

No: AK130448-2018



190017112838

AK130448-2018



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1177



(2018)国认监认字(337)号

检验报告

TEST REPORT



样品名称: 干式变压器

型号规格: SCB10-1600/10 1600kVA

送检单位: 远东电器集团有限公司

检验类别: 型式检验



国家节能产品质量监督检验中心

National Supervision and Inspection Center for Energy-saving Product Quality



国家节能产品质量监督检验中心

National Supervision and Inspection Center for Energy-saving Product Quality

检验报告

Test Report

第1页共45页

样品名称 Sample	干式变压器	检验类别 Test Kind	型式检验
送检单位 Client	远东电器集团有限公司	型号规格 Model, Type	SCB10-1600/10 1600kVA
生产单位 Manufacturer	远东电器集团有限公司	样品等级 Grade	合格品
送检单位地址 Address of Client	山东省青岛市黄岛区大珠山中路2353号	商 标 Brand	/
抽样地点 Sampling Location	/	送样人员 Client Representative	逢焕堂
抽样基数 Sample Batch	/	接样日期 Receipt Date	2018-05-29
样品数量 Sample Quantity	1台	生产日期 Producing Date	2018-05
样品特性和状态 Sample Description	样品完好, 无破损	样品批号 Batch No.	Y20180502
检验环境 Environmental for Test	见试验项目	检验日期 Test Date	2018-05-31~2018-06-03
检验依据 Test Standard	GB/T 1094.1-2013、GB/T 1094.3-2003、GB/T 1094.5-2008、GB/T 1094.10-2003、GB/T 1094.11-2007、JB/T10088-2016、GB/T 10228-2015、《干式电力变压器技术服务合同书》		
检验要求 Test Item	型式试验+电压比测量和联结组标号检定+绕组电阻测量+短路阻抗和负载损耗测量+空载损耗和空载电流测量+绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量+绝缘例行试验+局部放电测量+短路承受能力试验		
检验结论 Test Conclusion	该样品按GB/T1094.1-2013、GB/T1094.3-2003、GB/T1094.5-2008、GB/T1094.10-2003、GB/T1094.11-2007、JB/T10088-2016、GB/T10228-2015、《干式电力变压器技术服务合同书》，所检项目合格。		
备 注 Note	1、本报告含封面及封二，符号“/”表示该项无内容。 2、检验地址：山东省济南市经十东路31000号。		

批准: 
日期: 2018-06-06审核: 
日期: 2018-06-06主检: 
日期: 2018-06-05

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第2页 共45页

试验结果

序号	检验项目	技术要求 保证值 (容差)	检验结果		单项判定
			短路承受能力试验前	短路承受能力试验后	
1	电压比测量和联结组标号检定 (例行试验)	空载电压比: 主分接或极限分接偏差不超过下列值中较低者: a)规定电压比的 $\pm 0.5\%$ b)主分接上实际阻抗百分数的 $\pm 1/10$ 。 其他分接: 匝数比设计值的 $\pm 0.5\%$ 联结组标号: Dyn11。	+0.02%~+0.07% Dyn11	+0.03%~+0.08% Dyn11	合格
2	绕组电阻测量 (例行试验)	最大电阻不平衡率 线电阻 (%): ≤ 2	高压侧: ≤ 0.53 低压侧: 0.91	高压侧: ≤ 0.62 低压侧: 0.99	合格
3	绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行试验)	提供绝缘电阻值 (M Ω): /	H-L-E: 190000 L-H-E: 160000 H.L-E: 190000	H-L-E: 190000 L-H-E: 160000 H.L-E: 190000	不作判定
4	空载损耗和空载电流测量 (例行试验)	I_0 (%): ≤ 0.85 (1+30%) P_0 (W): ≤ 2450 (1+15%)	0.37 2391	0.39 2404	合格
5	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)	在90%额定(或相应的分接)电压下: I_0 (%): / P_0 (W): / 在110%额定(或相应的分接)电压下: I_0 (%): / P_0 (W): /	0.25 2036 0.64 2781	/	不作判定
6	短路阻抗和负载损耗测量 (例行试验)	t: 120 $^{\circ}$ C Z (%): ≤ 6.0 (1 \pm 10%) P_k (W): ≤ 11700 (1+15%) P_{Σ} (W): ≤ 14150 (1+10%)	分接3 6.00 11381 13772	分接3 6.02 11397 13801	合格
7	外施耐压试验 (例行试验)	高压侧: 35kV 60s 低压侧: 3kV 60s	35 kV 60s 3 kV 60s 电压无突降	35 kV 60s 3 kV 60s 电压无突降	合格
8	感应电压试验 (例行试验)	施加电压 (kV): 0.8 感应电压 (kV): 20 持续时间 (s): 30 频率 (Hz): $f > 50$	0.8 20 30 200 电压无突降	0.8 20 30 200 电压无突降	合格
9	局部放电测量 (例行试验)	测量电压 (kV): 1.3Ur 持续时间 (min): 3 放电量 (pC): ≤ 10	3 A: <6 B: <6 C: <6	3 A: <6 B: <6 C: <6	合格

