国家电网公司变电验收管理规定（试行）

第 20 分册

接地装置验收细则

国家电网公司

二〇一七年三月

目

录

前

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 隐蔽工程验收................................................................................................................................. 1

3.1 参加人员................................................................................................................................. 1

3.2 验收要求................................................................................................................................. 1

3.3 异常处置................................................................................................................................. 1

4 竣工（预）验收............................................................................................................................. 1

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

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

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

A.1

A.2

A.3

A.4

接地装置可研初设审查验收标准卡.........................................................................................3

接地装置隐蔽性工程验收标准卡.............................................................................................4

接地装置竣工（预）验收标准卡.............................................................................................9

接地装置资料及文件验收标准卡...........................................................................................11

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。

本细则是依据《国家电网公司变电验收管理规定（试行）》编制的第 20 分册《接地装

置验收细则》，适用于 35kV 及以上变电站接地装置。

本细则由国家电网公司运维检修部负责归口管理和解释。

本细则起草单位：国网江西电力。

本细则主要起草人：汪志祥、黄斌、胡宏宇、刘小波、苏文宇、吴冬文、卢雨翔、朱

泉、朱莎、王宇。

II

接地装置验收细则

1

2

验收分类

接地装置验收包括可研初设审查、隐蔽性工程验收、竣工（预）验收三个关键环节。

可研初设审查

2.1

参加人员

a)

b)

接地装置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。

接地装置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。

2.2

验收要求

a)

b)

c)

d)

e)

接地装置可研初设审查验收需由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接地装置设计方案、接地装置材质及土壤电阻率进行审

查、验收。

审查时应审核接地装置的设计是否满足电网运行、设备运维、反措等各项要求。

审查时应按附录 A1 要求执行。

应做好评审记录（见管理规定附录 A1），报送运检部门。

3

隐蔽工程验收

3.1

参加人员

a)

b)

接地装置隐蔽工程验收由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

接地装置隐蔽工程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。

3.2

验收要求

a)

b)

c)

项目管理单位应在接地装置开始安装前一周将安装方案、工作计划提交设备运检单

位，由设备运检单位审核，并安排相关专业人员进行隐蔽工程验收。

接地装置隐蔽工程验收项目主要对接地装置系统、接地装置敷设、接地体的连接进

行检查。

接地装置隐蔽工程验收按附录 A2 要求执行，并留下施工关键环节的影像资料。

3.3

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“隐蔽工程验收记录”（见管理规定附录A5），报送运检部门。

4

竣工（预）验收

4.1

参加人员

1

a)

b)

接地装置竣工（预）验收由所属管辖单位运检部选派相关专业技术人员参与。

接地装置竣工（预）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。

4.2

验收要求

a)

b)

c)

d)

e)

