国家电网公司变电验收管理规定（试行）

第 15 分册

消弧线圈验收细则

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 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............................................................................................................................. 1

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................................................................................................................................. 2

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

A........................................................................................................................................... 4

A.1 消弧线圈可研初设审查验收标准卡.........................................................................................4

A.2 消弧线圈关键点见证标准卡.....................................................................................................5

A.3 油浸式消弧线圈出厂验收标准卡.............................................................................................8

A.4 干式消弧线圈出厂验收标准卡...............................................................................................12

A.5 油浸式消弧线圈到货验收标准卡...........................................................................................16

A.6 干式消弧线圈到货验收标准卡...............................................................................................17

A.7 油浸式消弧线圈竣工（预）验收标准卡...............................................................................18

A.8 干式消弧线圈竣工（预）验收标准卡...................................................................................22

A.9 消弧线圈交接试验验收标准卡...............................................................................................26

A.10 消弧线圈资料及文件验收标准卡.........................................................................................30

A.11 消弧线圈启动验收标准卡.....................................................................................................31

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 15 分册《消弧线

圈验收细则》，适用于 35kV 及以上变电站消弧线圈。

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：国网福建电力。

本细则主要起草人：欧永连、陈志红、涂恩来、陈新、潘晨曦、王康、郑德力、施广

宇。

II

消弧线圈验收细则

1

验收分类

消弧线圈验收包括可研初设审查、厂内验收、到货验收、竣工（预）验收、启动验收等

五个关键环节。

2

可研初设审查

2.1

参加人员

a）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。

b）消弧线圈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）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。

b）可研初设审查阶段主要对消弧线圈选型涉及的容量、补偿方式、选线方式等进行审

查、验收。

c）审查时应审核消弧线圈选型是否满足电网运行、设备运维、反措等各项要求。

d）审查时应按照附录A1要求执行。

e）参与可研初设人员应做好评审记录（见管理规定附录A1），报送运检部门。

3

厂内验收

3.1

3.1.1

关键点见证

参加人员

消弧线圈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，验收负责人应

为技术专责、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）对首次入网的消弧线圈或者在运检部门认为必要时应进行关键点见证。

b）关键点见证采用查阅制造厂记录、监造记录和现场查看方式。

c）物资部门应督促制造厂在制造消弧线圈前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。

d）关键点见证包括设备选材、油箱及储油柜制作、器身装配、器身干燥处理过程、总

装配、环氧树脂浇注等。

e）关键点见证时应按照附录 A2 要求执行。

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”（见通用细则附录A2），报送运检部门。

1

3.2

3.2.1

出厂验收

参加人员

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，验收负责人应为技术专

责、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）出厂验收内容包括消弧线圈外观、出厂试验过程和结果。

b）对首次入网的消弧线圈或者在运检部门认为必要时应进行出厂验收。

c）出厂验收内容包括消弧线圈外观、出厂试验过程和结果，主要对外观、出厂试验中

的外施工频耐压试验、感应耐压试验、局部放电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。

d）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。

e）验收人员审核出厂试验方案，试验项目是否齐全；试验顺序和合格范围等是否正确

和准确；出厂试验检查所有的型式和出厂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。

f）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。

g）对关键点见证中发现的问题进行复验。

h）试验应在相关的组、部件组装完毕后进行。

i）出厂验收时应按照附录 A3、A4 内容进行。

3.2.3

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”（见通用细则附录 A3），并报送运检部门。

4

到货验收

4.1

参加人员

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

验收要求

a）到货验收在运检部认为有必要时派人参与。

b）到货验收应进行货物清点、运输情况检查、包装及外观检查。

c）到货验收工作按附录附录 A5、A6 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”（见通用细则附录A4），报送运检部门。

5

竣工（预）验收

5.1

参加人员

2

a）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。

b）验收负责人应为技术专责、具备班组工作负责人及以上资格。

5.2

验收要求

a）应对消弧线圈外观、安装工艺进行检查核对。

b）应核查消弧线圈交接试验报告，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。

c）竣工（预）验收应检查、核对消弧线圈相关的文件资料是否齐全，是否符合验收规

范、技术规范等要求。

d）针对不同形式的消弧线圈，应按照不同的交接试验项目、标准检查安装记录、试验

报告。

e）竣工（预）验收工作按附录A7、A8、A9、A10要求执行。

5.3

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部门、施工单位，提出整改意见，

填入“竣工（预）验收及整改记录”（见通用细则附录A7），报送运检部门。

6

启动验收

6.1

参加人员

启动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

验收要求

a）验收组在消弧线圈启动验收前应提交竣工（预）验收报告。

b）消弧线圈启动验收内容包括外观检查及运行声音。

c）启动验收时应按照附录A11要求执行。

6.3

异常处置

验收发现质量问题时，验收人员应及时通知项目管理部门、施工单位立即进行整改，未

能及时整改的，应填入“工程遗留问题记录”（见通用细则附录A8），报送运检部门。

3

附

录

A

（规范性附录）

验收标准卡

A.1

消弧线圈可研初设审查验收标准卡

4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈基  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 | 容量要求 | | 对于不接地系统，当母线电容电流大于 10A 时，应配置消弧线圈。消弧  线圈容量配置要求为 S= 1.35×Ic×Um/√3，电容电流 Ic 计算应考虑远景规  划发展需求。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 补偿方式 | | 电容电流大于150A 及以上，补偿方式应根据系统规模的发展，应采用分  散补偿方式，或采用自动补偿消弧线圈并联固定电抗器的方式，防止补偿  过于集中造成系统因消弧线圈退出引起严重欠补偿运行。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 冷却方式（油浸式） | | 选用自冷方式。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 外绝缘爬距 | | 应依据最新版污区分布图进行外绝缘配置； | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 选线方式 | | 宜选用并联电阻选线方式。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 并列运行要求 | | 同一变电站多台消弧线圈应能并列运行，并设置主从协议。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 接地 | | 应采用专门敷设的接地线，截面满足热稳定要求。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 二、土建部分验收 验收人签字： | | | | | | |
| 8 | 检修通道 | | 检修通道应满足现场运维检修需求。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

