220020349320

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:23133B40300

# 检验报告
# TEST REPORT

产品名称 NAMEOFSAMPLE　高压/低压预装式变电站

型号规格 MODEL　YB□-12/0.4-1250

委托单位 CUSTOMER　浙江龙硕电气有限公司

检验类别 TEST CATEGORY　型式试验

浙江方圆检测集团股份有限公司
浙江方圆电气设备检测有限公司
国家电器安全质量检验检测中心(浙江)

国家电器安全质量检验检测中心（浙江）

NATIONAL CENTER OF QUALITY INSPECTION FOR ELECTRICAL SAFETY (ZHEJIANG)

# 检 验 报 告

| | | | |
|---|---|---|---|
| 产品名称 | 高压/低压预装式变电站 | 检验类别 | 型式试验 |
| 型号规格 | YB□-12/0.4-1250 | 批号或编号 | 2023018521 |
| 委托单位 | 浙江龙硕电气有限公司 | 生产单位 | 浙江龙硕电气有限公司 |
| 委托单位地址 | 浙江省温州市乐清市柳市镇苏吕村 | 生产单位地址 | 浙江省温州市乐清市柳市镇苏吕村 |
| 送样者 | 浙江龙硕电气有限公司 | 生产日期 | 2023 年 01 月 |
| 到样数量 | 1 台 | 到样日期 | 2023 年 03 月 28 日 |
| 检验依据 | GB/T 17467-2020 《高压/低压预装式变电站》及委托书要求 | | |
| 判定依据 | GB/T 17467-2020 《高压/低压预装式变电站》及委托书要求 | | |
| 检验项目 | 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 | 2023 年 03 月 29 日 至 2023 年 04 月 07 日 | 检验地点 | 嘉兴市广穹路 400 号 |
| 检验结论 | 依据 GB/T 17467-2020《高压/低压预装式变电站》及委托书要求，对所送样品进行检验，所检项目的检验结果均符合标准（判定依据）要求。<br>浙江方圆检测集团股份有限公司 检验检测专用章（2）<br>（盖 章）<br>批准日期：2023 年 04 月 11 日 | | |
| 备 注 | / | | |

批 准：吴江伟　　　审 核：陈海杰　　　编 制：潘辰鸣

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**1、样品参数**

产品型号：　YB□-12/0.4-1250

额定电压：　12kV/0.4kV

额定频率：　50Hz

出厂编号：　2023018521

**2、检验依据**

GB/T 17467-2020　《高压/低压预装式变电站》

委托书要求

**3、样品技术指标**

高压单元：额定电压：12kV；
额定电流：72.2A；
频率：50Hz；
额定雷电冲击电压：75kV；
工频耐压：42kV；
高压连接线的短时耐受电流：20kA/2s；
高压连接线的峰值耐受电流：50kA；
接地回路的短时耐受电流：17.4kA/1s；
接地回路的峰值耐受电流：43.5kA

变压器单元：额定容量：1250kVA；
负载损耗：9.439kW；
空载损耗：0.779kW；
工频耐压：高压：35kV　低压：5kV

低压单元：额定电压：400V；
额定电流：1804.3A；
额定绝缘电压：690V；
低压连接线的短时耐受电流：30kA/1s；
低压连接线的峰值耐受电流：63kA
额定雷电冲击电压：7.3kV

防护等级：　IP44　IK10

外壳级别：　10

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
| --- | --- |

## 4、样品描述

4.1 高压室

4.1.1 交流金属封闭环网开关设备

型号规格：HXGN□-12/630-20、HXGN□-12/125-31.5

制造单位：浙江龙硕电气有限公司

4.1.2 高压电缆

型号规格：150mm$^2$

制造单位：江铜胜华（上海）电缆有限公司

4.2 变压器室

4.2.1 电力变压器

型号规格：S20-M-1250/10-NX2

制造单位： 湖北兴屹电气集团有限公司

4.3 低压配电室

4.3.1 万能式断路器

型号规格：TGW45-3200/3P 2500A

制造单位：浙江天正电气股份有限公司

4.3.2 塑料外壳式断路器

型号规格：TGM1-400M/3300 400A、TGM1-630M/3300 630A

制造单位：浙江天正电气股份有限公司

4.3.3 刀开关

型号规格：HD13-1500/31 BX

制造单位：浙江正泰电器股份有限公司

4.4 低压补偿室

4.4.1 刀开关

型号规格：HD13BX-600/31BX

制造单位：德力西集团有限公司

4.4.2 熔断器

型号规格：RT16-00 63A

制造单位：德力西集团有限公司

4.4.3 切换电容器接触器

型号规格：CDC9-63 Ith:63A

制造单位：德力西电气有限公司

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

4.4.4 自愈式并联电容器
型号规格：BSMJ-0.4-30-3
制造单位：指月集团有限公司

4.4.5 智能无功功率补偿控制器
型号规格：JKW-2SC(JKL5CF)
制造单位：指月集团有限公司

4.4.6 绝缘子
型号规格：DMC 料 ф40mm×40mm
制造单位：乐清市海坦配电柜附件有限公司

4.4.7 母线夹
型号规格：DMC 料 10mm×80mm
制造单位：乐清市海坦配电柜附件有限公司

4.5 外壳及其他关键件
4.5.1 外壳
型号规格：2550mm（高）×5600 mm（宽）×2600 mm（深）
制造单位：浙江龙硕电气有限公司

4.5.2 绝缘导线
型号规格：BVR-16mm$^2$
制造单位：浙江华泰线缆有限公司

4.5.3 铜排
型号规格：TMY-10mm×80mm、 TMY-10mm×40mm
TMY-10mm×30mm、 TMY-5mm×60mm、
制造单位：杭州杭申铜业有限公司

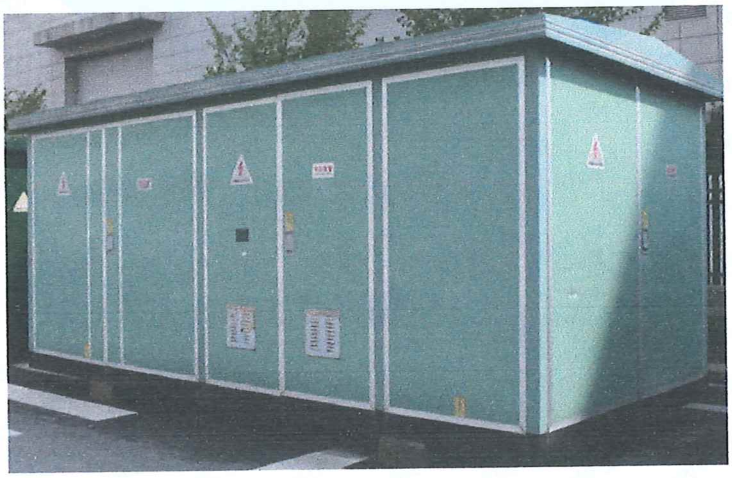
| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**样品外观及标识照片**

