

ICS 29.240.01
F 20
备案号：62423-2018

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1793—2017

柔性直流输电设备监造技术导则

Technical guide of supervision for manufacturing
equipment of voltage source converter based HVDC transmission

2017-12-27发布

2018-06-01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 缩略语	2
5 一般规定	2
5.1 使用条件	2
5.2 监造目的	2
5.3 工作范围	3
6 工作委托、监造单位及制造单位的职责和权限	3
6.1 工作委托与授权	3
6.2 监造单位的职责和权限	3
6.3 制造单位的职责和权限	3
7 监造工作实施	4
7.1 监造合同的签订	4
7.2 监造工作准备	4
7.3 监造内容	4
7.4 监造工作开展	4
7.5 监造资料	5
附录A (规范性附录) VSC 换流阀设备监造	6
附录B (规范性附录) 高压直流电缆及附件监造	15
附录C (规范性附录) 柔性直流变压器监造	18
附录D (规范性附录) 控制保护监造	20
附录E (规范性附录) 测量设备监造	2
附录F (规范性附录) 柔性直流电抗器监造	24
附录G (规范性附录) 电阻器监造	25
附录H (规范性附录) 直流绝缘子监造	27
附录I (规范性附录) 直流避雷器监造	29
附录J (规范性附录) 高压直流隔离开关监造	30
附录K (规范性附录) 高压直流转换开关监造	31

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电能质量及柔性输电标准化技术委员会(DL/TC 40)归口。

本标准起草单位：国网北京经济技术研究院、南方电网科学研究院有限责任公司、国网智能电网研究院、中电普瑞电力工程有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、许继集团柔性输电系统公司、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、国网福建电力检修公司、国网舟山供电公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、西安西电电力系统公司、杭州祥博传热科技股份有限公司、上海电缆研究所、株洲南车时代电气股份有限公司。

本标准主要起草人：曹燕明、许树楷、姜喜瑞、石岩、张玉、刘海彬、韩坤、施广宇、何志甘、张吼、余欣、李明、孙小平、夏波涛、朱永华、李世平。

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)。

柔性直流输电设备监造技术导则

1 范围

本标准规定了柔性直流输电工程用设备在制造过程中的质量监督要求，对柔性直流输电设备的监造内容和见证方式提出了指导性意见。

本标准适用于柔性直流输电工程用主要设备，包括电压源换流器换流阀、高压直流电缆及其附件、柔性直流变压器、控制保护设备、直流测量设备、柔性直流电抗器、电阻器、直流绝缘子、直流避雷器以及直流开关设备的制造过程监造工作，其他设备的监造工作参照现行相关标准执行。

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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 22389 高压直流换流站无间隙金属氧化物避雷器导则

GB/T 25083—2010 ±800kV直流系统用金属氧化物避雷器

GB/T 25309—2010 高压直流转换开关

GB/T 26429—2010 设备工程监理规范

GB/T 31489.1—2015 额定电压500kV及以下直流输电用挤包绝缘电力电缆系统第1部分：试验方法和要求

UL94 设备和器具部件塑料材料燃烧测试(Test for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

业主 owner

项目单位

签订设备供货合同的买方单位。

3.2

制造单位 manufacturer

签订设备供货合同的卖方单位，包括其分包商和分供方。

3.3

监造 manufacturing supervision

监造单位受业主委托，根据供货合同，按照国家有关法规、规章、技术标准，对设备制造全过程的质量实施监督。

3.4

文件见证点 record point

R点

查阅制造单位提供的有关合同设备原材料、元器件、外购外协件及制造过程中的检验、试验记录等资料。

DL/T1793—2017

[GB/T 26429—2010,定义3.14]

3.5

现场见证点 witness point

W 点

在现场对产品制造过程中的某些过程进行监督检查。

[GB/T 26429—2010,定义3.15]

3.6

停止见证点 hold point

H 点

重要工序节点及隐蔽工程、关键的试验验收点或不可重复试验验收点。

[GB/T 26429—2010,定义3.16]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ESD	electro-static discharge	静电释放
IGBT	insulated gate bipolar transistor	绝缘栅双极型晶体管
MMC	modular multilevel converter	模块化多电平换流器
STATCOM	static synchronous compensator	静止同步补偿器
VBC	valve base controller	阀基控制设备
VSC	voltage source converter	电压源换流器

