国家电网公司变电验收管理规定（试行）

第 24 分册

站用直流电源系统验收细则

国家电网公司

二〇一七年三月

目

录

前

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

1 验收分类......................................................................................................................................... 3

2 可研初设审查................................................................................................................................. 3

2.1 参加人员................................................................................................................................. 3

2.2 验收要求................................................................................................................................. 3

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

3.1 参加人员................................................................................................................................. 3

3.2 验收要求................................................................................................................................. 3

3.3 异常处置................................................................................................................................. 4

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

4.1 参加人员................................................................................................................................. 4

4.2 验收要求................................................................................................................................. 4

4.3 异常处置................................................................................................................................. 4

5 竣工（预）验收............................................................................................................................. 4

5.1 参加人员................................................................................................................................. 4

5.2 验收要求................................................................................................................................. 4

5.3 异常处置................................................................................................................................. 4

A1 站用直流电源系统可研初设审查验收标准卡.........................................................................6

A2 站用直流电源系统出厂验收标准卡.........................................................................................8

A3 站用直流电源系统到货验收标准卡.......................................................................................14

A4 站用直流电源系统竣工（预）验收标准卡...........................................................................16

A5 站用直流电源系统资料及文件验收标准卡...........................................................................25

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 24 分册《站用直

流电源系统验收细则》，适用于 35kV 及以上变电站站用直流电源系统。

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：肖齐、邹进、刘小波、黄斌、胡宏宇、汪志祥、蔡明、顾工川。

II

站用直流电源系统验收细则

1

验收分类

站用直流电源系统验收包括可研初设审查、厂内验收、到货验收、竣工（预）验收四个

关键环节。

2

可研初设审查

2.1

参加人员

a)

b)

站用直流电源系统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。

站用直流电源系统可研初设审查参加人员应为技术专责或本专业工作满 3 年以上

的人员。

2.2

验收要求

a)

b)

c)

d)

e)

站用直流电源系统可研初设审查验收需由直流系统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。

可研和初设审查阶段主要对直流电源系统设备的技术参数、接线方式进行审查、验

收，并选择技术先进、性能稳定、可靠性高、符合环保和节能要求、型式试验合格

且报告在有效期内的定型产品。

审查时应审核站用直流电源系统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），报送运检部门。

3

厂内验收

3.1

参加人员

a)

b)

站用直流电源系统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。

站用直流电源系统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

验收要求

a)

b)

c)

d)

e)

f)

运检部门认为有必要时参加验收。

出厂验收内容包括站用直流电源系统设备外观、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册验收标准卡要求的，按照技术规范书保证值执

行。

试验应在直流电源系统组屏完成后进行。

3

g)

出厂验收按照附录 A2 要求执行。

3.3

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

“出厂验收记录”（见管理规定附录A3），报送运检部门。

4

到货验收

4.1

4.2

参加人员

站用直流电源系统设备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。

验收要求

a)

b)

c)

运检部门认为有必要时参加验收。

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 A3 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），报送运检部门。

5

竣工（预）验收

5.1

参加人员

a)

b)

站用直流电源系统竣工（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

站用直流电源系统竣工（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。

5.2

验收要求

5.3

a)

b)

c)

d)

e)

f)

g)

竣工（预）验收应对外观、内部接线、动作、信号进行检查核对。

竣工（预）验收应核查站用直流电源系统验收交接试验报告。

竣工（预）验收应检查、核对站用直流电源系统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。

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。

不同电压等级的站用直流电源系统，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。

不同电压等级的站用直流电源系统，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 A4、附录 A5 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。