A.2

消弧线圈关键点见证标准卡

5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈  基础信息 | | 工程名称 |  | 制造厂家 |  | |
| 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、材料及组部件验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 硅钢片 | | ①出厂质量证书、合格证齐全；  ②表面无受潮，无锈斑、无腐蚀；无孔洞、重皮、气泡、分层等缺陷；  ③绝缘层应有良好的附着性，目测绝缘层正常，用万用表测量绝缘层绝缘  良好。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 电磁线 | | ①出厂质量证书、合格证、试验报告齐全；  ②导线表面应色泽均匀，不应有氧化层；无尖角毛刺，扁线圆弧和平面连  接处应光滑；有漆膜时漆膜厚度符合要求。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 绝缘油 | | ①出厂试验报告、合格证齐全；  ②透明，无悬浮物和杂质；  ③绝缘油性能符合技术要求。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 套管 | | ①出厂试验报告、合格证齐全；  ②外观良好，无破损。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 分接开关 | | ①出厂试验报告、合格证齐全；  ②外观无缺损、变形。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 电容器（调容式） | | ①出厂试验报告、合格证齐全；  ②外观无缺损、鼓肚变形，无渗油；  ③极对外壳之间绝缘电阻不小于 2000MΩ；电容值与其额定值相比不应超  过-5%～+10%；极对外壳工频耐压试验合格。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 控制装置 | | 外观整洁，贴膜平整，背光正常；控制键有弹性，反应正确；指示灯正常；  字迹显示清晰。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 阻尼电阻、并联电阻 | | ①外观无破损、开裂、变形；  ②绝缘电阻不小于 100MΩ；电阻值应满足设计要求。 | 现场检查/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 |
| 9 | 滤波电容、电抗（相控  式） | ①外观无破损、开裂、变形；  ②绝缘电阻不小于 100MΩ；电容值、电抗值应满足设计要求。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 10 | 真空接触器 | ①外观无破损、开裂现象；  ②工频耐压、接触电阻符合器件技术标准。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 二、油箱及储油柜制作验收 验收人签字： | | | | | |
| 11 | 油箱、储油柜压力及密  封试验 | ①密封面光洁、无凹凸点，箱沿平整；  ②油箱应进行一次24h，0.1MPa的气压密封试验，试验时，油箱应无可见  的变形；  ③注油后应进行0.05MPa，24h压力试验，应无渗漏。 | 现场检查/资料检查 | 气压： MPa  密封时间： h  □是 □否 |  |
| 三、器身制造、装配验收 验收人签字： | | | | | |
| 12 | 铁心制造 | ①外表平整无翘片，无波浪状；  ②叠厚，铁饼、心柱直径尺寸符合设计要求；  ③铁轭端面平整，铁轭端部应固定牢固。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 13 | 绕组制造 | ①绕组无变形、倾斜、位移、幅向导线无弹出；  ②各部分垫块无位移、松动、排列整齐，压紧装置无松动；  ③导线接头无脱焊。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 14 | 引线装配 | ①引线排列整齐，多股引线无断股；  ②引线接头焊接良好，表面光滑、无毛刺、清洁；  ③外包绝缘厚度符合要求，包扎良好、无变形、脱落、变脆、破损；  ④引线与绝缘支架固定应外垫绝缘纸板，引线绝缘无卡伤；  ⑤引线对地距离符合要求。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 15 | 分接开关装配 | 分接开关位置正确，不受引线的牵拉力。 | 现场检查/资料检查 | □是 □否 |  |
| 16 | 器身干燥 | ①通常铁心温度 100℃以上，线圈 105℃以上，干燥过程要求露点在-45  ℃以下；  ②符合制造厂工艺要求。 | 现场检查/资料检查 | 温度： ℃  露点： ℃  □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 |
| 17 | 干式接地变压器、消弧  线圈浇注 | ①浇注前检查确认浇注口取样满足工艺配比要求，检查产品上中下温度情  况，检查确认浇注真空度、保压时间、温度满足工艺规定；  ②浇注过程中监测压力曲线是否有异常情况，浇注冲程量与设置值是否一  致，是否漏模；  ③浇注完成后检查浇注液位应达到产品模具开孔高度。 | 现场检查/资料检查 | 真空度： Pa  保压时间： h  □是 □否 |  |