竣工（预）验收应对外观、接地引下线连接、标示等进行检查核对。

竣工（预）验收应检查、核对接地装置相关的文件资料是否齐全，是否符合验收规

范、技术合同等要求。

竣工（预）验收应核查接地装置交接试验报告。

交接试验验收要保证所有试验项目齐全、合格。

竣工（预）验收工作按附录 A3、附录 A4 要求执行。

4.3

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。

2

附

录

A

（规范性附录）

验收标准卡

A.1

接地装置可研初设审查验收标准卡

接地装置基

础信息

工程名称

验收单位

设计单位

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、接地装置可研初设验收

1

验收人签字：

对新建工程，接地装置截面应考虑远期发展的要求，应校验接地引下

线热稳定所用电流应不小于远期可能出现的最大值，有条件地区可按照断

路器额定开断电流校核，并提供接地装置的热稳定容量计算报告；

2

扩建工程设计中，除应满足新建工程接地装置的热稳定容量要求外，

1

接地装置设计

还应对前期已投运的接地装置进行热稳定容量校核，不满足要求的必须进

行改造；

资料检查

□是

□否

3

变电站控制室及保护小室应独立敷设与主接地网紧密连接的二次等

电位接地网；

4

接地装置的设计使用年限，应与地面工程的设计使用年限相当，接地

装置的防腐蚀设计，应按当地的腐蚀数据进行。

1

2

在中性或酸性土壤地区，接地装置应选用热镀锌钢；

在强碱性地区或者其站址土壤和地下水条件会引起钢质材料严重腐

2

接地装置材质

蚀的中性土壤地区，应采用铜质、铜覆钢（铜层厚度不小于 0.25mm）或

者其他具有防腐性能的接地网；

资料检查

□是

□否

3

4

不得采用铝导体作为接地体或接地引下线；

对于室内变电站及地下变电站应采用铜质材料的接地网。

3

土壤电阻率

1 应根据地质勘测报告中的土壤电阻率情况和环境因素选取适当的接

地装置型式；

2 对于高土壤电阻率地区的接地网，在接地阻抗难以满足要求时，应采

取相应均压、隔离等措施。

资料检查

土壤电阻率

□是 □否

3

A.2

接地装置隐蔽性工程验收标准卡

4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 接地装置基  础信息 | | 变电站名称 |  | 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、接地装置系统验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 接地装置 | | 1 各种接地装置应利用直接埋入地中或水中的自然接地体；  2 变电站等大型接地装置由自然接地体和水平接地体为主的人工接地  网组成。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 自然接地体 | | 1 自然接地体可利用接地用的直接与大地接触的各种金属构件、金属井  管、钢筋混凝土建筑的基础、金属管道和设备等；  2 自然接地体应在不同的两点及以上与接地干线或接地网相连；  3 自然接地体与人工接地连接处应有便于分开的断接卡，断接卡应有保  护措施。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 接地装置防腐 | | 1 在腐蚀严重地区，敷设在电缆沟中的接地线和敷设在屋内或地面上的  接地引下线，宜采用热镀锌，对埋入地下的接地极宜采取适合当地条件的  防腐蚀措施；  2 接地线与接地极或接地极之间连接（焊接）部位外侧 100mm 范围内  应做防腐处理，在作防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药； | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |

5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 4 | 其他要求 | 1 接地装置降阻措施材料选择应符合设计要求，并有合格证及检测报  告。  2 接地装置由多个分接地装置部分组成时，应按设计要求设置便于分开  的断接卡，断线卡应有保护措施；  3 接地装置的截面积不小于连接至接地装置接地引下线截面积的 75  ％；  4 扩建接地网时，新、旧接地网连接应通过多点连接；  5 应设置将自然接地体和人工接地体分开的测量井，以便于接地装置的  测试。  6 控制室、保护室等独立敷设的二次等电位地网与主地网间的连接点应  唯一且连接可靠，连接点位置宜选择在电缆竖井处。连接线必须用至少 4  2  根以上、截面不小于 50mm 的铜缆（排）构成共点接地；  7 独立避雷针应设置独立的集中接地装置。当有困难时，可将该接地装  置与地网连接，但避雷针与主地网的连接点至 35kV 及以下设备与主地网  的连接点，沿接地体的长度不得小于 15m；  8 独立避雷针的接地装置与接地网的地中距离不应小于 3m。与道路或  建筑物的出入口等的距离应大于 3m。当小于 3m 时，应采取均压措施或  铺设卵石或沥青地面。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 二、接地装置敷设验收 验收人签字： | | | | | |
| 5 | 接地网敷设 | 1 接地网的外缘应闭合，外缘各角应做成圆弧形，圆弧的半径不宜小于  均压带间距的一半；  2 接地网内应敷设水平均压带，按等间距或不等间距布置；  3 35kV 及以上变电站接地网边缘经常有人出入的走道处，应铺设碎石、  沥青路面或在地下装设 2 条与接地网相连的均压带。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 深井电极敷设 | 1 深井电极宜打入地下低阻地层1～2m；  2 深井电极所用的角钢，其搭接长度应为角钢单边宽度的4倍；钢管搭  接宜加螺纹套，拧紧后两边口再加焊；  3 深井电极应通过圆钢（与水平电极同规格）就近焊接到水平网上，搭  接长度为圆钢直径的6倍。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 接地体敷设 | 水平敷设的可采用圆钢和扁钢，垂直敷设的可采用角钢和钢管。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |

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 |
|  |  | 垂直接地体的间距不应小于其长度的 2 倍；水平接地体的间距应符合设计  规定,当无设计规定时不宜小于 5m。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地体顶面埋设深度应符合设计规定。当无规定时，不应小于 0.6m。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地干线在不同的两点及以上与接地网相连接。自然接地体应在不同的两  点及以上与接地干线或接地网相连接。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地体敷设完后的土沟其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等；外取的土  壤不得有较强的腐蚀性；在回填土时应分层夯实。室外接地回填宜有  100～300mm 高度的防沉层；在山区石厚地段或电阻率较高的土质区段应  在土沟中至少先回填 100mm 厚的净土垫层，再敷接地极，然后用净土分  层夯实回填。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 接地线敷设 | 接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施：接地线在穿过墙壁、  楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采  取防腐措施。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地线应水平或垂直敷设，亦可与建筑物倾斜结构平行敷设；在直线段，  不应有高低起伏及弯曲等现象。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地线支持件间的距离，在水平直线部分宜为 0.5-1.5m；垂直部分宜为  1.5-3m;转弯部分宜为 0.3-0.5m。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面距离宜为 250～300mm；接地线  与建筑物墙壁间的间隙宜为 10～15mm。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿器。补偿器可用接  地线本身弯成弧状代替。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地汇流排或接地干线相连接，  严禁在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 重要设备和设备构架宜有两根与主接地网不同地点连接的连接引下线，且  每根接地引下线均应符合热稳定及机械强度的要求，连接引下线应便于定  期进行检查测试。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 接地引下线的数量、位置应合适，应满足电气设备及建筑接地要求。在断  路器室、配电间、母线分段处等需临时接地的地方，应引入接地干线，并  应设有专供连接临时接地线使用的接线板和螺栓。 | 旁站见证/资料检查 | □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 |
| 9 | 接地体规格 | 钢接地体、铜接地体规格应符合下表要求  铜接地体最小规格  种类、规格及单位 地上 地下  铜棒直径（mm） 4 6  2  铜排截面（mm ） 10 30  铜管管壁厚度（mm） 2 3  钢接地体最小规格  地上 地下  种类、规格及单位  交流电 直流电  室内 室外  流回路 流回路  圆钢直径（mm） 6 8 10 12  2  截面（mm ） 60 100 100 100  扁  钢  厚度（mm） 3 4 4 6  角钢厚度（mm） 2 2.5 4 6  钢管管壁厚度（mm） 2.5 2.5 3.5 4.5 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 三、接地体**(**线**)**的连接验收 验收人签字： | | | | | |
| 10 | 接地体(线)的连接及焊  接要求 | 接地体(线)的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊。接地引下线与电气  设备的连接可用螺栓或者焊接，用螺栓连接时应设防松螺帽或防松垫片。  接地体(线)的焊接应采用搭接焊，牢固无虚焊，搭接长度符合规定：  1 扁钢为其宽度的2倍(且至少3个棱边焊接)；  2 圆钢为其直径的6倍；  3 圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的6倍。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |

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 |
| 11 | 放热焊接连接工艺 | 接地体（线）为铜与铜或铜或钢的连接工艺采用放热焊接时，其熔接接头  必须符合以下工艺要求：  1 被连接的导体必须完全包在接头里；  2 要保证连接部位的金属完全熔化，连接牢固；  3 放热焊接的接头的表面应平滑；  4 放热焊接的接头应无贯穿性的气孔。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |

A.3

接地装置竣工（预）验收标准卡

9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 接地装置基  础信息 | | 变电站名称 |  | 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、接地装置竣工验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 外观检查 | | 1 接地引下线的安装位置应合理，便于检查，不妨碍设备检修和运行巡  视；  2 接地引下线的安装应美观、尽量顺直，无锈蚀、伤痕、断裂；  3 接地引下线连接处应有 15-100mm 宽度相等的黄绿相间色漆或色带，  应做防腐处理；  4 地表敷设物质材料、厚度、位置等应符合要求；  5 材料采用及截面尺寸满足设计要求；  6 露出地面的预留接地，长度应符合要求。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 接地引下线连接 | | 1 接地引下线至电气设备上的连接应采用镀锌螺栓连接或焊接，接地引  下线应连接可靠，用螺栓连接时应设防松螺帽或防松垫片；  2 接地引下线的焊接应采用搭接焊，牢固无虚焊，搭接长度符合规定：  a 扁钢为其宽度的 2 倍(且至少 3 个棱边焊接)；  b 圆钢为其直径的 6 倍；  c 圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。  3 变压器中性点应有两根与主地网不同干连接的接地引下线，重要设备  及设备架构等应有两根与主地网不同干线连接的接地引下线。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 标志检查 | | 引向建筑物的入口处和检修临时接地点应设有“〨”接地标志，刷白色底  漆并标以黑色标志。 | 旁站见证 | □是 □否 |  |
| 4 | 图实相符 | | 接地装置系统应严格按照设计图纸施工。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 二、变电站接地装置交接试验验收 验收人签字： | | | | | | |
| 5 | 接地网电气完整性（导  通）试验 | | 两个相邻设备之间的直流电阻不应大于 0.2Ω。 | 旁站见证/资料检查 | □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 | 跨步电位差、接触电位  差和转移电位测试 | ① 当变电站的有效接地系统的最大单相接地短路电流不超 35kA 时，接  地装置的跨步电位差一般不宜大于 80V；一个设备的接触电位差不宜明显  大于其他设备，一般不宜超过 85V；转移电位一般不宜超过 110V；  ② 当变电站的有效接地系统的最大单相接地短路电流超过 35kA 时，参  照以上原则判断测试结果。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 接地阻抗 | 接地装置的接地电阻规定值：  试验时必须排除与接地网连接的架空地线、电缆的影响；扩建接地网应在  与原接地网连接后进行测试。 | 旁站见证/资料检查 | 接地电阻  Ω  □是 □否 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 接地网类  型 | 要 求 |
| 有效接地  系统 | Z≤2000/I 或 Z≤0.5Ω（ 当 I＞4000A 时）  式中：  I— 经接地装置流入地中的短路电流（A），  Z—考虑季节变化的最大接地阻抗（Ω）  注：当接地阻抗不符合以上要求时，可通过技术经济  比较增大接地阻抗，但不得大于 5Ω，当接地装置符合  相关要求时，接地网电位升高可提高至 5kV。同时应  结合地面电位测量对接地装置综合分析。为防止转移  电位引起的危害，应采取隔离措施。 |
| 非有效接  地系统 | 1、当接地网与 1kV 及以下电压等级设备共用接地时，  接地阻抗 Z≤120/I。  2、当接地网仅用于 1kV 以上设备时，接地阻抗 Z≤  250/I。  3、上述两种情况下，接地阻抗一般不得大于 4Ω。 |
| 其他 | 露天配电装置的集中接地装置接地电阻不宜大于 10  Ω。 |

A.4

接地装置资料及文件验收标准卡

11

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 接地装置基  础信息 | | 变电站名称 |  | 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、资料及文件验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 安装图纸等技术文件 | | 资料齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 重要材料和附件的工厂检验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 安装检查及安装过程记录，土壤电  阻率测试记录 | | 记录齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 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 |  |
| 5 | 交接试验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 安装质量检验及评定报告 | | 项目齐全、质量合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |