

UDC

有效版本

3118013

中华人民共和国国家标准



P

GB 50255 - 2014

电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范

Code for construction and acceptance of power conversion
equipment electric equipment installation engineering



2014 - 01 - 29 发布

2014 - 10 - 01 实施



统一书号: 1580242 · 287

定 价: 12.00 元

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

S/N: 1580242 · 287



9 158024 228700 >

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程
电力变流设备施工及验收规范

Code for construction and acceptance of power conversion
equipment electric equipment installation engineering

GB 50255-2014

主编部门:中国电力企业联合会
批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期:2014年10月1日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准
电气装置安装工程
电力变流设备施工及验收规范
GB 50255-2014

☆

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.25印张 30千字

2014年6月第1版 2014年6月第1次印刷

☆

统一书号: 1580242·287

定价: 12.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第320号

关于发布国家标准 《电气装置安装工程 电力变流设备 施工及验收规范》的公告

现批准《电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范》为国家标准, 编号为GB 50255—2014, 自2014年10月1日起实施。其中, 第4.0.4条为强制性条文, 必须严格执行。原《电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范》GB 50255—96同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014年1月29日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88号)的要求,由中国电力企业联合会、葛洲坝集团电力有限责任公司会同有关单位在《电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范》GB 50255—96的基础上进行修订而成的。

本规范在修订过程中,修订组经广泛调查研究,认真总结实践经验,并广泛征求意见,最后经审查定稿。

本规范共分7章。主要技术内容是:总则、术语、基本规定、电力变流设备的安装、冷却系统的安装、电力变流设备的试验、工程交接验收。

与原规范相比较,本次修订主要包括以下内容:

1. 调整了本规范的适用范围;
2. 增加了术语、基本规定两章,并调整原章节次序;
3. 对电力变流设备的安装提出新的要求,并作了明确规定;
4. 对冷却系统的安装分类别提出新的要求,并作了明确规定;
5. 对电力变流设备的试验项目作了调整。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国电力企业联合会负责日常管理,由葛洲坝集团电力有限责任公司负责具体技术内容的解释。在本规范执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见和建议邮寄中国电力企业联合会(地址:北京市西城区白广路二条1号,邮编:100761),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：葛洲坝集团电力有限责任公司
中国电力科学研究院

参编单位：江苏省送变电公司
山东送变电工程公司
国家电网公司直流建设分公司

参加单位：广州高澜节能技术股份有限公司
中国电器科学研究院有限公司

主要起草人：龚祖春 姚卫星 徐军 王微 张诚
刘世华 田晓 荆津

主要审查人：刘文鑫 赵殿林 陈发宇 张鞍山 冷明全
丁小松 王敏 何冠恒 杨佐琴 潘广锋
翟大海 许建军 尹志民

目次

1 总则	(1)
2 术语	(2)
3 基本规定	(3)
4 电力变流设备的安装	(5)
5 冷却系统的安装	(8)
6 电力变流设备的试验	(10)
6.1 一般规定	(10)
6.2 电力变流设备的试验	(10)
7 工程交接验收	(14)
本规范用词说明	(15)
引用标准名录	(16)
附：条文说明	(17)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(3)
4	Power conversion equipment installation	(5)
5	Cooling system installation	(8)
6	Power conversion equipment test	(10)
6.1	General requirements	(10)
6.2	Power conversion equipment test	(10)
7	Acceptance of transfer project	(14)
	Explanation of wording in this code	(15)
	List of quoted standards	(16)
	Addition;Explanation of provisions	(17)

1 总 则

1.0.1 为保证电力变流设备安装工程的施工质量,促进施工技术水平的提高,确保变流设备安全稳定运行,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于除电力系统高压直流输电和柔性交流输电以外的电力变流设备的施工、调试及验收。

1.0.3 电力变流设备的施工、调试及验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 电力变流设备 power conversion equipment

