# **{{title}}**

# **一、保护试验报告({{equipment.name}})**

## 1.铭牌数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 额定电压 | 额定电流 | 直流电压 | 生产厂家 | 生产日期 | 编号及屏柜号 |
| 57.7V | {{equipment.current}} | {{equipment.voltage}} | {{equipment.factory}} | {{equipment.time}} | - |

## 2.保护屏清扫、检查及插件外观检查

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检查项目 | 检 查 内 容 | 检查结果 |
| 保护屏检查 | 保护柜的外形应端正，无机械损伤及变形现象；各构成装置应固定良好，无松动现象；各装置端子排的连接应可靠，所置标号应正确、清晰。 | 合格 |
| 保护屏内接线 | 保护柜内的连接线应牢固、可靠，无松脱、折断；接地点应连接牢固且接地良好，并符合设计要求。 | 合格 |
| 保护屏内装置 | 保护装置的各组件应完好无损，其交、直流额定值及辅助电流变换器的参数应与设计一致；各组件应插拔自如、接触可靠，组件上无跳线；组件上的焊点应光滑、无虚焊；复归按钮、电源开关的通断位置应明确且操作灵活；继电器应清洁，无受潮、积尘。 | 合格 |

## 3.保护屏上压板检查

|  |  |
| --- | --- |
| 内容 | 结果 |
| 压板端子接线是否符合反措要求 | 正确 |
| 压板端子接线压接是否良好 | 良好 |
| 压板外观检查情况 | 合格 |

## 4.屏蔽接地检查

|  |  |
| --- | --- |
| 内容 | 结果 |
| 检查保护引入、引出电缆是否为屏蔽电缆 | 符合要求 |
| 检查全部屏蔽电缆的屏蔽层是否两端接地 | 符合要求 |
| 检查保护屏底部的下面是否构造一个专用的接地铜网格，保护屏的专用接地端子是否用大于6mm2截面铜线联接到此铜网格上 | 合格 |
| 并检查各接地端子的连接处连接是否可靠 | 合格 |

## 5.绝缘测试记录卡

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查内容 | 要求值 | 实测值 | 检查内容 | 要求值 | 实测值 |
| 交流电流对地 | ＞1MΩ | 合格 | 交流电流对交流电压 | ＞1MΩ | 合格 |
| 交流电压对地 | ＞1MΩ | 合格 | 交流电压对直流电源 | ＞1MΩ | 合格 |
| 直流电源对地 | ＞10MΩ | 合格 | 直流电源对跳合接点 | ＞1MΩ | 合格 |
| 跳合闸接点对地 | ＞1MΩ | 合格 | 跳合接点对开关量 | ＞10MΩ | 合格 |
| 开关量输入对地 | ＞10MΩ | 合格 | 开关量对远动、信号 | ＞10MΩ | 合格 |
| 远动、信号对地 | ＞10MΩ | 合格 | 整个二次回路对地 | ＞1MΩ | 合格 |
| 非电量开入回路对地 | ＞10MΩ | 合格 |  |  |  |

## 6.保护校验

### 6.1.保护逆变电源输出电压测试

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准值 | | +5 | +12 | -12 | +24 | R24 |
| 输出直流电压 | 允许范围(V) | 4.8~6.2 | 10~13 | -10~-13 | 22~26 | 22~26 |
| 实测值(伏) | {{source[0]}} | {{source[1]}} | {{source[2]}} | {{source[3]}} | {{source[4]}} |

### 6.2.保护逆变电源自启动电压及拉合直流电源试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检查内容 | 要求 | 检查结果 |
| 自启动性能 | 电源由零缓慢上升至80%额定电压值，电源指示灯应亮。 | 合格 |
| 在80%额定电压下拉合直流电源，电源指示灯应指示正确。 | 合格 |
| 拉合直流电源 | 保护装置加额定工作电源，并通入正常的负荷电流和额定电压，监视保护跳闸出口接点，进行拉合直流工作电源，此时保护装置应不误动和误发保护动作信号。 | 合格 |

### 6.3.保护通电检查

6.3.1.保护通电初步检查

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检查项目 | 检查结果 | 备注 |
| 保护装置的通电自检 | 合格 |  |
| 检验键盘 | 合格 |  |
| 时钟的检查 | 合格 |  |
| 打印机联机功能 | 合格 |  |

