

牵引变电所运行检修规程

杭州高电
专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 电力试验工程服务

第一章 总则

第 1 条：牵引变电所（包括开闭所、分区所、AT 所、分相所，除特别指出者外，以下皆同）是向电气化铁路供电的重要组成部分，与行车密切相关。为搞好牵引变电所的运行和检修工作，特制定本规程

本规程适用于牵引变电所的运行、检修和试验。

第 2 条：本规程是按周期修编制的，牵引变电所的检修应贯彻“修养并重，预防为主”的方针。积极创造条件向周期检测、状态维修、限界值管理、寿命管理过渡。

第 3 条：为保证牵引变电所安全可靠地供电，各级部门要认真建立健全各级岗位职责制，抓好各项基础工作，科学管理，改革修制，依靠科技进步，积极采用新技术、新工艺、新材料，不断改善牵引变电所的技术状态，提高供电工作质量。

铁路局可根据本规程规定的原则和要求，结合具体情况制定细则、办法，并报部核备。

第二章 规范管理 分级负责

第 4 条：电气设备运行和检修工作实行规范管理、分级负责的原则，充分发挥各级组织的作用。

铁道部：统一制定全路牵引变电所运行和检修工作有关的规章及质量标准；调查研究，检查指导，总结和推广先进经验；掌

握牵引变电所大修支出占全局牵引变电所总支出的比例。按规定对铁路局进行监督和管理，为铁路局提供服务。

铁路局：贯彻执行铁道部有关规章、标准和命令，组织制定本局实施细则、办法和工艺；领导全局的牵引变电所运营和管理工作，制定本局管内个分局、供电（水电）段的管理和职责范围；审批牵引变电所大修、科研、更新、改造及局管的基建计划，组织验收和鉴定；并报部核备。

第 5 条：牵引变电所的增设、迁移、拆除由铁道部审批，封闭和启封由铁路局审批并报部备案。

第 6 条：因牵引变电所的设备改造、变化而降低列车牵引重量、速度或引起邻局牵引供电设备运行方式变更时，须经铁道部审批。牵引变电所属于下列情况的技术改造，须经铁路局审批，并报部核备。

- 一、改变电源和主接线时。
- 二、变更主变压器、断路器的容量和型号时。
- 三、变更保护型式、控制和测量方式时。

第 7 条：为保证电气化区段的可靠供电，由牵引变电所引接非牵引负荷而引起设备改造时和向路外供电时由铁路局审批。

第三章 交接验收

第 8 条：牵引变电所竣工后，应按规定对工程进行检查和交接试验及全部馈线的短路试验，经验收合格方可投入运行。

第 9 条：在牵引变电所工程交接验收前 10 天，施工单位应向运行单位提交图纸、记录、说明书等竣工资料。

第 10 条：牵引变电所投入运行前，接管部门要制定好运行方式，配齐并训练运行、检修人员，组织学习和熟悉有关设备、规章、制度并经考试合格；备齐检修用的工具、材料、零部件及安全用具等。

第 11 条：在牵引变电所投入运行时要建立各项制度和正常管理秩序；按规定备齐技术文件；建立并按时填写各项原始记录、台帐、技术履历、表报等。

一、牵引变电所应有下列技术文件：

1. 一次接线图、室内外设备平面布置图、室外配电装置断面图、保护装置原理图、二次接线的展开图、安装图和电缆手册等。

2. 制造厂提供的设备说明书。

3. 电气设备、安全用具和绝缘工具的试验结果，保护装置的整定值等。

二、有人值班的牵引变电所应建立下列原始记录（格式见附表 1～6）：

1、值班日志：由值班人员填写当班期间牵引变电所的运行情况。

2、设备缺陷记录：由巡视人员、发现缺陷的人员和处理缺陷负责人填写日常运行中发现的缺陷及其处理情况。

3、蓄电池记录：由值班人员填写蓄电池运行及充、放电情况。

4、保护装置动作及断路器自动跳闸记录：由值班人员填写各种保护装置（不包括避雷器）动作及断路器自动跳闸情况。

5、保护装置整定记录：记录保护装置的整定情况。

6、避雷器动作记录：由值班人员填写避雷器动作情况。

7、主变压器过负荷记录：由值班人员按设备编号分别填写主变压器过负荷情况。

上述各项记录应装订成册。

三、牵引变电所控制室内要有一次接线的模拟盘。模拟盘要能显示断路器和隔离开关的开、闭状态。

四、无人值班分区亭的技术文件和原始记录，由维护班组负责保管与填写。巡视、维修记录的格式由铁路局制定。

第12条：为保证牵引变电所故障时尽快地恢复正常供电，最大限度地减少对运输的影响，牵引变电所应配备满足事故处理时所需要的设备、零部件、材料和工具，并保持良好状态。

值 班

第13条：牵引变电所要按规定的班制昼夜值班。值班人员在值班期间要做好下列工作：

一、掌握设备现状，监视设备运行。

二、按规定进行倒闸作业，做好作业地点的安全措施，办理准许及结束作业的手续，并参加有关的验收工作。

三、及时、正确地填写值班日志和有关记录。

四、及时发现和准确、迅速处理故障，并将处理情况报告供电调度及有关部门。

五、保持所内整洁，禁止无关人员进入控制室和设备区。

第 14 条：值班人员要认真按时做好交接班工作：

一、交班人员向接班人员详细介绍设备运行情况及有关事项，接班人员要认真阅读值班日志及有关记录，熟悉上一班的情况。离开值班岗位时间较长的接班人员，还要注意了解离所期间发生的新情况。

二、交接班人员共同巡视设备，检查核对值班日志及有关记录应与实际情况符合，信号装置、安全设施要完好。

三、交接班人员共同检查作业有关的安全设施，核对接地线数量及编号。

四、交接班人员共同检查工具、仪表、备品和安全用具。

办理交接班手续时，由交接班人员分别在值班日志上签字，由接班人员向供电调度报告交接班情况。

第 15 条：正在处理故障或进行倒闸作业时不得进行交接班。未办完交接班手续时，交班人员不得擅离职守，应继续担当值班工作。

倒 闸

第 16 条：值班人员接受倒闸任务后，操作前要先在模拟盘上进行模拟操作，确认无误后方可进行倒闸。在执行倒闸任务时，监护人要手执操作卡片或倒闸表与操作人共同核对设备位置，进行呼唤应答，手指眼看，准确、迅速操作。

第 17 条：当以备用断路器代替主用断路器时，应检查、核对备用断路器的投入运行条件后方能进行倒闸。

若主用和备用断路器共用 1 套保护装置时，必须先断开主用断路器，将保护装置切换后再投入备用断路器。

第 18 条：采用远动装置进行倒闸操作，值班员接到供电调度通知后，应监视设备动作情况，及时向供电调度汇报并做好记录。

巡 视

第 19 条：值班人员应按规定对变配电设备进行巡视检查。

第 20 条：值班人员每班至少巡视 1 次（不包括交接班巡视）；每周至少进行 1 次夜间熄灯巡视；每次断路器跳闸后对有关设备要进行巡视；在遇有下列情况，要及时增加巡视次数：

- 一、设备过负荷，或负荷有显著增加时；
- 二、设备经过大修、改造或长期停用后重新投入系统运行；新安装的设备加入系统运行；
- 三、遇有雾、雪、大风雷雨等恶劣天气、事故跳闸和设备运行中有异常和非正常运行时；