包括电力电子变流器和变流器自身运行必要的辅助装置,以及不能进行物理拆分的其他专用的应用部件的设备。

2.0.2 柔性交流输电 flexible AC transmission

基于电力电子设备或其他静止控制设备来增强系统的可控性和功率传输能力的交流输电方式。

2.0.3 电力半导体器件 power semiconductor device

在电力变流设备中使用的半导体器件,它包括各种整流二极管、晶闸管、晶体管、半导体模块和组件等。

2.0.4 快速熔断器 rapid fuse

在规定的条件下,能快速切断故障电流,主要用于保护电力半导体器件过载及短路的有填料熔断器。

3 基本规定

3.0.1 电力变流设备的安装工程应按已批准的设计文件进行施工。

3.0.2 电力变流设备在搬运和安装时,应采取防振、防潮、防止框架变形和漆面受损等保护措施。当产品有特殊要求时,尚应符合产品技术文件的要求。

3.0.3 电力变流设备保管宜存放在室内。对有特殊保管要求的设备和元件,应按产品技术文件的要求保管。

3.0.4 采用的设备和器材应符合合同技术协议要求,设备及关键器件应有铭牌及合格证件。

3.0.5 电力变流设备和器材到达现场后,对设备和器材的检查应符合下列要求:

1 包装应完好。

2 开箱检查时,核对型号、规格应符合设计要求;设备外观检查应无损伤、无腐蚀、无受潮;附件、备件及专用工具应齐全。

3 产品的技术文件应齐全。

3.0.6 电力变流设备的施工应制定安全技术措施。

3.0.7 与电力变流设备安装工程有关的建筑工程的施工,应符合下列要求:

1 建(构)筑物的工程质量应符合现行国家标准《建筑工程施工与质量验收统一标准》GB 50300的有关规定。当设计有特殊要求时,尚应满足其要求。

2 设备安装前,建筑工程应具备下列条件:

1) 屋顶、楼板应施工完毕,不得渗漏;

2) 室内地面、门窗、墙壁等应施工完毕,并应符合设计要求,

但对有特殊要求的设备,所有装饰工作应全部结束;

3)设备基础、沟道、预埋件、预埋管、预留孔(洞)应施工完毕,并应符合设计要求,沟道内应无积水、杂物;

4)对设备安装有影响的采暖通风、照明、给排水等应施工完毕,并应符合设计要求。

3 设备安装完毕,调试运行前,建筑工程应符合下列要求:

1)构架上的污垢应清除,充填(补)孔洞及装饰工程应结束;

2)保护性栏杆、网门及其联锁限位开关等安全设施应齐全;

3)受电后无法进行或影响运行安全的工作应施工完毕。

3.0.8 设备安装使用的紧固件应采用热浸镀锌制品,当设计或产品技术文件对紧固件的材质、强度等有特殊要求时,采用的紧固件应满足其要求。地脚螺栓宜采用热浸镀锌制品。

4 电力变流设备的安装

4.0.1 电力变流设备的变流柜和控制柜的安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定。

4.0.2 变流柜和控制柜与基础的连接及柜上的设备与各构件间连接应牢固,连接方式、防振措施应符合设计或产品技术文件要求,控制柜宜采用螺栓连接固定。

4.0.3 变流柜和控制柜当设计采用绝缘安装时,对柜体及其周围的绝缘处理应符合设计要求。

4.0.4 变流柜和控制柜除设计采用绝缘安装外,其外露金属部分必须可靠接地,接地方式、接地线应符合设计要求,接地标识应明显。转动式门板与已接地的框架之间应有可靠的电气连接。

4.0.5 变流柜及控制柜安装完毕,应进行下列检查:

1 柜内母线、电力半导体器件、散热器、快速熔断器、开关器件、电抗器,以及指示仪表、绝缘件等辅助元器件的型号、规格、数量均应符合产品技术文件的要求,各元器件应完好无损、安装牢固、标识正确清晰。

