

ICS27.100

P61

备案号: J191—2002

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5161.3—2002

电气装置安装工程质量检验及评定规程

第3部分: 电力变压器、油浸电抗器、 互感器施工质量检验

Specification for construction quality checkout and evaluation of electric
equipment installation

Part3: Power transformer, Oil immersed reactor and Mutual inductor

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：电力变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 3 部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验，是根据原电力工业部 1996 年制、修订电力行业标准计划项目（第二批）的通知（技综 [1996] 51 号）编制的。

本部分是 GBJ 148—1990《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》及其相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于电力变压器、油浸电抗器、互感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：江苏省电力建设第一工程公司、山东电力建设第一工程公司、吉林省电力建设总公司。

本部分主要起草人：袁继军、陈发宇、魏国柱、陈桂英、龚建华、简翰成、刘志良、董刚。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

1 电力变压器（油浸电抗器）安装

1.0.1 电压为 35kV 及以下干式变压器的安装及检查见表 1.0.1。

表 1.0.1 干式变压器的安装

| 工序 | 检 验 项 目 | | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|----------------------------|---------|------------|----------------|-------------------|----------------------|
| 设 备 检 查 | 外壳及附件 | 铭牌及接线图标志 | | 齐全清晰 | 观察检查 |
| | | 附件清点 | | 齐全 | 对照设备装箱单检查 |
| | | 绝缘子外观 | | 光滑，无裂纹 | 观察检查 |
| | 铁芯检查 | 外观检查 | | 无碰伤变形 | 观察检查 |
| | | 铁芯紧固件检查 | | 紧固，无松动 | 用扳手检查 |
| | | 铁芯绝缘电阻 | 主要 | 绝缘良好 | 打开夹件与铁芯接地片 用兆欧表检查 |
| | 绕组检查 | 铁芯接地 | 主要 | 1 点 | 观察检查 |
| | | 绕组接线检查 | 主要 | 牢固正确 | 扳动检查 |
| | | 表面检查 | | 无放电痕迹及裂纹 | 观察检查 |
| | 引出线 | 绝缘电阻 | 主要 | 绝缘良好 | 检查试验报告 |
| | | 绝缘层 | | 无损伤、裂纹 | 观察检查 |
| | | 裸露导体外观 | 主要 | 无毛刺尖角 | |
| | | 裸导体相间及对地距离 | 主要 | 按 GBJ 149—1990 规定 | 对照规范检查 |
| | | 防松件 | 主要 | 齐全、完好 | 扳动检查 |
| | 引线支架 | | 固定牢固、无损伤 | | |
| 本 体 附 件 安 装 | 本体固定 | | 牢固、可靠 | 用扳手检查 | |
| | 温控装置 | 主要 | 动作可靠，指示正确 | 扳动及送电试转 | |
| | 风机系统 | | 牢固，转向正确 | | |
| | 相色标志 | | 齐全、正确 | 观察检查 | |
| 接 地 | 外壳接地 | | 牢固，导通良好 | 扳动且导通检查 | |
| | 本体接地 | | | | |
| | 温控器接地 | | 用软导线可靠接地，且导通良好 | 观察及导通检查 | |
| | 风机接地 | | | | |
| | 开启门接地 | | | | |

1.0.2 额定容量为 1600kVA (kvar) 及以下油浸变压器、油浸电抗器的安装检查见表 1.0.2。

表 1.0.2 1600kVA 及以下油浸变压器的安装

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|------------------|---------|----|---------|---------------|
| 基 础 安 装 | 制作及布置 | | 按设计规定 | 对照图纸检查 |
| | 与预埋件连接 | | 牢固 | 观察检查 |
| 本 体 就 位 | 位置 | | 按设计规定 | 对照图纸检查 |
| | 与基础配合 | | 牢固 | 扳动检查 |

表 1.0.2 (续)