值班人员对新装或大修后的变压器投入运行后 2 4 小时内，要每隔 2 小时巡视 1 次。

无人值班的所，由维修班组负责每周一般至少巡视 1 次。

变电所工长值日勤期间，要参加交接班巡视。

第 21 条：各种巡视中，一般项目和要求如下：

- 一、绝缘体应清洁、无破损和裂纹、无放电痕迹及现象，瓷釉剥落面积不得超过 3 0 0 平方毫米。

二、电气连接部分（引线、二次接线）应连接牢固，接触良好，无过热、断股和散股、过紧或过松。

三、设备音响正常，无异味。

四、充油设备的油标、油阀、油位、油温、油色应正常，充油、充胶、充气设备应无渗漏、喷油现象。充气设备气压和气体状态应正常。

五、设备安装牢固，无倾斜，外壳应无严重锈蚀，接地良好，基础、支架应无严重破损和剥落。设备室和围栅应完好并锁住。

第 22 条：巡视变压器时，除一般项目和要求外，还要注意以下几点：

一、防爆筒玻璃应无破裂，密封良好。

二、呼吸器内干燥剂颜色正常。

三、瓦斯继电器内应无气体。

四、冷却装置、风扇电机应齐全，运行应正常。

五、有载调压开关装置位置指示、动作计数器显示正确，低压侧母线电压在调节范围之内。

第 23 条：巡视油断路器时，除一般项目和要求外，还要注意以下几点：

一、排气管及其隔膜、防爆装置应正常。

二、分合闸指示器应与实际状态相符。

第 24 条：巡视气体断路器时，除一般项目和要求外，还要注意以下几点：

一、气压表（或气体密度表）应指示正确。

二、分合闸指示器应与实际状态相符。

三、分合闸计数器指示应正确。

第 25 条：巡视真空断路器时，除一般项目和要求外，还要注意以下几点：

- 一、动静触头应接触良好，无发热现象。
- 二、玻璃真空灭弧室内无辉光，铜部件应保持光泽。
- 三、闭锁杆位置正确，止轮器良好。
- 四、分合闸位置指示器应与实际情况相符。

第 26 条：巡视隔离开关时，除一般项目和要求外，还要注意以下几点：

- 一、闸刀位置应正确，分闸角度或距离应符合规定。
- 二、触头应接触良好，无严重烧伤。
- 三、电动操作机构分合闸指示器应与实际状态相符。机构箱密封良好，部件完好无锈蚀。
- 四、手动操作机构应加锁。

第 27 条：巡视负荷开关时，除一般项目和要求外，还应注意以下几点：

- 一、接触部分、触头或软连接应无变色、无发光及异响。
- 二、各种传动及连接零件无变形、损坏。

第 28 条：巡视接地保护放电装置时，除一般项目和要求外，还要注意以下几点：

- 一、放电电容器应无渗漏油、膨胀、变形。
- 二、放电间隙应光滑，无烧损现象。
- 三、动作次数计数器应指示正确。

第 29 条：巡视电容补偿装置时，除一般项目和要求外，还应注意以下几点：

- 一、电容器外壳应无膨胀、变形、接缝应无开裂、无渗漏油。
- 二、熔断器、放电回路及附属装置应完好。
- 三、电抗器无异声异味，空心电抗器线圈本体及附近铁磁件无过热现象；油浸式电抗器油位正常符合要求，无渗油现象。
- 四、室内温度应符合规定，通风良好。

第 30 条：巡视高压母线时，除一般项目和要求外，还应注意以下几点：

- 一、多股线应无松股、断股。
- 二、硬母线应无断裂、无脱漆。

第 31 条：巡视电缆及电缆沟时，除一般项目和要求外，还应注意以下几点：

- 一、电缆沟盖板应齐全、无严重破损，沟内无积水、无杂物。
- 二、电缆外皮应无断裂、无锈蚀，其裸露部分无损伤。电缆头及接线盒密封良好，无接头发热、放电现象。

第 32 条：巡视端子箱时，除一般项目和要求外，还应注意以下几点：

- 一、箱体应清洁、牢固，不倾斜，密封良好，箱体内外无严重锈蚀。
- 二、箱内端子排应完好、清洁、连接整齐、牢固、接触良好。闸刀接触良好、无烧伤，熔断器不松动。

第 33 条：巡视避雷器时，除一般项目和要求外，还应注意以下几点：

- 一、各节连接应正直，整体无严重倾斜，均压环安装应水平。
- 二、放电记录器应完好。

第 34 条：巡视避雷针时，除一般项目和要求外，还要注意：
避雷针应无倾斜、无弯曲，针头无熔化。

第 35 条 整流电源装置巡视项目和要求如下：

- 一、整流变压器、磁饱和稳压器无异音、异味和过热。
- 二、整流元件无过热及放电痕迹。电容器无膨胀和渗油。
- 三、直流母线电压符合规定。

第 36 条：蓄电池组巡视项目和要求如下：

- 一、蓄电池容器完好，表面清洁，碱性蓄电池无爬碱现象。
- 二、电池极柱间连接片及连接线安装牢固，接触良好，无腐蚀现象。
- 三、蓄电池部件完好，无脱落、损坏。
- 四、检查蓄电池电解液的液面高度应符合要求。
- 五、测量领示电池的电压，应符合规定。
- 六、充电设备运行正常，蓄电池切换器位置正确，浮充电流、蓄电池放电电流正常，检查交直流绝缘监测表指示情况。

第 37 条：控制室巡视项目和要求如下：

- 一、各种盘（台）上的设备清洁，锈蚀面积不超过规定，安装牢固。
- 二、模拟盘与实际运行方式相符。
- 三、试验信号装置和光字牌应显示正确。

四、表计指示正正常，蓄电池切换器位置正确，浮充电流、尾电池放电电流正常，自动记录表计运行正常。检查交直流绝缘监视表指示情况。

五、转换开关、继电保护和自动装置压板以及切换开关的位置、标示牌应正确，并与记录相符。

六、开关、熔断器、端子安装牢固，接触良好，无过热和烧伤痕迹。

七、继电器外壳和玻璃完整、清洁，继电器内部无异音，接点无抖动、位置正常，信号继电器无掉牌。

八、成套保护、故障点检测仪工作正常。

九、二次回路熔断器（或空气开关）、信号小刀闸投退位置应正确，端子排的连片、跨接线应正常。

十、硅整流器和储能电容器连接牢固，容量足够，交流电源正常供电。

十一、事故照明切换正常。

设备运行

第 38 条：长期停用和检修后的变压器，在投入运行前除按正常巡视项目检查外，还要检查下列各项：

一、分接开关位置应合适且三相一致，有载调压开关位置应符合要求，相位符合要求。

二、各散热器、油枕、热虹吸装置、防爆管等处阀门应打开，散热器、油箱上部残存的空气应排除。

三、按规定试验合格。

四、保护装置应正常。

五、检修时所做的安全设施应拆除，变压器顶部应无遗留工具和杂物等。

第 39 条：变压器并联运行的条件如下：

一、接线组别相同。

二、电压比相同。

三、短路电压相同。

对电压比和短路电压不相同的变压器，在任何 1 台都不会过负荷的情况下可以并联运行。

当短路电压不相同的变压器并联运行时，应适当提高短路电压较大的变压器的二次电压，以充分利用变压器容量。

第 40 条：在正常情况下允许的牵引变压器过负荷值，根据制造厂规定的技术条件及负荷情况由铁路局制定。

在事故情况下允许的变压器过负荷值可参照下表执行。

过负荷 (%)		30	60	75	100	140	200
持续时间 (分钟)	牵引变压器	120	45	20	10	5	2
	其他变压器	120	30	15	7.5	3.5	1.5

