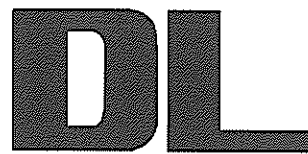


ICS 29.240

K 44

备案号: 37383-2012



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1180 — 2012

1000kV 电气设备监造导则

The guide of supervision for manufacturing 1000kV electrical equipment

2012-08-23 发布

2012-12-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般规定.....	2
5 委托人、监造单位及制造单位职责和权限.....	3
6 监造工作流程、方法及制度.....	4
7 监造工作要求.....	5
8 监造文件及监造报告.....	6
附录 A（规范性附录） 监造项目及见证方式规定.....	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 进行编写。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由特高压交流输电标准化技术工作委员会归口。

本标准主要起草单位：国家电网公司、中国电力科学研究院。

本标准参加起草单位：国网电力科学研究院。

本标准主要起草人：李博、王绍武、李金忠、程涣超。

本标准参加起草人：王士君、王梦云、王晓宁、凌愍、王宁华、傅锡年、陈国强、张书琦、赵志刚、孙倩、郭锐、张翠霞、王承玉、费烨、李庆峰、刘锐、孙健涛。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

1000kV 电气设备监造导则

1 范围

本标准规定了 1000kV 级交流输电工程电气设备在制造过程中的质量监造要求, 对 1000kV 级电气设备监造内容和见证方式提出了指导性意见。

本标准适用于依据合同对 1000kV 级电气设备的制造过程进行全过程监造(含外协和外购产品), 包括交流变压器、断路器、电抗器、组合电器、避雷器、互感器、绝缘子、低压并联电抗器、电容器。不代替国家或行业主管部门的质量监督和设备到工地后的质量验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 19001 质量管理体系要求 [GB/T 19001—2008, ISO 9001: 2008, IDT]

DL/T 840—2003 高压并联电容器使用技术条件

国家质量监督检验检疫总局 2002 年第 28 号令《设备监理单位资格管理办法》

中华人民共和国人事部(2003)40 号《注册设备监理师执业资格制度暂行规定》 中华人民共和国人事部、国家质量监督检验检疫总局

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

用户 user

签订设备供货合同的买方项目法人。

3.2

委托人 client

用户或代表用户行使设备供货合同买方职能的合法代理人, 签订监造服务合同的甲方。

3.3

制造单位 manufacturer

签订设备供货合同的卖方法人单位, 包括其分包商和分供方。

3.4

监造 manufacturing quality supervision

设备监造单位受委托人委托, 根据供货合同, 按照国家有关法规、技术标准, 对设备制造过程的质量实施监督见证。

3.5

监造总监 general quality supervision engineer

由监造单位法定代表人书面授权, 全面负责委托监造合同的履行、主持项目监造机构工作的监造工程师。

3.6

监造总监代表 representative of general quality supervision engineer

经监造单位法定代表人同意, 由总监造工程师书面授权, 代表总监造工程师行使其部分职责和权力

的项目监造机构中的监造工程师。

3.7

监造工程师 manufacturing quality supervision engineer

取得国家监理工程师执业资格证书或监造经验、能力被用户认可，代表监造单位按照国家有关法规、技术标准，根据项目监造岗位职责分工和总监造工程师的指令，负责实施某一专业或某一方面监造工作，具有相应监造文件签发权的监造人员。

3.8

监造员 manufacturing quality supervisor

经过监造业务培训，具有同类工程相关专业知识的，从事具体监造工作的监造人员。

3.9

监造大纲 manufacturing quality supervision outline

监造单位在项目投标过程中，为承揽监造业务而编制的项目监造方案性文件。

3.10

监造细则 manufacturing quality supervision detail project

针对具体监造项目编制的作业指导性文件。

3.11

见证 witness

由监造人员现场监督某工序全过程完成情况的的活动。

3.12

见证点 witness point

设备制造过程中重要的质量控制点，根据它们的重要程度和监督控制要求不同，见证点分为停工待检点、现场见证点、文件见证点三种。

停工待检点（H点）指重要工序节点、关键的试验验收点或不可重复试验验收点。停工待检项目必须有用户和/或监造工程师（以下简称“见证方”）参加，现场检验签证后方能转入下道工序。

现场见证点（W点）指在现场对产品制造过程中的某些工序进行监督检查。现场见证项目应有见证方在场对制造单位的试验、检验等过程进行现场监督检查，对符合要求的予以签认。

文件见证点（R点）指查阅制造单位提供的设备原材料、元器件、外购外协件及制造过程中的检验、试验记录等资料。

4 一般规定

4.1 设备监造是以国家和行业相关法规、标准及设备供货合同为依据，按合同确定的设备质量见证项目，在制造过程中监督检查合同设备的生产制造过程是否符合设备供货合同、有关规范和标准，包括专业技术规范的要求。

4.2 设备监造的目的是监造单位代表委托人见证合同产品与合同的符合性，协助和促进制造厂保证设备制造质量，严格把好质量关，努力消灭常见性、多发性、重复性质量问题，把产品缺陷消除在制造厂内，防止不合格品出厂。

4.3 设备监造工作是建立在制造单位技术管理和质量管理体系良好运行基础上。监造工作不代替制造单位自行检验的责任，也不代替用户对合同设备的最终检验，设备的质量由与委托人签订设备供货合同的设备制造单位全面负责。

4.4 对监造单位的要求如下：

- a) 1000kV 及交流电气设备监造单位应具备国家质量监督检验检疫总局颁发的设备监造单位资格证书，满足国家质量监督检验检疫总局 2002 年第 28 号令《设备监理单位资格管理办法》相关条款，优先考虑具有 1000kV 级交流电气设备监造经验的单位。

- b) 监造单位与设备制造单位不得有直接隶属关系或其他利害关系。
- c) 1000kV 级电气设备监造一般采取驻厂监造的模式，即监造单位派出监造组织或监造代表，常驻设备制造单位，包括从设计评审至包装运输准备全过程的质量见证。
- d) 具体要求参照《设备监理单位资格管理办法》相关条款。

4.5 对监造人员的要求如下：

- a) 具备丰富的本专业的工作经验，并熟悉 GB/T 19001。
- b) 有从事本专业工作 5 年以上的经验，总监造工程师应有 10 年以上工作的经验。
- c) 其他要求参照中华人民共和国人事部（2003）40 号相关条款。

4.6 设备监造必须遵守“守法、诚信、公平、科学”的职业准则，维护用户的合法权益，不损害其他单位的合法权益。

4.7 1000kV 级交流特高压工程电气设备监造除执行本标准外，还应执行国家现行的有关法律、法规、标准、规范等强制性标准要求。

4.8 用户与制造单位签订设备供货合同时，应参照本标准附录中表 A.1～表 A.32 确定该设备的监造部件、见证项目及见证方式（H 点、W 点和 R 点）。

5 委托人、监造单位及制造单位职责和权限

5.1 委托人职责和权限

- 5.1.1 委托人应择优选择具有良好业绩和相应资质、能力的监造单位实施监造工作。
- 5.1.2 委托人与制造单位签订设备供货合同时，应将制造单位为监造人员开展工作提供必需的工作、生活、通信条件，以及提供与合同设备有关的技术资料等内容写入合同。
- 5.1.3 监造服务合同签订后，委托人应及时向监造单位提供设备供货合同、合同附件和有关技术资料。
- 5.1.4 委托人在设备监造工作实施过程中，有权参加质量见证，检查、监督设备质量情况和设备监造工作情况。委托人应及时答复制造单位和监造单位发出的见证通知、质量问题处理意见等联络函件，对于与制造单位间产生的相关意见应及时通报监造单位。
- 5.1.5 委托人有权要求监造单位更换监造人员。
- 5.1.6 委托人按监造服务合同的规定，及时向监造单位支付监造费用。

