

国家电网公司部门文件

运检技术〔2018〕12号

国网运检部关于印发2018年电网设备电气性能和金属专项技术监督工作方案的通知

各省（自治区、直辖市）电力公司，国网新源、运行公司，中国电科院：

为贯彻公司“两会”精神，落实加强设备质量管控工作要求，深入推进电气性能和金属专项技术监督工作，国网运检部会同国网基建部、物资部组织制定了2018年电网设备电气性能和金属专项技术监督工作方案，现予以印发，同时提出如下工作要求：

一、3月1日前，各单位健全完善专项监督工作和实施小组，组织省电科院、省检修公司和地市公司落实专项监督内容，确定专项监督开展的输变电工程以及配网物资，制定实施工作方案，

上报国网运检部。

二、3-11月，各单位按照电网基建工程进度开展电气性能和金属专项技术监督工作，每月编写技术监督月报，上报监督结果。对监督中发现的问题，应同时附正式试验报告（加盖试验单位公章）扫描件。

三、对于“三跨”线路耐张线夹压接质量X射线检测工作，因涉及放射线作业，在监督工作开展过程中应加强工作资质管理和安全防护，无检测能力的单位可采取外委方式开展。

国网运检部

（国网技术监督办公室）

2018年2月9日

（此件发至收文单位本部及所属二级单位机关）

2018 年电网设备电气性能和金属专项 技术监督工作方案

一、工作目的

加强电气性能和金属监督工作，严把入网设备质量关，提升设备本质安全。

二、工作组织

（一）电气性能和金属专项监督工作组

工作组全面负责电气性能和金属专项监督工作的组织、协调、监督以及检查等工作。

组 长：技术监督办公室（省（自治区、直辖市）电力公司运检部）主要负责人

副组长：省（自治区、直辖市）电力公司运检部、建设部、物资部、检修公司、电科院，地（市）公司负责人

成 员：省（自治区、直辖市）电力公司运检部、建设部、物资部相关处室负责人，省检修公司及地（市）公司相关部门负责人，省电科院相关实施机构负责人

（二）电气性能和金属专项监督工作实施组

工作实施组具体开展专项监督工作。按照公司专项监督工作要求及工作组的工作部署，开展相关专项监督工作，按时向工作组提交相关专项监督工作成果报告，督促落实消缺工作。

组 长：技术监督办公室（省（自治区、直辖市）电力公司运检部）相关处室负责人

成 员：省（自治区、直辖市）电力公司运检部、建设部、物资部、检修公司、电科院，地（市）公司相关人员

（三）实施分工

220 千伏及以上新建（改造、扩建）输变电工程及在省公司物资中心库开展的配网物资专项监督，原则上由各省电科院负责具体实施；110 千伏输变电工程及非在省公司物资中心库开展的配网物资专项监督，原则上由地（市）公司检修分公司负责具体实施，省电科院负责技术指导。各省公司也可根据本省实际对分工作局部调整。各省技术监督办公室负责组织具体实施单位编制电气性能和金属专项监督年度工作计划，实施检测检验，每月向国网技术监督办公室报送工作月报。

（四）监督费用

在实施电气性能和金属专项技术监督工作过程中产生的相关费用，可在各省公司运维成本中列支。

三、工作范围

变电类和输电类专项技术监督工作以输变电工程为单位开展，范围覆盖各省电力公司 2018 年全部 220 千伏及以上输变电工程。金属专项技术监督还应覆盖各省电力公司所辖 3 个地（市）公司全部 110 千伏及以上输变电工程。

配电类专项技术监督工作按每个厂家每个生产批次为单位

开展，实现每个厂家的每个批次全覆盖。

四、电气性能专项监督工作内容

电气性能专项技术监督项目内容为：

（一）变电类

1. 开关柜绝缘水平检测及性能测试专项监督

（1）开关柜绝缘件局放、阻燃试验

（2）开关柜雷电冲击试验

（3）开关柜温升试验

（4）开关柜柜体覆铝锌板厚度检测

2. 蓄电池性能专项监督

（1）大电流加速充放电循环寿命试验

（2）蓄电池拆解检查

（二）输电类

1. 复合绝缘子防掉串测试专项监督

（1）拉伸负荷试验

（2）芯棒应力腐蚀试验

（三）配电类

1. 配电变压器电气性能专项监督

（1）变压器绕组材质检测（可选）

（2）变压器温升试验

（3）变压器感应耐压试验

（4）变压器雷电冲击试验

(5) 变压器油质检测

2. 高压电力电缆产品性能专项监督

(1) 振荡波试验

五、金属专项监督工作内容

金属专项技术监督项目内容为：

(一) 变电类

1. 隔离开关触头镀银层厚度检测（隔离开关主要指户外敞开式隔离开关）；

2. 开关柜触头镀银层厚度检测；

3. 户外密封箱体厚度检测（隔离开关操作机构及二次设备的箱体、其它设备的控制、操作及检修电源箱等）；

4. 变电站不锈钢部件材质分析（不锈钢部件主要指 GIS、敞开式隔离开关的传动轴销及主要设备的户外密闭箱体，含控制、操作及检修电源等箱体）；

5. GIS 壳体对接焊缝超声波检测（主要针对 GIS 壳体对接焊缝）；

6. 变电站开关柜铜排导电率检测；

7. 变电站接地体涂覆层厚度检测；

(二) 输电类

1. 输电线路紧固件螺栓楔负载和螺母保证载荷试验；

2. 输电线路电力金属闭口销材质检测；

3. “三跨”线路耐张线夹压接质量 X 射线检测；

(三) 配电类

1. 10 千伏跌落式熔断器检测，包含：

- (1) 导电片导电率检测；
- (2) 导电片触头镀银层厚度；
- (3) 铁件热镀锌厚度；
- (4) 弹簧材质。

六、电气性能专项技术监督项目要求

(一) 开关柜绝缘水平检测及性能测试专项监督

对新建变电站内的 10 千伏、35 千伏开关柜电气性能进行专项监督，在交接验收阶段抽取样品开展试验。

1. 开关柜绝缘件局放、阻燃试验

(1) 抽检比例

新建变电工程，每个厂家每种型号的开关柜抽取不小于 5% 的比例进行绝缘件局放试验；每个厂家每种型号的开关柜，抽取 5% 工程量（最少 1 个工程），根据其采用的绝缘件生产厂家的不同，每个绝缘件厂家抽取 1 件绝缘件进行阻燃试验。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。绝缘件局放试验为无损试验，试验合格设备仍可用于工程；绝缘件阻燃性能试验为破坏性试验，抽检试件不可再用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

局部放电试验应按照 GB 3906-2006 《3.6 ~ 40.5kV 交流金属

封闭开关设备和控制设备》附录 B 所述方法执行，单个绝缘件局放测量应在 $1.1U_r$ 或 $1.1U_r/\sqrt{3}$ 电压下进行，局放量应不大于 3pC。开关柜绝缘件局部放电测量试验报告模板详见附录 1。