| 工序 | 检 验 项 目 | | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|---------------------------------|----------------------------|-----------|----------------|--------------|---------------|
| 附 件 安 装 | 气体继电器 安装 | 密封及校验 | 主要 | 良好、合格 | 检查试验报告 |
| | | 继电器安装 | | 水平、标志方向正确 | 观察检查 |
| | | 连通管升高坡度 | | 按制造厂规定 | 对照厂家规定检查 |
| | | 连通管插入箱盖深度 | | 与箱盖内表面平齐 | 试装检查 |
| | 安全气 道安装 | 管道导通性 | | 畅 通 | |
| | | 膜片外形 | 主要 | 完整、无变形 | 观察检查 |
| | | 法兰密封 | | 无渗漏 | |
| | 温度 计 安 装 | 插孔内介质及密封 | | 同箱内绝缘油良好，严密 | |
| | | 测温包毛细管导通 | | 弯曲半径大于 50mm | 观察检查 |
| | 吸 湿 器 安 装 | 与油枕连接 | | 牢固、密封 | |
| 油封油位 | | | 在油面线处 | 观察检查 | |
| 吸湿剂 | | | 干燥 | | |
| 压 力 释 放 阀 安 装 | 阀盖及升高座内部 | | 清洁、密封良好 | 观察检查 | |
| | 电触点动作 | | 准确 | 仪器检查 | |
| | 绝缘水平 | | 良好 | 兆欧表测试 | |
| 整 体 检 查 | 箱 体 及 附 件 | 铭牌及接线图标志 | | 清晰 | |
| | | 油 漆 | | 完整 | |
| | | 附件安装 | | 无短缺，完好 | 观察检查 |
| | | 散热片 | | 无变形 | |
| | | 密 封 | | 无渗油 | |
| | 引 出 线 端 子 | 油 门 | | 无漏油 | |
| | | 瓷 套 | 主要 | 清洁，无机械损伤，无裂纹 | 观察检查 |
| | | 结合面 | | 紧固、无渗油 | |
| | 电 压 切 换 装 置 | 与导线连接 | 主要 | 紧固、端子不受外力 | 操作检查 |
| | | 接点分断情况 | 主要 | 手感明显 | 观察检查 |
| 装置密封 | | | 无渗油 | | |
| 指示位置和标识 | | 主要 | 符合运行规定 | 对照运行规定 | |
| 绝 缘 油 | 温度控制器指示 | | 正常 | 观察检查 | |
| | 试 验 | 主要 | 合格 | 检查试验报告 | |
| | 油 位 | 主要 | 正常 | 观察检查 | |
| 其 他 | 中性点接地 | | 按设计规定 | 对照设计图检查 | |
| | 基础及本体接地 | | 分别接地，且接地牢固导通良好 | 观察检查 | |

1.0.3 本条适用于额定容量 1600kVA (kvar) 以上油浸变压器、油浸电抗器的安装。

1.0.3-1 1600kVA (kvar) 以上中等容量的油浸变压器（油浸电抗器）的体安装检查见表 1.0.3-1。

表 1.0.3-1 中等以上容量油浸变压器体安装

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|------------------|---------|----|---------|---------------|
| 基 础 安 装 | 预埋件 | | 按设计规定 | 对照设计图纸检查 |
| | 基础水平误差 | | <5mm | 用 U 型管或水准仪检查 |
| | 轨道间距误差 | | <5mm | 用尺测量 |

表 1.0.3-1 (续)

| 工序 | 检 验 项 目 | | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|-------|--------------|----------|-------|-----------------|---------------|
| 就位前检查 | 密封性能 | 充气运输气体压力 | | 0.01MPa~0.03MPa | 检查压力表 |
| | | 带油运输 | | 不渗油, 顶盖螺栓紧固 | 观察检查 |
| | 油绝缘性能 | | 标准规定值 | 检查试验报告 | |
| 本体就位 | 套管与封闭母线中心线 | | 主要 | 一致 | 用尺及经纬仪检查 |
| | 滚轮装配 | 滚轮安装 | | 能灵活转动 | 扳动检查 |
| | | 制动器安装 | | 牢固, 可拆 | |
| | 支墩与变压器及预埋件连接 | | | 牢固 | 观察检查 |
| | 本体接地 | | 主要 | 牢固, 导通良好 | |
| | 冲击值和次数 | | | 按制造厂规定值 | 对照厂家规定检查 |
| 其他 | 油箱顶部定位装置 | | | 无变形, 无开裂 | 观察检查 |

1.0.3-2 中等以上容量油浸变压器(油浸电抗器)的检查见表 1.0.3-2。

表 1.0.3-2 中等以上容量油浸变压器的检查

| 工序 | 检 验 项 目 | | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|--------|------------------|--------|-------------|------------------|--------------------|
| 器身外观 | 器身各部位 | | 主要 | 无移动 | 观察检查 |
| | 各部件外观 | | 主要 | 无烧伤、损坏及变形 | |
| | 各部位绑扎措施 | | | 齐全、紧固 | 扳动检查 |
| | 绝缘螺栓及垫块 | | 主要 | 齐全, 无损坏, 且防松措施可靠 | 用扳手检查 |
| | 绕组及引出线绝缘层 | | 主要 | 完整, 包缠牢固紧密 | 观察检查 |
| 铁芯 | 铁芯接地 | | 主要 | 1点, 连接可靠 | 观察检查 |
| | 铁芯绝缘 | | 主要 | 用兆欧表加压 1min, 不闪络 | 用兆欧表检查 |
| 绕组 | 裸导体 | 外观 | | 无毛刺、尖角、断股、断片、拧弯 | 观察检查 |
| | | 焊接 | | 满焊, 无脱焊 | 观察检查 |
| | 高压应力锥 | | | 完好 | 观察检查 |
| | 油路(有围屏者除外) | | | 无异物, 畅通 | |
| | 均压屏蔽罩(500kV 高压侧) | | | 完好, 无损伤 | |
| | 线圈固定检查 | | 主要 | 固定牢固 | 手指摇动检查 |
| 绕组绝缘 | | 主要 | 不低于出厂值的 70% | 用 2500V 兆欧表检查 | |
| 电压切换装置 | 连接 | | | 可靠 | 观察检查 |
| | 开关触头 | 清洁度、弹力 | | 无锈蚀、油污、且弹性良好 | 扳动检查 |
| | | 接触 | 主要 | 可靠, 塞尺塞不进 | 用 0.05mm×10mm 塞尺检查 |
| | | 对应位置 | | 正确、一致 | 撬动检查 |
| | 部件装配 | | | 齐全、正确 | 观察检查 |
| | 无励磁分接开关 | 操作杆长度 | | 三相一致 | 观察检查 |
| | | 转动器 | | 动作灵活, 密封良好 | |
| | 有载调压分接开关 | 开关动作顺序 | 主要 | 正确, 切换时无开路 | 仪表测量 |
| 切换开关密封 | | | 良好 | 观察检查 | |

表 1.0.3-2 (续)

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检验方法及器具 |
|----|----------------|----|---------------------|------------|
| 其他 | 强油循环管与下轭绝缘接口密封 | | 良好 | 观察检查 |
| | 各部位清理 | 主要 | 无杂物、污迹、屑末 | |
| | 阀门动作 | | 开闭灵活, 指示正确 | 操动检查 |
| 回罩 | 法兰连接 | | 紧固, 螺栓受力均匀; 结合面无渗油 | 观察并用力矩扳手检查 |
| | 器身暴露在空气中的时间 | 主要 | 符合 GBJ 147—1990 的规定 | 记录实际值 |

1.0.3-3 中等以上容量油浸变压器(油浸电抗器)附件的安装检查见表 1.0.3-3。

表 1.0.3-3 中等以上容量油浸变压器附件的安装

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检验方法及器具 | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|---------|--------------|---------------|-------------|-------------------|
| 高压 套管 安装 | 套管及电流互感器试验 | | 主要 | 合格 | 检查试验报告 | | |
| | 升高座 安装 | 外观检查 | 接线端子 | | 牢固, 无渗漏油 | 观察检查 | |
| | | | 放气塞 | | 升高座最高处 | | |
| | | 安装位置 | | | 正确 | 观察检查 | |
| | | 绝缘筒装配 | | 主要 | 正确, 不影响套管穿入 | | |
| | | 法兰连接 | | | 紧密 | | |
| | 套管 安装 | 套管检查 | | | 清洁, 无损伤, 油位正常 | 观察检查 | |
| | | 法兰连接螺栓 | | 主要 | 齐全, 紧固 | 用力矩扳手检查 | |
| | | 引出线 安装 | 穿 线 | | | 顺直、不扭曲 | 观察检查 |
| | | | 220kV | 应力锥 | | 在均压罩内, 深度合适 | |
| | | | | 500kV | 均压球 | | 在均压屏蔽罩内间距 15mm 左右 |
| | | | 等电位铜片 | | | 连接可靠 | 扳动检查 |
| | 引线与套管连接 | | 主要 | 连接螺栓紧固, 密封良好 | 观察并用力矩扳手检查 | | |
| 低压 套管 安装 | 套管检查 | | | 清洁, 无损伤 | 观察检查 | | |
| | 法兰连接 | | 主要 | 连接螺栓紧固 | 用力矩扳手检查 | | |
| 电压 切换 装置 | 无励磁 分接开关 | 传动连杆 | | 回装正确, 转动无卡阻 | 转动检查 | | |
| | | 指示器 | | 密封良好 | 观察检查 | | |
| | 有载调 压开关 | 分接头位置与指示器指示 | | 主要 | 对应, 且联锁、限位正确 | 操动检查 | |
| | | 油室密封 | | | 良好 | 观察检查 | |
| 储油 柜安 装 | 内部检查 | | | 清洁、无杂物 | 触摸、观察 | | |
| | 胶囊或隔膜 | | | 无变形、损伤, 且清洁 | 观察检查 | | |
| | 胶囊或隔膜气密性 | | 主要 | 无泄漏 | 缓慢充气试验 | | |
| | 胶囊口密封 | | | 无泄漏, 呼吸通畅 | 观察检查 | | |
| | 油位计检查 | | | 反映真实油位 | | | |
| 吸 湿 器 安 装 | 连通管 | | | 无堵塞、清洁 | 观察检查 | | |
| | 油封油位 | | | 在油面线处 | | | |
| | 吸湿剂 | | | 颜色正常 | | | |

表 1.0.3.3 (续)

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|--|----------|--------------|---------------------|---------------|
| 安全 气道 安装 及压 力释 放阀 安装 | 内部检查 | | 无杂物、污迹 | 观察检查 |
| | 隔膜 | | 完好 | |
| | 隔膜与法兰连接 | 主要 | 严密, 不与大气相通 | |
| | 隔膜位置触点 | | 动作准确, 绝缘良好 | 试灯、兆欧表 |
| 释放器 压力 | 位置 | | 正确 | 观察检查 |
| | 阀盖及弹簧 | 主要 | 无变动 | |
| | 电触点检查 | | 动作准确, 绝缘良好 | 检查试验报告 |
| 气体 继电器 安装 | 校验 | 主要 | 合格 | 检查试验报告 |
| | 继电器安装 | | 位置正确, 无渗漏 | 观察检查 |
| | 连通管升高坡度 | 主要 | 便于气体排向气体继电器 | |
| 温度 计安 装 | 温度计校验 | | 制造厂已校验 | 查校验报告 |
| | 插座内介质及密封 | | 与箱内油一致, 密封良好 | 观察检查 |
| | 测温包毛细导管 | | 无压偏、死弯, 弯曲半径大于 50mm | |
| 冷 却 器 安 装 | 外观检查 | | 无变形, 法兰端面平整 | 观察检查 |
| | 密封性试验 | 主要 | 按制造厂规定 | 检查记录 |
| | 支座及拉杆调整 | 主要 | 法兰面平行、密封垫层中不偏心受压 | 观察检查 |
| | 潜油泵 | | 结合面严密 | |
| | 流速、差压继电器 | | 按制造厂规定 | 对照厂家规定检查 |
| | 风扇 | | 牢固, 叶片无变形 | 观察检查 |
| | 阀门动作 | | 操作灵活, 开闭位置正确 | 操动试验 |
| 外接管路 | | 内壁清洁, 流向标志正确 | 观察检查 | |
| 净 油 器 安 装 | 内部检查 | | 清洁, 无杂物、污迹 | 观察检查 |
| | 滤网检查 | 主要 | 完好 | |
| | 吸湿剂 | | 白色不透明 | |
| 其 他 | 耐油绝缘导线 | | 排列整齐, 保护措施齐全 | 观察检查 |
| | 接线箱盒 | | 牢固, 密封良好 | |
| | 控制箱安装 | | 牢固 | |

1.0.3.4 中等以上容量油浸变压器(油浸电抗器)注油及密封试验见表 1.0.3.4。

表 1.0.3.4 中等以上容量油浸变压器注油及密封试验

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|-----------------------|--------------------------|----|---------|---------------|
| 变 压 器 注 油 | 绝缘油试验 | 主要 | 合 格 | 检查试验报告 |
| | 油温 (220kV 及以上变压器) | | 高于器身温度 | 用温度计检查 |
| | 器身温度 | | >20℃ | |
| | 真空度 | 主要 | 按制造厂规定 | 对照规范检查 |
| | 注油前真空保持时间 | | 按制造厂规定 | 检查记录 |
| | 注油(循环)速度 L/min | | 按制造厂规定 | 用流量计检查 |
| | 注油过程检查 (220kV 及以上变压器) | | 按制造厂规定 | 观察检查 |

表 1.0.3-4 (续)

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 | |
|----------------------------|----------------------|---------------|---------|---------------|--------|
| 变 压 器 注 油 | 注油后真空保持时间 | | 按制造厂规定 | 对照规范检查 | |
| | 油位检查 | 油标指示 | 正确 | 观察检查 | |
| | | 油标指示与油枕油面高度 | 主要 | | 按制造厂规定 |
| | 500kV 变 热油循 环器 | 净油设备出口油温 ℃ | | 按制造厂规定 | 用温度计检查 |
| | | 油箱内温度 ℃ | | 按制造厂规定 | |
| | | 循环时间 h | | 按制造厂规定 | 检查记录 |
| 热油循环后油质试验 | | 主要 | 合格 | 检查试验报告 | |
| 整 体 密 封 试 验 | 试验压力 MPa | | 按制造厂规定 | 检查压力表 | |
| | 试验时间 h | | 按制造厂规定 | 检查记录 | |
| | 所有焊缝及结合面密封 | | 主要 | 无渗漏 | 观察检查 |

1.0.3-5 中等以上容量油浸变压器（油浸变压器）整体检查见 1.0.3-5。

表 1.0.3-5 中等以上容量油浸变压器整体检查

| 工序 | 检 验 项 目 | 性质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 | |
|---------------------------------|-----------|-------------|--------------|---------------|---------|
| 变 压 器 整 体 检 查 | 铭牌及接线图标志 | | 齐全，清晰 | 观察检查 | |
| | 所有附件安装 | | 正确，牢固 | | |
| | 油系统阀门 | | 打开，且指示正确 | | |
| | 变压器外观 | | 清洁，顶盖无遗留物 | | |
| | 分接开关位置及指示 | | 符合运行要求位置指示正确 | | |
| | 油位 | | 主要 | | 正常 |
| | 测温装置 | | | 指示正确 | 模拟试验检查 |
| | 气体继电器 | | 主要 | 模拟试验良好 | |
| | 冷却装置 | | | 试运良好，联动可靠 | 观察检查 |
| | 事故排油消防设施 | | 主要 | 完好，投运可靠 | 投运检查 |
| | 试验项目 | | 主要 | 合格，无漏项 | 检查试验报告 |
| | 整体密封 | | 主要 | 无渗油 | 观察检查 |
| | 相色标志 | | | 齐全，正确 | |
| | 接 地 | 铁芯和夹件接地引出套管 | | 牢固，导通良好 | 振动且导通检查 |
| 高压套管末屏 | | | | | |
| 电流互感器备用二次端子 | | 短路后可靠接地 | | | |
| 本体及基础 | | 牢固，导通良好 | | | |
| 引线与主接地网连接 | | 牢固，导通良好 | | | |
| 孔洞封堵 | | | 严密 | 观察检查 | |

2 电抗器安装

2.0.1 本章适用于混凝土电抗器、干式电抗器、滤波器和阻波器的安装。

2.0.2 电抗器的安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2 电抗器安装

| 工序 | 检验项目 | | 性质 | 质量标准 | 检验方法及器具 |
|-----------|--------------------|------------|---------------------------|--------------------|---------|
| 基础安装 | 相间中心距离误差 | | | ≤10mm | 用尺检查 |
| | 预留孔中心线误差 | | | ≤5mm | |
| 支柱绝缘子安装 | 外观检查 | | 主要 | 清洁, 无裂纹 | 观察检查 |
| | 瓷铁浇装连接 | | 主要 | 牢固 | |
| | 找平用钢垫片检查 | | 主要 | 固定 | |
| | 绝缘硬纸板或橡胶垫片(电抗器叠装时) | 位置 | 主要 | 在绝缘子顶帽上 | 观察检查 |
| | | 大小 | | 与顶帽相同 | |
| | | 厚度 | | ≤4mm | 用尺检查 |
| 螺栓连接 | | | 紧固 | 用扳手检查 | |
| 电抗器安装 | 外观检查 | 混凝土支柱 | 主要 | 无损伤、裂纹 | 观察检查 |
| | | 绕组 | 主要 | 清洁, 无破损、变形 | |
| | 垂直安装三相中心线 | | | 一致 | 用尺检查 |
| | 绕组朝向 | 三相垂直排列 | 主要 | 中间相与上下两相相反 | 观察检查 |
| | | 两相重叠, 一相并列 | 主要 | 重叠两相相反, 另一相与上面一相相同 | |
| | | 三相水平排列 | 主要 | 三相相同 | |
| | 连接螺栓 | | | 齐全, 紧固 | 扳动检查 |
| 接线端子与母线连接 | 连接 | | 按 GBJ 149—1990 规定 | 对照规范检查 | |
| | 螺栓材料 | 主要 | 非磁性金属材料 (额定电流≥1500A 时) | 用磁铁检查 | |
| 磁性材料各部件 | | | 固定牢固 | 扳动检查 | |
| 支柱绝缘子接地 | 叠装 | | | 底层可靠接地 | 扳动且导通检查 |
| | 独立安装 | | | 每相均可靠接地 | |
| | 接地线连接 | | 主要 | 不构成闭合环路 | 观察检查 |
| 其他 | 电抗器风道检查 | | 主要 | 通畅 | 观察检查 |
| | 阻波器内部电容器及避雷器检查 | | | 完整, 连接及固定可靠 | 扳动检查 |

3 互感器安装

3.0.1 干式互感器的安装检查见表 3.0.1。

表 3.0.1 干式互感器的安装

| 工序 | 检 验 项 目 | | 性质 | 质 量 标 准 | 检验方法及器具 |
|-----------------------|------------------|-------|--------|---------|---------|
| 本体 检查 | 铭牌标志 | | | 完整、清晰 | 观察检查 |
| | 外观 | | 主要 | 完整, 无损伤 | |
| | 二次 接线板 | 引线端子 | | 连接牢固 | 扳动检查 |
| | | 绝缘检查 | 主要 | 绝缘良好 | 检查试验报告 |
| | 变比及极性检查 | | 主要 | 正确 | 检查试验报告 |
| 互 感 器 安 装 | 极性方向 | | | 三相一致 | 观察检查 |
| | 接线端子位置 | | | 在维护侧 | |
| | 等电位 弹簧 | 固定 | 主要 | 牢固 | 扳动检查 |
| | | 与母线接触 | 主要 | 紧密可靠 | |
| | 零序电流互感器铁芯与其他导磁体间 | | 主要 | 不构成闭合磁路 | 观察检查 |
| 所有连接螺栓 | | | 齐全, 紧固 | 用扳手检查 | |
| 接 地 | 外壳接地 | | | 牢固可靠 | 扳动并导通检查 |
| | 电流互感器备用二次绕组接地 | | 主要 | 短路后可靠接地 | |

3.0.2 油浸式互感器的安装及检查见表 3.0.2。

表 3.0.2 油浸式互感器的安装

| 工序 | 检 验 项 目 | | 性质 | 质 量 标 准 | 检验方法及器具 |
|-----------------------|--------------|--------|--------|----------------|----------|
| 本体 检查 | 铭牌标志 | | | 完整、清晰 | 观察检查 |
| | 瓷套外观 | | 主要 | 完整, 无裂纹 | |
| | 密封检查 | | 主要 | 无渗漏 | 观察检查 |
| | 油位 | | | 正常 | |
| | 呼吸孔检查 | | 主要 | 无阻塞 | |
| | 二次 接线板 | 引线端子 | | 连接牢固 | 观察检查 |
| | | 绝缘检查 | 主要 | 绝缘良好 | 检查试验报告 |
| 变比及极性检查 | | 主要 | 正确 | 检查试验报告 | |
| 互 感 器 安 装 | 极性方向 | | | 三相一致 | 观察检查 |
| | 隔膜式 储油柜 | 隔膜检查 | 主要 | 完好 | 观察检查 |
| | | 顶盖螺栓检查 | | 齐全, 紧固 | 用扳手检查 |
| | 电容式电 压互感器 | 组件编号 | 主要 | 按制造厂规定 | 对照厂家规定检查 |
| | | 组件间接触面 | | 无氧化层, 并涂有电力复合脂 | 观察检查 |
| | 均压环 | 外观检查 | | 清洁, 无损坏 | 观察检查 |
| 与瓷裙间隙 | | | 均匀一致 | | |
| 所有连接螺栓 | | | 齐全, 紧固 | 用扳手检查 | |

表 3.0.2 (续)

| 工序 | 检 验 项 目 | 性 质 | 质 量 标 准 | 检 验 方 法 及 器 具 |
|--------|-----------------|-----|--------------|---------------|
| 接 地 | 外壳接地 | | 牢固可靠 | 扳动并导通检查 |
| | 分级绝缘及电容式电压互感器接地 | 主要 | 按制造厂规定, 接地可靠 | |
| | 电容式电压互感器末屏及铁芯接地 | 主要 | 牢固, 导通良好 | |
| | 电流互感器备用二次绕组接地 | 主要 | 短路后可靠接地 | |
| 其他 | 相色标志 | | 齐全, 正确 | 观察检查 |

4 记录及签证

4.0.1 本章适用于变压器安装过程中各项目的检查、检验及签证等。

4.0.2 本条适用于记录变压器冲击记录仪所记录的冲击值, 见表 4.0.2。

表 4.0.2 (变压器名称编号) 变压器运输冲击记录

| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 接线方式 | |
|--|---------|------------|--|----------|--|
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 冷却方式 | |
| 短路阻抗 % | | 调压方式 | | 油 重 t | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | |
| 变压器运输和装卸过程中冲击记录值: 注 1: 冲击记录仪应在变压器就位后, 方可拆下; 注 2: 应附厂家冲击记录仪的记录复印件; 注 3: 如变压器未装设冲击记录仪, 应在此注明, 并应填写变压器外观检查结果 | | | | | |
| 质检机构 | 收 收 意 见 | | | 签 名 | |
| 施工班组 | | | | 年 月 日 | |
| 施工工地 | | | | 年 月 日 | |
| 质 检 部 | | | | 年 月 日 | |
| 监 理 | | | | 年 月 日 | |

4.0.3 本条适用于记录变压器破氮前各阶段变压器内氮气压力值，见表4.0.3。

表 4.0.3 (变压器名称编号) 变压器破氮前氮气压力检查记录

| | | | | | |
|--|---------|--------------|-----------|---------|-------|
| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 接线方式 | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 冷却方式 | |
| 短路阻抗 % | | 调压方式 | | 油重 t | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | |
| 检 查 项 目 | | | | | |
| 油 箱 内 保 气 管 体 期 压 力 | 各 阶 段 | 气体压力值 MPa | 环境温度 ℃ | 检查日期 | 检 查 人 |
| | 到达现场时 | | | | |
| | 第 1 次检查 | | | | |
| | 第 2 次检查 | | | | |
| | 第 3 次检查 | | | | |
| | 第 4 次检查 | | | | |
| | 第 5 次检查 | | | | |
| | 第 6 次检查 | | | | |
| | 第 7 次检查 | | | | |
| | 第 8 次检查 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | 破 氮 前 | | | | |
| 质检机构 | 验 收 意 见 | | 签 名 | | |
| 施工班组 | | | 年 月 日 | | |
| 施工工地 | | | 年 月 日 | | |
| 质 检 部 | | | 年 月 日 | | |
| 监 理 | | | 年 月 日 | | |