当变压器过负荷运行时，对有关设备要加强检查：

一、监视仪表，记录过负荷的数值和持续时间。

二、监视变压器音响和油温、油位及冷却装置的运行状况。

三、检查运行的变压器、断路器、隔离开关、母线及引线等有无过热现象。

四、注意保护装置的运行情况。

第 41 条：当变更变压器分接开关的位置后，必须检查回路的完整性和三相电阻的均一性，并将变更前后分接开关的位置及有关情况记入有关记录中。

第 42 条：变压器在换油、滤油后，一般情况下，应待绝缘油中的气泡消除后方可运行。

第 43 条：运行中的油浸自冷、风冷式变压器，其上层油温不应超过 85℃；风冷式变压器当其上层油温超过 55℃时应启动风扇。

当变压器油温超过规定值时，值班人员要检查原因，采取措施降低油温，一般应进行下列工作：

- 一、检查变压器负荷和温度，并与正常情况下的油温核对。
- 二、核对油温表。
- 三、检查变压器冷却装置及通风情况。

第 44 条：当变压器有下列情况之一者须立即停止运行：

- 一、变压器音响很大且不均匀或有爆裂声。
- 二、油枕、防爆管或压力释放器喷油。
- 三、冷却及油温测量系统正常但油温较平素在相同条件下运行时高出 10℃ 以上或不断上升时。
- 四、套管严重破损和放电。
- 五、由于漏油致使油位不断下降或低于下限。
- 六、油色不正常（隔膜式油枕除外）或油内有碳质等杂物。
- 七、变压器着火。
- 八、重瓦斯保护动作。
- 九、因变压器内部故障引起差动保护动作。

第 45 条：断路器要建立专门记录，逐台统计其自动跳闸次数，当自动跳闸次数达到规定数值时应进行检修。

发现断路器拒动时应立即停止运行。

断路器跳闸时，发生严重喷油、喷瓦斯或发现油内含碳量很高或气体颜色极不正常、气压低于下限值、触头严重烧伤、不对位时应立即停止使用。

断路器每次自动跳闸后，要查明原因，采取措施尽快地恢复供电。同时值班人员要对断路器及其回路上连接的有关设备均须进行检查，具体项目和要求如下：

一、油断路器：是否喷油，油位、油色是否正常。

气体断路器：气体的颜色、压力是否正常；对处于分闸状态的断路器应检查其触头的烧伤情况。

真空断路器：真空灭弧室是否有损坏。

二、变压器的外部状态及油位、油温、油色、音响是否正常。

三、母线及引线是否变形和过热。

四、避雷器是否动作过。

五、各种绝缘子、套管等有无破损和放电痕迹。

第 46 条：直流操作母线电压不应超过额定值的 $\pm 5\%$ 。

切换器及各接点要经常保持清洁，转动部分润滑良好，接点表面光滑。带电清扫切换器的手风器要有绝缘咀。

蓄电池正常运行时不得任意用切换器调整母线电压。用切换器调节电压时，要先检查附加电阻，确认良好后，方能操作。每次操作后要检查滑动接点的位置，不得停留在两固定接点之间。

第 47 条：运行中的蓄电池，应经常处于浮充电状态，并定期进行核对性充放电。

当蓄电池进行核对性充放电时，在放电完了之后应立即充电；一般情况下，当放电容量达到 70% 时即应充电，若因处理故障由蓄电池放出 50% 的容量时应立即充电。

蓄电池的充放电电流不得超过其允许的最大电流。

第 48 条：每半年测量 1 次蓄电池的绝缘电阻，其数值：电压为 220 伏时不小于 0.2 兆欧；电压为 110 伏时不小于 0.1 兆欧。

第 49 条：蓄电池的电解液面应高于极板顶面的 10-20 毫米。蓄电池添补电解液应在充电前或充电后进行；若在充电后添补电解液或蒸馏水，则要在添补后再充电 1~2 小时。蓄电池放电时不得添补电解液。

第 50 条：蓄电池室内温度应保持在 +10℃ 至 +30℃ 的范围内。

对非采暖区，若蓄电池在低温下能保证安全运行，且容量能满足使用要求时，其室内温度可以比 +10℃ 相应地降低，但不得低于 0℃。

第 51 条：运行的继电器及仪表均应有铅封，且必须由负责检修、试验的专职人员启封和封闭。

在紧急情况下，根据供电调度的命令，允许值班人员打开断路器的铅封改变其整定值及处理接点故障；事后供电调度应将有关情况及时通知所辖供电段，临时改变整定值时值班人员必须及时通知供电段有关部门。同时，值班人员要将启封和改变整定值的原因和数值记入有关记录和保护装置的整定记录中。

第 52 条：凡设有继电保护装置的电气设备，不得无继电保护运行，必要时经过供电调度的批准，允许在部分继电保护暂时撤出的情况下运行。

第 53 条：互感器在投入运行前要检查一、二次接地端子及外壳接地应良好，对电流互感器还应保证二次无开路，电压互感器应保证二次无短路，并检查其高低压熔断器是否完好。

互感器投入运行后要检查有关表计，指示应正确。

第 54 条：切换电压互感器或断开其二次侧熔断器时，应采取防止有关保护装置误动作。

第 55 条：当互感器有下列情况之一者须立即停止运行：

- 一、高压侧熔器连续烧断两次。
- 二、音响很大且不均匀或有爆裂声。
- 三、有异味或冒烟。
- 四、喷油或着火。
- 五、由于漏油使油位不断下降或低于下限。
- 六、严重的火花放电现象。

第 56 条：10KV 千伏回路发生单相接地时，电压互感器运行时间一般不应超过 2 小时。

第 57 条：保护和自动装置的接线及整定必须符合规定，改变时必须经供电段报分局批准，铁路局核备；属电业部门管辖者应有电业部门主管单位的书面通知单。

第四章 修 制

修 程

第 58 条：电气设备的定期检修分小修、中修和大修 3 种修程（部分设备只有小修和大修）。

一、小修：属维持性的修理。对设备进行检查、清扫、调整和涂油，更换或整修磨损到限的零部件，保持设备正常的技术状态。

二、中修：属恢复性修理。除小修的全部项目外，还需部分解体检修，恢复设备的电气和机械性能。

三、大修：属彻底性修理，对设备进行全部解体检修，更新不合标准的零部件，对外壳进行除锈涂漆，恢复设备的原有性能，必要时进行技术改造，提高电气和机械性能。

周 期

第 59 条：主要设备的检修周期如下表：

顺 号	设备名称	修程			备注
		小修	中修	大修	
1	变压器	1 年	5~10 年	15~20 年	含油浸电抗器
2	空心电抗器	1 年		10~15 年	
3	单装互感器	1 年	5~10 年	15~20 年	系指单独装设的互感器
4	隔离开关	1 年	5 年	15~20 年	手动
5	隔离开关	1 年	3~5 年	3~5 年	电动
6	直流电源装置	1 年	3~5 年	8~10 年	
7	电容器组	半年	—	5-10 年	
8	高压母线	1 年	—	10-15 年	
9	电力电缆	1 年	—	15-20 年	
10	低压配电盘	1 年	—	15-20 年	
11	避雷针	每年雷雨 季节前	—	15-20 年	

12	避雷器	每年雷雨季节前	—	15-20年	
13	接地装置	1年	—	10-15年	回流线在内
14	油断路器	1年		10-15年	
15	气体断路器	1年		10-15年	
16	真空断路器	1年		15-20年	
17	负荷开关	1年	5年	15-20年	
18	接地放电装置	1年	动作10次	动作100次	
19	远动装置	1年	5年	10-12年	
20	保护及自动装置	1年		10-15年	

注：1、跨线随设备或母线同时检修。

2、在日常掌握中，小修、中修实际周期允许较以上规定伸缩10%。

第60条：鉴于各地区的设备性能及运行条件不尽相同，铁路局可结合实际情况，经过调查研究、技术鉴定，适当调整小修、中修和大修周期和范围，并同时报部核备。

检修计划

第61条：设备大修应填写设备大修申请书（格式见附表7），经铁路局审定后，报部核备。

第62条：设备大修要根据批准的计划由承修单位或设计部门提出设计施工文件（包括检修内容、质量标准、费用和工时等），报请铁路局批准后方准开工。

第63条：电气设备的停电检修应尽量利用“天窗”时间进行；若“天窗”时间不够，供电段应按时提出月份停电计划。行车调度和供电调度要密切配合，保证批准的停电计划按时兑现。

检查验收

第64条：设备每次检修后，承修的班组均应填写设备检修记录（格式见附表8），设备小、中、大修及进行较大的技术改

造后，还应填写设备检修（改造）竣工验收报告（格式见附表9）并附检修试验记录，报请有关单位验收，经验收合格方准投入运行。

第65条：设备小、中、大修验收办法由铁路局自行制定。

第五章 检修范围和标准

一 般 规 定

第66条：所有电气设备的外壳均应清洁无油垢，工作接地及保护接地良好。小修后其锈蚀面积不得超过总面积的5%；中修和大修后应无锈蚀和脱漆，大修后的设备镀层也应完好。

第67条：所有充油（气）设备的油位（气压）、油（气）色均要符合规定，油管路畅通，油位计（气压表）清洁透明。检修后不得漏油（气），中、大修后应不渗油（气）。

第68条：金属构架、杆塔和支撑装置的锈蚀面积，小修时不得超过总面积的5%，中、大修后应无锈蚀；漆层应完好。钢筋混凝土基础、杆塔、构架应完好，安装牢固，并不得有破损、下沉。

第69条：紧固件要固定牢靠，不得松动，并有防松措施，螺纹部分要涂油。

第70条：绝缘件应无脏污、裂纹、破损和放电痕迹，瓷釉剥落面积不得超过300平方毫米。

第71条：各种引线不得松股、断股，连接要牢固，接触良好，张力适当，相间和对地距离均要符合规定。

第 72 条：电气设备带电部分距接地部分及相间的距离要符合规定。

第 73 条：大修中所有更新的零部件要达到出厂的标准。所有新换的设备，其设备本身质量及安装质量均要达到新建项目的标准。大修中新设的基础、杆塔、构架和支撑装置要达到新建项目的标准。

变压器（油浸电抗器）

第 74 条：小修范围和标准：

- 一、检查清扫外壳，必要时局部涂漆。
- 二、检查紧固法兰，受力均匀适当，防爆管密封良好，膜片完整。检查油枕及其隔膜，检查油位并补油，放出集污器内的积水和杂物。
- 三、检修呼吸器，更换失效的干燥剂及油封内的油。
- 四、检修热虹吸过滤器，清扫管路，更换失效的吸附剂。
- 五、检修冷却装置，各个管路畅通，风扇电机完好，工作正常。
- 六、检修瓦斯保护（含有载调压开关的瓦斯保护），各接点正常、动作正确，连接电缆无锈蚀，绝缘良好。
- 七、检修温度计，各部零件和连线完好，指示正确。
- 八、检修基础、支撑部件、套管和引线。
- 九、检修碰壳保护的电流互感器，各部零件应完好，安装可靠。
- 十、检查试验有载调压装置。

第 75 条：有载调压开关的小修周期与变压器一致。在检修期间，切换开关暴露在空气中的时间不得超过 10 小时，否则应按厂家有关规定干燥处理。

第 76 条：有载调压开关的小修范围和标准：

- 一、切换开关吊出检修、清洗切换开关本体。
- 二、清洗油箱，检查清除已发现的缺陷，更换绝缘油。
- 三、检查切换开关触头的烧损程度并处理。
- 四、测量绝缘电阻，检修机构等。

第 77 条：中修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行以下检查、修理：

一、检查清洗铁心。无油垢，接地正确，螺栓紧固，绝缘合格。

二、检查线圈。无损伤、变形和错位，绝缘垫块完好，间隙均匀；线圈不得有短路和断路。

三、检修分接开关。各部完好、无烧伤，接线牢固，接触、绝缘良好，操作机构工作正常、指示正确。

四、各部绝缘距离适当，螺栓紧固，引线连接良好。支撑牢固。

五、检修外壳、油枕、散热器、热虹吸过滤器、油阀等。各部内部清洁，无沉淀物和锈蚀；耐油胶垫完好；外部进行全面除锈涂漆；隔膜式油枕的隔膜和压油袋无破漏，作用良好。

六、检查套管（包括互感器）。各零、部件完好，不受潮，绝缘合格；必要时对套管进行解体检修和干燥。

七、滤油或换油。根据试验结果和工作要求，对变压器本体及有载调压开关进行滤油或换油，必要时对心子或有载调压开关进行干燥。

第 78 条：有载调压开关的中修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行以下检查、修理：

一、更换开关弧触头，测量触头接触电阻及接触压力应合格。

二、测量开关工作顺序、动作连续性及其可靠性、测量过渡电阻应正确无误、

三、绝缘油化验、瓦斯继电器检验、触头烧蚀补偿的调整、选择开关级进机构和接触系统检修等。

第 79 条：变压器大修时委修单位要与承修单位签定技术协议，确定检修范围和标准等，一般应进行下列各项：

一、更新线圈、分接开关、套管（包括互感器）、引线、测温装置、瓦斯保护、冷却和散热器。

二、整修铁心的外壳。铁心和矽钢片应排列整齐、绝缘良好，接地正确，螺栓紧固，必要时进行解体和浸漆；对外壳要进行全面涂漆。

三、检修油枕、过滤器等附属装置。更新吸附剂、干燥剂。绝缘油全部予以更新。

四、整修基础、支撑装置和碰壳保护。

五、检修与变压器配套的控制、信号、测量、保护装置。每个元件试验合格，回路良好，工作正确。

六、更新主变压器回流装置。

单装互感器

第 80 条：小修范围和标准：

- 一、清扫检查外部（包括套管和引线），必要时局部涂漆。
- 二、检修空气过滤器或金属膨胀器，应作用良好，更换失效的干燥剂。
- 三、检修基础、支撑部件。
- 四、检修熔断器。壳筒、熔丝应完整无损，接触良好。
- 五、检查油位指示器，并补油。

第 81 条：中修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行以下检查、修理：

- 一、检查冲洗内部。线圈、铁心、支撑装置、器身清洁完好，各部绝缘合格，必要时予以干燥。
- 二、检查保护间隙。完整无损，安装正确。
- 三、过滤或更换绝缘油。
- 四、检修外壳，并进行全面涂漆。

第 82 条：大修的范围和标准：

- 一、更新线圈、套管、瓷套和引线。
- 二、整修铁心和外壳。铁心绝缘良好，螺栓紧固；必要时进行解体浸漆；对外壳进行全面涂漆。
- 三、检修空气过滤器。作用良好，更换失效的干燥剂。
- 四、整修基础和支撑部件，对金属构架和底座进行全面除锈涂漆。

油 断 路 器

第 83 条：小修范围和标准：

一、检查清扫外壳、套管、瓷套和引线。必要时对外壳局部涂漆。

要求各部分应无灰尘和污垢，瓷件应无破损和裂纹、无爬电痕迹，引线应无断股、松股，连接牢固，外壳无锈蚀，接地可靠。

二、检查各部法兰螺栓、油位指示器及放油阀。

要求各部法兰螺栓应紧固、受力均匀；油位指示器应清洁，指示清晰，不应有渗油的现象。

三、检查底架固定螺栓，应紧固良好，不应松动。

四、检查主、副分闸弹簧及水平拉杆。

主、副分闸弹簧长度应符合规定，水平拉杆拧入接头的深度不应小于 20 平方毫米，轴销涂润滑油。

五、检查合闸保持弹簧。

合闸保持弹簧应无变形及锈蚀，其尺寸应符合规定，弹簧应涂防锈漆及干黄油，寒冷地区应涂防冻油。

六、检查清理操作机构。

各摩擦及活动部分应该注润滑油，保证动作灵活。清扫修理直流接触器接点，并检查其动作情况。检查各辅助接点及转换开关，其动作应准确可靠。对于液压操作机构还应进行氮气预压力的检查，压力应符合厂家规定，液压系统不应有渗、漏油现象，必要时应补充液压油。

七、检查电动机及二次回路。

其绝缘应良好，接线正确，端子紧固，接触良好。加热器工作正常。操作机构箱应无锈蚀现象，必要时应局部涂漆。

八、开关本体绝缘油补充或更换不合格的绝缘油。

九、进行电动分合闸 1~2 次，各部工作应正常。

第 84 条：大修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行以下检查和修理：

一、导电系统及灭弧装置分解检查、修复。

检查导电杆及铜钨头烧损情况，烧损达 1/3 以上或黄铜座有明显沟痕时应更换，导电杆与铜钨头结合处应光滑无棱角。

检查灭弧片的烧损情况及中心孔的直径是否合格，灭弧片烧伤严重或中心孔扩大超标时，需更换。

检查绝缘筒有无损坏、起层、裂纹、受潮的现象。如有受潮现象应进行干燥处理，干燥处理后，施加 40kV 直流电压，泄漏电流不应超过 5 μ A。

二、中间机构箱检查、修理。

变直机构各联板应无变形、裂纹及毛刺等现象，各轴、销子应无磨损现象；滑道应光洁、无毛刺，滑道无断裂，两滑道板应平行。

三、检查绝缘拉杆是否有弯曲、变形或开裂现象，两端与金具结合是否牢固。绝缘拉杆拧入底盒接头深度不应小于 30mm。用清洁绝缘油清洗绝缘拉杆。组装前用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻（绝缘电阻值应不小于 50 兆欧）并做泄漏试验（施加 40kV 直流电压，泄漏不超过 5 μ A），如不合格应进行干燥处理。

四、传动轴和分闸缓冲器检查修理。

传动轴应表面光滑，内拐臂无裂纹。

缓冲器弹簧应无变形，活塞表面无锈蚀，运动灵活，活塞与筒壁的配合应符合要求。

五、操作机构的检查修理。

要求各部件灵活，轴孔无磨损，连板无毛刺、锈蚀及其他缺陷。

清洗线圈内铜套中的异物，检查合闸铁心顶杆根部弹簧应无裂纹及变形。合闸顶杆旋入应牢固。

液压操作机构的蓄压筒内应光滑无锈蚀，密封良好。分合闸阀电磁铁、阀杆与铁心结合牢固，不松动、无变形，活塞运动灵活，弹簧无变形及锈蚀。高压放油阀阀杆无弯曲、松动。端头平整无毛刺，弹簧无变形锈蚀，阀口密封严密。油泵电机应完好，整流子磨损深度不超过 0.5mm。工作缸内壁光滑无划丝、活塞动作灵活，活塞拉动力约 3MPa，工作缸到行程应符合规定。油箱滤油器应清洁，管路无堵塞、开裂、变形及锈蚀，无渗漏油现象。更换液压油至合格范围内。检验压力表。

六、测量调整各部分行程、间隙和三相同期应符合要求。

七、断路器本体更换绝缘油。

八、外壳全面除锈涂漆。

九、分合闸操作 5 次，各部分工作应正常。

真空断路器

第 85 条：小修范围及标准：

一、清扫真空开关各部分。

要求无灰尘、无污垢，特别是真空灭弧室和绝缘套管管理要求清洁、无灰尘。

二、检查真空灭弧室玻壳。

应无裂纹和破损，观察内部零件应无氧化变色或失去铜的光泽；内部零件无脱落变形，玻壳上无大片金属沉积物。

三、对真空灭弧室进行工频耐压试验。

耐压试验：工频 85KV，1 分钟无闪络，无击穿。

四、检查主导电回路。

软连接应无裂痕破损，连接紧固，接触良好，隔离触指应完整无损，无烧伤痕迹，压力足够。

五、检查静触指支持瓷瓶和真空灭弧室绝缘拉杆，应无裂纹破损、脏污及表面闪络等现象。

六、检查电流互感器。

其套管应无破损、裂纹和表面脱落现象，检查一、二次线圈完好。一、二次引线紧固、完好（二次不得开路），排列整齐，绝缘良好，与接地部分距离符合规定。

七、检查操作机构。

各部分零件齐全，无破损、变形，动作灵活可靠，分合闸指示牌指示正确，辅助开关完好无损，动作灵活，准确可靠，接触良好，对各运动部件加注润滑油。

八、照说明书要求，调整开关本体触头开距、行程、超行程及操作机构各部间隙，使之符合规定。

九、手动分合闸操作及电动分合闸操作各 3 次，开关各部分应灵活可靠，无卡滞现象。

第 86 条：大修项目及标准。除小修项目外，还应进行以下检查和修理：

一、更换真空灭弧室。

二、检修导电回路。

检查导电板有无变形、断裂，如有应予更换，更换软连接及隔离触指。

三、传动机构检修。

检查水平拉杆及绝缘拉杆，应无断裂，否则应予更换，对绝缘拉杆应进行干燥处理。

检查垂直拉杆应无变形、不弯曲，更换连接头。

检查分闸弹簧，其弹力应符合出厂规定。

四、支架、绝缘座及电流互感器检修。

支架应完好，无破损，否则应进行更换。

绝缘底座应完好无损，无爬电痕迹，并进行干燥处理，电流互感器检修按互感器检修工艺进行。

五、框架整体除锈涂漆。

六、手动、电动分合闸操作各 5 次，各部应动作灵活可靠，无卡滞现象。

六氟化硫断路器

第 87 条：小修范围及标准：

一、检查、清扫外壳，套管和引线，必要时对外壳进行局部涂漆。

要求各部分无灰尘和污垢，绝缘件应无破损和裂纹，无爬电痕迹；引线无断股、松股，连接牢固；外壳无锈蚀，接地可靠。

二、检查底架固定螺栓坚固良好。

三、检查调整操作机构。

各摩擦及活动部分应注润滑油，保证动作灵活。各辅助接点及转换开关动作应可靠准确。液压系统不应有渗漏油现象，主油箱油位应符合要求，必要时补充液压油。检查油泵启动及闭锁压力值；检查储压器预压力，均应符合出厂规定。