5 一般规定

5.1 使用条件

5.1.1 监造单位对设备产品在制造单位内执行的质量监督(含外协件和外购产品),不代替国家或行业主管部门的质量监督和到工地后的质量验收。

5.1.2 监造单位以业主和制造单位签订的合同(包括技术协议、监造协议)为依据,开展监造工作。制造单位应为监造人员开展工作提供条件及有关技术资料等(包括在设备合同内或作为设备合同附件)。

5.1.3 对于具体工程的设备监造,监造单位应依据设备采购合同、技术协议及有关会议纪要、制造单位投标文件中承诺的设计和工艺特点、材料和零部件的选用及相关的內容、制造单位设备的设计图纸、工艺文件、试验大纲规范、制造单位质量体系文件等开展监造工作。合同中没有规定时,由业主和制造单位协商解决。

5.2 监造目的

5.2.1 监造的目的是协助和促进制造单位履行设备合同,保证设备制造质量,消灭常见性、多发性、重复性质量问题;执行质量管控制度,把产品缺陷消除在出厂以前,防止不合格品出厂。监造过程中发现问题或出现意见分歧,应向制造单位和业主反映情况,并提出改进意见,督促制造单位严把产品质量关。

5.2.2 监造工作建立在制造单位生产技术管理和质量体系运行的基础上。监造工作不代替制造单位的自行检验,也不代替业主对合同设备的质量验收和最终检验,设备的质量和性能始终由制造单位全面负责。

5.3 工作范围

5.3.1 本标准所适用的设备工作范围包括设备的原材料组部件采购环节、设备制造环节、设备厂内试验环节以及包装存栈环节的质量和进度的监督。设备招标、合同谈判、设计审查以及设备制造过程中的付款控制不在本标准所规定的监造工作范围内。

5.3.2 业主与制造单位签订设备供货合同时，应参照本标准附录 A～附录 K 中设备质量见证项目表确定监造项目及 H 点、W 点和 R 点。业主与制造单位可根据设备具体情况协商增减见证项目和内容。

6 工作委托、监造单位及制造单位的职责和权限

6.1 工作委托与授权

6.1.1 监造单位与业主之间应签订以设备采购技术协议为基础的设备监造服务合同，监造单位接受业主委托，且应准确、全面地履行合同。

6.1.2 监造单位应在开始工作之前，根据业主要求和制造单位的实际情况，编制设备监造工作实施细则。

6.1.3 业主应向监造单位提供设备供货合同、合同附件和其他开展监造工作相关的技术资料。

6.2 监造单位的职责和权限

6.2.1 监造单位的具体责任应在设备监造服务合同中予以明确。

6.2.2 监造单位对被监造设备在制造过程中的质量、进度进行监督，审查设备原材料和组部件的入厂检验记录，审查制造过程中的试验与检验大纲和方案，参加设备制造过程的试验与检验，检查设备的包装存栈情况。监造单位应根据设备的具体情况，对重要元器件/原材料开展延伸监造。

6.2.3 监造单位对制造单位的相关文件资料承担保密的义务。

6.2.4 监造单位应遵守制造单位关于安全生产的相关规定。

6.2.5 监造单位可以根据设备制造实际情况，采用驻厂监造或关键节点见证的工作形式开展监造工作。

6.2.6 监造单位应根据合同要求安排监造人员，监造人员的职责和权限见 GB/T 26429—2010 中 5.1。

6.3 制造单位的职责和权限

6.3.1 制造单位应认真履行设备供货合同中有关设备监造的条款和内容，配合监造单位完成设备监造工作。

6.3.2 制造单位应向监造人员提供开展监造所需的图纸、资料和试验检验记录，提供分包/分供应商清单，按时提供监造设备的生产检验计划。

6.3.3 对于监造人员提出的质量问题，制造单位应予解决，排除故障。对于提出的书面意见，制造单位均应以书面形式给予回复。

6.3.4 制造单位根据设备供货合同或设备监造协议的要求，在质量见证点实施前按时通知业主和监造人员参加见证。R 点随着生产过程中质量记录的产生随时由监造人员进行文件见证，W 点、H 点在预定见证日期以前，制造单位应通知业主和监造人员。如制造单位未按规定提前通知，致使业主和监造人员不能如期参加现场见证，业主和监造人员有权要求重新见证。