2 插接件的插头及插座的接触簧片应有弹性,且镀层应完好;插拔应灵活,插接时应接触良好可靠。

3 插件板的名称与标志应无错位,插件板内的线路应清晰、洁净、平滑、无腐蚀、无毛刺,线条应无断裂、无条间粘连;各焊点之间应明显断开。

4 螺栓连接的导线应无松动,接线端子压接应牢固无开裂。焊接连接的导线应无脱焊、虚焊、碰壳及短路。

5 元器件出厂时调整的定位标志不应错位。

6 半导体器件、散热器、快速熔断器及母线之间应接触紧密、无松动。

7 对有防静电要求的半导体器件和印刷电路板,检查时应采取相应防静电措施。

4.0.6 抽屉式结构的变流柜及控制柜的安装尚应符合下列要求:

1 盘、柜的框架应无变形。抽屉在推、拉操作时应灵活轻便,无卡阻、碰撞现象,并应在各种所需位置上固定牢固。抽屉后部接线应留有足够裕度。

2 接插式抽屉的动、静触头应接触良好。抽屉的机械联锁或电气联锁装置应动作正确可靠。抽屉的框架与盘、柜体应接触良好。

3 同规格的抽屉或插件应具有互换性。

4.0.7 用于更换的快速熔断器的规格应与原产品相同。

4.0.8 电力半导体器件的更换,宜选用与原器件型号、规格相同的产品。当需代用时,新更换的器件应符合下列要求:

1 新更换器件的外形安装尺寸宜与被更换的器件相同。

2 新更换器件的额定值、特性参数和工作条件应能满足所在电路的要求。

4.0.9 电力半导体器件的拆装应符合下列要求:

1 器件的拆装应使用专用工具进行;对平板型器件,宜连同散热器一起拆装;有防静电要求的器件,应采取相应措施。

2 装配时,应先检查器件、散热器的表面质量,其安装方法、紧固力矩应符合产品技术文件要求。

3 装配后,检查带电部件之间和带电部件与地(外壳)之间的最小电气间隙,其间隙应符合产品技术文件要求。

4 器件的更换和拆装工作宜在制造厂技术人员指导下进行。当自行更换时,应由熟知设备性能、器件性能及拆装工艺要求的人员进行。

4.0.10 电力变流设备母线的型号、规格及并联各支路的长度应

符合设计要求;母线的制作与安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149 的有关规定。

4.0.11 电力变流设备的电缆敷设与配线应符合下列要求:

1 电缆的型号、规格及主电路电缆的长度应符合设计要求,电缆的敷设应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的有关规定。

2 电力半导体器件的触发或驱动电路的脉冲连线以及控制系统的数据线,应采用屏蔽双绞线、同轴电缆或光纤。当采用屏蔽双绞线或同轴电缆时,连线宜单独敷设,避免与大电流导线或母线靠近平行走向,并应远离开关器件等强干扰源,其屏蔽层的接地应符合设计要求。光纤的敷设应符合设计要求,其弯曲半径、终接与接续及性能测试应符合工艺要求。

3 二次回路应按图施工、接线正确,配线应整齐美观,接线端子应牢固可靠,回路编号应正确、清晰;二次回路的抗干扰措施应符合设计及产品技术文件的要求;控制柜的二次回路接地应符合设计要求。

5 冷却系统的安装

5.0.1 电力变流设备油浸冷却系统的安装应符合下列要求:

1 贮油箱、阀门及管路系统应连接正确、密封良好,进行密封试验时应无渗漏和油箱变形现象。正常工作时,设备及其油箱各处温度应正常。

2 补充或更换的绝缘油应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定。

3 贮油箱油面高度应与标定的刻度指示线一致。

4 密封用材料应具有耐油性能。

5.0.2 电力变流设备水冷却系统的安装应符合下列要求:

1 冷却系统的管路、阀门、管件及密封材料的选用应符合产品技术文件要求,管路的连接方式和敷设应符合设计要求。

2 管路、阀门及管件在安装前应清洗干净,并应做好防尘、防异物措施;管路系统装配后应循环冲洗合格。

3 冷却系统与变流设备的带电部位以及不同电位的带电部位之间,应采用绝缘管路连接。绝缘管路的长度应根据电位确定,当制造厂无具体规定时,不同电位点之间的绝缘管路长度不宜小于1.0m,变流设备和冷却系统之间的绝缘管路长度不宜小于1.5m。

