

ICS27.100

P61

备案号: J190—2002

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5161.2—2002

电气装置安装工程质量检验及评定规程 第2部分: 高压电器施工质量检验

Specification for construction quality checkout and evaluation of electric
equipment installation

Part 2: High voltage electric power equipment

2002-09-16 公布

2002-12-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 公布

前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下 17 部分组成：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：高压电器施工质量检验；
- 第 3 部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
- 第 4 部分：母线装置施工质量检验；
- 第 5 部分：电缆线路施工质量检验；
- 第 6 部分：接地装置施工质量检验；
- 第 7 部分：旋转电机施工质量检验；
- 第 8 部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
- 第 9 部分：蓄电池施工质量检验；
- 第 10 部分：35kV 及以下架空电力线路施工质量检验；
- 第 11 部分：电梯电气装置施工质量检验；
- 第 12 部分：低压电器施工质量检验；
- 第 13 部分：电力交流设备施工质量检验；
- 第 14 部分：起重机电气装置施工质量检验；
- 第 15 部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
- 第 16 部分：1kV 及以下配线工程施工质量检验；
- 第 17 部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第 2 部分：高压电器施工质量检验，是根据原电力工业部 1995 年制、修订电力行业标准计划项目的通知（技综 [1995] 44 号）编制的。

本部分是 GBJ 147—1990《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现形式，是用于高压电器施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：东北电业管理局第三工程公司、吉林省电力建设总公司、山东电力建设第一工程公司。

本部分主要起草人：赵殿林、陈发宇、陈桂英、魏国柱、张安荣、董刚、刘志良。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 六氟化硫封闭式组合电器安装

1.0.1 六氟化硫封闭式组合电器基础及设备支架安装检查见表 1.0.1。

表 1.0.1 六氟化硫封闭式组合电器基础及设备支架安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
基础 检查	相间标高误差		主要	220kV 以下: $\leq 2\text{mm}$ 220kV 及以上: $\leq 5\text{mm}$	用水准仪检查
	同相标高误差		主要	$\leq 2\text{mm}$	
	同组间 x、y 轴线误差		主要	$\leq 1\text{mm}$	用经纬仪检查
	断路器各组中相 x、y 轴与电器室 x、y 轴线及其他设备 x、y 轴线误差		主要	220kV 以下: $\leq 3\text{mm}$ 220kV 及以上: $\leq 5\text{mm}$	
	电器室内与室外设备基础标高误差		主要	220kV 以下: $\leq 5\text{mm}$ 220kV 及以上: $\leq 10\text{mm}$	用水准仪检查
	电器室 y 轴与室内外设备基础 y 轴误差		主要	$\leq 5\text{mm}$	用经纬仪检查
	地基表面	相邻基础埋件误差			$\leq 2\text{mm}$
全部基础埋件误差			$\leq 5\text{mm}$		
支架 安装	外观检查			无机机械损伤	观察检查
	固定螺栓			牢固	用扳手检查
	接地			牢固, 且导通良好	扳动及导通检查
	防腐层检查			完整	观察检查

1.0.2 六氟化硫封闭式组合电器本体安装检查见表 1.0.2。

表 1.0.2 六氟化硫封闭式组合电器本体安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
设备 检查	组合元件及附件			齐全, 无损伤、锈蚀	观察检查
	绝缘部件检查			清洁, 无受潮、无变形	
	元件接线端子、插接件及载流部分检查			光洁, 无锈蚀	
	紧固螺栓			齐全, 无松动	
	支架及接地引线			无锈蚀、损伤	
	母线及气室筒内壁		主要	平整, 无毛刺	

表 1.0.2 (续)

工序	检 验 项 目	性 质	质 量 标 准	检 验 方 法 及 器 具	
元 件 组 装	元件表面		洁净, 无杂物	观察检查	
	盆式绝缘子检查		清洁, 无裂纹		
	母线安装	母线外观		清洁, 无氧化物、划痕及凹凸不平	观察检查
		条状触指检查	主要	光洁, 无锈蚀、划痕	
		触头座检查		清洁, 无划痕	
	吸附剂检查			干燥	观察检查
	法兰连接	元件内部检查	主要	清洁, 无杂物	观察检查
		密封垫(圈)检查	主要	完好, 清洁, 无变形	
		密封槽及法兰面检查	主要	光洁, 无伤痕	
		法兰连接		导销无卡阻	
连接螺栓紧固力矩			按制造厂规定	用力矩扳手检查	
操 动 机 构 检 查	操动机构行程		按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	驱动转矩				
	操动机构动作	主要	准确, 可靠	操动试验	
	分、合闸指示	主要	正确		
	联锁装置	主要	动作可靠、灵活	观察检查	
套 管 安 装	密封槽及法兰表面	主要	光洁, 无划痕	观察检查	
	密封垫(圈)检查	主要	完好, 清洁, 无变形		
	连接螺栓紧固力矩		按制造厂规定	用力矩扳手检查	
SF ₆ 气 体 充 注	充气前充气设备及管路检查		洁净, 无水分、油污	观察检查	
	充气前断路器内部真空度	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	密度继电器		报警、闭锁压力值按制造厂规定整定		
	SF ₆ 气体含水量	主要	按制造厂规定	检查试验报告	
	SF ₆ 气体压力	主要		观察密度继电器	
	整体密封试验	主要		对照厂家规定检查	
接 地 线 安 装	接地线检查		无锈蚀、损伤	观察检查	
	连接方式		焊接		
	连接螺栓	主要	紧固	用扳手检查	
	各元件法兰连接处	主要	跨接可靠, 导通良好	扳动并导通检查	
	接地连接		牢固, 导通良好	扳动并导通检查	

