
负载损耗	16273 W	空载损耗	2405 W																																			

样品正面照片



样品侧面照片



检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

检验项目及结果汇总

序号	检验类型	检验项目	要求值	测量值		结论
			标准 (委托要求)	短路前	短路后	
01	例行试验	电压比测量和 联结组标号检定	主分接电压比偏差: 规定电压比的±0.5%和实际阻抗 百分数的±1/10, 两者间取较低值 其他分接: 匝数比设计值的±0.5% 联结组标号: Dyn11	-0.04% ~-0.02% Dyn11	-0.04% ~-0.02% Dyn11	符合
02		绕组对地及绕组 间直流绝缘电阻 测量	提供绝缘电阻实测值(MΩ): 高压端子--低压端子及地之间 低压端子--高压端子及地之间 高压端子及低压端子--地之间	>99.9×10 ³ >99.9×10 ³ >99.9×10 ³	>99.9×10 ³ >99.9×10 ³ >99.9×10 ³	实测 数据
03		绕组电阻测量	绕组直流电阻不平衡率(max): 线电阻≤2%	高压(线): 1.44% 低压(线): 1.30%	高压(线): 1.44% 低压(线): 1.33%	符合
04		空载损耗和 空载电流测量	空载电流 (%) :≤0.700 ^{+30%} 空载损耗 (kW) :≤2.450	0.195 2.315	0.195 2.321	符合
05		短路阻抗和 负载损耗测量	参考温度 t(°C):145 短路阻抗 (%):6.0 ^{±10%} 负载损耗(kW): ≤16.605 负载总损耗(kW): ≤19.055	145 6.05 16.317 18.632	145 6.07 16.338 18.659	符合
06		外施耐压试验	高压侧(kV):35 施加时间:60s 低压侧(kV):3 施加时间:60s	35.4kV 60s 3.06kV 60s	35.5kV 60s 3.02kV 60s	符合
07		感应耐压试验	低压侧施加电压(kV): 2U _r 试验频率(Hz): >50 持续时间(s): 120×(额定频率/试验频率)	0.805 150 40	0.807 150 40	符合
08		局部放电测量	施加电压 (kV): 1.3U _r 持续时间 (s): 180 放电量 (pC): ≤5	0.523 180 A:4.0~4.5 B:3.6~4.1 C:3.6~4.4	0.526 180 A:3.8~4.3 B:3.8~4.1 C:3.7~4.5	符合

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

检验项目及结果汇总

序号	检验类型	检验项目	要求值	测量值	结论
			标准 (委托要求)		
09		在 90%和 110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量	90%U _r 空载电流 (%) : 实测值	0.140	实测数据
			空载损耗 (kW) : 实测值	1.452	
			110%U _r 空载电流 (%) : 实测值	0.264	
			空载损耗 (kW) : 实测值	3.062	
10	型式试验	温升试验	高压绕组温升限值 (K) : ≤125	116.6	符合
			低压绕组温升限值 (K) : ≤125	119.2	
11		风扇和油泵电机功率测量	提供风扇电机功率实测值 (W)	230.2	实测数据
12		雷电冲击试验	10kV 绕组: 全波 (kV) : 75 ^{±3%}	全波 (kV) : 74.52~77.13	符合
13		声级测定	声压级 $\overline{L_{pA}}$ (dB) :	54.8	符合
			声功率级 L_{WA} dB (A) : ≤72	70.1	
14	特殊试验	短路承受能力试验	每相试验次数: 3 次 持续时间 (ms) : 500 ^{±10%} 试验电流、电压波形无异常 试验后线圈、引线和支撑件结构无明显位移、变形、器身表面没有发现放电痕迹; 试验前后测量相电抗差偏差: ≤7.5% 短路后例行试验复测合格	每相 3 次 519~541 试验电流、电压波形无异常 试验后线圈、引线和支撑件结构无明显位移、变形、器身表面没有发现放电痕迹; 最大相电抗差偏差 5.20% 例行试验复测合格	符合
15	委托试验	空载电流谐波测量	提供各相空载电流谐波值	见第 4.15 条	实测数据
16		电力变压器容量评估	铭牌标称额定容量 (kVA) : 2500	2500	符合

备注: /

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4、检验项目及结果

4.1 电压比测量和联结组标号检定 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 05 日

高压绕组		低压绕组		计算变比	实测电压比偏差 (%)			联结组标号
分接位置	电压 (kV)	分接位置	电压 (kV)		AB/ab	BC/bc	CA/ca	
2-3	10.500	/	0.400	26.250	-0.02	-0.03	-0.02	Dyn11
3-4	10.250			25.625	-0.03	-0.04	-0.02	
4-5	10.000			25.000	-0.04	-0.03	-0.03	
5-6	9.750			24.375	-0.03	-0.04	-0.02	
6-7	9.500			23.750	-0.04	-0.02	-0.02	

试验结论: 符合。

4.2 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 05 日

环境温度: 27.3℃ 相对湿度: 63.4%

测定部位	实测绝缘电阻 (MΩ)
高压端子--低压端子及地之间	>99.9×10 ³
低压端子--高压端子及地之间	>99.9×10 ³
高压端子及低压端子--地之间	>99.9×10 ³

试验结论: 实测数据。

4.3 绕组电阻测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 05 日

环境温度: 27.3℃ 相对湿度: 63.4%

绕组	分接位置	实测电阻值 (Ω)			电阻不平衡率 (%)
		A~B	B~C	C~A	
高压	2-3	0.1610	0.1592	0.1609	1.12
	3-4	0.1574	0.1555	0.1572	1.21
	4-5	0.1539	0.1519	0.1538	1.31
	5-6	0.1496	0.1477	0.1495	1.28
	6-7	0.1464	0.1443	0.1462	1.44
低压	/	a~b	b~c	c~a	/
		0.2993×10 ⁻³	0.2998×10 ⁻³	0.3032×10 ⁻³	1.30

试验结论: 符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.4 空载损耗和空载电流测量 (例行试验)

试验日期: 2021年08月05日

试验线路见试验原理图 1。

电压 倍数	施加电压 (V)		空载电流		空载损耗 (kW)	
	方均根值	平均值	(A)	(%)	实测值	校正值
100%U _r	400.8	400.6	7.02	0.195	2.316	2.315

试验结论: 符合。

4.5 短路阻抗和负载损耗测量 (例行试验)

试验日期: 2021年08月05日

试验线路见试验原理图 2。

环境温度: 27.3℃

绕组	分接 位置	施加电流		电压 平均值 (V)	高压短路阻抗 (每相)		负载损耗 (kW)	总损耗 (kW)
		I (A)	I/I _r (%)		(%)	(Ω)	校正值	校正值
					t=145℃ I=I _r	t=145℃ I=I _r	t=145℃ I=I _r	t=145℃ I=I _r
高压 低压	2-3	72.06	52.4	335.2	6.11	2.69	16.180	18.495
	4-5	75.54	52.3	315.4	60.5	2.42	16.317	18.632
	6-7	83.58	55.0	312.1	5.99	2.16	16.448	18.763

试验结论: 符合。

4.6 外施耐压试验 (例行试验)

试验日期: 2021年08月06日

试验线路见试验原理图 3。

环境温度: 26.8℃ 相对湿度: 67.1% 大气压: 100.7kPa

加压部位	试验电压 (kV)	试验时间 (s)	试验结论
高压—低压及地之间	35.4	60	符合
低压—高压及地之间	3.06	60	

4.7 感应耐压试验 (例行试验)

试验日期: 2021年08月06日

试验线路见试验原理图 4。

环境温度: 26.8℃ 相对湿度: 67.1% 大气压: 100.7kPa

分接位置	施加电压 (kV)	频率 (Hz)	试验时间 (s)	试验结论
	低压侧			
4-5	0.805	150	40	符合

4.8 局部放电测量 (例行试验)

环境温度: 26.8℃

试验日期: 2021年08月06日

频率 (Hz)	施加电压		时间	局部放电量 (pC)		
	(kV)	倍数		A	B	C
150	0.724	1.8U _r	30s	/	/	/
	0.523	1.3U _r	180s	4.0~4.5	3.6~4.1	3.6~4.4

试验结论: 符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.9 在 90%和 110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量 (型式试验)

试验日期: 2021 年 08 月 05 日

电压倍数	施加电压 (V)		空载电流		空载损耗 (kW)	
	方均根值	平均值	(A)	(%)	实测值	校正值
90%U _r	360.5	360.3	5.04	0.140	1.453	1.452
110%U _r	440.6	440.3	9.52	0.264	3.064	3.062

试验结论: 实测数据。

4.10 温升试验 (型式试验)

试验日期: 2021 年 08 月 09~10 日

试验线路见试验原理图 5。

试验采用模拟负载法, 分接位置 4-5。

空载损耗下温升试验: 应加规定电压 400V, 实际施加电压 400V, 试验时间 08:15~17:30 (2021-08-09)。

负载损耗下温升试验: 应加规定电流 144.3A, 实际施加电流 144.4A, 试验时间 18:00~08:50 (2021-08-09~10)。

空载损耗下测量数据

绕组	电阻测量 (Ω)		环境温度 (°C)		绕组温升 (K)
	热态电阻	冷态电阻	测热态电阻	测冷态电阻	
高压	0.1569	0.1519	26.4	27.3	9.5
低压	0.3190×10 ⁻³	0.2998×10 ⁻³			17.7