4 金属管路安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184 的有关规定;非金属管路安装宜按产品技术文件要求执行。管路组件安装应平直、牢固,管道应无凹凸、侧偏,使用软管连接时应无扭折和裂纹。

5 管路连接应正确可靠,并按产品技术文件要求进行水压试验,管路应无渗漏现象。在额定工况下,进出口的水压、流量和水温应符合产品技术文件要求。

6 冷却系统的水质应符合现行国家标准《半导体变流器 基本要求的规定》GB/T 3859.1 的有关规定。

7 冷却设备的安装应符合设计及产品技术文件的要求。

8 冷却系统的接地应符合设计要求。

5.0.3 电力变流设备风冷却系统的安装应符合下列要求:

1 冷却风机、风道及空气过滤器的安装应符合产品技术文件要求。风机应安装牢固、转动灵活、无卡阻现象。

2 检查风道应畅通、空气过滤器应无堵塞现象;在额定工况下,风压、风量及温度应符合设计要求。

5.0.4 冷却系统的供电电源应符合设计要求。检查冷却系统的风机、水泵、油泵及其备用的风机、水泵、油泵应投切正常。

6 电力变流设备的试验

6.1 一般规定

- 6.1.1 电力变流设备的试验应在设备安装完毕后进行。
- 6.1.2 电力变流设备配套的变压器、电抗器、高压电器或低压电器、电缆及母线等电气设备的试验,应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定。
- 6.1.3 本规范中未作规定的试验项目,可按合同技术协议或产品技术文件的要求进行。

6.2 电力变流设备的试验

- 6.2.1 电力变流设备的试验项目应包括下列内容:
 - 1 绝缘试验;
 - 2 辅助装置的检验;
 - 3 空载试验或轻载试验;
 - 4 控制性能的检验;
 - 5 保护系统的协调检验;
 - 6 低压大电流试验、负载试验;
 - 7 电流均衡度试验。
- 6.2.2 电力变流设备如进行负载试验,可不再进行低压大电流试验;电力变流设备当现场不具备负载试验条件时,应进行低压大电流试验。电力变流设备中如无并联连接的电力半导体器件,可不进行电流均衡度试验。
- 6.2.3 绝缘试验前,应将电力变流设备与外部电源网络和负载分开;对回路中的电子元器件、电容器、压敏电阻、非线性电阻、开关及断路器断口等,均应将其各极短接;对与绝缘试验无电气直接连

接的回路或线圈,也应短接并可靠接地;对其本身技术条件不能承受试验的回路中其他器件应从电路中拆除,或采取其他防护措施。对采用水冷却方式的变流设备,其绝缘试验应在无水的情况下进行。

6.2.4 绝缘电阻的测量应符合下列要求:

- 1 绝缘电阻的测量,应按现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定进行,对不同电压等级的设备或回路,应使用相应电压等级的兆欧表进行试验。
- 2 绝缘电阻值应符合产品技术文件要求,当制造厂无具体规定时,绝缘电阻值可不小于 $1M\Omega$ 。

6.2.5 耐压试验应符合下列要求:

- 1 交流耐压试验值应符合产品技术文件要求,当制造厂无具体规定时,可取为该产品出厂试验电压值的 80%。
- 2 当不宜施加交流试验电压时,可施加与规定的交流试验电压峰值相等的直流试验电压。
- 3 耐压试验时,施加电压从零上升至试验电压值的时间不应小于 10s;或自该试验电压值的 50% 开始,宜以每级为该试验电压值的 5% 逐级增加至试验电压值。耐压试验的持续时间应为 1min,并应无击穿或闪络现象。

6.2.6 辅助装置的检验应符合下列要求:

- 1 辅助装置的绝缘试验应按本规范第 6.2.3 条~第 6.2.5 条的规定进行;其性能检验工作可进行模拟试验,也可在空载试验或轻载试验时同时进行。
- 2 将辅助装置接至额定电压,应工作正常;测得的有关参数、冷却风机的风量、泵的流量等,应符合设计及产品技术文件的要求。