铭牌照片


样品正面照片

样品侧面照片



报告编号：23133B40300

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

## 检验项目及结果汇总

| 序号 | 检验类型 | 检验项目 | 要求值<br>标准（委托要求） | | 测量值 | 结论 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 型式试验 | 绝缘试验 | 按 GB/T 17467-2020 中 7.2 条试验 | | 见 5.1 条 | 符合 |
| 02 | | 温升试验 | 顶层油温升<br>变压器在变电站外壳内部温升（K）：≤60<br>变压器在变电站外壳外部温升（K）：≤60<br>变压器在外壳内部温升与变压器在外壳外部温升的允许差值（外壳级别）（K）：≤10 | | 顶层油温升:55.2<br>顶层油温升:47.4<br>顶层油温升差值:7.8 | 符合 |
| | | | 高、低压回路温升： | | 见 5.2 条 | |
| 03 | | 短时耐受电流和峰值耐受电流试验 | 高压连接线： | | A B C | 符合 |
| | | | 短时耐受电流 | 试验电流有效值(kA)：$20.0^{+5\%}$ | $I_{AVE}$:20.4 | |
| | | | | $I^2t$（$MA^2s$）：$800^{+10\%}$ | 825 841 852 | |
| | | | | 通电时间（ms）：2000 | 2023 2020 2027 | |
| | | | 峰值耐受电流 | 试验电流峰值(kA)：$50.0^{+5\%}$ | 52.1 39.5 49.1 | |
| | | | 试验时，试品无任何部件的损伤和触头分离； | | 符合要求 | |
| | | | 试验后，无明显的损坏；能正常接地，开关立即进行空载操作，触头第一次操作时能分开。 | | 符合要求 | |
| | | | 低压连接线： | | A B C | |
| | | | 短时耐受电流 | 试验电流有效值(kA)：$30.0^{+5\%}$ | 30.2 30.3 30.2 | |
| | | | | $I^2t$（$MA^2s$）：900 | 933 938 936 | |
| | | | | 通电时间（ms）：1000 | 1023 1022 1026 | |
| | | | 峰值耐受电流 | 试验电流峰值(kA)：$63.0^{+5\%}$ | 63.6 47.1 52.6 | |
| | | | 功率因数：$0.25^{0}_{-0.05}$ | | 0.24 | |
| | | | 试验后，导线不应有任何过大的变形，母排的微小变形是允许的； | | 符合要求 | |
| | | | 导线的绝缘和绝缘支撑件不应有任何明显的损伤痕迹； | | 符合要求 | |
| | | | 故障检测熔丝未熔断。 | | 符合要求 | |
| | | | 接地回路： | | | |
| | | | 短时耐受电流 | 试验电流有效值(kA)：$17.4^{+5\%}$ | 17.6 | |
| | | | | $I^2t$（$MA^2s$）：$303^{+10\%}$ | 318 | |
| | | | | 通电时间（ms）：1000 | 1026 | |
| | | | 峰值耐受电流 | 试验电流峰值(kA)：$43.5^{+5\%}$ | 43.6 | |
| | | | 试验后，接地导体和到元件的接地线无变形。 | | 符合要求 | |

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

## 检验项目及结果汇总

| 序号 | 检验类型 | 检验项目 | 要求值<br>标准（委托要求） | 测量值 | 结论 |
|---|---|---|---|---|---|
| 04 | 型式试验 | 验证预装式变电站耐受机械应力的试验 | 对预装式变电站的顶部进行机械负荷试验；大小为 2500N/m$^2$，<br>负荷均匀分布于试品顶部；<br>合格要求：试后外壳应无变形。 | 施加负荷：2500N/m$^2$；<br>施加部位：试品顶部；<br>试后，外壳无变形。 | 符合 |
| 05 | | 防护等级验证 | 防护等级：IP44<br>IK 代码：IK10 | 见 5.5 条 | 符合 |
| 06 | | 检验能满意操作的功能试验 | 按 GB/T 17467-2020 中 7.104 条试验 | 见 5.6 条 | 符合 |
| 07 | | 预装式变电站声级的验证试验 | 预装式变电站：<br>声压级$\overline{L_{PA}}$（dB）：≤45<br>声功率级$L_{WA}$ dB（A）： | 37.6<br>55.3 | 符合 |
| | | | 变压器：<br>声压级$\overline{L_{PA}}$（dB）：<br>声功率级$L_{WA}$ dB（A）：≤51<br>变电站内的同一台变压器声级与单独变压器声级相比无明显提高； | 41.1<br>52.1<br>符合要求 | |
| 08 | | 辅助和控制回路的附加试验 | 接地金属部件的电气连续性试验：<br>预装式变电站内任一可能接地的点到变电站的主接地点应在 30A（DC）电流条件下试验，电压降不应超过 3V； | 见 5.8.1 条 | 符合 |
| | | | 功能试验：<br>在电源电压上限值（110%电源电压）和下限值（85%电源电压）下分别对所有低压回路的辅助和控制回路进行功能试验，辅助和控制回路功能正常、动作正确、与预装式变电站其他元件间的配合无误。 | 见 5.8.2 条 | |
| | 以下空白 | | | | |

备注:/

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

## 5、检验项目及结果

试验日期：2023 年 03 月 30 日

### 5.1 绝缘试验（型式试验）

串联在电源回路中开关装置处于合闸位置，其他开关装置都处于分闸位置，电压限制装置应断开；电流互感器的二次端子应短路并接地，电压互感器一次侧应断开。

### 5.1.1 高压连接线的试验

环境温度：14.3℃ 相对湿度：65.6% 大气压：102.2kPa 大气校正因数（$K_t$）：1.029

#### 5.1.1.1 雷电冲击电压试验

额定雷电冲击电压（峰值）kV：($K_t$×75) ± 3%；波前时间 $T_1$（μs）：1.2±30%；半峰值时间 $T_2$（μs）：50±20%；Upk：峰值；试验次数：正负极各 15 次；

| 加压部位 | 试验次数 | 正极性（kV） | 破坏性放电次数(次) | 负极性（kV） | 破坏性放电次数(次) |
|---|---|---|---|---|---|
| A 相与 B、C 相、地之间 | 正负极各 15 次 | 75.19~78.16 | 0 | 75.38~78.27 | 0 |
| B 相与 A、C 相、地之间 | 正负极各 15 次 | 75.27~78.32 | 0 | 75.60~79.15 | 0 |
| C 相与 A、B 相、地之间 | 正负极各 15 次 | 75.82~78.03 | 0 | 75.33~78.27 | 0 |

#### 5.1.1.2 工频电压耐受试验

工频电压耐受试验有效值 kV：($K_t$×42)±1%，试验时间:1min

| 加压部位 | 试验电压有效值（kV） | 试验时间（min） | 有无击穿、闪络 |
|---|---|---|---|
| A 相与 B、C 相、地之间 | 43.0 | 1 | 无 |
| B 相与 A、C 相、地之间 | 43.1 | 1 | 无 |
| C 相与 A、B 相、地之间 | 43.3 | 1 | 无 |

试验日期：2023 年 03 月 30 日

### 5.1.2 低压连接线的试验

环境温度：14.3℃ 相对湿度：65.6% 大气压：102.2kPa

#### 5.1.2.1 雷电冲击电压试验

额定冲击耐受电压 Uimp（kV）：6.0；试验电压（kV）：7.3 ± 3%；
波前时间 $T_1$（μs）：1.2±30%；半峰值时间 $T_2$（μs）：50±20%；试验次数：正负极各 5 次；时间间隔（s）：≥1

| 加压部位 | 试验次数 | 正极性（kV） | 破坏性放电 | 负极性（kV） | 破坏性放电 |
|---|---|---|---|---|---|
| A 相与 B、C 相、辅助回路、地之间 | 正负极各 5 次 | 7.27~7.38 | 无 | 7.22~7.40 | 无 |
| B 相与 A、C 相、辅助回路、地之间 | 正负极各 5 次 | 7.34~7.45 | 无 | 7.15~7.30 | 无 |
| C 相与 A、B 相、辅助回路、地之间 | 正负极各 5 次 | 7.23~7.41 | 无 | 7.16~7.38 | 无 |

#### 5.1.2.2 工频电压耐受试验

工频电压耐受试验：1.89kV±3% 有效值，试验时间: $5^{+2}_{0}$s

| 测试部位 | 加压部位 | 试验电压有效值（kV） | 试验时间（s） | 有无击穿、闪络 |
|---|---|---|---|---|
| 主回路依次每极与接地的其他极与辅助回路之间 | A 相与 B 相、C 相、辅助回路、地之间 | 1.92 | 5 | 无 |
| | B 相与 A 相、C 相、辅助回路、地之间 | 1.91 | 5 | 无 |
| | C 相与 A 相、B 相、辅助回路、地之间 | 1.91 | 5 | 无 |

#### 5.1.2.3 爬电距离的验证

额定绝缘电压（V）：690；污染等级：3 级；材料类别：IIIa；海拔高度：5m；

| 测试部位 | 要求值（mm） | 实测值（mm） |
|---|---|---|
| 相与相之间 | ≥10 | 19.3 |
| 带电部件与裸露导电部件之间 | ≥10 | 37.2 |