6.3.2.保护软件版本号检查

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 保护名称 | 版本号 | 版本日期 | CRC码 | 密码 |
| {{equipment.name}} | {{equipment.version}} | {{equipment.time}} | {{equipment.CRC}} | {{equipment.password}} |

结果：与整定单一致，符合规程要求

### 6.4开关量输入回路检查：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 开关量功能 | 保护板状态 | 开关量功能 | 保护板状态 |
| 差动保护投/退 | 正常 | 检修状态投/退 | 正常 |
| 高压侧后备保护投/退 | 正常 | 远方操作投入 | 正常 |
| 高压侧电压投/退 | 正常 | 高压侧失灵开入1 | 正常 |
| 中压侧后备保护投/退 | 正常 | 高压侧失灵开入2 | 正常 |
| 中压侧电压投/退 | 正常 | 信号复归 | 正常 |
| 低压侧后备保护投/退 | 正常 | 启动打印 | 正常 |
| 低压侧电压投/退 | 正常 |  |  |

## 7.模数变换系统检验：

### 7.1模拟量输入的零漂及幅值特性校验：(零漂：-0.05—0.05；幅值误差不大于±5%)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 保护CPU1 | | | | |
| 零漂 | 60V/5In | 30V/In | 5V/0.2In | 1V/0.1In |
| Ua1 | {{first[0]}} | {{fifth[0]}} | {{forth[0]}} | {{third[0]}} | {{second[0]}} |
| Ub1 | {{first[1]}} | {{fifth[1]}} | {{forth[1]}} | {{third[1]}} | {{second[1]}} |
| Uc1 | {{first[2]}} | {{fifth[2]}} | {{forth[2]}} | {{third[2]}} | {{second[2]}} |
| Uo1 | {{first[3]}} | {{fifth[3]}} | {{forth[3]}} | {{third[3]}} | {{second[3]}} |
| Ia1 | {{first[4]}} | {{fifth[4]}} | {{forth[4]}} | {{third[4]}} | {{second[4]}} |
| Ib1 | {{first[5]}} | {{fifth[5]}} | {{forth[5]}} | {{third[5]}} | {{second[5]}} |
| Ic1 | {{first[6]}} | {{fifth[6]}} | {{forth[6]}} | {{third[6]}} | {{second[6]}} |
| Io1外接 | {{first[7]}} | {{fifth[7]}} | {{forth[7]}} | {{third[7]}} | {{second[7]}} |
| Io1’间隙 | {{first[8]}} | {{fifth[8]}} | {{forth[8]}} | {{third[8]}} | {{second[8]}} |
| Ua2 | {{first[9]}} | {{fifth[9]}} | {{forth[9]}} | {{third[9]}} | {{second[9]}} |
| Ub2 | {{first[10]}} | {{fifth[10]}} | {{forth[10]}} | {{third[10]}} | {{second[10]}} |
| Uc2 | {{first[11]}} | {{fifth[11]}} | {{forth[11]}} | {{third[11]}} | {{second[11]}} |
| Uo2 | {{first[12]}} | {{fifth[12]}} | {{forth[12]}} | {{third[12]}} | {{second[12]}} |
| Ia2 | {{first[13]}} | {{fifth[13]}} | {{forth[13]}} | {{third[13]}} | {{second[13]}} |
| Ib2 | {{first[14]}} | {{fifth[14]}} | {{forth[14]}} | {{third[14]}} | {{second[14]}} |
| Ic2 | {{first[15]}} | {{fifth[15]}} | {{forth[15]}} | {{third[15]}} | {{second[15]}} |
| Io2 | {{first[16]}} | {{fifth[16]}} | {{forth[16]}} | {{third[16]}} | {{second[16]}} |
| Io2’ | {{first[17]}} | {{fifth[17]}} | {{forth[17]}} | {{third[17]}} | {{second[17]}} |
| Ua3 | {{first[18]}} | {{fifth[18]}} | {{forth[18]}} | {{third[18]}} | {{second[18]}} |
| Ub3 | {{first[19]}} | {{fifth[19]}} | {{forth[19]}} | {{third[19]}} | {{second[19]}} |
| Uc3 | {{first[20]}} | {{fifth[20]}} | {{forth[20]}} | {{third[20]}} | {{second[20]}} |
| Ia3 | {{first[21]}} | {{fifth[21]}} | {{forth[21]}} | {{third[21]}} | {{second[21]}} |
| Ib3 | {{first[22]}} | {{fifth[22]}} | {{forth[22]}} | {{third[22]}} | {{second[22]}} |
| Ic3 | {{first[23]}} | {{fifth[23]}} | {{forth[23]}} | {{third[23]}} | {{second[23]}} |
| Uo3 | —— | —— | —— | —— | —— |