6.2.7 空载试验或轻载试验应符合下列要求:

- 1 试验可用递升加压,逐步调整输入电压至额定值;调整输出电压达到额定值,对其设备输出端选用的负载,应能满足所验证

的性能要求。

2 试验测得的变流设备的静态或动态输出特性以及控制、保护等性能,均应符合设计及产品技术文件的要求。

3 对于不间断电源设备、逆变应急电源设备,其空载试验或轻载试验应分别在有、无交流输入的情况下进行。

6.2.8 控制性能的检验应符合下列要求:

1 静态或动态控制特性检验,应检查变流设备能否在设计允许的供电电压变化范围内可靠工作。

2 各种控制特性的测试方法和要求,应符合产品技术文件的要求。

6.2.9 保护系统的协调检验应符合下列要求:

1 变流设备的保护系统的检验、调整及整定,可分别在空载试验或轻载试验、低压大电流和带负载工况下进行,也可采用外加电源模拟进行。

2 各类保护的检验、调整方法和整定值,应按设计或产品技术文件要求进行。若出厂时保护已按用户要求设定,现场可只进行核对性检查。

6.2.10 低压大电流试验应符合下列要求:

1 试验时,将变流设备的直流输出端直接或通过电抗器短路,交流输入端所施加的交流电压应加至能产生连续额定直流电流输出;变流设备的控制设备和辅助装置的工作电源,应单独用其额定电压供电。

2 在额定电流下,按产品技术文件规定的连续通电时间检查变流设备各部件和主回路各电气连接点的温升,不应超过产品技术文件的规定,且不应有局部过热现象。

6.2.11 负载试验应符合下列要求:

1 试验可使用等效负载或实际负载,试验条件不应低于额定条件。试验时,应调整变流设备的输入电压至额定值,再对可调节输出的变流设备作相应调节,应使其输出电压、负载电流等于额定值。

2 检查变流设备应运行正常,各部件和主回路各电气连接点的温升,不应超过产品技术文件的规定。

6.2.12 电流均衡度测量应符合下列要求:

1 电流均衡度的测定应以额定工况为准。

2 电流均衡度应按下式进行计算,并应符合产品技术文件要求:

$$K_I = \frac{\sum I_a}{n_p \cdot (I_a)_M} \quad (6.2.12)$$

式中: K_I ——电流均衡度;

$\sum I_a$ ——各并联器件所承载的平均电流值的总和(A);

$(I_a)_M$ ——各并联器件中,分担最大电流份额的器件承载的平均电流值(A);

n_p ——并联器件的数量。

7 工程交接验收

7.0.1 电力交流设备安装工程交接验收时,应按下列要求进行检查:

- 1 设备安装及接地应符合设计要求,柜体漆层应完好、清洁整齐,柜内防潮、防凝露设施应完好,柜体底部及电缆管口应封堵严密。
- 2 柜内所装电器元件应齐全完好、安装牢固、标识规范。
- 3 电力半导体器件、快速熔断器、散热器等元件安装应符合产品技术文件要求。
- 4 二次回路应接线正确、连接可靠、标志齐全清晰。
- 5 冷却系统安装应符合设计要求,液冷系统应无渗漏现象,风冷系统风道应畅通,空气过滤器应无堵塞。
- 6 设备操作及联动应试验正确,并应符合设计要求。
- 7 设备试验工况及需测试的参数,应符合合同技术协议或产品技术文件的要求。
- 8 备品备件、专用工具及辅料等应移交齐全。

7.0.2 交接验收时,应提供下列资料 and 文件:

- 1 制造厂提供的产品说明书、试验大纲、试验报告、合格证件及图纸等技术文件;
- 2 施工图纸及设计变更说明文件;
- 3 安装记录、质量验收记录;
- 4 调整试验记录;
- 5 根据合同提供的备品备件、专用工具及辅料等清单。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》GB 50149
《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150
《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168
《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》
GB 50171
《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184
《建筑工程施工与质量验收统一标准》GB 50300
《半导体变流器 基本要求的规定》GB/T 3859.1