6.3.5 如业主和监造人员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，制造单位将认为业主和监造人员放弃监造，可进行下道工序，W 点则转为 R 点见证。但 H 点没有业主书面意见时，制造单位不得自行转入下道工序，应与业主联系商定更改见证日期。如更改时间后业主未按时到达，H 点可转为 R 点随后进行见证。

7 监造工作实施

7.1 监造合同的签订

7.1.1 业主应与监造单位签订设备监造服务合同。

7.1.2 设备监造服务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、监造的责任和义务及相应的商务条款。

7.2 监造工作准备

7.2.1 设备监造服务合同签订后，业主应向制造单位发出书面监造通知，制造单位应按照通知要求接受监造。

7.2.2 监造单位应根据设备监造服务合同要求设立负责履行合同的设备监造项目机构。监造单位应考虑项目的特点、监造实施现场条件、设备制造单位的制造和管理能力等因素，确定项目机构的组织形式和规模。

7.2.3 监造单位应按照监造服务合同的承诺，任命设备监造项目的总监理工程师，并配备专业配套、数量满足需要的专业监造人员组成项目机构。

7.2.4 监造单位应编制设备监造实施细则，报业主备案。

7.3 监造内容

7.3.1 监造人员在设备制造开始前应检查制造单位的主要生产设备的状态和生产时控制的工艺参数，审核制造单位关键工序操作人员和主要检验、试验人员的上岗资格证书，以及特种作业人员的资格证书。查验制造单位的质量保证文件，检查质量管理体系、生产进度计划、生产工艺文件、检验规范和计划等。

7.3.2 设备制造过程中的关键环节监造内容详见附录A～附录K。

7.4 监造工作开展

7.4.1 监造人员应熟悉制造单位的质保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，在设备制造过程中应了解合同设备的设计修改和制造改进情况。

7.4.2 监造人员应查验制造单位提供的原材料、外购件、外协件、配套件、元器件、标准件等的品牌、型号及关键参数、材质证明书、合格证等质量证明文件，符合要求的，予以签字确认，并在制造过程中做好跟踪记录。

7.4.3 监造人员对设备制造过程进行监督，对主要及关键零部件的制造质量和制造工序进行检查与确认，参加试组装、必要的型式试验和出厂试验。

7.4.4 监造人员应跟踪合同设备出厂前的防护、转运、入库保管和包装存栈。

7.4.5 监造人员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保体系运行状况，并配合业主开展对设备制造过程中的抽检和巡检工作。

7.4.6 监造人员应记录现场工作情况，填写设备质量见证情况表，业主(如果参加)、监造人员和制造单位人员应在质量见证情况表上签字确认。设备质量见证情况表至少应包括编号、产品名称、制造单位、设备编号或标识、图号、见证项目、见证方式、见证地点、见证时间、监造依据与标准、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。

7.4.7 监造人员在发现质量问题时，应填写设备监造质量问题通知单并书面通知制造单位。设备监造质量问题通知单至少应包括编号、制造单位、产品名称、产品编号、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。当发现重大质量问题时，还可要求设备暂停转入下道工序或

出厂，并立即向业主报告，协助业主召开质量分析会。

7.4.8 监造单位可采用周报、月报等方式定期向业主提供监造工作简报，简报内容包括设备在制造过程中加工、试验和总装生产的进度，以及对存在问题的处理情况等。

7.4.9 设备监造工作结束(指完成全部监造服务合同规定的项目)后，监造单位应汇总整理监造工作的有关资料、记录等文件并编写设备监造工作总结(宜30天以内)，经审核、批准后进行印刷并交付业主。

7.5 监造资料

7.5.1 设备监造过程中产生的监造资料包括设备质量见证情况表、设备质量问题通知单、监造周报、监造月报、设备质量专项报告、设备监造工作总结等。

7.5.2 监造资料应予妥善保管，在监造工作结束后，应整理本项目全部监造资料并留存档案以备查。

附 录 A
(规范性附录)
VSC换流阀设备监造

A.1 换流阀机械结构监造(模块式IGBT)