阻燃试验应按照 GB/T 2408-2008/IEC 60695-11-10:1999 《塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法》所述方法执行，试验结果应满足 V0 级要求。开关柜绝缘件阻燃性能试验报告模板详见附录 2。

(4) 整改要求

抽检绝缘件试验不合格，应视为该厂家该型号产品全部不合格，要求供应商整体更换，更换后复检合格方可使用。

2. 开关柜雷电冲击试验

(1) 抽检比例

新建变电工程，每个厂家每种型号的开关柜抽取不小于 5% 的比例进行试验。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该试验为无损试验，试验合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

按照 GB/T16927.1-2011 《高压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求》规定，采用标准雷电冲击波 $1.2/50 \mu s$ 在两种极性下进行试验，对试品施加 15 次具有规定波形和极性的额定耐受电压，发生放电（空气击穿）后应进行检查，确认设备无异常后方可继续开展试验，不发生破坏性放电则试验通过，否则试验

不合格。开关柜雷电冲击试验报告参考模板详见附录 3。

(4) 整改要求

若抽检开关柜雷电冲击试验不合格,应视为该厂家该型号产品全部不合格,要求供应商全部进行整改,经处理后逐面开展雷电冲击试验,合格后方可使用。

3. 开关柜温升试验

(1) 抽检比例

新建变电工程,每个厂家每种型号的开关柜抽取 1 台进行试验。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该试验为无损试验,试验合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

依据 GB 3906-2006 《3.6kV ~ 40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》和 DL/T 593-2006 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》中规定方法进行温升试验,在 1.1 倍额定电流下进行试验,测得的温升值不允许超过 DL/T 593-2006 中表 3 规定温升限值。开关柜温升试验报告参考模板详见附录 4。

(4) 整改要求

若抽检开关柜温升试验不合格,应视为该厂家该型号产品全部不合格,要求供应商全部进行整改,经处理后逐面开展温升试验,合格后方可使用。

4. 开关柜柜体覆铝锌板厚度检测

(1) 抽检比例

新建变电工程,每个厂家每种型号的开关柜抽取 1 台进行检测。如存在不合格情况时,则应对该厂家的全部产品进行检测。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该检测为无损检测,检测合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 11344-2008《无损检测接触式超声脉冲回波法测厚方法》规定,每个面不少于 5 点。质量判定依据 DL/T 1424-2015《电网金属技术监督规程》中 6.1.5 要求,开关柜外壳厚度不应小于 2mm。开关柜柜体覆铝锌板厚度检测报告参考模板详见附录 5。

(4) 整改要求

厚度检测不合格,要求供应商全部进行整改,经处理后逐面开展复检,合格方可使用。

(二) 蓄电池性能专项监督

对新建变电工程固定型阀控密封式铅酸蓄电池性能开展专项监督,抽取样品开展蓄电池大电流充放电循环寿命试验,并进行单只电池拆解检查。本项试验和检查在现行标准中未做明确规定,通过试点试验积累数据。

1. 大电流加速充放电循环寿命试验

(1) 抽检比例

新建变电工程,每个厂家每个型号蓄电池中抽取 1 只进行大电流充放电循环寿命试验。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。建议使用蓄电池活化测试仪进行试验。该试验为破坏性试验,抽检试件不可再用于工程。

试验前将蓄电池样品完全充电,在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下,以 $2.4\text{V} \pm 0.01\text{V}$ / 单格 (限流 $2.5I_{10}$) 的恒定电压充电至电流值 5h 稳定不变时,认为蓄电池是完全充电。

整个试验均在温度为 25 ± 5 的环境中进行,设定蓄电池活化仪 (ABT 系列) 充电电流和放电电流均为 10 倍 I_{10} (I_{10} 为 10h 率电流,其等于:电池的容量/10h)、充电时间和放电时间均为 45min,组成一次充放电循环,每次设置自动进行 10 个循环 (视不同型号仪器定),试验过程中定时对蓄电池进行测温 and 外观检查,如明显发热或外形发生变化应立即停止试验,判定蓄电池质量不合格。如果无异常,继续进行下一轮 10 个循环。经过 50 次充放电循环之后,不再给蓄电池进行充电,按 GB/T 19638.1-2014 标准中 6.17 进行容量性能试验,计算放电容量 $C_a (25\text{ }^{\circ}\text{C})$,当放电容量 C_a 不低于 $0.8C_{10}$ (10h 率容量) 时,继续进行下一轮的 50 次充放电循环。当放电容量 C_a 低于 $0.8C_{10}$ 时,再进行一次容量性能试验验证,如果验证结果 C_a 不低于 $0.8C_{10}$,则蓄电池经完全充电后继续转入下一 50 次充放电循环;如果验证结果 C_a 仍

低于 $0.8C_{10}$ ，则充放电循环试验终止，记录已经完成的充放电循环次数（此 50 次循环不计入充放电循环寿命次数）。如果充放电循环次数低于 300 次，则判断该蓄电池不合格。

（2）检测标准和质量判定依据

试验方法参考 GB/T 19638.1-2014《固定型阀控密封式铅酸蓄电池 第 1 部分 技术条件》6.21 和 GB/T 19639.1-2005《小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件》5.18 规定进行试验。质量判定依据 GB/T 19638.1-2014《固定型阀控密封式铅酸蓄电池 第 1 部分 技术条件》5.4 规定，循环寿命不低于 300 次。蓄电池大电流加速充放电循环寿命试验报告参考模板详见附录 6。

2. 蓄电池拆解检查

（1）抽检比例

新建变电工程，每个厂家每个型号蓄电池抽取 1 台（可使用已进行大电流加速充放电循环寿命试验的蓄电池）进行拆解检查。

（2）监督检测时机及方式

对经过大电流加速充放电循环寿命试验的蓄电池进行拆解检查。该检测为破坏性检测，检测试件不可再用于工程。

（3）检测标准和质量判定依据

蓄电池拆解后，观察极板外观是否有龟裂现象，对蓄电池内部结构（包括隔板、壳体质量）进行检查，并对极板厚度进行测量，应符合厂家提供的参数要求。蓄电池拆解检查报告参考模板详见附录 7。

(三) 复合绝缘子防掉串测试专项监督

对新建输电工程复合绝缘子防掉串性能进行专项监督,抽取样品开展试验。

1. 拉伸负荷试验

(1) 抽检比例

新建输电工程,参照 DL/T 1000.3-2015 《标称电压高于 1000V 架空线路用绝缘子使用导则第 3 部分:交流系统用棒形悬式复合绝缘子》中附录 C 表 C.1 规定比例进行抽取,每批不应少于 2 只。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。使用卧式拉力机进行试验。该试验为破坏性试验,抽检试件不可再用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

按照 GB/T 19519-2014 《架空线路绝缘子标称电压高于 1000V 交流系统用悬垂和耐张复合绝缘子定义、试验方法及验收准则》和 GB/T 775.3-2006 《绝缘子试验方法第 3 部分:机械试验方法》5.2.1 和 5.2.2 规定执行,试品不破坏则通过试验。复合绝缘子拉伸负荷试验报告参考模板详见附录 8。