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程 电力变流装置施工及验收规范

GB 50255-2014

条文说明

修 订 说 明

《电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范》GB 50255—2014,经住房和城乡建设部 2014 年 1 月 29 日以第 320 号公告批准发布。

本规范是在《电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范》GB 50255—96 的基础上修订而成,上一版的主编单位是电力工业部电力建设研究所(现中国电力科学研究院),参编单位是电力工业部水电第十二工程局、冶金工业部第三冶金建设公司,主要起草人员是姚耕、高达勇、陈玉满、马长瀛。本次修订的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、电力变流设备的安装、冷却系统的安装、电力变流设备的试验、工程交接验收。

2009 年 7 月 28 日在宜昌召开编制组成立暨第一次工作会议,会议讨论并通过了规范修订大纲、修订计划及起草分工。2010 年 9 月在西安再次召开规范编写组工作会,对西安电力电子技术研究所进行了调研,同时对规范初稿做了进一步讨论修改。2011 年 4 月 1 日将征求意见稿发全国各有关设计、制造、施工、监理、生产运行等企业征求意见。2011 年 8 月编写组在广州对中国电器科学研究院有限公司、广州高澜节能技术股份有限公司的研发、制造、试验等部门进行了调研,了解当前变流设备的新技术、新工艺,与企业技术人员针对电力变流设备产品特性、安装注意事项以及安装后试验项目进行了广泛、深入的探讨和交流。同时邀请部分专家对送审稿初稿进行逐条讨论审核,提出修改意见。本规范的技术指标先进、合理,能够对电力变流设备的施工及验收起到指导和规范作用。

为了方便广大设计、生产、施工、科研、学校等单位有关人员在

使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《电气装置安装工程
电力变流设备施工及验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本
规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有
关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的
法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则	(23)
2 术 语	(24)
3 基本规定	(25)
4 电力变流设备的安装	(26)
5 冷却系统的安装	(28)
6 电力变流设备的试验	(29)
6.1 一般规定	(29)
6.2 电力变流设备的试验	(29)
7 工程交接验收	(32)

1 总 则

1.0.2 本条明确了本规范适用的范围。电力变流设备的应用范围十分广泛,其中应用于高压直流输电、柔性交流输电等电力系统中的电力变流设备因其应用环境、工作条件特殊,其安装、验收应符合其专用规程,本规范不适用。

1.0.3 电力变流设备配套的变压器、电抗器、高压电器或低压电器等设备的安装,应符合国家现行相关标准的有关规定;各行业电力变流设备的安装,尚应符合各自行业现行相关标准的有关规定。

2 术 语

本规范的术语和定义依据《半导体变流器 一般要求和电网换相变流器 第 1-1 部分:基本要求规范》IEC 60146-1-1、《电工术语 电力半导体器件》GB/T 2900.32、《电工术语 低压电器》GB/T 2900.18 等标准。

3 基本规定

3.0.3 本条规定了电力变流设备保管的基本要求。当现场不具备室内保管的条件时,如设备不开箱可采取室外保存,但应充分考虑自然条件和周围环境是否对设备造成损害;对温度、湿度等有较严格要求的设备和元件,应按规定妥善保管在合适的环境中。

3.0.4 不得使用淘汰及高耗能产品,新产品应经鉴定合格。

3.0.5 设备到货后开箱检查前,首先检查外包装。开箱检查时,强调检查铭牌,核实型号、规格符合设计要求,检查设备无损伤、无腐蚀、无受潮,清点附件、备件、专用工具的供应范围和数量符合合同要求。

各制造厂提供的技术文件没有统一规定,可按各厂家规定及合同协议要求。

3.0.6 电力变流设备施工应遵守国家现行有关安全技术标准的规定。由于施工单位的装备和施工环境各不相同,在施工前,应结合现场的具体情况,事先制定切实可行的安全技术措施。

3.0.7 为加强管理,实行文明施工,避免现场施工混乱,本条规定了在电力变流设备安装前后对建筑工程的一些具体要求,以提高工程质量,避免损失,协调好建筑工程与安装的关系,这对变流设备安装工作的顺利进行,确保安装质量和设备安全是很必要的。