报告编号：23133B40300

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

试验日期：2023 年 03 月 30 日

**5.1.3 辅助回路的绝缘试验**

环境温度：14.3℃　相对湿度：65.6%　大气压：102.2kPa　大气校正因数（$K_t$）：1.029

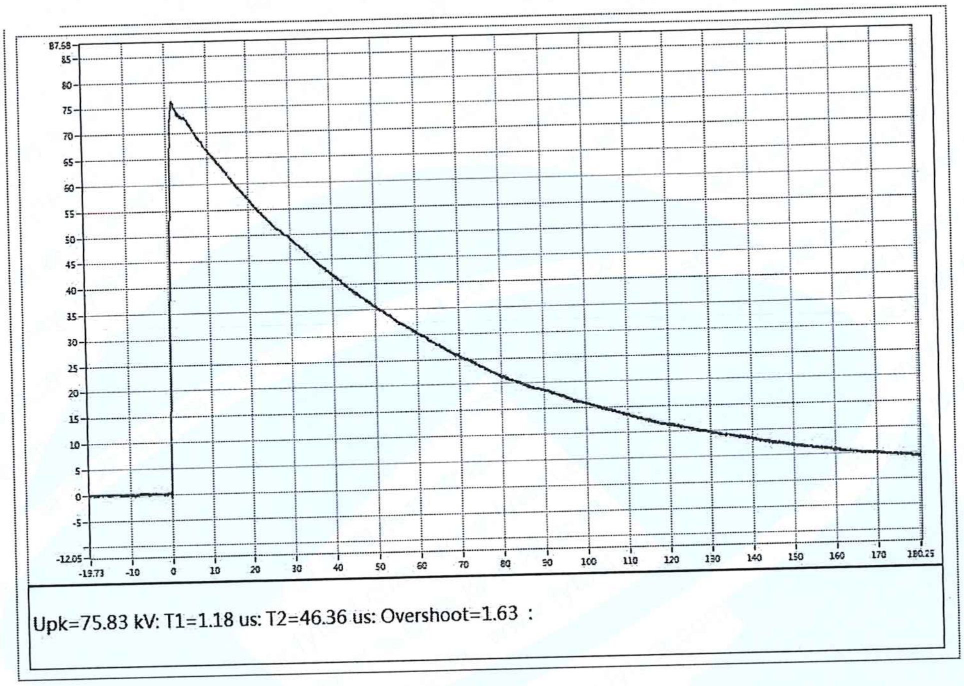
**5.1.3.1 短时工频耐压试验**　试验电压要求值（kV）：($K_t$×2.0)±3%；试验时间（s）：60；

| 测试部位 | 试验电压（kV） | 试验时间（s） | 有无破坏性放电 |
|---|---|---|---|
| 电压加在连接在一起的辅助和控制回路与开关装置的底架之间； | 2.05 | 60 | 无 |
| 电压加在辅助和控制回路的每一部分与连接在一起并和底架相连的其他部分之间； | 2.06 | 60 | 无 |

**试验结论：符合。**

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
| --- | --- |

雷电冲击试验示波图




试验日期：2023 年 03 月 31 日

**5.2 温升试验（型式试验）**

**5.2.1 变压器在变电站外壳内部温升试验：**

试验采用短路试验的等效试验法，分接位置 3，试验时间 08:26~18:22。

顶层油温升测量：试验时应加规定总损耗 10.219 kW，实际施加总损耗 10.226 kW。

测 量 数 据

| 顶层液体温升和液体平均温度 | | 绕组对液体平均温升测量 | | | | | | 外部冷却介质温度（℃） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 顶层液体温度（℃） | 液体平均温度（℃） | 冷态电阻（Ω） | | 液体平均温度（℃） | | 绕组平均温度（℃） | | 总损耗结束时 | 测冷态电阻时 |
| 71.5 | 59.0 | HV | / | 断开电源瞬间 | / | HV | / | 16.3 | / |
| | | LV | / | 冷却曲线终点 | / | LV | / | | |
| 温升计算结果 | | | | | | | | | |
| 顶层液体温升（K）：≤60 | | 55.2 | | | | | | | |

试验日期：2023 年 04 月 06 日

**5.2.2 变压器在变电站外壳外部温升试验：**

试验采用短路试验的等效试验法，分接位置 3，试验时间 08:13~17:50。

顶层油温升测量：试验时应加规定总损耗 10.219 kW，实际施加总损耗 10.230 kW。

测 量 数 据

| 顶层液体温升和液体平均温度 | | 绕组对液体平均温升测量 | | | | | | 外部冷却介质温度（℃） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 顶层液体温度（℃） | 液体平均温度（℃） | 冷态电阻（Ω） | | 液体平均温度（℃） | | 绕组平均温度（℃） | | 总损耗结束时 | 测冷态电阻时 |
| 62.3 | 51.0 | HV | / | 断开电源瞬间 | / | HV | / | 14.9 | / |
| | | LV | / | 冷却曲线终点 | / | LV | / | | |
| 温升计算结果 | | | | | | | | | |
| 顶层液体温升（K）：≤60 | | 47.4 | | | | | | | |

**5.2.3 变压器在外壳内部温升与外壳外部温升的差值：**

顶层油温升差值（K）：7.8 符合外壳级别 10；

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
| --- | --- |

试验日期：2023 年 03 月 31 日

**5.2.4 高压、低压回路温升试验：**

试验时间：08:25~17:55

环境温度：13.6℃

高压回路：

| | |
| --- | --- |
| 规定损耗（kW） | 10.219 |
| 实际施加损耗(kW) | 10.226 |

低压配电回路：

| 回路 | 主回路 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电流（A） | 1810 | 567 | 360 | 567 | 316 |

低压补偿回路：

| | |
| --- | --- |
| 试验电压（V） | 401 |
| 试验电流（A） | 347 |

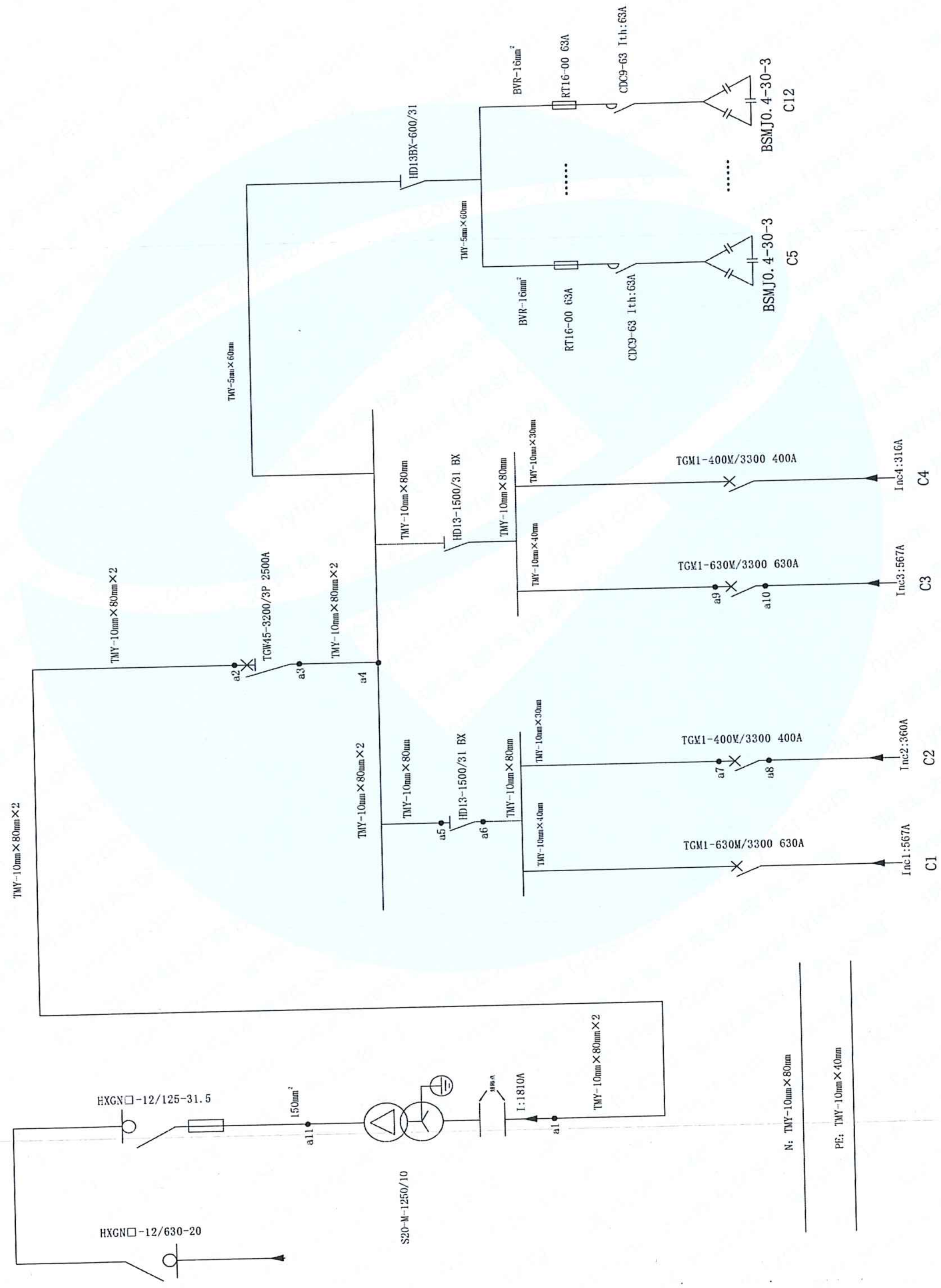
测 量 数 据

| 代号 | 测试点 | 允许温升(K) | A 相(K) | B 相(K) | C 相(K) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a1 | 低压连接线短接点 | ≤70 | 39.9 | 41.7 | 40.5 |
| a2 | 万能式断路器进线端 | ≤70 | 56.1 | 57.6 | 56.0 |
| a3 | 万能式断路器出线端 | ≤70 | 53.4 | 55.3 | 53.1 |
| a4 | 配电回路母排连接处 | ≤70 | 44.4 | 46.4 | 44.0 |
| a5 | 刀开关进线端 | ≤70 | 59.9 | 62.5 | 59.8 |
| a6 | 刀开关出线端 | ≤70 | 56.8 | 59.1 | 56.5 |
| a7 | C2 回路塑料外壳式断路器进线端 | ≤70 | 62.9 | 65.6 | 63.3 |
| a8 | C2 回路塑料外壳式断路器出线端 | ≤70 | 60.6 | 62.9 | 61.1 |
| a9 | C3 回路塑料外壳式断路器进线端 | ≤70 | 61.5 | 64.4 | 62.7 |
| a10 | C3 回路塑料外壳式断路器出线端 | ≤70 | 60.1 | 62.2 | 59.4 |
| a11 | 高压连接线端子 | ≤50 | 32.6 | 34.7 | 33.2 |
| | C2 回路塑壳式断路器操作手柄 | ≤25 | 21.8 | | |
| | C3 回路塑壳式断路器操作手柄 | ≤25 | 20.3 | | |
| | 主万能式断路器分闸按钮 | ≤25 | 11.7 | | |
| | 预装式变电站外壳 | ≤30 | 9.6 | | |
| | 电子设备安装处空气温度（10~55℃）： | / | 30.7℃ | | |

**试验结论：符合**

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

温升试验示意图



| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**5.3 短时耐受电流和峰值耐受电流试验（型式试验）** 试验日期：2023 年 04 月 07 日

**5.3.1 高压连接线**

短时耐受电流试验

| 检验要求 | | | 测量值 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C |
| 试验电流（有效值） | kA | I: $I_{Ave}^{\pm10\%}$ | 20.2 | 20.4 | 20.5 |
| | | $I_{Ave}$:$20.0^{+5\%}$ | 20.4 | | |
| 试验频率 | Hz | $50^{\pm10\%}$ | 50.0 | | |
| $I^2t$ | $MA^2s$ | $800^{+10\%}$ | 825 | 841 | 852 |
| 通电时间 | ms | 2000 | 2023 | 2020 | 2027 |
| 示波图编号 | | | S23B40300001 | | |

峰值耐受电流试验

| 检验要求 | | | 测量值 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C |
| 试验电流（峰值） | kA | $50.0^{+5\%}$ | 52.1 | 39.5 | 49.1 |
| 试验频率 | Hz | $50^{\pm10\%}$ | 50.0 | | |
| 通电时间 | ms | ⩾300 | 312 | 321 | 316 |
| 试验时，试品无任何部件的损伤和触头分离； | | | 符合要求 | | |
| 试验后，无明显的损坏；能正常接地，开关立即进行空载操作，触头第一次操作时能分开。 | | | 符合要求 | | |
| 示波图编号 | | | S23B40300002 | | |

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**5.3.2 低压连接线**

短时耐受电流试验

| 检验要求 | | | 测量值 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C |
| 试验电流（有效值） | kA | $30.0^{+5\%}$ | 30.2 | 30.3 | 30.2 |
| 试验电压（有效值） | V | $(1.05\times400)^{+5\%}$ | 电源电压：423 | | |
| 试验频率 | Hz | $50^{\pm25\%}$ | 50.0 | | |
| $I^2t$ | $MA^2s$ | 900 | 933 | 938 | 936 |
| 通电时间 | ms | 1000 | 1023 | 1022 | 1026 |

峰值耐受电流试验

| 检验要求 | | | 测量值 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C |
| 试验电流（峰值） | kA | $63.0^{+5\%}$ | 63.6 | 47.1 | 52.6 |
| 试验电压（有效值） | V | $(1.05\times400)^{+5\%}$ | 电源电压：423 | | |
| 试验频率 | Hz | $50^{\pm25\%}$ | 50.0 | | |
| 功率因数 | / | $0.25^{0}_{-0.05}$ | 0.24 | | |
| 示波图编号 | | | S23B40300003 | | |
| 试验后，导线不应有任何过大的变形，母排的微小变形是允许的； | | | 符合要求 | | |
| 导线的绝缘和绝缘支撑件不应有任何明显的损伤痕迹； | | | 符合要求 | | |
| 故障检测熔丝未熔断。 | | | 符合要求 | | |

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

### 5.3.3 接地回路

| 短时耐受电流试验 | | | |
|---|---|---|---|
| 检验要求 | | | 测量值 |
| 试验电流（有效值） | kA | $17.4^{+5\%}$ | 17.6 |
| 试验频率 | Hz | $50^{\pm10\%}$ | 50.0 |
| $I^2t$ | $MA^2s$ | $303^{+10\%}$ | 318 |
| 通电时间 | ms | 1000 | 1026 |
| 示波图编号 | | | S23B40300004 |