### 7.2模拟量输入的相位特性检验：（误差不大于3度） （单位：度）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 保护CPU1 | |
| 0° | 120° |
| ΦIa1-Ib1 | {{angle[0]}}° | {{angle[21]}}° |
| ΦIa1-Ic1 | {{angle[1]}}° | {{angle[22]}}° |
| ΦIa1-Ia2 | {{angle[2]}}° | {{angle[23]}}° |
| ΦIa1-Ib2 | {{angle[3]}}° | {{angle[24]}}° |
| ΦIa1-Ic2 | {{angle[4]}}° | {{angle[25]}}° |
| ΦIa1-Ia3 | {{angle[5]}}° | {{angle[26]}}° |
| ΦIa1-Ib3 | {{angle[6]}}° | {{angle[27]}}° |
| ΦIa1-Ic3 | {{angle[7]}}° | {{angle[28]}}° |
| Φua1-Ia1 | {{angle[8]}}° | {{angle[29]}}° |
| Φua1-Ib1 | {{angle[9]}}° | {{angle[30]}}° |
| Φua1-Ic1 | {{angle[10]}}° | {{angle[31]}}° |
| Φua2-Ia2 | {{angle[11]}}° | {{angle[32]}}° |
| Φua2-Ib2 | {{angle[12]}}° | {{angle[33]}}° |
| Φua2-Ic2 | {{angle[13]}}° | {{angle[34]}}° |
| Φua3-Ia3 | {{angle[14]}}° | {{angle[35]}}° |
| Φua3-Ib3 | {{angle[15]}}° | {{angle[36]}}° |
| Φua3-Ic3 | {{angle[16]}}° | {{angle[37]}}° |
| Φuo1-Io1 | {{angle[17]}}° | {{angle[38]}}° |
| Φuo1-Io1’ | {{angle[18]}}° | {{angle[39]}}° |
| Φuo2-Io2 | {{angle[19]}}° | {{angle[40]}}° |
| Φuo2-Io2’ | {{angle[20]}}° | {{angle[41]}}° |

## 8.差动元件定值检验：

### 8.1平衡系数计算：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 高压侧 | 中压侧 | 低压侧 | 备注 |
| 变压器额定容量(MVA) | {{mainProtect.HighCapacity}} | {{mainProtect.MiddleCapacity}} | {{mainProtect.LowCapacity}} |  |
| 变压器接线方式 | YNa0yn0+d11 | | | |
| 一次额定电压(kV) | {{mainProtect.HighVoltage}} | {{mainProtect.MiddleVoltage}} | {{mainProtect.LowVoltage}} |  |
| 变压器一次额定电流I1n(A) | {{mainProtect.HighRation}} | {{mainProtect.MiddleRation}} | {{mainProtect.LowRation}} |  |
| 变压器二次额定电流I2n(A) | {{mainProtect.HighCurrent}} | {{mainProtect.MiddleCurrent}} | {{mainProtect.LowCurrent}} |  |
| Ie折算值(A) | {{mainProtectCal.EHCurrent}} | {{mainProtectCal.EMCurrent}} | {{mainProtectCal.ELCurrent}} |  |

### 8.2最小动作电流

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 定值名称 | 整定值 | 模拟故障相别 | 动作时间(ms) | 95%整定值动作情况 | 105%整定值动作情况 | 备注 |
| 差动动作定值 | {{mainProtect.differentialCurrent}}Ie | 高A/B/C | 31 | 不动作 | 动作 |  |
| 中A/B/C | 29 | 不动作 | 动作 |
| 低A/B/C | 32 | 不动作 | 动作 |

### 8.3差动速动段检查

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 定值名称 | 整定值 | 模拟故障相别 | 动作时间(ms) | 95%整定值动作情况 | 105%整定值动作情况 | 备注 |
| 纵差差动速断电流定值 | {{mainProtect.differentialFastCurrent}}Ie | 高A/B/C | 32 | 不动作 | 动作 |  |
| 中A/B/C | 33 | 不动作 | 动作 |
| 低A/B/C | 31 | 不动作 | 动作 |