3.0.8 电力变流设备安装使用的紧固件,根据现有条件和市场供应情况,应优先采用热浸镀锌产品,如制造厂配套供应有其他防锈制品,如不锈钢螺栓等,也可采用。

4 电力变流设备的安装

4.0.2 变流柜运行时振动较大,柜体与基础的连接及柜上的设备与各构件间的连接应牢固可靠,且应按设计要求采取防振措施。柜体与基础的连接一般宜采用螺栓连接;变流柜(控制柜)之间、柜上的设备与各构件间的连接方式较多,应符合设计要求。考虑到控制柜有移动或更换的可能,不宜采取焊接固定,宜用螺栓固定。

4.0.3、4.0.4 此2条是在综合考虑各行业、各类型变流设备的要求后制订的。变流柜和控制柜的柜体采用接地或对地绝缘安装是由工程设计选择的,其中绝缘安装主要在有色冶金等行业的大功率电解整流设备中采用,这是由于大功率电解直流系统的泄漏电流较大,若柜体采取接地法安装,当直流电压碰壳时将产生强大电弧可能危及人身或设备安全。

为保证人身安全和设备安全,变流柜和控制柜除设计采用绝缘安装外,其外露金属部分必须可靠接地,且应与主接地网直接连接,接地引线应符合热稳定的要求。因直接涉及人身安全和设备安全,应强制执行。因此,将第4.0.4条列为强制性条文。

4.0.5 本条作为变流柜、控制柜安装完毕的一般性检查项目,发现缺陷及早采取弥补或修正措施,以保证安装质量,保证设备安全可靠运行。

4.0.6 抽屉式的变流设备盘、柜的安装要求,是设备正常、安全、可靠运行的必要条件。规定安装要求是保证安装质量,便于维护或检修。

4.0.7 快速熔断器是电力变流设备过载或短路保护的重要电气元件。选择快速熔断器时,需考虑到快速熔断器的额定电压、恢复电压、 I^2t 值、额定电流、最大分断电流、功耗等因素,其选择结果

应既能可靠保护设备,又不可频繁熔断,增大维护工作量,或误熔断造成不必要的损失,故作出此要求。

4.0.8 目前,电力半导体器件趋于集成化、模块化,更换时尽可能选用与原器件的型号、规格相同的产品,如无法保证,则应满足本条款的相应要求,以使更换后仍能达到产品的技术要求和设计指标。

4.0.9 电力半导体器件的拆装是电力变流设备安装、维修的一项重要工作,能否按规定拆装,关系到器件的完好程度、散热效果和并联器件的均流效果。

目前,电力半导体器件类型十分繁杂,制造厂家众多,对器件拆装的具体方法和技术要求各有不同、差别较大,因此本条仅对器件的拆装提出原则性的要求。

4.0.10 本条为新增条文。母线安装的质量影响到电力变流设备的安全可靠运行和均流效果。

4.0.11 电力变流设备中的电缆敷设与配线,尤其是电力半导体器件的触发或驱动电路的脉冲连线,影响变流设备的安全可靠运行。

5 冷却系统的安装

5.0.2 本条对电力变流设备水冷却系统的安装进行了要求。

1 本款为新增条文。本款对水冷却系统管路、阀门及管件的材质与规格的选择,以及管路的连接方式和敷设提出要求,主要是为降低冷却系统运行时的电化腐蚀程度,提高冷却水质,同时保证对整流设备的冷却效果。

2 本款对管路的清洗要求做了修改,并增加了做好防尘、防异物措施的要求。

3 由于水冷却系统与变流设备的带电部位之间,以及带电部位相互之间存在电位差,本条为降低泄漏电流而采取的绝缘措施。

4 本款为新增条文,是对管路的安装提出相关要求。冷却管路的连接除确保管路畅通外,还应保证运行时在热胀冷缩过程中不致引起管接头及管支撑破坏。

5 冷却管路的连接正确可靠十分重要,如冷却系统的组合和数量分配对冷却效果起重要作用。检验冷却系统是否由于管路堵塞或弯曲等原因,使管路中水的阻力增大,流量减小,影响散热效果。