4

附

录

A

（规范性附录）

验收标准卡

A.1 站用直流电源系统可研初设审查验收标准卡

5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 站用直流电  源系统基础  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、直流系统配置 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 直流系统配置 | | 330kV 及以上和重要的 220kV 电压等级变电站直流系统配置应满足以下要  求:  1 采用三台充电装置，两组蓄电池组的供电方式。  2 采用两母线接线方式，两段直流母线之间应设专用联络电器。正常运  行时，两段直流母线应分别独立运行。  3 每组蓄电池和充电装置应分别接于一段直流母线上，第三台充电装置  （备用充电装置）可在两段母线之间切换。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 220kV 电压等级变电站直流系统配置至少应满足以下要求:  1 采用两台充电装置，两组蓄电池组的供电方式。  2 采用两母线接线方式，两段直流母线之间应设专用联络电器。正常运  行时，两段直流母线应分别独立运行。每组蓄电池和充电装置应分别  接于一段直流母线上。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 直流控制电压应由设计根据实际情况确定，全站应采用相同电压。扩建和  改建工程，应与已有的直流电压一致。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 直流蓄电池组配置 | | 应采用阀控式密封铅酸蓄电池。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 蓄电池组容量为 200Ah 及以上时应选用单节电压为 2V 的蓄电池。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 容量 300Ah 及以上的阀控式蓄电池应安装在专用蓄电池室内。容量 300Ah  以下的阀控式蓄电池，可安装在电池柜内。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 蓄电池容量应按照确保全站交流电源事故停电后直流供电不小于 2h 配  置。 | 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 |
|  |  | 蓄电池组应具备自动巡检功能，自动监测全部单体蓄电池电压，以及蓄电  池温度，并通过通信接口将监测信号上传至直流电源系统微机监控装置。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 充电装置配置 | 充电装置型式应选用高频开关电源模块型充电装置。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 高频开关电源模块应采用 N+1 配置，并联运行方式，模块总数不应小于 3  块。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 直流馈线网络配置 | 1 两组蓄电池配置的变电站，当有集中负荷远离直流系统时，应设直流  分电屏（柜）。  2 直流分电屏（柜）应采用两段母线，每段母线的直流电源应来自不同  蓄电池组，并防止两组蓄电池长期并列运行；  3 电源进线应经隔离电器接至直流母线。  4 直流系统对负载供电，应按电压等级设置分电屏供电方式，不应采用  直流小母线供电方式。其中 35(10)kV 开关柜顶直流网络可采用环网  供电方式，即在每段母线柜顶设置 1 组直流小母线，每组直流小母线  由 1 路直流馈线供电，35(10)kV 开关柜配电装置由柜顶直流小母线  供电。  5 变电站直流系统的馈出网络应采用辐射状供电方式，运行中严禁采用  环状供电方式。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 绝缘监测装置配置 | 绝缘监测装置配置应具有交流窜直流故障的测记和告警功能。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 母线调压装置 | 在动力（合闸）母线（或蓄电池输出）与控制母线间设有由硅元件构成的  母线调压装置，并应采用有效措施防止母线调压装置开路而造成控制母线  失压。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

A.2 站用直流电源系统出厂验收标准卡

7

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 站用直流电  源系统基础  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、直流电源屏柜出厂验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 直流柜体结构检查 | | 直流柜采用柜式结构。 | 旁站见证 | □是 □否 |  |
| 直流柜柜体应有足够的强度和刚度，结构能承受机械、电和热应力。 | 旁站见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 直流柜内的继电器应能在设备正常操作时不因振动误动作。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 直流柜正面操作设备的布置高度不应超过 1800mm，距地高度不应低于  400mm。 |  |  |  |
| o  直流柜门应开闭灵活，开启角应不小于 90 ，门锁可靠。门与柜体之间应  2  采用截面不小于 4mm 的多股软铜线可靠连接。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 直流柜内的端子应装设在柜的两侧或中部下方，直流柜背面应设置防止直  接接触带电元件的面板，直流屏柜间应有侧板，以防止事故扩大。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 直流柜屏内顶板上应装有照明装置，并设置自动开关控制其开闭。 | 旁站见证 | □是 □否 |  |
| 直流柜元件和端子应排列整齐、层次分明、不重叠，便于维护拆装。长期  带电发热元件的安装位置应在柜内上方。 | 旁站见证 | □是 □否 |  |
| 直流柜内回路与回路之间应有隔板，以防止事故的扩大。 | 旁站见证 | □是 □否 |  |
| 2 | 直流柜体外形检查 | | 屏内端子连接应牢固可靠，应能满足长期通过额定电流要求。 | 旁站见证 | □是 □否 |  |
| 3 | 直流柜体电器元件检  查 | | 1 屏内使用的电器元件，如开关、按钮等应操作灵活。  2 测量仪表应装设在柜体上方可旋转的面板上并满足精度要求。  3 各类声光指示信号能正确反映各元件的工作状况。  4 主母线、分支母线及接头应能满足长期通过电流的要求。  5 柜内母线、引线应采取硅橡胶热缩等绝缘防护措施。  6 屏内安装的元器件应具有产品合格证。  7 屏柜元件选型和布置等应符合设计图纸要求。 | 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 |
| 4 | 直流柜体标志检查 | 屏正面应有与实际相符的模拟接线图。屏内的各种开关、继电器、仪表、  信号灯、光字牌等元器件应有相应的文字符号作为标志，并与接线图上的  文字符号标志一致。字迹应清晰易辨、不褪色、不脱落、布置均匀。汇流  排和主电路导线的相序和颜色应符合有关规定。 | | | | | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 直流柜体接地检查 | 2  直流柜内底部应装有不小于 100mm 的接地铜排，并采用截面积不小于  2  50mm 铜缆引至接地网可靠接地。 | | | | | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 直流柜体电气间隙、爬  电距离检查 | 电气间隙、爬电距离的检查结果是否符合下表规定 | | | | | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 额定工作电压(V) | 额定电流≤ 63(A) | | 额定电流> 63(A) | |
| 电气间隙  (mm) | 爬电距离  (mm) | 电气间隙  (mm) | 爬电距离  (mm) |
| 60 < Ui≤ 300 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 8.0 |
| 300 < Ui ≤600 | 8.0 | 12.0 | 10.0 | 12.0 |
| 注：小母线汇流排或不同极的裸露带电的导体之间，及裸露带电导体  与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于 12mm，爬电距离不小  于 20mm。 | | | | |
|  | | | | |
| 7 | 绝缘电阻测量 | 柜内直流汇流排和电压小母线，在断开所有其他连接支路时，对地的绝缘  电阻是否不小于 10MΩ。 | | | | | 旁站见证 /资料检查 | 绝缘电阻  □是 □否 |  |
| 二、直流充电装置出厂验收 验收人签字： | | | | | | | | | |