换流阀机械结构(模块式IGBT) 监造项目与要求见表A.1。

表A.1换流阀机械结构(模块式IGBT)监造项目与要求

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
1	IGBT	器件的型号、规格、数量与发货单一致	W	
		外观检查, IGBT外观包装应完好、标识清晰	W	
		型式试验报告中试验项目符合技术协议要求, 项目齐全、结论明确且在有效期内	R	
		同一批次IGBT的出厂合格证、检验报告完备	R	
		进厂检验记录完整, 签字齐全, 批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
2	散热器	器件的型号、规格、数量与发货单一致	W	
		外观检查, 散热器的外观、尺寸以及散热器水口尺寸(外/内径、水口净深度)符合相关技术要求	W	
		型式试验报告中试验项目符合技术协议要求, 项目齐全、结论明确且在有效期内	R	
		同一批次器件的出厂合格证、检验报告完备	R	
		进厂检验记录完整, 签字齐全, 批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
3	直流电容器	器件的型号、规格、数量与发货单一致, 电容器的电容偏差值满足技术规范的要求	W	
		外观检查, 器件的外观、尺寸、表面处理情况良好, 表面没有划痕和凸起, 极桩处螺纹完好, 无磕碰伤	W	
		同一批次器件的出厂合格证、检验报告完备、技术参数(电容的介质损耗等)齐全	R	
		进厂检验记录完整, 签字齐全, 批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
4	电子线路板	器件的型号、规格、数量与发货单一致	W	
		外观检查, 同一批次的控制电路板、监测电路板、取能电源板的外观完整, 没有任何漏焊, 元器件无任何松动现象	W	
		同一批次电子线路板的出厂合格证、检验报告完备, 应含性能测试报告、阻燃性能报告	R	
		进厂检验记录完整, 签字齐全, 批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
5	旁路开关	生产过程满足工艺文件要求	W	适用时
		外观检查, 旁路开关接线母线排外观良好, 表面没有划痕	W	
		动作时间参数满足使用要求	R	
		进厂检验记录完备	R	

表A.1(续)

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
6	旁路晶闸管	器件的型号、规格、数量与发货单一致	R	适用时
		旁路晶闸管外观包装应完好、标识清晰。旁路晶闸管的阴阳极、裙边完好，无明显划擦及磕碰痕迹。旁路晶闸管的触发极完好	W	
		型式试验报告中试验项目符合技术协议要求，项目齐全、结论明确且在有效期内	R	
		同一批次旁路晶闸管器件的出厂合格证、检验报告完备	R	
		记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
7	取能电源	器件的型号、规格、数量与发货单一致	R	
		外观检查，表面没有磕碰、划痕，元器件无松动	W	
		检验报告、质量证明文件完备	R	
		进厂检验记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
8	均压电阻	器件的型号、规格、数量与发货单一致，均压电阻的电阻偏差值满足技术规范的要求	R	
		外观检查，表面没有磕碰、划痕，元器件无松动	W	
		检验报告、质量证明文件完备	R	
		进厂检验记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	W	
9	光纤	器件的型号、规格、数量与发货单一致	W	
		外观检查，光纤外护皮的外观良好，表面没有划痕，光纤头外观完好，无磕碰伤、扭曲变形等损伤	W	
		阻燃试验报告中试验项目符合技术协议要求，结论明确且在有效期内	R	
		检验报告、质量证明文件完备	R	
		进厂检验记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
10	结构件和连接件	检查型号、规格及外观	W	
		同一批次结构件和连接件的出厂合格证、检验报告完备	R	
		进厂检验记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
11	水管和接头	器件的型号、规格、数量与发货单一致	W	
		外观检查，器件的外观、尺寸、表面处理情况良好，表面没有划痕和凸起，无磕碰伤	W	
		同一批次器件的出厂合格证、检验报告完备	R	
		进厂检验记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
12	阀塔材料	型号、规格、数量与发货单一致	W	
		外观检查，器件的外观、尺寸、表面处理情况良好，表面没有划痕和凸起，无磕碰伤	W	

表A.1 (续)