负载损耗下测量数据

绕组	电阻测量 (Ω)		环境温度 (°C)		绕组温升 (K)
	热态电阻	冷态电阻	测热态电阻	测冷态电阻	
高压	0.2176	0.1519	28.1	27.3	112.5
低压	0.4270×10 ⁻³	0.2998×10 ⁻³			110.4

温升计算结果

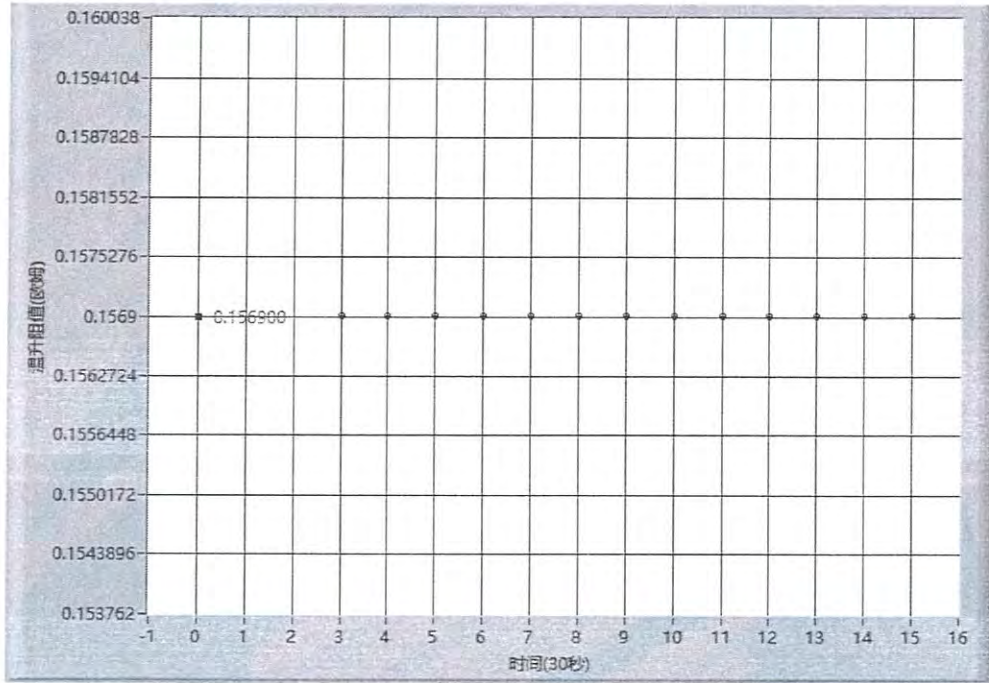
绕组温升 (K)	高压 (K)	116.6
	低压 (K)	119.2

试验结论: 符合。

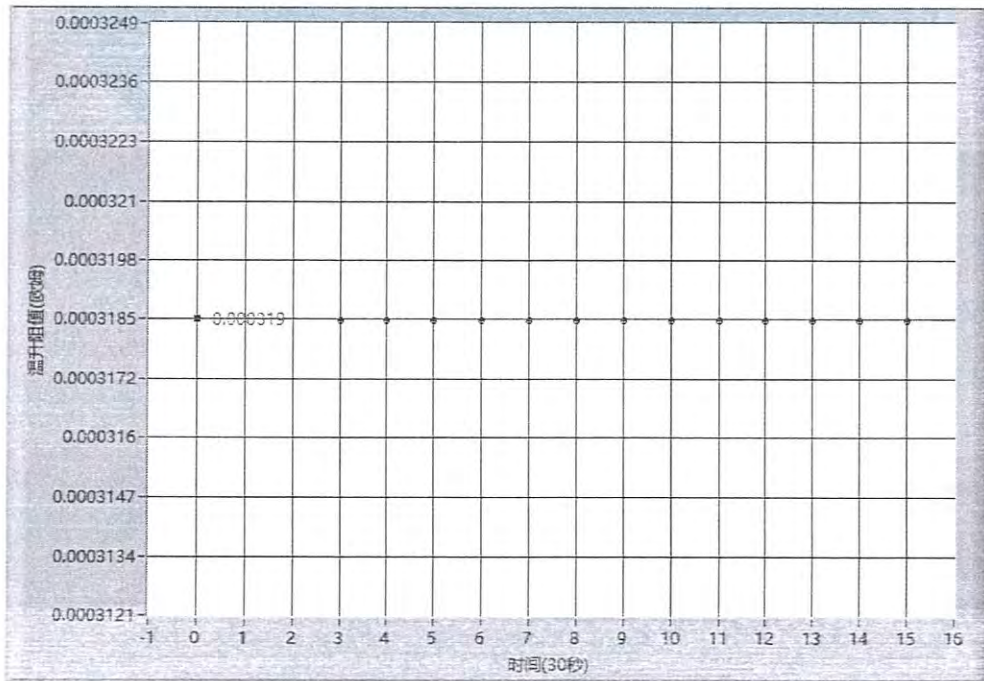
检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

高压绕组（空载损耗下温升）热电阻曲线



低压绕组（空载损耗下温升）热电阻曲线



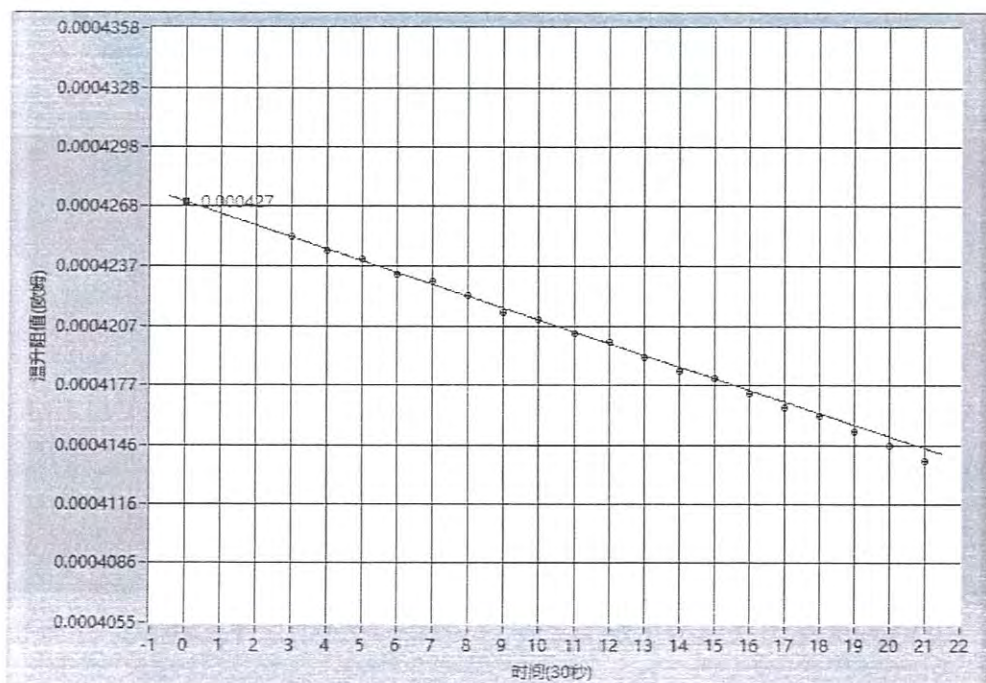
检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

高压绕组（负载损耗下温升）热电阻曲线



低压绕组（负载损耗下温升）热电阻曲线



检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.11 风扇和油泵电机功率测量 (型式试验)

试验日期: 2021 年 08 月 06 日

	试验电压 (V)	测量电流 (A)	测量功率 (W)
<input checked="" type="checkbox"/> 风扇电机	220	1.09	230.2
<input type="checkbox"/> 油泵电机	/	/	/

试验结论: 实测数据。

4.12 雷电冲击试验 (型式试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

试验线路见试验原理图 6。

环境温度: 28.2°C 相对湿度: 64.6% 大气压: 100.7kPa

试验项目及电压

耐受端子	额定耐受电压 (kV)	分接位置
	雷电全波	
A, B, C	75 ^{+3%}	4-5

试验程序:

线端

一次降低电压的负极性全波试验;

三次额定电压的负极性全波试验;

试验波形记录:

T1: 波前时间; T2: 半峰值时间; Upk: 峰值;

波形图见雷电冲击示波图。

示波图中的电压范围如下:

全波 (kV)