2 六氟化硫断路器安装

2.0.1 支柱式六氟化硫断路器安装检查见表 2.0.1。

表 2.0.1 支柱式六氟化硫断路器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
基础检查	基础中心距离误差		≤10mm	用尺检查	
	基础高度误差		≤10mm	用水准仪检查	
	预留孔或预埋件中心距离误差		≤10mm	用尺检查	
	预埋螺栓中心距离误差		≤2mm	用尺检查	
支架安装	与基础间垫铁检查		不超过3片,总厚度不大于10mm,各片间焊接牢固	用尺检查	
	支架固定		牢固	扳动检查	
机构箱安装	外观检查		完整,无损伤	观察检查	
	机构箱固定	主要	牢固	用扳手检查	
	接地	连接面检查		接触良好	导通检查
		接地连接	主要	牢固,导通良好	扳动并导通检查
支柱瓷套安装	外观检查	主要	完整,无裂纹	观察检查	
	相同中心距离误差		≤5mm	用尺检查	
	支柱与机构箱连接	密封圈(垫)检查		完好,清洁,无变形	观察检查
		螺栓紧固力矩	主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查
灭弧室安装	外观检查	主要	清洁,无损伤	观察检查	
	吸附剂检查		干燥	对照厂家规定检查	
	三联箱与支柱连接	气路连接	主要	正确可靠	观察检查
		传动杆连接	主要	正确可靠	
		密封圈(垫)检查		完好,清洁,无变形	
	密封槽面检查	主要	清洁,无划痕	观察检查	
	螺栓紧固力矩	主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查	
导电部分检查	主要	清洁,无损伤,且连接牢固	观察,并用扳手检查		
均压电容安装	外观检查		清洁,无损伤	观察检查	
	均压电容值		按制造厂规定	检查试验报告	
	安装位置	主要		对照厂家规定检查	
操动机构	油箱	内部检查	主要	清洁,无杂质	观察检查
		油位		正常	
	连接管路		清洁,无渗漏	观察检查	
	液压油检查	主要	标号正确,无杂质	检查油质合格证	
	额定油压时液压回路检查	主要	无渗漏油	观察检查	
	预充氮气压力	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	工作缸活塞杆	动作检查	主要	无卡阻、跳动	操动试验检查
		行程	主要	按制造厂规定	
	微动开关动作检查	主要	准确可靠,接触良好	操动试验检查	
电接点压力表校验		合格,联动闭锁压力值按制造厂规定整定	检查校验报告		

表 2.0.1 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
操 动 机 构	电气回路绝缘检查		绝缘良好	用兆欧表检查	
	油泵或空压机检查		转向正确, 无异常现象	通电试验检查	
	分、合闸线圈铁芯动作检查	主要	可靠, 无卡阻	操动试验检查	
	辅助开关检查		触点无烧损, 接触良好	观察检查	
	加热装置		无损伤, 绝缘良好	用万用表及兆欧表检查	
SF ₆ 气 体 充 注	充气设备及管路检查		洁净, 无水分、油污	观察检查	
	充气前断路器内部真空度	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	密度继电器		报警、闭锁压力值按制造厂规定整定		
	SF ₆ 气体含水量	主要	按制造厂规定	检查试验报告	
	SF ₆ 气体压力	主要		观察密度继电器	
	整体密封试验	主要		对照厂家规定检查	
其 他	断路器与操作机构联动试验	主要	正常, 无卡阻	操作试验检查	
	分、合闸指示		与断路器分、合位置对应		
	操作记数器指示		正确		
	控制箱	零部件检查		齐全, 完好	观察检查
		接地		牢固, 导通良好	扳动并导通检查
	机构箱及控制箱密封			密封良好	观察检查
	相色标志			正确, 齐全	

2.0.2 罐式六氟化硫断路器安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2 罐式六氟化硫断路器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具		
基 础 检 查	基础中心距离误差		≤10mm	用尺检查		
	基础高度误差		≤10mm	用水准仪检查		
	预留孔中心误差		≤10mm	用尺检查		
	预埋螺栓中心距离误差		≤2mm	用尺检查		
罐 体 安 装	外观检查		完整, 无损伤	观察检查		
	在安装面上的水平误差	主要	≤0.5%罐体长度	用水准仪检查		
	相间中心距离误差		≤5mm	用尺检查		
	固定强度	主要	平稳, 牢固	观察, 用扳手检查		
	接地	螺接面检查		接触良好	导通检查	
		与接地网连接	主要	可靠, 牢固	扳动检查	
	内 部 检 查	触头外观	主要	光洁, 镀银层完好	观察检查	
		行程	主动触头行程	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
			主动触头超行程			
		元件装配		位置正确, 固定牢固	观察检查	
清洁检查	主要	无灰尘、杂物				

表 2.0.2 (续)

