国家电网公司变电验收管理规定（试行）

第 4 分册

隔离开关验收细则

国家电网公司

二〇一七年三月

目

录

目

前

录......................................................................................................................................... I

言............................................................................................................................................... II

1 验收分类......................................................................................................................................... 1

2 可研初设审查................................................................................................................................. 1

2.1 参加人员................................................................................................................................. 1

2.2 验收要求................................................................................................................................. 1

3 厂内验收......................................................................................................................................... 1

3.1 关键点见证............................................................................................................................. 1

3.1.1 参加人员............................................................................................................................. 1

3.1.2 验收要求............................................................................................................................. 1

3.1.3 异常处置............................................................................................................................. 2

3.2 出厂验收................................................................................................................................. 2

3.2.1 参加人员............................................................................................................................. 2

3.2.2 验收要求............................................................................................................................. 2

3.2.3 异常处置............................................................................................................................. 2

4 到货验收......................................................................................................................................... 2

4.1 参加人员................................................................................................................................. 2

4.2 验收要求................................................................................................................................. 2

4.3 异常处置................................................................................................................................. 2

5 竣工(预)验收................................................................................................................................. 2

5.1 参加人员................................................................................................................................. 3

5.2 验收要求................................................................................................................................. 3

5.3 异常处置................................................................................................................................. 3

6 启动验收......................................................................................................................................... 3

6.1 参加人员................................................................................................................................. 3

6.2 验收要求................................................................................................................................. 3

6.3 异常处置................................................................................................................................. 3

附

录

验收标准卡 ......................................................................................................................................... 4

A.1 隔离开关可研初设审查验收标准卡.........................................................................................4

A.2 35kV～750kV隔离开关关键点见证标准卡..............................................................................5

A.3 隔离开关出厂验收标准卡.........................................................................................................9

A.4 隔离开关到货验收标准卡.......................................................................................................13

A.5 隔离开关竣工(预)验收标准卡...............................................................................................15

A.6 隔离开关资料及文件验收标准卡...........................................................................................20

A.7 隔离开关启动验收标准卡.......................................................................................................21

I

前

言

为进一步提升公司变电运检管理水平，实现变电管理全公司、全过程、全方位标准化，

国网运检部组织 26 家省公司及中国电科院全面总结公司系统多年来变电设备运维检修管理

经验，对现行各项管理规定进行提炼、整合、优化和标准化，以各环节工作和专业分工为对

象，编制了国家电网公司变电验收、运维、检测、评价、检修管理规定和反事故措施（以下

简称“五通一措”）。经反复征求意见，于 2017 年 3 月正式发布，用于替代国网总部及省、

市公司原有相关变电运检管理规定，适用于公司系统各级单位。

本规定是依据《国家电网公司变电验收管理规定（试行）》编制的第 4 分册《隔离开关

验收细则》，适用于 35kV 及以上变电站隔离开关。

本规定由国家电网公司运维检修部负责归口管理和解释。

本规定起草单位：国网吉林电力。

本规定主要起草人：杨正盛、冷冰冰、王枫、李宝成、李建民。

II

隔离开关验收细则

1

验收分类

隔离开关验收包括可研初设审查、厂内验收、到货验收、竣工（预）验收、启动验收五

个关键环节。

2

可研初设审查

2.1

a)

b)

2.2

a)

b)

参加人员

隔离开关可研初设审查由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

隔离开关可研初设审查参加人员应为技术专责或在本专业工作满 3 年以上的人员。

验收要求

隔离开关可研初设审查验收需由隔离开关专业技术人员提前对可研报告、初设资料

等文件进行审查，并提出相关意见。

可研初设审查阶段主要对隔离开关选型涉及的技术参数、结构形式、安装处地理条

件进行审查、验收。

c)

d)

e)

3

审查时应审核隔离开关选型是否满足电网运行、设备运维、反措等各项要求。

审查时应按照附录 A1 要求执行。

应做好评审记录（见管理规定附录 A1），报送运检部。

厂内验收

3.1

3.1.1

关键点见证

参加人员

a)

b)

c)

隔离开关关键点见证由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

500（330）kV 及以上隔离开关的关键点见证人员应为技术专责、或具备班组工作

负责人及以上资格，或在本专业工作满 10 年以上的人员。

220kV 及以下隔离开关关键点见证人员应为技术专责、或具备班组工作负责人及以

上资格，或在本专业工作满 3 年以上的人员。

3.1.2

验收要求

a)

b)

c)

d)

e)

f)