74.52~77.13

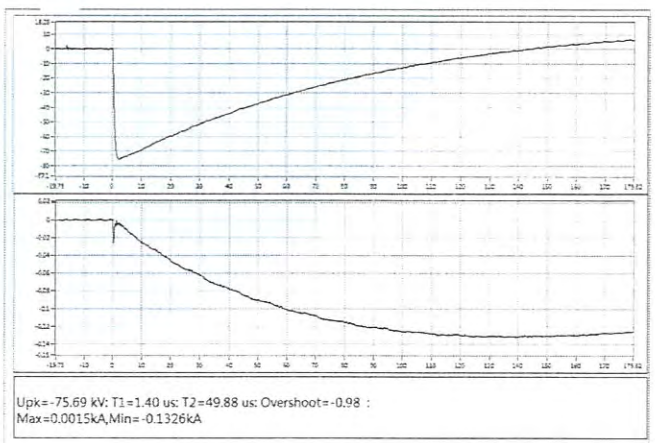
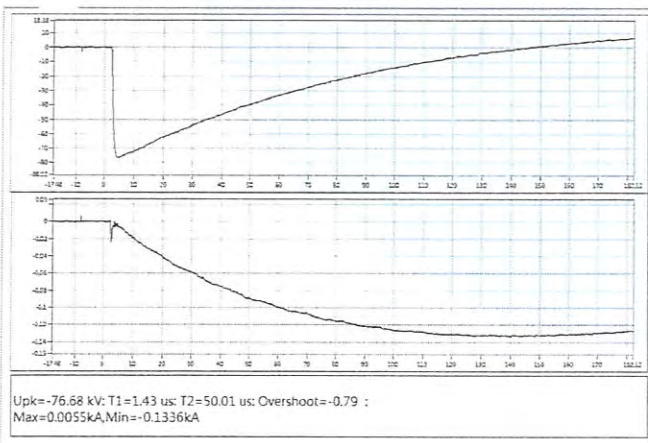
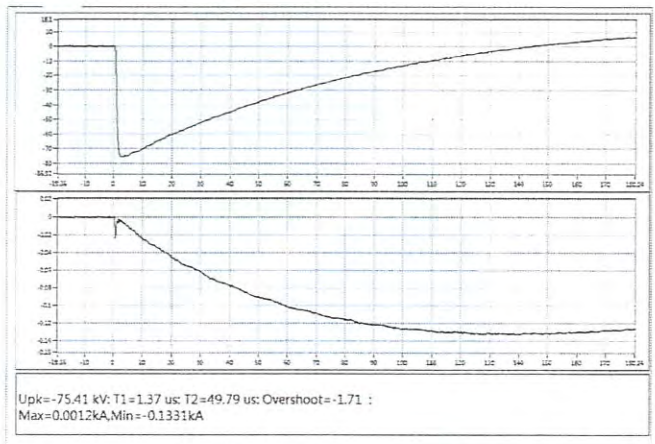
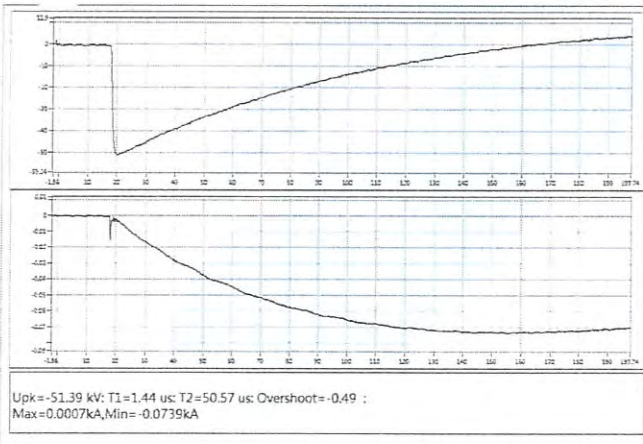
试验结论: 符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

雷电冲击示波图

被试端子: A
 试验极性: 负
 分接位置: 4-5
 通道 1: 电压波
 通道 2: 电流波

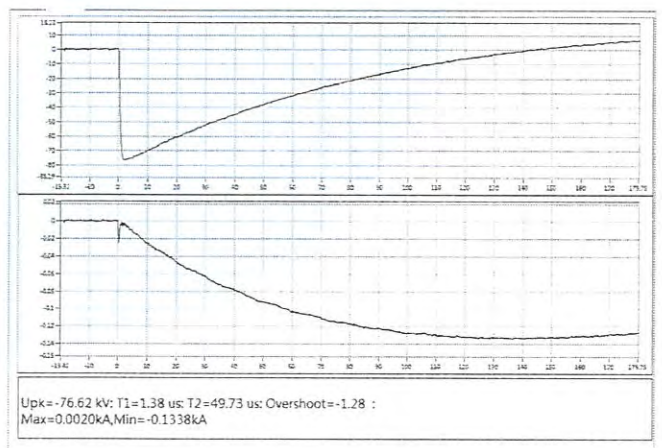
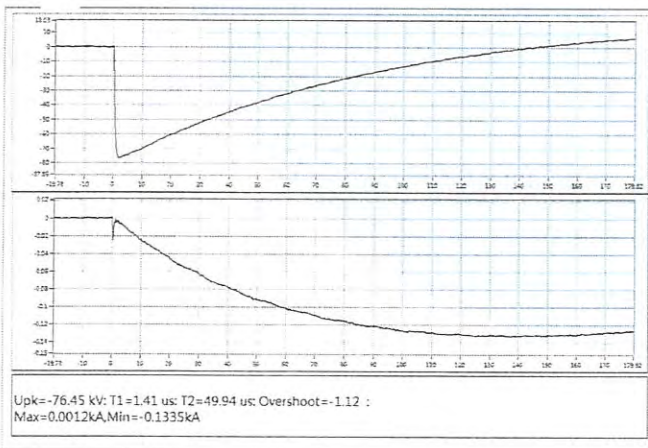
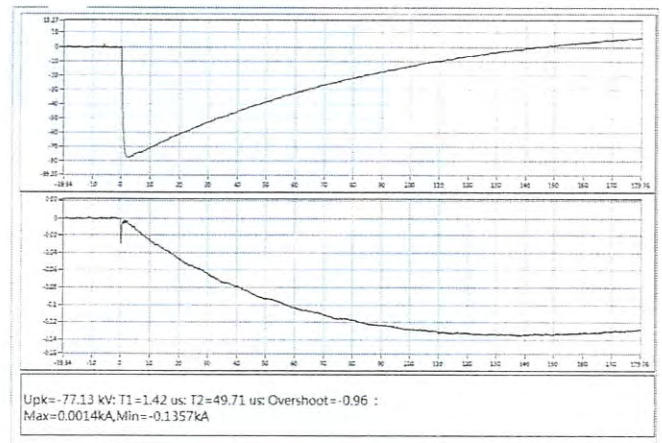
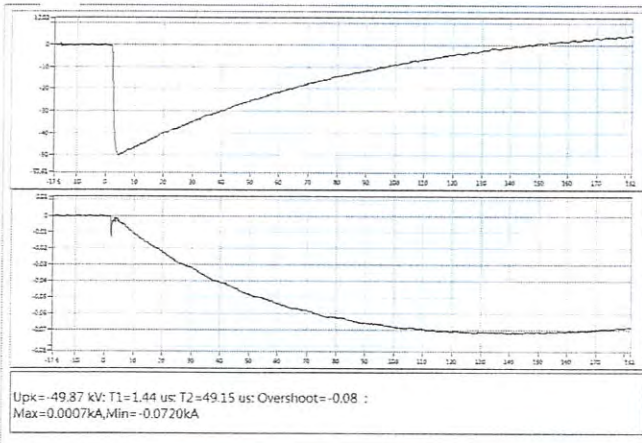


检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

雷电冲击示波图

被试端子: B
试验极性: 负
分接位置: 4-5
通道 1: 电压波
通道 2: 电流波

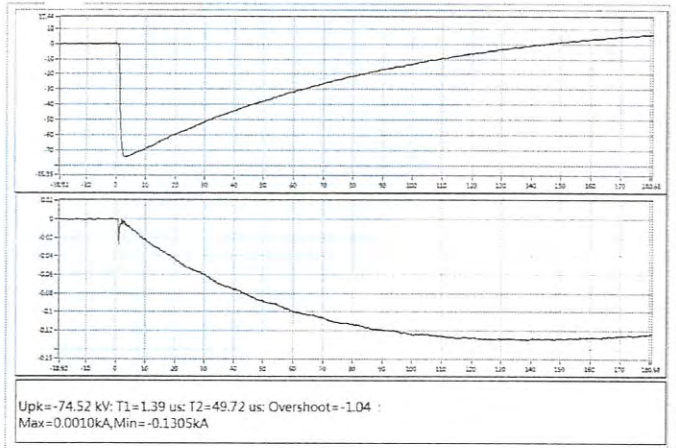
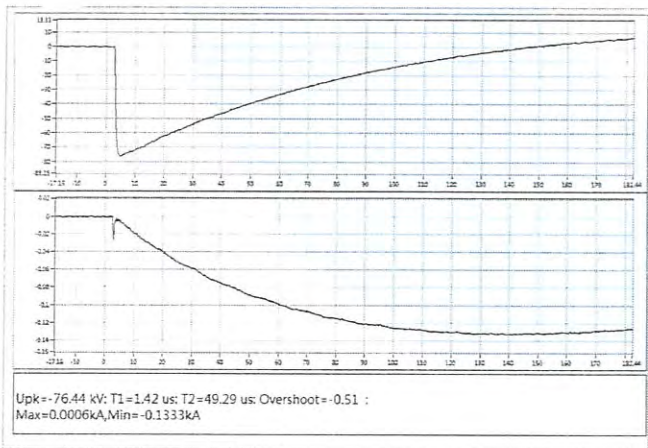
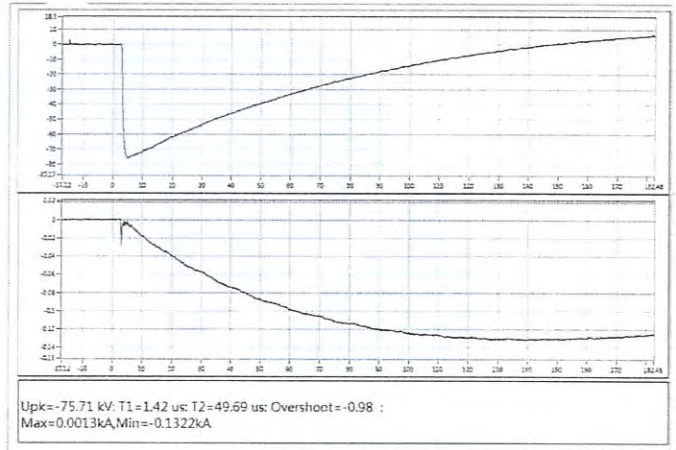
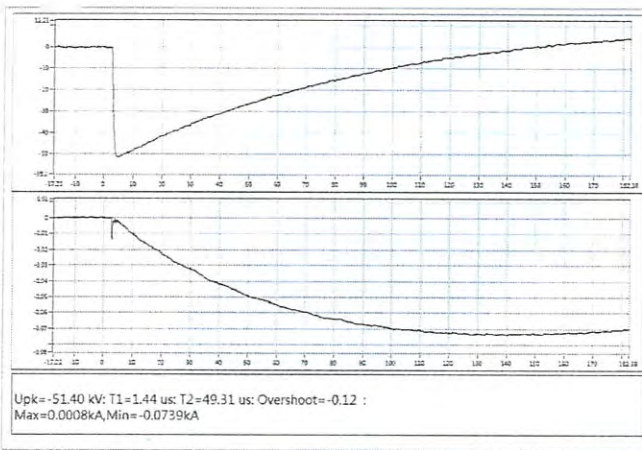