8.4 稳态比率制动特性检验：

8.4.1高压侧对低压侧比率制动特性曲线测试：Kbl=0.5；Kb2=0.75

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 高压侧 (A) | | 低压侧 (A) | | 制动电流 | 差动电流 | 动作区 | k |
| 标幺值 | 有名值 | 标幺值 | 有名值 |
| 1 | {{mainProtectCal.basicHighCurrent1}}Ie | {{mainProtectCal.trueHighCurrent1}} | {{mainProtectCal.basicLowCurrent1}}Ie | {{mainProtectCal.trueHighCurrent2}} | 2Ie | {{mainProtectCal.Id1}}Ie | 拐点1-2 | {{mainProtectCal.k}} |
| 2 | {{mainProtectCal.basicHighCurrent2}}Ie | {{mainProtectCal.trueLowCurrent1}} | {{mainProtectCal.basicLowCurrent2}}Ie | {{mainProtectCal.trueLowCurrent2}} | 4Ie | {{mainProtectCal.Id2}}Ie | 拐点1-2 |

8.5二次谐波闭锁检查:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 整定值% | A相 | B相 | C相 |
| 基波电流（A） | {{mainProtect.harmonic}} | 5A | 5A | 5A |
| 二次谐波电流（A） | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| 比例系数 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |

### 8.6差流异常报警

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模拟故障状态 | 整定值 | 动作情况 | | |
| 高压侧（A相） | 中压侧（B相） | 低压侧（C相） |
| 1.05倍整定值 | {{mainProtect.differentialWarning}} | 动作 | 动作 | 动作 |
| 0.95倍整定值 | 不动作 | 不动作 | 不动作 |
| 1.2倍整定值时动作时间 | {{mainProtect.differentialWarningTime}}Ie | | |

### 9.过负荷

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模拟故障相别 | 整定值 | 动作情况 | | |
| 高压侧 | 中压侧 | 低压侧 |
| 1.05倍整定值 | {{otherProtect.OverLoadCurrent}} | 动作 | 动作 | 动作 |
| 0.95倍整定值 | 不动作 | 不动作 | 不动作 |
| 1.2倍整定值时动作时间 | {{otherProtect.OverLoadTime}} | | |

## 10. 后备保护定值及功能检验：

### 10.1高压侧后备保护

10.1.1高压侧相关逻辑试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| {{high\_platen}}试验内容 | 试验结果 | 备注 |
| 高压侧后备保护软压板（压板定值）投退 | 正确 |  |
| 高压侧电压软压板（压板定值） | 正确 |  |
| 投高复压方向过流1时限（控制字）投退 | 正确 |  |

10.1.2高压侧复压过流保护

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| {{protect\_high}}定值名称 | 整定值（A） | 整定时间（ms） | 动作时间（ms） | 加95%整定值动作情况 | 加105%整定值动作情况 |
| 高压侧复压方向过流II段3时限 | 3 | 12 | 42 | 不动作 | 动作 |

10.1.3高压侧零序过流保护

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| {{zero\_high}}定值名称 | 整定值（A） | 整定时间（ms） | 动作时间（ms） | 加95%整定值动作情况 | 加105%整定值动作情况 |
| 高压侧复压方向过流II段3时限 | 3 | 12 | 42 | 不动作 | 动作 |

10.1.4 高压侧间隙过流

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模拟故障情况 | 整定值 | 动作情况 |
| 1.05倍整定值 | {{otherProtect.HighGapZeroCurrent}} | 动作 |
| 0.95倍整定值 | 不动作 |
| 1.2倍整定值时动作时间 | {{otherProtect.HighGapZeroTime}} |

10.2中压侧后备保护

10.2.1中压侧相关逻辑试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| {{middle\_platen}}试验内容 | 试验结果 | 备注 |
| 中压侧后备保护软压板（压板定值）投退 | 正确 |  |
| 中压侧电压软压板（压板定值） | 正确 |  |
| 投中间隙保护（控制字）投退 | 正确 |  |

10.2.2中压侧复压过流保护

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| {{protect\_middle}}定值名称 | 整定值（A） | 整定时间（ms） | 动作时间（ms） | 加95%整定值动作情况 | 加105%整定值动作情况 |
| 高压侧复压方向过流II段3时限 | 3 | 12 | 42 | 不动作 | 动作 |

10.2.3中压侧零序过流保护

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| {{zero\_middle}}定值名称 | 整定值（A） | 整定时间（ms） | 动作时间（ms） | 加95%整定值动作情况 | 加105%整定值动作情况 |
| 高压侧复压方向过流II段3时限 | 3 | 12 | 42 | 不动作 | 动作 |