工序	检 验 项 目		性质	质 量 标 准	检 验 方 法 及 器 具	
瓷 套 安 装	外观检查		主要	光洁, 无裂纹	观察检查	
	内部检查		主要	无灰尘、杂物		
	电流互感器试验			合格	检查试验报告	
	屏蔽罩检查		主要	清洁, 无损伤、变形	观察检查	
	导电部分	接线端子安装	接触面外观		光洁, 无损伤, 并涂有电力复合脂	观察检查
			螺栓紧固力矩	主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查
		导电杆表面			表面涂镀层完整	观察检查
	导电杆与罐体内导电回路连接		主要	位置正确, 接触可靠		
	均压环	外观			无损伤、变形	观察检查
		安装位置		主要	正确, 固定牢靠	
	与罐体 连接	密封垫(圈)检查			完好, 清洁, 无变形	观察检查
密封槽面检查		主要	清洁, 无划痕			
连接螺栓紧固力矩		主要	按制造厂规定	对照厂家规定用力矩扳手检查		
手 孔 盖 密 封	密封垫(圈)检查			完好, 清洁, 无变形	观察检查	
	密封槽面检查		主要	清洁, 无划痕		
	吸附剂检查			干燥	对照厂家规定检查	
	连接螺栓紧固力矩		主要	按制造厂规定	按制造厂规定用力矩扳手检查	
操 动 机 构	油箱	内部检查		主要	清洁, 无杂质	观察检查
		油位			正常	
	液压油检查		主要	标号正确, 无杂质	检查油质合格证件	
	额定油压时液压回路检查		主要	无渗漏油	观察检查	
	预充氮气压力		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	工作缸 活塞杆	动作检查		主要	无卡阻、跳动	操动试验检查
		行程		主要	按制造厂规定	
	电气回路绝缘检查			绝缘良好	用兆欧表检查	
	油泵电机检查			转向正确, 无异常现象	通电试转检查	
	分、合闸线圈铁芯动作检查		主要	可靠, 无卡阻	操动试验检查	
	压力开关动作检查		主要	准确可靠, 接触良好		
	压力表校验			制造厂已校验	查校验报告	
	辅助开关检查			触点无烧损, 接触良好	观察检查	
电加热装置			无损伤, 绝缘良好	用万用表及兆欧表检查		
SF ₆ 气 体 充 注	充气设备及管路检查			洁净, 无水分、油污	观察检查	
	充气前断路器内部真空度		主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	密度继电器			报警、闭锁压力值按制造厂规定整定		
	SF ₆ 气体含水量		主要	按制造厂规定	检查试验报告	
	SF ₆ 气体压力		主要		观察密度继电器	
整体密封试验		主要		对照厂家规定检查		
其 他	断路器与操作机构联动试验		主要	可靠, 无卡阻	操作试验检查	
	分、合闸指示			与断路器分、合位置对应		
	操作计数器指示			正确		

表 2.0.2 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
其他	罐体电加热装置检查		无损伤, 绝缘良好	用万用表及兆欧表检查
	控制箱	零部件检查	部件齐全, 完好	观察检查
		接地	牢固, 导通良好	扳动并导通检查
	机构箱及控制箱密封		密封良好	观察检查
	相色标志		正确, 齐全	

3 真空断路器 (接触器) 安装

3.0.1 本章适用于额定电压为 3kV~35kV 手车式真空断路器及真空接触器的安装检查及调整。

3.0.2 真空断路器 (接触器) 安装检查与调整见表 3.0.2。

表 3.0.2 真空断路器 (接触器) 安装与调整

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
本体检查	外观检查		部件齐全, 无损伤	观察检查	
	灭弧室外观检查	主要	清洁, 干燥, 无裂纹、损伤		
	绝缘部件	主要	无变形, 且绝缘良好	检查试验报告	
	分、合闸线圈铁芯动作检查		可靠, 无卡阻	操动检查	
	熔断器检查	主要	导通良好, 接触可靠	观察及用万用表检查	
	螺栓连接		紧固均匀	用力矩扳手检查	
	二次插件检查		接触可靠	观察及用万用表检查	
	绝缘隔板		齐全, 完好	观察检查	
	弹簧机构	牵引杆的下端凸轮与合闸锁扣	主要	合闸弹簧储能后, 锁扣可靠	操动检查
		分合闸闭锁装置动作检查	主要	动作灵活, 复位准确、迅速, 扣合可靠	
合闸位置保持程度		主要	可靠	观察检查	
导电部分检查	触头外观检查	主要	洁净光滑, 镀银层完好	观察检查	
	触头弹簧外观检查	主要	齐全, 无损伤		
	可挠铜片检查		无断裂、锈蚀、固定牢靠	对照厂规定检查	
	触头行程	主要	按制造厂规定		
	触头压缩行程				
三相同期					
其他	辅助开关	切换触点外观检查	接触良好, 无烧损	观察检查	
		动作检查	准确、可靠	操动检查	
	手动合闸		灵活、轻便	操动检查	
	断路器与操动机构联动	主要	正确, 可靠	操动检查	
	分、合闸位置指示器检查		动作可靠, 指示正确	观察检查	
	手车推拉试验	主要	进出灵活	推动检查	
	手车接地		牢固, 导通良好	扳动并导通检查	
	相色标志		正确	观察检查	

4 少油断路器安装

4.0.1 额定电压为3kV~330kV屋外少油断路器的安装检查见表4.0.1。

表 4.0.1 屋外少油断路器的安装

工序	检 验 项 目	性质	质 量 标 准	检验方法及器具	
	瓷套外观检查	主要	清洁, 无机械损伤、裂纹	观察检查	
导电部分	触头外观检查	主要	洁净光滑, 镀银层完好	观察检查	
	同相各触头弹簧压力	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	铜编织线或可挠软铜片	主要	清洁, 无断裂	观察检查	
机械传动装置	机构箱内部		清洁	观察检查	
	提升杆绝缘	外观检查	清洁, 无损伤、变形, 且连接牢固	观察检查	
		绝缘电阻	主要	符合标准	检查试验报告
	防松零件外观检查		锁片锁牢, 防松螺母拧紧, 开口销张开	观察检查	
缓冲器	外观检查		清洁, 无损坏	扳动检查	
	动作检查	主要	灵活, 无卡阻	操动试验	
断路器附件	油标油位	主要	符合制造厂规定	观察检查	
	注、放油阀密封	主要	无渗漏油		
	加热装置	完好性检查		无损伤, 绝缘良好	用万用表检查
		绝缘电阻		$\geq 0.5M\Omega$ (对地)	用兆欧表检查
操动机构	操动机构动作	主要	可靠	操作检查	
	机构箱密封		完整, 无损坏	观察检查	
	电缆孔洞处理		封闭良好		
其他	接线端子与母线连接	主要	符合规定	对照规范检查	
	断路器整体密封检查	主要	无渗漏油, 顶盖及检查孔密封良好	观察检查	
	分、合闸位置指示	主要	正确		
	油断路器与操动机构联动	主要	可靠, 无卡阻	操动试验	
	辅助开关与断路器配合	主要	动作正确, 配合可靠		
	相色标志		正确	观察检查	
	橡胶密封垫圈	主要	完好, 清洁, 无变形		
	接地		良好、牢靠		