4.0.4 本条适用于记录变压器油检（试）验值，其检（试）验报告应附后，见表 4.0.4。

表 4.0.4 （变压器名称编号）绝缘油试验记录

| | | | | | | |
|---------------------|---------|------------|------|----------|-----|------|
| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 绝缘油牌号 | | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 油总重 t | | |
| 冷却方式 | | 绝缘油批数 | | 绝缘油桶数 | | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | | |
| 绝 缘 油 验 收 | | | | | | |
| 批 次 | 桶 数 | 出厂试验报告编号 | 抽样桶数 | 抽样分析报告份数 | | |
| | | (后附) | | (后附) | | |
| | | (后附) | | (后附) | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 绝 缘 油 试 验 报 告 登 记 表 | | | | | | |
| 试验项目 | 注油前 | 报告编号 | 冲击前 | 报告编号 | 冲击后 | 报告编号 |
| 简化分析 或全分析 | | | — | | — | |
| 色谱分析 | — | | | | | |
| 微水含量 μg/g | | | — | | — | |
| 含气量 % | | | | | — | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 质检机构 | 验 收 意 见 | | | 签 名 | | |
| 施工班组 | | | | 年 月 日 | | |
| 施工工地 | | | | 年 月 日 | | |
| 质 检 部 | | | | 年 月 日 | | |
| 监 理 | | | | 年 月 日 | | |

4.0.5 本条适用于对变压器气体继电器的检验，检验报告应附后，见表 4.0.5。

表 4.0.5 (变压器名称编号) 气体继电器检验记录

| | | | | | |
|----------------------|---------|------------|-------|------|--|
| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 冷却方式 | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 调压方式 | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | |
| 气 体 继 电 器 | | | | | |
| 变压器气体继电器 型 号 规 格 | | 管路内径 mm | | 报告编号 | |
| 调压开关气体继电器 型 号 规 格 | | 管路内径 mm | | 报告编号 | |
| (附气体继电器检验报告) | | | | | |
| 质检机构 | 验 收 意 见 | | 签 名 | | |
| 施工班组 | | | 年 月 日 | | |
| 施工工地 | | | 年 月 日 | | |
| 质 检 部 | | | 年 月 日 | | |
| 监 理 | | | 年 月 日 | | |

4.0.6 本条适用于变压器检查签证，见表 4.0.6。

表 4.0.6 (变压器名称编号) 变压器检查 (隐蔽) 签证

| | | | | | |
|-------------------------------|------|------------|---------|-----------|------|
| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 接线方式 | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 冷却方式 | |
| 短路阻抗 % | | 调压方式 | | 油重 t | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | |
| 检查日期 | | 气象条件 | | 环境温度 ℃ | |
| 相对湿度 % | | 检查方式 | | 铁芯暴露时间 | |
| 开始放油或排气时间 | | | 开始抽真空时间 | | |
| 检 查 记 录 | | | | | |
| 检查项目 | 检查结果 | 检查项目 | 检查结果 | 检查项目 | 检查结果 |
| 临时支撑是否拆除 | | 器身无位移 | | 螺栓是否紧固 | |
| 螺栓防松措施 | | 绝缘螺栓 | | 铁芯有无变形 | |
| 绝缘部件 | | 铁芯对地绝缘 | | 铁芯点接地点数 | |
| 铁轭螺杆与铁芯绝缘 | | 铁轭与夹件绝缘 | | 螺杆与夹件绝缘 | |
| 铁轭钢带对铁轭绝缘 | | 铁芯屏蔽绝缘 | | 绕组排列 | |
| 绕组引出线绝缘包扎 | | 油路 | | 引出线裸露部分 | |
| 引出线焊接良好 | | 引出线绝缘距离 | | 出线与套管连接 | |
| 切换装置连接 | | 分接头接触 | | 分节开关操作 | |
| 触点位置 | | 油箱底部 | | | |
| 检查结论： (经检查，该变压器器身未发现缺陷、异常) | | | | | |
| 质检机构 | 验收意见 | | 签 名 | | |
| 施工班组 | | | 年 月 日 | | |
| 施工工地 | | | 年 月 日 | | |
| 质 检 部 | | | 年 月 日 | | |
| 监 理 | | | 年 月 日 | | |
| 建设单位 | | | 年 月 日 | | |