9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 充电装置交流输入 | 1 每个成套充电装置应有两路交流输入（分别来自不同站用电源），互  为备用，当运行的交流输入失去时能自动切换到备用交流输入供电。  2 充电装置监控器应能显示两路交流输入电压。  3 交流电源输入应为三相输入，额定频率为 50HZ。  4 监视电压表计的精度应不低于 1.5 级。  5 每套充电装置交流供电输入端应采取防止电网浪涌冲击电压侵入充  电模块的技术措施 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 9 | 直流输出电压调节范  围试验 | 直流输出电压的调节范围应为其标称值的90%～130%。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 10 | 充电装置技术参数试  验 | 1 高频开关模块型充电装置稳压精度≤±0.5%。  2 高频开关模块型充电装置稳流精度≤±1%。  3 高频开关模块型充电装置纹波系数≤0.5%。 | 旁站见证 /资料检查 | 稳压精度  稳流精度  纹波系数  □是 □否 |  |
| 11 | 并机均流试验 | 多块模块并列运行时，应具有良好均流性能，输出电流为 50％～100％额  定值时，其均流不平衡度不大于±5% | 旁站见证 /资料检查 | 额定电流  不平衡度  □是 □否 |  |
| 12 | 限流及限压性能试验 | 1 输出直流电流在 50%～110%额定值中任一数值时，应能自动限流，降  低输出直流电压。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 输出直流电压上升到限压整定值时(130%标称电压可调)，应能正常工  作。  3 恢复到正常负载条件以后，应能自动地将输出直流电流恢复到正常值  工作。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 13 | 充电装置的工作效率  试验 | 高频开关模块型充电装置的单块模块功率小于等于1.5kW,效率应不小于  85%,单块模块功率大于1.5kW,效率应不小于90%。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 14 | 保护及告警功能试验 | 交流输入电压超过规定的波动范围后，整流模块应自动进行保护并延时关  机。当电网电压正常后，应能自动恢复工作。整流模块交流电压输入回路  短路时能跳开本充电装置的交流输入。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 充电装置告警或故障时，监控单元应能发出声光报警。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 设备直流电源系统发生接地故障（正接地、负接地或正负同时接地）或者  发生交流窜入直流故障时，绝缘监测装置应能显示和发出报警信号，有接  点信号或标准通讯接口输出，并且能够判断接地极性。 | 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 |
| 15 | 控制程序试验 | 试验控制充电装置应能自动进行恒流限压充电→恒压充电→浮充电运行  状态切换。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 试验充电装置应具备自动恢复功能，装置停电时间超过 10 分钟后，能自  动实现恒流充电→恒压充电→浮充电工作方式切换。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 16 | 软启动时间测量 | 软启动时间应为(3～8)s。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 17 | 带电拔插试验 | 充电装置支持带电拔插更换。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 18 | 母线调压装置 | 1 硅元件的额定电流应满足所在回路最大负荷电流的要求，并应有耐受  冲击电流的短时过载和承受反向电压的能力。  2 母线调压装置的标称电压不小于系统标称电压的 15％。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 三、直流保护电器出厂验收 验收人签字： | | | | | |
| 19 | 短路能力测试 | 1 断路器在工频及额定工作电压下应能接通和分断额定短路能力及以  下的任何电流值。  2 功率因数应不小于或者时间常数应不大于相关规定限值。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 20 | 安秒特性试验 | 时间-电流特性试验：  1 从冷态开始，对断路器通以 1.13In（约定不脱扣电流）的电流至约  定时间，断路器不应脱扣。然后在 5s 内把电流稳定升至 1.45In（约  定脱扣电流）的电流，断路器应在约定时间内脱扣。  2 从冷态开始，对断路器的各级通以 2.55In 的电流，断开时间应大于  1s，并且对于额定电流小于等于 32A 的断路器断开时间应小于 60s，  对于额定电流大于 32A 的断路器断开时间应小于 120s。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 瞬时脱扣试验：  1 对于 B 型断路器：从冷态开始，对断路器的各级通以 4In 的电流，断  开时间应大于 0.1s；然后再从冷态开始，对断路器的各级通以 7In  的电流，断开时间应小于 0.1s。  2 对于 C 型断路器：从冷态开始，对断路器的各级通以 7In 的电流，断  开时间应大于 0.1s；然后再从冷态开始，对断路器的各级通以 15In  的电流，断开时间应小于 0.1s。 | 旁站见证 /资料检查 | □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 |