电动机及二次回路绝缘应良好，接线正确，端子坚固，接触良好。加热器工作正常。操作机构箱应无锈蚀现象，必要时局部涂漆。

四、检查 SF₆ 气体压力。

利用带有接头的压力表，检查 SF₆ 气体压力，气体压力应符合出厂规定。

五、检查密度继电器的动作压力值。

压力降低，其报警及闭锁值应符合要求。

第 88 条：大修范围和标准：除小修要求外，还应进行以下检查修理：

一、导电系统及灭弧室分解检查修理。

检查主导电回路及灭弧触头烧损情况，主导电回路及灭弧触头应光滑无损，烧损达 1/3 以上或有明显沟痕时，应予更换。

检查灭弧装置有无损伤，如有损伤者应予更换，对灭弧室应加以清洗。

二、检查联接座内变直机构各联接板、拐臂有无变形裂纹及毛刺。各轴、销子应无磨损现象。

三、检查绝缘拉杆是否有弯曲、变形或开裂、损坏等现象。绝缘拉杆两端与金具结合是否牢固。做泄漏试验应满足有关规定，如不合格应进行干燥处理。

四、传动轴和分闸缓冲器检查修理。

传动轴应表面光滑，内拐臂无裂纹。

缓冲器弹簧应无变形，活塞表面无锈蚀，运动灵活，活塞与筒壁的配合应符合要求。

五、操作机构的检查修理。

要求各部件灵活，轴孔无磨损，连板无毛刺、锈蚀及其他缺陷。

清洗线圈内铜套中的异物，检查合闸铁心顶杆根部弹簧应无裂纹及变形。合闸顶杆旋入应牢固。

液压操作机构的储压筒内应光滑无锈蚀，密封良好。分合闸阀电磁铁、阀杆与铁心结合牢固，不松动、无变形，活塞运动灵活，弹簧无变形及锈蚀。高压放油阀阀杆无弯曲、松动。端头平整无毛刺，弹簧无变形锈蚀，阀口密封严密。油泵电机应完好，整流子磨损深度不超过 0.5mm。工作缸内壁光滑无划丝、活塞动作灵活，活塞拉动力约 3MPa，工作缸到行程应符合规定。油箱滤油器应清洁，管路无堵塞、开裂、变形及锈蚀，无渗漏油现象。更换液压油至合格范围内。检验压力表。

六、测量间隙和三相同期应符合要求。

七、外壳全面除锈涂漆。

九、分合闸操作 5 次，各部工作应正常。

隔离开关

第 89 条：小修范围和标准

一、清扫、检查绝缘子；检查引线和接地装置。

要求各部分无灰尘，无污垢，支持绝缘子无裂纹、破损及爬电痕迹，引线无断股，连接牢固，接地良好。

二、打磨、调整触头。

触头接触面光滑，无烧伤和锈蚀；闭合时接触良好（以 0.05 毫米×10 毫米的塞尺检查其插入深度当接触面宽度为 50mm 及以下时，不应超过 4mm，当接触面宽度为 60mm 以上时，不应超过 6mm；在任何情况下必须保证接触面不小于应有面积的 2 / 3）。分闸时分闸角度和接地闸刀与带电部分的距离符合规定。

三、清扫检查操作机构。

各零部件完好、连接牢固；止钉间隙符合规定；转动灵活，连锁、限位器作用良好可靠，各转动部分注油。

对于电动隔离开关，应对电动操作机构的分合闸电机进行检查，打磨碳刷，清扫整流子；限位开关位置正确，动作灵活可靠；打磨分合闸接触器触头；紧固端子排及其他电气回路的接线。电动操作应灵活可靠。

四、检查构架及支撑装置并进行局部除锈涂漆。

第 90 条：中修范围和标准。

除小修全部要求外还要进行以下检查、修理：

一、解体检修触头和操作机构，按工艺重新装配调整。对于烧损严重的碳刷及刷握应予更换。更换烧损严重的限位开关及分、合闸接触器。

二、清洗传动机构的轴承及电动操作机构中的传动轴、齿轮及电动机轴承并注油。

三、检修构架及支撑装置，并全面除锈、涂漆。

第 91 条：大修范围及标准。

除小、中修不范围及标准外，还要更新易损的零部件（如触头等）。解体检修手动操作机构。更新电动操作机构。更新不合标准的引线和绝缘子；检修构架及支撑装置并全面除锈涂漆。

负荷开关

第 92 条：小修项目及标准

一、检查、清扫绝缘子、引线和接地装置。

要求各部无灰尘、污垢，支持绝缘子无破损、裂纹及爬电痕迹，引线无断股、松股，连接牢固，接地良好。

二、检查隔离外断口、触头接触情况。

触头应光滑，无烧伤和锈蚀。闭合时接触良好（其标准同隔离开关）。

三、检查箱体是否漏气，如漏气应检修后补充气。

四、检查调整操作机构。

标准同电动隔离开关。

五、检查构架及支撑装置，并进行局部除锈涂漆。

第 93 条：中修项目及标准。除小修的全部要求外，还应进行以下检查、修理：

- 一、解体检修隔离断口触头。
- 二、检修电动操作机构，其项目及标准同 90 条的一、二项。
- 三、更换传动系统中有明显变形的部件。
- 四、对真空灭弧室进行耐压试验，应符合厂家规定。
- 五、检查接线端子，应连接坚固，无松动，二次回路绝缘良好。

第 94 条：大修项目及标准。除小、中修全部要求外，还应进行以下检查、修理：

- 一、更换隔离断口的动静触头。
- 二、更换真空灭弧室。
- 三、检修密封外壳，更换 SF₆ 气体，必要时更换开关本体。
- 四、构架及支撑装置全面除锈涂漆。
- 五、必要时更新操作机构。
- 六、清洗减速箱，调整离合器间隙，更换底座传动轴承。

空心电抗器

第 95 条：小修范围和标准：

- 一、清扫检查电抗器和连接部分。各部分清洁完好，连接部分螺栓坚固，接触良好。
- 二、检查电抗器的安装。安装牢固，不倾斜变形，支持绝缘子无破损；接地端接触良好。