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第3页 共45页

序号	检验项目	技术要求 保证值 (容差)	检验结果	单项 判定
10	风扇和油泵电机功率测量 (型式试验)	电机功率 (W) : /	354.7	不作判定
11	对每种冷却方式的声级测定 (型式试验)	冷却方式: AN 声压级 \overline{L}_{pA} dB (A) : / 声功率级 $L_{WA,SN}$ dB (A) : ≤ 70	43.7 59.2	合格
		冷却方式: AF 声压级 \overline{L}_{pA} dB (A) : / 声功率级 $L_{WA,SN}$ dB (A) : /	46.0 64.9	不作判定
12	温升试验 (型式试验)	绕组温升限值 (K) : ≤ 100	高压绕组温升: 68.54 低压绕组温升: 75.64	合格
13	短路承受能力试验 (特殊试验)	每相试验次数: 3次 持续时间(s): 0.5(1 \pm 10%) 试验波形无异常 试验前后测量相电抗差(%): ≤ 7.5 实体检查没有明显变化 短路后复试例行试验合格	3次 0.471~0.509 无异常 最大电抗差+1.39 无明显变化 复试例行试验合格	合格
14	雷电冲击试验 (型式试验)	全波 (kV) : 75(1 \pm 3%)	74.15~75.47 瞬变波形图无明显差异	合格

注: 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量、在 90%和 110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量、风扇和油泵电机功率测量和冷却方式 AF 的声级测定, 因标准中无技术要求, 故不作单项判定。

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 4 页 共 45 页

1. 试品参数

额定容量: 1600kVA
额定电压: 10/0.4kV
额定电流: 92.38/2309.4A
相 数: 3 相
频 率: 50 Hz
分接范围: $\pm 2 \times 2.5\%$
联结组标号: Dyn11
冷却方式: AN/AF
绝缘耐热等级: F
绝缘水平: h.v. 线路端子 LI/AC75/35kV
l.v. 线路及中性点端子 AC3kV

2. 样品状态描述

- (1) 户内使用的电力变压器。
- (2) 样品高、低压侧相序标识清晰、准确。
- (3) 样品外观无碰撞、损坏之处。

3. 检验依据

GB/T1094.1-2013《电力变压器 第 1 部分: 总则》
GB/T1094.3-2003《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》
GB/T1094.5-2008《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/T1094.11-2007《电力变压器 第 11 部分: 干式变压器》
JB/T10088-2016《6kV~1000kV 级电力变压器声级》
GB/T10228-2015《干式电力变压器技术参数和要求》
《干式电力变压器技术服务合同书》

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 5 页 共 45 页

4. 试验项目及结果

4.1 电压比测量和联结组标号检定 (例行)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日

环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa

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	电压 (kV)	电压 (kV)		AB/ab	BC/bc	CA/ca	
1	10.5	0.4	26.25	+0.07	+0.07	+0.07	Dyn11
2	10.25		25.625	+0.03	+0.03	+0.04	
3	10		25	+0.05	+0.05	+0.06	
4	9.75		24.375	+0.02	+0.03	+0.03	
5	9.5		23.75	+0.06	+0.07	+0.06	

4.2 绕组电阻测量 (例行)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日

绕组温度: 25.91°C; 环境温度: 25.91°C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa

绕组	分接位置	实测电阻值			电阻不平衡率 (%)
		A~B (Ω) a~b (mΩ)	B~C (Ω) b~c (mΩ)	C~A (Ω) c~a (mΩ)	
高压	1	0.3683	0.3665	0.3677	0.49
	2	0.3572	0.3556	0.3561	0.45
	3	0.3491	0.3482	0.3473	0.52
	4	0.3394	0.3383	0.3376	0.53
	5	0.3285	0.3268	0.3279	0.52
低压	/	0.3647	0.3614	0.3638	0.91
		a~o (mΩ)			0.1804