5.2 监造单位职责和权限

- 5.2.1 监造单位应对监造设备的制造质量承担监造责任，具体责任在监造服务合同中予以明确。
- 5.2.2 监造单位在接受委托之前，应当如实向委托人出示相应的资质证明和人员资格文件。
- 5.2.3 监造单位在监造服务合同签订后，监造工作开展前，应将总监造工程师及项目监造机构其他监造工程师的履历报送委托人审核备案。监造单位更换总监造工程师必须得到委托人的同意；监造单位更换专业监造工程师应向委托人备案，同时通知制造单位。
- 5.2.4 监造单位不得转包或转让监造服务合同。
- 5.2.5 监造单位认真审核委托人提供的设备供货合同、合同附件以及相关资料的内容，对于其中与现行国家或行业法规、规章、标准不符的内容，及时向委托人提出。委托人可邀请监造工程师参加设计联络会，进一步了解设备的技术要求。
- 5.2.6 监造单位根据监造服务合同和设备供货合同的条款和内容，审核制造单位的生产计划，查阅制造单位的设备制造工艺、技术标准，并及时提出监造意见。
- 5.2.7 监造单位有权查阅生产过程的工艺记录、试验记录、质量保障计划等相关文件。
- 5.2.8 监造单位及监造工程师对制造单位的相关文件资料承担保密的义务。
- 5.2.9 监造单位及监造人员应遵守制造单位的相关规定。

5.3 制造单位职责和权限

- 5.3.1 制造单位应认真履行设备供货合同中有关监造的条款和内容，积极配合监造单位完成监造工作。

5.3.2 制造单位应向监造工程师提供监造所需的图纸、设备采购合同及技术条件（技术协议）、设计联络会纪要、制造单位与用户单位之间涉及合同变更和技术协议变更的联络文件、过程检验记录、试验方案、型式试验报告、试验原始记录及报告；及时提供分包商/分供方清单、设备的生产检验计划以及其他见证文件。

5.3.3 设备合同及监造合同签订后，制造厂应向监造单位提供排产计划，监造单位根据排产计划编制监造工作计划。生产开工前，制造厂应向监造单位提供各车间主要工序的生产计划。原材料/组部件进厂前，应提供原材料/组部件采购计划和进厂检验计划。对于生产计划的调整、变更应及时通知监造单位。

5.3.4 生产质量管理体系应满足 GB/T 19001 的要求，生产现场应有各工序操作规范、工艺要求、质控卡等相关的厂内质量要求文件供监造单位查阅，确保生产制造过程严格按照制造厂质量管理体系及相关标准执行。

5.3.5 对于监造工程师提出的质量问题，制造单位应予以重视并及时解决，对于提出的书面意见，制造单位均应以书面形式给予回复。

5.3.6 制造单位应采取有效措施，配合监造单位对分包/分供方有效地实施监造工作。

5.3.7 制造单位根据设备供货合同或监造大纲的要求，在质量见证点实施前按规定及时通知见证方参加相关见证。R 点随着生产过程中质量记录的产生随时由监造工程师进行文件见证，W 点、H 点在预定见证日期以前（H 点不少于 5 天，W 点不少于 3 天），制造单位应通知见证方。如制造单位未按规定提前通知，致使其不能如期参加现场见证，见证方有权要求重新见证。

5.3.8 如见证方未按规定程序提出变更见证时间而又未能在规定时间参加见证时，制造单位可认为见证方放弃见证，可进行下道工序，W 点则转为 R 点见证；在 H 点没有见证方书面意见时，制造单位不得自行转入下道工序，应与见证方联系商定更改见证日期。若更改时间后，见证方仍未按时到达，H 点即可转为 R 点随后进行见证。

6 监造工作流程、方法及制度

6.1 监造工作流程

监造工作流程如下：

- a) 签订委托监造合同。
- b) 组建监造机构。
- c) 编制监造细则。
- d) 设计审查及交底。
- e) 生产制造过程监造。
- f) 试验监造。
- g) 包装及发运准备。
- h) 编写监造总结，归档、移交监造文件。

6.2 监造工作方式

6.2.1 监造工作方式包括文件见证、现场见证、签发文件/指令、协调。

6.2.2 文件见证：查阅制造单位提供的设备原材料、元器件、外购外协件及制造过程中的检验、试验记录等资料，相关结果应满足有关法律、法规、标准、规范、合同、技术条件、会议纪要、工艺文件等的要求。

6.2.3 现场见证：特高压设备的现场见证包括巡检、点检、专家见证和延伸监造 4 种方式。

- a) 巡检：监造人员对正在进行的制造活动或制造现场进行的定期或不定期的质量见证活动。
- b) 点检：在关键工序中，由监造人员在现场进行的质量见证活动。
- c) 专家见证：由用户/委托人组织，特高压工程建设专家组成员、用户、制造厂、监造单位共同参与，针对生产过程中的关键环节、出现的问题，在生产现场开展的质量见证活动。

d) 延伸监造：必要时，对关键材料、重要的外购及外协件进行对分供方的监造，其内容和范围由委托人、制造单位、监造单位协商确定。

6.2.4 签发文件和指令：监造单位采用签发会议纪要、工作联系单、监造通知单等形式进行生产制造过程中的质量、工期控制。

6.2.5 协调：监造单位对出现的质量问题、争议，通过一定的活动及方法，使各方协同一致，实现预定目标。

6.3 主要工作制度

为确保特高压设备质量监造过程的规范化，监造单位应建立相关工作制度，包括但不限于：技术文件审核制度，原材料、外购件检验制度，会议制度，日常报送、紧急情况报送制度，巡检、点检、现场监造等工作制度，信息沟通制度，人员管理制度，文件管理制度等。

7 监造工作要求

7.1 委托人应与监造单位签订设备监造服务合同。合同的主要内容包括：监造的依据及标准、监造项目及监造内容、见证方式、监造的责任和义务、违约责任、争议的解决、合同金额及付款方式、合同的修改和不可抗力等。

7.2 监造服务合同签订后，委托人应及时向制造单位发出书面监造通知，制造单位应该按照通知要求接受监造。

7.3 监造单位应对前期特高压设备生产、运行、监造过程中的经验进行全面总结，对前期出现的问题、采取的措施进行重点跟踪。关注新的结构形式的优缺点，并在监造过程中采取相应措施。

7.4 监造单位应按照监造服务合同的承诺，任命总监造工程师，并配备专业配套、数量满足需要的专业监造人员组成项目监造机构。

7.5 监造单位在监造服务合同签订后，监造工作开展前，应将总监造工程师及项目监造机构其他监造工程师的履历报送委托人审核备案。委托人有权要求监造单位调整监造工程师。监造单位更换总监造工程师必须得到委托人的同意；监造单位更换专业监造工程师应向委托人备案，同时通知制造单位。