4.0.2 屋内手车式少油断路器安装检查见表4.0.2。

表 4.0.2 屋内手车式少油断路器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
瓷套	外观检查	主要	清洁, 无机械损伤、裂纹	观察检查
	与金属法兰浇装连接	主要	粘合密实, 牢固	
	螺栓连接		紧固均匀	用扳手检查
灭弧室	外观检查	主要	清洁、干燥, 无损伤、变形	观察检查
	部件装配	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
导电部分	触头外观检查	主要	洁净光滑, 镀银层完好	观察检查
	触头装配	主要	紧固、正确, 铀铜合金触头无脱松、裂纹	
	触头弹簧外观检查		完整、齐全	
	触头同心度误差	主要	动触头进出灵活轻快	用专用工具检查
	触头动作检查	主要	接触过程中无卡阻	操动试验
	绝缘油油位	主要	在油位计中间	观察检查
传动装置	拐臂回转角度		按制造厂规定	用专用量尺检查
	制动装置		可靠, 拆卸方便	操动检查
	连杆和销件外观检查		清洁、无裂纹, 无焊接不良	观察检查
	防松零件外观检查	主要	防松螺帽拧紧, 开口销张开	
	零部件外观检查		清洁, 齐全, 无损伤	
	二次插件	主要	接触可靠	用万用表检查
	辅助开关动作检查	主要	正确、可靠	操动试验
分、合闸线圈铁芯动作	主要	灵活、无卡阻	操动试验	
其他	手车推拉		进出灵活	操动试验
	断路器与操动机构联动检查	主要	正常, 无卡阻	
	合、分闸位置指示	主要	正确	观察检查
	相色标志			
	接地		牢固、可靠	用扳手检查

5 隔离开关、负荷开关安装

5.0.1 隔离开关、接地器的安装及调整见表5.0.1(组合电器的隔离开关检查应符合本标准)。

表 5.0.1 隔离开关的安装及调整

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
瓷柱安装	外观检查	主要	清洁, 无裂纹	观察检查
	瓷铁胶合处检查	主要	粘合牢固	
	瓷柱与底座平面操作轴间连接螺栓		紧固	用扳手检查
	均压环外观检查		清洁, 无损伤、变形	观察检查

表 5.0.1 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
导电部分	可挠软连接检查		连接可靠, 无折损	扳动检查	
	接线端子检查	主要	清洁, 平整, 并涂有电力复合脂	观察检查	
	接触部位检查	触头表面镀银层		完整, 无脱落	观察检查
		线接触	主要	塞尺塞不进	用 0.05mm × 10mm 塞尺检查
		接触面宽度 ≤50mm	主要	≤4mm (塞尺塞入深度)	用 0.05mm × 10mm 塞尺检查
接触面宽度 ≥60mm	主要	≤6mm (塞尺塞入深度)			
传动装置	传动部件	部件安装	连接正确, 固定牢靠	观察检查	
		操作检查	咬合准确, 轻便灵活	操动检查	
		定位螺钉调整	主要	可靠, 能防止拐臂超过死点	操动检查
		辅助开关检查		动作可靠, 触点接触良好	操动检查
		接地刀与主触头间机械或电气闭锁	主要	准确可靠	
		限位装置动作检查	主要	在分、合闸极限位置可靠切除电源	操动检查
	机构箱密封垫检查		完整	观察检查	
隔离开关调整	合闸状态	触头间相对位置	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
		备用行程			
		触头两侧接触压力	主要		
		分闸状态触头间净距或拉开角度	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
		触头接触时不同期允许值			
		引弧触头与主动触头动作顺序		正确	操动检查
	隔离开关与操作机构联动试验	主要	动作平稳, 无卡阻		
接地	底座接地		牢固, 导通良好	扳动并导通检查	
	机构箱接地				
其他	防松件检查	主要	防松螺母紧固, 开口销打开	观察检查	
	相色标志		正确, 清晰		
	孔洞处理		密封良好		

5.0.2 负荷开关安装检查见表 5.0.2。

表 5.0.2 负荷开关安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
阀门及管路	气阀元件外观检查		清洁、无锈蚀、损伤	观察检查	
	滑动工作面		薄涂润滑脂		
	密封垫	外观检查	主要	清洁, 无扭曲、变形、裂纹和毛刺	观察检查
		安装方向		正确	
		气孔及进出气管接口畅通检查		无堵塞	观察检查
		胀圈的张口位置	主要	沿四周均匀分布	
	阀门动作检查	主要	正确可靠, 无卡阻		

表 5.0.2 (续)