检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

雷电冲击示波图

被试端子: C
试验极性: 负
分接位置: 4-5
通道 1: 电压波
通道 2: 电流波



检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.13 声级测定 (特殊试验)

试验日期: 2021 年 08 月 06 日

试验线路见试验原理图 7。

4.13.1 负载电流声功率级估算

$$\text{计算公式: } L_{WA,IN} \approx 39 + 18 \lg \frac{S_r}{S_p} \approx 46.2 \text{dB(A)}$$

$L_{WA,IN}$: 变压器在额定频率、额定电流及短路阻抗下的 A 计权声功率级, 单位 dB(A)

式中: S_r : 额定容量, 2.50MVA;

S_p : 基准容量, 1MVA。

因为 $L_{WA,IN}$ 值比保证的声功率级限值 72dB(A) 低 8 dB(A) 以上, 按照标准要求, 则负载电流声级测量不需要进行。

4.13.2 声压级测量及声功率级计算

变压器额定励磁, 轮廓线距基准面距离 1.0m, 测量点间的距离 0.85m, 测量点布置 15 个, 测量点高度 0.80m。

环境温度: 26.8°C

测试室总表面积 S_v (m ²)	平均吸声系数 α	吸声量 A (m ²)	与基准发射面距离 (m)	测量表面表面积 S (m ²)	环境修正值 K (dB) A
3358.6	0.15	503.8	1.0	33.3	1.02

测量结果 dB(A)

冷却装置状态	背景噪声平均值		变压器噪声平均值 $\overline{L_{PAO}}$	A 计权声压级 $\overline{L_{pA}} = 10 \lg(10^{0.1\overline{L_{PAO}}} - 10^{0.1\overline{L_{bgA}}}) - K$	A 计权声功率级 $L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 10 \lg \frac{S}{S_0}$
	试验前	试验后			
AN	35.3	35.2	55.9	54.8	70.1

注: $\overline{L_{PAO}}$: 未修正的 A 计权平均声压级 $\overline{L_{PAO}} = 10 \lg(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{PAi}})$

$\overline{L_{bgA}}$: 试验前后各测点上测得的背景噪声 A 计权声压级的较小者 $\overline{L_{bgA}} = 10 \lg(\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1L_{bgAi}})$

M: 总测量点数

试验结论: 符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.14 短路承受能力试验 (特殊试验)

试验日期: 2021 年 08 月 12 日

4.14.1 短路试验电流计算 (参考温度 145°C)

环境温度: 28.7°C

分接位置	相非对称短路电流 第一峰值 (kA)	相对称短路电流 方均根值 (kA)	峰值系数 ($K\sqrt{2}$)
2-3	132.9 ^{±5%}	54.6 ^{±10%}	2.44
4-5	133.8 ^{±5%}	55.1 ^{±10%}	2.43
6-7	134.6 ^{±5%}	55.6 ^{±10%}	2.42

4.14.2 短路试验施加电流

采用三相电源试验, 共试验 9 次, 试验电流、电压波形无异常。

非对称短路电流第一峰值和对称短路电流方均根值百分数为实测值比计算电流值。

分接位置	次数	施加电压端子	电流测量					持续时间 (ms)	波形编号
			相非对称短路电流 第一峰值		相对称短路电流 方均根值				
			实测值 (kA)	(%)	实测值 (kA)	(%)			
2-3	第 1 次	a	132.3	-0.451	54.1	-0.916	525	S2146615001	
		b	113.0	-15.0	54.3	-0.549			
		c	79.9	-39.9	54.3	-0.549			
	第 2 次	a	133.2	0.226	54.7	0.183	523	S2146615002	
		b	109.5	-17.6	54.6	0.000			
		c	89.6	-32.6	54.7	0.183			
	第 3 次	a	133.6	0.527	54.8	0.366	528	S2146615003	
		b	113.4	-14.7	54.7	0.183			
		c	81.4	-38.8	54.7	0.183			
	次数	电抗测量							
相电抗值 (Ω)			相电抗偏差 (%)						
		X_A	X_B	X_C	X_A	X_B	X_C		
	试验前	8.17	7.98	7.81	/	/	/		
	第 1 次	8.22	7.99	7.83	0.62	0.20	0.25		
	第 2 次	8.24	8.02	7.86	0.88	0.48	0.71		
	第 3 次	8.28	8.04	7.87	1.34	0.75	0.85		

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

分接位置	次数	施加电压端子	电流测量					
			相非对称短路电流第一峰值		相对称短路电流方均根值		持续时间 (ms)	波形编号
			实测值 (kA)	(%)	实测值 (kA)	(%)		
4-5	第 1 次	a	86.7	-35.2	55.4	0.544	527	S2146615004
		b	133.4	-0.299	55.3	0.363		
		c	112.4	-16.0	55.2	0.181		
	第 2 次	a	84.4	-36.9	55.5	0.726	519	S2146615005
		b	133.8	0.000	55.4	0.544		
		c	112.0	-16.1	55.2	0.181		
	第 3 次	a	89.8	-32.9	55.4	0.544	528	S2146615006
		b	133.7	-0.075	55.4	0.544		
		c	113.4	-15.2	55.1	0.000		
			电抗测量					
次数			相电抗值 (Ω)			相电抗偏差 (%)		
			X_A	X_B	X_C	X_A	X_B	X_C
试验前			7.23	7.09	7.00	/	/	/
第 1 次			7.33	7.19	7.07	1.35	1.42	0.97
第 2 次			7.34	7.21	7.09	1.48	1.68	1.32
第 3 次			7.35	7.25	7.12	1.65	2.29	1.76

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

分接位置	次数	施加电压端子	电流测量				持续时间 (ms)	波形编号	
			相非对称短路电流第一峰值		相对称短路电流方均根值				
			实测值 (kA)	(%)	实测值 (kA)	(%)			
6-7	第 1 次	a	110.5	-17.9	56.6	1.80	531	S2146615007	
		b	99.9	-25.8	56.4	1.44			
		c	134.3	-0.223	56.4	1.44			
	第 2 次	a	108.6	-19.3	56.3	1.26	534	S2146615008	
		b	105.3	-21.8	56.8	2.16			
		c	134.6	0.000	56.7	1.98			
	第 3 次	a	112.4	-16.5	56.7	1.98	541	S2146615009	
		b	99.7	-25.9	56.8	2.16			
		c	134.3	-0.223	56.6	1.80			
			电抗测量						
次数		相电抗值 (Ω)			相电抗偏差 (%)				
		X_A	X_B	X_C	X_A	X_B	X_C		
试验前		6.36	6.25	6.19	/	/	/		
第 1 次		6.49	6.42	6.41	2.03	2.65	3.64		
第 2 次		6.50	6.44	6.44	2.30	2.93	4.11		
第 3 次		6.51	6.47	6.51	2.37	3.44	5.20		

最大相电抗偏差为: 5.20%

4.14.3 实体检查

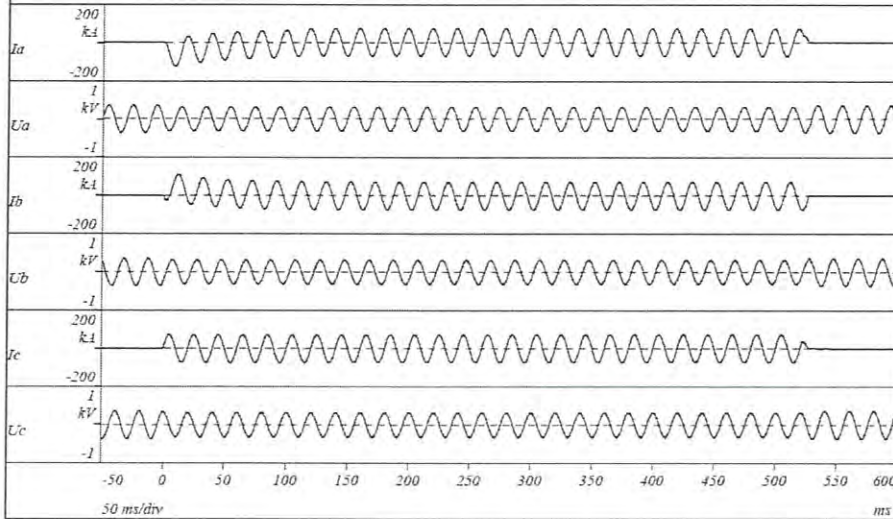
短路试验后线圈、引线和支撑件结构等无明显位移、变形、器身表面没有发现放电痕迹。试验前后照片见第 26 页到第 27 页。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