A.3

油浸式消弧线圈出厂验收标准卡

消弧线圈基

础信息

工程名称

设备型号

验收单位

制造厂家

出厂编号

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

2

3

预装

防雨罩

标志

所有组部件应装配完整。

户外气体继电器应装设防雨罩。

二次接线50mm内应遮盖。

①蝶阀均应有指示标志；

②取样阀、放油阀等均应有功能标志。

现场检查

现场检查

现场检查

□是

□是

□是

□否

□否

□否

①产品与技术规范书或技术协议中厂家、型号、规格一致；

4

组部件

②等电位短接：如套管法兰、升高座、储油柜、压力释放阀、有载开关等

现场检查

□是

□否

附件均应短接接地，采用软导线连接的两侧以线鼻压接。

5

6

铭牌

螺栓

①本体铭牌内容清晰、完整；

②套管、分接开关等其它附件铭牌齐全。

①全部紧固螺栓均应采用热镀锌螺栓；

②导电回路应采用8.8级热镀锌螺栓。

现场检查

现场检查

□是

□是

□否

□否

二、低电压试验验收

验收人签字：

7

绕组绝缘电阻测量

采用 2500V 兆欧表测量绕组对地 15s、60s 的绝缘电阻值。吸收比（R60/R15） 现场见证/资料检查

在常温下不应小于 1.3；当 R60 大于 3000MΩ时，吸收比可不作考核要求。

（请专家组核实与检测、评价细则的差异并统一）

绝缘电阻：

□是

MΩ

□否

8

绕组各分接头直流电

阻测量

符合产品设计要求。

现场见证/资料检查 直流电阻：

□是

mΩ

□否

9

绕组介质损耗测试

20℃时不大于0.8%（66kV）；不大于1.5%（35kV）。

现场见证/资料检查

tgδ：

□是

□否

10

铁心对地绝缘电阻测

试

不小于1000MΩ。

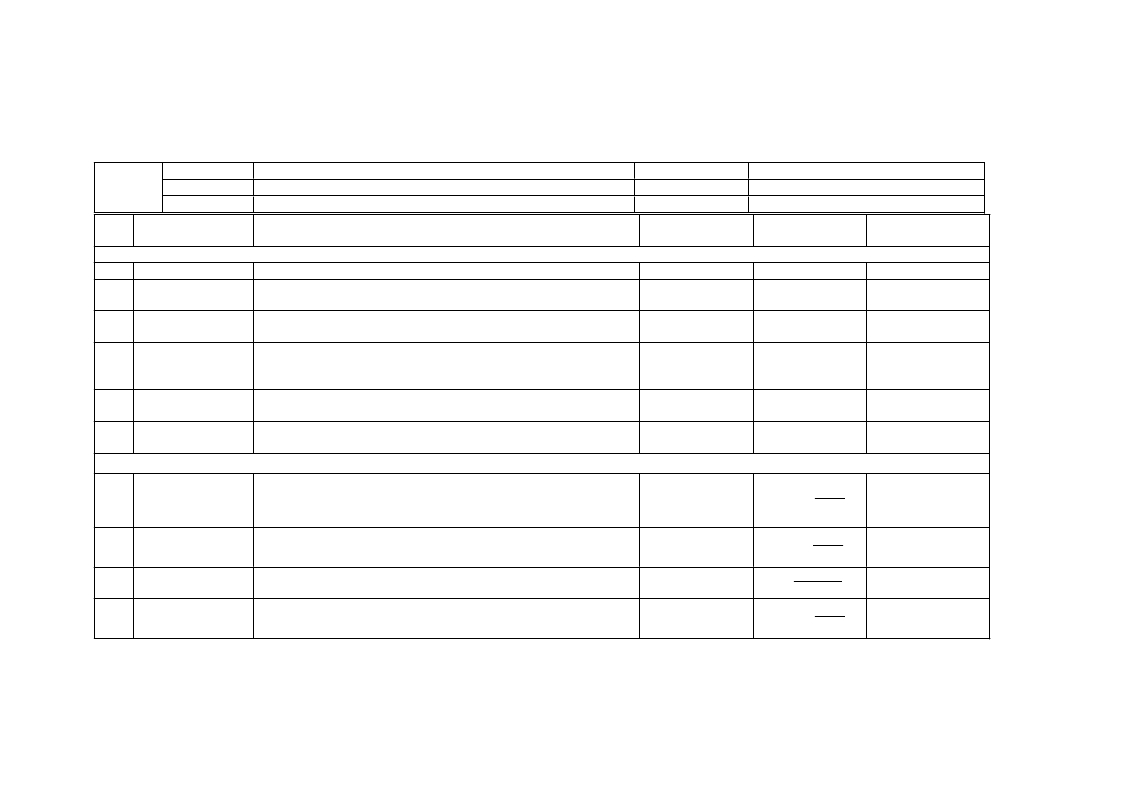
现场见证/资料检查 绝缘电阻：

□是

MΩ

□否

8



9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | 66kV 电容型套管试验 | ①主绝缘不小于10000MΩ，末屏对地绝缘不小于1000MΩ；  ②电容量初值差不超过±5%；  ③介质损耗因数不大于0.7%。 | 现场见证/资料检查 | 电容值： pC  □是 □否 |  |
| 12 | 电压比测量（有二次绕  组时） | 与设计值比不大于±1%。 | 现场见证/资料检查 | 电压比：  □是 □否 |  |
| 13 | 阻尼电阻、并联电阻试  验 | 绝缘电阻不小于100MΩ；电阻值应满足产品设计要求。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 三、高电压试验验收 验收人签字： | | | | | |
| 14 | 工频耐压试验 | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证 | □是 □否 |  |
| 15 | 感应耐压（有二次绕组  时） | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证 | □是 □否 |  |
| 四、非电量试验验收 验收人签字： | | | | | |
| 16 | 绝缘油试验 | ①击穿电压：≥40 kV（66kV），≥35 kV（35kV）；  ②水分≤20mg/L；  ③介质损耗因数（90℃）：注入前≤0.005，注入后≤0.01；  ④水溶性酸（pH值）>5.4；  ⑤酸值（m gKOH/g）≤0.03；  ⑥闪点（闭口）≥135℃（DB-45）；  ⑦界面张力(25℃ ) ≥35mN/m；  10  ⑧体积电阻率（90℃）≥6×10 Ω·m；  ⑨油色谱分析：总烃≤20μL/L，H2≤10μL/L，C2H2=0μL/L（66kV）。 | 现场见证/资料检查 | 击穿电压：  水分：  tgδ：  水溶性酸：  酸值：  闪点：  界面张力：  体积电阻率：  总烃：  H2：  C2H2：  □是 □否 |  |
| 17 | 密封试验 | 在标准规定的时间和压力下进行油压试验，油室加0.05Mpa正压力试验  24h，无泄漏。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 18 | 控制器功能 | 显示、存储、脱谐度及残流设定、数据查询、通信、自检、报警功能完善。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 19 | 噪声 | ①35kV及以下：≤55dB；  ②66kV：≤65dB。 | 现场见证/资料检查 | 噪声： dB  □是 □否 |  |
| 五、控制器验收 验收人签字： | | | | | |
| 20 | 通讯检查 | 通讯正常，数据正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 21 | 输入信号检查 | 电压、电流等显示正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 22 | 档位检查 | 所有档位显示正确，调档正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 23 | 输出信号检查 | 接地报警等遥信信号正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 24 | 自动调节功能检查 | 装置可以计算正确，自动跟踪调节，联机正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 25 | 选线功能检查 | 选线正确，报警正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 26 | 并列运行要求 | 同一变电站多台消弧线圈应能并列运行，并设置主从协议。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 六、成套装置整体性能测试 验收人签字： | | | | | |
| 27 | 系统电容电流测量 | ①当系统电容电流 Ic< 30A 时，测量误差应不大于1A；  ②当30A<Ic<100A 时，测量误差应不大于3%Ic；  ③当 Ic> 100A 时，测量误差应保证残流不大于10A。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 28 | 系统电容电流跟踪 | 预调式装置自动跟踪时间应不大于3min/档；随调式装置自动跟踪时间应不  大于3S。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 29 | 模拟单相接地故障试  验 | 故障发生后，装置能正常启动，残流不应大于10A，残流稳定时间不大于  100ms；接地故障解除后，装置应能自动退出补偿状态并不产生超过15%Un  （Un为系统标称电压除√3）的中性点位移电压（型式试验，是否开展按  照合同执行）。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 30 | 箱体防护等级 | 满足招标文件技术要求。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |

A.4

干式消弧线圈出厂验收标准卡

11

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈基  础信息 | | 工程名称 |  | 制造厂家 |  | |
| 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、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 | 组部件 | | 外观良好，无损伤、变形、开裂。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 铭牌 | | ①成套装置铭牌内容清晰、完整；  ②消弧线圈本体铭牌内容清晰、完整；  ③接地变本体铭牌内容清晰、完整；  ④互感器、避雷器、阻尼电阻、分接开关、电容器等其它组部件铭牌齐全。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 螺栓 | | ①全部紧固螺栓均应采用热镀锌螺栓；  ②导电回路应采用8.8级热镀锌螺栓。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、低电压试验验收 验收人签字： | | | | | | |
| 5 | 绕组绝缘电阻测量 | | 采用 2500V 兆欧表测量绕组对地 15s、 60s 的绝缘电阻值。吸收比  （R60/R15）在常温下不应小于 1.3；当 R60 大于 3000MΩ时，吸收比可  不作考核要求。（请专家组核实与检测、评价细则的差异并统一） | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 6 | 绕组各分接头直流电  阻测量 | | 符合产品设计要求。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 铁心对地绝缘电阻测  试 | | 不小于100MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 8 | 接地变压器空载电流  及空载损耗测量 | | 空载电流、空载损耗符合技术规范要求。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 9 | 接地变压器的电压比  测量（有二次绕组时） | | 电压比偏差不超过±1%。 | 现场见证/资料检查 | 电压比：  □是 □否 |  |
| 10 | 接地变压器短路阻抗  及负载损耗测量 | | 额定分接阻抗与设计值的偏差不大于±10%，负载损耗满足技术要求。 | 现场见证/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 |
| 11 | 接地变零序阻抗测量 | 一般零序阻抗不应大于配套消弧线圈最大补偿电流所对应阻抗的 4%，对  于 35kV 电压等级的接地变压器一般不应大于配套消弧线圈最大补偿电流  所对应阻抗的 7%。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 12 | 电压互感器试验 | ①绝缘电阻不小于 1000MΩ；  ②电压比偏差不超过±1%；  ③励磁特性符合制造厂技术规定。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  电压比：  □是 □否 |  |
| 13 | 避雷器试验 | ①U1mA 不低于 GB11032 规定值，实测值与制造厂规定值比较，变化不应  大于±5%；0.75U1mA 下的泄漏电流不应大于 50µA；  ②绝缘电阻不小于 1000MΩ；  ③持续电流符合制造厂技术规定。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  全电流： mA  阻性电流： mA  □是 □否 |  |
| 14 | 电容器（调容式）试验 | ①电容量与额定值的相对偏差应在-5%～10% 之间；  ②极对外壳绝缘电阻不小于 2000MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 电容值： pC  □是 □否 |  |
| 15 | 阻尼电阻、并联电阻试  验 | ①绝缘电阻不小于100MΩ；  ②电阻值应满足设计要求。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 16 | 滤波电容、电抗（相控  式）试验 | ①绝缘电阻不小于100MΩ；  ②电容值、电抗值应满足设计要求。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  电容值： pC  电抗值： Ω  □是 □否 |  |
| 三、高电压试验验收 验收人签字： | | | | | |
| 17 | 工频耐压试验 | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证 | □是 □否 |  |
| 18 | 感应耐压试验（有二次  绕组时） | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证 | □是 □否 |  |
| 19 | 局部放电试验 | 局部放电量不应大于10pC。 | 现场见证 | □是 □否 |  |
| 四、非电量试验验收 验收人签字： | | | | | |