(4) 整改要求

如果试品不能满足要求,则按 DL/T 1000.3-2015 《标称电压高于 1000V 架空线路用绝缘子使用导则第 3 部分:交流系统用棒形悬式复合绝缘子》中附录 C 中 C.2 规定进行重复试验,若仍有不能通过的试品,则认为该批次不合格,供应商应予以更换,

复测合格后方可使用。

2. 芯棒应力腐蚀试验

(1) 抽检比例

新建输电工程，每个厂家每种型号绝缘子抽取不少于 3 只。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。使用卧式拉力机进行试验。该试验为破坏性试验，抽检试件不可再用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

按照 GB/T 19519-2014 《架空线路绝缘子标称电压高于 1000V 交流系统用悬垂和耐张复合绝缘子定义、试验方法及验收准则》10.4.2.1 进行样品准备，按照 10.4.2.2 和 10.4.2.3 规定，进行拉伸负荷试验芯棒接触酸液部位表面 96h 后，目测不见损伤则合格。复合绝缘子芯棒应力腐蚀试验报告参考模板详见附录 9。

(4) 整改要求

如果试品不能满足要求，则按 DL/T 1000.3-2015 《标称电压高于 1000V 架空线路用绝缘子使用导则第 3 部分：交流系统用棒形悬式复合绝缘子》中附录 C 中 C.2 规定进行重复试验，若仍有不能通过的试品，则认为该批次不合格，供应商应予以更换，复测合格后方可使用。

(四) 配电变压器电气性能专项监督

对新建配电工程中的 10 千伏配电变压器电气性能进行专项监督，抽取样品开展试验。

1. 变压器绕组材质检测（可选）

（1）抽检比例

新建配电工程，各单位自行确定抽检比例，要求覆盖每个厂家的每种型号变压器，且每年各单位抽检总数量不得低于 200 台。

（2）监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。使用配电变压器绕组材质检测仪，利用热电效应检测方法进行检测。该检测为无损检测，检测合格设备仍可用于工程。

（3）检测标准和质量判定依据

变压器绕组材质检测为试点开展可选项目，利用配电变压器绕组材质检测仪将导电排加热到指定温度（干变一般设置为 150、油变一般设置为 120），同时测量绕组的热电势大小及导电排温度，通过判断热电势是否超过阈值来鉴别绕组是铜绕组还是铝绕组，当热电势超过 $120\ \mu\text{V}$ 时，需由电科院、运维单位、供应商三方共同见证，采取吊芯等方式判断是否为铝材质。变压器绕组材质检测报告参考模板详见附录 10。

（4）整改要求

抽检发现配电变压器存在铝代铜情况，视为该厂家该型号配电变压器均可能存在铝代铜情况，予以更换并复测，为铜材质方可验收。

2. 变压器温升试验

（1）抽检比例

新建配电工程，各单位自行确定抽检比例，要求覆盖每个厂家的每种型号变压器，且每年各单位抽检总数量不得低于 200 台。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该试验为无损试验，试验合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

油浸式变压器按照 GB/T 1094.2-2013 《电力变压器 第 2 部分 液浸式变压器的温升》7.3 所述方法进行试验，质量判定依据 6.2 规定，施加最大总损耗条件下，稳定后，测得顶层油温不超过 60K；在额定电流条件下，绕组平均温升不超过 65K。干式变压器按照 GB/T 1094.11-2007 《电力变压器 第 11 部分 干式变压器》第 23 章所述方法进行试验，在额定电流条件下，F 级绝缘绕组平均温升不超过 100K，H 级绝缘绕组平均温升不超过 125K。变压器温升试验报告参考模板详见附录 11。

(4) 整改要求

抽检的配电变压器温升不合格，应视为该厂家该型号配电变压器温升全部不合格，予以更换，复测合格后方可使用。

3. 变压器感应耐压试验

(1) 抽检比例

新建配电工程，各单位自行确定抽检比例，要求覆盖每个厂家的每种型号变压器，且每年各单位抽检总数量不得低于 200 台。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该试验为无损试验，试验合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

按照 GB/T 1094.3-2003《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》第12章执行，试验频率应适当大于额定频率，当试验电压频率等于或小于2倍额定频率时，其全电压下的试验时间应为60s，当试验频率超过两倍额定频率时，试验时间应为 $120 \times \text{额定频率} / \text{试验频率}$ ，但不少于15s。检测输出端电压，如果电压不出现突然下降，则试验合格。变压器感应耐压试验报告参考模板详见附录12。

(4) 整改要求

抽检的配电变压器感应耐压不合格，应视为该厂家该型号配电变压器感应耐压全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

4. 变压器雷电冲击试验

(1) 抽检比例

新建配电工程，各单位自行确定抽检比例，要求覆盖每个厂家的每种型号变压器，且每年各单位抽检总数量不得低于200台。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该试验为无损试验，试验合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

按照 GB/T 1094.3-2003《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》第 13 章和 GB/T 1094.4-2005 《电力变压器 第 4 部分 电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》第 7 章规定进行雷电冲击试验，如果在降低的试验电压下所记录的电压和电流瞬变波形图与在全试验电压下所记录的相应的瞬变波形图无明显差异，则试验合格。变压器雷电冲击试验报告参考模板详见附录 13。

(4) 整改要求

抽检的配电变压器雷电冲击不合格，应视为该厂家该型号配电变压器雷电冲击全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

5. 变压器油质检测

(1) 抽检比例

新建配电工程，各单位自行确定抽检比例，要求覆盖每个厂家的每种型号变压器，且每年各单位抽检总数量不得低于 200 台。

(2) 监督检测时机及方式

设备到货后取样送检。该试验为无损试验，试验合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

按照 GB/T 507-2002 《绝缘油击穿电压测定法》、Q/GDW 1168-2013 《输变电设备状态检修试验规程》、GB/T7600-2014 《运行中变压器油和汽轮机油水分含量测定法（库伦法）》、GB 50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》执行，击穿耐压 35kV，介质损耗因数 $\tan \delta$ (90℃) 0.7%，微水

20mg/L。变压器油质检测报告参考模板详见附录 14。

(4) 整改要求

抽检的配电变压器油样不合格,应视为该厂家该型号配电变压器油全部不合格,予以更换并复检,合格后方可使用。

(五) 高压电力电缆产品性能专项监督

对新建配电工程的 10 千伏、35 千伏电力电缆产品性能进行专项监督,抽取样品开展振荡波试验。

1. 振荡波试验

(1) 抽检比例

新建配电工程,每个厂家每种型号电缆随机抽取不少于 5% 比例(总条数)开展振荡波试验。

(2) 监督检测时机及方式

交接验收阶段,采用振荡波试验方法对电缆进行检测,并同时局部放电测量。该检测为无损检测,检测合格设备仍可用于工程。

(3) 检测标准和质量判定依据

根据 DL/T1576-2016《6kV~35kV 电缆振荡波局部放电测试方法》7.2 条规定执行。

对于交联聚乙烯电缆(XLPE),新投运及投运 1 年以内的电缆线路:最高试验电压 $2U_0$,接头局部放电超过 300pC、本体超过 100pC 应及时进行更换;终端超过 3000pC 时,应及时进行更换。