500（330）kV 及以上隔离开关应逐批进行关键点的一项或多项验收。

对首次入网或者有必要的 220kV 及以下隔离开关应进行关键点的一项或多项验收。

关键点见证采用查询制造厂家记录、监造记录和现场查看方式。

物资部门应督促制造厂家在制造隔离开关前 20 天提交制造计划和关键节点时间，

有变化时，物资部门应提前 5 个工作日告知运检部门。

关键点见证包括设备选材、装配及调试、试验见证等。

关键点见证时应按照附录 A2 要求执行。

1

3.1.3

异常处置

验收发现质量问题时，验收人员应及时告知物资部门、制造厂家，提出整改意见，填入

“关键点见证记录”（见管理规定附录A2），报送运检部门。

3.2

3.2.1

出厂验收

参加人员

a)

b)

750kV 隔离开关验收人员应为技术专责，或具备班组工作负责人及以上资格，或在

本专业工作满 10 年以上的人员。

500（330）kV 及以下隔离开关验收人员应为技术专责，或具备班组工作负责人及

以上资格，或在本专业工作满 3 年以上的人员。

3.2.2

验收要求

a)

b)

c)

d)

e)

f)

g)

h)

必要时可对隔离开关出厂试验等关键项目进行旁站见证验收，其它项目可查阅制造

厂记录或监造记录。

出厂验收内容包括隔离开关外观、隔离开关制造工艺、出厂试验过程和结果。

物资部门应提前 15 日，将出厂试验方案和计划提交运检部门。

运检部门审核出厂试验方案，检查试验项目及试验顺序是否符合相应的试验标准和

合同要求。

设备投标技术规范书保证值高于本细则验收标准要求的，按照技术规范书保证值执

行。

对关键点见证中发现的问题进行复验。

试验应在相关的组部件组装完毕后进行。

出厂验收时应按照附录 A3 要求执行。

3.2.3

异常处置

验收发现质量问题时，验收人员应以“出厂验收记录”（见管理规定附录A3）的形式及

时告知物资部门、制造厂家，提出整改意见，并报送运检部门。

4

到货验收

4.1

参加人员

隔离开关到货验收由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

4.2

a)

b)

c)

4.3

验收要求

隔离开关到货验收在运检部门认为有必要时参与。

到货验收应进行货物清点、运输情况检查、包装及外观检查。

到货验收工作按照附录 A4 要求执行。

异常处置

验收发现质量问题时，验收人员应及时告知物资部门、制造厂家，提出整改意见，填入

“到货验收记录”（见管理规定附录A4），并报送运检部门。

5

竣工(预)验收

2

5.1

a)

b)

5.2

a)

b)

c)

d)

e)

f)

g)

5.3

参加人员

隔离开关出厂验收由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

隔离开关验收负责人员应为技术专责或具备班组工作负责人及以上资格。

验收要求

竣工（预）验收应对隔离开关外观、安装工艺、闭锁、信号等项目进行检查核对。

竣工（预）验收应核查隔离开关交接试验报告，必要时对交流耐压试验进行旁站见

证。

竣工（预）验收应检查、核对隔离开关相关的文件资料是否齐全。

交接试验验收要保证所有试验项目齐全、合格，并与出厂试验数值无明显差异。

不同电压等级的隔离开关，应按照不同的交接试验项目及标准检查安装记录、试验

报告。

不同电压等级的隔离开关，根据不同的结构、组部件执行选用相应的验收标准。

竣工（预）验收工作按照附录 A5、附录 A6 要求执行。

异常处置

验收发现质量问题时，验收人员应及时告知项目管理单位、施工单位，提出整改意见，

填入“竣工（预）验收及整改记录”（见管理规定附录A7），报送运检部门。

6

启动验收

6.1

参加人员

隔离开关启动投运验收由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

6.2

a)

b)

c)