三、检查电抗器线圈。导线无损伤，线圈无变形，匝间绝缘垫块完好，间隙均匀。绝缘无破损、受潮，必要时进行处理。

四、检查电抗器的结构和紧固件。电抗器结构紧凑，无变形；各部件完好无损，绝缘性能良好；紧固压紧螺栓，必要时更换不合格的结构和紧固件。

五、可调电抗器的电感值及调节范围符合规定指标，调整灵活可靠。

第 96 条：大修范围和标准：
更新电抗器。

直流电源装置

第 97 条：小修范围和标准：

一、测量并记录每个蓄电池的端电压，应符合说明书的规定，并判断蓄电池有无短路。

二、调整蓄电池液面高度，完成后拧紧气塞。

三、检查蓄电池各螺母、极柱及各连接板，清洗碱化表面并擦干。清扫蓄电池表面及蓄电池箱柜。

四、直流盘、柜安装牢固、无腐蚀脏污并涂漆良好，直流系统整体对地绝缘良好。

五、对蓄电池组进行核对性充放电，必须保证整个蓄电池组放出容量在额定容量的 85% 以上。

第 98 条：中修范围和标准：除小修的全部要求外，还要进行下列工作：

一、更换直流盘、柜不合格的开关、继电器、仪表、整流元件、电子元器件等，更新配线、端子排。

二、处理或更换不合格的蓄电池。

三、必要时更换电解液。

第 99 条：大修范围和标准：除小、中修的全部要求外，还要进行下列工作：

一、更换整组蓄电池。

二、必要时更换充电机或直流盘。

电容器组

第 100 条：小修范围和标准：

一、清扫检查电容器的外部和连接部分。各部分清洁完好必要时对电容器局部涂漆；连接部分螺栓紧固。

二、检查电容器。外壳无膨胀、变形，焊缝无开裂、无渗漏油，必要时进行处理。

三、检查熔断器、接地放电间隙、母线、支持绝缘子等。各部件完好无损，作用良好。

四、检查支撑固定装置。安装牢固、端正，无变形；必要时局部除锈涂漆。

五、根据试验结果对电容器组各列重新进行组合，更换不合格的电容器。

第 101 条：大修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行下列工作：

一、更新电容器及不合格的支持绝缘件。

二、对电容器构架、支撑装置等各种铁构件进行全面涂漆。

高压母线

第 102 条 小修范围和标准：

一、清扫检查绝缘子、杆塔和构架。

绝缘子不得有裂纹、破损和放电痕迹。杆塔和构架应完好，安装牢固，无倾斜和基础下沉现象，铁件无锈蚀，接地良好，相位标志牌清晰鲜明。

二、查导线（包括引线）。

软母线张力适当，不得有松股，断股和机械损伤。

硬母线应固定牢靠，且可伸缩，漆膜完好，相色鲜明不得有裂纹，连接紧密。

三、检查金具。

金具应无锈蚀，固定、连接牢靠，接触良好。

第 103 条：大修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行下列工作：

一、更换不合标准的绝缘子。

二、更换不合标准的导线、金具、杆塔。

电力电缆

第 104 条：小修范围和标准：

一、检查电缆头、套管、引线和接线盒。电缆头、套管不渗油，引线相间和距接地物的距离符合规定。

二、检查电缆。排列整齐、固定牢靠且不受张力，铠装无松散、无严重锈蚀和断裂，弯曲半径符合规定，接地良好，涂刷防腐剂；电缆外露部分应有保护管，管口应密封，保护管应完整无损，且固定牢靠，其锈蚀面积不得超过总面积的5%。

三、清扫电缆沟。沟内应无积水、杂物；支架完好、固定牢靠不锈蚀；盖板齐全无严重破损。电缆沟通向室内的入口处应有完好的防止小动物的措施。

四、检查电缆的埋设。复盖的泥土无下陷和被水冲刷等异状。

五、检查电缆桩及标示牌，齐全、正确、清楚。

第105条：大修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行下列工作：

一、更新不合标准的电缆、接头、接线盒、套管和引线。

二、整修电缆沟。盖板完整无损，沟内排水良好。

三、对电缆全面涂刷防腐剂；对保护管全面除锈涂漆。

四、整修电缆桩和标示牌。要固定牢靠。

五、对敷设不合标准的电缆要重新敷设和改设。重新敷设和改设的电缆要符合新建项目的标准。

低 压 盘（含端子箱）

第106条：低压盘包括交直流配电盘、控制盘（台）、计量盘。其小修范围和标准：

一、彻底清扫低压盘（箱、台，下同）及其相应的装置。

二、检查盘的表面状态。安装牢固、端正，排列整齐，接地良好；标志齐全、正确、清楚；室内盘面无锈蚀；室外盘面锈蚀面积不超过总面积的5%，且盘（台）体密封良好。

三、检查灯具、开关、继电器、熔断器、仪表、配线、端子排、连接片等各项装置，安装牢固，绝缘和接触良好；熔丝、触头和灯泡的容量适当；端子排和配线排列整齐；标示牌、标志、信号齐全、正确、清楚。

四、检查控制、保护、信号、远动、故标回路相关部分的整组动作情况。

第107条：大修范围和标准。除小修的全部要求外，还要更新不合标准的开关、继电器、仪表和绝缘子，更新配线、端子排等。必要时更换盘。

第108条：继电保护、自动装置及操作、信号、测量回路所用的导线必须符合下列规定：

一、用绝缘单芯铜线。当采用接线鼻子时，也可使用绝缘多股铜线。

二、电流回路的导线截面不得小于2.5平方毫米；其它回路的导线截面不得小于1.5平方毫米；电费计量回路的导线截面必须经过容量和压损的校验。

三、导线的绝缘应满足500v工作电压的要求。

四、导线中间不得有接头；遇有油浸蚀的处所，要用耐油绝缘导线。

避雷器和避雷针

第 109 条：避雷器小修范围和标准：

- 一、清扫检查瓷套、引线和均压环。应固定牢靠，无锈蚀。
- 二、检查底座、构架、基础等。
- 三、动作指示器密封，作用良好。

第 110 条：避雷器大修范围和标准。除小修的全部要求外，还要进行下列工作：

- 一、更新不合标准的避雷器和计数器。
- 二、整修基础、构架和接地装置。

第 111 条：避雷针小修范围和标准：

- 一、检查杆塔无倾斜和弯曲，固定牢靠；除锈补漆，必要时全面涂漆。
- 二、检查避雷针，无熔化和断裂。
- 三、检查底部装置。

第 112 条：避雷针大修时除基础外全部更新。

接地装置

第 113 条 小修范围和标准：

- 一、检查地面上和电缆沟内的接地线、接地端子等。完整无锈蚀、损伤、断裂及其它异状；与设备连接牢固，接触良好。
- 二、检查铁路岔线钢轨及接地网各自与回流线间的连接接头，连接牢固，接触截面符合规定。

第 114 条：大修范围和标准：重新埋设接地网及回流线。

第 115 条：接地的设备均应逐台用单独的接地线接到接地母线上，禁止设备串联接地。

接地线与接地体的连接宜用焊接。接地线与电力设备的连接可用螺栓连接或焊接。用螺栓连接时应设防松螺帽或防松垫片。地面上的接地线、接地端子均要涂黑漆；接地端子的螺丝应镀锌。

接地放电装置

第 116 条：小修范围和标准：

- 一、清扫、检查绝缘子和绝缘件，应无污垢，无破裂。
- 二、检查清扫旁路开关、磁铁应无锈蚀和杂物，吸合面上应涂润滑脂。
- 三、检查旁路开关轴承是否灵活，用汽油或煤油清洗，并上润滑油。
- 四、检查电容器外壳，不应有凹凸变形及漏油现象。

