



2014002878Z



(2014)国认监认字(347)号



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1020



实验室名称：国家电器产品质量监督检验中心

Lab Name: China National Center for Quality Supervision
and Test of Electrical Apparatus Products

No 17M0187-S

检验（试验）报告 Test Report

委托单位：乐变电气有限公司

Client:

产品名称：油浸式电力变压器

Name of Product:

产品型号：S13-M-400/10

Product Type:

检验类别：委托试验

Test Category:

本实验室对出具的检验（试验）结果负责，未经实验室书面同意，不得部分地复制本报告。

The laboratory is responsible for the inspection (Test) results. The report shall not be reproduced except in full, written approval of the laboratory.

国家电器产品质量监督检验中心
检 验 报 告

No: 17M0187-S

共 42 页 第 01 页

委托单位	乐变电气有限公司	检验类别	委托试验
生产单位	乐变电气有限公司	到样日期	2017年02月23日
产品名称	油浸式电力变压器	产品型号	S13-M-400/10
生产单位地址	乐清市乐成镇界岱工业区	原编号或生产日期	201701005
检验日期	2017年02月25日至 2017年03月01日	送样数量	1台
检验项目	例行试验 型式试验 压力变形试验 三相变压器零序阻抗测量 空载电流谐波测量 短路承受能力试验	检验依据	GB 1094.1—2013 GB 1094.2—2013 GB 1094.3—2003 GB 1094.5—2008 GB/T 1094.10—2003 GB/T 6451—2015 JB/T 10088—2004 委托书要求
检验结论	油浸式电力变压器（型号：S13-M-400/10）例行试验、型式试验、压力变形试验、三相变压器零序阻抗测量、空载电流谐波测量、短路承受能力试验的试验结果符合检验依据标准和委托书要求，样品上述试验合格。		
备注	/		

签发日期: 2017年03月08日

有效期五年

注：本结论仅对送试样品负责。

批准:  审定:  校核:  编制: 

1. 样品参数

额定容量: 400kVA

额定电压: 10/0.4kV

额定电流: 23.1/577.4A

额定频率: 50Hz

相 数: 3

分接范围: $\pm 2 \times 2.5\%$

联结组标号: Dyn11

冷却方式: ONAN

绝缘耐热等级: /

绝缘水平:	h.v.	线路端子	LI/AC	75kV/35kV
	l.v.	线路端子	AC	5kV

2. 检验依据

GB1094.1—2013《电力变压器 第1部分: 总则》

GB1094.2—2013《电力变压器 第2部分: 液浸式变压器的温升》

GB1094.3—2003《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》

GB1094.5—2008《电力变压器 第5部分: 承受短路的能力》

GB/T1094.10—2003《电力变压器 第10部分: 声级测定》

GB/T6451—2015《油浸式电力变压器技术参数和要求》

JB/T10088—2004《6kV~500kV级电力变压器声级》

委托书要求

3. 样品描述

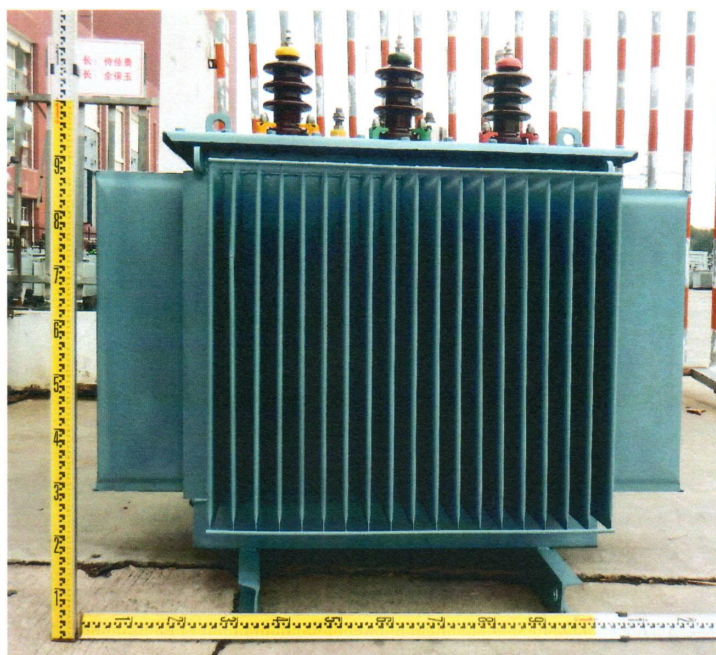
户外使用的油浸式电力变压器, 线圈结构为非圆形同心式线圈。本报告中使用的型号符合 JB/T 3837—2010《变压器类产品型号编制方法》的要求, 附样品外观照片。

检 验 报 告

国家电器产品质量监督检验中心

No: 17M0187-S
共 42 页 第 03 页

样 品 照 片



检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心			№: 17M0187-S 共 42 页 第 04 页		
试验结果汇总							
序号	试验项目	规定值			测量值		项目 结论
		标准 (委托要求)			短路前	短路后	
1	绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行)	提供绝缘电阻值 (GΩ)			H-L.E: 30.7 L-H.E: 31.5 H.L-E: 29.8	H-L.E: 29.8 L-H.E: 30.4 H.L-E: 28.7	/
2	电压比测量和联结组标号检定 (例行)	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 两者间取低值 联结组标号: Dyn11			-0.18%~0.09% Dyn11	-0.18%~0.10% Dyn11	合格
3	绕组电阻测量 (例行)	最大电阻不平衡率 线电阻: ≤2%			高压(线): 0.99% 低压(线): 0.31%	高压(线): 0.99% 低压(线): 0.31%	合格
4	外施耐压试验 (例行)	高压: 35kV 60s 低压: 5kV 60s			35.0kV 60s 5.0kV 60s	35.0kV 60s 5.0kV 60s	合格
5	感应耐压试验 (例行)	施加电压 (kV): 2Ur 感应电压 (kV): 20 持续时间 (s): 120(f _n /f) 频率 (Hz): >50			0.800 20.0 30 200	0.800 20.0 30 200	合格
6	空载损耗和空载电流测量 (例行、型式)	100% Ur	I ₀ (%): 0.8 P ₀ (kW): 0.410	+30% +15%	0.18 0.460	0.18 0.459	合格
		90% Ur	I ₀ (%): P ₀ (kW):	实测值 实测值	0.12 0.347	/	/
		110% Ur	I ₀ (%): P ₀ (kW):	实测值 实测值	0.31 0.550	/	/
7	短路阻抗和负载损耗测量 (例行)	t: 75℃ Z (%): 4.0 P _k (kW): 4.520 P _Δ (kW): 4.930	±10% +15% +10%	4.07 4.575 5.035	4.07 4.582 5.041	合格	
8	绝缘液试验 (例行)	击穿电压 (kV): ≥35 tan δ (90℃): ≤1.0%			52.3 0.28%	48.3 0.36%	合格
9	液浸式变压器压力密封试验 (例行)	施加压力 (kPa): 15 持续时间 (h): 12 无渗漏和损伤			15.0 12 无渗漏和损伤		合格
10	压力变形试验 (特殊)	施加压力 (kPa): 20.0 试验时间 (min): 5 箱壁弹性变形量 (mm): ≤10 箱盖弹性变形量 (mm): ≤5 箱壁永久变形量 (mm): ≤8 箱盖永久变形量 (mm): ≤4 无损伤			见第 4.10 条		合格

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心		№: 17M0187-S 共 42 页 第 05 页	
序号	试验项目	规定值		测量值	项目 结论
		标准 (委托要求)			
11	温升试验 (型式)	顶层油温升限值 (K): 60 绕组温升限值 (K): 65		顶层油温升: 46.6 高压绕组温升: 59.5 低压绕组温升: 62.1	合格
12	短时过负载能力 力试验 (型式)	压力保护装置不动作 无渗漏现象 油箱外壳 (K): ≤ 85 套管 (K): ≤ 85 散热器允许变形量 (mm): ≤ 4		无动作 无渗漏 73.3 69.3 见第 4.12 条	合格
13	声级测定 (型式)	声压级 L_{PA} dB(A): 声功率级 L_{WA} dB(A): ≤ 58		37.2 46.1	合格
14	三相变压器零 序阻抗测量 (特殊)	提供零序阻抗值 (Ω)		0.0162	/
15	空载电流谐波 测量 (委托)	提供各相空载电流谐波值		I_1 - I_{19} 次空载电流谐波	/
16	短路承受能力 试验 (特殊)	每相试验次数: 3 次 持续时间 (s): $0.5 \pm 10\%$ 试验波形无异常 试验前后测量相电抗差 $\leq 7.5\%$ 吊心检查无明显变化 短路后复试例行试验合格		3 次 0.502~0.508 无异常 最大相电抗差 3.33% 无明显变化 复试例行试验合格	合格
17	雷电冲击试验 (型式)	全波 (kV): 75	$\pm 3\%$	75.25~76.01	合格
		截波 (kV): 85	$\pm 3\%$	84.66~85.90	

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心			№: 17M0187-S 共 42 页 第 06 页			
4. 试验项目及结果								
4.1 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行)				试验日期: 2017 年 02 月 25 日 相对湿度: 51%; 油温: 10.8℃				
测定部位				实测绝缘电阻 (GΩ)				
高压—低压及地				30.7				
低压—高压及地				31.5				
高压及低压—地				29.8				
4.2 电压比测量和联结组标号检定 (例行)				试验日期: 2017 年 02 月 25 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	
1	10.50	/	0.4	26.250	-0.07	0.04	-0.18	Dyn11
2	10.25			25.625	-0.05	0.07	-0.17	
3	10.00			25.000	-0.05	0.07	-0.17	
4	9.75			24.375	-0.05	0.09	-0.16	
5	9.50			23.750	-0.12	0.01	-0.15	
4.3 绕组电阻测量 (例行)				试验日期: 2017 年 02 月 25 日 油温: 10.8℃				
绕组	分接位置	实测电阻值 (Ω)			电阻不平衡率 (%)			
		A~B a~b	B~C b~c	C~A c~a				
高压	1	1.7073	1.7243	1.7219	0.99			
	2	1.6604	1.6765	1.6749	0.96			
	3	1.6123	1.6281	1.6265	0.97			
	4	1.5656	1.5806	1.5793	0.95			
	5	1.5158	1.5288	1.5289	0.86			
低压	/	4.138×10^{-3}	4.132×10^{-3}	4.145×10^{-3}	0.31			
		ao: 2.137×10^{-3}	/	/	/			

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心				№: 17M0187-S 共 41 页 第 07 页		
4.4 外施耐压试验 (例行) 试验日期: 2017 年 02 月 26 日 相对湿度: 43%; 环境温度: 12.1°C; 油温: 11.9°C; 大气压: 102kPa								
加压部位	试验电压 (kV)	试验时间 (s)		结果				
高压—低压及地	35.0	60		合格				
低压—高压及地	5.0	60						
4.5 感应耐压试验 (例行) 试验日期: 2017 年 02 月 26 日 相对湿度: 43%; 环境温度: 12.1°C; 油温: 11.9°C; 大气压: 102kPa								
分接位置	施加电压 (kV)	感应电压 (kV)	感应倍数	频率 (Hz)	试验时间 (s)	结果		
	低压	高压						
3	0.800	20.0	2	200	30	合格		
4.6 空载损耗和空载电流测量 (例行、型式) 试验日期: 2017 年 02 月 25 日								
方均根值电压 (kV) (100%额定电压下)			空载电流		空载损耗 (kW)			
平均值电压表读数	方均根值电压表读数	(A)	(%)	实测值	校正值			
0.4004	0.3993	1.02	0.18	0.459	0.460			
方均根值电压 (kV) (90%额定电压下)			空载电流		空载损耗 (kW)			
平均值电压表读数	方均根值电压表读数	(A)	(%)	实测值	校正值			
0.3609	0.3603	0.72	0.12	0.347	0.347			
方均根值电压 (kV) (110%额定电压下)			空载电流		空载损耗 (kW)			
平均值电压表读数	方均根值电压表读数	(A)	(%)	实测值	校正值			
0.4406	0.4384	1.81	0.31	0.547	0.550			
注: 方均根值电压表与平均值电压表读数之差在 3%以内。								
4.7 短路阻抗和负载损耗测量 (例行) 试验日期: 2017 年 02 月 25 日 油温: 10.8°C								
绕组	分接位置	施加电流 I		测量电压 (kV)	短路阻抗 (每相)		负载损耗 (kW)	总损耗 (kW)
		(A)	I/Ir (%)		高压阻抗 (Ω)	(%)	校正值	校正值
					t=75°C I=Ir	t=75°C I=Ir	t=75°C I=Ir	t=75°C I=Ir
高压 低压	1	14.53	66.05	0.2794	11.27	4.09	4.452	4.912
	3	15.13	65.51	0.2624	10.18	4.07	4.575	5.035
	5	16.02	65.90	0.2410	8.84	3.92	4.595	5.055

检 验 报 告	国家电器产品质量监督检验中心	№: 17M0187-S 共 42 页 第 08 页
4.8 绝缘液试验 (例行) 试验日期: 2017 年 02 月 25 日		
介质损耗因数 (90℃)	击穿电压 (kV)	
0.28%	52.3	