对于油纸绝缘电缆(PILC),新投运及投运 1 年以内的电缆

线路：最高试验电压 $2U_0$ ，接头局部放电超过 2000pC、本体超过 1000pC 应及时进行更换；终端超过 3000pC 时，应及时进行更换。高压电力电缆振荡波试验报告参考模板详见附录 15。

(4) 整改要求

任意试样电缆试验结果不合格，应对该厂家该型号所有电缆进行试验，对不合格电缆进行整改后复测，合格后方可验收。

六、金属专项技术监督项目要求

(一) 隔离开关触头镀银层厚度检测

1. 抽检比例

新建变电工程每个厂家每种型号的隔离开关触头、触指抽取一相进行检测，接触面为必检部位。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段取样送检，并开展现场或实验室检测。建议采用 X 射线荧光镀层检测仪（固定式或便携式）或其他能保证精度的检测设备进行隔离开关触头厚度检测。该测量为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 16921-2005《金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X 射线光谱方法》。质量判定依据《国家电网公司物资采购标准 交流隔离开关 负荷开关卷》规定，动、静触头应采取镀银工艺，镀银层厚度应大于或等于 $20\mu\text{m}$ ；DL/T 486-2010《高压交流隔离开关和接地开关》第 5.107.5 条对导电回路的要求，所有的检

测点中最小镀银层厚度不小于 $20\ \mu\text{m}$ ；DL/T 1424-2015《电网金属技术监督规程》6.1.3 a) 条：镀银层厚度不应小于 $20\ \mu\text{m}$ 。隔离开关触头镀银层厚度检测报告参考模板详见附录 16。

4. 整改要求

抽检不合格的隔离开关应视为该厂家该型号的隔离开关触头全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

(二) 开关柜触头镀银层厚度检测

1. 抽检比例

新建变电工程每个厂家每种型号的开关柜触头抽取一相的全部触头进行检测，接触面为必检部位。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段取样，并开展现场或实验室检测。建议采用 X 射线荧光镀层测厚仪或便携式光谱仪等能保证精度的设备进行开关柜触头镀银层厚度测量。该测量为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 16921-2005《金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X 射线光谱方法》。质量判定依据 DL/T 1424-2015《电网金属技术监督规程》6.1.5 c) 条规定，开关柜触头镀银层厚度不低于 $8\ \mu\text{m}$ 。开关柜触头镀银层厚度检测报告参考模板详见附录 16。

4. 整改要求

抽检不合格的开关柜触头应视为该厂家该型号的开关柜触

头全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

(三) 户外密封箱体厚度检测

1. 抽检比例

新建变电工程主要设备的户外密闭箱体(隔离开关操作机构及二次设备的箱体、其他设备的控制、操作及检修电源箱等)每个厂家抽取 1 台进行检测。每个箱体正面、反面、侧面各选择不少于 5 个点检测。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段开展检测。建议采用超声波测厚仪进行箱体厚度测量。该测量为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 11344-2008《无损检测接触式超声脉冲回波法测厚方法》。质量判定依据《国家电网公司物资采购标准 交流隔离开关 负荷开关卷》规定，操动机构箱、户外汇控柜厚度不小于 2mm；DL/T 1424-2015《电网金属技术监督规程》6.1.7 条要求，户外密闭箱体（控制、操作及检修电源箱等）厚度不应小于 2mm。检测过程中允许 10%尺寸偏差。户外密闭机构箱箱体厚度检测报告参考模板详见附录 17。

4. 整改要求

对不合格的箱体进行整批更换，对更换后的设备进行复测，合格后方可使用。

（四）变电站不锈钢部件材质分析

1. 抽检比例

新建变电工程的户外 GIS、隔离开关每个厂家每种型号抽取 1 台进行传动机构轴销 100%全部检测；主要设备的户外密闭箱体（隔离开关操作机构及二次设备的箱体、其他设备的控制、操作及检修电源箱等），每个厂家每种型号抽取 1 台进行检测。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段现场检测。建议采用 X 射线荧光光谱分析仪进行不锈钢材质检测。该测量为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 DL/T 991-2006《电力设备金属光谱分析技术导则》。质量判定依据《国家电网公司物资采购标准 交流隔离开关 负荷开关卷》；DL/T 486-2010《高压交流隔离开关和接地开关》中 5.107.3 条要求，传动机构轴销应采用不锈钢或铝青铜等防锈材料；DL/T 1424-2015《电网金属技术监督规程》中 6.1.7 条要求，户外密闭箱体的材质宜为 Mn 含量不大于 2%的奥氏体不锈钢或铝合金。变电站不锈钢部件材质分析检测报告参考模板详见附录 18。

4. 整改要求

对不合格的箱体及轴销进行整批更换，对更换后的设备进行复测，合格后方可使用。

(五) GIS 壳体对接焊缝超声波检测

1. 抽检比例

新建变电工程每个厂家每种型号的 GIS 壳体按照纵缝 10% (长度), 环缝 5% (长度) 抽检。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段进行现场检测,对工期确有特殊要求的,可在设备出厂前进行检测。建议采用 A 型脉冲反射超声波检测仪进行 GIS 设备对接焊缝内部缺陷检测。该检测为无损检测,检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检验标准依据 NB/T 47013.3-2015《承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测》中相关要求。当焊接部位壁厚小于 8mm 时,建议参照 NB/T 47013.3-2015《承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测》中附录 H 中壁厚为 8mm 时的相关规定。焊接接头分类标准执行 JB/T 4734-2002《铝制焊接容器》第 10.1.6 条要求,GIS 壳体圆筒部分的纵向焊接接头属 A 类焊接接头,环向焊接接头属 B 类焊接接头,超声检测不低于 Ⅱ 级合格。GIS 壳体对接焊缝超声波检测报告参考模板详见附录 19。

4. 整改要求

对不合格壳体的焊缝扩大比例检测。不合格壳体应返厂消缺或更换,消缺或更换后由厂家先进行检测,合格后再由监督单位复测,复测合格后方可进入安装。

（六）变电站开关柜铜排导电率检测

1. 抽检比例

新建工程每个厂家每种型号的开关柜抽取不少于 1 台进行检测。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段进行现场检测。建议采用电导率测试仪对铜排导电率进行检测。该检测为无损检测，检测合格设备仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 32791-2016《铜及铜合金导电率涡流测试方法》。质量判定依据《GB/T 5585.1-2005 电工用铜、铝及其合金母线 第 1 部分：铜和铜合金母线》中 4.9.1 条规定，导电率大于等于 97%IACS。变电站开关柜铜排导电率检测报告参考模板详见附录 20。

4. 整改要求

抽检不合格的开关柜铜排应视为该厂家该型号的开关柜铜排全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

（七）变电站接地体涂覆层厚度检测

1. 抽检比例

新建工程每种规格接地体抽取 5 件进行检测。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段进行现场检测，建议采用磁

