

ZHINENG BIANDIANZHAN JIDIAN BAOHU XIANCHANG JIANYAN
BIAOZHUNHUA ZUOYE ZHIDAOSHU

智能变电站继电保护现场检验 标准化作业指导书

通用及智能二次设备分册

本书编写组 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

智能变电站继电保护现场检验 标准化作业指导书

通用及智能二次设备分册

本书编写组 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为全面规范智能变电站继电保护现场检验作业行为,指导标准化作业全过程,明确检修作业标准,提高作业质量,培养智能变电站继电保护现场检修作业人员的良好工作习惯,本书编写组本着推进继电保护专业管理向精益化转变的理念,组织编写了“智能变电站继电保护现场检验标准化作业指导书”丛书。

本书为“智能变电站继电保护现场检验标准化作业指导书”丛书之《通用及智能二次设备分册》,包括新安装验收检验、全部检验和例行检验三种检验类别的检验要求及注意事项、检验前准备工作等通用章节,以及合并单元、智能终端、过程层网络交换机三类重要智能二次设备和故障录波装置这类通用设备的标准化作业指导书。

本书可供从事继电保护现场检修的专业技术人员使用,也可作为继电保护现场检验相关培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

智能变电站继电保护现场检验标准化作业指导书.通用及智能二次设备分册/《智能变电站继电保护现场检验标准化作业指导书》编写组编. —北京:中国电力出版社,2017.3

ISBN 978-7-5198-0047-5

I. ①智… II. ①智… III. ①智能系统—变电所—继电保护—标准化 IV. ①TM63-39
②TM77-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第280191号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:王春娟 高 芬 (fen-gao@sgcc.com.cn)

责任校对:常燕昆

装帧设计:于 音 赵姗姗

责任印制:邹树群

印 刷:三河市百盛印装有限公司

版 次:2017年3月第一版

印 次:2017年3月北京第一次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:14.75

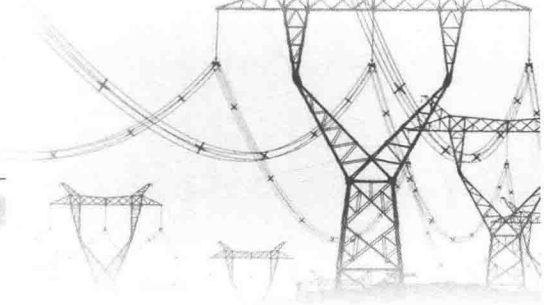
字 数:356千字

印 数:0001—1000册

定 价:70.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换



本书编写组

主 编 张国威

副主编 马 千 邱金辉

成 员 贾松江 钱 海 杨 飞 朱兴勇 田景辅

李立刚 李丽群 张武洋 魏 凯 亓鹏飞

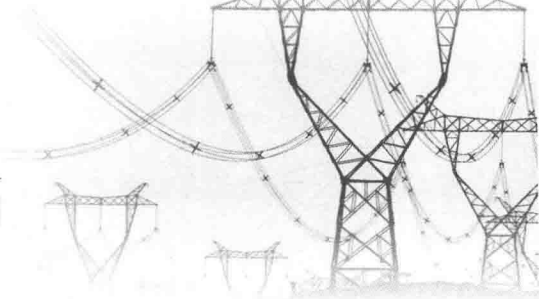
宫向东 梁雪冬 吴英杰 张志杰 王腾飞

李贵作 孔春雨 朱锐超 杨宏刚 吴志祺

张 旗 曲 静 于 游 田鹏飞 陶 冶

郑心广 张 镇 王 涛 李云陟 朱 宇

李 禹 沈秀冰 姜健琳



前言

近年来,随着建设坚强智能电网步伐的加快,现场运行维护的智能变电站比例显著增加。现阶段,智能变电站更侧重继电保护等二次设备的智能化,合并单元、智能终端、过程层交换机及光传输方式等新设备、新工艺的应用,都给现场传统运行、维护、检修、试验的方式及手段带来重大改变,也给继电保护现场的标准化作业提出了新的课题。

自 Q/GDW 1161—2014《线路保护及辅助装置标准化设计规范》和 Q/GDW 1175—2013《变压器、高压并联电抗器和母线保护及辅助装置标准化设计规范》(简称“六统一”)相继发布,继电保护装置的技术原则、端子排、接口及压板等方面取得了统一规范。Q/GDW 1809—2012《智能变电站继电保护检验规程》等一系列面向智能变电站的检验、测试类标准和规范的发布,也对智能变电站继电保护现场检修作业提出了全新的要求。

为全面规范智能变电站继电保护现场检验作业行为,指导标准化作业全过程,明确检修作业标准,提高作业质量,培养智能变电站继电保护现场检修作业人员的良好工作习惯,本书编写组在参考国家电网公司标准化作业管理规定、智能站安措指导意见、智能站二次设备技术标准及检验规范等资料的基础上,本着推进继电保护专业管理向精益化转变的理念审慎地完成了这套丛书的编写工作。

丛书详细列出智能变电站继电保护装置及智能二次设备现场检验的项目、内容、要求、方法、具体作业步骤及相应的技术指标,覆盖 220kV 及以上电压等级智能变电站的母线、线路、主变压器、断路器、高压并联电抗器、母联(分段)保护及故障录波器、合并单元、智能终端、过程层网络交换机等各类保护装置及智能二次设备。

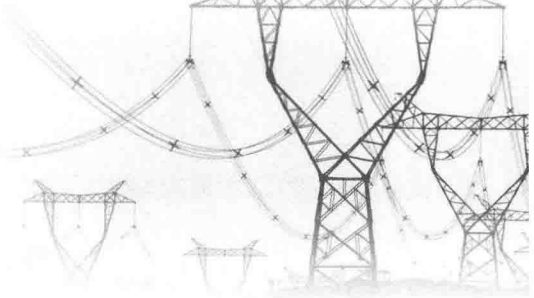
《智能变电站继电保护现场检验标准化作业指导书 通用及智能二次设备分册》(简称本分册)按照新安装验收检验、全部检验和例行检验三类,分别提炼出各类继电保护标准化作业的检验要求及注意事项、检验前准备工作等通用要求,侧重于设备非功能部分的检验;本分册还涵盖了合并单元、智能终端、过

程层网络交换机三类重要智能二次设备和故障录波装置这类通用设备的标准化作业指导书。

受限于继电保护及智能二次设备类型的庞杂和编制时间的仓促，书中难免有疏漏与不足，若在现场检修作业过程中发现本书的遗漏或错误，恳请批评、指正。

编写组

2016年9月



编制及使用说明

1. 本标准化作业指导书考虑了检验工作与一次设备检修以及通信、自动化等专业之间的协调与配合。

2. 针对智能变电站光纤化的二次回路，增加了光纤二次回路以及智能二次设备接口及其性能的检验项目。同时新增了针对过程层交换机、合并单元、智能终端、网络分析仪之间的联合测试项目。

3. 验收检验适用于全站未投运的新建变电站继电保护及智能二次设备验收阶段。它包含新安装检验的全部内容，并增加了全站的一次升流试验项目，配合完成 SV 的整组试验，以保证全站电流互感器、合并单元的变比及极性的正确性。

4. 全部检验适用于继电保护及智能二次设备投运后的一年内的全部检验，继电保护整屏、整装置更换，合并单元、智能终端装置更换，需停电的装置程序升级（含 CID 文件变更）。文中全部检验考虑了综合大检修模式（即全部停电条件）下继电保护及智能二次设备的检验，不具备该条件的在进行检修机制测试、SV 整组、GOOSE 整组、带开关整组传动试验时，应结合现场实际情况开展检验。安全措施优先采用退出装置软压板、投入检修硬压板、断开二次回路接线、退出装置硬压板等方式实现；当无法通过上述方法进行可靠隔离（如运行设备侧未设置接收软压板时）或保护及智能二次设备处于非正常工作的紧急状态时，可采取断开 GOOSE、SV 光纤的方式实现隔离，但不得影响其他保护设备的正常运行，保证运行设备的安全。

5. 例行检验适用于一次设备停电配合检修、其他部件缺陷检查处理、需停电的装置插件更换以及部分光缆更换（包含部分电缆更换）。

6. 过程层网络交换机的检验要考虑组网方式、传输数据类型和对各类运行设备的影响等诸多因素，文中过程层交换机只考虑进行验收检验；如有全部检验和例行检验的需求，建议根据现场实际工况另行编制标准化作业指导书。

7. 文中编制了间隔合并单元和母线合并单元两类指导书，现场检验时应根据适用范围选用；电子式互感器合并单元可参照执行。

(1) 使用专用测试设备做“直采”通道的 SV 输出报文检查，不建议使用网络报文分析仪。

(2) 在保护电压和零序电压通道准确度测试中，准确度要求是针对准确级 3P 列出的指标，现场应根据实际使用的电压互感器准确级进行修正。

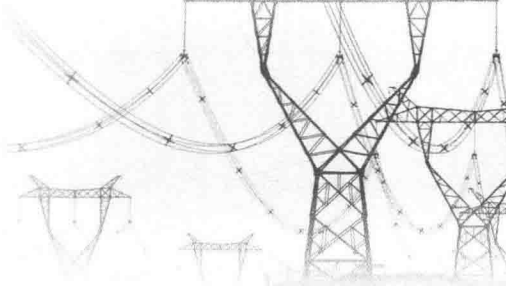
8. 文中编制了间隔智能终端和本体智能终端两类指导书，现场检验时应根据适用范围选用；包含智能控制柜出口硬压板的功能测试。

9. 故障录波装置的检验项目列表包含全部典型设备接入情况，检验时应结合实际工况对表格进行修改。

(1) 对“起动记录”、“起动录波”开关量进行分类整理，检验时应根据开关量的实际情况，设定起动记录与起动录波功能。

(2) 规范要求录波器应具备 25 次及以下谐波分析能力，对于录波装置的新安装及更换，现场至少进行 7 次及以下谐波分析能力的检验。

(3) 规范要求录波器应能记录暂态及动态过程中的频率变化过程，对于录波装置的新安装及更换，现场应对录波器 40、50、55Hz 时的频率记录性能进行检验。



目 录

前言

编制及使用说明

- 新安装验收检验通用部分 1
- 全部检验通用部分 12
- 例行检验通用部分 21
- 智能变电站故障录波器新安装验收检验标准化作业指导书 29
- 智能变电站故障录波器全部验收检验标准化作业指导书 47
- 智能变电站故障录波器例行检验标准化作业指导书 64
- 智能变电站间隔合并单元新安装验收检验标准化作业指导书 71
- 智能变电站间隔合并单元全部检验标准化作业指导书 88
- 智能变电站间隔合并单元例行检验标准化作业指导书 105
- 智能变电站母线电压合并单元新安装验收检验标准化作业指导书 111
- 智能变电站母线电压合并单元全部检验标准化作业指导书 127
- 智能变电站母线电压合并单元例行检验标准化作业指导书 144
- 智能变电站间隔智能终端新安装验收检验标准化作业指导书 151
- 智能变电站间隔智能终端全部验收检验标准化作业指导书 165
- 智能变电站间隔智能终端例行检验标准化作业指导书 179
- 智能变电站本体智能终端新安装验收检验标准化作业指导书 185
- 智能变电站本体智能终端全部检验标准化作业指导书 196
- 智能变电站变压器本体智能终端例行检验标准化作业指导书 207
- 智能变电站过程层交换机新安装验收检验标准化作业指导书 213
- 附录 A 继电保护二次工作保护压板及设备投切位置确认单 221
- 附录 B 继电保护二次工作安全措施票 222
- 附录 C 同步性能检查方法 223
- 附录 D 保护电流暂态性能检查方法 224

新安装验收检验通用部分

变电站名称

装置命名

目 次

1	目的及适用范围	3
2	编制依据	3
3	装置检验要求及注意事项	3
4	保护装置检验准备工作	6
5	电流、电压互感器的检验	7
6	二次回路检验	8
7	二次回路绝缘检查	8
8	屏柜及装置检验	9
9	装置通电检查	10
10	与调控系统、站控层系统的配合检查	11

1 目的及适用范围

本作业指导书规定了 220kV 及以上智能变电站继电保护装置验收检验的质量控制程序,以保证智能变电站继电保护装置检验结论的正确性,适用于新建智能变电站继电保护及自动装置验收检验。

2 编制依据

GB/T 7261—2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法
DL/T 281—2012 合并单元测试规范
DL/T 282—2012 合并单元技术条件
DL/T 553—2013 电力系统动态记录装置通用技术条件
DL/T 995—2006 继电保护和电网安全自动装置检验规程
Q/GDW 426—2010 智能变电站合并单元技术规范
Q/GDW 428—2010 智能变电站智能终端技术规范
Q/GDW 429—2010 智能变电站网络交换机技术规范
Q/GDW 441—2010 智能变电站继电保护技术规范
Q/GDW 734—2012 智能高压设备组件柜技术条件
Q/GDW 1161—2014 线路保护及辅助装置标准化设计规范
Q/GDW 1175—2013 变压器、高压并联电抗器和母线保护及辅助装置标准化设计规范
Q/GDW 1396—2012 IEC 61850 工程继电保护应用模型
Q/GDW 1799.1—2013 国家电网公司电力安全工作规程 变电部分
Q/GDW 1806—2013 继电保护状态检修导则
Q/GDW 1809—2012 智能变电站继电保护检验规范
Q/GDW 1810—2012 智能变电站继电保护检验测试规范
Q/GDW 1914—2013 继电保护及安全自动装置验收规范
Q/GDW 1976—2013 智能变电站动态记录装置技术规范
Q/GDW 11050—2013 智能变电站动态记录装置应用技术规范
智能变电站继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定
电网运行有关技术标准差异协调统一条款
继电保护装置标准化设计补充技术要求

3 装置检验要求及注意事项

3.1 装置检验详细步骤参照相应规程及设备技术资料。

3.2 作业指导书以纸质形式和电子档(扫描件形式)保存,同时保存到设备的全寿命周期。

3.3 试验过程中的注意事项:

3.3.1 断开直流电源后才允许插、拔插件,插、拔插件必须有措施,防止因人身静电损坏集成电路芯片。插、拔交流插件时应防止交流电流回路开路。

3.3.2 调试中如需更换芯片时,应采用人体防静电接地措施,芯片插入的方向应正确,

并保证接触可靠。

3.3.3 原则上不能使用电烙铁，试验中确需电烙铁时，应采用带接地线的电烙铁或电烙铁断电后再焊接。

3.3.4 使用交流电源的电子仪器进行电路参数测试时，仪器外壳应与保护屏在同一点接地。

3.3.5 因检验需要临时短接或断开的端子应逐个记录，并在试验结束后正确恢复。

3.3.6 尾纤接头的检查应结合其他试验（如光功率检查）进行，不应单独进行。

3.4 二次回路通电试验时注意事项：

3.4.1 二次回路通电试验或进行断路器传动试验时，应通知运维人员和有关人员，再经过运行负责人员的同意，并派人到各现场看守，检查回路上确实无人工作后，方可通电；拉合断路器的操作应由运行人员进行。

3.4.2 二次回路加压试验时，应有防止由电压互感器二次侧向一次侧反充电的措施。

3.5 防止误接线、误触碰、误整定造成跳闸的注意事项：

3.5.1 拆（接）外部接线及光纤、尾纤时应实行两人检查制，一人拆（接）线，一人监护，并要逐项记录，恢复接线时，要根据记录认真核对。

3.5.2 变更二次回路接线时，事先应经过审核，拆动接线前与原图核对，接线修改后要与新图核对，拆除没用的线，防止寄生回路存在；需要对 SCD 文件进行修改时，应经审核并做好原始文件的备份工作，同时对虚端子进行相应的功能性验证试验。

3.5.3 搬运及摆放试验设备、梯子等其他工作用具时应与运行设备保持一定距离，防止误触误碰运行设备，造成保护误跳闸。

3.5.4 继电保护装置的定值应依据最新定值通知单的内容输入，输入后的定值须打印后经第二人核对、并将核对后的定值单及定值区使用情况详细向现场运行人员交待。

3.6 防止低压触电伤害的注意事项：

3.6.1 拆（接）试验电源应由两人进行，一人操作、一人监护。

3.6.2 拆（接）试验线时，必须把电流、电压降至零位，关闭电源开关后方可进行。

3.6.3 试验用的接线卡子，必须带绝缘套。

3.6.4 试验接线不允许有裸露处，接头要用绝缘胶布包好，接线端子应可靠紧固。

3.7 防止电流互感器二次开路及电压互感器二次回路接地或短路的注意事项：

3.7.1 不得将电流互感器二次回路及电压互感器二次回路接地回路的永久接地点断开。

3.7.2 将电流互感器二次绕组短路时，必须使用短路片或短路线，短路应安全可靠。

3.7.3 严禁在带电的电流互感器端子之间的二次回路和导线上进行任何工作。

3.7.4 工作时必须有专人监护，使用绝缘工具，并站在绝缘垫上。

3.7.5 在带电电压互感器二次回路工作时，应使用绝缘工具，戴手套，必要时设专人监护。

3.7.6 接临时负载，必须使用专用的隔离开关和熔断器。

3.8 在二次回路工作时，凡遇到异常情况（如直流系统接地、SV/GOOSE/MMS 通信中断、保护闭锁等）或断路器（开关）跳闸时，不论与本身工作是否有关，应立即停止工作，保持现状，查明原因，确定与本身工作无关后方可继续工作。

3.9 试验过程中应做好光缆、光纤、尾纤的防护及光纤接头的防尘措施，同时在使用光

源进行光纤回路检查时应确保两侧可靠断开，防止对光发、光收回路造成损害。

3.10 如果需要更换光缆备用芯、尾纤等，需要对其进行光路及衰耗检测并记录。

3.11 与其他装置相关联设备的注意事项：

3.11.1 隔离或屏蔽采样、跳闸（包括远跳）、合闸、启动失灵、闭重等与运行设备相关的电缆、光纤及信号联系。

3.11.2 安全措施应优先采用退出装置软压板、投入检修硬压板、断开二次回路接线、退出装置硬压板等方式实现。当无法通过上述方法进行可靠隔离（如运行设备侧未设置接收软压板时）或保护和电网安全自动装置处于非正常工作的紧急状态时，方可采取断开GOOSE、SV光纤的方式实现隔离，但不得影响其他保护设备的正常运行。

3.11.3 由多支路电流构成的保护和电网安全自动装置，如变压器差动保护、母线差动保护和3/2接线的线路保护等，若采集器、合并单元或对应一次设备影响保护的和电流回路或保护逻辑判断，作业前在确认该一次设备改为冷备用或检修后，应先退出该保护装置接收电流互感器SV接收软压板，防止合并单元受外界干扰误发信号造成保护装置闭锁或跳闸，再退出该保护跳此断路器智能终端的出口软压板及该间隔至母差（相邻）保护的启动失灵软压板。对于3/2接线线路单断路器检修方式，其线路保护还应投入该断路器检修软压板。

3.11.4 检修范围包含智能终端、间隔保护装置时，应退出与之相关联的运行设备（如母线保护、断路器保护等）对应的GOOSE发送/接收软压板。确需拔出光纤情况时，应在检修设备或屏柜侧执行。确需拔出光纤情况时，应核对所拔光纤的4类编号（唯一性端口号/回路号/光缆号/功能）后再操作，同时核查监控后台的信号是否符合预期。拔出后盖上防尘帽后将光纤盘好放置，做好标识（如使用红胶布等），并确保光纤的弯曲程度符合相关规范要求。

3.11.5 若上述安全隔离措施执行后仍然可能影响运行的一、二次设备，应提前申请将相关设备退出运行。

3.11.6 在一次设备仍在运行，而需要退出部分保护设备进行试验时，在相关保护未退出前不得投入合并单元检修压板。

3.12 在光纤回路工作时，不得误拔和踩踏运行设备的光纤。对保护装置进行试验光纤接线时，应确保试验光纤接口与保护装置光纤接口类型一致，不应大力插拔光纤，防止用力过大导致保护装置光纤接口变形、损坏。拔出试验光纤后，应检查原有光纤接头是否清洁，若被污染应进行相应处理方可接入保护装置，并核查关联告警信号是否恢复。

3.13 若不同保护对象组合在一面柜（屏）时，应对运行设备及其端子排采取防护措施，如对运行设备的压板、端子排用绝缘胶布贴住或用塑料扣板扣住端子。光纤配线架应使用绝缘胶布封住与运行设备相关联的光纤。

3.14 在监控后台操作保护装置软压板时，应在后台相应间隔分图界面中核对软压板实际状态，确认后继续操作。保护装置就地操作软压板时，应查看装置液晶压板状态显示以及报文，确认后继续操作。

3.15 投检修压板时，监控后台应核查运行设备是否出现非预期的信号。保护装置、智能终端、合并单元等智能设备检修状态硬压板投入后，必须查看装置指示灯情况、液晶面板变位报文或开入变位，确认设备状态正常后继续操作。投合并单元的检修压板时，若运行的差动保护等装置发出装置闭锁信号时，应立即停止操作，恢复原方式。

工作班成员

4 保护装置检验准备工作

4.1 检验前必要条件：

4.1.1 待验收的智能二次设备应通过国家电网公司（简称国网）入网检测及系统集成测试。结论（ ）

4.1.2 应具备完整并符合工程实际的图纸及其电子版，智能二次设备配置文件、软件工具及各类电子文档等资料。结论（ ）

4.1.3 现场安装调试工作全部结束，继电保护装置、相关设备及二次回路调试完毕，并提供完整的调试报告。结论（ ）

4.1.4 所有集成联调遗留问题、工程自验收缺陷整改完毕，安装调试单位自验收合格。结论（ ）

4.1.5 验收所使用的试验仪器、仪表应齐备且经过检验合格，并应符合 GB/T 7261 和 Q/GDW 1809—2012 相关要求。结论（ ）

4.1.6 现场所提供智能二次设备的硬件配置及软件版本，应与通过国网入网检测的装置一致。结论（ ）

4.2 检验前准备工作：

4.2.1 认真了解待检装置的运行情况，与运行设备相关的连线、链路，制定安全技术措施。

4.2.2 熟悉全站 SCD 文件和装置的 CID 文件。

4.2.3 掌握采样值报文的格式（每个通道的具体定义），掌握 GOOSE 报文的格式（虚端子数据集的定义及对应关系）。

4.2.4 掌握全站网络结构和交换机配置。

4.2.5 熟悉智能二次设备试验仪器仪表的使用方法。检验前需要了解事项见表 1。

表 1 检验前了解事项

序号	了解事项	内容			
1	检验装置的一次设备运行情况	停电		不停电	
2	相邻的二次设备运行情况				
3	与运行设备相关的联线情况	详见安全措施票			
4	控制措施交待（工作票）	工作票编号		交待情况	
5	其他注意事项				

4.2.6 工具材料准备。准备情况良好打“√”，存在问题加以说明，工具材料准备见表 2。

表 2 工具材料准备

序号	检验所需材料	准备情况	检查人
1	与实际状况一致的二次回路图纸、配置文件、虚端子连接表、设备技术说明书		
2	最新定值通知单		
3	LC/ST 尾纤和试验线		
4	继电保护二次工作保护压板及设备投切位置确认单	见附录 A	

续表

序号	检验所需材料	准备情况	检查人
5	继电保护二次工作安全措施票	见附录 B	
6	备品备件		
7	出厂检验报告		

4.2.7 保护检验所使用的仪器仪表。保护检验所使用的仪器仪表见表 3。

表 3 仪 器 仪 表 检 验

序号	名称	型号	编号	数量
1	数字式继电保护测试仪			1 台
2	模拟式继电保护测试仪			1 台
3	光数字信号分析仪			1 台
4	数字式万用表			1 台
5	激光笔（光源）			1 支
6	直流试验电源			1 台
7	光功率计			1 只
8	可变光衰减器			1 只
9	1000V 绝缘电阻表			1 只
10	升流器			1 台
11	数字式相位表			1 台
12	光电转换器			1 台
13	光纤头清洁剂			1 台
14	模拟断路器			1 台
15	便携式电脑			1 台
16	网络测试仪			1 台
17	合并单元测试仪			1 台