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心						№: 17M0187-S 共 42 页 第 09 页			
4.9 液浸式变压器压力密封试验（例行） 试验日期: 2017年02月26日~2017年02月27日											
试验方法	施加压力 (kPa)			剩余压力 (kPa)			持续时间 (h)		结果		
静气压法	15.0			13.4			12		无渗漏和损伤		
注: 该产品为波纹式油箱。											
4.10 压力变形试验（特殊） 试验日期: 2017年02月26日											
试验方法			施加压力 (kPa)						持续时间 (min)		
静气压法			20.0						5		
测量项目	测 量 点										
	箱壁								箱盖		
	高压侧			低压侧			左侧面	右侧面	长度方向 中间位置		
	左	中	右	左	中	右	中	中	左	中	右
测量距离 初始值 (mm)	376	375	375	364	364	364	385	378	95	95	95
施加压力后的 测量值 (mm)	373	371	372	361	361	362	383	375	93	92	93
去除压力后的 测量值 (mm)	375	373	374	363	362	363	384	376	94	93	94
弹性变形量 (mm)	3	4	3	3	3	2	2	3	2	3	2
永久变形量 (mm)	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1
结果	无损伤										
注:1.该产品为波纹式油箱。 2.测试点中描述的左侧面和右侧面是从高压侧看的。 3.高压侧和低压侧的左、中、右测试点在高度方向取油箱 1/2 高度，水平方向位置分别取 1/4、1/2、3/4 位置。											

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心						№: 17M0187-S 共 42 页 第 10 页			
4.11 温升试验 (型式) 试验日期: 2017 年 02 月 25 日~2017 年 02 月 26 日											
试验采用短路接线的等效试验法, 分接位置 3, 试验时间 11h, 稳定时间 3h。											
顶层油温升测量: 试验时应加规定总损耗 5.035kW, 实际施加总损耗 5.064kW。											
绕组温升测量: 试验时应加规定电流 23.10A, 实际施加电流 23.08A。											
测 量 数 据											
顶层油温升和油平均 温升测量			绕组对油平均温升测量						环境温度 (°C)		
顶层 油温 度 (°C)	油平 均温 度 (°C)	施加总 损耗/规 定总损 耗 (%)	施加电 流/额定 电流 (%)	冷电阻 (Ω)		油平均温度 (°C)		绕组平均温度 (°C)		总损 耗	测冷 电阻
59.2	43.4	100.58	99.91	HV	1.6281	断开电源瞬间	43.3	HV	71.8	12.4	10.8
				LV	4.132×10^{-3}	冷却曲线终点	42.9	LV	74.5		
温 升 计 算 结 果											
顶层油温升 (K)			46.6								
绕组温升 (K)			高压		59.5						
			低压		62.1						
注: 温升计算结果为规定总损耗和额定电流下的校正值。											

检验报告

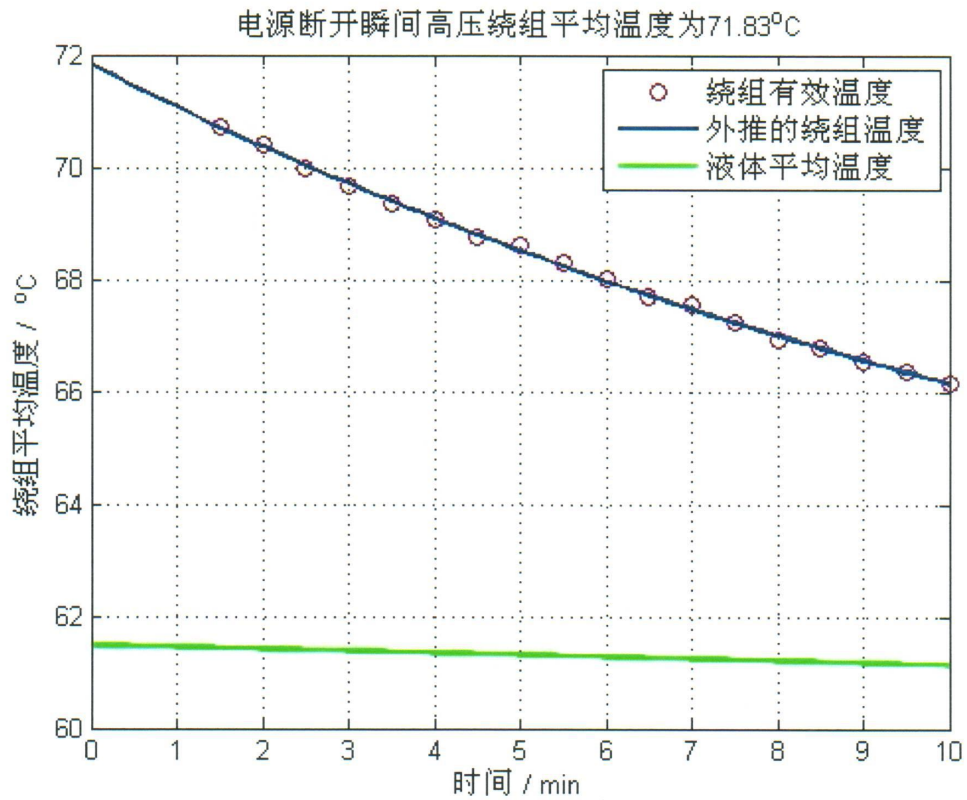
国家电器产品质量监督检验中心

No: 17M0187-S
共 42 页 第 11 页

绕组温度曲线

绕组平均温度数据

高压绕组平均温度	71.8℃
----------	-------

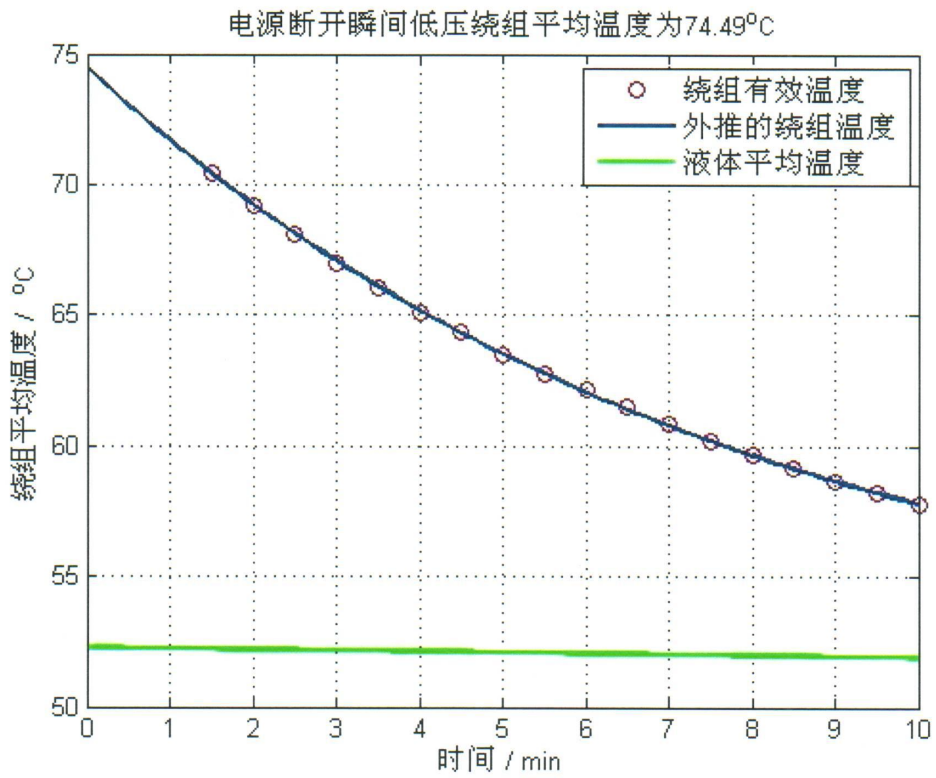


<p>检 验 报 告</p>	<p>国家电器产品质量监督检验中心</p>	<p>No: 17M0187-S 共 42 页 第 12 页</p>
----------------	-----------------------	--

绕 组 温 度 曲 线

绕组平均温度数据

<p>低压绕组平均温度</p>	<p>74.5℃</p>
-----------------	--------------



检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心								№: 17M0187-S 共 42 页 第 13 页					
4.12 短时过负载能力试验 (型式)										试验日期: 2017 年 02 月 26 日					
短时过负载能力试验是在温升试验后进行, 试验时施加 1.5 倍额定电流 34.65A; 试验时间 2h。															
测 量 结 果 及 判 定															
压力保护装置不动作;										合格					
无渗漏现象;										合格					
油箱波纹及片式散热器的变形量在规定范围内;										见表 1					
油箱外壳及套管的温升不大于 85K;										见表 2					
表 1: 变形量的测量															
测量项目	测 量 点														
	散热器														
	高压侧			低压侧			左侧面			右侧面					
测量距离初始值 (mm)	12.78			12.59			12.72			12.25					
通电 2h 后的测量值 (mm)	12.83			12.64			12.78			12.31					
变形量 (m)	0.05			0.05			0.06			0.06					
注: 1.该产品为波纹式油箱。 2.测试点中描述的左侧面和右侧面是从高压侧看的。 3.高压侧和低压侧的左、右测试点在高度方向取散热片 1/2 高度, 水平方向位置分别取中间位置。															
表 2: 油箱外壳及套管的温升测量															
/	油箱外壳 (K)									套管 (K)					
	箱盖			箱壁											
	A-a	B-b	C-c	A	B	C	a	b	c	A	B	C	a	b	c
实测值	69.7	70.1	69.9	71.7	72.0	71.5	73.0	73.3	72.6	26.6	28.0	26.9	68.9	69.3	68.5

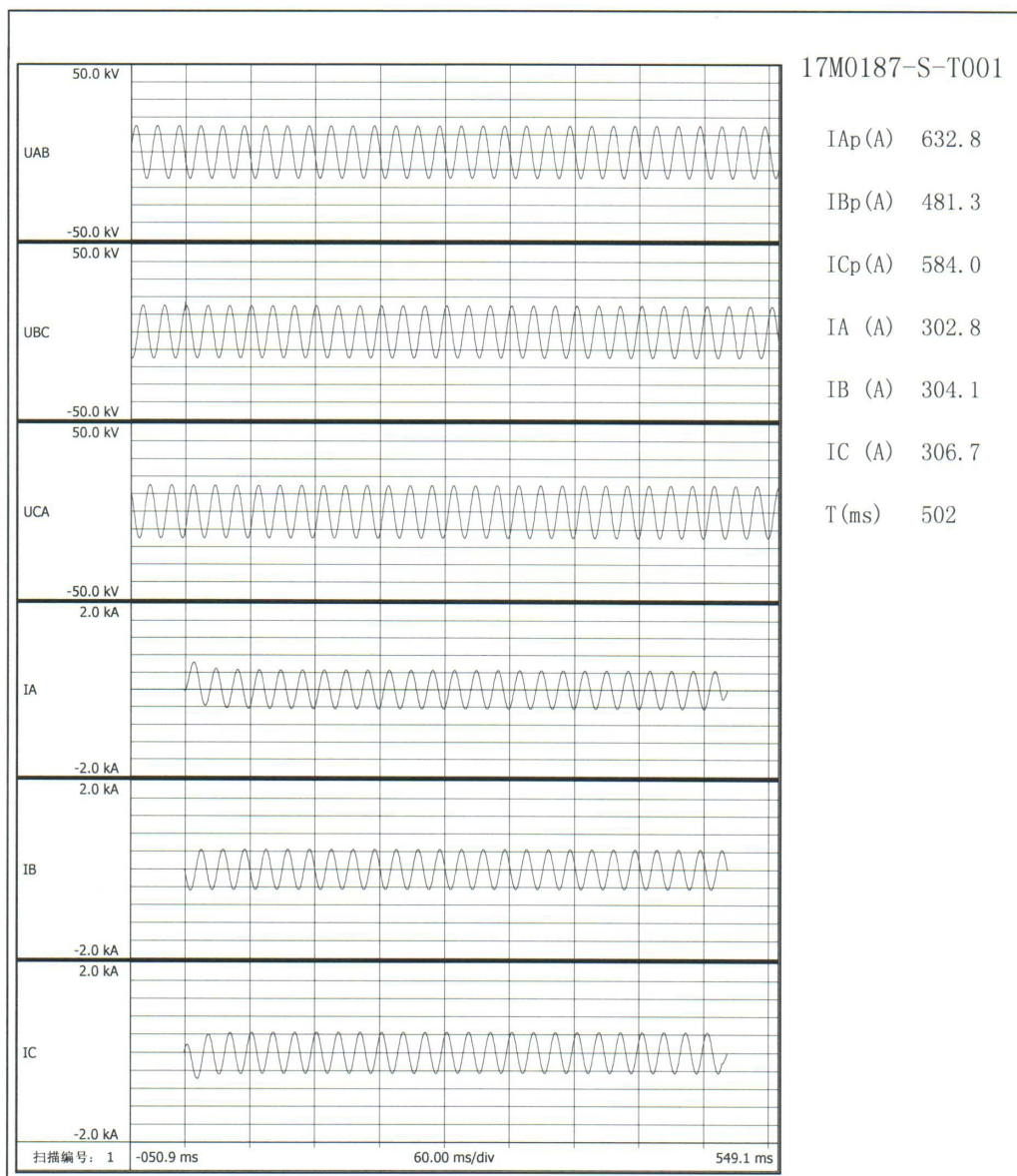
检验报告		国家电器产品质量监督检验中心			№: 17M0187-S 共 42 页 第 14 页																																											
<p>4.13 声级测定 (型式) 试验日期: 2017 年 02 月 26 日</p> <p>4.13.1 负载电流声功率级估算</p> <p>计算公式:</p> $L_{WA,IN} \approx 39 + 18 \lg \frac{S_r}{S_p} = 31.8 \text{ dB (A)}$ <p>式中: S_r—额定容量为 0.4MVA; S_p—基准容量为 1MVA。 因为 $L_{WA,IN}$ 值比保证的声功率级限值 58dB(A) 低 26.2dB(A), 按照标准要求, 则负载电流声功率级测量不需要进行。</p> <p>4.13.2 声压级测量及声功率级计算</p> <p>变压器额定励磁, 轮廓线距基准面距离 0.3m, 测量点间的距离 0.800m, 测量点布置 8 个, 测量点高度: 0.490m。</p> <p style="text-align: center;">测量环境条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>测试室总表面积 S_v (m²)</th> <th>平均吸声系数 α</th> <th>吸声量 A (m²)</th> <th>与基准发射面距离 (m)</th> <th>测量表面面积 S (m²)</th> <th>环境修正值 K (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">738.0</td> <td style="text-align: center;">0.15</td> <td style="text-align: center;">110.7</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">7.8</td> <td style="text-align: center;">1.1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">测量结果 (dB)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">冷却装置状态</th> <th colspan="2">背景噪声平均值</th> <th rowspan="2">变压器噪声平均值 $\overline{L_{PAO}}$</th> <th>A 计权声压级</th> <th>A 计权声功率级</th> </tr> <tr> <th>试验前</th> <th>试验后</th> <th>$\overline{L_{PA}} = 10 \lg(10^{0.1 \overline{L_{PAO}}} - 10^{0.1 L_{bgA}}) - K$</th> <th>$L_{WA} = \overline{L_{PA}} + 10 \lg(S/S_0)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">31.9</td> <td style="text-align: center;">32.2</td> <td style="text-align: center;">39.1</td> <td style="text-align: center;">37.2</td> <td style="text-align: center;">46.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: $\overline{L_{PAO}}$: 未修正的平均 A 计权声压级; $\overline{L_{PAO}} = 10 \lg(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{PAi}})$ L_{bgA} : 两个计算出的背景噪声平均 A 计权声压级中的较小者。</p> <p>4.14 三相变压器零序阻抗测量 (特殊) 试验日期: 2017 年 02 月 25 日</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>联结组标号</th> <th>供电端子</th> <th>开路端子</th> <th>短路端子</th> <th>施加电流 (A)</th> <th>测量电压 (V)</th> <th>阻抗 (Ω)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Dyn11</td> <td style="text-align: center;">abc—o</td> <td style="text-align: center;">A,B,C</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">192.48</td> <td style="text-align: center;">1.0394</td> <td style="text-align: center;">0.0162</td> </tr> </tbody> </table>							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)	测量表面面积 S (m ²)	环境修正值 K (dB)	738.0	0.15	110.7	0.3	7.8	1.1	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	A 计权声功率级	试验前	试验后	$\overline{L_{PA}} = 10 \lg(10^{0.1 \overline{L_{PAO}}} - 10^{0.1 L_{bgA}}) - K$	$L_{WA} = \overline{L_{PA}} + 10 \lg(S/S_0)$	/	31.9	32.2	39.1	37.2	46.1	联结组标号	供电端子	开路端子	短路端子	施加电流 (A)	测量电压 (V)	阻抗 (Ω)	Dyn11	abc—o	A,B,C	/	192.48	1.0394	0.0162
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)	测量表面面积 S (m ²)	环境修正值 K (dB)																																											
738.0	0.15	110.7	0.3	7.8	1.1																																											
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	A 计权声功率级																																											
	试验前	试验后		$\overline{L_{PA}} = 10 \lg(10^{0.1 \overline{L_{PAO}}} - 10^{0.1 L_{bgA}}) - K$	$L_{WA} = \overline{L_{PA}} + 10 \lg(S/S_0)$																																											
/	31.9	32.2	39.1	37.2	46.1																																											
联结组标号	供电端子	开路端子	短路端子	施加电流 (A)	测量电压 (V)	阻抗 (Ω)																																										
Dyn11	abc—o	A,B,C	/	192.48	1.0394	0.0162																																										