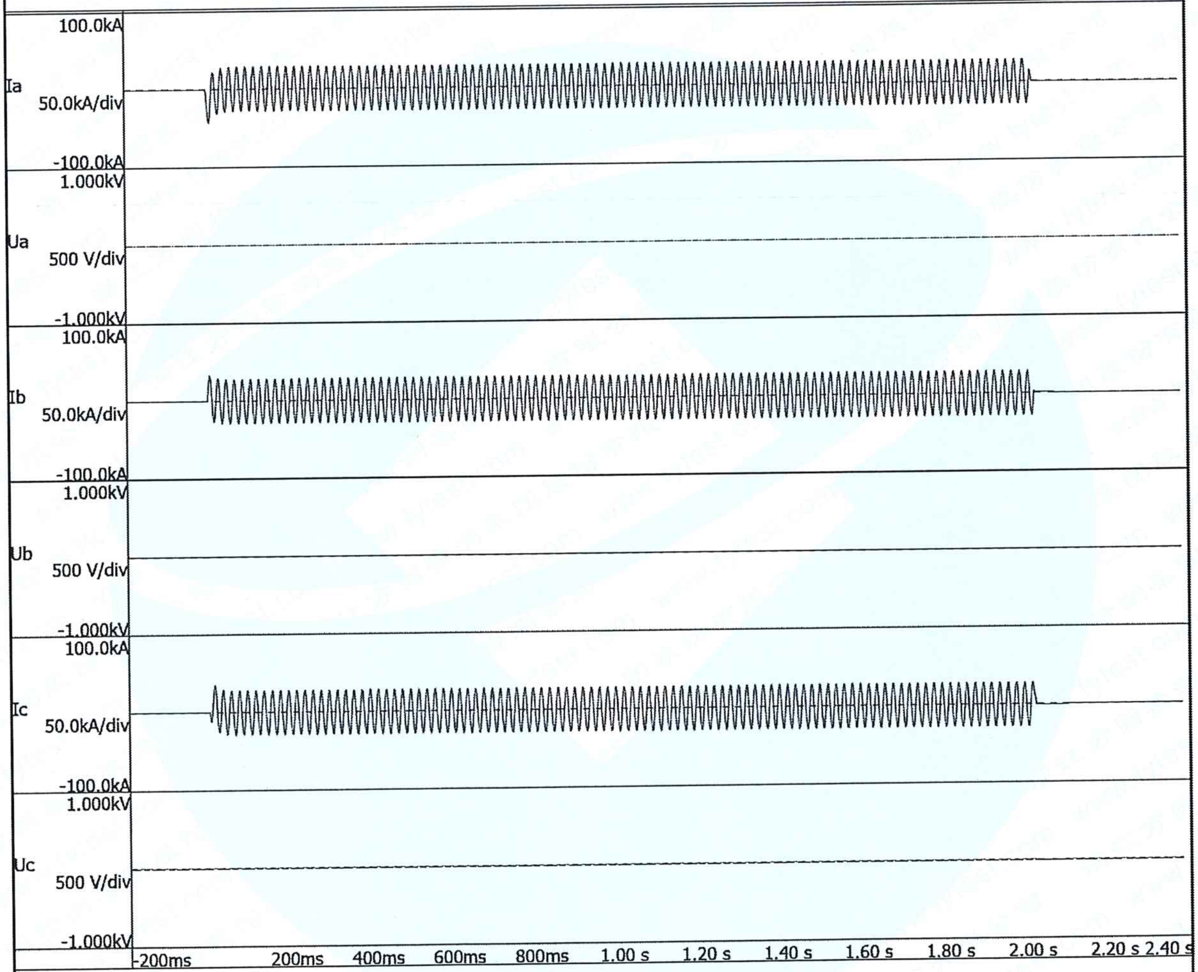
| 峰值耐受电流试验 | | | |
|---|---|---|---|
| 检验要求 | | | 测量值 |
| 试验电流（峰值） | kA | $43.5^{+5\%}$ | 43.6 |
| 试验频率 | Hz | $50^{\pm10\%}$ | 50.0 |
| 通电时间 | ms | ≥300 | 322 |
| 试验后，接地导体和到元件的接地线无变形。 | | | 符合要求 |
| 示波图编号 | | | S23B40300005 |

**试验结论：符合。**

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

## 短 时 和 峰 值 耐 受 电 流 试 验
( Short-time and peak withstand current tests )

示波图Oscilloscope No. S23B40300001




### 试 验 参 数 ( Test Paramaters )

| 相/线 (Phase/line) | -- | A | B | C |
|---|---|---|---|---|
| 电流峰值 (Current peak) | kA | 43.6 | 33.5 | 37.1 |
| 电流有效值 (Current phase value) | kA | 20.2 | 20.4 | 20.5 |
| 电流平均有效值 (Average current value) | kA | -- | 20.4 | -- |
| 焦耳积分（Joule integral） | AAS | 825M | 841M | 852M |
| 电流持续时间 (Current duration) | ms | 2023 | 2020 | 2027 |

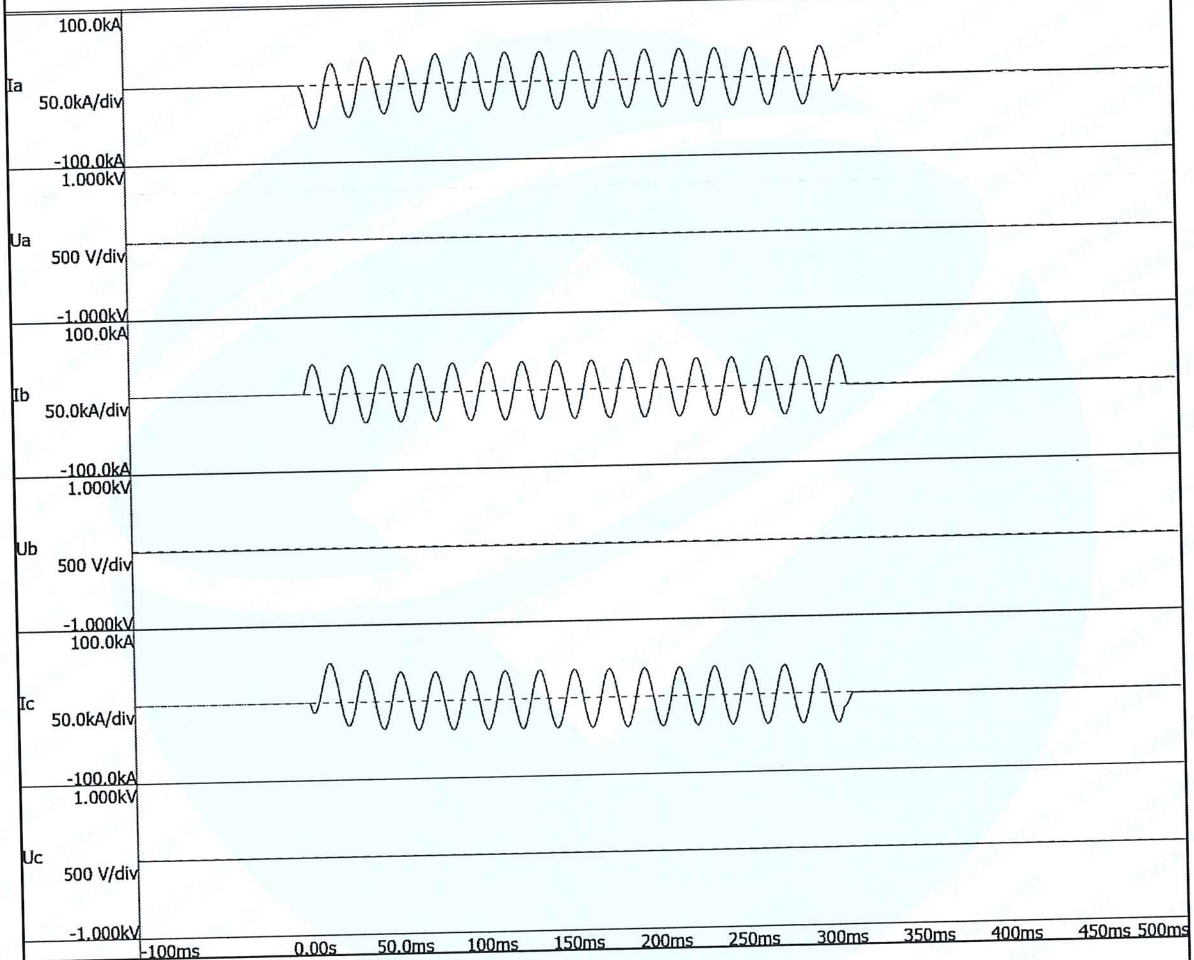
备注 (Remark): 试验成功 (Succeeded)

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
| --- | --- |

## 短 时 和 峰 值 耐 受 电 流 试 验

( Short-time and peak withstand current tests )