4.0.7 本条适用于变压器冷却器密封试验，见表 4.0.7。

表 4.0.7 (变压器名称编号) 冷却器密封试验签证

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------|---|---------|-------|---|---|---|---|----|
| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 冷却方式 | | | | | | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 油重 t | | | | | | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | | | | | | |
| 冷却器组数 | | 试压介质 | | | | | | | | |
| 冷 却 器 密 封 试 验 | | | | | | | | | | |
| 检 查 项 目 | 各 组 冷 却 器 检 查 结 果 | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 油系统试验压力 MPa | | | | | | | | | | |
| 油系统承压时间 min | | | | | | | | | | |
| 水系统试验压力 MPa | | | | | | | | | | |
| 水系统承压时间 min | | | | | | | | | | |
| 承压下检查结果 | | | | | | | | | | |
| 冷却器试压后循环冲洗 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| <p>试验结论： (经对该变压器的全部 组冷却器，分别进行承压试验，未见渗漏。冷却器内部已用合格的绝缘油冲洗干净，可以安装)</p> | | | | | | | | | | |
| 质检机构 | 验 收 意 见 | | | | 签 名 | | | | | |
| 施工班组 | | | | | 年 月 日 | | | | | |
| 施工工地 | | | | | 年 月 日 | | | | | |
| 质 检 部 | | | | | 年 月 日 | | | | | |
| 监 理 | | | | | 年 月 日 | | | | | |

4.0.8 本条适用于变压器真空注油及密封试验，见表 4.0.8。

表 4.0.8 (变压器名称编号)真空注油及密封试验签证

| | | | | | |
|---------------|----------------|------------|--|----------------|--|
| 变压器型号 | | 额定电压 kV | | 接线方式 | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 冷却方式 | |
| 短路阻抗 % | | 调压方式 | | 油重 t | |
| 制造厂家 | | 出厂编号 | | 出厂日期 | |
| 真空注油记录内容 | | | | | |
| 气象条件 | | | | 环境温度 ℃ | |
| 相对湿度 % | | | | 变压器接地 | |
| 抽真空 | 储油柜是否隔离 | | | 安全气道是否隔离 | |
| | 真空度允许值 kPa | | | 真空度保持值 kPa | |
| | 真空保持时间 h | | | 器身温度 ℃ | |
| 真空注油 | 绝缘油温度 ℃ | | | 绝缘油耐压强度 kV | |
| | 绝缘油 tgδ 值 % | | | 油中微水含量 μg/g | |
| | 注油速度 L/min | | | 油面距油箱顶 mm | |
| 热油循环时间 h | | | | 排气方法 | |
| 注油后静止时间 h | | | | | |
| 排气次数 | | | | 密封试验压力 MPa | |
| 密封试验持续时间 h | | | | 器身外观检查 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 质检机构 | 验收意见 | | | 签 名 | |
| 施工班组 | | | | 年 月 日 | |
| 施工工地 | | | | 年 月 日 | |
| 质检部 | | | | 年 月 日 | |
| 监 理 | | | | 年 月 日 | |

4.0.9 本条适用于变压器带电试运，见表 4.0.9。

表 4.0.9 (变压器名称编号) 变压器带电试运签证

| | | | | | |
|---|---------|------------|--|----------|--|
| 型 号 | | 额定电压 kV | | 接线方式 | |
| 额定容量 MV·A | | 额定电流 A | | 冷却方式 | |
| 短路阻抗 % | | 调压方式 | | 油 重 t | |
| 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 | |
| 变压器已命名，外观清洁，油坑内的卵石大小符合要求 | | | | | |
| 本体、冷却装置等附件无缺陷，制动装置固定牢靠 | | | | | |
| 变压器中性点、本体、轨道等已与接地网可靠连接 | | | | | |
| 储油柜、冷却装置、净油装置等油系统上的阀门已全部打开 | | | | | |
| 控制箱、端子箱内清洁，电缆牌齐全，孔洞封堵严密 | | | | | |
| 变压器相位、相色正确，分接头位置符合运行要求 | | | | | |
| 测温指示仪表已校验、储油柜油位正常 | | | | | |
| 变压器全部电气试验合格，保护装置已校验并按要求整定 | | | | | |
| 所有操作及联动试验正确，冷却装置已经试运正常 | | | | | |
| 变压器各部位残留空气已排完 | | | | | |
| 事故排油设施、火灾报警及灭火喷淋装置已验收 | | | | | |
| 带 电 后 运 行 状 态 检 查 | | | | | |
| 检 查 项 目 | | | | 检 查 结 果 | |
| 年 月 日 时 分开始，对变压器进行 5 次冲击合闸试验 | | | | | |
| 变压器音响 | | | | | |
| 保护投入率 | | | | | |
| 保护动作情况 | | | | | |
| 表计及信号指示 | | | | | |
| 年 月 日 时 分开始，变压器带电运行 24h | | | | | |
| 对变压器本体、附件等所有连接面及焊缝检查，无渗漏油 | | | | | |
| 带电试运结论：(本变压器于 年 月 日 时 分— 年 月 日 时 分，带电试运 24h，设备及控制、保护、信号等系统工作正常) | | | | | |
| 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 | |
| 建设单位 | | | | 年 月 日 | |
| 说明：(1) 检查结果可填“符合”、“正常”等。 (2) 办理本验收签证时，检查结果应符合检查内容要求。 | | | | | |