7.6 监造单位应编制监造细则，报委托人备案。

7.7 监造工程师熟悉制造单位的质量管理体系和合同设备的图纸，掌握设备制造标准，了解制造工艺流程和检验、试验方法。

7.8 监造单位编制监造实施细则，经委托人、监造单位和制造单位三方确认后实施。

7.9 审核制造单位特种作业人员、关键工序操作人员和主要检验、试验人员的上岗资质是否满足要求。

7.10 审核制造单位的检验、试验设备是否满足设备生产过程检验和各项试验的要求。

7.11 查验制造单位的装配场地和试验场地的环境是否满足要求。

7.12 审核制造单位对合同设备拟采用的新技术、新工艺、新材料的鉴定书和试验报告，签署审核意见，提交给委托人。

7.13 查验制造单位提供的原辅材料、外购件、外协件、配套件、元器件、标准件、毛坯铸锻件的材质证明书、合格证等质量证明文件和跟踪记录，符合要求的，予以签认。

7.14 查验质量见证项目中规定的重要部件的原材料、外协件的理化检验和元器件的筛选检验。

7.15 监造工程师负责设备质量见证项目表内容的实施。设备质量见证完成后，监造工程师填写设备质量见证单（设备质量见证单至少应包括编号、制造单位、产品名称、制造令号、部件名称、图号、见证项目、见证方式、见证地点、见证时间、监造依据与执行标准、见证对象描述及见证内容、见证结果、结论及意见、签名等内容），用户（如果参加）、监造代表和制造厂人员应在质量见证单上签字确认。

7.16 监造工程师在设备制造过程中除实施质量见证外，还应以日常巡检的方式跟踪监造设备的质量状

况及制造单位的质量管理体系运行状况。

7.17 对设备制造过程进行监督和抽查，深入生产场地对所监造设备进行巡回检查，对主要及关键或特殊工序进行检查。

7.18 应按制造单位生产进度计划和相应标准、规范的要求，监督设备制造过程的检验工作，并对检验结果进行确认。如发现检验结果不符合规定，应及时通知制造单位进行整改、返工或返修；对当场无法处理的质量问题，监造人员应书面通知制造单位，要求暂停该部件转入下道工序或出厂，并要求制造单位处理，并及时报告委托人。

7.19 了解合同设备的设计修改和制造改进情况。

7.20 了解质量见证项目中规定的重要部件的原材料、铸锻钢件的理化检验和元器件的筛选检验。

7.21 了解重要部件的质量保证措施和执行情况，了解加工过程的中间检查和主要附件的组装情况。

7.22 了解合同设备出厂前的防护、维护、入库保管和包装发货情况。检查制造单位对设备采取的防护和包装措施是否符合有关规定的要求，相关的随机文件、装箱单和附件是否齐全。

7.23 驻厂监造工程师应记录现场工作情况，填写设备质量见证单，定期报告监造工作情况。设备质量见证单内容至少应包括编号、制造单位、产品名称、制造令号、部件名称、图号、见证项目、见证方式、见证地点、见证时间、监造依据与执行标准、见证对象描述及见证内容、见证结果、结论及意见、签名等内容。

7.24 在设备制造过程中发现质量问题时，应立即与制造单位有关方面联系解决，重大问题应立即向委托人报告。对质量问题处理的整个过程填写监造质量问题通知单。监造质量问题通知单至少应包括编号、制造单位、产品名称、制造令号、部件图号、质量问题描述、问题处理措施及结果、问题处理结果验证、签名等内容。

7.25 监造单位应及时向委托人报告设备监造工作情况。按设备监造服务合同的约定向委托人提供监造工作简报，简报内容包括设备在制造过程中加工、试验和总装生产进度、对存在的问题处理情况等。

8 监造文件及监造报告

8.1 监造单位应指定专人根据工作进度，收集、整理、办理、管理相关文件，指定文件资料签收、送阅与归档及起草格式、打印、校核、签发、传递等内容的文档管理程序。

8.2 监造过程中，监造单位应形成全面、完整、翔实的过程记录，并妥善保存好各种文件，应包括：

- a) 合同文件，如设备采购合同，设备技术规范，设备技术条件，监造合同。
- b) 监造实施细则。
- c) 监造工作联系单、通知单及回复。
- d) 会议纪要。
- e) 传真。
- f) 监造日志、周报等。
- g) 专项评估意见或专题报告。
- h) 监造总结。
- i) 监造记录、表单。
- j) 原材料、组部件质量证明文件及检验记录。
- k) 生产计划、调整计划。
- l) 试验设备送检证明等资质文件。

8.3 监造工作结束后（指完成全部监造合同规定的项目），监造单位应及时汇总整理监造工作的监造表单、记录等文件并编写监造工作总结在监造合同要求的时间范围内（一般 30 天以内）提交委托人。监造总结应包括：

- a) 监造项目概括。
- b) 监造组织机构及人员。
- c) 监造工作开展情况。
- d) 产品结构特点、生产关键点及历程。
- e) 问题处理过程和结果。
- f) 相关照片（必要时）。

附 录 A
(规范性附录)
监造项目及见证方式规定

A.1 变压器

变压器原材料和组部件监造内容及方式见表 A.1，制造过程监造内容及方式见表 A.2，运输过程监造内容及方式见表 A.3，试验见证项目及方式见表 A.4。

表 A.1 变压器原材料和组部件监造内容及方式

序号	组部件	监 检 内 容	见证方式
1	硅钢片	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		存放环境	R
		单位铁损	
2	电磁线	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		电阻率	R
		屈服极限	
		延伸率	
		固化试验（仅限于自粘导线）	W
		换位节距测量（仅限于换位导线）	
3	绝缘油	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
4	无磁钢板	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		存放环境	
5	绝缘纸	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W

表 A.1 (续)

序号	组部件	监 检 内 容	见证方式
6	绝缘纸板	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
7	套管	型号和规格、结构尺寸	R
		供货商的资质证明	
		出厂见证试验	H/R
		出厂试验报告	R
		进厂检验报告	
8	分接开关	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
9	冷却器与散热器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
		清洗与检漏	W
10	阀门	型号或规格	R
		供货商的资质证明	
		原材料质量证明书	
		进厂检验报告	
11	油泵	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
12	压力释放器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
13	油流继电器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	

表 A.1 (续)

序号	组部件	监 检 内 容	见证方式
14	套管 TA	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
15	气体继电器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
16	测温仪	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
17	储油柜 (含胶囊)	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
18	密封件	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
19	管道、法兰盘、螺栓	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
20	端子箱与主控制箱	技术协议相关部分	R
21	油中气体在线监测仪	技术协议相关部分	

表 A.2 变压器制造过程监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	铁芯叠装	加工现场的环境检查	W
		硅钢片加工情况	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		铁芯片剪切毛刺	
		铁芯片剪切及冲孔尺寸	
		铁芯片平整度	

表 A.2 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	铁芯叠装	铁芯片的表面涂漆	W
		铁芯叠片的接缝	
		组间绝缘检查	
		油道设置情况	
		铁芯叠件垂直度	
		铁芯端面参差不齐情况	
		铁芯直径偏差	
		铁芯总叠厚偏差	
		铁芯锈蚀	
		铁芯接地片位置	
		铁芯拉板结构	
		铁芯柱倾斜度	
		铁芯松紧度	
		铁芯绝缘检查	
2	线圈绕制	加工现场的环境检查	W
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		有无硬纸筒及质量 (高中低、励磁、调压绕组应分开进行考察)	
		自粘性换位导线固化性及滴流	
		S 弯处绝缘处理	
		线圈绕制预紧力	
		撑条与垫块是否倒角	
		线圈幅向厚度偏差	
		线圈轴向高度尺寸偏差	
		线圈匝绝缘	
		并联导线间电阻偏差	
		接头焊接形式与品质	
		换位导线有无胀包散股、换位节距的测量	
		线圈绕制平整度	
		线圈内外径尺寸偏差	
		线圈油道状况检查	
		静电屏绕包	
		线圈干燥处理	
		换位导线股间短路测试	