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

控制器功能

显示、存储、脱谐度及残流设定、数据查询、通信、自检、报警功能完善。 现场见证/资料检查

□是

□否

21

噪声

①35kV及以下：≤55dB；

②66kV：≤65dB。

现场见证/资料检查

□是

□否

五、控制器验收

验收人签字：

22

23

24

25

26

27

通讯检查

输入信号检查

档位检查

输出信号检查

自动调节功能检查

选线功能检查

通讯正常，数据正确。

电压、电流等显示正确。

所有档位显示正确，调档正常。

接地报警等遥信信号正常。

装置可以计算正确，自动跟踪调节，联机正确。

选线正确，报警正确。

现场检查

现场检查

现场检查

现场检查

现场检查

现场检查

□是

□是

□是

□是

□是

□是

□否

□否

□否

□否

□否

□否

同一变电站多台消弧线圈应能并列运行，并设置主从协议。

28

并列运行要求

现场检查

□是

□否

六、成套装置整体性能测试

①当系统电容电流 Ic< 30A 时，测量误差应不大于1A；

验收人签字：

29

系统电容电流测量

②当30A<Ic<100A 时，测量误差应不大于3%Ic；

现场见证/资料检查

□是

□否

③当 Ic> 100A 时，测量误差应保证残流不大于10A。

30

系统电容电流跟踪

①预调式装置自动跟踪时间应不大于3min/档；

②随调式装置自动跟踪时间应不大于3S。

现场见证/资料检查

□是

□否

故障发生后，装置能正常启动，残流不应大于10A，残流稳定时间不大于

31

模拟单相接地故障试 100ms；接地故障解除后，装置应能自动退出补偿状态并不产生超过

验 15%Un（Un为系统标称电压除√3）的中性点位移电压（型式试验，是否

现场见证/资料检查

□是

□否

开展按照合同执行）。

30

箱体防护等级

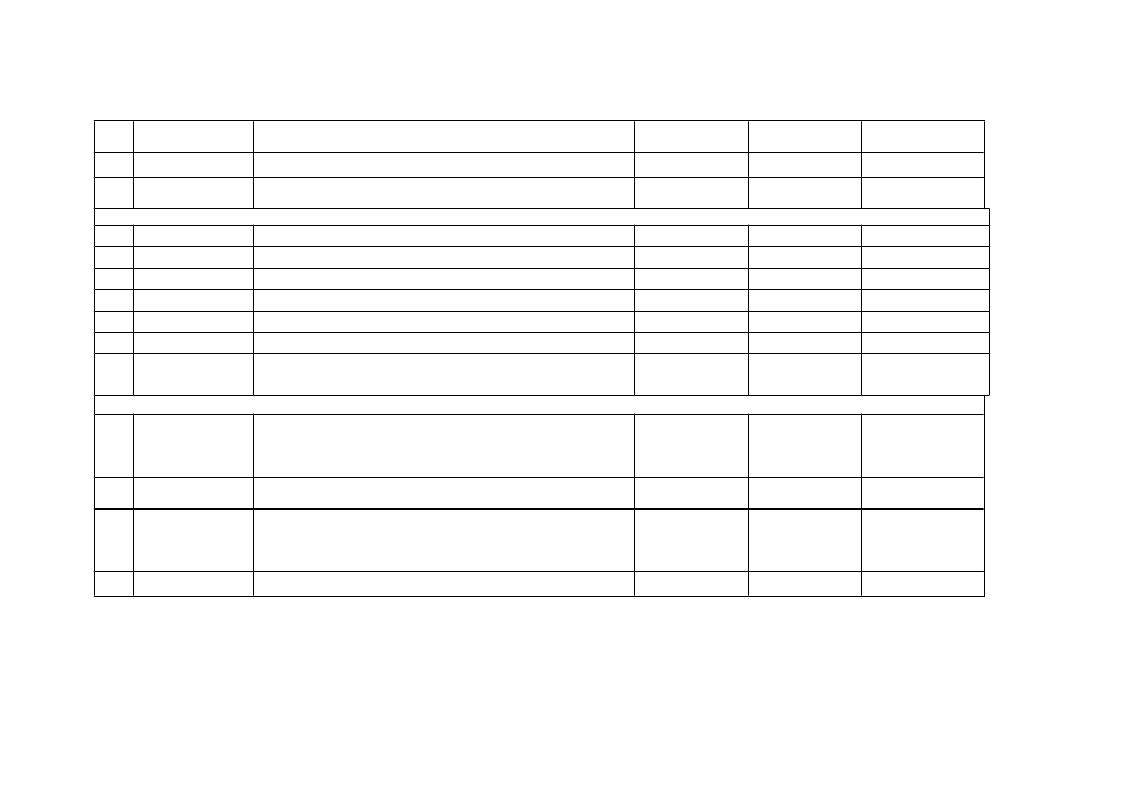
满足招标文件技术要求。

现场见证/资料检查

□是

□否

13



A.5

油浸式消弧线圈到货验收标准卡

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 |
| 一、本体到货验收 验收人签字： | | | | | |
| 1 | 油箱及附件 | 油箱及所有附件应齐全，无锈蚀及机械损伤，密封应良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 油箱箱盖及封板的连接螺栓应齐全，紧固良好，无渗漏。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、组部件到货验收 验收人签字： | | | | | |
| 3 | 套管 | 套管外表面无损伤、裂痕，无渗漏。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 组部件、备件 | 组部件、备件应齐全，规格应符合设计要求，包装及密封应良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 并联电阻箱 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 阻尼电阻箱 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 三、技术资料到货验收 验收人签字： | | | | | |
| 7 | 技术资料 | 产品安装使用说明书、图纸、合格证明、出厂试验报告等资料齐全。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 四、控制屏到货验收 验收人签字： | | | | | |
| 8 | 外观 | 外观良好，无破损。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 五、绝缘油到货验收 验收人签字： | | | | | |
| 9 | 绝缘油 | 添加油应抽样做简化试验。油箱内残油应做耐压试验，不低于 40kV  （66kV），35kV（35kV）。 | 资料检查 | □是 □否 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈  基础信息 | 工程名称 |  | 制造厂家 |  |
| 设备型号 |  | 出厂编号 |  |
| 验收单位 |  | 验收日期 |  |

A.6

干式消弧线圈到货验收标准卡

15

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈  基础信息 | | 工程名称 |  | 制造厂家 |  | |
| 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、组合柜到货验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 组合柜外观 | | 本体平整，表面无脱漆、锈蚀，无变形、开裂。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 密封良好，无进水受潮。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 观察窗清晰，无破损。 |  |  |  |
| 二、组部件到货验收 验收人签字： | | | | | | |
| 4 | 消弧线圈、接地变 | | 表面树脂应光滑、平整，无裂纹、变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 调容柜（调容式） | | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形、渗油。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 并联电阻箱 | | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 7 |  | |  | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 阻尼电阻箱 | | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 三、控制屏 验收人签字： | | | | | | |
| 9 | 外观 | | 外观良好，无破损。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 四、技术资料到货验收 验收人签字： | | | | | | |
| 10 | 技术资料 | | 产品安装使用说明书、图纸、合格证明、出厂试验报告等资料齐全。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