6.3

验收要求

竣工（预）验收组在隔离开关启动验收前应提交竣工（预）验收报告。

隔离开关启动验收内容包括隔离开关外观检查、设备接头红外测温等项目。

启动验收时应按照附录 A7 要求执行。

异常处置

验收发现质量问题时，验收人员应及时告知项目管理单位、施工单位，要求立即进行整

改，未能及时整改的填入“工程遗留问题记录”（见管理规定附录A8），报送运检部门。

3

附

录

A

（规范性附录）

验收标准卡

A.1

隔离开关可研初设审查验收标准卡

4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 工程名称 |  | 设计单位 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、参数选型验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 结构形式 | | ①隔离开关结构形式选择应能满足工程需求；  ②隔离开关、接地开关的结构要适应当地积雪、覆冰、风沙等环境的要求,  风沙严重地区和寒冷地区，不宜选用单臂伸缩钳夹式设备；  ③隔离开关与其所配装的接地开关间应配有可靠的机械闭锁，机械闭锁应  有足够的强度；具有电动操动机构隔离开关与本间隔断路器之间应有可靠  的电气闭锁；  ④同一间隔内的多台隔离开关的电机电源，在端子箱内应分别设置独立的  电源开关。  ⑤隔离开关设备符合完善化技术要求。  ⑥750kV 及以上电压等级同塔双回线路接地开关应选用超 B 类接地开关。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 额定电流、电压 | | ①应满足额定电压和额定绝缘水平的选择；  ②应满足额定短时耐受电流和额定短路持续时间的选择；  ③应满足额定峰值耐受电流和接地开关的额定短路关合电流的选择；  ④应考虑正常电流负荷和过负荷情况。存在的故障条件等要求。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 外绝缘爬距 | | ①隔离开关极柱、瓷套外绝缘配置应满足污秽等级和海拔高度修正后要  求。  ②应依据最新版污区分布图进行外绝缘配置；  ③中性点不接地系统的绝缘子外绝缘配置至少应比中性点接地系统配置  高一级，直至达到 e 级污秽等级的配置要求。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 二、土建部分验收 验收人签字： | | | | | | |
| 4 | 检修通道 | | 检修通道是否满足现场运维检修需求。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

A.2

35kV～750kV隔离开关关键点见证标准卡

5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 工程名称 |  | 生产厂家 |  | |
| 设备型号 |  | 生产工号 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、组部件验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 瓷绝缘子 | | ①产品与技术规范书或技术协议中厂家、型号、规格一致；  ②产品具备出厂质量证书、合格证、试验报告；  ③进厂验收、检验、见证记录齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 触头 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 3 | 导电管 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 4 | 弹簧 | | 资料检查 | □是 □否 |
| 5 | 齿轮（条） | | 资料检查 | □是 □否 |
| 6 | 轴类零件 | | 资料检查 | □是 □否 |
| 7 | 传动部件 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 8 | 底座 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 9 | 支撑构架 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 10 | 均压环 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 11 | 软导电连接带 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 12 | （非）标准件 | | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |
| 13 | 润滑脂 | | 资料检查 | □是 □否 |
| 二、操动机构验收 验收人签字： | | | | | | |

6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 14 | 操动机构 | ①铭牌符合标准要求，外壳表面宜选亚光不锈钢、铸铝或具有防腐措施的  材料厚度大于 2mm；  ②辅助与控制回路元件规格型号与技术协议一致，其二次布线工艺符合相  关反措要求；  ③箱门密封条应连续、完整；输出轴密封结构完好；  ④淋雨试验验证，外壳防护等级达 IP54 要求；通风口设置合理，满足空  气对流及防护等级的要求；特殊地区要根据实际情况进行差异化选择。  ⑤传动部位润滑良好、传动平稳，操动机构各转动部件灵活、无卡涩现象；  ⑥手动、电动操作无异常；手动操作闭锁电动操作正确；  ⑦检查操动机构蜗轮、蜗杆的啮合情况，确认没有倒转现象；  ⑧辅助开关接线正确、切换正常，齿轮箱机械限位准确可靠。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 三、装配验收 验收人签字： | | | | | |
| 15 | 零部件 | ①所有零部件是全新的、检验合格的；  ②规格型号与图纸一致；  ③镀银件包装、保护完好，不得有损坏、发黑；  ④零部件清洁度完好。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 16 | 导电回路装配 | ①隔离开关主触头镀银层厚度应不小于 20μm，硬度不小于 120HV；  ②隔离开关连杆、万向节、拐臂、拉板、转动板的销钉、螺栓、弹簧垫圈  等部件应完好；  ③轴承（套）装配、配钻、攻丝等装配工艺符合工艺文件要求；  ④螺栓紧固按标准使用力矩扳手，并做紧固标记；  ⑤各转动部位灵活、平衡装置调整到位；轴承（轴套）润滑良好、密封工  艺符合要求。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |
| 17 | 接地导电回路装配 | ①镀银面、导电接触面按工艺要求进行处理；  ②轴承（套）装配、配钻、攻丝等装配工艺符合工艺文件要求；  ③各转动部位灵活、平衡装置调整到位、润滑良好、密封工艺符合要求；  ④螺栓紧固按标准使用力矩扳手，并做紧固标记。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |
| 18 | 底座装配/构架装配 | ①装配尺寸、性能参数符合工艺文件要求；  ②轴承座、轴销等传动部位转动灵活、润滑良好、密封工艺符合要求；  ③螺栓紧固按标准使用力矩扳手，并做紧固标记。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |
| 19 | 总装配及调试 | 零部件：全新的、检验合格的； | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |

7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
|  |  | 底座：底座螺栓紧固按标准使用力矩扳手，并做紧固标记，要重点检查安  装面（瓷绝缘子、接地开关底座）的水平度和垂直度。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| ①瓷绝缘子应是全新的、检验合格的（釉面应均匀、光滑，颜色均匀；瓷  件不应有生烧，过火和氧化起泡现象；表面不允许有裂纹；瓷件与法兰结  合部位涂抹防水密封胶等）；  ②端面水平度、垂直度等尺寸要符合要求；调整支柱（旋转）绝缘子的安  装面、中心线位置至要求值，并进行标记；  ③瓷件的爬电距离、干弧距离应满足相关文件要求；  ④额定参数及外形结构尺寸应符合经用户确认的图纸要求。新产品/改进  产品应有型式试验报告和产品鉴定证书；  ⑤绝缘子上、下金属附件应热镀锌，热镀锌层厚度应均匀、表面光滑且镀  锌层厚度不小于 90μm。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |
| 调试：  ①分、合闸操作力矩符合要求且相差在规定范围内；  ②合闸时动静触头插入时的位置、插入深度符合工艺文件要求；  ③动、静触头夹紧力符合工艺文件要求；  ④机械闭锁装置装配和调整满足工艺文件要求；  ⑤操动机构辅助触点信号与隔离开关、接地开关断口位置、行程开关切换  满足要求；  ⑥各部分机械尺寸符合工艺文件要求。  ⑦220kV 及以上电压等级隔离开关和接地开关在制造厂必须进行全面组  装，调整好各部件的尺寸，并做好相应的标记。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |
| 四、试验验收 验收人签字： | | | | | |

8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 20 | 试验见证 | ①接地开关、最小及分、合闸过程中最不利位置的空气绝缘距离测试结果  合格；  ②主回路触头夹紧力测试结果合格；  ③机械操作试验大于 3000 次无异常；  ④主回路电阻的测量符合要求；  ⑤超 B 类接地开关辅助灭弧装置试验符合技术标准、技术协议要求；  ⑥辅助和控制回路绝缘试验结果合格；  ⑦主回路的绝缘试验结果合格；  ⑧接地回路的电阻符合要求；  ⑨电机过载保护配置合理，应可靠动作。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |

A.3

隔离开关出厂验收标准卡

9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 工程名称 |  | 生产厂家 |  | |
| 设备型号 |  | 出厂编号 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、隔离开关外观验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 预装 | | 所有组部件应装配完整。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 本体 | | ①隔离开关外观清洁无污损，油漆完整，无色差；  ②瓷套表面清洁，无损伤、放电痕迹，法兰无开裂现象，均压环无变形；  ③一次端子接线板无开裂、无变形，表面镀层无破损；  ④金属法兰与瓷套胶装部位粘合牢固，防水胶完好；  ⑤接地块（件）安装美观、整齐。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 铭牌 | | ①电动操动机构铭牌应包括电气原理接线图；  ②支柱绝缘子的代号、型号、制造厂及抗弯抗扭强度；  ③铭牌应为不锈钢或铜材，且应用中文印制。设备零件及其附件上的指示  牌、警告牌以及其他标记也应用中文印制；  ④铭牌内容应在提交的图纸上说明。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 4 | 位置指示器 | | 位置指示器的颜色和标示应符合相关标准要求，分、合闸指示牌应有两个  及以上定位螺栓固定以保证不发生位移。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 组部件 | | ①金属零部件应防锈、防腐蚀，钢制件应热镀锌处理，螺纹连接部分应防  锈、防松动和电腐蚀；  ②同型号同规格产品的安装尺寸应一致，零部件应具有互换性。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |

10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 6 | 机构箱 | ①外观完整、无损伤、接地良好，箱门与箱体之间接地连接铜线截面积不  小于 4mm²；  ②各空气开关、熔断器、接触器等元器件标示齐全正确；  ③机构箱箱门开合顺畅，密封胶条安装到位，应有效防止尘、雨、雪、小  虫和动物的侵入，防护等级不低于 IP44，顶部应设防雨檐，顶盖采用双  层隔热布置；  ④机构箱清洁无杂物；  ⑤机构中金属元件无锈蚀；  ⑥机构箱内交、直流电源应有绝缘隔离措施；  ⑦机构箱应配有能观察到分合闸指示和储能位置的观察窗；  ⑧机构箱内二次回路的接地应符合规范，并设置专用的接地排；  ⑨机构箱内若配有通风设施，则应满足设备防潮、防凝露要求，  若有通气孔，应确保形成对流。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 绝缘子 | ①绝缘子应烧制永不磨损、清晰可见的厂家标志、生产年月、批号及产品  样本一致的产品代号；  ②瓷体和法兰之间的浇注面应采取有效的防水措施；  ③瓷体和法兰的浇注应能防止胀裂；  ④每批绝缘子均应有绝缘子制造厂的质量合格证和制造厂的出厂试验报  告；  ⑤绝缘子应按标准规定进行尺寸及外表检查、瓷件超声波检查、弯曲和扭  转试验，任一项不符合要求应判为不合格。用于72.5kV及以上电压等级的  绝缘子，应逐个进行机械负荷试验；  ⑥绝缘子与法兰胶装部分应采用喷砂工艺。胶装处胶合剂外露表面应平  整,无水泥残渣及露缝等缺陷，胶装后露砂高度10～20mm，且不应小于  10mm，胶装处应均匀涂以防水密封胶。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |

11

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 8 | 接地螺栓 | ①隔离开关、接地开关底座上应装设不小于M12的接地螺栓；  ②每相一个底座的隔离开关，各相应分别装设接地螺栓；  ③接地接触面应平整、光洁、并涂上防锈油，连接截面应满足动、热稳定  要求；  ④接地位置应标以接地符号。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 9 | 接地开关  铜质软连接 | ①接地开关可动部件与其底座之间的铜质软连接的截面积应不小于  2  50mm ；  ②软连接用来承载短路电流时，则应进行相应地设计。如果采用其他材料，  则应具有等效的截面积。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 10 | 加热驱潮、照明装置 | 机构箱内所有的加热元件应是非暴露型的；加热器、驱潮装置及控制元件  的绝缘应良好，加热器与各元件、电缆及电线的距离应大于50mm；加热驱  潮装置能按照设定温湿度自动投入，照明装置应工作正常。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 二、隔离开关试验验收 验收人签字： | | | | | |
| 11 | 主回路的绝缘试验 | ①保证开关设备洁净、干燥，整台设备进行或分相进行；  ②当开关设备在装运前不是整体总装时，则对所有组件都应分开进行试  验，试验电压协议确定，考虑试验对有机绝缘件的积累影响，试验电压可  降为标准值的80%；  ③对隔离开关加压试验时，分别在分闸与合闸状态下，并应考虑在相间、  相对地、断口间以及接地开关与主导电回路间的最短距离下进行；  ④试验电压应均匀升压，升到规定耐受电压值并维持1min，如不发生破坏  性放电，应认为开关设备通过了试验；  ⑤ 试验电压值（1min工频耐受电压峰值）：  35kV： 95kV(中性点不接地系统)/80kV；  66kV： 160kV；  110kV：230kV；  220kV：460kV；  330kV：510kV；  500kV：740kV；  750kV：960（+460）kV。 | 现场检查/资料检查 | 电压值： kV  □是 □否 |  |
| 12 | 辅助和控制回路的绝  缘试验 | ①工频耐压试验：试验电压为2000V持续时间1min，应合格；  ②绝缘电阻测试：用2500V兆欧表进行绝缘试验，绝缘电阻应大于10MΩ。 | 现场检查/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |

12

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 13 | 主回路电阻的测量 | ①通以不小于100A直流电流，进行隔离开关主回路电阻测量，与温升试验  前进行的主回路电阻值之差应不大于20%；  ②试验应与型式试验环境温度与测量点相同。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 14 | 机械特性试验和机械  操作 | ①隔离开关和接地开关及其操动机构应分别在额定、最高（110%Un）、最  低（85%Un）操作电压下进行机械特性试验，操作应无故障；  ②人力操动机构的隔离开关和接地开关，应进行50次分、合闸空载操作；  ③试验时，不允许进行调整，操作应无故障，在每次操作中都应达到合闸  位置和分闸位置。试验后，隔离开关和接地开关各部分不应损坏；  ④分合闸同期性应符合产品技术条件要求。  ⑤隔离开关和所配接地开关间机械闭锁应可靠。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 15 | 绝缘子探伤检测 | 逐只进行绝缘子超声波探伤，探伤结果合格。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 16 | 金属镀层检测 | ①导电部件触头、导电杆等接触部位应镀银，导电回路动接触部位镀银厚  度不小于20µm；  ②其它部位满足相关技术要求。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |

A.4

隔离开关到货验收标准卡

13

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 工程名称 |  | 生产厂家 |  | |
| 设备型号 |  | 出厂编号 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、到货验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 外观检查 | | ①按照运输单清点，检查运输箱外观应无损伤和碰撞变形痕迹。  ②各部件无损坏。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 2 | 保管条件 | | ①设备运输箱应按其不同保管要求置于室内或室外平整、无积水且坚硬的  场地；  ②设备运输箱应按箱体标注安置；瓷件应安置稳妥；装有触头及操动机构  金属传动部件的箱子应有防潮措施。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 3 | 开箱检查 | | ①产品技术文件应齐全; 到货设备、附件、备品备件应与装箱单一致;核  对设备型号、规格应与设计图纸相符；  ②设备应无损伤变形和锈蚀、涂层完好；  ③镀锌设备支架应无变形 、镀锌层完好、无锈蚀、无脱落、色样一致；  ④瓷质绝缘子应无裂纹和破损，复合绝缘子无损伤。瓷质与金属法兰胶装  部位牢固密实，法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼；并涂有性能良好  的防水胶；  ⑤导电部分软连接应无折损，接线端子（或触头）镀银层应完好；  ⑥箱门与箱体间接地连接应安装良好，接地连接铜线截面积不小于4mm²；  ⑦手动操作把手应合格、完好。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 4 | 图纸 | | ○1 外形图；  ○2 基础安装图；  ○3 二次原理图及接线图。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

14

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 5 | 技术资料 | ① 隔离开关出厂试验报告；  ② 隔离开关型式试验和特殊试验报告及合格证；  ③ 组部件试验报告；  ④ 主要材料检验报告；  ⑤ 安装使用说明书。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

A.5

隔离开关竣工(预)验收标准卡

15

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 变电站名称 |  | 设备名称编号 |  | |
| 生产厂家 |  | 出厂编号 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、设备验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 外观检查 | | ①操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固、动作灵活可靠、  位置指示正确，各元件功能标志正确，引线固定牢固，设备线夹应有排水  孔；  ②三相联动的隔离开关、接地开关触头接触时，同期数值应符合产品技术  文件要求，最大值不得超过 20mm；  ③相间距离及分闸时触头打开角度和距离，应符合产品技术文件要求；  ④触头接触应紧密良好，接触尺寸应符合产品技术文件要求。导电接触检  查可用 0.05mm×10mm 的塞尺进行检查。对于线接触应塞不进去，对于面  接触其塞入深度：在接触表面宽度为 50mm 及以下时不应超过 4mm,在接触  表面宽度为 60mm 及以上时不应超过 6mm。  ⑤隔离开关分合闸限位应正确；  ⑥垂直连杆应无扭曲变形；  ⑦螺栓紧固力矩应达到产品技术文件和相关标准要求；  ⑧油漆应完整、相色标志正确，设备应清洁；  ⑨隔离开关、接地开关底座与垂直连杆、接地端子及操动机构箱应接地可  靠，软连接导电带紧固良好，无断裂、损伤；  ⑩220kV 及以上具有分相操作功能的隔离开关，位置节点要分相上送，机  构操作电源应分开、独立。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |

16

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 2 | 安装资料 | ①订货技术协议或技术规范；  ②出厂试验报告；  ③使用说明书；  ④交接试验报告；  ⑤安装报告；  ⑥施工图纸。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 支架及接地 | ①隔离开关及构架、机构箱安装应牢靠,连接部位螺栓压接牢固，满足力  矩要求，平垫、弹簧垫齐全、螺栓外露长度符合要求，用于法兰连接紧固  的螺栓，紧固后螺纹一般应露出螺母 2-3 圈，各螺栓、螺纹连接件应按要  求涂胶并紧固划标志线；  ②采用垫片安装（厂家调节垫片除外）调节隔离开关水平的，支架或底架  与基础的垫片不宜超过 3 片，总厚度不应大于 10mm，且各垫片间应焊接  牢固；  ③底座与支架、支架与主地网的连接应满足设计要求，接地应牢固可靠，  紧固螺钉或螺栓的直径应不小于 12mm；  ④接地引下线无锈蚀、损伤、变形；接地引下线应有专用的色标标志；  ⑤一般铜质软连接的截面积不小于 50mm²；  ⑥隔离开关构支架应有两点与主地网连接，接地引下线规格满足设计规  范，连接牢固；  ⑦架构底部的排水孔设置合理，满足要求。 | 现场检查/现场抽查/  资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 绝缘子 | ①清洁，无裂纹，无掉瓷，爬电比距符合污秽等级要求；  ②金属法兰、连接螺栓无锈蚀、无表层脱落现象；  ③金属法兰与瓷件的胶装部位涂以性能良好的防水密封胶，胶装后露砂高  度 10~20mm 且不得小于 10mm；  ④逐个进行绝缘子超声波探伤，探伤结果合格。  ⑤有特殊要求不满足防污闪要求的，瓷质绝缘子喷涂防污闪涂层，应采用  差色喷涂工艺，涂层厚度不小于 2mm, 无破损、起皮、开裂等情况；增爬  伞裙无塌陷变形，表面牢固。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |

17

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 5 | 联锁装置 | ①隔离开关与其所配的接地开关间有可靠的机械闭锁和电气闭锁措施；  ②具有电动操动机构的隔离开关与其配用的接地开关之间应有可靠的电  气联锁；  ③机构把手上应设置机械五防锁具的锁孔，锁具无锈蚀、变形现象。  ④对于超 B 类接地开关，线路侧接地开关、接地开关辅助灭弧装置、接  地侧接地开关，三者之间电气互锁正常。  ⑤操作机构电动和手动操作转换时，应有相应的闭锁。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 接触部位检查 | ①触头表面镀银层完整， 无损伤, 导电回路主触头镀银层厚度应不小于  20μm,硬度不小于 120HV；固定接触面均匀涂抹电力复合脂，接触良好；  ②带有引弧装置的应动作可靠，不会影响隔离开关的正常分合。 | 现场检查/现场抽查 | □是 □否 |  |
| 7 | 辅助开关 | 辅助开关动作灵活可靠，位置正确,信号上传正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 隔离开关安装要求 | ①隔离开关、接地开关导电管应合理设置排水孔，确保在分、合闸位置内  部均不积水。垂直传动连杆应有防止积水的措施，水平传动连杆端部应密  封；  ②传动连杆应采用装配式结构，不应在施工现场进行切焊配装。连杆应选  用满足强度和刚度要求的热镀锌无缝钢管，无扭曲、变形、开裂；  ③检查传动摩擦部位磨损情况，补充适合当地条件的润滑脂；  ④单柱垂直伸缩式在合闸位置时，驱动拐臂应过死点；  ⑤定位螺钉应按产品的技术要求进行调整，并加以固定；  ⑥均压环无变形，安装方向正确，与本体连接良好，安装应牢固、平正，  不得影响接线板的接线；安装在环境温度零度及以下地区或 500kV 以上的  均压环，应在均压环最低处打排水孔，排水孔位置、孔径应合理；  ⑦检查破冰装置应完好；  ⑧设备出厂铭牌齐全、运行编号、相序标志清晰可识别。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