工序	检 验 项 目		性质	质 量 标 准	检 验 方 法 及 器 具
瓷 套	外观检查		主要	清洁, 无机机械损伤	观察检查
	密封垫检查		主要	完好, 清洁, 无变形	观察检查
触 头	触头外观检查		主要	洁净光滑, 镀银层无损伤	观察检查
	插入式触头严密性		主要	塞尺塞不进	用 0.05mm×10mm 塞尺检查
	触头动作检查		主要	灵活、准确, 接触中无卡阻、弹跳	观察及检查试验报告
灭 弧 室	灭弧室外观检查		主要	清洁、干燥, 无损伤变形	观察检查
	导气孔畅通检查			无堵塞	
	接线端 子检查	接线端子外观		光洁, 无损伤	观察检查
		与灭弧室连接		牢固	扳动检查
		与母线连接		牢固, 无外应力	
	并联电阻	外观检查		无损伤、断线、短接	观察检查
固定连接			牢固		
传 动 装 置	转轴及摩擦部位			清洁, 涂有防冻润滑脂	观察检查
	连杆和铸件外观检查		主要	无裂纹及焊接不良	
	防松帽外观检查			防松螺帽无松动	用扳手检查
缓 冲 器	外观检查			清洁, 无损伤	观察检查
	固定强度			牢固可靠	
其 他	安全阀、减压阀校验		主要	合格, 动作正确	检查校验记录
	压力继电器及电触点气压表校验		主要	合格, 动作正确	检查校验记录
	辅助开关切换触点检查			接触良好, 无锈蚀	观察检查
	电气控制接线			正确, 无断线、短接	
	接地			牢固可靠	扳手检查
	金属表面油漆			完整	观察检查

6 避雷器安装

6.0.1 本章适用于氧化锌避雷器及阀式避雷器的安装。

6.0.2 避雷器安装检查见表 6.0.2。

表 6.0.2 避雷器的安装

工序	检 验 项 目	性质	质 量 标 准	检 验 方 法 及 器 具
外 观 检 查	瓷件外观	主要	光洁, 完整无裂纹	观察检查
	防爆片检查	主要	无损坏、裂纹, 且安装时取下	

表 6.0.2 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
避雷器 安装	金属接触面	主要	清洁, 无氧化膜, 并涂有电力复合脂	观察检查	
	各节位置		按制造厂规定	对照厂家规定检查	
	垂直度				
	相间中心距离误差		≤10mm	用尺检查	
	同相串并联组合单元非线性系数误差		按 GB 50150—1991 规定	检查试验报告	
	绝缘底座绝缘检查	主要	绝缘良好		
	放电记 数器安 装检查	外观检查	主要	密封良好	观察检查
		安装位置		三相一致, 便于观察	
		动作试验		正确、可靠	检查试验报告
		与避雷器连接	主要	按制造厂规定	对照厂家规定检查
		底座接地	主要	牢固可靠	扳动检查
记数指示			数字相同	观察检查	
均压环安装		牢固	用扳手检查		
均压环与瓷裙间隙	主要	均匀一致	观察检查		
其他	接线端子与设备连接		牢固、无应力	观察检查	
	相色标志		正确、清晰		

7 电容器安装

7.0.1 本章适用于电力电容器及耦合电容器安装。

7.0.2 电容器及耦合电容器安装检查见表 7.0.2。

表 7.0.2 电容器及耦合电容器安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
电容器 安装	外观检查		完整, 无损伤	观察检查	
	密封检查	主要	良好, 无渗漏油		
	三相电容量允许误差 (无设计时)	主要	不大于三相平均电容值的 5%	检查试验报告	
	电容器 耦合	电容器编号		按制造厂规定	对照厂家规定检查
		顶盖螺栓检查		紧固	用扳手检查
	引线与电容器端子连接		端子无过大横向拉力	观察检查	
	与地绝缘的电容器外壳与固定电位连接	主要	牢固	扳动检查	
	所有连接螺栓	主要	齐全, 紧固	用扳手检查	
其他	放电装置检查		回路正确, 操作灵活	操动检查	
	外壳及构架接地		牢固可靠	扳动检查	

7.0.3 电容器组安装见表 7.0.3。

表 7.0.3 电容器组安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
支架安装	支架安装水平误差		$\leq 3\text{mm}$	用 U 型管或水准仪检查
	支架立柱间距离	主要	$\leq 5\text{mm}$	钢卷尺测量
	支架连接紧固		1 片垫片不大于 3mm	对照出厂说明书
电容器检查	电容器瓷套管		无掉瓷、无裂纹	外观检查
	电容器套管芯棒		无弯曲、无滑扣	外观检查
	电容器出线铜螺丝垫圈		齐全	外观检查
	电容器外观	主要	无变形、无锈蚀、无裂缝渗油	外观检查
	单支电容器容量检查	主要	符合出厂说明书	容量表检测
电容器组安装	三相电容量差值	主要	$\leq 5\%$, 应符合设计要求	用电容表整组分相测试
	电容器支架固定及防腐	主要	固定牢固, 防腐无剥落	外观检查
	电容器安装及接线		铭牌、编号在通道侧, 顺序符合设计, 相色完整	外观检查
	电容器接地	主要	牢靠, 符合设计	用接地兆欧表检查
辅助设备	熔断器安装	主要	排列整齐, 倾斜角度符合设计, 指示器正确	外观检查
	放电线圈	主要	放电线圈瓷套无损伤, 相色正确, 接线牢固美观	外观检查
	接地刀闸	主要	操动灵活	外观检查
	避雷器	主要	在线监测仪接线正确	外观检查

7.0.4 气体互感器及接地线圈安装见表 7.0.4。

表 7.0.4 气体互感器及接地线圈安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
支架安装	支架安装水平误差		$\leq 3\text{mm}$	用 U 型管或水准仪检查
	支架立柱间距离	主要	$\leq 5\text{mm}$	钢卷尺测量
	底座连接		1 片垫片不大于 3mm, 牢固	观察
外观检查	瓷套管		无掉瓷、无裂纹	观察
	出线铜螺丝、垫圈		齐全, 连接牢固	观察
	膨胀器检查		符合规定	观察
气体压力检查	气体压力 (20℃)		额定值	观察
	报警压力		制造厂规定	试验
	闭锁压力		制造厂规定	试验
出线连接检查			牢固、可靠	用扳手检查
接地检查			牢固、可靠	用扳手检查

8 记录及签证

8.0.1 本章适用于断路器、隔离开关、SF₆封闭组合电器及电容器组的安装、调整、检验及签证。

8.0.2 本条适用于记录断路器及操动机构的调整。断路器操动机构结构型式不同，可参照本表或制造厂要求所列检验项目进行检验，见表 8.0.2。

表 8.0.2 (设备名称编号) 断路器调整记录

型 号		额定电压 kV		额定电流 A		
额定频率		最高工作电压 kV		额定开断电流 kA		
操作机构型号		传动方式		传动载体		
制造厂家		出厂编号		出厂日期		
项 目		制造厂 数 据	现 场 测 试 值	项 目	制造厂 数 据	现 场 测 试 值
灭弧系统调整	工作缸活塞行程 mm			合闸时间 ms		
	分闸时间 ms			三相不同期时间 ms		
断路器内介质工作特性	注气 24h 后含水量 μg/g			工作压力 MPa		
	低压报警压力 MPa			报警解除压力 MPa		
	闭锁压力 MPa			闭锁解除压力 MPa		
操动机构特性试验	贮能筒预充压力 MPa			压力母管耐压试验		
	升压泵启动压力 MPa			升压泵停止压力 MPa		
	合闸闭锁解除压力 MPa			合闸闭锁压力 MPa		
	分闸闭锁解除压力 MPa			分闸闭锁压力 MPa		
检查结论： (该断路器调整试验结果，符合制造厂要求)						
质检机构	收 收 意 见			签 名		
班 组				年 月 日		
工 地				年 月 日		
质 检 部				年 月 日		
监 理				年 月 日		

8.0.3 本条适用于隔离开关及负荷开关的调整, 见表 8.0.3。

表 8.0.3 (设备名称编号) 隔离开关、负荷开关调整记录

型 号		额定电压 kV		额定电流 A	
额定频率		操动机构方式		操作方式	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检 查 调 整 项 目					
拉杆内径与操动机构 轴直径间隙 mm		允许值	≤1mm		
		实测值			
相间距离误差 mm			A—B 相间	B—C 相间	
		允许值			
		实测值			
触 头 调 整	动触头插入深度 mm		A 相	B 相	C 相
		允许值			
		实测值			
	备用行程 mm	允许值			
		实测值			
	分闸状态触头间距 mm	允许值			
		实测值			
	不同期值 mm	允许值			
实测值					
检查结论: (该隔离开关调整试验结果, 符合制造厂要求)					
质检机构	验 收 意 见		签 名		
班 组			年 月 日		
工 地			年 月 日		
质 检 部			年 月 日		
监 理			年 月 日		

8.0.4 本条适用于新 SF₆ 气体的检验，见表 8.0.4（检验报告附后）。表 8.0.4 新 SF₆ 气体抽样检验记录

产品名称		SF ₆ 气体		总瓶数		质量证书编号	
生产厂家				出厂日期		检验报告编号	
新 SF ₆ 气 体 验 收							
批次	瓶数	出厂试验报告编号	抽样瓶数	复验报告编号	复 验 单 位		
SF ₆ 新 气 质 量 标 准							
项 目 名 称				IEC 376		GB 12022—1989	
纯度 (SF ₆)						≥99.8%	
空气 (N ₂ + O ₂)				≤0.05%		≤0.05%	
四氟化碳 (CF ₄)				≤0.05%		≤0.05%	
湿度 (H ₂ O)				≤15μg/g		≤8μg/g	
酸度 (以 HF 计)				≤0.3μg/g		≤0.3μg/g	
可水解氟化物 (以 HF 计)				≤1.0μg/g		≤1.0μg/g	
矿物油				≤10μg/g		≤10μg/g	
毒性				生物试验无毒		生物试验无毒	
注 1: 进口新气也应抽检，并应符合 IEC 376 标准							
注 2: 充入封闭式组合电器的每瓶气体，充前都应进行气体湿度测量，湿度超标者不得使用							
抽检结论: 新进 SF ₆ 气体 批 瓶，按比例抽检了 瓶。抽检结果: (见附后的检验报告)							
质检机构	验 收 意 见			签 名			
施工工地				年 月 日			
质 检 部				年 月 日			
监 理				年 月 日			

8.0.5 本条适用于 SF₆ 封闭式组合电器安装及调整，见表 8.0.5。

表 8.0.5 封闭式组合电器安装及调整记录

组合电器型号		额定电压 kV	间隔编号	
母线接线方式		布置方式		
操动机构型号		传动方式	传动载体	
制造厂家		出厂编号	出厂日期	
检 查 项 目		检 查 结 果	检 查 项 目	
外观 检查	盘柜密封孔洞封堵		压力表、油位计指示	
	控制开关位置、信号指示		开关分合闸指示	
	波纹管螺栓位置		开关连杆螺栓	
	接地连接		仪表检验	
联 锁 试 验	接地开关与电压互感器		隔离开关与接地开关	
	隔离开关与隔离开关		隔离开关与断路器	
	双母隔离开关倒母线			
试 验 项 目		规 定 值	测 试 值	
主回路电阻值 Ω				
主回路绝缘电阻最低值 M Ω				
辅助回路绝缘电阻最低值 M Ω				
密度继电器动作值				
密度继电器返回值				
操动机构气源母管耐压试验				
操动机构液压装置启停试验				
质检机构	验 收 意 见		签 名	
班 组			年 月 日	
工 地			年 月 日	
质 检 部			年 月 日	
监 理			年 月 日	