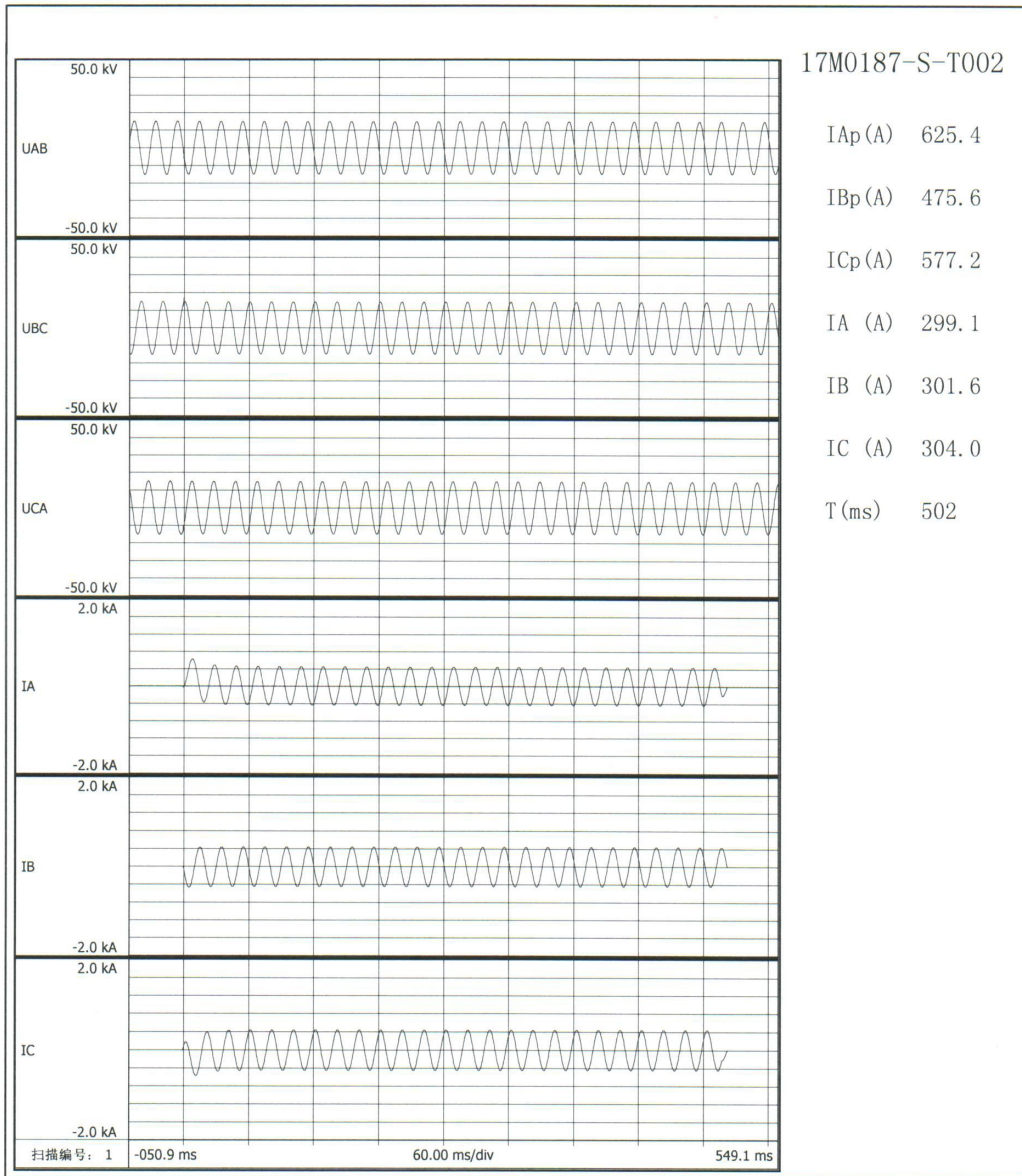
检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心				№: 17M0187-S 共 42 页 第 15 页	
4. 15 空载电流谐波测量 (委托) 试验日期: 2017 年 02 月 25 日							
No	CH-A THD =30.59		CH-B THD =31.12		CH-C THD =30.48		
	In(A)	In/I1(%)	In(A)	In/I2(%)	In(A)	In/I3(%)	
01	1.01	100.00	1.05	100.00	0.95	100.00	
02	0.02	1.98	0.03	2.86	0.01	1.05	
03	0.18	17.82	0.22	20.95	0.10	10.53	
04	0.00	0.00	0.02	1.90	0.01	1.05	
05	0.20	19.80	0.20	19.05	0.21	22.11	
06	0.00	0.14	0.00	0.14	0.00	0.47	
07	0.14	13.86	0.12	11.43	0.16	16.84	
08	0.00	0.23	0.01	1.07	0.00	0.00	
09	0.04	3.96	0.04	3.81	0.03	3.16	
10	0.00	0.45	0.00	0.43	0.00	0.45	
11	0.03	2.97	0.04	3.81	0.00	0.47	
12	0.00	0.14	0.00	0.31	0.04	4.21	
13	0.02	1.98	0.01	0.95	0.02	2.11	
14	0.00	0.04	0.00	0.12	0.00	0.48	
15	0.00	0.04	0.01	0.95	0.00	0.48	
16	0.00	0.46	0.00	0.05	0.03	3.16	
17	0.02	1.98	0.00	0.29	0.01	1.05	
18	0.01	0.54	0.00	0.12	0.01	0.60	
19	0.01	0.66	0.00	0.34	0.00	0.05	

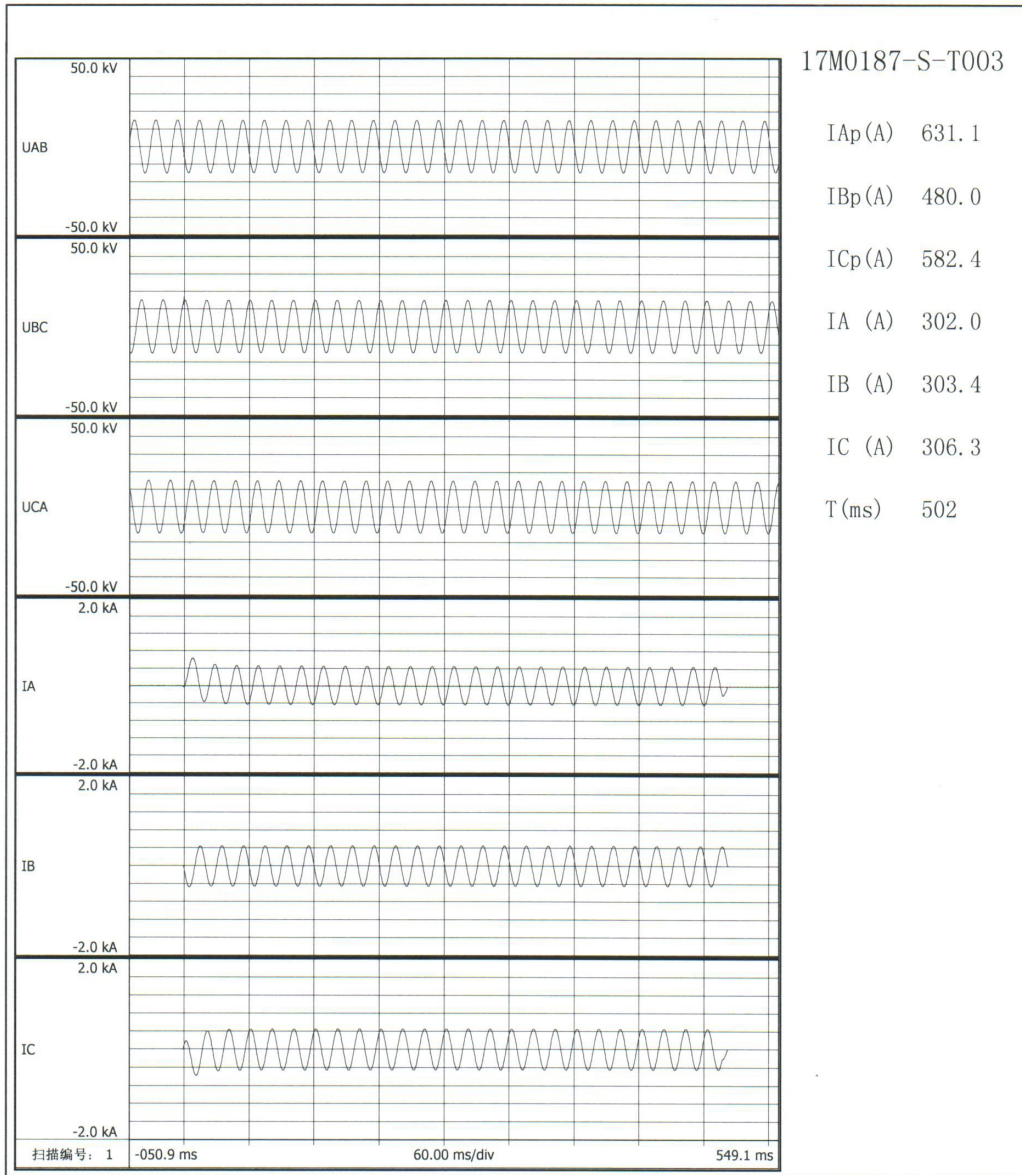
检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心				№: 17M0187-S 共 42 页 第 16 页					
<p>4.12 短路承受能力试验（特殊） 试验日期: 2017 年 02 月 28 日 采用三相电源试验, 试验电压施加于高压线端 A-B-C 之间, 低压线端 a-b-c 短接, 试验波形无异常。波形图见第 19 页~第 27 页。</p> <p>4.12.1 短路试验电流计算（参考温度 75℃）</p>											
分接位置		相对称短路电流值 (A)			相非对称电流第一峰值 (A)			峰值系数 ($K\sqrt{2}$)			
1	310.5	正偏差	341.6		629.4	正偏差	660.9		2.027		
		负偏差	279.5			负偏差	597.9				
3	327.6	正偏差	360.4		658.5	正偏差	691.4		2.010		
		负偏差	294.8			负偏差	625.6				
5	358.0	正偏差	393.8		711.0	正偏差	746.6		1.986		
		负偏差	322.2			负偏差	675.5				
4.12.2 短路试验施加电流											
分接位置/ 相别	施加电压 端子	次数	电 流 测 量								
			相对称短路电流值 (A)			相非对称电流第一峰值 (A)			持续 时间 (s)	波形编号	
			A	B	C	A	B	C			
1/A	A-B-C	第 1 次	302.8	304.1	306.7	632.8	481.3	584.0	0.502	17M0187-S-T001	
		第 2 次	299.1	301.6	304.0	625.4	475.6	577.2	0.502	17M0187-S-T002	
		第 3 次	302.0	303.4	306.3	631.1	480.0	582.4	0.502	17M0187-S-T003	
		次数	电 抗 测 量						持续 时间 (s)	波形编号	
			相电抗值(Ω)			相电抗偏差(%)					
				A	B	C	A	B	C		
		试验前		31.939	32.208	31.390	/	/	/		
		第 1 次		32.077	32.324	31.390	0.43	0.36	0.33		
		第 2 次		32.211	32.440	31.506	0.85	0.72	0.70		
第 3 次		32.332	32.580	31.611	1.23	1.16	1.04				
最大相电抗差为 1.23%。											