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
12	阀塔材料	同一批次器件的出厂合格证、检验报告完备	R	
		进厂检验记录完整, 签字齐全, 批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
13	阀控设备	板卡外观检查, 线路板的外观完整, 没有任何漏焊, 元器件无任何松动现象	W	
		同一批板卡的出厂合格证、检验报告完备	R	
		板卡进厂检验记录完整, 签字齐全, 批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
		柜体检查, 柜体的外观、尺寸、表面涂层情况良好, 表面没有划痕, 无磕碰伤, 材质单、合格证齐全	W	
		屏柜测试报告符合技术协议要求	R	
14	IGBT装配	器件的型号、规格、数量与工艺文件一致, 外观包装应完好、标识清晰	W	
		专用组装置检查要求	W	适用时
		散热器安装	W	
		IGBT安装过程检验, 符合工艺文件要求	W	
		IGBT装配质量检查, 无磕碰划伤, 无扭曲、弯曲变形, 各处机械连接、电气连接牢固可靠	W	
15	子模块装配	IGBT装配体安装	W	
		旁路开关安装	W	
		晶闸管安装	W	
		电容器安装	W	
		取能电源安装	W	
		电子线路板安装	W	
		水冷管件安装	W	
		装配工艺过程检验, 检查子模块装配各工序的作业记录及工序检验记录	W	
		子模块成品检验, 外观检查无磕碰划伤, 无扭曲、弯曲变形, 各处机械连接、电气连接牢固可靠	W	
		子模块例行试验	R	
16	阀段装配	组部件查验, 零件、组部件的型号、规格、数量与工艺文件一致	W	
		阀框架组装, 各结构件定位, 连接、调整、紧固至规定力矩, 检查框架外形尺寸、对角线尺寸, 检查各结构件位置尺寸	W	
		子模块安装	W	
		水冷管件安装, 注意内冷接头处的放松止退	W	
		电气连接	W	
		工艺过程检验	R	
		阀段成品检验, 外观检查无磕碰划伤, 无扭曲、弯曲变形, 各处机械连接、电气连接牢固可靠	W	
		阀段例行试验	W	

表A.1 (续)

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
16	阀段装配	阀段型式试验	W	
17	包装存栈	阀组件充氮气	W	适用时
		内包装抽真空	W	
		包装质量检查	W	
		装箱清单	W	
		贮存条件	W	

A.2 换流阀机械结构监造(压接式 IGBT)

换流阀机械结构(压接式IGBT) 监造项目与要求见表A.2。

表A.2 换流阀机械结构(压接式 IGBT) 监造项目与要求

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
1	型号和规格	器件的型号、规格、数量与发货单一致	W	
2	外观检查	IGBT外观包装应完好、标识清晰。目测表面无损伤、无毛疵；符合平面度、平行度和粗糙度要求	W	
3	型式试验报告	型式试验报告中试验项目符合技术协议要求，项目齐全、结论明确且在有效期内	R	
4	例行试验报告	例行试验报告中试验项目符合技术协议要求，项目齐全、结论明确且在有效期内	R	
5	检验报告和质量证明文件	同一批次IGBT的出厂合格证、检验报告完备	R	
6	安装说明及压装工艺相关技术要求说明报告	满足设计指标要求；符合国家和国际有关标准的规定	R	
7	技术参数、性能指标和外形图纸说明报告	满足设计指标要求；符合国家和国际有关标准的规定	R	
8	产品使用说明、合格证	查看报告	R	
9	防火性能证明	满足UL94中V0等级标准	R	
10	进厂检验记录	记录完整，签字齐全，批次、数量、规格、型号、存放位置满足要求	R	
11	IGBT检查	器件的型号、规格、数量与工艺文件一致；IGBT外观包装应完好、标识清晰	W	
12	专用组装置检查	检查组装置的合规性	W	
13	IGBT安装过程检验	按压装工艺文件检查安装过程的合规性	W	
14	IGBT装配质量检查	外观检查，无磕碰划伤，无扭曲、弯曲变形，各处机械连接、电气连接牢固可靠	W	
15	包装和存栈	核对装箱单查看实物，查看贮存记录	W	
注：压接式IGBT从系统拓扑上可分为串联两电平三电平方式和模块化多电平MMC方式，串联两电平三电平方式则可直接通过表A.2进行器件监造，模块化多电平MMC方式则通过表A.2进行器件级机械结构监造，同时，根据表A.1进行子模块级机械结构监造和阀级机械结构监造。				