18

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 9 | 机构箱检查 | ①机构箱密封良好，无变形、水迹、异物，密封条良好，门把手完好；  ②二次接线布置整齐，无松动、损坏，二次电缆绝缘层无损坏现象，二次  接线排列整齐，接头牢固、无松动，编号清楚；  ③箱内端子排、继电器、辅助开关等无锈蚀；  ④由隔离开关本体机构箱至就地端子箱之间的二次电缆的屏蔽层应在就  地端子箱处可靠连接至等电位接地网的铜排上；  ⑤操作电动机“电动/手动”切换把手外观无异常，“远方/就地”、“合闸/  分闸”把手外观无异常，操作功能正常，手动、电动操作正常；  ⑥机构箱内加热驱潮装置、照明装置工作正常。加热驱潮装置能按照设定  温度自动投退。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 10 | 一次引线 | ①引线无散股、扭曲、断股现象。引线对地和相间符合电气安全距离要求，  引线松紧适当，无明显过松过紧现象，导线的弧垂须满足设计规范；  ②压接式铝设备线夹，朝上 30 度－90 度安装时，应设置排水孔；  ③设备线夹压接应采用热镀锌螺栓，采用双螺母或蝶形垫片等防松措施；  ④设备线夹与压线板是不同材质时，不应使用对接式铜铝过渡线夹。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、交接试验验收 验收人签字： | | | | | |
| 11 | 校核动、静触头开距 | 在额定、最低（85%Un）和最高（110%Un）操作电压下进行3次空载合、分  试验，并测量分合闸时间，检查闭锁装置的性能和分合位置指示的正确性。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 12 | 导电回路电阻值测量 | ①采用电流不小于 100A 的直流压降法；  ②测试结果，不应大于出厂值的 1.2 倍；  ③导电回路应对含接线端子的导电回路进行测量；  ④有条件时测量触头夹紧压力。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 13 | 瓷套、复合绝缘子 | 使用 2500V 绝缘电阻表测量，绝缘电阻不应低于 1000MΩ。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 复合绝缘子应进行憎水性测试。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 交流耐压试验可随断路器设备一起进行。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 14 | 控制及辅助回路的工  频耐压试验 | 隔离开关（接地开关）操动机构辅助和控制回路绝缘交接试验应采用  2500V 兆欧表，绝缘电阻应大于 10MΩ。 | 现场检查/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |

19

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 验收项目 | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 15 | 测量绝缘电阻 | 整体绝缘电阻值测量，应参照制造厂规定。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 16 | 瓷柱探伤试验 | ①隔离开关、接地开关绝缘子应在设备安装完好并完成所有的连接后逐支  进行超声探伤检测；  ②逐个进行绝缘子超声波探伤，探伤结果合格。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 三、其它验收 验收人签字： | | | | | |
| 17 | 加热、驱潮装置 | 机构箱中应装有加热、驱潮装置，并根据温湿度自动控制，必要时也能进  行手动投切，其设定值满足安装地点环境要求。加热器应接成三相平衡的  负荷，且与电机电源要分开。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 寒冷地域装设的加热带能正常工作。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 加热器、驱潮装置及控制元件的绝缘应良好，加热器与各元件、电缆及电  线的距离应大于 50mm。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 18 | 照明装置 | 机构箱、汇控柜应装设照明装置，且工作正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

A.6

隔离开关资料及文件验收标准卡

20

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 变电站名称 |  | 设备名称编号 |  | |
| 生产厂家 |  | 出厂编号 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、资料及文件验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 订货合同、技术协议 | | 资料齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 安装使用说明书，竣工图纸、维  护手册等技术文件 | | 资料齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 重要材料和附件的工厂检验报  告和出厂试验报告 | | 齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 整体出厂试验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 安装检查及安装过程记录 | | 记录齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 安装过程中设备缺陷通知单、设  备缺陷处理记录 | | 记录齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 交接试验报告 | | 项目齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 变电工程投运前电气安装调试  质量监督检查报告 | | 项目齐全、质量合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

A.7

隔离开关启动验收标准卡

21

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔离开关  基础信息 | | 变电站名称 |  | 设备名称编号 |  | |
| 生产厂家 |  | 出厂编号 |  | |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  | |
| 序号 | 验收项目 | | 验收标准 | 检查方式 | 验收结论  （是否合格） | 验收问题说明 |
| 一、外观验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 瓷件及法兰 | | 隔离开关瓷件及法兰无裂纹，瓷件无异常电晕现象。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 传动部分 | | 在隔离开关操作过程中各部动作无卡滞。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 接点及导电部分 | | 隔离开关设备的接头、导电部分温升满足要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 本体 | | 各部分无放电、电晕现象。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 声音 | | 各部分无异音。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、设备红外测温 | | | | | | |
| 6 | 设备本体及接头 | | 设备本体及接头无明显过热现象。 | 现场检查 | □是 □否 |  |