示波图Oscilloscope No. S23B40300002




### 试 验 参 数 ( Test Paramaters )

| 相/线 (Phase/line) | -- | A | B | C |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电流峰值 (Current peak) | kA | 52.1 | 39.5 | 49.1 |
| 电流有效值 (Current phase value) | kA | 26.3 | 26.5 | 26.4 |
| 电流平均有效值 (Average current value) | kA | -- | 26.4 | -- |
| 焦耳积分（Joule integral） | AAS | 216M | 225M | 220M |
| 电流持续时间 (Current duration) | ms | 312 | 321 | 316 |

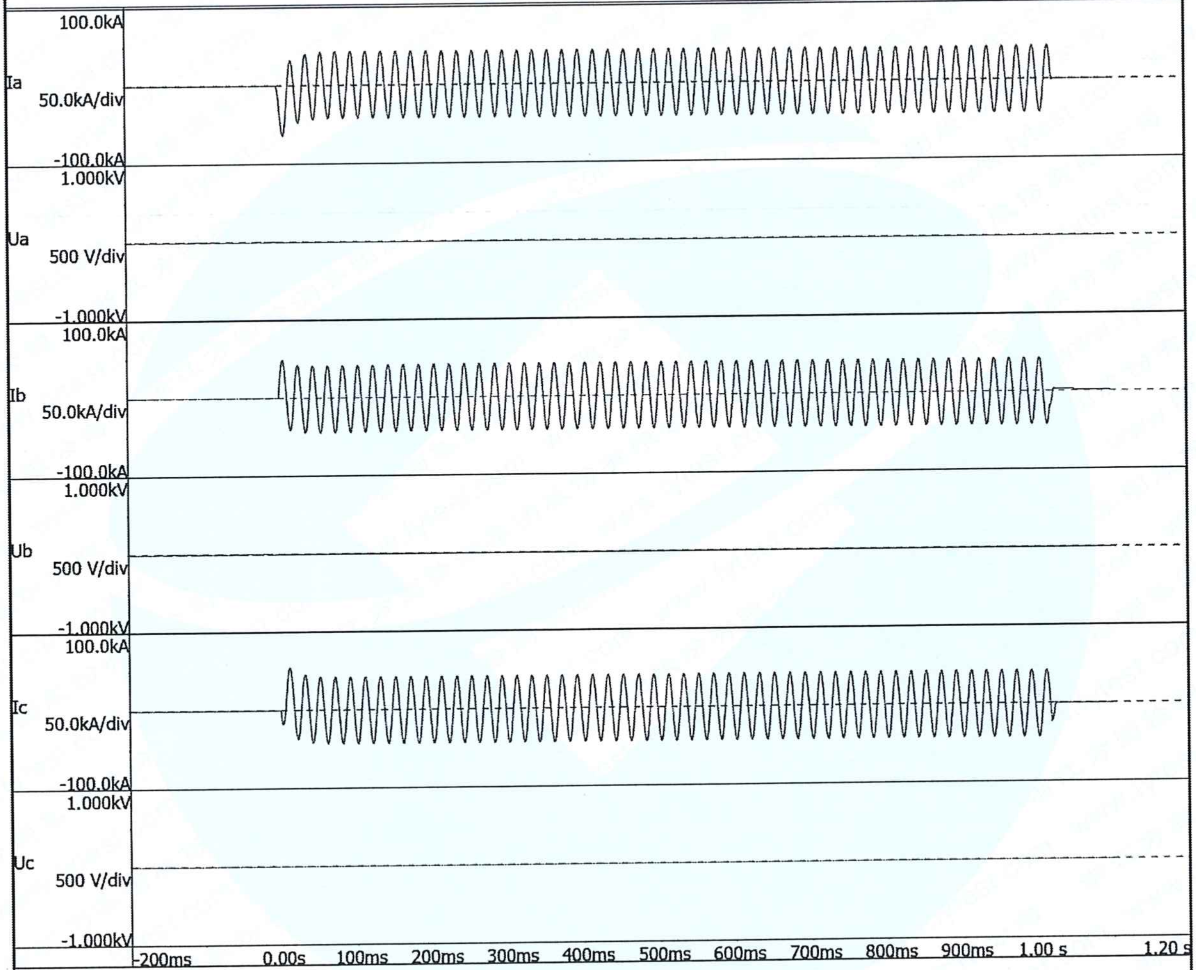
备注 (Remark): 试验成功 (Succeeded)

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

# 短 时 和 峰 值 耐 受 电 流 试 验

( Short-time and peak withstand current tests )

示波图Oscilloscope No. S23B40300003




## 试 验 参 数 ( Test Paramaters )

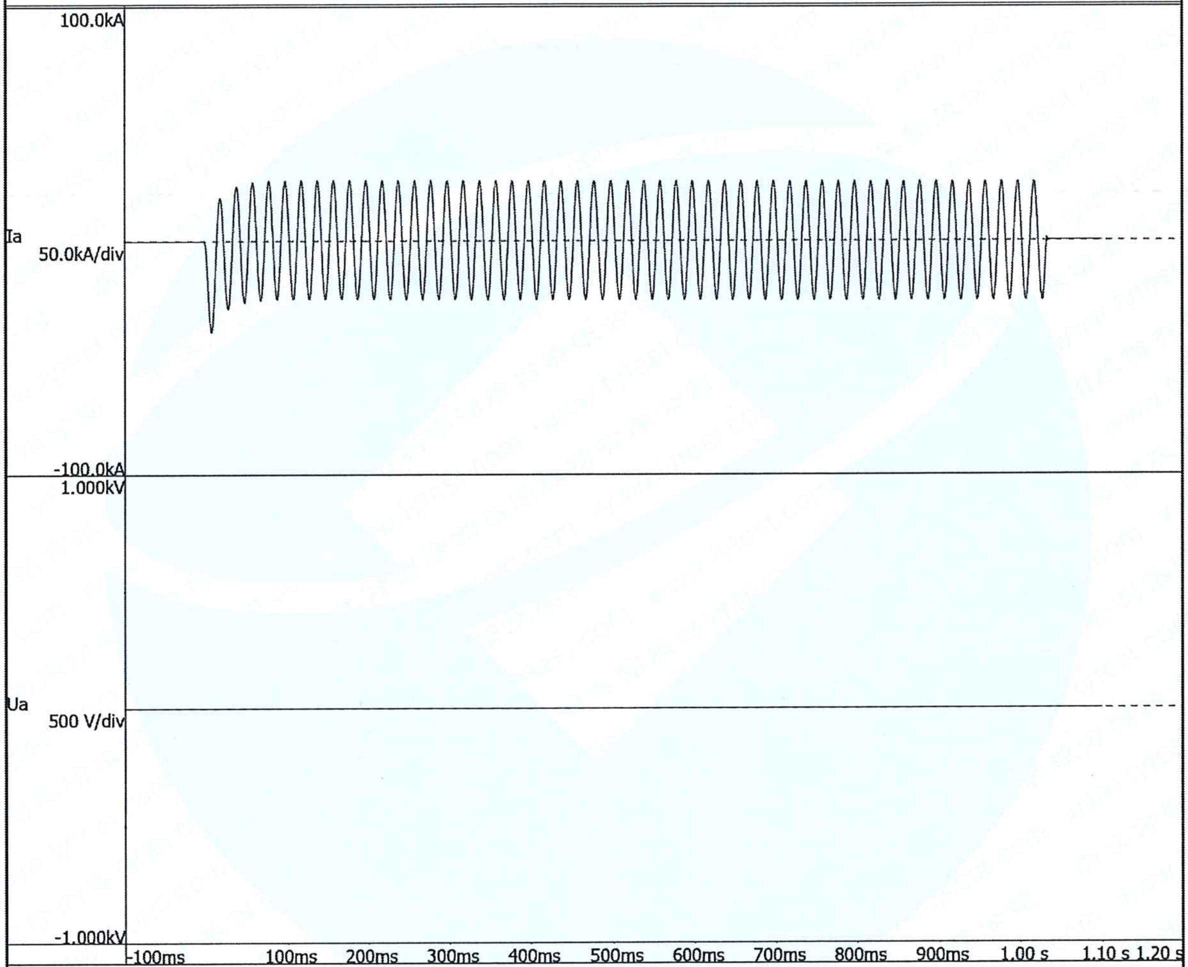
| 相/线 (Phase/line) | -- | A | B | C |
|---|---|---|---|---|
| 电流峰值 (Current peak) | kA | 63.6 | 47.1 | 52.6 |
| 电流有效值 (Current phase value) | kA | 30.2 | 30.3 | 30.2 |
| 电流平均有效值 (Average current value) | kA | -- | 30.2 | -- |
| 焦耳积分（Joule integral） | AAS | 933M | 938M | 936M |
| 电流持续时间 (Current duration) | ms | 1023 | 1022 | 1026 |