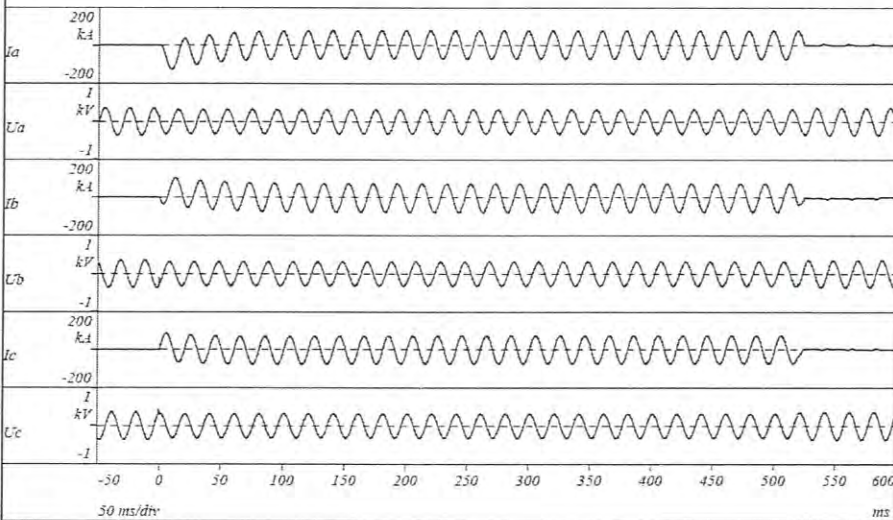
试验示波图

2113346615



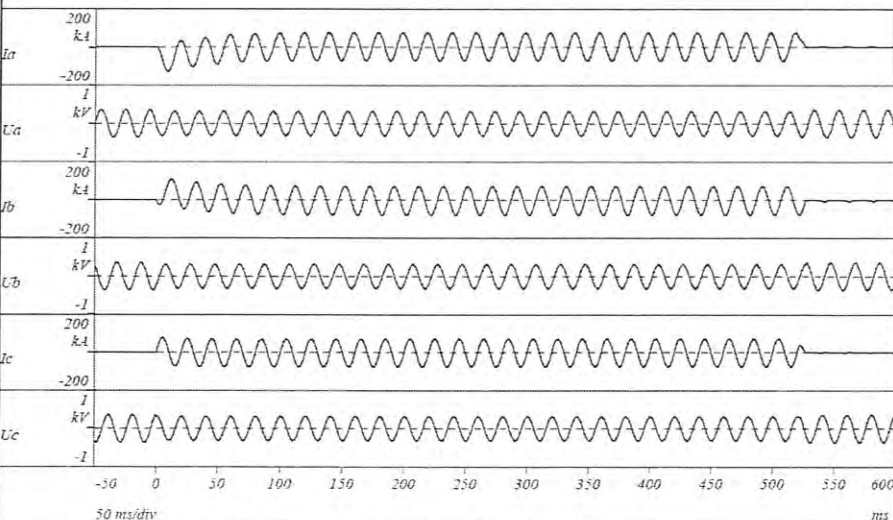
SCB14-2500/10-NX2

1# 分接2-3
No.1
Ua = 258. V
Ub = 255. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 54.1 kA
Irms(b) = 54.3 kA
Irms(c) = 54.3 kA
Ip(a) = 132.3 kA
Ip(b) = 113.0 kA
Ip(c) = 79.9 kA
通断时间: 525. ms
S2146615001



SCB14-2500/10-NX2

1# 分接2-3
No.2
Ua = 258. V
Ub = 255. V
Uc = 260. V
Irms(a) = 54.7 kA
Irms(b) = 54.6 kA
Irms(c) = 54.7 kA
Ip(a) = 133.2 kA
Ip(b) = 109.5 kA
Ip(c) = 89.6 kA
通断时间: 523. ms
S2146615002



SCB12-2500/10

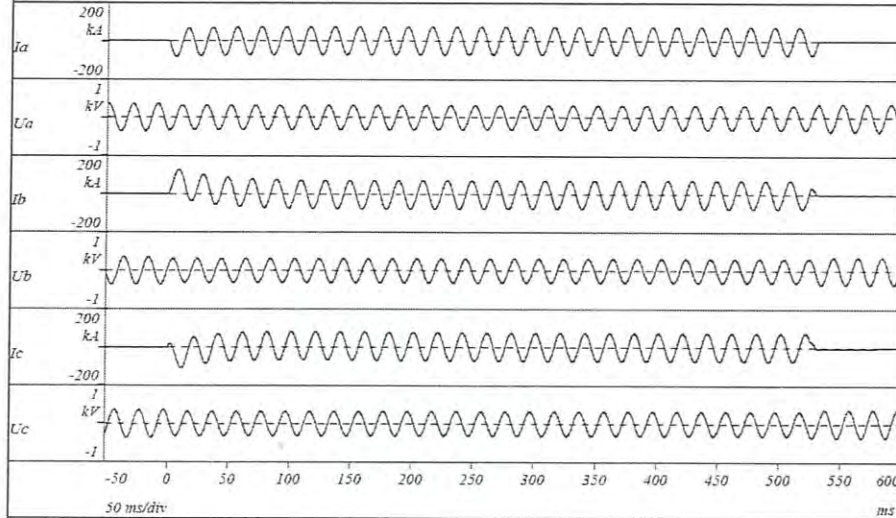
1# 分接2-3
No.3
Ua = 258. V
Ub = 255. V
Uc = 260. V
Irms(a) = 54.8 kA
Irms(b) = 54.7 kA
Irms(c) = 54.7 kA
Ip(a) = 133.6 kA
Ip(b) = 113.4 kA
Ip(c) = 81.4 kA
通断时间: 528. ms
S2146615003

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

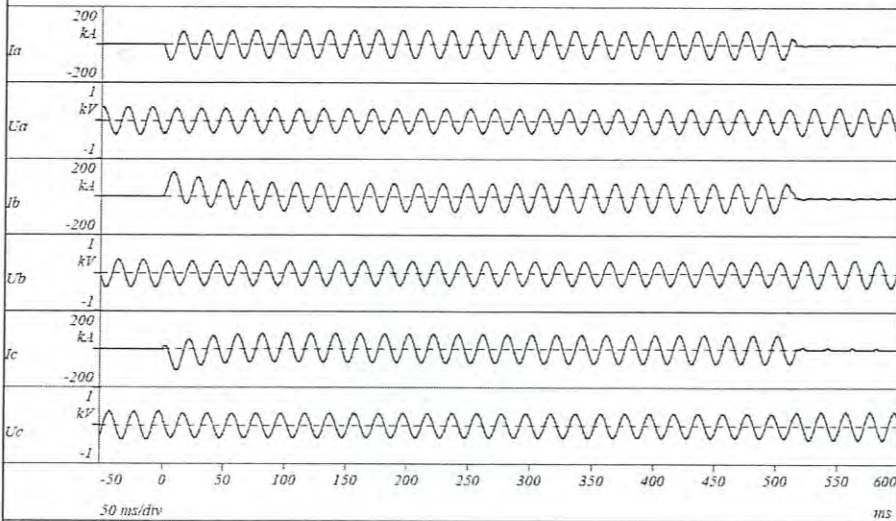
试验示波图

2113346615



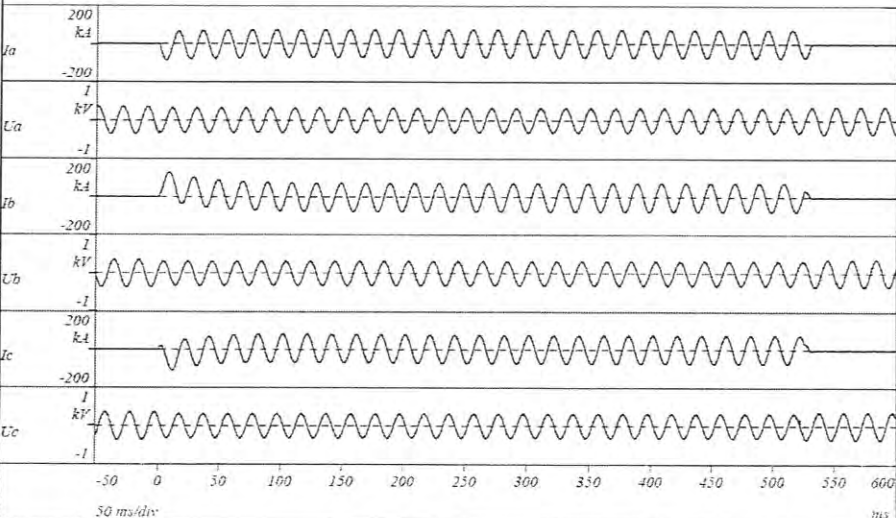
SCB14-2500/10-NX2

1# 分接4-5
No.1
Ua = 258. V
Ub = 255. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 55.4 kA
Irms(b) = 55.3 kA
Irms(c) = 55.2 kA
Ip(a) = 86.7 kA
Ip(b) = 133.4 kA
Ip(c) = 112.4 kA
通断时间: 527. ms
S2146615004