性镀层测厚仪进行铜覆层或镀锌层厚度测量。该检测为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 4956-2003 《磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法》；质量判定依据 DL/T 1342-2014 《电气接地工程用材料及连接件》中 6.1.2.2 中要求，热浸镀层厚度最小值 $70\ \mu\text{m}$ ，最小平均值 $85\ \mu\text{m}$ ；根据 DL/T 1342-2014 《电气接地工程用材料及连接件》中 6.3.2.2 中要求，单根或绞线单股铜覆钢铜层厚度，最小值不得小于 0.25mm 。如工程有特殊要求时，按招标技术规范执行。变电站接地体涂覆层厚度检测报告参考模板详见附录 16。

4. 整改要求

抽检不合格的接地体应视为该厂家、该规格的接地体全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

（八）输电线路紧固件螺栓楔负载和螺母保证载荷试验

1. 抽检比例

新建输电线路工程按批次分别取样抽检。具体要求为每批次各强度等级，抽取 4 套完整的样品，选取其中优质的 3 套样本进行检测。其中，同一性能等级、材料、材料炉号、螺纹规格、长度（长度 $\leq 100\text{mm}$ 时，长度相差 $\leq 15\text{mm}$ ；长度 $> 100\text{mm}$ 时，长度相差 $\leq 20\text{mm}$ ，可作为同一长度）、机械加工、热处理工艺、热浸镀锌工艺的螺栓为同批；同一性能等级、材料、材料炉号、螺纹

规格、机械加工、热处理工艺、热浸镀锌工艺的螺母为同批。

2. 监督检测时机、方式和检测项目

在到货验收阶段或安装调试阶段现场取样,采用拉力试验机进行实验室检测。螺栓楔负载、螺母保证载荷试验为破坏性试验,抽检试件不可再用于工程。

3. 检测标准和判定依据

紧固件的检测及质量判定依据 DL/T 284-2012《输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母》、《国家电网公司物资采购标准杆塔卷、铁附件卷》、GB/T 3098.1-2010《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》、GB/T 3098.2-2015《紧固件机械性能 螺母粗牙螺纹》等标准的要求。

检测的 3 个样本中任何一个样本不满足标准要求,则认为该批次不合格。螺栓楔负载试验检测报告参考模板详见附录 21,螺母保证载荷试验检测报告参考模板详见附录 22。

4. 整改要求

对不合格的螺栓进行整批更换,对更换后的螺栓进行复测,合格后方可使用。

(九) 输电线路电力金具闭口销材质检测

1. 抽检比例

新建输电线路工程每个厂家的金具抽取 5 个闭口销进行检测。

2. 监督检测时机及方式

在到货验收阶段或安装调试阶段开展检测。建议采用 X 射线

合金分析仪进行电力金具闭口销材质检测。以上测量方法为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。

3. 检测标准和质量判定依据

检测依据 DL/T 991-2006 《电力设备金属光谱分析技术导则》。质量判定依据《国家电网公司物资采购标准 金具卷》5.2.5.6 规定，闭口销按照 DL/T 764.2 执行 (DL/T 764.2 由 DL/T 1343-2014 代替)；DL/T 1343-2014 《电力金具用闭口销》中 4.1 条要求，电力金具闭口销应采用 GB/T 1220 规定的奥氏体不锈钢。输电线路电力金属闭口销材质检测报告参考模板详见附录 18。

4. 整改要求

抽检不合格的闭口销应视为该厂家的金具闭口销全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

(十) “三跨”线路耐张线夹压接质量 X 射线检测

1. 抽检比例

“三跨”线路耐张线夹压接质量 X 射线检测以“三跨”线路区段为单位，每个区段抽检总数量比例为 10%。

2. 监督检测时机及方式

在安装调试阶段，“三跨”线路耐张线夹压接后现场开展 X 射线检测。建议采用便携式 X 射线数字成像检测。该检测为无损检测，检测合格试件仍可用于工程使用。无检测能力的单位可采取外委方式。

3. 检测标准和质量判定依据

根据《国家电网公司关于印发架空输电线路“三跨”运维管理补充规定的通知》（国家电网运检〔2016〕777号）第十条要求，对新建及改建的“三跨”区段金具安装质量按照施工验收规定逐一检查，对耐张线夹进行X光透视等无损探伤检查。

通过X射线结果评判耐张线夹压接是否存在防滑槽压接不到位、导线穿管长度不足、压接管弯曲变形超过压接管长度2%、裂纹、偏芯等异常状态，压接质量应符合DL/T 5285-2013《输变电工程架空导线及地线液压压接工艺规程》、GB 50233-2014《110~750kV架空输电线路施工及验收规范》、Q/GDW 1571-2014《大截面导线压接工艺导则》相关条款规定。“三跨”线路耐张线夹压接质量X射线检测报告参考模板详见附录23。

4. 整改要求

对压接质量不符合要求的耐张线夹，进行更换处理，并予以复测，合格后方可使用。

（十一）10千伏跌落式熔断器检测

1. 导电片导电率检测

（1）抽检比例

每个厂家的每个批次抽检数量不少于3件。

（2）监督检测时机及方式

在到货验收阶段进行检测，建议采用电导率测试仪对导电片导电率进行检测。该检测方法为无损检测，检测合格设备仍可用于工程使用。

（3）检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 32791-2016 《铜及铜合金导电率涡流测试方法》。质量依据 Q/GDW 11257-2014 《10kV 户外跌落式熔断器选型技术原则和检测技术规范》中 6.9.4 条要求导电片应采用材质 T2 及以上纯铜；GB/T 2529-2012 《导电用铜板和条》中 4.6 条要求 T2 纯铜导电率应不低于 96%IACS。跌落式熔断器导电片导电率检测报告模板见附录 20。

（4）整改要求

抽检不合格的导电片应视为该厂家该批次跌落式熔断器导电片全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

2. 导电片触头镀银层厚度检测

（1）抽检比例

每个厂家的每个批次抽检数量不少于 3 件。

（2）监督检测时机及方式

建议在到货验收阶段进行检测，建议采用便携式或台式 X 射线荧光镀层测厚仪对跌落式熔断器的导电片触头导电接触部分进行镀银层厚度检测。该检测方法为无损检测，检测合格设备仍可用于工程使用。

（3）检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 16921-2005 《金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X 射线光谱方法》；质量判定依据 Q/GDW 11257-2014 《10kV 户外跌落式熔断器选型技术原则和检测技术规范》中 6.9.4 条款，

跌落式熔断器的导电片触头导电接触部分均要求镀银,且厚度 $3\mu\text{m}$ 。配电跌落式熔断器导电片触头镀银层厚度检测报告模板见附录 16。

(4) 整改要求

抽检不合格的导电片应视为该厂家该批次跌落式熔断器导电片全部不合格,予以更换并复测,合格后方可使用。

3. 铁件热镀锌厚度

(1) 抽检比例

每个厂家的每个批次抽检数量不少于 3 件。

(2) 监督检测时机及方式

在到货验收阶段进行检测,建议采用磁性镀层测厚仪对跌落式熔断器上的铁件进行镀锌层厚度检测。该检测方法为无损检测,检测合格设备仍可用于工程使用。

(3) 检测标准和质量判定依据

检测依据 GB/T 4956-2003 《磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法》;质量判定依据 Q/GDW 11257-2014 《10kV 户外跌落式熔断器选型技术原则和检测技术规范》中 6.9.5 条款,跌落式熔断器各铁件均应热镀锌,锌层厚度不小于 $80\mu\text{m}$ 。配电跌落式熔断器铁件热镀锌厚度检测报告模板见附录 16。