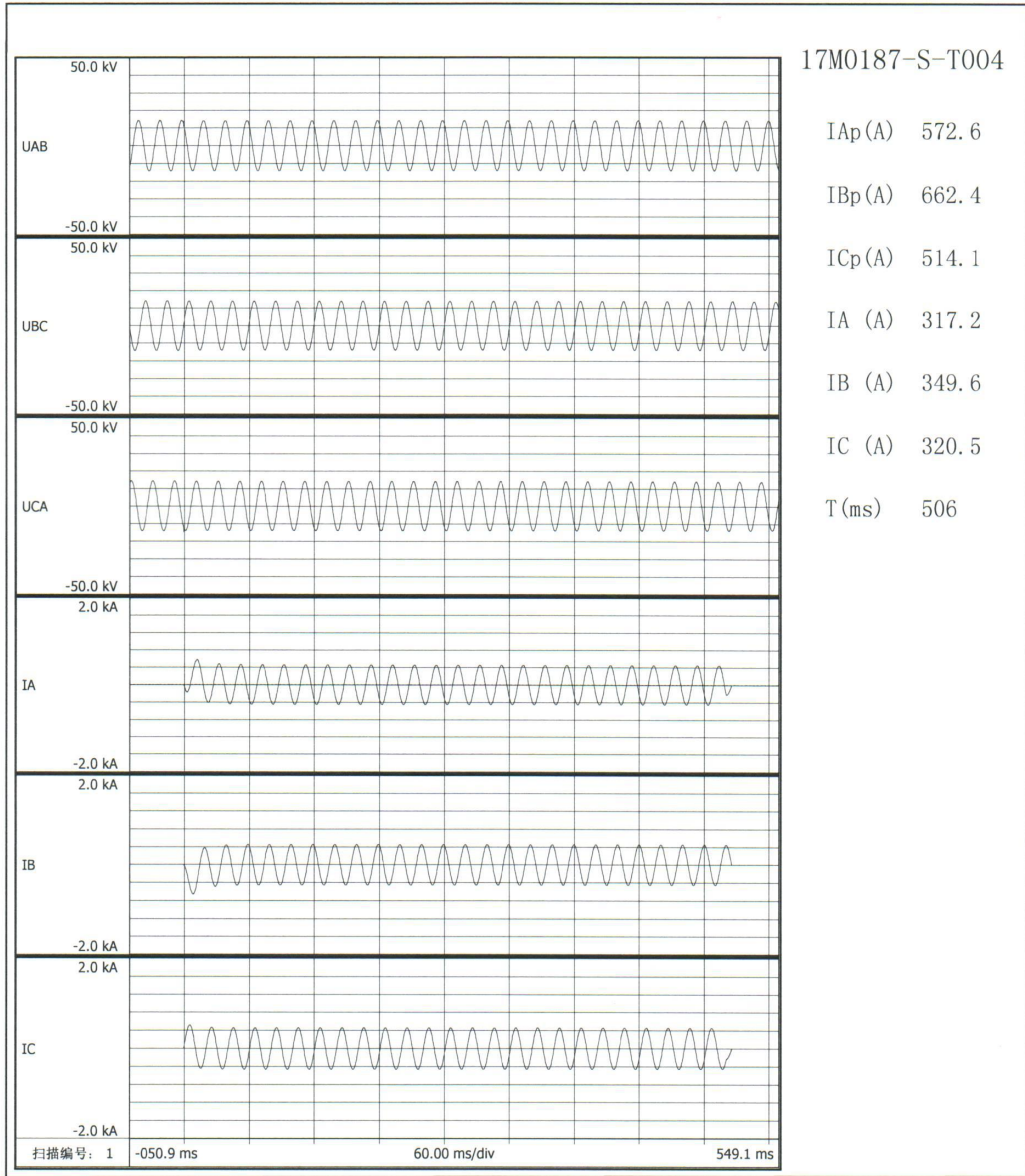
检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心				№: 17M0187-S 共 42 页 第 17 页				
分接 位置/ 相别	施加 电压 端子	次数	电 流 测 量							
			相对称短路电流值 (A)			相非对称电流第一峰值 (A)			持续 时间 (s)	波形编号
			A	B	C	A	B	C		
3/B	A-B-C	第 1 次	317.2	319.6	320.5	572.6	662.4	514.1	0.506	17M0187-S -T004
		第 2 次	311.3	312.9	314.3	561.2	649.2	503.9	0.506	17M0187-S -T005
		第 3 次	318.4	321.6	324.7	576.3	666.7	517.5	0.506	17M0187-S -T006
		次数	电 抗 测 量							
			相电抗值(Ω)			相电抗偏差(%)				
			A	B	C	A	B	C		
		试验前	28.212	28.844	28.387	/	/	/		
		第 1 次	28.642	29.295	28.762	1.52	1.56	1.32		
		第 2 次	28.720	29.420	28.856	1.80	2.00	1.65		
第 3 次	28.839	29.535	28.945	2.22	2.40	1.97				
最大相电抗差为 2.40%。										

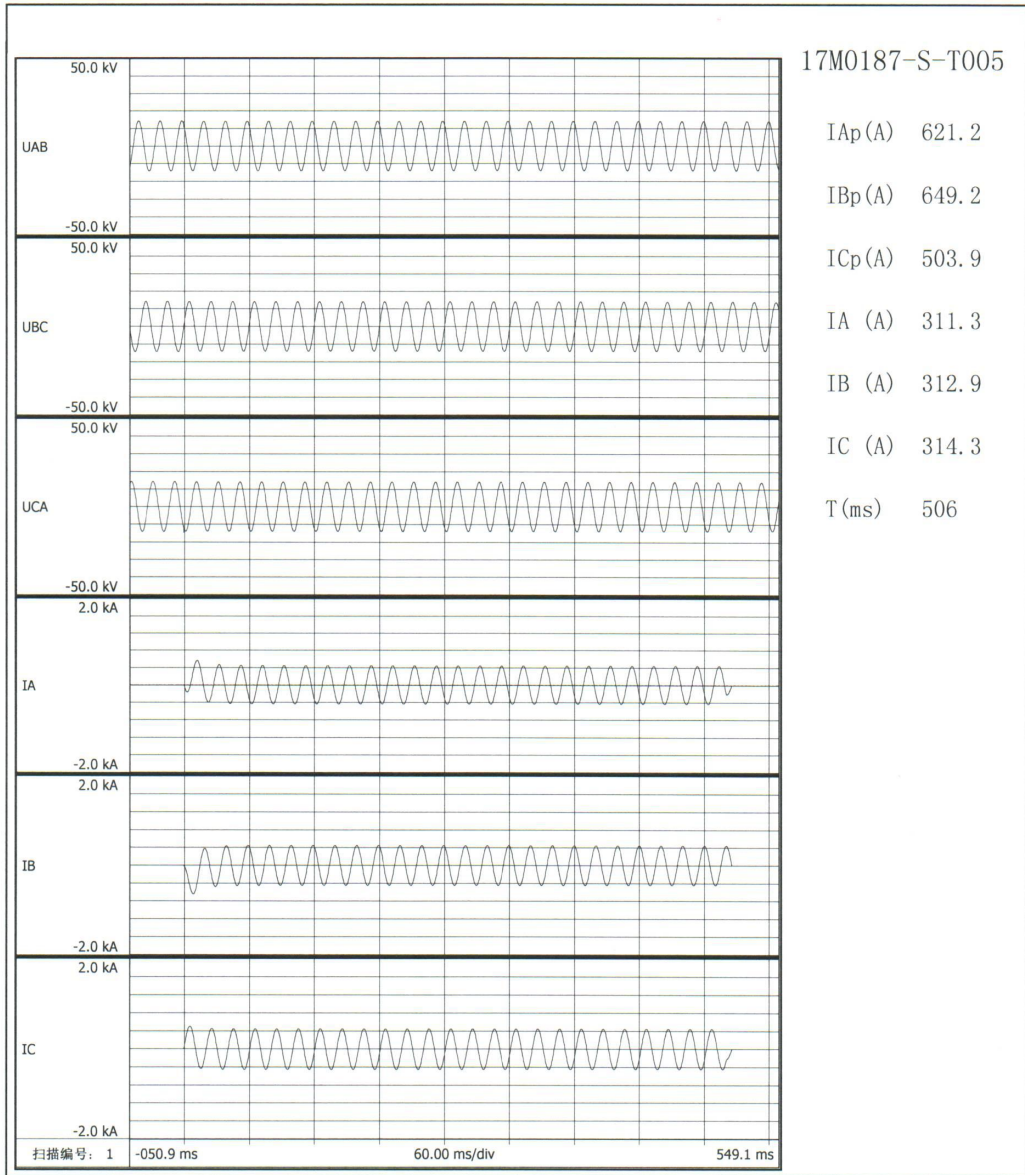
检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心					№: 17M0187-S 共 42 页 第 18 页			
分接 位置/ 相别	施加 电压 端子	次数	电 流 测 量							
			相对称短路电流值 (A)			相非对称电流第一峰值 (A)			持续 时间 (s)	波形编号
A	B	C	A	B	C					
5/C	A-B-C	第 1 次	352.8	355.2	357.6	537.7	699.5	732.0	0.508	17M0187-S -T007
		第 2 次	345.1	346.7	349.8	526.1	684.4	716.2	0.508	17M0187-S -T008
		第 3 次	340.2	342.5	343.2	516.7	672.2	703.4	0.508	17M0187-S -T009
		次数	电 抗 测 量							
			相电抗值(Ω)			相电抗偏差(%)				
		A	B	C	A	B	C			
		试验前	24.343	24.939	24.550	/	/	/		
		第 1 次	24.960	25.615	25.152	2.54	2.71	2.45		
		第 2 次	25.030	25.687	25.250	2.82	3.00	2.85		
		第 3 次	25.104	25.768	25.368	3.13	3.32	3.33		
最大相电抗差为 3.33%。										
4. 12. 3 吊心检查										
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 34 页至第 35 页。										