A.3 换流阀阀控设备检测及接口

换流阀阀控设备检测及接口监造项目与要求见表A.3。

表A.3换流阀阀控设备检测及接口监造项目与要求

序号	项目	见证内容	见证方式	备注
1	原材料和主要组部件的检验	抽检电子板卡元器件供应商质量证明文件和制造单位入厂检验报告	R	
		检查制造单位提供的板卡阻燃性报告	R	
2	制造过程质量监督	按制造单位测试方案测试通过，记录完整	R+W	
		设备、人员接地正常，温湿度满足制造单位防静电管控要求	W	
		查验制造单位提供的有资质机构检验报告，包括下列试验项目：电源扰动及断电试验、振动和冲击、碰撞和地震试验、温度储存试验、电磁兼容试验、电源偏差试验、绝缘性能试验、稳态电压试验、冲击电压试验、暂态抗干扰试验、温升试验	R	
3	例行试验	100h连续通电运行试验	W	
		冗余设备切换试验，系统切换过程中能够保持系统的稳定运行，无大的扰动	W	
		板卡老化试验抽查	W	
		系统CPU负荷率试验	W	
		时钟同步系统对时精度试验	W	
		事件顺序记录分辨率试验	W	
		阀控与模拟量采集电源接口试验	W	
		光纤及其终端的光学检查	W	
		阀控与极控接口试验	W	
		阀控与子模块控制单元接口试验	W	
		多电平输出功能试验	W	
		均压功能试验	W	
		环流抑制功能试验	W	
		冗余不足跳闸试验	W	
阀控保护功能试验	W			
4	包装和存栈	检查产品包装牢固可靠，包装应有防止潮气、锈蚀、淋雨和震动的措施	R/Wb	
R+W, 表示需要同时开展R见证方式和W见证方式。				
b R/W, 表示可以选择R见证方式或者W见证方式。				

A.4 换流阀和阀冷系统出厂试验

换流阀和阀冷系统出厂试验监造项目与要求见表A.4。

表A.4换流阀和阀冷系统出厂试验监造项目与要求

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
1	换流阀 出厂试验	外观检查	W	
		连接检查	W	
		辅助设备检验	W	
		触发监视以及“信号返回”功能的检验	W	
		耐受电压检验	W	
		压力试验(水压)	W	
		开通关断试验	W	
		最小直流电压试验	W	
		最大连续运行负荷试验	W	
		最大暂态过负荷运行试验	W	
		电磁干扰试验	W	
2	阀冷系统 出厂试验	绝缘强度测试	W	
		压力试验	W	
		水力性能试验	W	
		水冷系统功能试验	W	
		水冷系统与控制保护(上位机)系统通信试验	W	
		连续运行试验	W	

A.5 子模块控制板卡器件监造

子模块控制板卡器件监造项目与要求见表A.5。

表A.5子模块控制板卡器件监造项目与要求

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
1	原材料和主要组部件的检验	原材料与主要组部件的检验规范指导书和检验记录	R/W	
2	制造过程质量监督	表面贴片作业、焊接作业、插件作业、目视检查、涂覆作业等过程质量记录(如果有)	R	
3	型式试验	高温试验	R/W	
		低温试验		
		振动试验		
		静电放电抗扰度试验		
		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验		
		电磁兼容试验		
4	例行试验	外观及尺寸检查	R/W	
		功能性试验		
		高温(低温)试验		
5	抽样试验(如果有)	外观及尺寸检查	R/W	
		功能性试验		
6	包装和存栈	产品标志、包装应标明关键信息,包装应满足运输、装卸要求,随产品提供的技术资料应齐全。产品贮存环境不影响产品的结构、外观、基本性能等	R/W	

A.6 电容器监造

电容器监造项目与要求见表A.6。

表A.6 电容器监造项目与要求

序号	项 目	见 证 内 容	见证方式	备 注
1	原材料和主要组部件的检验	主要材料出厂质量证明、入厂检验报告	R/W	
2	制造过程质量监督	金属化膜检验	R	
		薄膜卷绕		
		芯子端部喷金		
		芯子的干燥和热处理		
		芯子测试		
		电容器组装和绝缘处理		
		电容器主端子焊接		
		电容器干燥和注入气/油/树脂		
3	型式试验	电容自愈试验	R	
		热稳定性试验		
		端子间的耐久性试验		
		端子间的电压试验		
		端子与外壳间的电压试验		
		局部放电试验		
		冲击放电试验		
		损耗角正切值测量		
		谐振频率测量		
		环境试验		
		机械试验		
		破坏试验		
4	例行试验	外观及外形尺寸检查	R	
		电容值测量		
		损耗角正切值测量		
		端子与外壳间的电压试验		
		端子间的电压试验		
		密封性试验		
5	抽样试验(如果有)	电容值测量	R/W	
		端子间的电压试验		
		端子与外壳间的电压试验		
6	包装和存栈	产品标志、包装应标明关键信息,包装应满足运输、装卸要求,产品贮存环境不影响产品的结构、外观、基本性能等	R/W	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/727150041060006143>