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 6 页 共 45 页

4.3 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量 (例行)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日

环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa

测 定 位 置	实测绝缘电阻(MΩ)
高压绕组和低压绕组及地之间	190000
低压绕组和高压绕组及地之间	160000
高压绕组及低压绕组和地之间	190000

4.4 外施耐压试验 (例行)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日

环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa

加 压 部 位	试验电压 (kV)	试验时间 (s)	结果
高压绕组一地及低压	35	60	合格
低压绕组一地及高压	3	60	

4.5 感应电压试验 (例行)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日

环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa

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	0.8	20	2	200	30	合格

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 7 页 共 45 页

4.6 空载损耗和空载电流测量 (例行)					试验日期: 2018 年 5 月 31 日			
环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa; 变压器温度: 25.9°C								
试验电压 (V)		空载电流			空载损耗 (W)			
平均值电压	有效值电压	(A)	(%)	实测值	校正值			
400.2	400.8	8.54	0.37	2395	2391			
4.7 在 90%和 110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量 (型式)					试验日期: 2018 年 5 月 31 日			
环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa; 变压器温度: 25.9°C								
施加电压所占 额定电压比例	试验电压 (V)		空载电流		空载损耗 (W)			
	平均值电压	有效值电压	(A)	(%)	实测值	校正值		
90%	360.5	361.1	5.77	0.25	2039	2036		
110%	440.8	441.6	14.78	0.64	2786	2781		
4.8 短路阻抗和负载损耗测量 (例行)					试验日期: 2018 年 5 月 31 日			
环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa								
测 量 绕 组	分 接 位 置	施加电流		测量电压 (V)	短路阻抗 (每相)	负载损耗 (W)	总损耗 (W)	
		(A)	I/I _r (%)		(%)	校正值	校正值	
		t=120°C I=I _r	t=120°C I=I _r		t=120°C I=I _r			
高压-低压	1	86.79	98.6	629.1	6.08	11048	13439	
	3	91.64	99.2	594.8	6.00	11381	13772	
	5	96.53	99.3	557.6	5.92	11665	14056	
4.9 局部放电测量 (例行)					试验日期: 2018 年 5 月 31 日			
环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa								
背景噪声水平 (pC)		施加电压			时间	局部放电量 (pC)		
试验前	试验后	倍数	频率(Hz)	(kV)		A	B	C
<3	<3	1.8U _r	200	0.72	30s	/	/	/
		1.3U _r	200	0.52	3min	<6	<6	<6
4.10 风扇和油泵电机功率测量 (型式)					试验日期: 2018 年 5 月 31 日			
环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa								
电压(V)		电流(A)			实测功率(W)			
220.05		1.6284			354.7			

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 8 页 共 45 页

4.11 声级测定 (型式)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日

环境温度: 25.9 °C; 相对湿度: 35%; 大气压: 100.29kPa

4.11.1 冷却方式为 AN 的声级测定

4.11.1.1 负载电流声功率级估算

计算公式: $L_{WA,IN} \approx 39 + 18 \lg \frac{S_r}{S_p} = 42.7 \text{dB(A)}$

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

S_r —— 额定容量 1.6 MVA

S_p —— 基准容量, 1MVA.

因 $L_{WA,IN}$ 值比保证的声功率级 70 dB (A) 低 8dB (A) 以上, 故未进行负载电流声级测量。

4.11.1.2 声级测量及声功率计算

试验时低压绕组励磁电压: 400V; 电源频率: 50Hz; 变压器分接位置: 3 分接;

测量点布置 13 个; 测量点平均高度: 0.850m; 测量点间的平均距离: 1.00m。

测量环境条件

测量室总面积 S_v (m ²)	平均吸声系数 α	吸声量 A (m ²)	与基准发射面 平均距离 (m)	测量表面面积 S (m ²)	环境修正值 K (dB)
333.06	0.35	116.571	1.0	35.1	3.43

测量结果 dB (A)