SCB14-2500/10-NX2

1# 分接4-5
No.2
Ua = 258. V
Ub = 256. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 55.5 kA
Irms(b) = 55.4 kA
Irms(c) = 55.2 kA
Ip(a) = 84.4 kA
Ip(b) = 133.8 kA
Ip(c) = 112.2 kA
通断时间: 519. ms
S2146615005



SCB14-2500/10-NX2

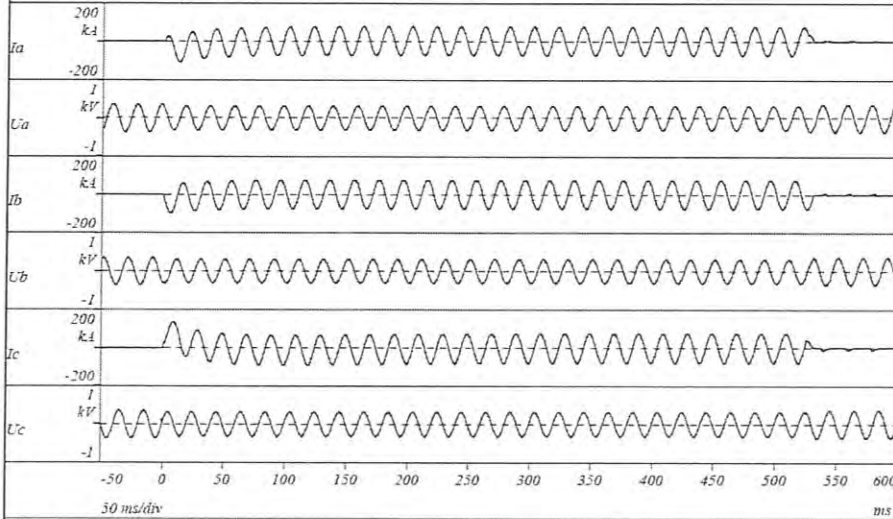
1# 分接4-5
No.3
Ua = 258. V
Ub = 255. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 55.4 kA
Irms(b) = 55.4 kA
Irms(c) = 55.1 kA
Ip(a) = 89.8 kA
Ip(b) = 133.7 kA
Ip(c) = 113.4 kA
通断时间: 528. ms
S2146615006

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

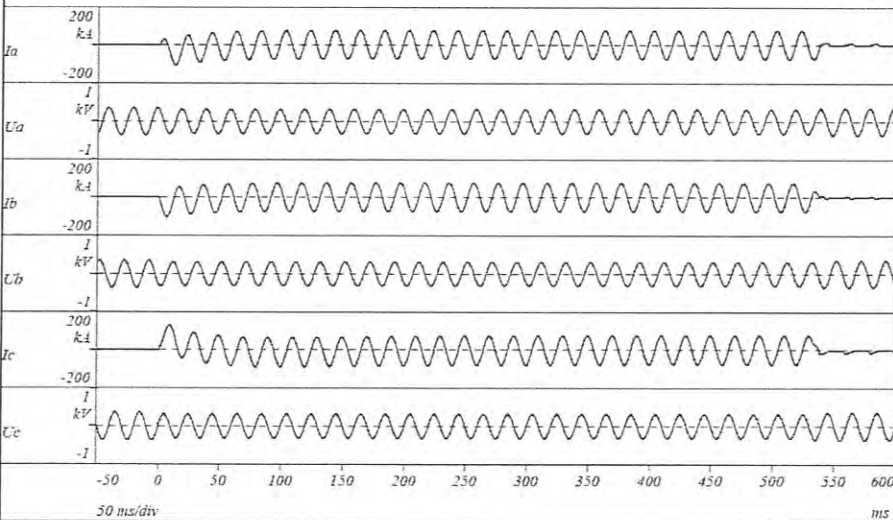
试验示波图

2113346615



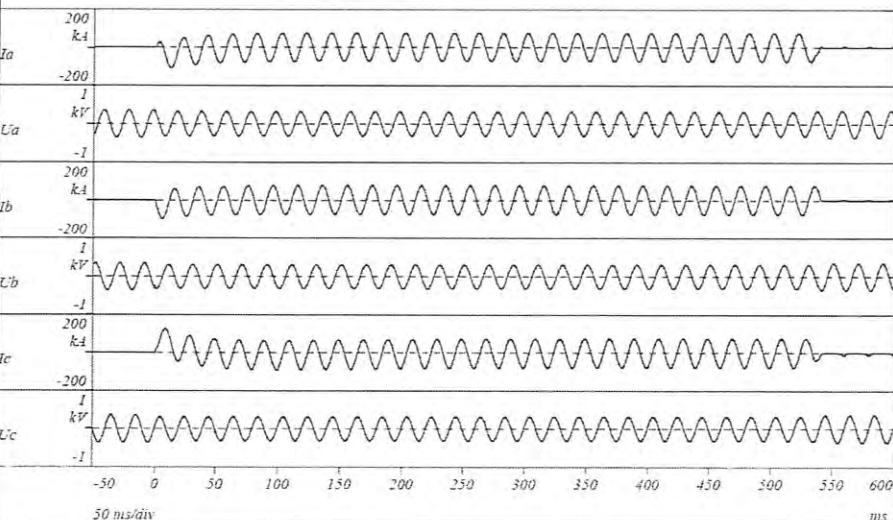
SCB14-2500/10-NX2

1# 分接6-7
No.1
Ua = 259. V
Ub = 255. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 56.6 kA
Irms(b) = 56.4 kA
Irms(c) = 56.4 kA
Ip(a) = 110.5 kA
Ip(b) = 99.9 kA
Ip(c) = 134.3 kA
通断时间: 531. ms
S2146615007



SCB14-2500/10-NX2

1# 分接6-7
No.2
Ua = 258. V
Ub = 254. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 56.3 kA
Irms(b) = 56.8 kA
Irms(c) = 56.7 kA
Ip(a) = 108.6 kA
Ip(b) = 105.3 kA
Ip(c) = 134.6 kA
通断时间: 534. ms
S2146615008



SCB14-2500/10-NX2

1# 分接6-7
No.3
Ua = 258. V
Ub = 255. V
Uc = 259. V
Irms(a) = 56.7 kA
Irms(b) = 56.8 kA
Irms(c) = 56.6 kA
Ip(a) = 112.4 kA
Ip(b) = 99.7 kA
Ip(c) = 134.3 kA
通断时间: 541. ms
S2146615009

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.14.4 例行试验复试

4.14.4.1 电压比测量和联结组标号检定 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

高压绕组		低压绕组		计算变比	实测电压比偏差 (%)			联结组标号
分接位置	电压 (kV)	分接位置	电压 (kV)		AB/ab	BC/bc	CA/ca	
2-3	10.500	/	0.400	26.250	-0.02	-0.03	-0.03	Dyn11
3-4	10.250			25.625	-0.03	-0.04	-0.02	
4-5	10.000			25.000	-0.04	-0.03	-0.03	
5-6	9.750			24.375	-0.03	-0.04	-0.03	
6-7	9.500			23.750	-0.04	-0.02	-0.02	

试验结论: 符合。

4.14.4.2 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

环境温度: 28.2°C 相对湿度: 64.6%

测定部位	实测绝缘电阻 (MΩ)
高压端子--低压端子及地之间	>99.9×10 ³
低压端子--高压端子及地之间	>99.9×10 ³
高压端子及低压端子--地之间	>99.9×10 ³

试验结论: 实测数据。

4.14.4.3 绕组电阻测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

环境温度: 28.2°C

绕组	分接位置	实测电阻值 (Ω)			电阻不平衡率 (%)
		A~B	B~C	C~A	
高压	2-3	0.1616	0.1597	0.1616	1.18
	3-4	0.1579	0.1560	0.1577	1.21
	4-5	0.1544	0.1524	0.1544	1.30
	5-6	0.1501	0.1482	0.1501	1.27
	6-7	0.1469	0.1448	0.1467	1.44
低压	/	a~b	b~c	c~a	/
		0.3002×10 ⁻³	0.3008×10 ⁻³	0.3042×10 ⁻³	1.33

试验结论: 符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.14.4.4 空载损耗和空载电流测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

电压 倍数	施加电压 (V)		空载电流		空载损耗 (kW)	
	方均根值	平均值	(A)	(%)	实测值	校正值
100%U _r	400.7	400.5	7.03	0.195	2.322	2.321

试验结论: 符合。

4.14.4.5 短路阻抗和负载损耗测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

环境温度: 28.2°C

绕组	分接 位置	施加电流		电压 平均值 (V)	高压短路阻抗 (每相)		负载损耗 (kW)	总损耗 (kW)
		I (A)	I/I _r (%)		(%)	(Ω)	校正值	校正值
					t=145°C I=I _r	t=145°C I=I _r	t=145°C I=I _r	t=145°C I=I _r
高压 低压	2-3	73.81	53.7	344.1	6.12	2.70	16.205	18.526
	4-5	77.05	53.4	322.9	6.07	2.43	16.338	18.659
	6-7	85.21	56.1	318.9	6.01	2.17	16.468	18.789