表 A.2 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
3	整体套装	加工现场的环境检查	W
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		线圈套装前的整理	
		线圈套装紧实程度	
		恒压干燥时的预紧力	
		上下铁轭垫块对齐情况	
		撑条内外对齐情况	
		内外线圈压紧是否均匀	
		内外线圈高度偏差	
		围屏纸板厚度与层数	
4	油箱	焊缝品质	H
		密封面光洁度	
		内外表面涂漆质量	
		内外部尺寸及公差	
		箱沿平直度	
		油箱内部清洁度	
		密封性能试验	
		机械强度试验	
5	器身装配	抽真空时变形量	W
		正压时变形量	
		加工现场的环境检查	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		器身内清洁处理	
		引线固定与夹紧	
		引线焊接	
		引线绝缘包扎与厚度	
		引线绝缘距离	
6	半成品试验	端部绝缘及压圈	H/R
		分接开关的引线走向及装配	
		线圈直流电阻测量	
		电压比误差	
7	干燥	铁芯组间绝缘检查	W
		瞬时电压传输特性试验 (必要时)	
		升温速度	

表 A.2 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
7	干燥	干燥温度与时间	W
		抽真空的时间、真空度	
		干燥结束时出水量	
		干燥结束时绝缘电阻	
		干燥后器身整理与紧固	
		器身全过程的干燥曲线	R
8	总装配	加工现场的环境检查	W
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		器身、油箱内有无异物	
		器身的预紧力控制	
		铁轭夹紧情况	
		螺栓紧固检查	
		电屏蔽检查	
		磁屏蔽检查(含紧固力、接地)	
		引线间及对地绝缘距离	
		铁芯和夹件的绝缘	
		铁芯接地引出情况	
		箱盖安装及密封情况	
		套管装配及绝缘距离	
		所有组、部件装配情况及对装标记	
		所有二次配线装配情况(仅限于第一台)	
		外绝缘的空气间隙	
		器身运输定位装置检查	
9	真空注油	加工现场的环境检查	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		初始注油油样检查	
		进油速度(油温、真空度、注油方式等)	
		真空度与保持时间	
		整体密封检查	
		注油后变压器本体油样检查	
10	拆卸和包装	拆卸放油后本体注入合格干燥空气或氮气	
		铁芯、夹件对地绝缘检查	
		套管 TA 升高座注入合格的变压器油或充干燥氮气	
		高压出线装置出线绝缘充干燥氮气或空气或充油	
		套管等所有组件和拆卸零部件包装及防潮	

表 A.3 变压器运输过程监造内容及方式

序号	监 检 项 目	见证方式
1	运输方案	R
2	运输单位	
3	运输保险	
4	三维冲撞仪初始值及校验	W
5	自动补气装置和油箱内气体压力初始值	
6	运输尺寸和质量	R

表 A.4 变压器试验见证项目及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	出厂试验	电压比测量和联结组标号检定	H
		绕组直流电阻测试	
		绕组的绝缘电阻、吸收比和极化指数测试	
		绕组连同套管的介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容量测量	
		铁芯及夹件的绝缘电阻	
		套管介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容测试	
		变压器油试验	
		油色谱分析	
		操作冲击试验	
		雷电全波冲击试验	
		外施交流耐压试验	
		感应耐压试验 (ACSD)	
		长时感应电压试验 (ACLD)	
		长时间空载试验	
		油流静电测试	
		空载电流和空载损耗测量	
		短路阻抗和负载损耗测量	
		绕组变形测试	
		密封试验	
		分接开关试验	
2	型式试验	雷电截波冲击试验	H
		中性点雷电全波冲击试验	
		温升试验	
		油箱机械强度试验	

表 A.4 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
3	特殊试验	瞬时电压传输特性测量	H
		声级测定	
		空载电流谐波测量	
		风扇和油泵电动机功率测量	
		电晕和无线电干扰水平测量	H/R
		380V 下空载电流测量	H
注：对于分体式结构的变压器，参考制造厂的出厂试验方案。			

A.2 高压并联电抗器（含中性点小电抗）

高压并联电抗器原材料和组部件监造内容及方式见表 A.5，制造过程监造内容及方式见表 A.6，运输监造内容及方式见表 A.7，试验见证项目及方式见表 A.8。中性点小电抗试验见证项目及方式见表 A.9。

表 A.5 高压并联电抗器原材料和组部件监造内容及方式

序号	组部件	监 检 内 容	见证方式
1	硅钢片	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		存放环境	R
2	电磁线	单位铁损	
		供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		电阻率	R
		屈服极限	
		延伸率	
		固化试验（仅限于自粘导线）	W
		换位节距测量（仅限于换位导线）	
3	绝缘油	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
4	无磁钢板	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	

表 A.5 (续)

序号	组部件	监 检 内 容	见证方式
4	无磁钢板	型号和规格	W
		存放环境	
5	绝缘纸	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
6	绝缘纸板	供货商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
7	套管	型号和规格	R
		供货商的资质证明	
		出厂见证试验	H/R
		出厂试验报告	R
		进厂检验报告	
8	散热器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
		清洗与检漏	W
9	阀门	型号或规格	R
		供货商的资质证明	
		原材料质量证明书	
		进厂检验报告	
10	压力释放器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
11	套管 TA	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
12	气体继电器	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	

表 A.5 (续)

序号	组部件	监 检 内 容	见证方式
13	测温仪	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
14	储油柜（含胶囊）	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
15	密封件	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
16	管道、法兰盘、螺栓	型号和规格	W
		供货商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
17	端子箱与主控制箱	技术协议相关部分	R
18	油中气体在线监测仪	技术协议相关部分	
注：中性点小电抗原材料和组部件监造内容及方式参考执行。			

表 A.6 高压并联电抗器制造过程监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	铁芯饼	铁芯饼叠装的平整度	W
		铁芯饼叠装的尺寸	
		铁芯饼和气隙的粘结	
		铁芯饼总高度控制	
		铁芯饼整体压紧检查	
		铁芯拉杆结构	
	铁芯叠装	加工现场的环境检查	
		硅钢片加工情况	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		铁芯片剪切毛刺	
		铁芯片剪切及冲孔尺寸	
		铁芯片平整度	
		铁芯片的表面涂漆	

表 A.6 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	铁芯叠装	铁芯叠片的接缝	W
		组间绝缘检查	
		油道设置情况	
		铁芯叠片垂直度	
		铁芯端面参差不齐情况	
		铁芯直径偏差	
		铁芯总叠厚偏差	
		铁芯锈蚀	
		铁芯接地片位置	
		铁芯柱倾斜度	
		铁芯松紧度	
		铁芯绝缘检查	
2	线圈绕制	加工现场的环境检查	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		有无硬纸筒及质量	
		自粘性换位导线固化性	
		S 弯处绝缘处理	
		线圈绕制预紧力	
		撑条与垫块是否倒角	
		线圈幅向厚度偏差	
		线圈轴向高度尺寸偏差	
		线圈匝绝缘	
		接头焊接形式与品质	
		换位导线有无胀包散股、换位节距的测量	
		线圈绕制平整度	
		线圈内外径尺寸偏差	
		线圈油道堵塞情况	
		静电屏蔽包	
		线圈干燥处理	
		换位导线股间短路测试	
3	整体套装	加工现场的环境检查	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		线圈套装前的整理	
		线圈套装紧实程度	
		恒压干燥时的预紧力	