第 117 条：中修范围及标准。除小修范围外，还要进行下列检查及维修：

- 一、检查放电极是否粗糙，有无不正常的损耗，放电间隙距离是否变动。
- 二、检查旁路开关，触头接触面是否粗糙，接触面损耗程度。损耗在 2mm 以上要更换。

第 118 条：大修范围及标准：除小、中修范围及标准外，还应检查：

- 一、旁路开关弹簧有无变色变形。
- 二、计数器动作是否可靠。

三、全面除锈涂漆。

四、必要时更换。

运 动 装 置

第 119 条：小修范围及标准：

一、调度端

1、清扫远动装置各部件，紧固端子排连接螺栓；检查联线电费。要求各部件及印刷电路板无积尘，螺栓无松动，线缆无断裂，表皮无破损。

2、检查控制计算机、控制单元、电源通道各监视点的电位，各点电位与规定值偏差应符合规定。

3、检查通道发送接收电平、噪声、信噪比及通道传输指标，要求装置技术条件符合规定。

4、按说明书要求调试远动系统的自诊断程序进行自校，应无异常。

5、检查打印机、监视器、模拟盘外围件，打印头应无损伤，监视器的辉度、对比度、色度的指标合格，模拟盘显示正常。

6、进行装置整组功能检查应正常。

7、不停电电源的蓄电池恢复性充放电正常。

二、执行端

除按调度端 1、2、3、6 项要求外还应检查遥控继电器的动作情况，并核对遥信、遥测信息的正确性和精度。执行继电器无烧损、粘连、动作正常、遥控、遥测功能正常。

第 120 条：大修范围及标准：

在保留原有远动构架、对象、通道结构不变的基础上对远动装置主要部件进行更换。

继电保护及自动装置

第 121 条：小修范围及标准：

一、盘体和相关的二次回路的小修范围和标准同低压盘有关规定。

二、根据厂家说明书或参照电力部《继电保护及系统自动装置》进行机械及电气特性试验。

三、调整或更换不合标准的继电器、插件、打印机等元器件。

四、检查继电器、接线端子应牢固可靠，继电器内部及外壳清洁无尘。

五、进行整定和试验并绘制电气特性图。

六、进行整体传动试验。

第 122 条：大修范围及标准：

更新继电保护及自动装置。

第 123 条：牵引变电所内安装的计费用电度表，主变压器、母线、馈出线的指示仪表以及故障点测试仪每年检验 1 次，其他表计每两年检验 1 次。

试验室使用的仪表每年检验 1 次。

第六章 远动设备管理

第 124 条：远动装置由调度端、执行端及通道三部分组成，是保证行车安全的重要设备，必须保证状态良好。远动通道必须畅通无阻，具备良好的传输质量。

第 125 条：远动装置由专业技术人员维护，远动调度人员要掌握远动设备正常使用的业务知识，负责日常操作和保养。严禁非专业人员动用设备。

第 126 条：有远动装置的供电调度除执行调规外还要执行下列规定：

- 1、建立远动运行值班制度。
- 2、远动调度台的操作，必须有人监护。
- 3、远动装置运行时，在无操作任务时。应将所有键盘开关闭锁。严禁乱动键盘。

第 127 条：远动装置配置有两台主机时，一台主机工作，另一台主机热备用。运行中每间隔 1 小时，进行全面遥测，了解各变电所（开闭所、分区所）馈线负荷电流，母线电压、进线电流、功率等参数。

第 128 条：远动系统正常运行时，各远动执行端内所有“远动 \leftrightarrow 当地”转换开关置于“远动”位。远动操作前由供电调度员通知被控端值班员监视确认设备执行情况，并向供电调度汇报。

第 129 条：远动系统故障或被控设备检修时，由值班调度员下令，将相应变电所的控制开关门“远动位”切换到“当地位”，

变电所值班员根据供电调度命令倒闸。同时值班调度员应将故障情况如实记录在日志上。

第 130 条：远运装置故障、设备定期检查及通道故障时经主管部门同意，允许远动装置退出程序。

事故情况下供电调度可先撤除远动装置，后报告主管部门。

第 131 条：远动设备的运行维护包括：

- 一、定期巡视、检查和测试运行中的设备。
- 二、中心调度端、远方执行端定期校核遥测精度和遥信、遥调的正确性。
- 三、若遥控、遥调、遥信误动或拒动，遥测误差值大于规定值，应查明原因及时处理。
- 四、定期记录远动装置接收及发送电平，发现问题及时处理。
- 五、建立设备台账、运行日志、设备缺陷、测试数据等记录簿。
- 六、保持设备的整齐清洁。

第 132 条：为保证远动设备正常运行及事故处理，应配备仪器、仪表、工具和备件。

第 133 条：远动装置运行必须具备下列资料：

- 一、产品说明书、出厂图纸、软件备份、出厂检验记录。
- 二、原理图、安装接线图、外部回路接线图、技术说明及远动道路径图。
- 三、试制或改进的远动设备应有试制报告或设备改进报告。
- 四、各类装置专用检验规程。
- 五、定期检验报告。

六、运行维护记录（包括运行情况分析、检测记录、故障记录、缺陷处理记录及存在问题等）。

第 134 条：新安装的远动装置交接验收时比照牵引变电所的有关规定进行。

第七章 试验

一 般 规 定

第 135 条：电气设备的绝缘试验，要尽量将连接在一起不同试验标准的设备分解开，单独进行试验。

对分开有困难或已装配的成套设备必须连在一起试验时，其试验标准应采用其中的最低标准。

第 136 条：当设备的出厂额定电压与实际使用的额定工作电压不同时，应根据下列原则确定试验电压的标准：

一、当采用额定电压较高的设备用以加强绝缘者，应按照设备的额定电压标准进行试验。

二、采用额定电压较高的设备用以满足产品通用性的要求时，可以按照设备实际使用的额定工作电压或出厂额定电压的标准进行试验。

三、采用较高电压等级的设备用以满足高海拔地区要求时，应在安装地点按照实际使用的额定工作电压的标准进行试验。

第 137 条：所有电气设备预防性试验周期，除特别规定者外均为 1 年 1 次。

设备检修时的试验如能包括预防性试验的内容和要求,则在该周期内可以不再做预防性试验。

第 138 条:在进行与温度有关的各种电气试验时(如测量直流电阻、绝缘电阻、介质损失角、泄漏电流等),应同时测量被试物和周围环境的温度。

绝缘试验应在天气良好且被试物温度及周围温度一般不低于+5℃的条件下进行。

试验标准中所列的绝缘电阻系指 60 秒的绝缘电阻值(R_{60});吸收比为 60 秒与 15 秒绝缘电阻的比值(R_{60} / R_{15})。

交流耐压试验加至试验标准电压后的持续时间,凡无特殊说明者,均为 1 分钟。

第 139 条:电气设备的试验标准除本规程规定者外,均按中华人民共和国电力行业标准 DL/T596-1996《电气设备预防性试验规程》执行。额定电压为 27.5KV 的电气设备,除特别指出者外可暂比照 35KV 电气设备的试验标准进行。工程交接验收试验除进行本规程全部项目外,其他要求按有关规定执行。

变 压 器

第 140 条:变压器及电抗器的试验项目、周期和要求。