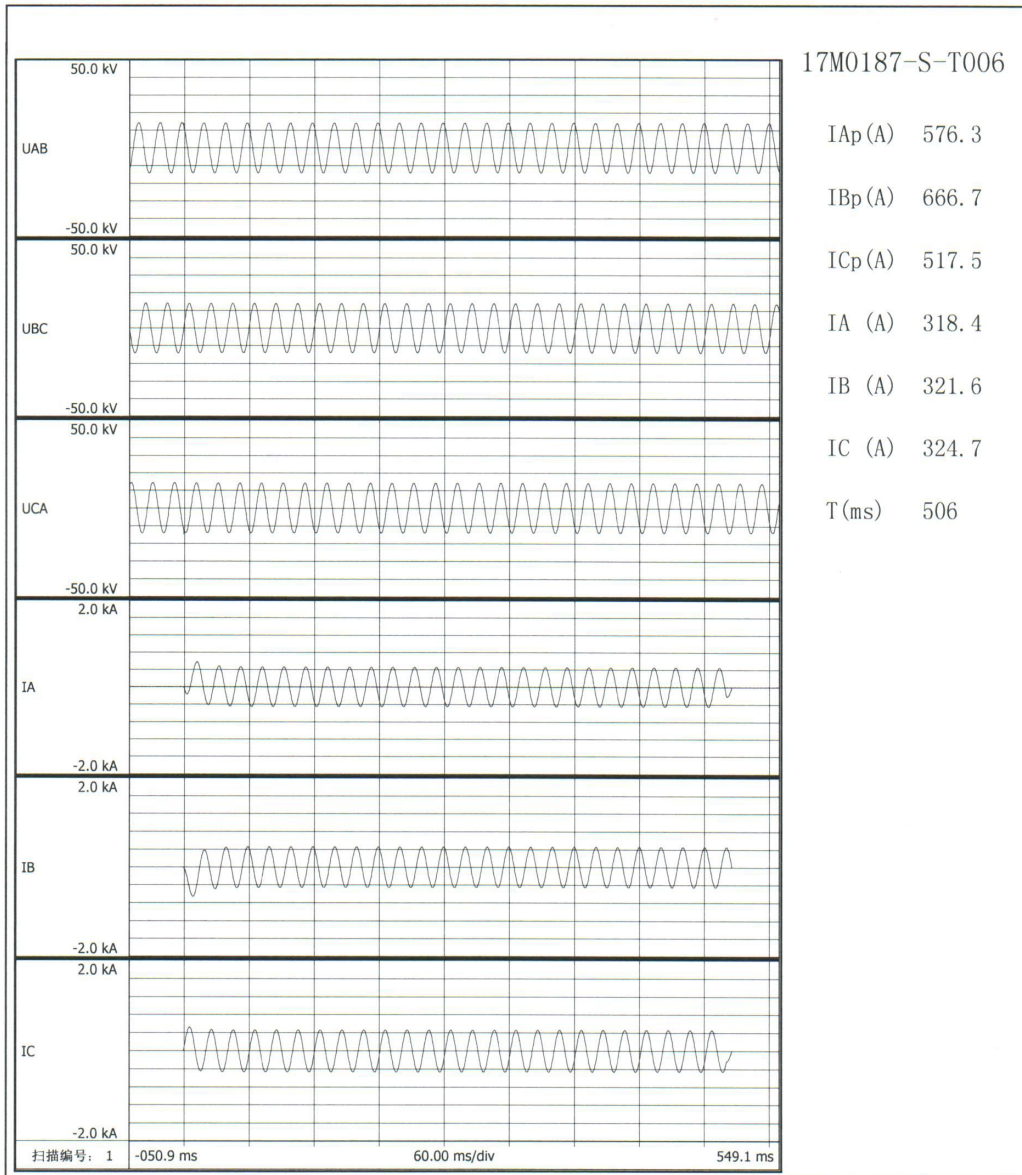








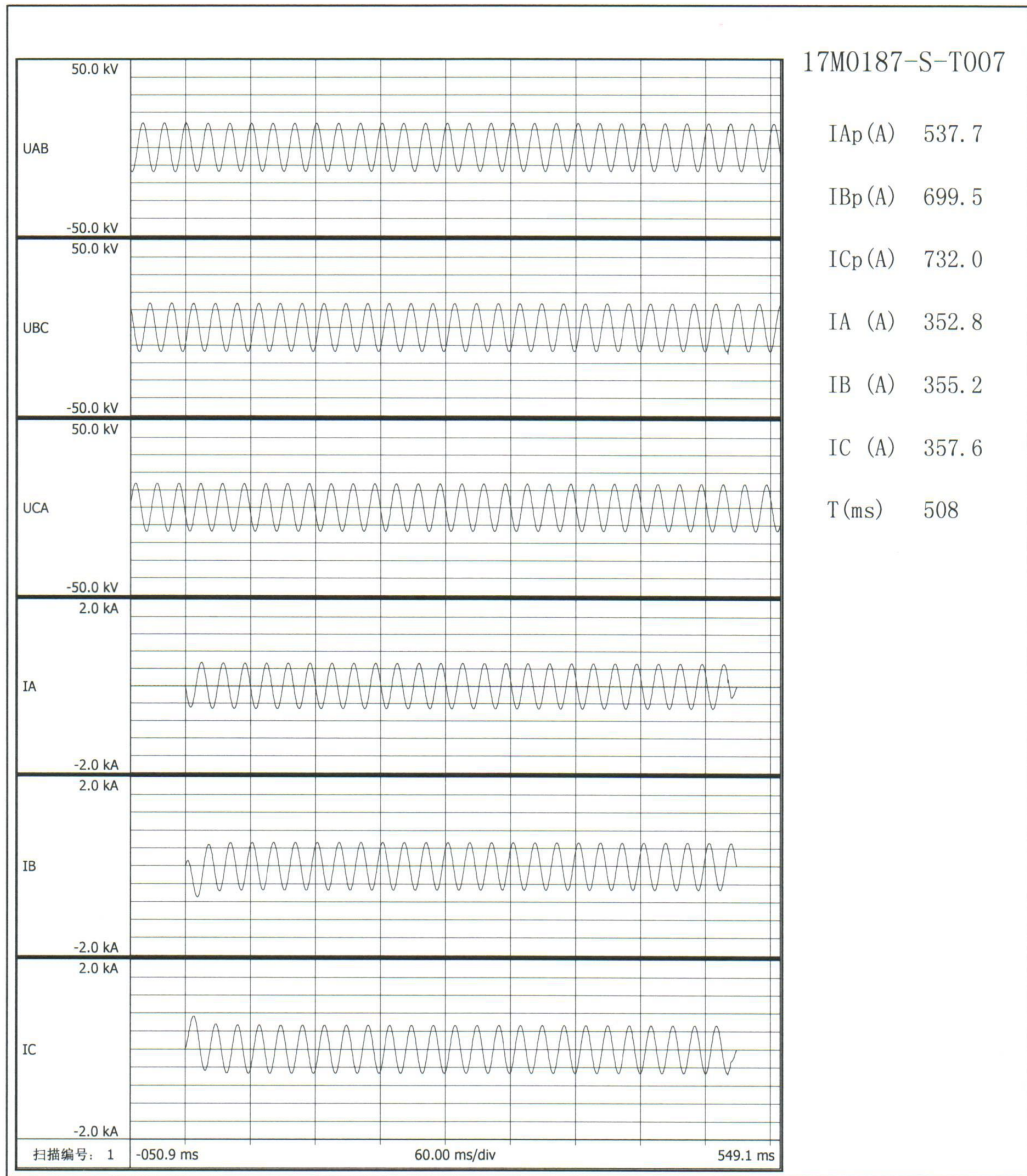


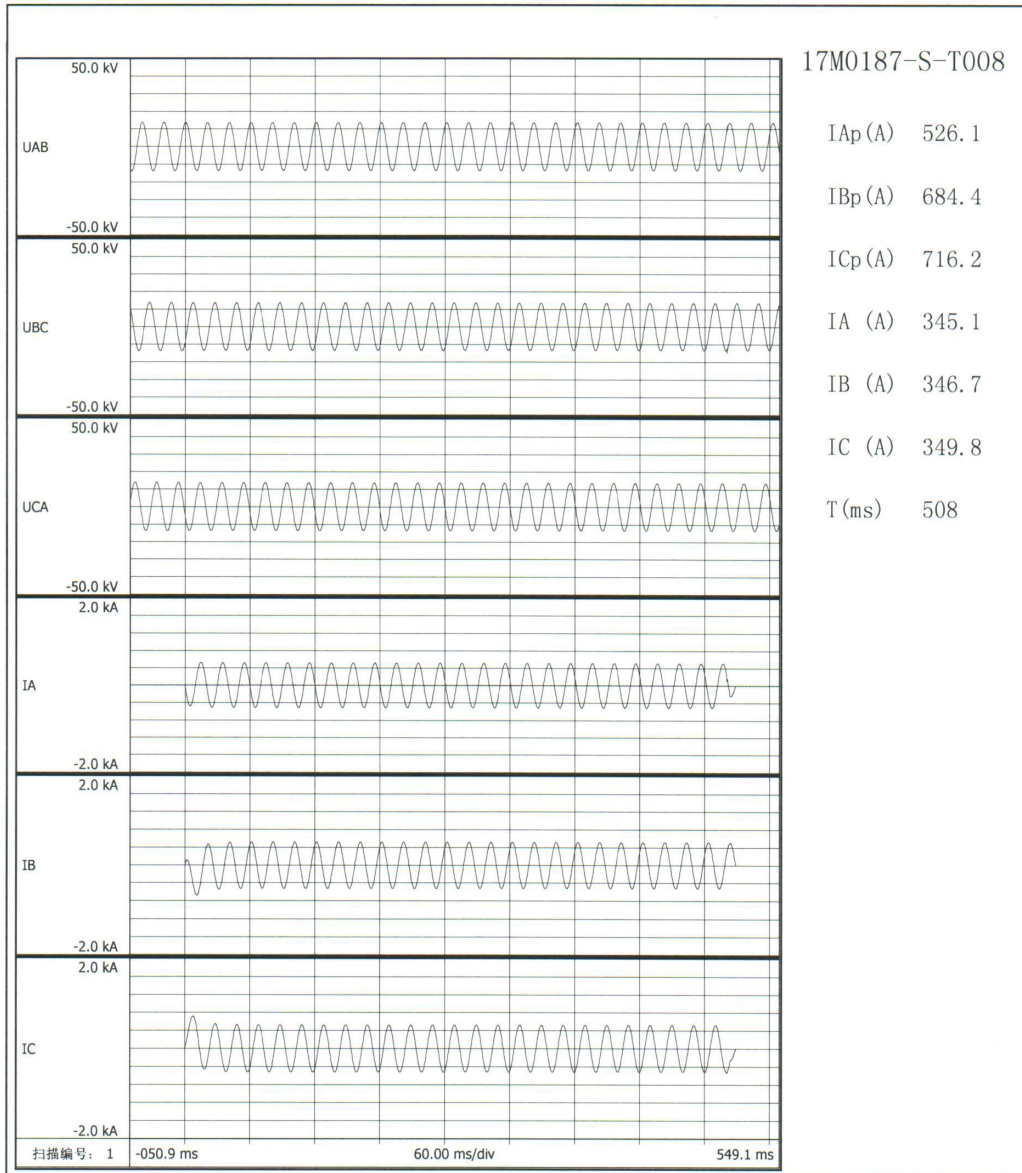


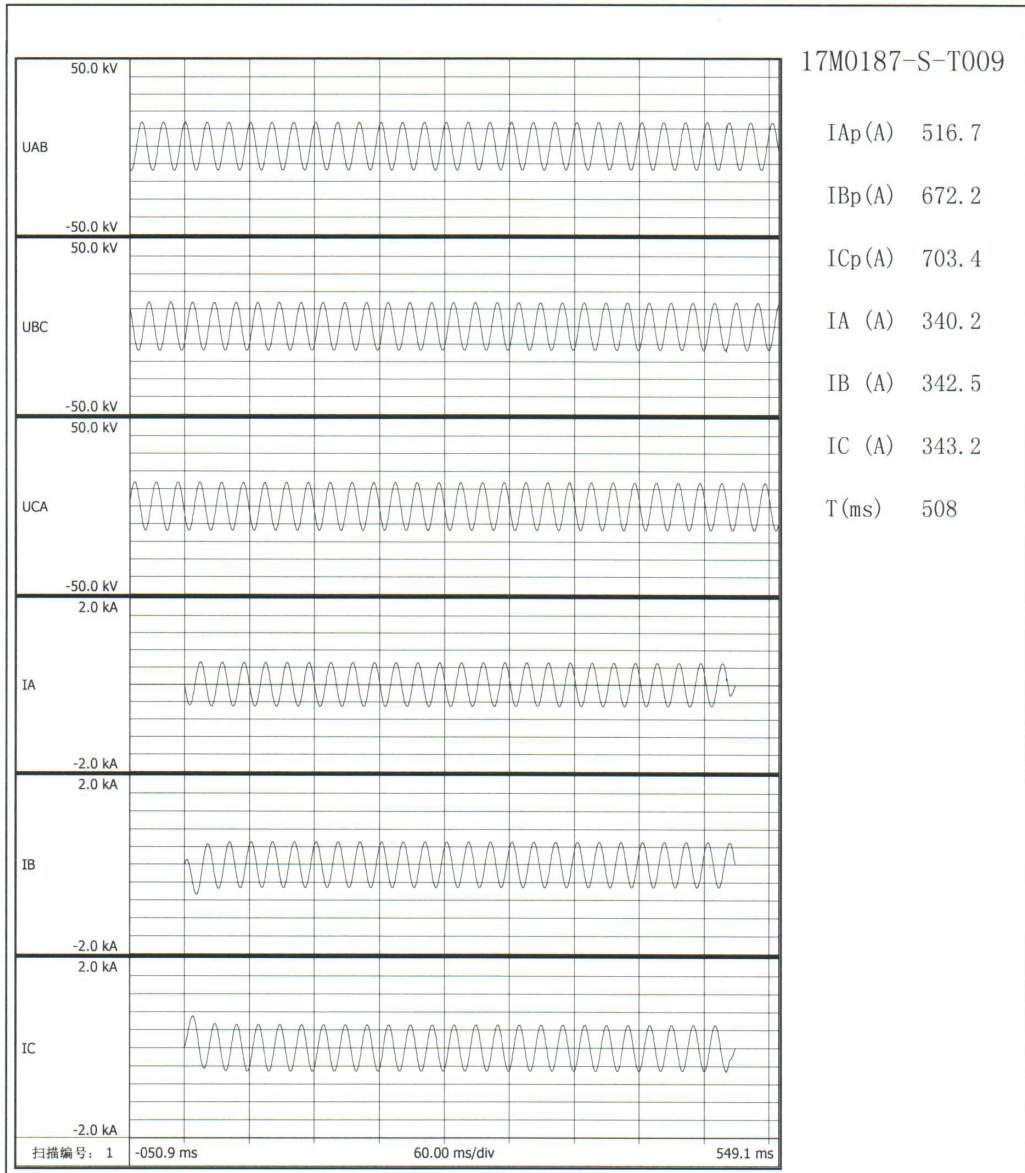
检验报告

国家电器产品质量监督检验中心

No: 17M0187-S
共 42 页 第 25 页





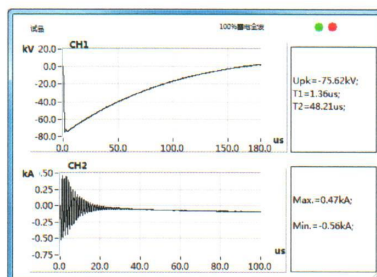
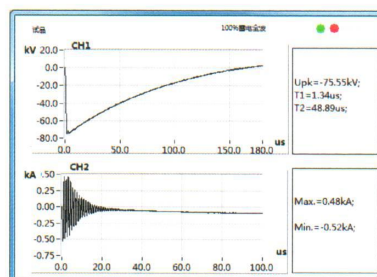
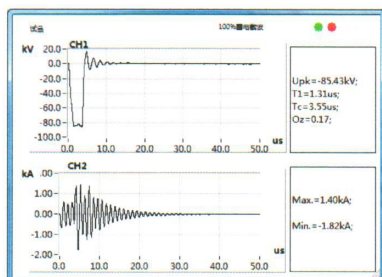
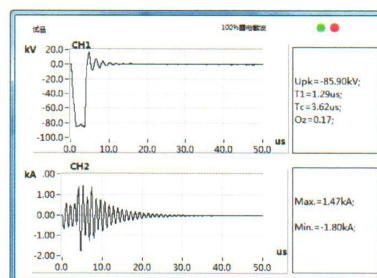
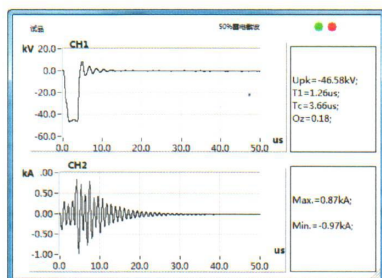
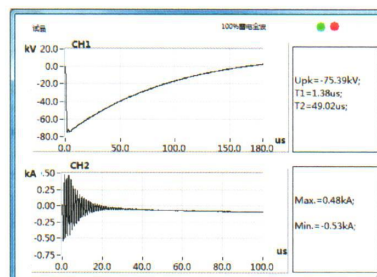
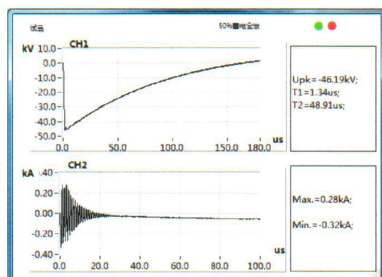