A.7

油浸式消弧线圈竣工（预）验收标准卡

16

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈基  础信息 | | 变电站名称 | |  | 设备名称编号 | |  |
| 制造厂家 | |  | 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、本体外观验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 1 | 外观检查 | | 本体平整，表面干净无脱漆锈蚀，无变形，密封良好，无渗  漏，标志正确、完整。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 铭牌 | | 设备出厂铭牌齐全、参数正确。  外壳铭牌上如果有明显标志的接线图，可不粘贴模拟接线  图；外壳上无铭牌的，应粘贴模拟接线图。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、套管验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 3 | 外观检查 | | 瓷套表面无裂纹，清洁，无损伤，无渗漏油，油位正常，注  油塞和放气塞紧固。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 末屏检查（66kV） | | 套管末屏密封良好，接地可靠。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 升高座（66kV） | | 法兰连接紧固、放气塞紧固。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 引出线安装 | | 不采用铜铝对接过渡线夹，引线接触良好、连接可靠，引线  无散股、扭曲、断股现象。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 三、分接开关验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 7 | 档位指示 | | 本体指示、操作机构指示以及远方指示应一致。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 动作性能 | | 联锁、限位、连接校验正确，操作可靠；机械联动、电气联  动的同步性能应符合制造厂要求，远方、就地及手动、电动  均进行操作检查；传动机构应操作灵活，无卡涩现象。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 9 | 油位指示 | | 油位指示清晰，油位正常，并略低于本体储油柜油位。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 四、储油柜验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 10 | 外观检查 | | 外观完好，部件齐全，各联管清洁、无渗漏、污垢和锈蚀。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 11 | 油位指示 | | 油位指示清晰，油位正常。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 五、吸湿器验收 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 |
| 12 | 外观 | 密封良好，无裂纹，吸湿剂干燥、无变色，在顶盖下应留出  1/5～1/6 高度的空隙。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 13 | 油封油位 | 油量适中，在油面线处，呼吸正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 14 | 连通管 | 清洁、无锈蚀。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 六、压力释放装置验收 验收人签字： | | | | | |
| 15 | 压力释放阀校验 | 校验合格。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 16 | 定位装置 | 定位装置应拆除。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 七、气体继电器验收 验收人签字： | | | | | |
| 17 | 继电器校验 | 校验合格。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 18 | 继电器安装 | 方向正确，无渗漏，芯体绑扎线应拆除，油位观察窗挡板应  打开。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 19 | 继电器防雨、防震 | 室外消弧线圈气体继电器加装防雨罩，措施可靠。  二次接线 50mm 内应遮盖，防雨水 45°直淋。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 20 | 集气盒 | 集气盒内要充满油、无渗漏，管路无变形、无死弯，处于打  开状态。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 21 | 主连通管 | 沿主油管道有 1%～1.5%升高坡度。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 八、温度计验收 验收人签字： | | | | | |
| 22 | 温度计校验 | 校验合格。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 23 | 整定与调试 | 根据运行规程（或制造厂规定）整定，接点动作正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 24 | 密封 | 密封良好、无凝露，温度计与测温探针应具备良好的防雨措  施。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 25 | 测温座 | 测温座应注入适量绝缘油，密封良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 26 | 金属软管 | 固定良好，无破损变形、死弯，弯曲半径≥50mm。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 九、散热器验收 验收人签字： | | | | | |
| 27 | 外观检查 | 无变形、渗漏、锈蚀，流向标志正确，安装位置偏差符合要  求。 | 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 |
| 28 | 所有法兰连接 | 连接螺栓紧固，端面平整，无渗漏。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 29 | 阀门 | 操作灵活，开闭位置正确，阀门接合处无渗漏油现象。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十、阻尼电阻箱验收 验收人签字： | | | | | |
| 30 | 外观检查 | 外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 31 | 接触器 | 动作应灵活无卡涩，触头接触紧密、可靠，无异常声音。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 32 | 风扇 | 风扇启动停止及运转正常，风向正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 33 | 可控硅元件 | 导通性能符合制造厂技术规定。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 34 | 控制回路 | 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观， 绝缘良好无损伤。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十一、并联电阻箱验收 验收人签字： | | | | | |
| 35 | 外观检查 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 36 | 控制回路 | 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观， 绝缘良好无损伤。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 37 | 继电器 | 继电器参数整定正确，动作应灵活无卡涩。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 38 | 接触器 | 动作应灵活无卡涩，触头接触紧密、可靠，无异常声音，真  空泡绝缘良好不漏气。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十二、控制器验收 验收人签字： | | | | | |
| 39 | 通讯检查 | 通讯正常，数据正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 40 | 输入信号检查 | 电压、电流等显示正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 41 | 档位检查 | 所有档位显示正确，调档正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 42 | 输出信号检查 | 接地报警等遥信信号正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 43 | 自动调节功能检  查 | 装置可以计算正确，自动跟踪调节，联机正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 44 | 选线功能检查 | 选线正确，报警正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 45 | 控制电源 | 控制屏交直流输入电源应由站用电系统、直流系统独立供  电，不宜与其它电源并接。 | 现场检查 | □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 |
| 46 | 并列运行要求 | 同一变电站多台消弧线圈应能并列运行，并设置主从协议。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十三、接地装置验收 验收人签字： | | | | | |
| 47 | 消弧线圈接地 | 消弧线圈接地端子与接地线应连接可靠，应采用专门敷设的  接地线，接地线截面符合设计要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 48 | 消弧线圈外壳接  地 | 两点以上与不同主地网格连接，接地螺栓直径应不小于 12  mm，导通良好，截面符合动热稳定要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 49 | 铁心接地 | 接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 50 | 控制屏、并联电阻  箱接地 | 各箱体外壳应接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十四、其它验收 验收人签字： | | | | | |
| 51 | 导电回路螺栓 | 导电回路采用强度 8.8 级热镀锌螺栓。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 52 | 控制箱、机构箱 | 牢固，密封、封堵、接地良好，加热装置安装符合要求，温  控器有整定值，内部端子标志明确、整洁，接线整齐。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 53 | 选线装置接线 | 选线用零序 CT 到选线装置的接线应一一对应，选线装置中  线路运行编号录入完整、正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 54 | 防误操作闭锁装  置 | 满足电气“五防”要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

A.8

干式消弧线圈竣工（预）验收标准卡

20

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈基  础信息 | | 变电站名称 | |  | 设备名称编号 | |  |
| 制造厂家 | |  | 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、组合柜验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 1 | 外观检查 | | 本体平整，表面干净无脱漆、锈蚀，无变形、开裂，标志正  确、完整。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 铭牌 | | 各部件设备出厂铭牌齐全、参数正确。  外壳铭牌上如果有明显标志的接线图，可不粘贴模拟接线  图；外壳上无铭牌的，应粘贴模拟接线图。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 3 | 观察窗 | | 观察窗清晰，朝向位置应便于日常巡视。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 防误闭锁 | | 各侧门把手均应装设五防锁。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 封堵 | | 密封良好，一、二次电缆孔洞封堵完整。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 组部件 | | 风机、加热器、照明等组部件能正常工作；控制开关应在柜  体外，具有防水功能。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 接地 | | 柜体外壳应单独接地，不能与设备接地共用。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 二、消弧线圈验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 8 | 外观检查 | | 表面树脂应光滑、平整、无裂纹。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 9 | 电气连接 | | 连接件应采用不锈钢或热镀锌材料；所有的螺栓连接必须加  垫弹簧垫圈，并目测确保其收缩到位；单螺栓连接还必须使  用双螺母加固；引接电缆时，无明显过紧过松现象。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 10 | 接地 | | 外壳及铁心应接地良好。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 三、分接开关验收 验收人签字： | | | | | | | |
| 11 | 档位指示 | | 本体指示、操作机构指示以及远方指示应一致。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 12 | 动作性能 | | 联锁、限位、连接校验正确，操作可靠；机械联动、电气联  动的同步性能应符合制造厂要求，远方、就地及手动、电动  均进行操作检查；传动机构应操作灵活，无卡涩现象。 | | 现场检查 | □是 □否 |  |