试验结论: 符合。

4.14.4.6 外施耐压试验 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

环境温度: 28.2°C 相对湿度: 64.6% 大气压: 100.7kPa

加压部位	试验电压 (kV)	试验时间 (s)	试验结论
高压—低压及地之间	35.5	60	符合
低压—高压及地之间	3.02	60	

4.14.4.7 感应耐压试验 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

环境温度: 28.2°C 相对湿度: 64.6% 大气压: 100.7kPa

分接位置	施加电压 (kV)		频率 (Hz)	试验时间 (s)	试验结论
	低压侧				
4-5	0.807		150	40	符合

4.14.4.8 局部放电测量 (例行试验)

试验日期: 2021 年 08 月 13 日

环境温度: 28.2°C

频率 (Hz)	施加电压		时间	局部放电量 (pC)		
	(kV)	倍数		A	B	C
150	0.724	1.8U _r	30s	/	/	/
	0.526	1.3U _r	180s	3.8~4.3	3.8~4.1	3.7~4.5

试验结论: 符合。

4.14.4.9 试验结论: 短路承受能力试验符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.15 空载电流谐波测量 (委托试验)

试验日期: 2021 年 08 月 06 日

空载电流 谐波次数	THD (%): 20.6	THD (%): 26.3	THD (%): 28.4
	A 相 (%)	B 相 (%)	C 相 (%)
1	100	100	100
2	2.6	3.0	2.7
3	9.7	10.6	12.4
4	1.8	1.9	1.6
5	16.8	22.4	23.6
6	0.0	0.0	0.0
7	5.6	9.5	8.4
8	0.0	0.0	0.3
9	0.6	0.7	0.4
10	0.0	0.0	0.0
11	1.8	2.6	2.0
12	0.2	0.1	0.0
13	1.8	2.5	2.2
14	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.4	0.0
17	0.0	0.3	0.2
18	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0

试验结论: 实测数据

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

4.16 电力变压器容量评估 (委托试验)

试验日期: 2021 年 08 月 05 日

4.16.1 绕组电阻测量

绕组	分接位置	实测电阻值 (Ω)			测试电阻 环境温度 (°C)	测试损耗 环境温度 (°C)
		R _{AB}	R _{BC}	R _{CA}		
高压	4-5	0.1539	0.1519	0.1538	27.3	27.3
低压	/	R _{ab}	R _{bc}	R _{ca}		
		0.2993×10 ⁻³	0.2998×10 ⁻³	0.3032×10 ⁻³		

4.16.2 预设容量下短路阻抗和负载损耗测量

分接位置 4-5

序号	预设容量 (kVA)	短路阻抗			负载损耗阻抗测量				
		标准值 (%)	实测值 (%)	是否在误差允许范围内	电压 平均值 (V)	电流 平均值 (A)	实测损耗 (kW)	校正电流 (A) t=145°C	校正负载损耗 (kW) t=145°C
1	2500	6.0 ^{+10%}	6.05	是	315.4	75.54	3.266	144.3	16.317

4.16.3 变压器容量测量

试验日期: 2021 年 08 月 05/10 日

环境温度: 27.3/26.8°C

分接位置 4-5

实测结果中短路阻抗在标准短路阻抗误差允许值范围内的预设容量 (kVA): 2500

预设容量 1 (kVA)	实测空载损耗 (kW)	温升结果是否满足要求
2500	2.316	满足要求

变压器实测容量符合铭牌标称额定容量 2500kVA.

试验结论: 符合。

检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

短路前高压侧:



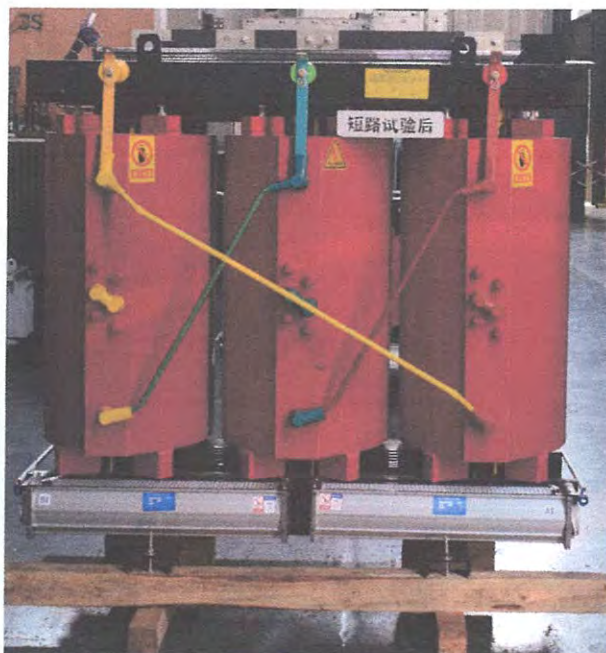
短路前低压侧:



检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

短路后高压侧:



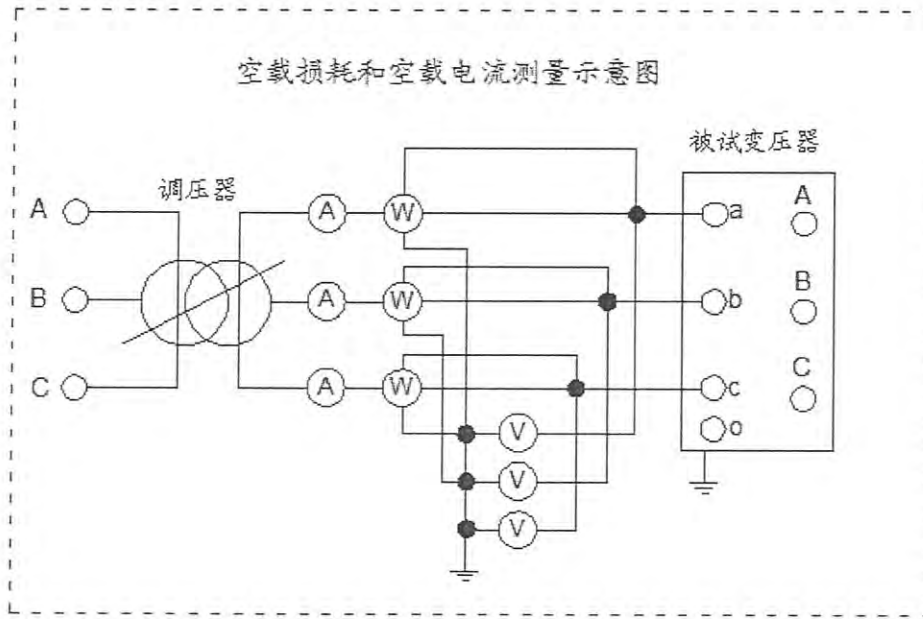
短路后低压侧:



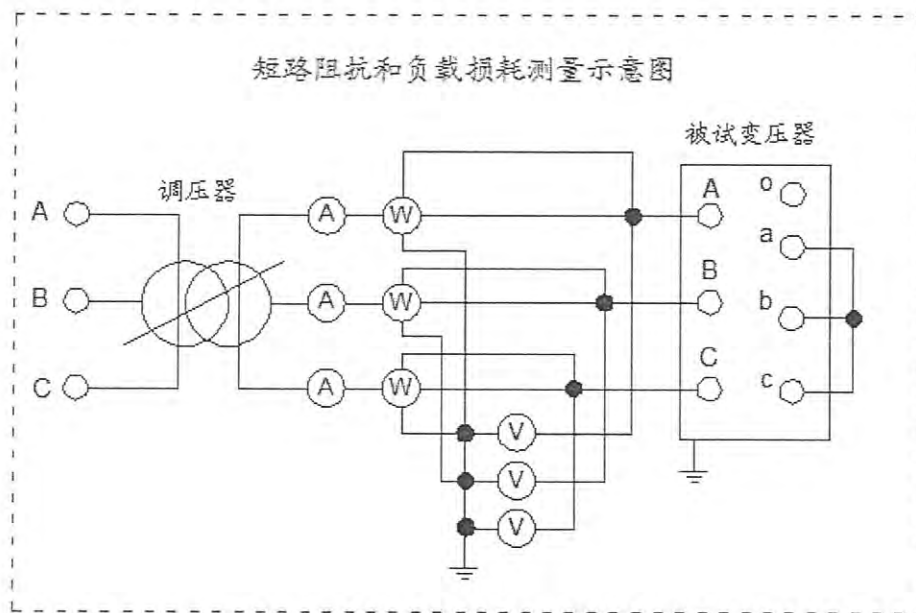
检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