| 21 | 保护电器配置检查 | 1 直流回路严禁采用交流空气断路器，应采用具有自动脱扣功能的直流  断路器。  2 蓄电池出口回路应采用熔断器或具有熔断器特性的直流断路器。  3 充电装置直流侧出口回路、直流馈线回路和蓄电池试验放电回路应采  用直流断路器，对充电装置回路应采用反极性接线。  4 直流断路器的下级不应使用熔断器。  5 直流回路采用熔断器为保护电器时，应装设隔离电器。  6 蓄电池组和充电装置应经隔离和保护电器接入直流电源系统。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 22 | 保护电器级差配合检  查 | 1 充电装置直流侧出口应按直流馈线选用直流断路器，以实现与蓄电池  出口保护电器的选择性配合。  2 采用分层辐射型供电时，直流柜至分电柜的馈线断路器应选用具有短  时延时特性的直流塑壳断路器。分电柜直流馈线断路器宜选用直流微  型断路器。  3 蓄电池出口保护电器的额定电流应按蓄电池 1h 放电率电流选择，并  应与直流馈线回路保护电器相配合。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 23 | 直流断路器配置检查 | 1 直流断路器应具有瞬时电流速断和反时限过流保护功能，当不满足选  择性保护配合时，应增加短延时电流速断保护。  2 直流断路器额定电压应大于或者等于回路的最高工作电压，额定电流  大于回路的最大工作电流。  3 蓄电池组、交流进线、整流装置直流输出等重要位置的断路器应装有  辅助与报警触点。无人值班变电站的各直流馈线断路器应装有辅助与  报警触点。。  4 断流能力应满足安装点直流电源系统最大预期短路电流要求。  5 直流电源系统应急联络断路器额定电流也不应大于蓄电池出口熔断  器额定电流的 50%。  6 当采用短路短延时保护时，直流断路器额定短时耐受电流应大于装设  地点的最大短路电流。  7 各级断路器的保护动作电流和动作时间应满足上、下级选择性配合要  求，且应有足够的灵敏度系数。 | 旁站见证 /资料检查 | □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 |
| 24 | 蓄电池熔断器配置检  查 | 1 蓄电池出口回路熔断器应带有报警触点，其它熔断器也可带报警触  点。  2 熔断器额定电压应大于或者等于回路的最高工作电压，额定电流大于  回路的最大工作电流。  3 熔断器断流能力应满足安装地点直流电源系统最大预期短路电流要  求。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 四、直流绝缘监测及微机监控装置出厂验收 验收人签字： | | | | | |
| 25 | 绝缘监测装置 | 1 直流电源应按每组蓄电池装设一套绝缘监测装置，装置测量准确度不  应低于 1.5 级。绝缘监测装置精度应不受母线运行方式的影响。  2 能实时监测和显示直流电源系统母线电压，母线对地电压和母线对地  绝缘电阻。  3 具有监测各类型接地故障的功能，实现对各支路的绝缘检测功能。  4 具有交流窜入直流故障的测记、选线及报警功能。  5 具有自检和故障报警功能。  6 具有对两组直流电源合环故障报警功能。  7 具有对外通信功能。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 26 | 微机监控装置 | 1 具有直流电源各段母线电压、充电装置输出电压和电流及蓄电池电压  和电流等监测功能。  2 具有直流电源系统各种异常和故障告警、蓄电池组出口熔断器检测、  自诊断报警以及主要断路器/开关位置状态等监视功能。  3 具有充电装置开机、停机和充电装置运行方式切换等监控功能。  4 具有对设备的遥信、遥测、遥调及遥控功能，且遥信信息应能进行事  件记忆。  5 具备对时功能。  6 具有对外通讯功能，通信规约宜符合现行行业标准的相关要求。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 五、蓄电池出厂验收 验收人签字： | | | | | |
| 27 | 外观、极性检查 | 蓄电池外形尺寸是否符合制造商产品图样或文件规定蓄电池的外观不应  有裂纹、变形、漏液、渗液及污迹。。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 蓄电池的正、负极端子及极性是否有明显标记，便于连接，端子尺寸是否  符合制造商产品图样，用反极仪或能判断蓄电池极性的仪器检查蓄电池极  性。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 28 | 密封性检查 | 蓄电池除排气阀外，其他各处均要保持良好的密封性，检查是否能承受  50 kPa 正压或负压。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |

13

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 29 | 内阻值检查 | 检查制造厂提供的蓄电池内阻值是否与实际测试的蓄电池内阻值一致，各  节蓄电池内阻值允许偏差范围为±10%。 | 旁站见证 /资料检查 | □是 □否 |  |

A.3 站用直流电源系统到货验收标准卡

14

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 站用直流电  源系统基础  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、直流电源装置及屏柜到货验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 直流电源屏柜 | | 外观清洁，外壳无磨损、脱漆、锈蚀。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 装置接线连接可靠，接地良好，插头插拔顺利，无卡涩且连接可靠。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 设备铭牌清晰，相关技术参数符合技术协议要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 设备说明书、合格证等技术资料齐全。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 直流电源充电装置 | | 外观清洁，外壳无磨损、脱漆、锈蚀。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 装置接线连接可靠，接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 设备铭牌清晰，相关技术参数符合技术协议要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 资料齐全，直流电源充电装置的装箱资料应有：  1 装箱清单。  2 出厂试验报告。  3 型式报告。  4 合格证。  5 电气原理图和接线图。  6 安装使用说明书。  7 随机附件及备件清单。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、蓄电池组到货验收 验收人签字： | | | | | | |
| 3 | 蓄电池组 | | 包装及密封应良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 蓄电池外观检查无损伤、脱漆、锈蚀。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 开箱检查清点，型号、规格应符合设计要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 连接线等附件齐全，元器件无损坏情况。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 产品的技术文件应齐全。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

15

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
|  |  | 蓄电池应轻搬轻放，不得有强烈冲击和振动，不得倒置、重压和日晒雨淋。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 三、其他到货验收 验收人签字： | | | | | |
| 4 | 铭牌 | 抄录屏柜及装置铭牌参数,并拍照片，编制设备清册。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

A.4 站用直流电源系统竣工（预）验收标准卡

16

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 站用直流电  源系统基础  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、外观及运行方式检查验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 外观检查 | | 1 屏上设备完好无损伤，屏柜无刮痕，屏内清洁无灰尘，设备无锈蚀。  2 屏柜安装牢固，屏柜间无明显缝隙。  3 直流断路器上端头应分别从端子排引入，不能在断路器上端头并接。  4 保护屏内设备、断路器标示清楚正确。  5 检查屏柜电缆进口防火应封堵严密。  6 直流屏铭牌、合格证、型号规格符合要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 运行方式检查 | | 一组蓄电池的变电站直流母线应采用单母线分段或不分段运行的方式。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 1 两组蓄电池的变电站直流母线应采用分段运行的方式，并在两段直流  母线之间设置联络断路器或隔离开关，正常运行时断路器或隔离开关  处于断开位置,在运行中二段母线切换时应不中断供电。  2 每段母线应分别采用独立的蓄电池组供电，每组蓄电池和充电装置应  分别接于一段母线上。  3 装有第三台充电装置时，其可在两段母线之间切换，任何一台充电装  置退出运行时，投入第三台充电装置。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 每台充电装置两路交流输入（分别来自不同站用电源）互为备用，当运行  的交流输入失去时能自动切换到备用交流输入供电。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 直流馈出网络应采用辐射状供电方式。双重化配置的保护装置直流电源应  取自不同的直流母线段，并用专用的直流断路器供出。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、二次接线检查验收 验收人签字： | | | | | | |

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 |
| 3 | 图纸相符检查 | 二次接线美观整齐，电缆牌标志正确，挂放正确齐全，核对屏柜接线与设  计图纸应相符。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 二次电缆及端子排检  查 | 一个端子上最多接入线芯截面相等的两芯线，交、直流不能在同一段端子  排上，所有二次电缆及端子排二次接线的连接应可靠，芯线标志管齐全、  正确、清晰，与图纸设计一致。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 直流系统电缆应采用阻燃电缆，应避免与交流电缆并排铺设。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 蓄电池组正极和负极引出电缆应选用单根多股铜芯电缆，分别铺设在各自  独立的通道内，在穿越电缆竖井时，两组蓄电池电缆应加穿金属套管。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 蓄电池组电源引出电缆不应直接连接到极柱上，应采用过渡板连接，并且  电缆接线端子处应有绝缘防护罩。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 芯线标志检查 | 芯线标志应用线号机打印，不能手写。芯线标志应包括回路编号、本侧端  子号及电缆编号，电缆备用芯也应挂标志管并加装绝缘线帽。芯线回路号  的编制应符合二次接线设计技术规程原则要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 三、电缆工艺检查验收 验收人签字： | | | | | |
| 6 | 控制电缆排列检查 | 所有控制电缆固定后应在同一水平位置剥齐，每根电缆的芯线应分别捆  扎，接线按从里到外，从低到高的顺序排列。电缆芯线接线端应制作缓冲  环。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 电缆标签检查 | 电缆标签应使用电缆专用标签机打印。电缆标签的内容应包括电缆号，电  缆规格，本地位置，对侧位置。电缆标签悬挂应美观一致、以利于查线。  电缆在电缆夹层应留有一定的裕度。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 四、二次接地检查验收 验收人签字： | | | | | |
| 8 | 屏蔽层检查 | 所有隔离变压器(电压、电流、直流逆变电源、导引线保护等)的一、二次  线圈间必须有良好的屏蔽层，屏蔽层应在保护屏可靠接地。 | 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 | 屏内接地检查 | 屏柜下部应设有截面不小于 100mm² 的接地铜排。 屏柜上装置的接地端  子应用截面不小于 4mm²的多股铜线和接地铜排相连。 接地铜排应用截面  不小于 50 mm² 的铜缆与保护室内的等电位接地网相连。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 五、充电装置检查验收 验收人签字 | | | | | |
| 10 | 外观及结构检查 | 1 柜体外形尺寸应与设计标准符合，与现场其他屏柜保持一致。  2 柜体内紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均具有防腐镀层或涂层，  紧固连接应有防松措施。  3 装置应完好无损，设备屏、柜的固定及接地应可靠, 门应开闭灵活，  2  开启角不小于90°，门与柜体之间经截面不小于4mm 的裸体软导线可  靠连接。  4 元件和端子应排列整齐、层次分明、不重叠，便于维护拆装。长期带  电发热元件的安装位置在柜内上方。  5 二次接线应正确,连接可靠，标志齐全、清晰，绝缘符合要求。  6 设备屏、柜及电缆安装后，孔洞封堵和防止电缆穿管积水结冰措施检  查。  7 监控装置本身故障，要求有故障报警，且信号传至远方。  8 两段母线的母联开关，需检验其的通电良好性。 | 现场检查/资料检查 | □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 |
| 11 | 电流电压监视 | 1 每个成套充电装置应有两路交流输入（分别来自不同站用电源），互  为备用，当运行的交流输入失去时能自动切换到备用交流输入供电且  充电装置监控应能显示两路交流输入电压。  2 交流输入端应采取防止电网浪涌冲击电压侵入充电模块的技术措施，  实现交流输入过、欠压及缺相报警检查功能。  3 直流电压表、电流表应采用精度不低于1.5级的表计，如采用数字显  示表，应采用精度不低于0.1级的表计。  4 电池监测仪应实现对每个单体电池电压的监控，其测量误差应≤2‰。  5 直流电源系统应装设有防止过电压的保护装置。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 12 | 高频开关电源模块检  查 | 1 高频开关电源模块应采用N+1配置，并联运行方式，模块总数不宜小  于3。  2 高频开关电源模块输出电流为50%额定值[50%×Ie(n+1)]及额定值情  况下，其均流不平衡度不大于±5%。  3 监控单元发出指令时，按指令输出电压、电流。  4 高频整流模块脱离监控单元后，可输出恒定电压给电池浮充。  5 散热风扇装置启动以及退出正常，运转良好。  6 可带电拔插更换。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 13 | 噪声测试 | 高频开关充电装置的系统自冷式设备的噪声应不大于50dB，风冷式设备的  噪声平均值应不大于60dB。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