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 |
| 13 | 触头检查 | 触头无氧化，接触良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 14 | 接地 | 外壳应接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 四、接地变验收 验收人签字： | | | | | |
| 15 | 外观检查 | 表面树脂应光滑、平整、无裂纹。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 16 | 电气连接 | ①连接件应采用不锈钢或热镀锌材料；所有的螺栓连接必须  加垫弹簧垫圈，并目测确保其收缩到位，多余的螺杆长度不  宜过长；单螺栓连接还必须使用双螺母加固；引接电缆时，  无明显过紧过松现象。  ②干式接地变低压零线与与设备高压端子及引线的距离要  求：10kV≥125mm，35kV≥300mm。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 17 | 相色标示 | 标示清晰、准确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 18 | 档位 | 档位分接片连接可靠，符合制造厂要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 19 | 接地 | 铁心及外壳应接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 五、调容柜验收 验收人签字： | | | | | |
| 20 | 外观检查 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形、渗油。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 21 | 控制回路 | 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观， 绝缘良好无损伤。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 22 | 接触器 | 动作应灵活无卡涩，触头接触紧密、可靠，无异常声音，真  空泡绝缘良好不漏气。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 六、阻尼电阻箱验收 验收人签字： | | | | | |
| 23 | 外观检查 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 24 | 接触器 | 动作应灵活无卡涩，触头接触紧密、可靠，无异常声音，真  空泡绝缘良好不漏气。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 25 | 控制回路 | 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观， 绝缘良好无损伤。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 26 | 可控硅元件 | 导通性能符合制造厂技术规定。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 27 | 风扇 | 风扇启动停止及运转正常，风向正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 七、并联电阻箱验收 验收人签字： | | | | | |
| 28 | 外观检查 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形。 | 现场检查 | □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 |
| 29 | 控制回路 | 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观， 绝缘良好无损伤。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 30 | 继电器 | 继电器参数整定正确，动作应灵活无卡涩。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 31 | 接触器 | 动作应灵活无卡涩，触头接触紧密、可靠，无异常声音，真  空泡绝缘良好不漏气。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 八、滤波控制箱验收 验收人签字： | | | | | |
| 32 | 外观检查 | 元件外壳、漆层应无损伤、裂纹或变形、渗油。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 33 | 控制回路 | 控制回路接线应排列整齐、清晰、美观， 绝缘良好无损伤。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 34 | 可控硅元件 | 导通性能符合制造厂技术规定。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 35 | 风扇 | 风扇启动停止及运转正常，风向正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 九、控制器验收 验收人签字： | | | | | |
| 36 | 通讯检查 | 通讯正常，数据正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 37 | 输入信号检查 | 电压、电流等显示正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 38 | 档位检查 | 所有档位显示正确，调档正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 39 | 输出信号检查 | 接地报警等遥信信号正常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 40 | 自动调节功能检  查 | 装置可以计算正确，自动跟踪调节，联机正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 41 | 选线功能检查 | 选线正确，报警正确。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 42 | 控制电源 | 控制屏交直流输入电源应由站用电系统、直流系统独立供  电，不宜与其它电源并接。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 43 | 并列运行要求 | 同一变电站多台消弧线圈应能并列运行，并设置主从协议。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十、接地装置验收 验收人签字： | | | | | |
| 44 | 消弧线圈接地 | 消弧线圈接地端子与接地线应连接可靠，应采用专门敷设的  接地线，接地线截面符合设计要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 45 | 消弧线圈外壳接  地 | 两点以上与不同主地网格连接，接地螺栓直径应不小于12  mm，导通良好，截面符合动热稳定要求。 | 现场检查 | □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 |
| 46 | 铁心接地 | 接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 47 | 控制屏、并联电阻  箱接地 | 各箱体外壳应接地良好。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 十一、其它验收 验收人签字： | | | | | |
| 48 | 导电回路螺栓 | 导电回路采用强度 8.8 级热镀锌螺栓。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 49 | 控制箱、机构箱 | 牢固，密封、封堵、接地良好，加热装置安装符合要求，温  控器有整定值，内部端子标志明确、整洁，接线整齐。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 50 | 备品备件 | 备品备件齐全。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 51 | 选线装置接线 | 选线用零序 CT 到选线装置的接线应一一对应，选线装置中  线路运行编号录入完整、正确 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 52 | 防误操作闭锁装  置 | 满足电气“五防”要求。 | 现场检查 | □是 □否 |  |

A.9

消弧线圈交接试验验收标准卡

24

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈基  础信息 | | 变电站名称 |  | 设备名称编号 |  | |
| 制造厂家 |  | 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、绝缘油试验验收 验收人签字： | | | | | | |
| 1 | 绝缘油试验 | | ①击穿电压：≥40 kV（66kV），≥35 kV（35kV）；  ②水分≤20mg/L；  ③介质损耗因数（90℃）：注入前≤0.005，注入后≤0.01；  ④水溶性酸（pH值）>5.4；  ⑤酸值（m gKOH/g）≤0.03；  ⑥闪点（闭口）≥135℃（DB-45）；  ⑦界面张力(25℃ ) ≥35mN/m；  10  ⑧体积电阻率（90℃）≥6×10 Ω·m；  ⑨油色谱分析：总烃≤20μL/L，H2≤10μL/L，C2H2=0μL/L（66kV） | 资料检查 | H2： μL/L；  C2H2： μL/L  总烃： μL/L  □是 □否 |  |
| 二、电气试验验收 验收人签字： | | | | | | |
| （一）消弧线圈 | | | | | | |
| 2 | 绕组绝缘电阻测量 | | ①换算到相同温度下，绝缘电阻值不低于产品出厂试验值的 70%；  ②吸收比（R60/R15）在常温下不应小于 1.3；当 R60 大于 3000MΩ时，  吸收比可不作考核要求。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 3 | 绕组各分接头直流电  阻测量 | | 各分头直流电阻与出厂值比较不应大于2%。 | 现场见证/资料检查 | 直流电阻： mΩ  □是 □否 |  |
| 4 | 绕组介质损耗测试（油  浸式） | | ①被测绕组的tgδ值不应大于产品出厂试验值的130%  ②20℃时：不大于0.8%（66kV）；不大于1.5%（35kV）。 | 现场见证/资料检查 | 介损：  □是 □否 |  |
| 5 | 铁心对地绝缘电阻测  试 | | 采用1000V兆欧表测量，持续时间为1min，应无闪络及击穿现象。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |

25

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 66kV 电容型套管试验 | ①主绝缘不小于10000MΩ，末屏对地绝缘不小于1000MΩ  ②电容量初值差不超过±5%；  ③介质损耗因数：  油浸纸：≤0.007  聚四氟乙烯缠绕绝缘：≤0.005  树脂浸纸：≤0.007  树脂粘纸（胶纸绝缘）：≤0.015 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  介损：  □是 □否 |  |
| 7 | 工频耐压试验 | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| （二）接地变 验收人签字： | | | | | |
| 8 | 电压比测量 | 电压比偏差不超过±1%。 | 现场见证/资料检查 | 电压比：  □是 □否 |  |
| 9 | 绕组绝缘电阻测量 | ①换算到相同温度下，绝缘电阻值不低于产品出厂试验值的 70%。  ②吸收比（R60/R15）在常温下不应小于 1.3；当 R60 大于 3000MΩ时，  吸收比可不作考核要求。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  吸收比：  □是 □否 |  |
| 10 | 绕组各分接头直流电  阻测量 | 各分头直流电阻与出厂值比较不应大于2%；各相测得值的相互差值应小  于平均值的 4%，线间测得值的相互差值应小于平均值的2%。 | 现场见证/资料检查 | 直流电阻： mΩ  □是 □否 |  |
| 11 | 工频耐压试验 | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 12 | 铁心对地绝缘电阻测  试 | 不小于1000MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| （三）电压互感器 验收人签字： | | | | | |
| 13 | 绕组绝缘电阻测量 | 不小于 1000MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 14 | 电压互感器励磁特性  试验 | 试验电压 1.9Um/√3 下，空载电流增量不应大于出厂试验值的 30％。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 15 | 电压比测量 | 电压比偏差不超过±1%。 | 现场见证/资料检查 | 电压比：  □是 □否 |  |
| 16 | 工频耐压试验 | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |

26

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 17 | 绕组直流电阻测量 | 直流电阻与出厂值比较不应大于 10%。 | 现场见证/资料检查 | 直流电阻： mΩ  □是 □否 |  |
| （四）金属氧化物避雷器 验收人签字： | | | | | |
| 18 | 直流 1mA 电压 U1mA  及 0.75U1mA 下的泄  漏电流 | U1mA 不低于 GB11032 规定值，实测值与制造厂规定值比较，变化不应  大于±5%；0.75U1mA 下的泄漏电流不应大于 50µA。 | 现场见证/资料检查 | 直流参考电压：  kV  泄漏电流：  μA  □是 □否 |  |
| 19 | 绝缘电阻 | 采用 2500V 及以上兆欧表，不低于 1000MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 20 | 持续电流试验 | 对避雷器施加持续运行电压，测量通过避雷器的全电流和阻性电流，该值  应符合制造厂技术规定。  此项目与第 18 条可选做一项。 | 现场见证/资料检查 | 全电流：  阻性电流：  □是 □否 |  |
| （五）电容器 验收人签字： | | | | | |
| 21 | 电容量测量 | 电容量与额定值的相对偏差应在-5%～10% 之间，且与出厂值比较误差不  超过±5% 。 | 现场见证/资料检查 | 电容值： pC  □是 □否 |  |
| 22 | 极对外壳绝缘电阻 | 不小于 2000MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 23 | 极对外壳工频耐压 | 在规定试验电压和时间内，被试设备内部无异响、电压电流无异常变化。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| （六）阻尼电阻、并联电阻 验收人签字： | | | | | |
| 24 | 电阻值测量 | 与铭牌数值对应，满足设计要求。 | 现场见证/资料检查 | 阻值： Ω  □是 □否 |  |
| 25 | 绝缘电阻 | 不小于 100MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| （七）滤波电容、电抗 验收人签字： | | | | | |
| 26 | 电容值、电抗值测量 | 与铭牌数值对应，满足设计要求。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 27 | 绝缘电阻 | 不小于 100MΩ。 | 现场见证/资料检查 | 绝缘电阻： MΩ  □是 □否 |  |
| 二、成套装置性能验收 验收人签字： | | | | | |
| 28 | 电容投切模拟实验 | 控制器能自动准确计算投切电容时产生的电容电流。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |

27

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 39 | 接地试验 | 控制器能准确发出单相接地报警，并提示接地信息。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |
| 40 | 并联电阻投切模拟实  验 | 采用并联电阻选线方式的，并联电阻能正常投切，控制器能准确选出接地  线路。 | 现场见证/资料检查 | □是 □否 |  |

A.10 消弧线圈资料及文件验收标准卡

28

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈  基础信息 | | 变电站名称 |  | 设备名称编号 |  | |
| 制造厂家 |  | 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、技术规范书 | | 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 | 出厂试验报告 | | 资料齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 4 | 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 |  |
| 5 | 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 |  |
| 6 | 交接试验报告 | | 项目齐全，数据合格。 | 资料检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 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.11 消弧线圈启动验收标准卡

29

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 消弧线圈基  础信息 | | 变电站名称 |  | 设备名称编号 |  | |
| 制造厂家 |  | 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 | 散热片（油浸式） | | 无渗漏。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 2 | 油位（油浸式） | | 本体、有载开关及套管油位无异常变化。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 3 |  | |  | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 4 |  | |  | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 5 | 本体 | | 各部分无放电现象。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 6 | 声音 | | 无异常。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 7 | 温度 | | 无过热（测温装置指示应正确，整定值符合要求）。 | 现场检查 | □是 □否 |  |
| 8 | 油路系统、冷却装置等  阀门 | | 油路系统、冷却装置等阀门应有清晰的开闭指示 | 现场检查 | □是 □否 |  |