表 A.6 (续)

序号	项目	监 检 内 容		见证方式
3	整体套装	上下铁轭垫块对齐情况		W
		内外撑条对齐情况		
		线圈高度偏差		
		围屏纸板厚度与层数		
4	油箱	焊缝品质		
		密封面光洁度		
		内外表面涂漆质量		
		内外部尺寸及公差		
		箱沿平直度		
		油箱内部清洁度		
		密封性能试验		
		机械 强度试验	抽真空时变形量	
正压时变形量				
5	器身装配	加工现场的环境检查		W
		关键加工设备的铭牌与运行状态		
		器身内清洁处理		
		引线固定与夹紧		
		引线焊接		
		引线绝缘包扎与厚度		
		引线绝缘距离		
		端部绝缘及压圈		
6	半成品试验	线圈直流电阻测量		H/R
		铁芯段间绝缘检查		
		两柱串联结构冲击电压下，两柱间（线圈）电压分布特性（必要时）		
7	干燥	加工现场的环境检查		W
		关键加工设备的铭牌与运行状态		
		升温速度		
		干燥温度与时间		
		抽真空的时间、真空度		
		干燥结束时出水量		
		干燥结束时绝缘电阻		
		干燥后器身整理与紧固		
	器身干燥过程的干燥曲线		R	

表 A.6 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
8	总装配	加工现场的环境检查	W
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		器身、油箱内有无异物	
		器身的预紧力控制	
		铁轭夹紧情况	
		螺栓紧固检查	
		电屏蔽检查	
		磁屏蔽检查（含紧固力、绝缘、接地）	
		引线间及对地绝缘距离	
		铁芯和夹件的绝缘	
		铁芯接地引出情况	
		箱盖安装及密封情况	
		套管装配及绝缘距离	
		所有组、部件装配情况及对装标记	
		所有二次配线装配情况（仅限于第一台）	
		外绝缘的空气间隙	
器身运输定位装置检查			
9	真空注油	加工现场的环境检查	
		关键加工设备的铭牌与运行状态	
		初始注油油样检查	
		进油速度（油温、真空度、注油方式等）	
		真空度与保持时间	
		整体密封检查	
		注油后变压器本体油样检查	
10	拆卸和包装	拆卸放油后本体注入合格的干燥空气或氮气	
		铁芯、夹件对地绝缘检查	
		套管 TA 升高座注入合格的变压器油或充干燥氮气	
		高压出线装置出线绝缘充干燥氮气或空气或充油	
		套管等所有组件和拆卸零部件的包装及干燥	
注：中性点小电抗原材料和组部件监造内容及方式参考执行。			

表 A.7 高压并联电抗器运输监造内容及方式

序号	监 检 项 目	见证方式
1	运输方案	R
2	运输单位	
3	运输保险	

表 A.7 (续)

序号	监 检 项 目	见证方式
4	三维冲撞仪初始值及校验	W
5	自动补气装置和油箱内气体压力初始值	
6	运输尺寸和质量	R

表 A.8 高压并联电抗器试验见证项目及方式

序号	项 目	监 检 内 容	见证方式
1	出厂试验	绕组直流电阻测试	H
		绕组的绝缘电阻、吸收比和极化指数测试	
		绕组连同套管的介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容量测量	
		铁芯及夹件的绝缘电阻	
		套管介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容测试 (套管已安装)	
		变压器油试验	
		油色谱分析	
		操作冲击试验	
		雷电全波冲击试验	
		外施交流耐压试验	
		电抗测量	
2	型式试验	损耗测量	
		密封试验	
		雷电截波冲击试验	
		中性点雷电全波冲击试验	
3	特殊试验	温升试验	H/R
		油箱机械强度试验	
		声级测定	
		振动试验	
		空载电流谐波测量	
		风扇电动机功率测量	
		伏安特性试验	
		电晕和无线电干扰水平测量	

表 A.9 中性点小电抗试验见证项目及方式

序号	项 目	监 检 内 容	见证方式
1	出厂试验	绕组直流电阻测试	H
		绕组的绝缘电阻、吸收比和极化指数测试	

表 A.9 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	出厂试验	绕组连同套管的介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容量测量	H
		套管介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容测试 (套管已安装)	
		变压器油试验	
		油色谱分析	
		雷电全波冲击试验	
		短时感应耐压试验	
		外施交流耐压试验	
		电抗测量	
		损耗测量	
		密封试验	
2	型式试验	温升试验	H
		油箱机械强度试验	
3	特殊试验	声级测定	

A.3 开关设备 (含主变压器三次侧总开关及分组开关)

GIS/HGIS 监造内容及方式见表 A.10, 原材料和组部件监造内容及方式见表 A.11, 气体绝缘开关设备制造工艺、装配和包装监造内容及方式见表 A.12, 气体绝缘开关设备试验见证项目及方式见表 A.13, 盆式绝缘子试验见证项目及方式见表 A.14。

表 A.10 GIS/HGIS 监造内容及方式

序号	组部件 (或工序名称)	见证项目	见证方式	制造厂应提供的 见证资料	备注
1	套管	型式试验	R	检验报告	
		出厂试验	W/R		
		进厂验收	W		
2	电流互感器、避雷器	进厂验收	R	检验报告	
		出厂试验			
3	断路器	型式试验	W	检验报告	
		出厂试验			
4	隔离开关、接地开关	型式试验		检验报告	
		出厂试验			
5	盆式绝缘子、绝缘 拉杆、支撑绝缘子	机械、电气性能检查	R (W)	检验报告	抽检时为 W

表 A.10 (续)

序号	组部件 (或工序名称)	见证项目	见证方式	制造厂应提供的 见证资料	备注
6	伸缩节	出厂检查 进厂验收	R	检验报告	
7	压力释放装置	结构、性能检查		检验报告	如有此项时
		动作性能检查			
8	外壳	材质检查和试验			检验报告
		焊接质量检查和 探伤试验			
		出厂压力试验			
9	出厂试验	一次接线检查	W	试验报告及 合格证书	可按运输 单元试验
		二次回路绝缘试验			
		辅回路电阻测量			
		主回路电阻测量			
		联锁试验			
		气体密封试验			
		辅助装置试验			
		SF ₆ 中水分含量测量			
		工频耐压试验	H		
		局部放电试验			
		机械特性试验			

表 A.11 原材料和组部件监造内容及方式

序号	组部件	监 检 项 目	见证方式
1	TA 电磁线	供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
2	TA 硅钢片	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
3	液压机构油	供应商的资质证明	R
		型号和规格	W
		出厂试验报告	R
		进厂验收报告	
4	合、分闸弹簧	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W

表 A.11 (续)

序号	组部件	监 检 项 目	见证方式
5	SF ₆ 气体	供应商的资质证明	R
		型号和规格	W
		出厂试验报告	R
		进厂验收报告	
6	绝缘拉杆	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		报告产地和牌号	W
		进厂耐压试验验收	R
		进厂局放试验验收	
7	绝缘子	供应商的资质证明	R
		型号和规格	
		出厂试验报告	W
		进厂验收尺寸检查	R
		进厂耐压试验验收	W
		进厂局放试验验收	
8	液压机构阀体	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
9	导体材料	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
10	触头材料	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
11	空心绝缘子	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	

表 A.11 (续)