(4) 整改要求

抽检不合格的铁件应视为该厂家该批次跌落式熔断器铁件全部不合格,予以更换并复测,合格后方可使用。

4. 弹簧材质

(1) 抽检比例

每个厂家的每个批次抽检数量不少于 3 件。

(2) 监督检测时机及方式

在到货验收阶段进行检测，建议采用便携式 X 射线荧光光谱仪进行弹簧材质检测。该检测方法为无损检测，检测合格设备仍可用于工程使用。

(3) 检测标准和质量判定依据

检测依据 DL/T 991-2008《电力设备金属光谱分析技术导则》。质量判定依据 Q/GDW 11257-2014《10kV 户外跌落式熔断器选型技术原则和检测技术规范》中 6.9.6 条款，应选用不锈钢丝（S304）弹簧，GB/T 24588-2009《不锈弹簧钢丝》。配电跌落式熔断器弹簧材质检测报告模板见附录 18。

(4) 整改要求

抽检不合格的弹簧应视为该厂家该批次跌落式熔断器弹簧全部不合格，予以更换并复测，合格后方可使用。

附录 1

开关柜绝缘件局部放电测量试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacturer	
设备型号/编号	Equipment Model/Number		绝缘件型号/编号	Insulation Model/Number	
绝缘件类型	Type of insulation		绝缘件尺寸	Insulation Size	
环境温度 ()	Environment Temperature		环境湿度 (%)	Environmental Humidity	
执行标准	Standard	按照 GB 3906-2006 《3.6 ~ 40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》			
仪器型号及编号	Device Model/Number		试验日期	Date	
检测结果					
试样	施加电压 (kV)	局放量 (pC)	局放谱图		
Sample	Voltage	Local Discharge	Partial discharge spectra		
检验结论	Conclusion	合格/不合格			
检 验	Operator		审 核	Verfier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 2

开关柜绝缘件阻燃性能试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacturer				
设备型号/编号	Equipment Model/Number		绝缘件型号/编号	Insulation Model/Number				
绝缘件材料	Insulating Material		绝缘件尺寸	Insulation Size				
试验环境温度 ()	Environment Temperature		环境湿度 (%)	Environmental Humidity				
试样老化状态	Sample aging status		试样处理过程	Sample Processing				
执行标准	Standard	GB/T 2408-2008《塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法》						
仪器型号及编号	Device Model/Number		试验日期	Date				
检测结果								
试样	试样厚度 (mm)	余焰时间 t1 (s)	余焰时间 t2 (s)	余辉时间 t3(s)	t2+t3 (s)	总余焰时间 tf	备注	分级
Sample	Sample Thickness	Flame Time	Flame Time	Afterglow Time		Total Flame Time	Remarks	Grading
1								
2								
3								
4								
检验结论	Conclusion	合格/不合格						
检 验	Operator		审 核	Verfier				

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 3

开关柜雷电冲击试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacturer		
设备型号/编号	Equipment Model/Number		绝缘件型号/编号	Insulation Model/Number		
环境温度 ()	Environment Temperature		环境湿度 (%)	Environmental Humidity		
执行标准	Standard	GB/T16927.1-2011 《高压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求》				
仪器型号及编号	Device Model/Number		试验日期	Date		
检测结果						
次数	极性 (+ / -)	电压峰值 (kV)	波前时间/波尾时间 (us)	过冲 (%)	电压波形	是否耐受
Times	Polarity	Voltage Peak	Wavefront time/Wave tail time	Overshoot	Voltage Wave	Tolerance
1						
2						
...						
检验结论	Conclusion	合格/不合格				
检 验	Operator		审 核	Verfier		

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 4

开关柜温升试验报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacturer	
设备型号/编号	Equipment Model/Number		电压等级	Voltage	
环境温度 ()	Environment Temperature		环境湿度 (%)	Environmental Humidity	
执行标准	Standard	GB 3906-2006 《3.6 ~ 40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》 DL/T 593-2006 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》			
仪器型号及编号	Device Model/Number		试验日期	Date	
检测条件					
试验电流 (A)	Test current		电流频率	Current frequency	
触头压力 (N)	Contact pressure	A : /	B : /	C : /	周围风速 : (m/s)
连接母线	Connect bus	铜排 首端长 米 尾端长 米 规格 :			
实测温升数据 (K)					
测量部位编号或名称	实测值			允许温升值 (K)	备注
	A	B	C		
距进线端子 1m 处的连接导体				/	
进线端子				65	
1				65	
2				65	
3				65	
4				65	

5				65	
6				65	
距出线端子 1m 处的连接导体				/	
熔断器进线端				65	
熔断器外壳				/	
熔断器出线端				65	
可触及外壳				30	
不可触及外壳				40	
检验结论	Conclusion	合格/不合格			
检 验	Operator		审 核	Verfier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 5

开关柜柜体覆铝锌板厚度检测报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		试件名称及编号	Simple Model/Number			
规格 (mm)	specification		材 料	Material			
检测地点	Place		检测日期	Date			
执行标准	Standard	GB/T 11344-2008 《无损检测 接触式超声脉冲回波法测厚方法》					
仪器型号/编号	Device Model/Number		探头型号/编号	Probe Model/Number			
校准试块/编号	Calibration block/Number		耦 合 剂	Coupling agent			
检测面状况	Surface condition		测量方式	Test method			
检测结果	Test results						
测量点数	Test points	实测最大值 (mm)	Maximum	实测最小值 (mm)	Minimum		
测 厚 数 据 (单位:mm)							
测点编号	厚度值	测点编号	厚度值	测点编号	厚度值	测点编号	厚度值
Test point/Number	Thickness	Test point/Number	Thickness	Test point/Number	Thickness	Test point/Number	Thickness
备 注 :							

检测部位示意图：

检验结论	Conclusion	合格/不合格		
检 验	Operator		审 核	Verfier

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 6

蓄电池大电流加速充放电循环寿命试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
试件名称	Unit Name		试验日期	Date	
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.	
仪器型号	Device Model		仪器编号	Device NO.	
环境温度 ()	Environment Temperature		环境湿度 (%)	Environmental Humidity	
检验依据	Standard	GB/T 19638.2-2005《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》 GB/T 19639.1-2005《小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件》			
充电电流 (A)	Recharging current		放电电流 (A)	Discharge current	
单循环充电时间 (分钟)	Recharging time		单循环放电时间 (分钟)	Discharge time	
循环次数	Cycles	蓄电池状况检查			
50 次		蓄电池无异常发热、无变形、无渗漏, 测量放电容量 Ca			
100 次					
150 次					
结 论	Conclusion	蓄电池循环寿命次数为 XX 次, 符合要求/不符合要求。			
检 验	Operator		审 核	Verifier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 7