10.2.4 中压侧间隙过流

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模拟故障情况 | 整定值 | 动作情况 |
| 1.05倍整定值 | {{otherProtect.MiddleGapZeroCurrent}} | 动作 |
| 0.95倍整定值 | 不动作 |
| 1.2倍整定值时动作时间 | {{otherProtect.MiddleGapZeroTime}} |

10.3低压侧后备保护

10.3.1低压侧相关逻辑试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| {{low\_platen}}试验内容 | 试验结果 | 备注 |
| 低压侧后备保护软压板（压板定值）投退 | 正确 |  |
| 低压侧电压软压板（压板定值） | 正确 |  |
| 投低复压过流1时限（控制字）投退 | 正确 |  |

10.3.2低压侧复压过流保护

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| {{protect\_low}}定值名称 | 整定值（A） | 整定时间（ms） | 动作时间（ms） | 加95%整定值动作情况 | 加105%整定值动作情况 |
| 高压侧复压方向过流II段3时限 | 3 | 12 | 42 | 不动作 | 动作 |

10.4复合电压闭锁

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 高压侧 | | 中压侧 | | 低压侧 | |
| 低电压 | 负序电压 | 低电压 | 负序电压 | 低电压 | 负序电压 |
| 整定值 | 70V | 4V | 70V | 4V | 70V | 4V |
| 动作值(V) | {{complexV[0]}} | {{complexV[1]}} | {{complexV[2]}} | {{complexV[3]}} | {{complexV[4]}} | {{complexV[5]}} |

### 10.5零序过压保护

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模拟故障情况 | 整定值 | 动作情况 |
| 1.05倍整定值 | {{otherProtect.ZeroVoltage}} | 动作 |
| 0.95倍整定值 | 不动作 |
| 1.2倍整定值时动作时间 | {{otherProtect.ZeroVoltageTime}} |

## 11.与其它装置配合试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障类型 | 高压侧启动失灵保护 | 监控系统 |
| A相故障 | 正确 | 正确 |
| B相故障 | 正确 | 正确 |
| C相故障 | 正确 | 正确 |
| 相间瞬时性故障 | 正确 | 正确 |

## 12. 跳闸矩阵校验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | {{action\_table}}定值名称 | 整定原则 | 整定值 | 试验结果 |
| 1 | 主保护 | 跳变压器各侧断路器 | 跳变压器各侧断路器 | 正确 |
|  |  |  |  |  |

## 13. 防跳功能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 高压侧 | 合位防跳 | 动作行为 正确🗹 |
| 中压侧 | 合位防跳 | 动作行为 正确🗹 |
| 低压侧 | 合位防跳 | 动作行为 正确🗹 |

14. 保护室外设备检查

|  |  |
| --- | --- |
| 检查内容 | 检查结果 |
| 开关端子箱、开关机构箱、主变本体端子箱、电流互感器端子箱、开关汇控柜应清洁无积灰，接线端子应拧紧，且标号应清晰正确，接线应无机械损伤，防雨防潮措施可靠。 | 合格 |

1. 状态检查

|  |  |
| --- | --- |
| 状态检查内容 | 结果 |
| 自验收情况检查 | 合格 |
| 验收传动结束后，应清除所有保护装置内部的事件报告 | 已清除 |
| 结束工作票前，按一下所有微机保护装置面板复位按钮，使装置复位 | 完成 |
| “工作现场继电保护安全措施票”上所做的安全技术措施是否已全部恢复 | 是 |
| 检查远方传输装置是否已恢复原始状态 | 已恢复 |
| 检查各压板、切换开关及各断路器位置等状态是否和工作许可时的状态一致 | 一致 |

1. 整定单检查

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 整定单核对 | | | | | | |
| 整定单编号 | | 整定单定值和实际定值是否一致 | 整定单上的设备型号和实际设备型号是否一致 | | | 实际电流互感器变比是否符合整定整单要求 |
|  | | 是 | 是 | | | 是 |
| 校验人员签名 | 郑伟，陈文汉 | | | 校验负责人签名 | 陈琼良 | |

1. 校验工作总结

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 自检记录 | 记录改进和更换的零部件及改动的二次回路及虚回路 | | 无 | | |
| 发现问题及处理情况 | | 无 | | |
| 遗留问题 | | 无 | | |
| 校验结论 | | 正确 | | |
| 校验日期 | 2022.3.22 | 校验负责人 | 陈琼良 | 校验人员 | 郑伟，陈文汉 |