备注 (Remark): 功率因数：0. 24
试验成功 (Succeeded)

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

## 短 时 和 峰 值 耐 受 电 流 试 验
( Short-time and peak withstand current tests )

示波图Oscilloscope No. S23B40300004




试 验 参 数 ( Test Paramaters )

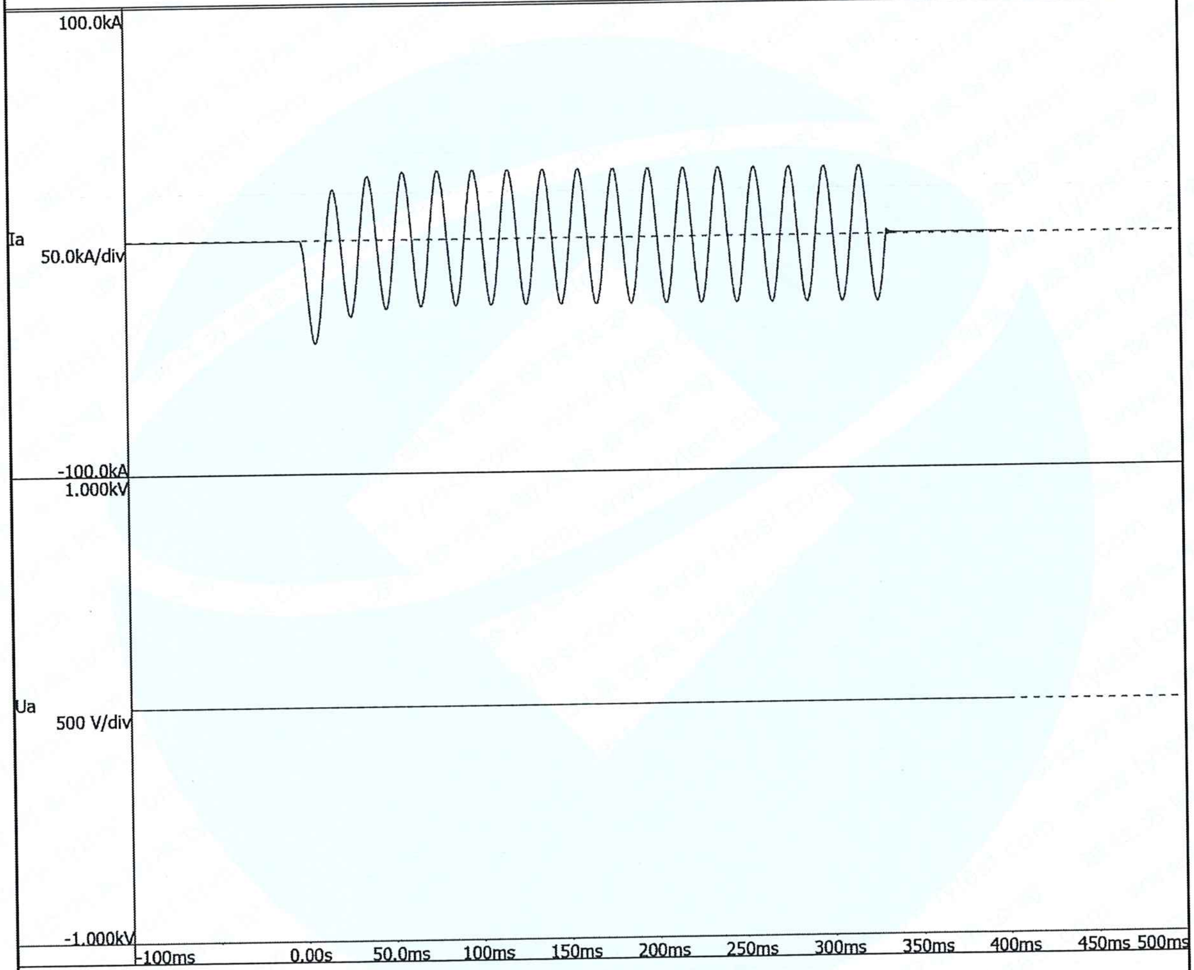
| | | |
|---|---|---|
| 相/线 (Phase/line) | -- | A |
| 电流峰值 (Current peak) | kA | 39.5 |
| 电流有效值 (Current phase value) | kA | 17.6 |
| 焦耳积分（Joule integral） | AAS | 318M |
| 电流持续时间 (Current duration) | ms | 1026 |

备注 (Remark): 试验成功 (Succeeded)

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

## 短 时 和 峰 值 耐 受 电 流 试 验
( Short-time and peak withstand current tests )

示波图Oscilloscope No. S23B40300005




### 试 验 参 数 ( Test Paramaters )

| | | |
|---|---|---|
| 相/线 (Phase/line) | -- | A |
| 电流峰值 (Current peak) | kA | 43.6 |
| 电流有效值 (Current phase value) | kA | 20.1 |
| 焦耳积分（Joule integral） | AAS | 130M |
| 电流持续时间 (Current duration) | ms | 322 |

备注 (Remark): 试验成功 (Succeeded)

**5.4 验证预装式变电站耐受机械应力的试验（型式试验 ）**　试验日期：2023 年 03 月 29 日

| 检验要求 | 检验结果 |
|---|---|
| 对预装式变电站的顶部进行机械负荷试验；大小为 2500 N/m$^2$，<br>负荷均匀分布于试品顶部。<br>合格要求：试后外壳应无变形；<br>**试验结论：符合** | 施加负荷：2500N/m$^2$<br>施加部位：试品顶部；<br>试后，外壳无变形。 |

**5.5 防护等级验证（型式试验 ）**　试验日期：2023 年 03 月 29 日

| 检验要求 | 检验结果 |
|---|---|
| **5.5.1 IP 代码的验证：**<br>IP4X：<br>用直径 1.0$^{+0.05}$mm 的试具，施加 1±0.1N 的力推入或插入任何开口。<br>如果外壳开口的孔道不贯通或是弯曲的，应验证对可运动的球形物体是否能进入。<br>试具不应进入防护空间。 | 试具直径：1.0mm；<br>施加力：1.0N<br>试具无法通过外壳的任何开口进入防护空间。 |
| IPX4：<br>使用淋水喷头与垂直方向±180° 范围内淋水，流量 10（1±5%）L/min，试验持续时间按外壳表面积 1min/m$^2$(不包括安装面积)，最少 5min。<br>进水应对试品无有害影响；水不积聚在可能导致沿爬电距离引起漏电起痕的绝缘部件上；水不进入带电部件、绕组；水不积聚在电缆头附近或进入电缆；有泄水孔，进水不积聚，且能排出。 | 淋水角度：±180° ；<br>水流量：10L/min；<br>持续时间：57min；<br>试后箱内无积水，带电部件、绝缘部件附近无水渍。 |

| 检验要求 | 检验结果 |
|---|---|
| **5.5.2 IK 代码的验证**<br>**IK10**<br>1. 机械撞击：撞击能量为 20J<br>撞击次数：每一面上最多 5 次，同一位置只撞击 1 次。<br>撞击位置：外壳外露部分的薄弱点（如面板、门和通风口的外部）；<br>结果判别：<br>保持外壳的防护等级；<br>控制机构、手柄等的操作，不应损坏；<br>外壳的损坏或变形不应妨害设备的继续使用，也不得降低绝缘耐受电压（电气间隙，或爬电距离）的规定值；<br>表面的损伤，例如掉漆和小的凹陷是允许的。<br>**试验结论：符合** | 撞击能量：20J<br>撞击次数：每一面上 5 次，同一位置撞 1 次<br>撞击位置：面板、门、通风口外部<br>防护等级仍为 IP44；<br>控制机构、手柄操作正常，无损坏；<br>外壳无损坏，无变形；<br>表面的损伤符合要求。 |