冷却装置状态	未修正的平均 A 计权 声压级 $\overline{L_{pA0}}$	修正的平均 A 计权声压级 $\overline{L_{pA}} = 10 \lg (10^{0.1 \overline{L_{pA0}}} - 10^{0.1 \overline{L_{bgA}}}) - K$	A 计权声功率级 $L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 10 \lg \frac{S}{S_0}$
AN	47.4	43.7	59.2

注: 试验前的背影噪音平均值为 35.6 dB (A), 试验后的背影噪音平均值为 35.6 dB (A)。

$\overline{L_{bgA}}$: 两个计算出的背景噪音平均 A 计权声级压级中的较小者。

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 9 页 共 45 页

4.11.2 冷却方式为 AF 的声级测定

4.11.2.1 负载电流声功率级估算

计算公式: $L_{WA,IN} \approx 39 + 18 \lg \frac{S_r}{S_p} = 42.7 \text{dB(A)}$

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

S_r ——额定容量 1.6 MVA

S_p ——基准容量, 1MVA.

4.11.2.2 声级测量及声功率计算

试验时低压绕组励磁电压: 400V; 电源频率: 50Hz; 变压器分接位置: 3分接;

测量点布置 21个; 测量点平均高度: 0.850m; 测量点间的平均距离: 1.00m.

测量环境条件

测量室总面积 S_v (m^2)	平均吸声系数 α	吸声量 A (m^2)	与基准发射面 平均距离 (m)	测量表面面积 S (m^2)	环境修正值 K (dB)
333.06	0.35	116.571	2.0	77.7	5.64

测量结果 dB (A)

冷却装置状态	未修正的平均 A 计权 声压级 $\overline{L_{pA0}}$	修正的平均 A 计权声压级 $\overline{L_{pA}} = 10 \lg \left(10^{0.1 \overline{L_{pA0}}} - 10^{0.1 \overline{L_{bgA}}} \right) - K$	A 计权声功率级 $L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 10 \lg \frac{S}{S_0}$
AF	51.7	46.0	64.9

注: 试验前的背景噪音平均值为 35.6dB (A), 试验后的背景噪音平均值为 35.6dB (A)。

$\overline{L_{bgA}}$: 两个计算出的背景噪音平均 A 计权声级压级中的较小者。

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

第 10 页 共 45 页

4.12 温升试验 (型式)

试验日期: 2018 年 5 月 31 日~2018 年 6 月 1 日

环境温度: 27.66~28.36 °C

试验采用模拟负载法, 分接位置 3, 负载试验时间 13h, 应加规定电流 92.38A, 实际施加电流 92.385A。
空载试验时间 11h, 试验时应加规定电压 0.4kV, 实际施加电压 400.08V。冷却方式 AN。

先进行绕组短路试验, 直到铁心和绕组温度达到稳定为止, 然后进行空载试验, 直到铁心和绕组温度达到稳定为止。

短路试验测量数据

绕组	环境温度 (°C)		电 阻 测 量 (Ω)		铁心温升 (K)	绕组温升 (K)
	测冷电阻时	测热电阻时	冷态电阻	热态电阻		
高压 (BC)	25.91	28.00	0.3482	0.4371	56.47	64.52
低压 (bc)			0.0003614	0.0004603		69.31

空载试验测量数据

绕组	环境温度 (°C)		电 阻 测 量 (Ω)		铁心温升 (K)	绕组温升 (K)
	测冷电阻时	测热电阻时	冷态电阻	热态电阻		
高压 (BC)	25.91	27.67	0.3482	0.3618	65.07	8.43
低压 (bc)			0.0003614	0.0003809		12.32

温升计算结果

绕组温升 (K)	高压	68.54
	低压	75.64

国家节能产品质量监督检验中心

检 验 报 告 (续页)

样品及铭牌照片



GHYNDN		干 式 变 压 器			
型 号	SCP10-1600/10		生产序号	Y20180502	
额定容量	1600	kVA	额定频率	50	Hz
额定电压	高压 10000	V	低 压	400	V
额定电流	高压 100	A	低 压	2000	A
联结组别	Dyn11		相 数	3	
绝缘等级	F		阻抗电压	6.0	%
冷却方式	AN/AF		温升限值	100	K
绝缘水平	LI 75	AC 35	/AC	3	
使用条件	户 内		重 量	4550	kg
标准代号	GB1094.11-2007 GB/T10228-2008		生产日期	2018 年 5 月	
中国·远东电器集团有限公司					