试验原理图 1 空载损耗和空载电流测量示意图



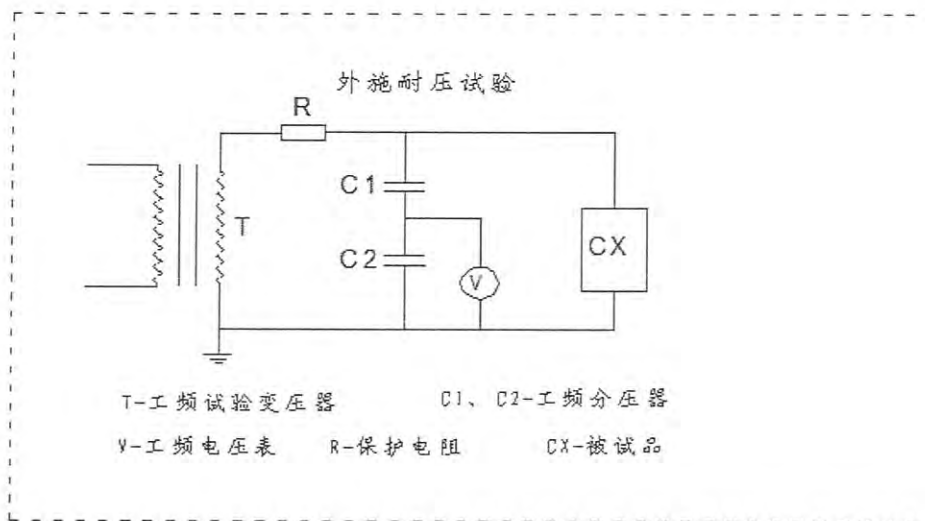
试验原理图 2 短路阻抗和负载损耗测量示意图



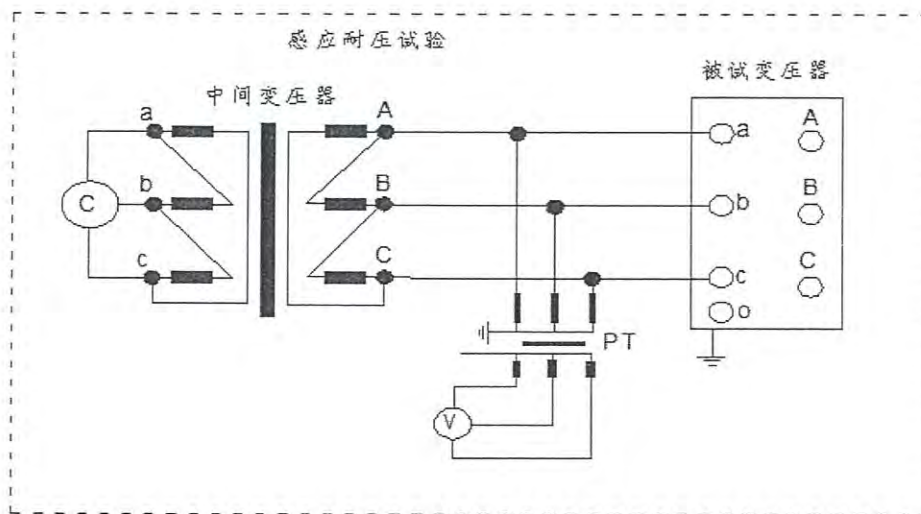
检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

试验原理图 3 外施耐压试验示意图



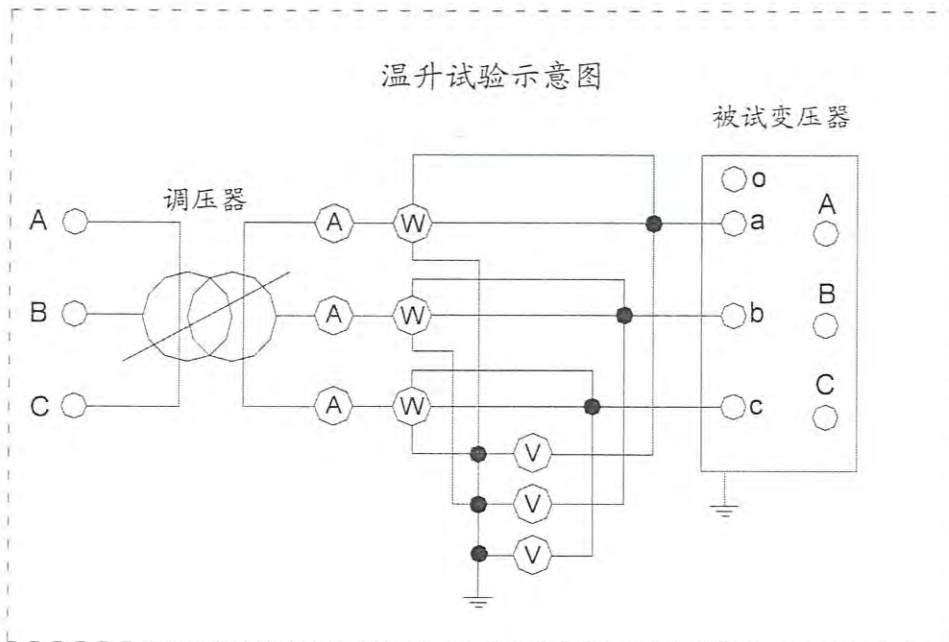
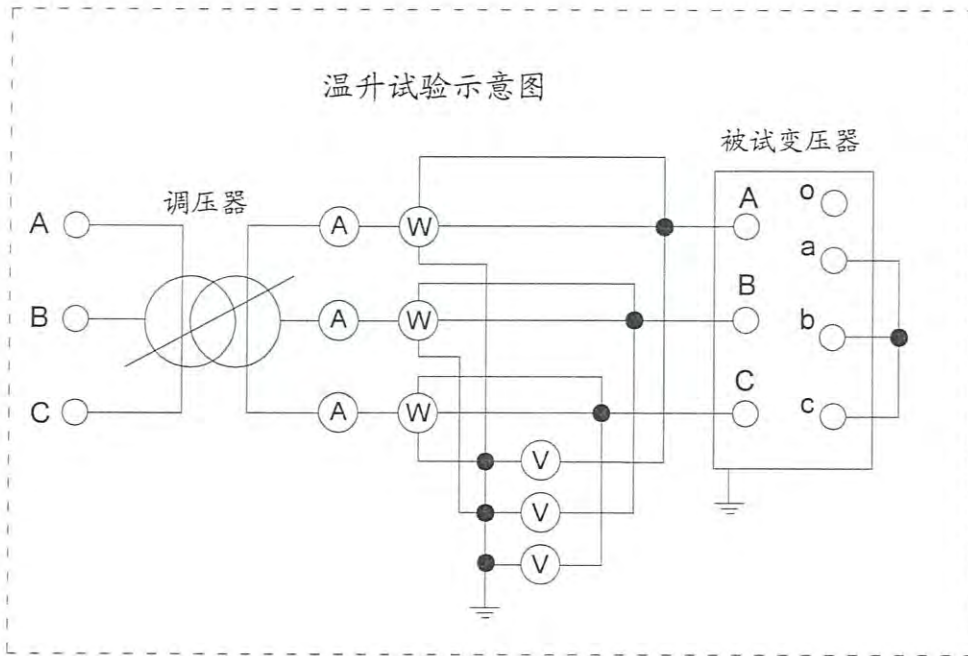
试验原理图 4 感应耐压试验示意图



检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

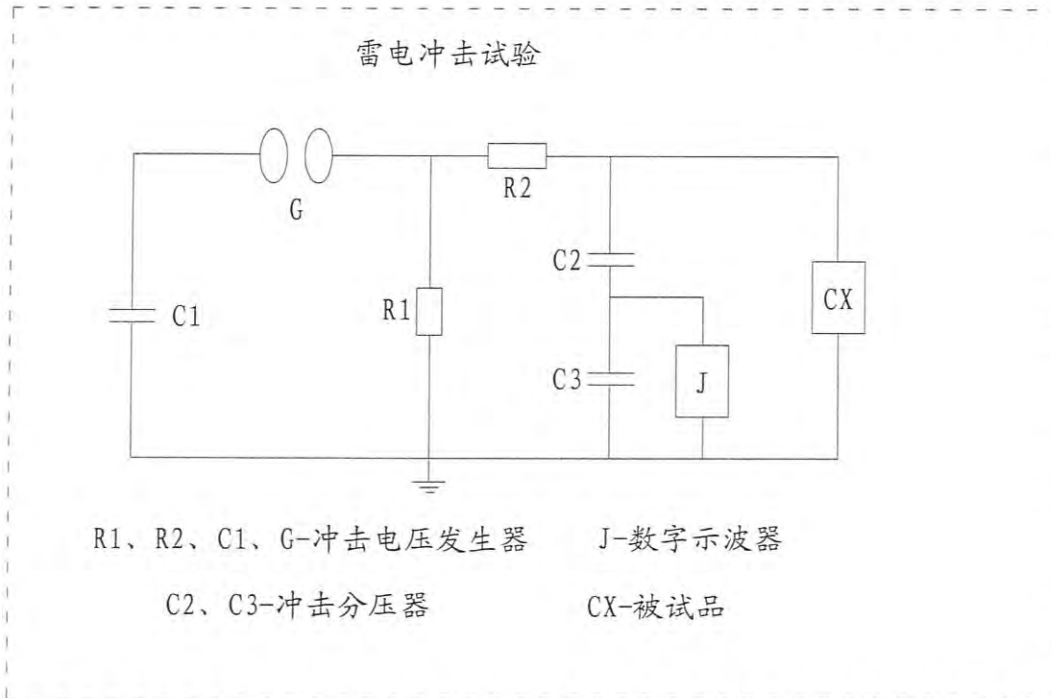
试验原理图 5 温升试验示意图



检验报告

国家电器安全质量监督检验中心(浙江)

试验原理图 6 雷电冲击试验示意图



试验原理图 7 声级测定示意图