8.0.6 本条适用于 SF₆ 封闭式组合电器隔气室气体密封试验, 见表 8.0.6。

表 8.0.6 封闭式组合电器隔气室气体密封试验记录

序号	回路名称	隔气室名称编号	检 漏 真 空 度 Pa			允许值 Pa	测量日期
			真空度 A	真空度 B	真空度 C		
注 1: 该检漏方法是当隔气室真空度达 () Pa 再抽 () min 后停泵, 记录此时真空度为 A, 间隔 () h 后记录真空度 B, 当 $B - A \leq ()$ Pa 则认为密封性能良好。 注 2: 当制造厂另有规定时, 应以制造厂规定为准							
质检机构	验 收 意 见				签 名		
班 组					年 月 日		
工 地					年 月 日		
质 检 部					年 月 日		
监 理					年 月 日		

8.0.7 本条适用于 SF₆ 封闭式组合电器隔气室气体湿度检测，见表 8.0.7。

表 8.0.7 封闭式组合电器隔气室气体湿度检测记录

序号	回路名称	隔气室名称编号	隔气室 气体湿度 %	制造(规范) 允许值 %	测量日期
测量方法					
使用仪表	名称			型号规格	
	编号			使用有效期	
注：SF ₆ 气体湿度检测必须在充气至额定压力下 24h 后进行，检测时环境湿度不大于 85%。					
质检机构	验收意见		签 名		
工 地			年 月 日		
质 检 部			年 月 日		
监 理			年 月 日		
建设单位			年 月 日		

8.0.8 本条适用于 SF₆ 封闭式组合电器带电试运，见表 8.0.8。

表 8.0.8 封闭式组合电器带电试运签证

组合电器型号	额定电压 kV	间隔数
操动机构型号	传动方式	传动载体
制造厂家	出厂编号	出厂日期
带电前设备及系统检查		
检 查 项 目		检 查 结 果
组合电器各回路、设备已命名编号，外观清洁		
控制柜、端子箱内清洁，电缆牌齐全，孔洞封堵严密		
压力表、油位计指示		
波纹管螺栓位置与制造厂规定对照		
隔气室气体密封试验、隔气室气体湿度检测		
密度继电器动作返回试验		
所有接地点已与接地网可靠连接		
电气试验合格：保护装置已校验并按要求整定		
所有操作、联动及闭锁操作试验正确		
操动机构气源母管耐压试验结果		
带电后运行状态检查		
检 查 项 目		检 查 结 果
表计及信号指示		
保护投入率		
保护动作情况		
带电试运结论：（ 年 月 日 时 分，对组合电器进行额定电压下空负荷 3 次冲击合闸试验，冲击试验过程中，一、二次设备工作正常。）		
质检机构	验 收 意 见	签 名
工 地		年 月 日
质 检 部		年 月 日
监 理		年 月 日
建设单位		年 月 日

8.0.9 本条适用于电容器组安装后的签证

表 8.0.9 电容器组安装签证

产品型号		额定电压 kV		接线方式	
额定容量 Mvar		额定电流 A		出厂日期	
安装位置		生产厂家		产品编号	
检 查 项 目	性质	标 准	检 查 结 果		
			A	B	C
电容器规格核对检查	主要	符合设计			
电容器外观检查	主要	无渗漏凹凸不平			
电容器出线套管芯棒检查	主要	无弯曲滑扣			
电容器外壳间距检测值	主要	符合设计			
母线支线安装检查		符合设计			
熔断器熔丝检查		符合设计指示牌指示正确			
电容器编号检查		清晰一致			
电容器铭牌布置检查		向通道			
放电回路检查	主要	完整			
<p>检查结论：(经检查该电容器组符合设计及验收评定标准)</p>					
质检机构	验 收 意 见		签 名		
施工班组			年 月 日		
施工队			年 月 日		
项目部			年 月 日		
监 理			年 月 日		

8.0.10 组合式油浸电容器安装签证见表 8.0.10

表 8.0.10 组合式油浸电容器安装签证

电容器型号		额定电压 kV		接线方式	
额定容量 Mvar		额定电流 A		出厂日期	
安装位置		生产厂家		产品编号	
检 查 项 目	性质	标准			检查结果
绝缘油试验结果	主要	符合交接试验标准			
设备底座与基础连接	主要	牢固			
器身检查		无变形、无凹凸、绝缘子无破损、无裂纹、 无渗漏油、油枕油位正常			
附件检查	主要	油温计指示正确、压力释放器无渗油			
设备接线		符合设计、美观，三相引线一直， 相色正确，套管出线连接紧固			
器身接地	主要	牢固、接地良好			
<p>检查结论：（经检查该电容器组符合设计及验收评定标准）</p>					
质检机构	验 收 意 见			签 名	
施工班组				年 月 日	
施工队				年 月 日	
项目部				年 月 日	
监 理				年 月 日	

8.0.11 电容器带电试运签证见表 8.0.11

表 8.0.11 电容器带电试运签证

电容器型号		额定电压 kV		接线方式	
额定容量 Mvar		额定电流 A		出厂日期	
安装位置		生产厂家		产品编号	
检 查 项 目				检 查 结 果	
设备已命名, 外观清洁, 电容器油池内卵石符合要求					
本体、压力释放器、冷却装置等附件无缺陷且固定牢靠					
控制箱、端子箱内清洁、孔洞封堵严密					
测温指示仪已校验					
电容器相位、相色正确					
储油柜及冷却装置的阀门已打开, 油柜油位正常					
避雷器在线监测仪安装正确					
接地开关调试完毕, 验收合格					
设备接地及接地装置, 验收合格, 接地电阻符合设计					
电气设备一次试验合格, 保护装置已校验并按要求整定					
电容器室通风设施已验收					
带 电 后 运 行 状 态 检 查					
设备带电后熔断器未熔断					
电容器组各相电流相互间的差值 ($\leq 5\%$)					
带电运行结论: (本电容器于 年 月 日 时 分, 开始对电容器冲击 3 次合闸试验于 年 月 日 时 分— 年 月 日 时 分带电试运 24h, 保护、信号装置等系统工作正常)					
质检机构	验 收 意 见			签 名	
施工班组				年 月 日	
施工队				年 月 日	
项目部				年 月 日	
监 理				年 月 日	
建设单位				年 月 日	