序号	组部件	监 检 项 目	见证方式
12	密封件	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
13	密度继电器	供应商的资质证明	W
		型号和规格	
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	R
14	电动机	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
15	液体压缩机	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
16	辅助开关	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
17	二次元件	型号和规格	W
		供应商的资质证明	R
		出厂检验合格证明	
		进厂检验报告	

表 A.12 气体绝缘开关设备制造工艺、装配和包装监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	壳体加工	壳体内部应光滑, 法兰面平整	W
		壳体及法兰密封槽尺寸	R
		壳体焊缝查看及探伤情况	W
		壳体密封性试验、水压试验	
2	导体加工	各部分导体尺寸检查	R
		导体表面清洁光滑情况	W
		镀银部分镀层厚度	
		镀层附着力检查	

表 A.12 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
3	绝缘件加工	绝缘件表面光滑程度, 色泽观察	W
		绝缘件尺寸检查	
		交流耐压试验	
		局部放电试验	
4	机构装配	机构内各连杆质量及安装情况	
		辅助开关及连动部分的安装情况	
		机构内部二次线的布置情况	
5	TA 中间试验	TA 二次线圈直流电阻试验	
		TA 变比检查	
		TA 二次励磁特性试验	
6	分装	壳体及灭弧室清洁工作	
		灭弧室对中情况	
		母线伸缩节导体插接情况	
		隔离开关及接地开关导体插接及调整情况	
7	密封检查	整体密封试验的条件	
		整体密封试验工艺	
		密封渗漏检查结果	
		对渗漏点的处理情况	
8	包装运输	设备包装标准	R
		设备包装情况	W
		设备充气情况	
		设备运输方案	R
		三维冲击记录仪的安装	W
		运输保险	R
		随机附件情况	W
		备品、备件交运情况	R
		技术资料、出厂试验报告交付情况	

表 A.13 气体绝缘开关设备试验见证项目及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	型式试验 ^a	绝缘试验	W/R
		主回路局部放电试验	
		二次辅控回路绝缘电阻	
		二次辅控回路耐压试验	
		无线电干扰电压试验	

表 A.13 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	型式试验 ^a	主回路电阻测量	W/R
		温升试验	
		短时耐受电流和峰值耐受电流试验	
		密封性试验	
		EMC 试验	
		周围温度下的机械试验	
		端子静负载试验	
		短路电流关合和开断(含电寿命)试验	
		近区故障试验	
		失步关合和开断试验	
		线路充电电流开合试验	
		断路器机械寿命试验	
		外壳强度试验	
		辅助回路和运动部分防护等级试验	
		防雨试验	
		噪声试验	
		隔离开关机械操作寿命试验	
		接地开关机械操作寿命试验	
		隔离开关切合容性电流感性电流试验	
		接地开关切合电磁感应和静电感应电流试验	
		内部燃弧试验	R
		地震试验	
2	出厂试验	绝缘试验	H
		主回路局部放电试验	W
		二次辅控回路绝缘电阻	
		二次辅控回路耐压试验	
		主回路电阻测量	
		SF ₆ 气体泄漏试验	
		极限温度下机械操作试验(有条件情况下进行)	
		设计和外观检查	R
		联锁及闭锁功能检查	
		断路器操作特性	H
		合(分)闸电阻预投时间测量	W
		断路器防跳等功能检查试验	
		隔离开关操作试验	H
		接地开关操作试验	

^a 型式试验应尽量开展现场见证(W),如条件不具备可进行文件见证(R)。

表 A.14 盆式绝缘子试验见证项目及方式

序号	项目	监 检 内 容		见证方式
1	型式试验	电气 试验	尺寸检查	W/R
			工频电压试验	
			操作冲击电压耐受试验	
			雷电冲击耐受电压试验	
			局部放电试验	
		机械 试验	水压试验	
			正常环境温度时机械负荷下的偏移试验	
	密封性能			
2	逐个试验	外观检查		W
		探伤试验		
		工频耐压试验		
		局部放电试验		

A.4 避雷器（含 GIS 避雷器）

罐式避雷器的监造内容及方式见表 A.15，瓷外套避雷器的监造内容及方式见表 A.16，罐式避雷器试验见证项目及方式见表 A.17，瓷外套避雷器试验见证项目及方式见表 A.18，运输监造内容见表 A.19。

表 A.15 罐式避雷器的监造内容及方式

序号	设备监造项目	见证方式
1	制造厂生产、装配和储存待用环境条件的有效性	H
2	试验设备、测量仪器、仪表的有效性和精度	
3	密封件的抽检和装配前处理	W
4	绝缘件的干燥、清洁处理	
5	电阻片例行测试（包括参考电压、残压、泄漏电流）	
6	抽检测试（包括方波电流、大电流冲击耐受和老化）	W/R
7	电阻片的配组和测试	W
8	罐体密封、耐压和强度检测	
9	盆式绝缘子出厂试验检验报告	R
10	密封面的处理	W
11	内部绝缘件的局部放电检测	W/R
12	内部绝缘件的耐压测试	
13	分流试验	W
14	芯体结构的组装	
15	外露金属件的防腐设计评估	R
16	整体组装	W
17	出厂检测	

表 A.15 (续)

序号	设备监造项目	见证方式
18	型式试验检测	W/R
19	研究性试验 (比例元件试品的等价性)	
20	监测器用电阻片性能试验 (老化、容量、残压等)	R
21	监测器密封试验	
22	监测器电气性能试验	

表 A.16 瓷外套避雷器的监造内容及方式

序号	项 目	见证方式
1	制造厂生产、装配和储存待用环境	H
2	试验设备、测量仪器、仪表的有效性和精度	
3	密封件的抽检和装配前处理	W
4	瓷套、绝缘件的干燥、清洁处理	R
5	电阻片例行测试 (包括参考电压、残压、泄漏电流)	W
6	抽检测试 (包括方波电流、大电流冲击耐受和老化)	W/R
7	电阻片的配组和试验	W
8	密封面的处理	
9	并联电容器的进厂试验检验	
10	分流试验	
11	芯体结构的组装	
12	内部绝缘件的局部放电检测	R
13	内部绝缘件的耐压测试	
14	外露金属件的防腐设计评估	
15	整只组装	W
16	出厂检测	
17	型式试验检测	W/R
18	研究性试验 (比例元件试品的等价性)	
19	监测器用电阻片性能试验 (老化、容量、残压等)	W
20	监测器密封试验	R
21	监测器电气性能试验	

表 A.17 罐式避雷器试验见证项目及方式

序号	类别	试验见证项目	见证方式
1	型式试验	持续电流试验	W/R
		工频参考电压试验	
		直流参考电压试验	

表 A.17 (续)

序号	类别	试验见证项目	见证方式
1	型式试验	0.75 倍直流参考电压下漏电流试验	W/R
		密封性能试验	
		局部放电试验	
		多柱避雷器电流分布试验	
		壳体强度试验	
		零表压绝缘耐受试验	
		SF ₆ 气体水分检测	
		长持续电 流冲击耐 受试验	
		线路放电试验	
		方波电流冲击耐受试验	
		陡波冲击残压试验	
		雷电冲击残压试验	
		操作冲击残压试验	
		工频电压时间—耐受特性试验	
		内绝缘耐受试验	
2	出厂试验	加速老化试验	H
		热等价试验	
		操作冲击动作负载试验	
		运输试验	
		电位分布试验	
		持续电流试验	
		标称放电电流残压试验	
		工频参考电压试验	
		直流参考电压试验	
		0.75 倍直流参考电压下漏电流试验	
		密封性能试验	
3	研究性试验	局部放电试验	W
		多柱避雷器电流分布试验	
		壳体强度试验	
		SF ₆ 气体水分检测	