蓄电池拆解检查报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
试件名称	Unit Name		试验日期	Date	
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.	
检验依据	Standard	厂家提供参数			
外壳质量	Shell quality				
内部隔板	Partition				
电解液情况	Electrolyte				
正极极板厚度	Positive plate thickness				
负极极板厚度	Negative plate thickness				
拆解情况	Dismantling				
结 论	Conclusion	符合要求/不符合要求。			
检 验	Operator		审 核	Verifier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 8

复合绝缘子拉伸负荷试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

送检或委托单位	Client		工程名称	Project		试品名称及型号	Unit Type	
批次号	Batch Number		送检数量	Quantity		生产厂家	Manufacturer	
取样方式	Sampling Method		试验日期	Test Ddate		试验温湿度		
仪器型号	Device Model		仪器编号	Serial Number		仪器有校期	Precision	
执行标准	Standard	GB/T 775.3-2006《绝缘子试验方法第3部分:机械试验方法》						
试样编号	拉力载荷 (KN)		持续时间		试品损害荷载		试验结果	
Serial Number	Pull Load		Duration		Damage Load		Results	
结论	Conclusion							
试验人员	Operator		审核	Verfier		日期	Date	

附录 9

复合绝缘子芯棒应力腐蚀试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

送检或委托单位	Client		工程名称	Project		试品名称及型号	Unit Type		
批次号	Batch Number		送检数量	Quantity		生产厂家	Manufacturer		
取样方式	Sampling Method		试验日期	Test Date		试验温湿度	Temperature and Humidity		
仪器型号	Device Model		仪器编号	Serial Number		仪器有校期	Precision		
执行标准	Standard	GB/T 19519-2014 《架空线路绝缘子标称电压高于 1000V 交流系统用悬垂和耐张复合绝缘子定义、试验方法及验收准则》							
试样编号	拉力载荷 (KN)		持续时间		试品损害荷载		腐蚀程度		试验结果
Serial Number	Pull Load		Duration		Damage Load		Corrosion Degree		Results
结论	Conclusion								
试验人员	Operator			审核	Verfier		日期	Date	

附录 10

变压器绕组材质检测报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
试件名称	Unit Name		试验日期	Date	
温度	Temperature		湿度	Humidity	
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.	
额定容量	Rated Power		联结组标号	Connection Symbol	
额定电压	Rated Voltage		温升限值	Temperature Rise Limits	
绝缘系统	Insulation System				
温度	Temperature				
检验依据	Standard	热电势超过 120 μV 时判断为铝材质。			
热电势记录					
配电变压器 绕组材质	相别	热端温度/		热电势值/ μV	
检测结果	Conclusion	热电势超过/未超过阈值，为铝材质。			
检 验	Operator		审 核	Verifier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 11

变压器温升试验报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
试件名称	Unit Name		试验日期	Date	
温度	Temperature		湿度	Humidity	
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.	
额定容量	Rated Power		联结组标号	Connection Symbol	
额定电压	Rated Voltage		温升限值	Temperature Rise Limits	
绝缘系统	Insulation System				
温度	Temperature				
检验依据	Standard	GB/T 1094.2-2013 《电力变压器 第 2 部分 液浸式变压器的温升》； GB/T 1094.11-2007 《电力变压器 第 11 部分 干式变压器》			
温升结果					
配电变压器 温升结果	顶层油温/K	高压绕组温升/K		低压绕组温升/K	
检测结果	Conclusion	温升超过/未超过允许值，本次试验不合格/合格。			
检 验	Operator		审 核	Verifier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 12

变压器感应耐压试验报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
试件名称	Unit Name	配电变压器	试验日期	Date	
温度	Temperature		湿度	Humidity	
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.	
额定容量	Rated Power		联结组标号	Connection Symbol	
额定电压	Rated Voltage		温升限值	Temperature Rise Limits	
绝缘系统	Insulation System				
温度	Temperature				
检验依据	Standard	GB/T 1094.3-2003《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》			
感应耐压记录					
配电变压器 感应耐压	施加电压/kV	频率/Hz		试验时间/s	
检测结果	Conclusion	本次试验不合格/合格。			
检 验	Operator		审 核	Verifier	

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 13

变压器雷电冲击试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
试件名称	Unit Name		试验日期	Date	
温度	Temperature		湿度	Humidity	
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.	
额定容量	Rated Power		联结组标号	Connection Symbol	
额定电压	Rated Voltage		温升限值	Temperature Rise Limits	
绝缘系统	Insulation System				
温度	Temperature				
检验依据	Standard	GB/T 1094.3-2003 《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/T 1094.4-2005 《电力变压器 第 4 部分 电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》			
雷电冲击记录					
配电变压器 雷电冲击	相别	类型		施加电压峰值/kV	
	A 相	降低电压			
		全电压			
	B 相	降低电压			
		全电压			

	C相	降低电压	
		全电压	
检测结果	Conclusion	本次试验不合格/合格。	
检 验	Operator		审 核 Verifier

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 14

变压器油质检测报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		设备名称	Equipment Name	
设备编号	Equipment No.		测试项目	Test Item	水分、介电强度、介损
测试对象	Test Object	变压器油	证书编号	Certificate No.	
检验日期	Date				
检验标准	Standard	GB/T7600-2014《运行中变压器油和汽轮机油水分含量测定法(库仑法)》、GB/T5654-2007《液体绝缘材料相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量》、GB/T 507-2002《绝缘油 击穿电压测定法》、GB 50150-2016《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》			
油质检测结果	Results of the Checkout	项目	测定值		
		击穿电压(kV)			
		水分(mg/L)			
		介质损耗因数(90) %			
检验结论	Conclusion				
备注	Remark	试验结果只对送试样品负责。			
检验员	Operator		报告编写	Editor	
			审核	Verfier	

高压电力电缆振荡波试验报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

产权单位	Owner		电缆路称	Cable Line Name	
检测日期	Date		电压等级	Voltage Level	
检测设备型号	Dvice Model		电缆类型	Cable Type	
检测设备编号	Serial Number		投运日期	Operation Date	
天气情况	Weather Condition		运行年限	Operation Year	
测试端地点	Testing Station Name		局放值	Partial discharge	
对端地点	Opposite Station Name				
电缆长度及接头 位置	Cable Length and Cable joint Position				
检测结果	Conclusion				
结论	Conclusion				
检测人	Operator				
审核人	Verifier				

金属部件涂覆层测厚报告

(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture			
试件名称	Unit Name	隔离开关、开关柜触头 /跌落式熔断器导电片 触头、铁件/接地体	试验日期	Date			
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.			
仪器型号	Device Model NO.		仪器编号	Device NO.			
镀层材质	Cladding Material	银/锌/铜	试件厚度	Unit Thickness			
基材材质	Backing Material	铜/钢	显示精度	Accuracy			
检验依据	Standard	DL/T 486-2010《高压交流隔离开关和接地开关》等(根据不同检测对象)					
示意图 The graph of tested unit :							
测厚记录(单位 : um) Thickness Record							
检测对象	测点编号	1	2	3	4	5	6
	厚度						
	测点编号	7	8	9	10	11	12
	厚度						
检测结果	Conclusion	厚度符合要求/不符合要求。					
检 验	Operator		审 核	Verifier			