6 电力变流设备的试验

6.1 一般规定

6.1.3 电力变流设备应用范围较广,各行业均有不同的试验要求或特殊试验项目,对这些情况可按合同技术协议或产品技术文件的要求进行。

6.2 电力变流设备的试验

6.2.1 电力变流设备的试验项目是参照《半导体变流器 一般要求和电网换相变流器 第1-1部分:基本要求规范》IEC 60146-1-1,以及现行国家标准《半导体变流器 基本要求的规定》GB/T 3859.1的规定,并结合现场交接试验的条件和特点而制订。考虑到原条文中“电压均衡度测量、稳定性能、噪声”等试验项目现场不便实施,不再作为交接试验项目。

考虑到某些电力变流设备如更方便进行负载试验,故将“负载试验”与“低压大电流试验”并列入第6款试验项目。

6.2.2 本条为新增条文,明确了“负载试验”与“低压大电流试验”两者至少完成其中一项,实施时可根据设备特点和现场条件综合考虑。

6.2.3 为使电力变流设备在绝缘试验时不致损坏其内容的各种器件、元件的极间绝缘,在绝缘试验前,应按本条规定要求做好有关安全措施。绝缘试验宜在制造厂技术人员现场指导下进行。

根据现行国家标准《半导体变流器 基本要求的规定》GB/T 3859.1的规定,本条明确了采用水冷却方式的变流设备的绝缘试验在无水的情况下进行。

6.2.4 因电力变流设备应用范围十分广泛,种类繁多,设备使用

条件、环境差别较大,不同行业之间的相关要求各不相同,本条及第 6.2.5 条是参照国家标准《电气设备安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150,以及《半导体变流器 基本要求的规定》GB 3859.1和《半导体电力变流器 电气试验方法》GB/T 13422 的有关规定,对条文内容进行修订。

6.2.6 电力变流设备配套的各种辅助装置,如冷却用的风机、泵、程序设备、接触器等,直接影响其性能好坏及回路的正确性,通过检验辅助装置以确保运行中的安全与可靠。

6.2.7 空载试验或轻载试验的目的是验证电力变流设备的电路各环节以及设备的冷却系统,能否与主电路一起协调地进行正常工作。为了满足验证上述性能,其负载电流一般可按 2%~5% 额定电流值进行。

对于小电流设备($\leq 5A$)可不进行此项试验。

6.2.8 控制性能的检验可在相应于本规范第 6.2.7 条和第 6.2.10 条规定的两种负载条件下进行,但尽可能在实际负载条件下检查控制特性。对某些大功率电力变流设备的动态控制特性,按国家标准《半导体变流器 基本要求的规定》GB 3859.1 要求不能在厂内进行时,可在现场安装后,建设单位协调制造厂与安装单位协同完成。

6.2.9 由于电力变流设备保护系统形式繁多,不可能提出一个通用的检验规则,其检验、调整及整定应按设计或产品技术文件要求进行。在负载工况下进行保护元器件的检验,应尽可能在不使设备部件受到超过其额定值的条件下进行。对其过压、过流的倍数和所施加的时间,必须事先有所限制和采取可靠的安全措施,以免损坏其主要设备和电子元器件。

6.2.10 低压大电流试验的目的是验证变流设备在额定电流下正常工作,现场进行此项试验应强调此试验是在设备额定输出电流、产品技术文件规定的连续通电时间内进行。

如果更方便实施,可采用负载试验代替本试验。

6.2.11 本条为新增条文。负载试验的目的是验证变流设备在规定的负载等级和负载类型下正常工作,各部位运行情况是否符合产品技术条件的规定。

本试验由订货单位协调设备制造厂与安装单位、运行单位等共同进行。

6.2.12 由于各产品要求的分散性较大,电流均衡度 K_1 的标准不易作统一标准规定,其 K_1 值主要按产品标准的要求来进行验收。

7 工程交接验收

7.0.1 本条明确规定了工程交接验收时应检查的具体项目,以利于更好控制安装质量。