表 A.18 瓷外套避雷器试验见证项目及方式

序号	类别	试验见证项目	见证方式
1	型式试验	持续电流试验	W/R
		工频参考电压试验	

表 A.18 (续)

序号	类别	试验见证项目		见证方式
1	型式试验	直流参考电压试验		W/R
		0.75 倍直流参考电压下漏电流试验		
		密封性能试验		
		局部放电试验		
		多柱避雷器电流分布试验		
		无线电干扰试验		
		长持续电 流冲击耐 受试验	线路放电试验	
			方波电流冲击耐受试验	
		残压试验	陡波冲击残压试验	
			雷电冲击残压试验	
			操作冲击残压试验	
		工频电压耐受时间特性试验		
		外套绝缘耐受		
		动作负载 试验	加速老化试验	
			热等价试验	
			操作冲击动作负载试验	
		人工污秽试验		
		电位分布试验		
压力释放试验				
机械强度试验				
2	出厂试验	持续电流试验		H
		标称放电电流残压试验		
		工频参考电压试验		
		直流参考电压试验		
		0.75 倍直流参考电压下漏电流试验		
		密封性能试验		
		局部放电试验		
		绝缘底座绝缘电阻试验		W
		多柱避雷器电流分布试验		H
3	研究试验	III级污秽下多节元件间的电流会聚、再分配和热分布		W
		结构机械强度运输试验		R
		试品等价性试验		W

表 A.19 运 输 监 造 内 容

序号	类别	见 证 项 目	见证方式
1	罐式避雷器 运输包装	运输、包装方案	R
		运输单位	
		运输保险	
		气体压力	W
		运输尺寸和质量	
2	瓷外套避雷器 运输包装	运输、包装方案	R
		运输单位	
		运输保险	
		运输尺寸和质量	W

A.5 CVT

CVT 原材料及组部件的监造内容及方式见表 A.20，电容分压器的监造内容及方式见表 A.21，电磁单元制造监造内容及方式见表 A.22，电容式电压互感器试验见证项目及方式见表 A.23，电容式电压互感器包装运输监造内容及方式见表 A.24。

表 A.20 CVT 原材料及组部件的监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	硅钢片	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		单位铁损	R
2	电磁线	供应商的资质证明	
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
		电阻率	R
		屈服极限	
		延伸率	
		延伸率	
3	电容器油、绝缘油	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W

表 A.20 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
4	无磁钢板	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
5	绝缘纸	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
6	绝缘纸板	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		型号和规格	W
7	电容器纸	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
8	聚丙烯膜	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
9	铝箔	供应商的资质证明	R
		原材料质量证明书	
		进厂验收报告	
		产地和牌号	W
10	外瓷套	型号和规格	R
		原材料质量证明书	
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
		外观检查	
11	金属膨胀器	型号和规格	W
		原材料质量证明书	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	

表 A.20 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
12	铁芯	型号和规格	W
		原材料质量证明书	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
13	保护元件	型号和规格	W
		原材料质量证明书	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	
14	阻尼器	型号和规格	W
		原材料质量证明书	R
		出厂试验报告	
		进厂检验报告	

表 A.21 电容分压器的监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	电容元件卷制	工艺环境控制	W
		性能参数	
		绝缘试验	
2	真空处理过程	真空度	
		持续时间	
3	组装	电气连接情况	
		膨胀器及引线的紧固、机械定位	
		支架绝缘性能	
		内部坚固情况	
		瓷套内有无异物	
		密封面与密封圈配合	
4	试漏	充气压力	
		整体密封检查	

表 A.22 电磁单元制造监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	油箱加工	油箱材质	W
		除锈、焊接、抛光	
		油箱安装油位指示器、注油塞、排气塞和排油阀门的情况	
		试漏情况	

表 A.22 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
2	线圈绕制	作业环境的防尘、净化措施	W
		绝缘件防脏措施	
		铜线去毛刺和绕包绝缘情况	
		高、低压线圈匝数控制	
3	器身装配	器身内清洁处理	
		引线固定	
		引线焊接	
		引线绝缘厚度	
		引线绝缘距离	
		油道情况	
4	干燥	干燥温度与时间	
		真空度	
		干燥时间	
		干燥结束时绝缘电阻	
5	电磁单元试验	线圈直流电阻	
		空载电流	
		空载损耗	
		绝缘性能试验	
		其他检测试验	
6	密封检查试验	密封试验的条件	
		密封试验工艺	
		密封渗漏检查结果	
		对渗漏点的处理情况	

表 A.23 电容式电压互感器试验见证项目及方式

序号	类别	试验见证项目	见证方式
1	例行试验	外观检查	W
2		电容分压器密封性试验	
3		工频电容和介质损耗因数测量	
4		工频耐压试验（包括中压电容工频耐压试验）	
5		局部放电测量	
6		电磁单元的工频耐压试验	
7		电容分压器低压端子的工频耐压试验	
8		二次绕组的工频耐压试验	
9		铁磁谐振检验	
10		准确度检验	

表 A.23 (续)

序号	类别	试验见证项目	见证方式
11	型式试验	准确度检验	W
12		温升试验	
13		工频电容和介质损耗因数测量	
14		雷电截波冲击试验	
15		无线电干扰电压试验	
16		短路承受能力试验	
17		雷电冲击试验	
18		操作冲击湿试验	
19		工频耐压试验	
20		暂态响应试验	
21		铁磁谐振试验	
22		准确度试验	
23	特殊试验	传递过电压测量	
24		机械强度试验	
25		电容温度系数测定	
26		耐地震试验	

表 A.24 电容式电压互感器包装运输监造内容及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	运输包装	产品铭牌及有关标识	W
		包装箱的防护措施和标志	
		随机的文件和装箱单	
		运输方案	R
		运输单位资质、业绩	
		运输保险	
		运输尺寸和重量	W

A.6 变电站及线路绝缘子

绝缘子监造内容及方式见表 A.25, 原料、零部件检验监造点见表 A.26, 绝缘子试验见证项目及方式见表 A.27。

表 A.25 绝缘子监造内容及方式

产品类别		现场见证 (W 点)	文件见证 (R 点)
盘形瓷/玻璃绝缘子	1	配料	配料单
	2	坯检	坯检记录单
	3	瓷检	瓷检记录单
	4	内水压试验	内水压试验记录单
	5	胶装	胶装记录单

表 A.25 (续)

产品类别		现场见证 (W 点)	文件见证 (R 点)
复合绝缘子	1	配料	配料记录单
	2	炼胶	炼胶记录单
	3	挤包护套穿伞	挤包护套穿伞
	4	注射成型	注射成型记录单
	5	硫化	硫化记录单
	6	装配 (压接)	装配 (压接) 记录单
支柱绝缘子	1	配料	配料记录单
	2	过筛除铁	过筛除铁记录单
	3	喷雾干燥制粉	干燥制粉记录单
	4	压制成形车坯	压制成形车坯记录单
	5	烧成	烧成记录单
	6	瓷检	瓷检记录单
	7	胶装	胶装记录单