20

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 充电装置元器件检查 | 1 柜内安装的元器件均有产品合格证或证明质量合格的文件。  2 导线、导线颜色、指示灯、按钮、行线槽、涂漆等符合相关标准的规  定。  3 直流电源系统设备使用的指针式测量表计，其量程满足测量要求。  4 直流空气断路器、熔断器上下级配合级差应满足动作选择性的要求。  5 直流电源系统中应防止同一条支路中熔断器与空气断路器混用，尤其  不应在空气断路器的下级使用熔断器，防止在回路故障时失去动作选  择性。  6 严禁直流回路使用交流空气断路器。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 15 | 充电装置的性能试验 | 1 高频开关模块型充电装置稳压精度≤±0.5%。  2 高频开关模块型充电装置稳流精度≤±1%。  3 高频开关模块型充电装置纹波系数≤0.5%。 | 现场检查 /资料检查 | 稳压精度  稳流精度  纹波系数  □是 □否 |  |
| 16 | 控制程序试验 | 1 ① 试验控制充电装置应能自动进行恒流限压充电→恒压充电→浮充  电运行状态切换。  2 ② 试验充电装置应具备自动恢复功能，装置停电时间超过 10 分钟  后，能自动实现恒流充电→恒压充电→浮充电工作方式切换。  3 恒流充电时，充电电流的调整范围为 20% In～130%In（In－额定电  流）。  4 恒压运行时，充电电流的调整范围为 0～100%In。 | 现场检查 /资料检查 | □是 □否 |  |
| 17 | 充电装置柜内电气间  隙和爬电距离检查 | 柜内两带电导体之间、带电导体与裸露的不带电导体之间的最小距离，应  符合相关规程要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 六、蓄电池检查验收 验收人签字： | | | | | |

21

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 18 | 外观检查 | 1 蓄电池外壳无裂纹、无漏液、无变形、无渗液、清洁吸湿器无堵塞、  极柱无松动、腐蚀现象，连接条螺栓等应接触良好，无锈蚀，无氧化。  2 蓄电池柜内应装设温控制器并有报警上传功能。  3 蓄电池柜内的蓄电池应摆放整齐并保证足够的空间：蓄电池间不小于  15mm,蓄电池与上层隔板间不小于150mm。  4 蓄电池柜体结构应有良好的通风、散热。  5 蓄电池组在同一层或同一台上的蓄电池间宜采用有绝缘的或有护套  的连接条连接，连接线无挤压。不同一层或不同一台上的蓄电池间采  用电缆连接。。  6 系统应设有专用的蓄电池放电回路，其直流空气断路器容量应满足蓄  电池容量要求。 | 现场检查 /资料检查 | □是 □否 |  |

22

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 19 | 运行环境检查 | 1 容量300Ah及以上的阀控式蓄电池应安装在专用蓄电池室内。容量  300Ah以下的阀控式蓄电池，可安装在电池柜内。同一蓄电池室安装  多组蓄电池时，应在各组之间装设防爆隔火墙。  2 蓄电池柜内的蓄电池组应有抗震加固措施。  3 蓄电池室的门应向外开。  4 蓄电池室内应设有运行和检修通道。通道一侧装设蓄电池时，通道宽  度不应小于800mm；两侧均装设蓄电池时，通道宽度不应小于1000mm。  5 蓄电池室的照明应使用防爆灯，并至少有一个接在事故照明母线上，  开关、插座、熔断器等电气元器件均应安装在蓄电池室外。  6 蓄电池架应有接地，并有明显标志。  7 蓄电池室的窗户应有防止阳光直射的措施。  8 蓄电池室应安装防爆空调，蓄电池柜内应装设温度计。环境温度宜保  持在15～30℃之间。  9 蓄电池室应装设防爆型通风装置（设计考虑）。  10 蓄电池室门窗严密，房屋无渗、漏水。 | 现场检查 /资料检查 | 环境温度  □是 □否 |  |
| 20 | 布线检查 | 布线应排列整齐，极性标志清晰、正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 21 | 安装情况检查 | 蓄电池编号应正确，外壳清洁。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 22 | 资料检查 | 查出厂调试报告，检查阀控蓄电池制造厂的充电试验记录。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 查安装调试报告，蓄电池容量测试应对蓄电池进行全核对性充放电试验。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 23 | 电气绝缘性能试验 | 1 电压为220V的蓄电池组绝缘电阻不小于500kΩ。  2 电压为110V的蓄电池组绝缘电阻不小于300kΩ。 | 现场检查 | 绝缘电阻  □是 □否 |  |
| 24 | 蓄电池组容量试验 | 蓄电池组应按表中规定的放电电流和放电终止电压规定值进行容量试验，  蓄电池组应进行三次充放电循环，10h率容量在第一次循环应不低于  0.95C10，在第3次循环内应达到C10。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |

23

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 25 | 蓄电池组性能试验 | 初次充电、放电容量及倍率校验的结果应符合要求,在充放电期间按规定  时间记录每个电池的电压及电流以鉴定蓄电池的性能。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 26 | 运行参数检查 | 1 检查蓄电池浮充电压偏差值不超过3%。  2 蓄电池内阻偏差不超过10%。  3 连接条的压降不大于8毫伏。 | 现场检查/资料检查 | 电压偏差  内阻偏差  压降  □是 □否 |  |
| 七、直流母线电压和电压监察（测）装置检查验收 验收人签字： | | | | | |
| 27 | 装置功能检查 | 1 当直流母线电压低于或高于整定值时，应发出欠压或过压信号及声光  报警。  2 能够显示设备正常运行参数，实际值与设定值、测量值误差符合相关  规定。  3 人为模拟故障，装置应发信号报警，动作值与设定值应符合产品技术  条件规定。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 八、直流系统的绝缘及绝缘监测装置检查验收 验收人签字： | | | | | |
| 28 | 接地选线功能检查 | 母线接地功能检查：合上所有负载开关，分别模拟直流 I 母正、负极接地  试验，采用标准电电阻箱模拟（电压为 220V 其标准电阻为 25KΩ、电压  为 110V 为 15 KΩ），分别模拟 95%和 105%标准电阻值检查装置报警、显  示，装置显示误差不应超过 5%，95%标准电阻值接地时装置应发出声光报  警。若两段直流电源配置，则还需进一步检查 II 母对地电压应正常，以  确定直流 I、II 段间没有任何电气联系。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 支路接地选线功能检查：合上所有负载开关，分别模拟各支路正、负极接  地试验，采用标准电电阻箱模拟（电压为 220V 其标准电阻为 25KΩ、电  压为 110V 为 15KΩ），分别模拟 90%和 110%标准电阻值检查装置报警、  显示，装置显示误差不应超过 10%）。 |  |  |  |

24

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 29 | 装置绝缘试验 | 用1000V兆欧表测量被测部位，绝缘电阻测试结果应符合以下规定：柜内  直流汇流排和电压小母线，在断开所有其他连接支路时，对地的绝缘电阻  应不小于10MΩ。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 30 | 交流测记及报警记忆  功能检查 | 绝缘监测装置具备交流窜直流测记及报警记忆功能。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 31 | 负荷能力试验 | 设备在正常浮充电状态下运行，投入冲击负荷，直流母线上电压不低于直  流标称电压的90% 。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 32 | 连续供电试验 | 设备在正常运行时，切断交流电源，直流母线连续供电，直流母线电压波  动，瞬间电压不得低于直流标称电压的90%。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 33 | 通讯功能试验 | 1 遥信：人为模拟各种故障，应能通过与监控装置通信接口连接的上位  计算机收到各种报警信号及设备运行状态指示信号。  2 遥测 ：改变设备运行状态，应能通过与监控装置通信接口连接的上  位计算机收到装置发出当前运行状态下的数据。  3 遥控:应能通过与监控装置通信接口连接的上位计算机对设备进行开  机、关机、充电、浮充电状态的转换。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 九、母线调压装置检查 验收人签字： | | | | | |
| 34 | 母线电压调整功能试  验 | 检查设备内的调压装置手动调压功能和自动调压功能。采用无级自动调压  装置的设备，应有备用调压装置。当备用调压装置投入运行时，直流(控  制)母线应连续供电。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十、备品备件检查验收 验收人签字： | | | | | |
| 35 | 备品备件检查 | 备品备件与备品备件清单核对检查。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

A.5 站用直流电源系统资料及文件验收标准卡

25

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 站用直流电  源系统基础  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，图纸、维护手册  等技术文件 | | 资料齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 重要附件的工厂检验报告和出厂  试验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 整体试验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 出厂型式试验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 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 |  |
| 7 | 全站交直流联络图、级差配置表 | | 资料齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 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 |  |