检查人_____

5 电流、电压互感器的检验

电流、电压互感器的检验见表 4。

表 4 电 流 电 压 互 感 器 的 检 验

序号	检查内容	检查结果
1	检查电流互感器、电压互感器的铭牌参数是否完整，出厂合格证及试验资料是否齐全	
2	电流互感器、电压互感器的变比、容量、准确级必须符合设计要求	
3	测试电流互感器各绕组间的极性关系，核对铭牌上的极性标识是否正确	
4	检查互感器各次绕组的连接方式及其极性关系是否与设计相符，相别标识是否正确	
5	检查电流互感器工作抽头的变比及回路是否正确	
6	测定保护用电流回路二次负载，将所测得的阻抗值按照保护的具体工作条件和制造厂家提供的出厂资料来验算是否符合互感器 10%误差的要求	

注 电流互感器特性试验数据集中成册保存。

检查人_____

6 二次回路检验

二次回路检验见表 5。

表 5 二 次 回 路 检 验

序号	检查内容	检查结果
1	被保护设备的断路器、电流互感器以及电压回路与其他单元设备的回路应断开	
2	电流互感器二次绕组所有二次接线的正确性及端子排引线螺钉压接应可靠	
3	电流互感器二次回路接地点应只有一点接地，由几组电流互感器二次组合的电流回路应在有直接电器连接处一点接地	
4	电压互感器二次绕组、第三绕组的所有二次回路接线的正确性及端子排引线螺钉压接应可靠	
5	经控制室中性线小母线（N600）连通的几组电压互感器二次回路，只应在控制室将 N600 一点接地；各电压互感器二次中性点在开关场的接地点断开	
6	电压互感器中性线不得接有熔断器、自动开关或接触器等	
7	来自电压互感器二次回路的 4 根开关场引入线和互感器第三绕组开口三角回路的 2 根开关场引入线必须分开，不得共用	
8	电压互感器二次回路中所有的熔断器（自动开关）的装设地点、熔断（脱扣）电流是否合适，质量是否良好、能否保证选择性，自动开关线圈阻抗值是否合适	
9	串联在电压互感器中所有的熔断器（自动开关）、隔离开关及切换设备触点接触应可靠	
10	按照设计图纸检查光纤回路的正确性，包括保护设备、合并单元、交换机、智能终端之间的光纤回路	
11	光纤尾纤应呈现自然弯曲（弯曲半径大于 3cm），不应存在弯折、窝折的现象，不应承受任何外重，尾纤表皮应完好无损；尾纤接头应干净无异物，如有污染应立即清洁干净，尾纤接头连接应牢靠，不应有松动现象；备用接口应有防尘帽	
12	光纤线径宜采用 62.5（50）/125 μm ；多模光缆芯数不宜超过 24 芯，每根光缆至少备用 20%，最少不低于 2 芯	
13	双重化配置的两套保护不共用同一根光缆，不共用 ODF 配线架；保护屏（柜）内光缆与电缆应布置于不同侧或有明显分隔	
14	采用光纤 IRIG-B 码对时方式时，宜采用 ST 接口；采用电 IRIG-B 码对时方式时，采用直流 B 码，通信介质为屏蔽双绞线	

检查人_____

7 二次回路绝缘检查

7.1 检查前准备及注意事项：

7.1.1 试验前，需要断开直流回路端子排外部全部二次电缆接线，并做好相应记录，且仅能对外部二次电缆测试绝缘，交流回路可正常进行测试。

7.1.2 应该拔出隔离的插件（如 CPU、开入插件等），防止绝缘试验时造成保护装置集成电路芯片损坏、插件上的电容击穿，影响设备运行。

7.1.3 每进行一项绝缘试验后，须将试验回路对地放电。

7.1.4 将二次电流回路的接地点断开。