表 A.26 原料、零部件检验监造点

产品类别		停工待检 (H 点)	现场见证 (W 点)	文件见证 (R 点)
盘形瓷绝缘子	1	当右列 W 点经检合格入库数量达到订货总量的 100% 时	黏土	原料入库检验单
	2		长石	
	3		氧化铝等	
	4	右列 W 点经检合格入库数量满足前三批生产要求数量, 且有后续订货续合同	水泥	
	5		锁紧销	
	6		钢脚	
	7		钢帽	
盘形玻璃绝缘子	1	当右列 W 点经检合格入库数量达到订货总量的 100% 时	石英砂	
	2		工业纯碱	
	3		碳酸钡	
	4	右列 W 点经检合格入库数量满足前三批生产要求数量, 且有后续订货续合同	水泥	
	5		锁紧销	
	6		钢脚	
	7		铁帽	
复合绝缘子	1	当右列 W 点经检合格入库数量达到订货总量的 100% 时	硅橡胶	
	2		白炭黑	
	3		铝粉等	
	4		芯棒	

表 A.26 (续)

产品类别		停工待检 (H 点)	现场见证 (W 点)	文件见证 (R 点)
复合绝缘子	5	右列 W 点经检合格入库数量满足前三批生产要求数量, 且有后续订货续合同	锁紧销	原料入库检验单
	6		钢脚	
	7		钢帽	
支柱绝缘子	1	当右列 W 点经检合格入库数量达到订货总量的 100% 时	黏土	
	2		长石	
	3		工业氧化铝等	
	4		水泥	
	5		金属法兰	

表 A.27 绝缘子试验见证项目及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	盘形悬式瓷/玻璃绝缘子的抽样验收试验	尺寸、爬电距离、偏差和过规检查	W
2		锁紧销操作试验	
3		温度循环试验	
4		机(电)械破坏负荷试验	
5		冲击过电压击穿耐受试验 ($SFL \geq 160kN$)	
6		工频击穿电压试验 ($SFL < 160kN$)	
7		孔隙性试验 (仅对瓷绝缘子)	
8		热震试验 (仅对玻璃绝缘子)	
9		锌层试验	
10		残余强度试验	
11		可见电晕及无线电干扰性能试验	
12		热机、工频电弧试验	
13		水泥胶合剂压蒸膨胀率试验	
14	复合绝缘子的抽样验收试验	外观、过规及尺寸检查	W
15		镀锌试验	
16		锁紧系统的检查	
17		水煮后陡波前冲击电压试验和干工频电压试验	
18		验证金属附件和伞套间界面的渗透性试验	
19		陡波前冲击电压试验	
20		120%额定机械负荷 24h 耐受试验	
21		机械负荷破坏试验	
22		护套最小厚度检查	

表 A.27 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
23	支柱绝缘子的抽样验收试验	尺寸形位检查	W
24		镀锌层试验	
25		温度循环试验	
26		机械破坏负荷试验	
27		孔隙性试验	
28	盘形瓷绝缘子例行试验	电检试验	
29		拉伸试验	
30	复合绝缘子例行试验	电检试验	
31		拉伸试验	
32	支柱瓷绝缘子例行试验	外观和四向抗弯试验	

A.7 低压并联电抗器

低压并联电抗器原材料和附件监造内容及方式见表 A.28, 工艺和装配监造内容及方式见表 A.29, 试验见证项目及方式见表 A.30。

表 A.28 低压并联电抗器原材料和附件监造内容及方式

部 件	监 检 项 目	见证方式
绕包绝缘线 (包括股间和绕包绝缘的绝缘等级)	供应商的资质证明	R
	型号和规格	W
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	
环氧引拔棒	供应商的资质证明	W
	型号和规格	
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	
铝星形架	供应商的资质证明	W
	型号和规格	
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	
玻璃纤维和环氧树脂 (环氧的防紫外线性能)	供应商的资质证明	W
	型号和规格	
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	

表 A.29 低压并联电抗器工艺和装配监造内容及方式

项 目	监 检 内 容	见证方式
下料	与图纸的符合性	W
星架焊接		
模具		
线圈绕制	绕制线绕包绝缘完整、紧密、平直	
	绕制模具尺寸是否正确	
	绕制中张力设定是否正确	
	绕制过程均匀，无跳动	
	各包封线圈尺寸，匝数符合性	
	导线绝缘尺寸检查，焊接质量检查	
	作业环境洁净措施	
	半成品检验	
烘干固化	干燥温度、真空度、时间	
假层制作	外表面先进行喷砂处理，然后喷涂防紫外线底漆、面漆，最外表面喷涂防污涂料	
包封外涂料（RTV）	质量和喷涂情况	

表 A.30 低压并联电抗器试验见证项目及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	出厂试验	外观检查	W
		绕组电阻测定	
		绕组电抗的测量	
		损耗测量	
		振动测量	
		声级测量	
		外表红外热像图谱检测	
		绝缘电阻测量；对地和径向	
		绕组匝间绝缘试验	
		外施耐压试验	
		绝缘子探伤试验	
		表面憎水性试验	
2	型式试验	温升试验	W
		雷电冲击试验	
3	验收试验	绕组电阻测定	
		绕组电抗的测量	
		振动测量	

表 A.30 (续)

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
3	验收试验	声级测量	W
		外表红外热像图谱检测	
		风道的平整度和清洁度	
		电流的谐波测量	
		绕组线的焊头探伤 (有试验条件时)	
4	包装运输	设备包装标准	R
		设备包装情况	W
		设备运输方案	R
		运输保险	
		随机附件情况	W
		备品、备件交运情况	R
		技术资料、出厂试验报告交付情况	

A.8 电容器

电容器原材料和附件监造内容及方式见表 A.31, 试验见证项目及方式见表 A.32, 包装运输监造项目及方式见表 A.33。

表 A.31 电容器原材料和附件监造内容及方式

部 件	监 检 项 目	见证方式
塑料薄膜	供应商的资质证明	R
	型号和规格	W
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	
电容器用铝箔	供应商的资质证明	W
	型号和规格	
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	
绝缘油	供应商的资质证明	W
	型号和规格	
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	
套管	供应商的资质证明	W
	型号和规格	
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	

表 A.31 (续)

部 件	监 检 项 目	见证方式
电力电缆纸	供应商的资质证明	R
	型号和规格	W
	出厂试验报告	R
	进厂验收报告	

表 A.32 电容器试验见证项目及方式

工序	检 验 指 标		见证方式
1	外观检查	外观铭牌、附件有无缺损	W
2	电容器端子对外壳绝缘电阻测量		
3	密封性试验	DL/T 840—2003	
4	绝缘油性能试验	击穿电压	
		$\tan\delta$	
5	电容量测量和介质损耗因数 $\tan\delta$ 测量	对电容器单元进行	
6	电容器熔丝检测试验		
7	电容器工频耐压试验		
8	雷电冲击试验		
9	操作冲击试验		
10	局部放电测量		
11	温升试验		
12	无线电干扰电压（RIV）试验		

表 A.33 电容器包装运输监造项目及方式

序号	项目	监 检 内 容	见证方式
1	包装运输	设备包装标准	R
		设备包装情况	W
		设备运输方案	R
		运输保险	
		随机附件情况	W
		备品、备件交运情况	R/W
		技术资料、出厂试验报告交付情况	

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
1000kV 电气设备监造导则
DL/T 1180—2012

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2012年12月第一版 2012年12月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 2.75印张 83千字
印数 0001—3000册

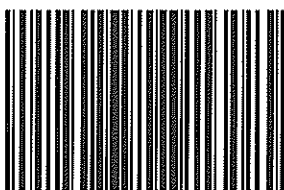
*

统一书号 155123·1255 定价 23.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.1255

上架建议：规程规范/
电力工程/输配电