检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心			№: 17M0187-S 共 42 页 第 28 页			
4.16.4 例行试验复试								
4.16.4.1 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行)				试验日期: 2017 年 03 月 01 日 相对湿度: 46%; 油温: 12.0℃				
测定部位				实测绝缘电阻 (GΩ)				
高压—低压及地				29.8				
低压—高压及地				30.4				
高压及低压—地				28.7				
4.16.4.2 电压比测量和联结组标号检定 (例行)				试验日期: 2017 年 03 月 01 日				
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	
1	10.50	/	0.4	26.250	-0.07	0.05	-0.18	Dyn11
2	10.25			25.625	-0.05	0.07	-0.17	
3	10.00			25.000	-0.06	0.08	-0.18	
4	9.75			24.375	-0.06	0.10	-0.16	
5	9.50			23.750	-0.13	0.01	-0.15	
4.16.4.3 绕组电阻测量 (例行)				试验日期: 2017 年 03 月 01 日 油温: 12.0℃				
绕组	分接位置	实测电阻值 (Ω)			电阻不平衡率 (%)			
		A~B a~b	B~C b~c	C~A c~a				
高压	1	1.7156	1.7327	1.7303	0.99			
	2	1.6685	1.6846	1.6831	0.96			
	3	1.6201	1.6361	1.6344	0.98			
	4	1.5732	1.5883	1.5870	0.95			
	5	1.5232	1.5363	1.5363	0.86			
低压	/	4.158×10^{-3}	4.152×10^{-3}	4.165×10^{-3}	0.31			
		ao: 2.147×10^{-3}	/	/	/			

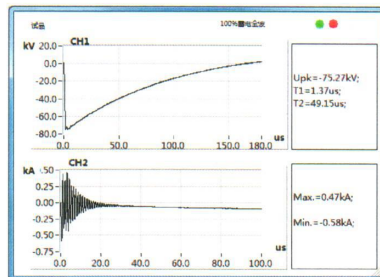
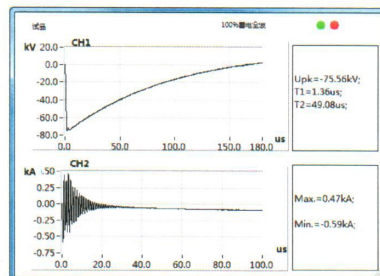
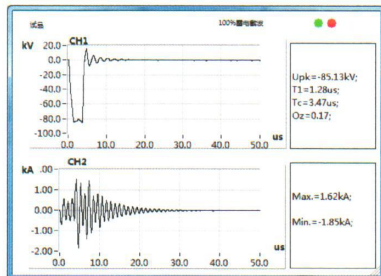
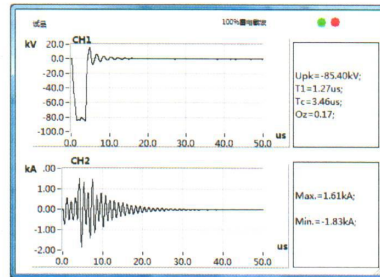
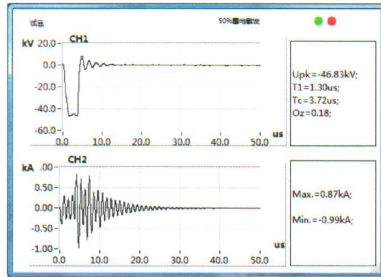
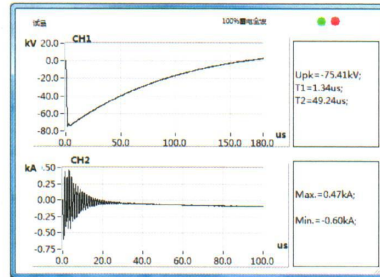
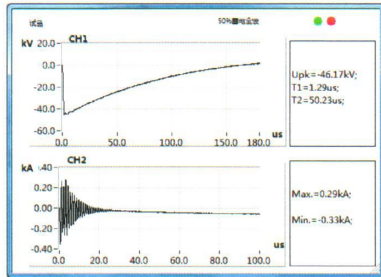
检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心				№: 17M0187-S 共 42 页 第 29 页		
4.16.4.4 外施耐压试验 (例行) 试验日期: 2017 年 03 月 01 日 相对湿度: 45%; 环境温度: 12.2°C; 油温: 12.0°C; 大气压: 103kPa								
加压部位		试验电压 (kV)		试验时间 (s)		结果		
高压—低压及地		35.0		60		合格		
低压—高压及地		5.0		60				
4.16.4.5 感应耐压试验 (例行) 试验日期: 2017 年 03 月 01 日 相对湿度: 45%; 环境温度: 12.2°C; 油温: 12.0°C; 大气压: 103kPa								
分接位置	施加电压 (kV)		感应电压 (kV)		感应倍数	频率 (Hz)	试验时间 (s)	结果
	低压		高压					
3	0.800		20.0		2	200	30	合格
4.16.4.6 空载损耗和空载电流测量 (例行) 试验日期: 2017 年 03 月 01 日								
方均根值电压 (kV)			空载电流		空载损耗 (kW)			
平均值电压表读数	方均根值电压表读数		(A)	(%)	实测值	校正值		
0.4002	0.3996		1.02	0.18	0.458	0.459		
注: 方均根值电压表与平均值电压表读数之差在 3% 以内。								
4.16.4.7 短路阻抗和负载损耗测量 (例行) 试验日期: 2017 年 03 月 01 日 油温: 12.0°C								
绕组	分接位置	施加电流 I		测量电压 (kV)	短路阻抗 (每相)		负载损耗 (kW)	总损耗 (kW)
		(A)	I/Ir (%)		高压阻抗 (Ω)	(%)	校正值	校正值
					$t=75^{\circ}\text{C}$ I=Ir	$t=75^{\circ}\text{C}$ I=Ir	$t=75^{\circ}\text{C}$ I=Ir	$t=75^{\circ}\text{C}$ I=Ir
高压 低压	1	14.15	64.33	0.2726	11.30	4.10	4.456	4.915
	3	15.02	65.04	0.2603	10.18	4.07	4.582	5.041
	5	15.89	65.36	0.2401	8.87	3.93	4.607	5.066
4.16.4.8 绝缘液试验 (例行) 试验日期: 2017 年 03 月 01 日								
介质损耗因数 (90°C)				击穿电压 (kV)				
0.36%				48.3				

检 验 报 告	国家电器产品质量监督检验中心		№: 17M0187-S 共 42 页 第 30 页
<p>4.17 雷电冲击试验（型式） 试验日期: 2017 年 03 月 01 日</p> <p>试验大气条件: 相对湿度: 45%; 环境温度: 12.3℃; 油温: 12.0℃; 大气压: 103kPa。</p> <p>试验项目及电压</p>			
耐受端子	额定耐受电压 (kV)		分接位置
	雷电全波	雷电截波	
A, B, C	75	85	3
<p>试验程序:</p> <p>线端</p> <p>一次降低电压的负极性全波冲击;</p> <p>一次额定电压的负极性全波冲击;</p> <p>一次降低电压的负极性截波冲击;</p> <p>二次额定电压的负极性截波冲击;</p> <p>二次额定电压的负极性全波冲击。</p> <p>试验波形记录:</p> <p>T1: 波头时间; T2: 半峰值时间; Tc: 截断时间;</p> <p>Upk: 峰值电压。</p> <p>波形图见第 31 页~第 33 页。</p> <p>示波图中的电压范围如下:</p>			
全波 (kV)		截波 (kV)	
75.25~76.01		84.66~85.90	

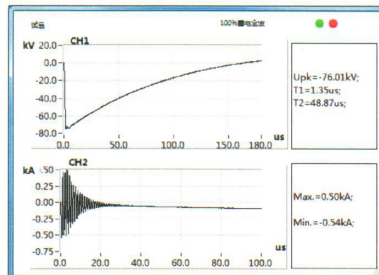
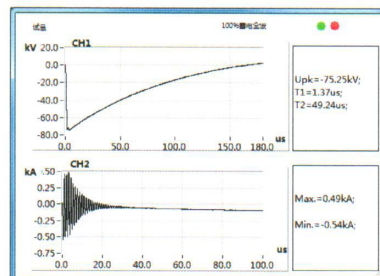
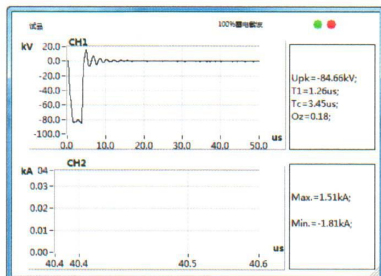
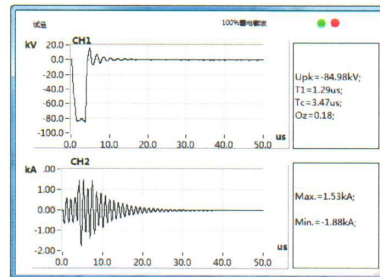
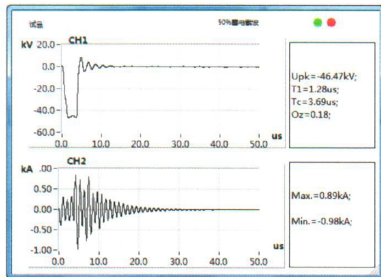
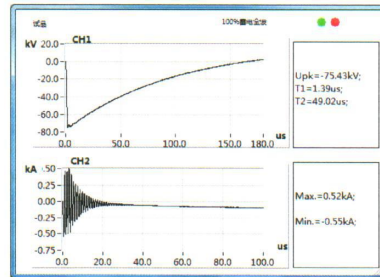
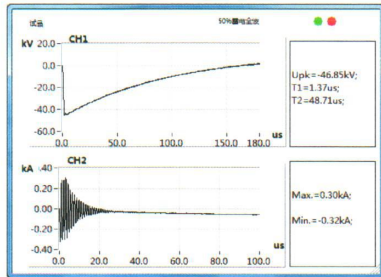
被试端子: A 试验极性: 负 通道 1: 电压波 通道 2: 电流波



被试端子: B 试验极性: 负 通道 1: 电压波 通道 2: 电流波



被试端子: C 试验极性: 负 通道 1: 电压波 通道 2: 电流波

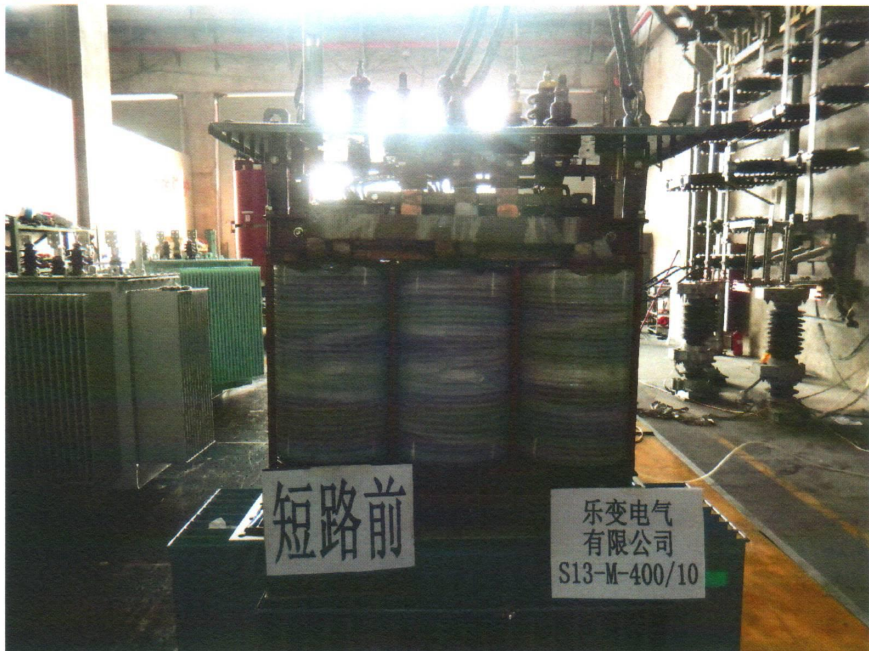


检 验 报 告	国家电器产品质量监督检验中心	№: 17M0187-S 共 42 页 第 34 页
---------	----------------	-------------------------------

短路前高压侧:



短路前低压侧:

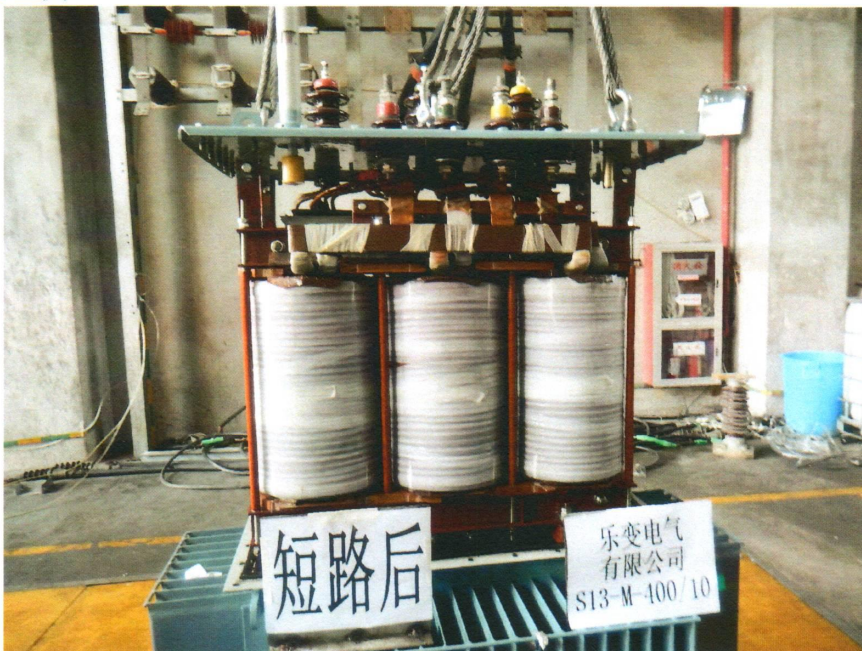


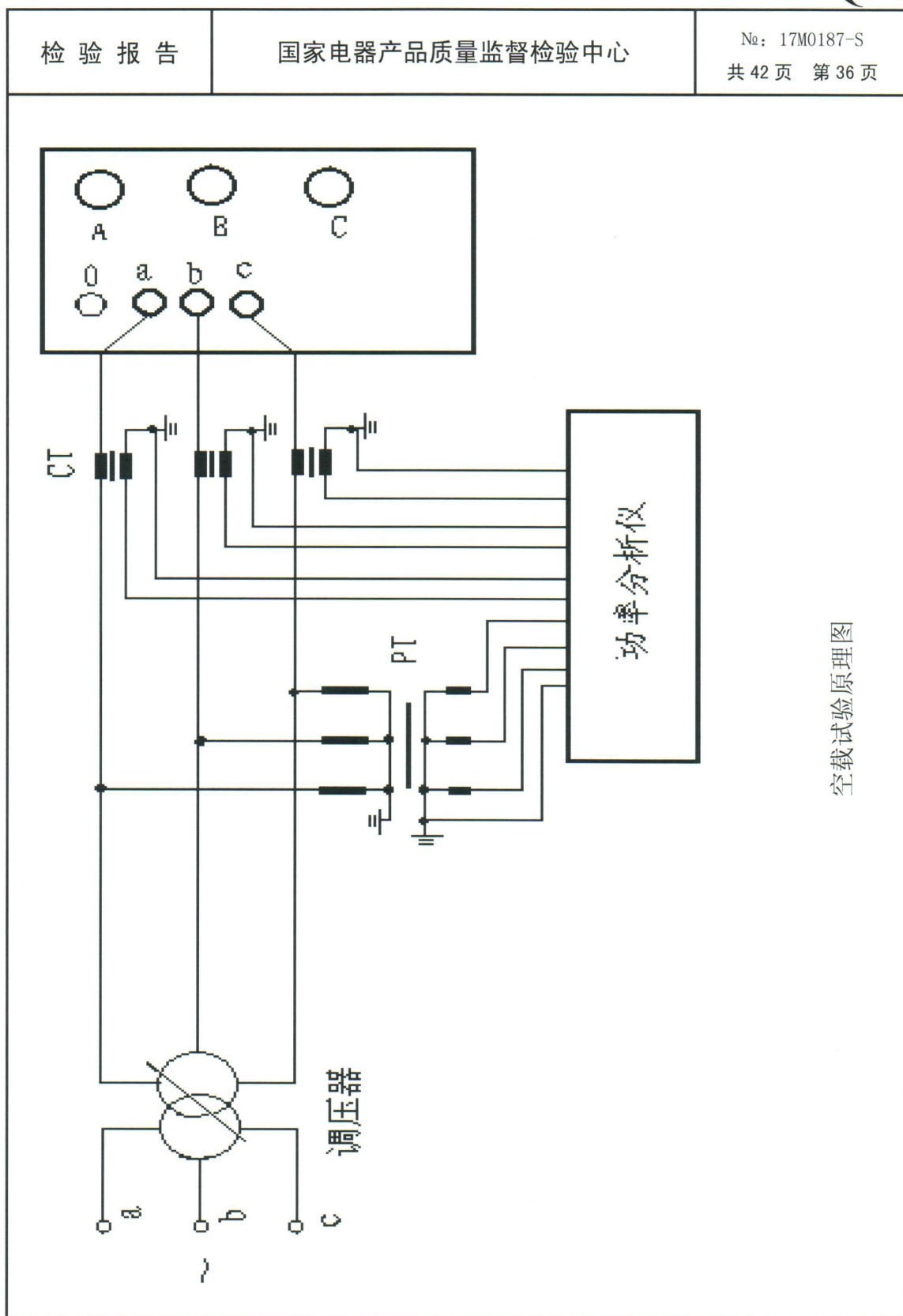
检 验 报 告	国家电器产品质量监督检验中心	№: 17M0187-S 共 42 页 第 35 页
---------	----------------	-------------------------------

短路后高压侧:



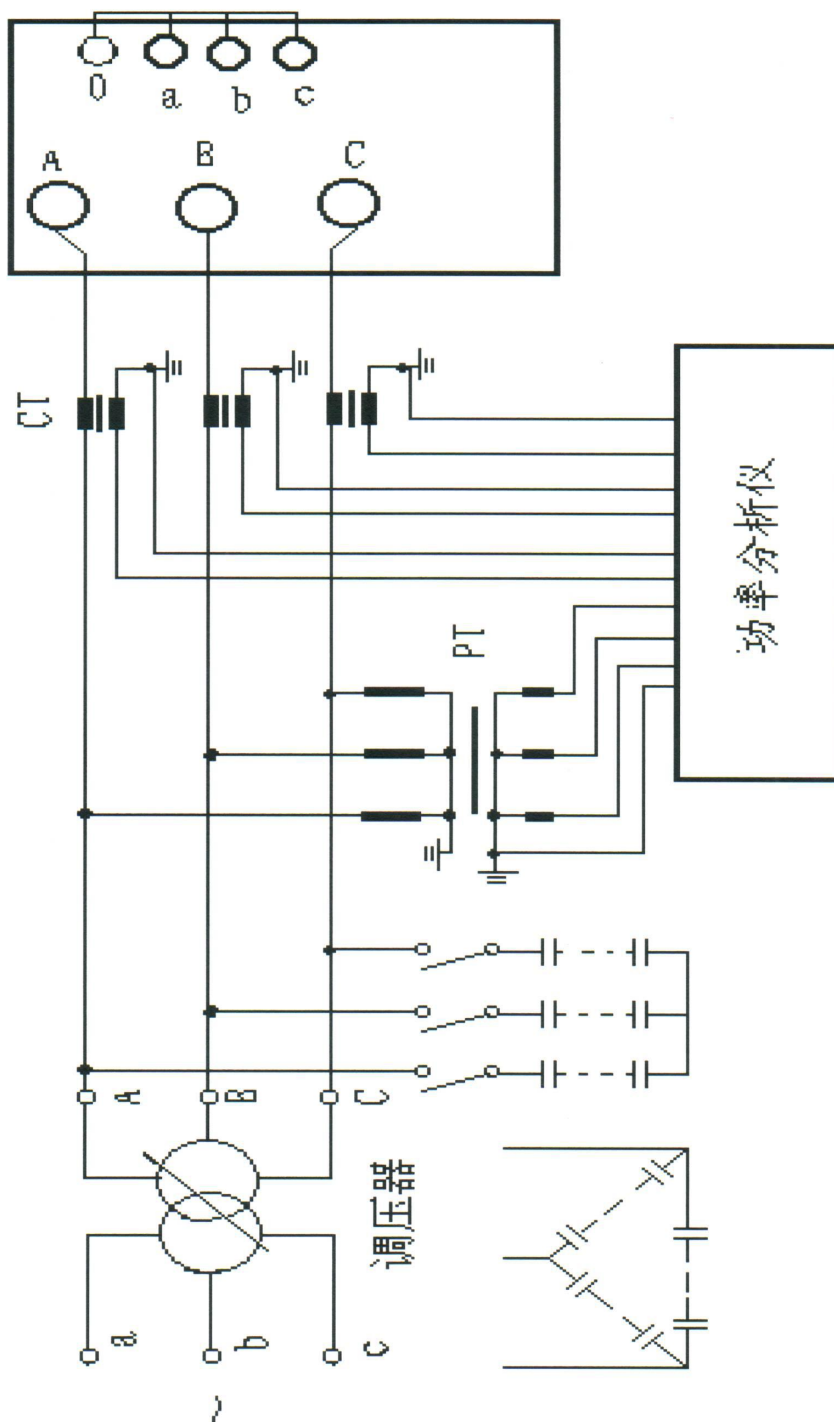
短路后低压侧:



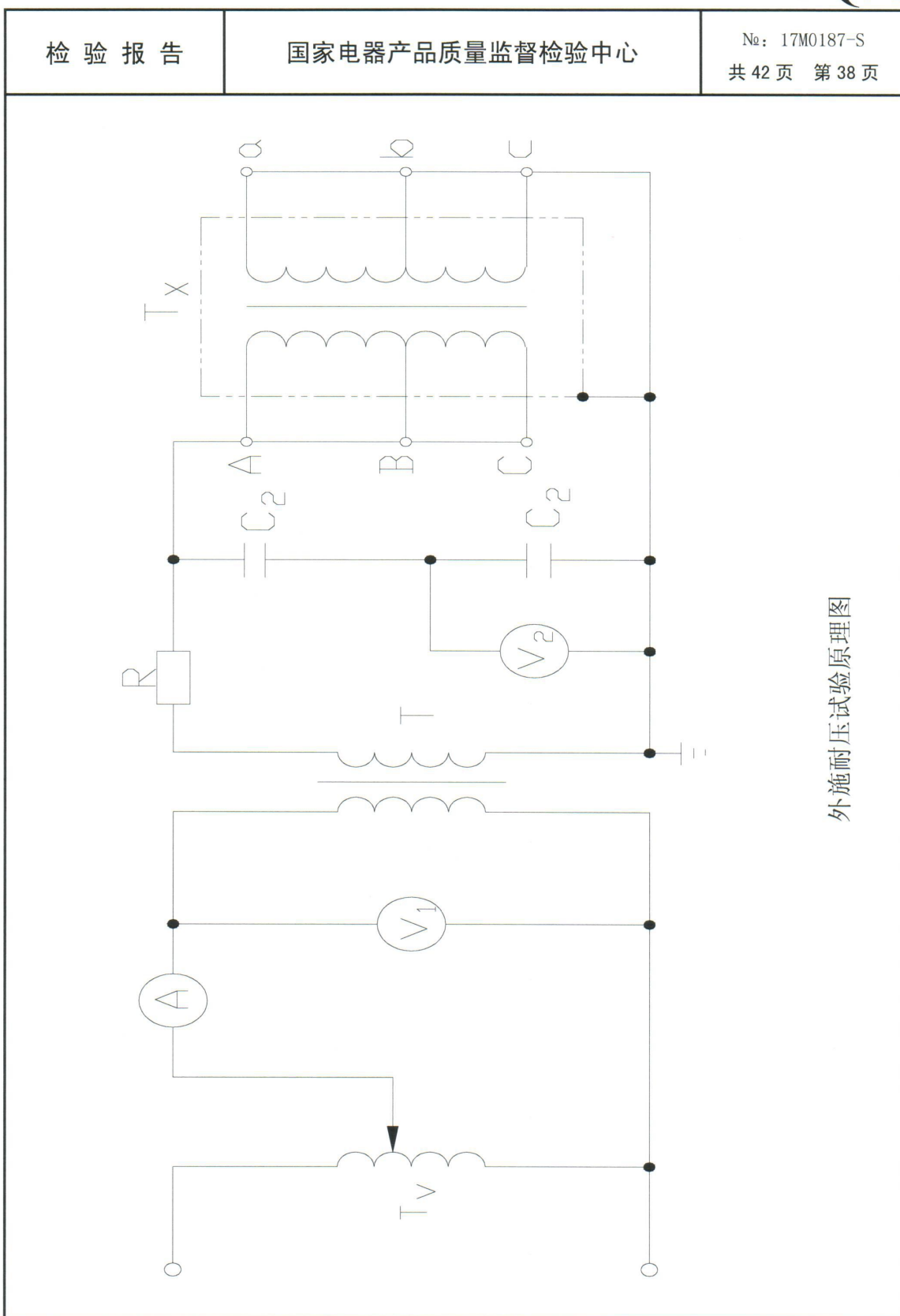


空载试验原理图

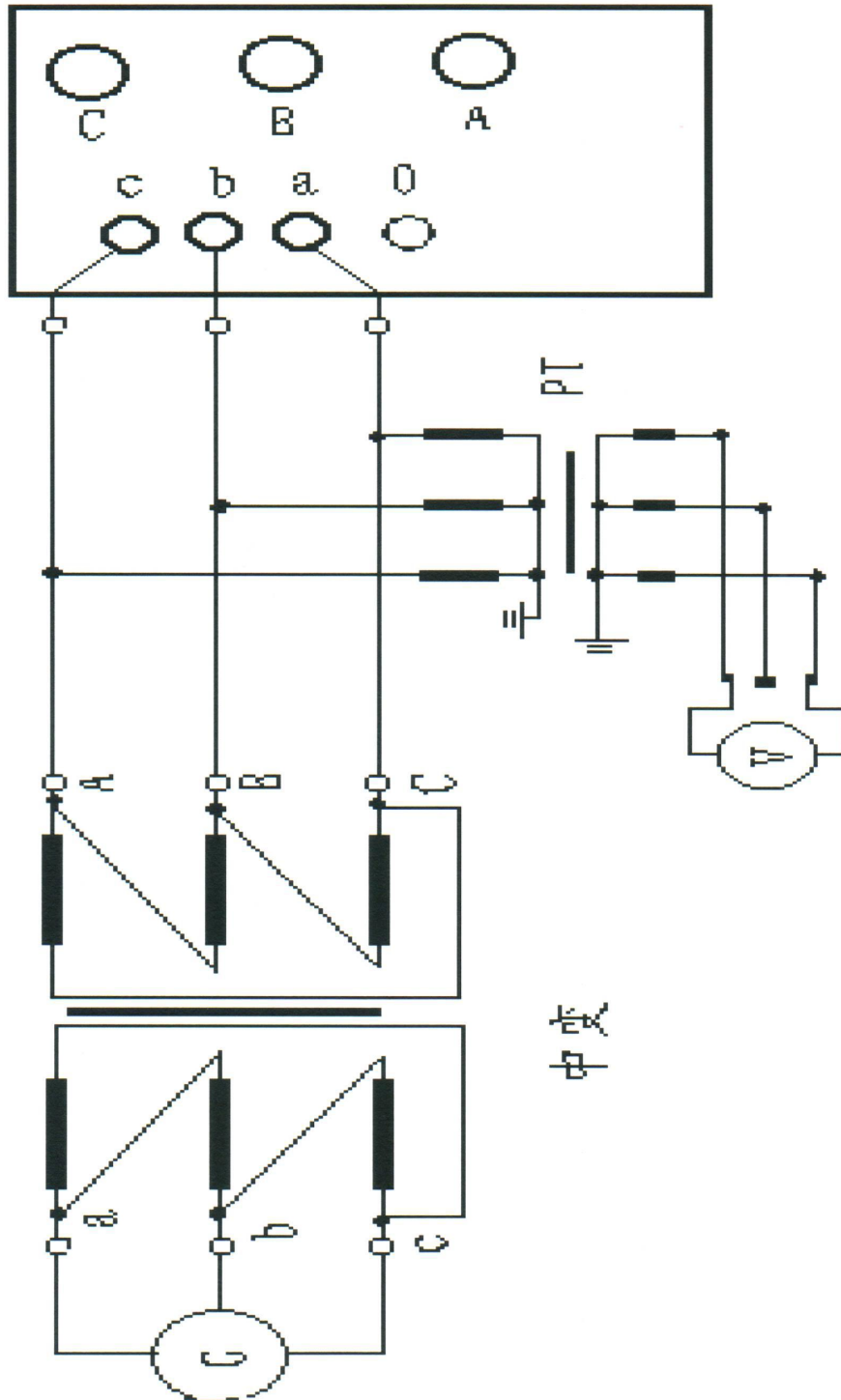
<p>检 验 报 告</p>	<p>国家电器产品质量监督检验中心</p>	<p>No: 17M0187-S 共 42 页 第 37 页</p>
----------------	-----------------------	--



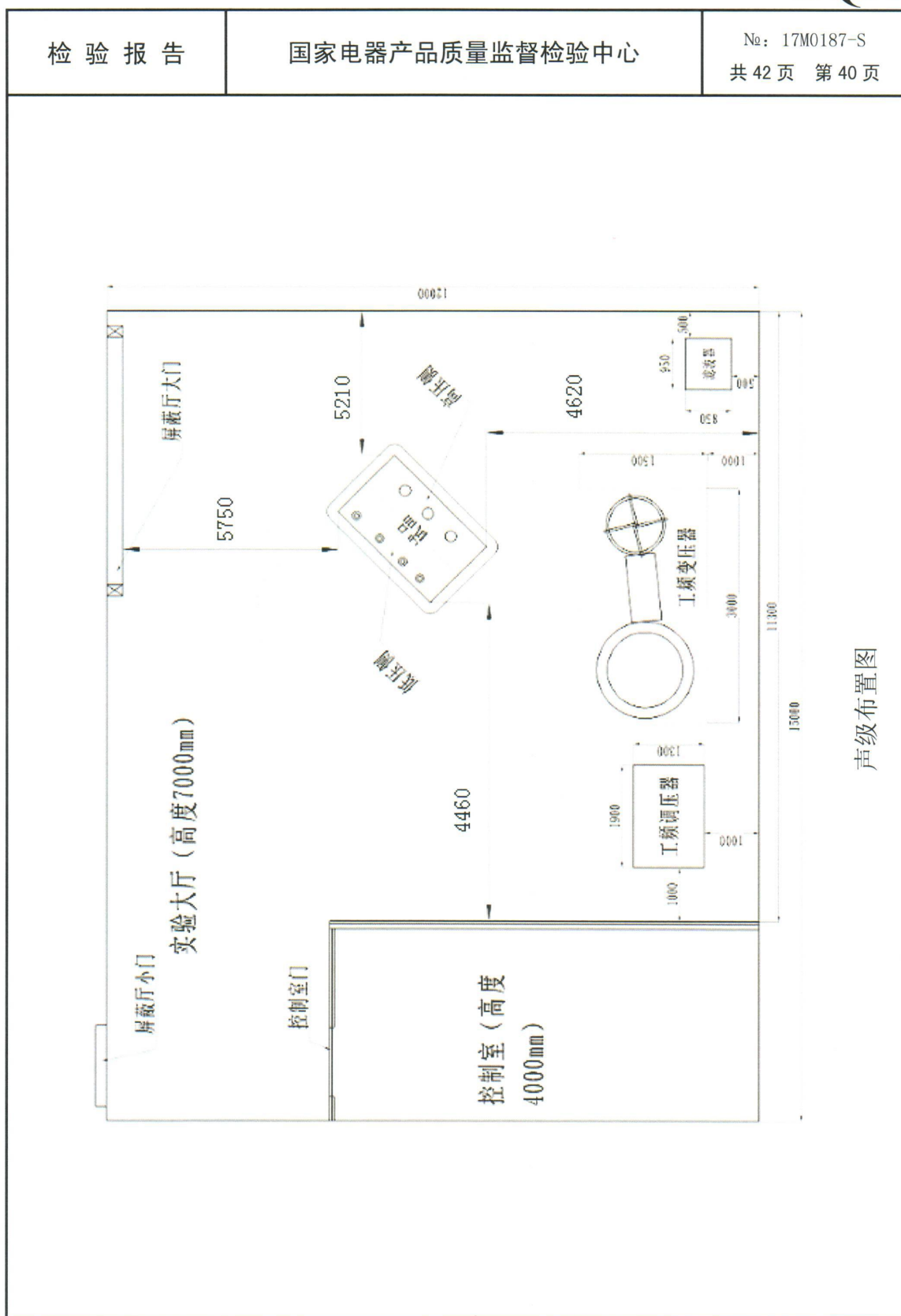
负载试验原理图



<p>检验报告</p>	<p>国家电器产品质量监督检验中心</p>	<p>No: 17M0187-S 共 42 页 第 39 页</p>
-------------	-----------------------	--



感应耐压试验原理图



声级布置图

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心		No: 17M0187-S 共 42 页 第 41 页
试验用仪器仪表表				
序号	试验项目	仪器的名称和型号	编号和有效期	准确级
1	绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量	数字兆欧表 F1550C	ER17-011 2017-06-10	200k~5/10/20/50/100G Ω 5 级,其余 20 级
2	绕组电阻测量	直流电阻测试仪 JYR(50C)	ER16-031 2017-10-08	0.2%±0.2 μ Ω
		直流电阻测试仪 JYR(50C)	ER16-032 2017-10-08	0.2%±0.2 μ Ω
3	电压比测量和联结组标号检定	变压器变比测试仪 JYT	RI15-018 2017-03-06	AC10V: ±0.3% ; AC160V: <500 ±0.1% ; 500~2000 ±0.2% ; >2000 ±0.3%
4	短路阻抗和负载损耗测量	变压器试验测控系统 14 SYBS-210	749-1613 2017-08-02	0.1 级
5	空载损耗和空载电流测量			
6	温升试验	变压器试验测控系统 14 SYBS-210	749-1613 2017-08-02	0.1 级
		数据采集/开关单元 34970A	TT11-087 2017-09-11	V±5.25%, A±1.5%T±1℃ Ω ±0.81%
		热电偶 T 型	TT33-227/228 2017-09-11	/
		玻璃温度计	TT10-133 2017-10-17	0.1℃
		玻璃温度计	TT10-134 2017-10-17	0.1℃
		玻璃温度计	TT10-135 2017-10-07	0.1℃
		玻璃温度计	TT10-136 2017-10-07	0.1℃
		直流电阻测试仪 JYR(50C)	ER16-031 2017-10-08	0.2%±0.2 μ Ω
		直流电阻测试仪 JYR(50C)	ER16-032 2017-10-08	0.2%±0.2 μ Ω
7	短时过负载能力试验	变压器试验测控系统 14 SYBS-210	749-1613 2017-08-02	0.1 级
		红外测温仪 59mini	TT14-021 2017-05-03	±2℃或者读数的±2%，取较大值
		玻璃温度计	TT10-133 2017-10-17	0.1℃
		玻璃温度计	TT10-134 2017-10-17	0.1℃
		玻璃温度计	TT10-135 2017-10-07	0.1℃
		玻璃温度计	TT10-136 2017-10-07	0.1℃
		电子数显卡尺	LS01-029 2017-03-29	/

检 验 报 告		国家电器产品质量监督检验中心		№: 17M0187-S 共 42 页 第 42 页	
试验用仪器仪表表					
序号	试验项目	仪器的名称和型号	编号和有效期		准确级
8	绝缘液试验	高精度全自动电容、电感及介损测量电桥 2840-Combi	ER18-003	2017-08-09	$\pm 0.2\%rdg \pm 1V$
		介电强度自动测定仪 NRNY-1004	ER18-005	2018-01-09	$\pm 3\%$
9	外施耐压试验	无局部放电工频试验变压器成套设备 YDTW-240kVA/120kV	745-065	2017-08-25	/
10	感应耐压试验	变压器相互负载法温升试验成套设备 SYBS-211	749-1582	2017-05-03	0.1 级
11	液浸式变压器压力密封试验	压力表 Y-100	FP81-433	2017-06-07	1.6 级
12	压力变形试验	压力表 Y-100	FP81-433	2017-06-07	1.6 级
		不锈钢直尺	LS07-010	2018-01-14	/
13	三相变压器零序阻抗测量	变压器试验测控系统 14 SYBS-210	749-1613	2017-08-02	0.1 级
14	空载电流谐波测量				
15	声级测定	精密声级计 HS5661A	SP01-023	2017-05-14	1 级
		变压器相互负载法温升试验成套设备 SYBS-211	749-1582	2017-05-03	0.1 级
		钢卷尺 L19-50	LS05-039	2017-06-19	/
		声校准器 HS6021	SP01-024	2017-05-14	94dB \pm 0.2 dB, 114dB \pm 0.3 dB
16	短路承受能力试验	数据采集处理系统 1-GEN16T-2	EI56-019	2018-02-05	/
		LCR 自动测量仪 XC2819	ER16-014	2017-08-03	/
		电压互感器 JDZX8-35R2	EH105-001	2018-03-09	/
		电压互感器 JDZX8-35R2	EH105-002	2018-03-09	/
		电压互感器 JDZX8-35R2	EH105-006	2018-03-09	/
		电流互感器 AGU-40.5	EH166-001	2018-08-21	/
		电流互感器 AGU-40.5	EH166-002	2018-08-21	/
17	短路阻抗和负载损耗测量	变压器测控系统 8 SYBS-2/10	749-1328	2017-07-18	0.1 级
18	空载损耗和空载电流测量				
19	雷电冲击试验	冲击电压发生器成套试验设备 CDYL-400kV/30kJ	750-026	2018-11-17	/

声 明

1. 报告未加盖公章和联页章的无效;
2. 报告涂改无效;
3. 报告无编制、校对、审定、批准人签字无效;
4. 本报告只对所检验的样品有效。

DECLARATION

- 1.The report is invalid without seal or page combining seal on the report;
2. The report is invalid if altered;
3. The report is invalid without signatures of persons for drawing up, proof-reading,reviewing and approval;
4. The report is valid only for the inspected and tested samples.

注 意 事 项

1. 对本报告如有异议者请于收到报告之日起十五天内向本单位提出, 谢谢合作。
2. 如对本报告无异议, 请于收到报告之日起一个月内取回样品, 生产单位取样品时应携带取样凭证、对本报告的书面认可报告, 方可领回样品。逾期不取者, 则由本单位自行处理。

NOTICE

- 1.In case there is any objection to this report,please raise it to the laboratory within fifteen days starting from the date of receiving the report.Thank you for your cooperation.
- 2.In case there is no objection,please take back the samples within one month starting from the date of receiving the report,when the manufacturer is going to take back the samples,certificate for sample taking and along with the written approval for the report should be brought in presence, only then the samples could be taken back.On time due,the samples will be in the laboratory's own disposal.

本试验报告共 42 页 其中图 19 幅 照片 3 张
The Test Report is in total 42 pages including 19 figures and 3 photos

打字 孟凡超
Typewriter Meng Fanchao

校对 霍吴超
Proofreader Huo Wuchao

装订 孟凡超
Binder Meng Fanchao

地址 (Address): 江苏省苏州市吴中区越溪前珠路 5 号 No.5 Qianzhu Rd., Yuexi, Wuzhong District, Suzhou

电话 (Tel): (0512) 66556600 (总机) 68252753 68081201 传真 (Fax): (0512) 68081686

邮编 (Post code): 215104

http: //www.eeti.cn

E-mail: eservice @eeti.cn