注：记录表格不够时，可按增加续页。

户外密闭箱体厚度检测报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture			
试件名称	Unit Name		试验日期	Date			
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.			
仪器型号	Device Model NO.		仪器编号	Device NO.			
试件厚度	Unit Thickness		显示精度	Accuracy			
检验依据	Standard	GB/T11344-2008《无损检测接触式超声脉冲回波法测厚方法》 DL/T1424-2015《电网金属技术监督规程》					
示意图 The graph of tested unit :							
测厚记录(单位: mm) Thickness Record							
检测对象	测点编号	1	2	3	4	5	6
	厚度						
	测点编号	7	8	9	10	11	12
	厚度						
检测结果	Conclusion	厚度符合要求/不符合要求。					
检 验	Operator		审 核	Verifier			

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 18

光谱分析报告（参考模板）

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture					
仪器型号	Device Model NO		仪器编号	Device Serial NO.					
检验部件	Unit Name	隔离开关/户外密闭箱体/ 闭口销	试件编号	Unit Serial NO.					
检验依据	Standard	DL/T 486-2010《高压交流隔离开关和接地开关》等（根据不同检测对象）							
分 部 件 名 称 及 编 号	要 求 材 质	数 量	半 定 量 分 析 (%)						结 果 评 定
			Element Content						
Unit Name	Material	Quantity	Fe	Cr	Ni	Mn	Mo		Conclusion
轴销									符合/不符合
户外密闭箱体									符合/不符合
闭口销									符合/不符合
弹簧									符合/不符合
检验结论	Conclusion	符合/不符合							
试 验	Operator		审 核	Verifier		日 期	Date		

附录 19

GIS 壳体对接焊缝超声波检测报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
部件名称	Unit Name		检验日期	Date	
检验部位	Position		主体材质	Material	
部件编号	Unit Number		公称壁厚	Nominal Thickness	
探头型号	Probe Model		耦合剂	Coupling Agent	
前沿	Front Distance		探头 K 值	K Value	
探头频率	Frequency		检测等级	Test Level	
仪器型号	UT Detector Model		仪器编号	Device Serial NO.	
标准试块	Standard Test Block		对比试块	Reference Test Block	
灵敏度	Sensitivity		耦合补偿	Coupling Compensation	
检验依据	Standard	JB/T 4734-2002 《铝制焊接容器》 NB/T 47013.3-2015 《承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测》			
示意图 The graph of tested unit :					
质量分级	Quality Classification		检验结论	Conclusion	
检验员	Operator	技术级别	报告编写	审核	技术级别
		Grade	Editor	Verifier	Grade

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 20

金属部件导电率检测报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture			
试件名称	Unit Name	开关柜铜排 / 跌落式 熔断器导电片	试验日期	Date			
试件编号	Unit Serial NO.		试件型号	Unit Model NO.			
仪器型号	Device Model NO.		仪器编号	Device NO.			
试样材质	Backing Material	铜/钢	显示精度	Accuracy			
检验依据	Standard	GB/T 32791-2016 《铜及铜合金导电率涡流测试方法》、《GB/T 5585.1-2005 电工用铜、铝及其合金母线 第 1 部分：铜和铜合金母线》					
示意图 The graph of tested unit :							
测厚记录(单位 : um)Thickness Record							
检测对象	测点编号	1	2	3	4	5	6
	(IACS%)						
	测点编号	7	8	9	10	11	12
	(IACS%)						
检测结果	Conclusion	符合要求/不符合要求。					
检 验	Operator		审 核	Verifier			

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 21

螺栓楔负载试验报告（参考模板）

国网 XX 电力科学研究院

使用单位	User		工程名称	Project		试件名称	Unit Name
性能等级	Performance Grade		规格	Dimension		生产厂家	Manufacturer
仪器型号	Device Model		仪器编号	Serial Number		仪器精度	Precision
执行标准	Standard	GB/T 228-2009 《金属材料拉伸试验室温试验方法》、GB/T 3098.1-2000 《紧固件机械性能螺栓、螺柱、螺母》					
试样编号	最小拉力载荷 (KN) 粗牙螺纹 细牙螺纹	最大拉力试验力 (KN)	断裂部位	楔垫角度 (°)	楔垫孔径 (mm)	结 论	
Serial Number	Minimum Pull Load	Maximum Pull Load	Breaking Point	Wedge Angle	Wedge Aperture	Conclusion	
结 论	Conclusion						
试验人员	Operator			审核	Verfier	日期	Date

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 22

螺母保证载荷试验报告(参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

使用单位	User		工程名称	Project		试件名称	Unit Name	
性能等级	Performance Grade		规格	Dimension		生产厂家	Manufacturer	
仪器型号	Device Model		仪器编号	Serial Number		仪器精度	Precision	
执行标准	Standard	GB/T 228-2009 《金属材料拉伸试验室温试验方法》、GB/T 3098.2-2000 《紧固件机械性能螺母粗牙螺纹》						
试样编号	Serial Number	保载时间(s)	Load Time	保证载荷(标称) (As × Sp) N Proof Load	拉伸过程中发生情况 Case in Elongating	卸载后发生情况 Case After Load-off	结论 Conclusion	
					脱扣 断裂 完好 (若脱扣或断裂,载荷为:)	手旋出 扳手旋出, 不超半扣 超过半扣扳手旋出或无法旋出		
					脱扣 断裂 完好 (若脱扣或断裂,载荷为:)	手旋出 扳手旋出, 不超半扣 超过半扣扳手旋出或无法旋出		
备注	Remark							
试验人员	Operator			审核	Verfier		日期	Date

注：记录表格不够时，可按增加续页。

附录 23

三线跨夹 X 射线检测报告 (参考模板)

国网 XX 电力科学研究院

工程名称	Project		生产厂家	Manufacture	
部件名称	Unit Name		部件规格	Specification	
检验日期	Date		材 质	Material	
焦 距	Focal Length		管 电 压	Tube Voltage	
脉 冲 数	Pulse Number		焦 点 尺 寸	Focal Size	
透照方法	Radiographic Method		像质计型号	Penetrameter Model	
仪器型号	Device Model		仪 器 编 号	Device Number	
检验标准	Standard	NB/T 47013.14《承压设备无损检测 第 14 部分：X 射线计算机辅助成像检测》、DL/T 5285-2013《输变电工程架空导线及地线液压压接工艺规程》、GB 50233-2014《110～750kV 架空送电线路施工及验收规范》、Q/GDW 571-2014《大截面导线压接工艺导则》			
示意图 The graph of tested unit : 详细情况见附件					
检验结论	Conclusion				
检 验 员		报告编写		审 核	
Operator		Editor		Verifier	