电气装置安装工程质量检验及评定规程

第2部分：高压电器施工质量检验

条文说明

1 六氟化硫封闭式组合电器

1.0.1 基础检查及支架安装

封闭式组合电器对基础的要求较高。关于基础强度及尺寸，属于土建专业验评范围。电气专业仅记录其原始数据。垫铁的配置应根据土建专业的原始数据进行，故将这几部分尺寸的内容性质定为主要，以保证封闭式组合电器的安装质量。

1.0.2 封闭式组合电器检查安装

封闭式组合电器本体按工艺划分为设备检查、安装、气体处理。在施工过程中，应严格控制各项指标。

2 六氟化硫断路器

2.0.1 六氟化硫断路器因其有优良的灭弧性能，目前在国内已广泛被采用。同时考虑 220kV 及以上电压等级的屋外配电装置采用的比较多，故本标准主要以 220kV 及以上电压等级的屋外少油断路器及罐式六氟化硫断路器为基础，其他型式的六氟化硫断路器可照本标准执行。在本标准中只编入了液压操动机构的质量检验评定标准，其他型式的操动机构，可参照少油断路器中的有关内容。

——在本章中将基础列入检验指标，主要是考虑土建施工质量应保证断路器安装要求，在预埋螺栓时安装应对其进行复查。

——断路器机构箱接地，一般均采用螺栓连接，为确保接地可靠，要求接触面“接触良好”。

——六氟化硫断路器的密封是考核其可靠性的主要指标，故本标准强调了对密封垫及密封槽面的检查，并列为“主要”指标。

——在本条中将“六氟化硫气体充注”列为一道工序，主要是为了加强六氟化硫气体在充注过程中的质量控制。

——密度继电器校验一般在厂家已校验好，且厂家要求不重新校验，故只提出“按厂家规定检查报警、闭锁压力值”的要求。

——根据规范“六氟化硫断路器不应在现场解体检查”的规定，在本标准中未列出有关解体检查的内容。但考虑罐式六氟化硫断路器充注六氟化硫气体前，厂家需到现场指导施工，并对罐体内部进行检查，故列出了罐体内部检查的有关检验指标。

——因断路器整体调整后，断路器的各项检验指标均按厂家规定进行，并在断路器交接试验报告中已给出合格数据，故在本章中未列出。

3 真空断路器（接触器）

3.0.1 目前，200MW 及以上机组发电场所用的真空断路器一般是手车式，因此本章只考虑手车式真空断路器。

3.0.2 现在，盘柜一般都是密封式，小车触头与盘柜母线的接触面积、压力、中心度误差都很难测量，因此本章未做规定，可根据现场实际情况检查。

4 少油断路器

4.0.1 关于屋外少油断路器安装，作如下说明：

——基础：依据 GBJ 147—1990 的有关规定，并结合电气安装要求与土建施工工艺实际的可能性，提出了对土建的主要质量检验标准。凡与断路器安装有关的建筑物、构筑物的土建工程质量，应符合现行标准有关规定。混凝土基础及构架应达到允许安装的强度。设备支架焊接质量应符合要求。

——支座：连接法兰“水平误差”，支座“高度误差”，各厂家规定不一，本标准没有规定具体质量标准，按制造厂规定执行。

——瓷套：GBJ 147—1990 规定，同相各支持瓷套的法兰面宜在同一水平面上，三相联动的油断路器，其相间支持瓷套的法兰面宜在同一水平面上。本标准对支持瓷套的法兰面“高度偏差”没有规定具体的质量标准。

4.0.2 屋内少油断路器安装

目前，200MW 及以上机组发电厂中屋内所用的油断路器已很少，且大多是手车式，因此本条只考虑手车式少油断路器，固定式可参照其他断路器执行。

5 隔离开关、负荷开关

5.0.1 关于隔离开关的安装，作如下说明：

——根据规范隔离开关组装时相间中心距离、绝缘子水平或垂直误差的要求，提出了在安装隔离开关底座时，应检验相间中心距离及水平误差等指标，以保证隔离开关组装时的工艺质量。

——“接触部位检查”包括厂家已连接好的导电回路的接触情况，用 0.05mm×10mm 塞尺检查，是按规范有关要求规定的。触头接触情况，应根据不同型号的隔离开关的具体情况进行检查。故在本条中列出了“合闸状态”时，应检查的“主要”检验指标为两个，即“触头两侧接触压力”和“触头间相对位置”（相对位置包括触头钳夹范围、动触头插入深度）。

——因与隔离开关配套使用的液压及气动操动机构较少，故在本节中未列出。

——接地开关的质量检验，基本与本条一致。不与隔离开关配套使用的接地开关可参照本条进行质量检验。

6 避雷器

6.0.2 关于避雷器的垂直度，各厂家要求不一致，而放电计数器与避雷器连接方式，厂家一般也有规定，故均应按厂家标准进行质量检验。

7 电容器

7.0.2 本章适用于电力电容器及耦合电容器的质量检验，但不包括与电器元件配套使用的均压电容。

多节耦合电容器厂家均给出编号，在进行组装时应按厂家规定编号安装。