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**5.6 检验能满意操作的功能试验（型式试验 ）** 试验日期：2023 年 03 月 29 日

| 检验要求 | 检验结果 |
|---|---|
| 1. 如果不同的元件之间有联锁，应对其联锁功能进行检查； | 联锁功能正常、可靠 |
| 2. 接地回路的连接； | 接地回路牢固、可靠，接地连续性良好 |
| 3.预装式变电站门的机械操作； | 门转动灵活，开偏角大于 90°<br>有定位装置，手动合分 10 次正常 |
| 4.预装式变电站操作通道的检查； | 操作通道适于操作与维护 |
| 5.预装式变电站铭牌的检查； | 铭牌标志正确、固定可靠、清晰易读 |
| 6.绝缘挡板的定位是否正确； | 定位合理、可靠 |
| 7.变压器温度和液面的检查是否方便； | 检查方便 |
| 8.熔断器的更换是否方便，如果适用； | 更换方便 |
| 9.变压器分接开关的操作； | 操作正常 |
| 10.通风网的清洁是否方便； | 清洁方便 |
| **试验结论：符合。** | |

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**5.7 预装式变电站声级的验证试验（型式试验）** 试验日期：2023 年 04 月 03 日

**5.7.1 不带外壳的变压器声级测定**

**5.7.1.1 负载电流声功率级估算**

计算公式：$L_{WA,IN} \approx 39+18\lg\frac{S_r}{S_p} \approx 40.7\text{dB(A)}$

$L_{WA,IN}$：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，1.25MVA；

$S_p$:基准容量，1 MVA。

因为 $L_{WA,IN}$ 值比保证的声功率级限值 63dB(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。

**5.7.1.2 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 0.3m，测量点间的距离 0.51 m，测量点布置 15 个，测量点高度 0.65m。

测 量 环 境 条 件 环境温度：15.9℃

| 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 | 0.3 | 12.55 | 0.41 |

测 量 结 果 dB(A)

| 冷却装置状态 | 背景噪声平均值 | | 未修正的平均 A 计权声压级 $\overline{L_{PAO}}$ | 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 | | | |
| ONAN | 31.5 | 31.7 | 41.9 | 41.1 | 52.1 |

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

| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**5.7.2 预装式变电站声级测定**

试验日期：2023 年 04 月 03 日

**5.7.2.1 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 0.3m，测量点间的距离 0.94m，测量点布置 20 个，测量点高度 1.5m。

测 量 环 境 条 件　　环境温度：15.9℃

| 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 | 0.3 | 59.93 | 1.69 |

测 量 结 果　　dB(A)

| 冷却装置状态 | 背景噪声平均值 | | 未修正的平均 A 计权声压级 $\overline{L_{PAO}}$ | 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 | | | |
| ONAN | 32.0 | 32.2 | 40.0 | 37.6 | 55.3 |

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 $\overline{L_{bgA}}=10\lg(\frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M}10^{0.1L_{bgAI}})$

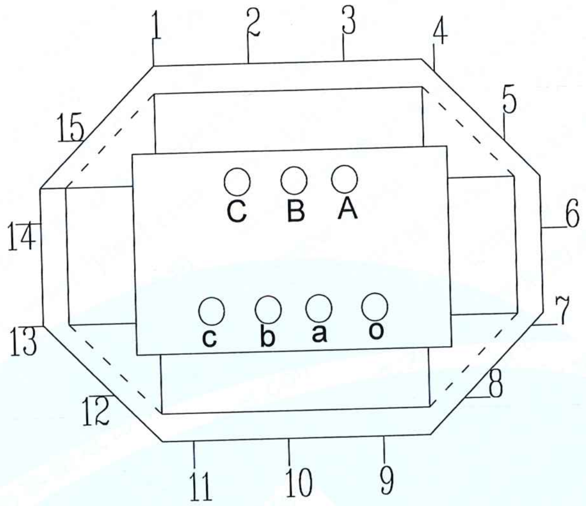
M：总测量点数

变电站内的同一台变压器声级与单独变压器声级相比无明显提高。

**试验结论：符合。**

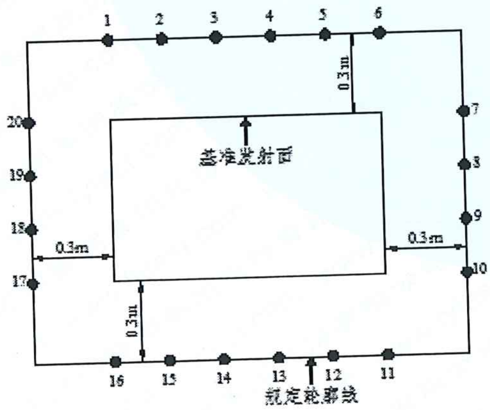
| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
| --- | --- |

不带外壳的变压器声级测定示意图

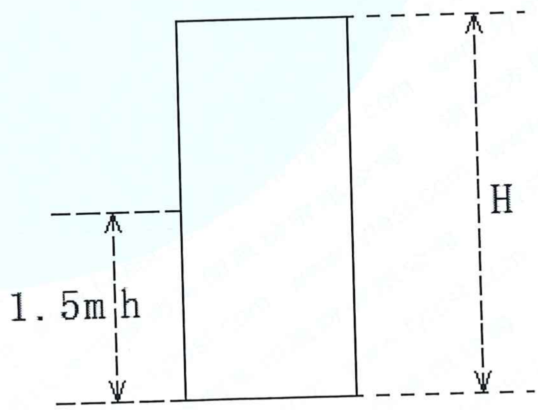



预装式变电站声级测定示意图

预装式变电站声级测定示意图




测量高度示意图



| 检验报告 | 国家电器安全质量检验检测中心(浙江) |
|---|---|

**5.8 辅助和控制回路的附加试验（型式试验 ）**

**5.8.1** 接地金属部件的电气连续性试验

试验日期：2023 年 04 月 07 日

| 检验要求 | 检验结果 | |
|---|---|---|
| 预装式变电站内任一可能接地的点到变电站的主接地点应在 30A（DC）电流条件下试验，电压降不应超过 3V； | 短路试验前 | 短路试验后 |
| 环境温度（℃）： | 16.6 | 16.6 |
| 相对湿度（%）： | 60.0 | 60.0 |
| 大气压（kPa）： | 102.1 | 102.1 |
| 施加电流 DC 30（A）： | 30.0~30.2 | 30.0~30.2 |
| 测量位置 | | |
| 主接地端与低压室配电柜仪表门之间（V） | 0.11 | 0.13 |
| 主接地端与低压室配电回路断路器安装支架之间（V） | 0.09 | 0.16 |
| 主接地端与补偿回路刀开关安装支架之间（V） | 0.16 | 0.11 |
| 主接地端与电力电容器安装支架之间（V） | 0.12 | 0.15 |
| 主接地端与低压室配电柜柜体之间（V） | 0.17 | 0.10 |
| 主接地端与高压柜柜体之间（V） | 0.08 | 0.07 |
| 主接地端与变压器室门之间（V） | 0.16 | 0.09 |

**5.8.2 功能试验**

试验日期：2023 年 04 月 07 日

额定电源电压：AC220V

在电源电压上限值（AC242V）和下限值（AC187V）下分别对所有低压回路的辅助和控制回路进行功能试验，辅助和控制回路功能正常、动作正确、与预装式变电站其他元件间的配合无误。

**试验结论：符合。**

以下空白 TEST REPORT END