

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 convertor  
equipment electric equipment installation engineering

GB 50255-96

主编部门：中华人民共和国电力工业部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1996年12月1日

关于发布《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》等四项国家标准的通知

建标[1996]337号

根据国家计委计综[1986]2630号文和建设部(91)建标技字第6号文的要求,由电力工业部会同有关部门共同修订的《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》等四项标准,已经有关部门会审。现批准《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254-96、《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》GB 50255-96、《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》GB 50256-96和《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257-96为强制性国家标准,自一九九六年十二月一日起施行。原《电气装置安装工程施工及验收规范》GB 232-82中第七篇“低压电器篇”、第六篇“硅整流装置篇”,第八篇“起重机电气装置篇”、第十六篇“爆炸和火灾危险场所电气装置篇”同时废止。

本规范由电力工业部负责管理,具体解释等工作由电力部电力建设研究所负责,出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部  
一九九六年六月五日

## 1 总 则

1.0.1 为保证电力变流设备安装工程的施工质量,促进工程施工,技术水平的提高,确保电力变流设备安全运行,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于电力电子器件及变流变压器等组成的电力变流设备安装工程的施工、调试及验收。

1.0.3 电力变流设备的安装、应按已批准的设计进行施工。

1.0.4 电力变流设备及器材的运输、保管,应符合国家现行标准的有关规定。当产品有特殊要求时,尚应符合产品技术文件的要求。

1.0.5 设备及器材在安装前的保管期限,应为一年及以下。当需长期保管时,应符合设备及器材保管的专门规定。

1.0.6 采用的设备及器材,均应符合国家现行技术标准的规定,并应有产品合格证件。设备

应有铭牌。

1.0.7 设备及器材到达现场后,应在规定期限内作验收检查,并应符合下列要求:

1.0.7.1 包装及密封应良好。

1.0.7.2 按装箱单检查清点,其规格、数量和技术参数应符合设计要求,附件、备件应齐全。

1.0.7.3 产品的技术文件应齐全,完好无损。

1.0.7.4 按本规范要求,外观检查合格。

1.0.8 施工中的安全技术标准,应符合本规范和现行有关安全技术标准及产品技术文件的规定。对重要的施工项目或工序,尚应制定相应的安全技术措施。

1.0.9 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:

1.0.9.1 与电力变流设备安装有关的建筑物和构筑物的建筑工程质量,应符合国家现行的建筑工程的施工及验收规范中的有关规定。

1.0.9.2 设备安装前,建筑工程应具备下列条件:

(1)屋顶、楼板施工完毕,不得有渗漏;

(2)室内地面、门窗、墙壁粉刷等工程应施工完毕,并应符合设计要求;

(3)电力变流设备安装用的基础、沟道、预埋件、预留孔(洞),应符合设计要求;

(4)采暖通风、照明系统等工程,应基本完成,并应符合设计要求;

(5)会损坏已安装的设备或设备安装后不能再进行的装饰工程,应全部结束。

1.0.9.3 设备安装完毕,调试运行前,建筑工程应符合下列要求:

(1)清除构架上的污垢,填补孔洞及装饰工程应结束;

(2)室内抹面工作应结束;

(3)保护性网门、栏杆等安全设施应齐全;

(4)受电后无法进行或影响运行安全的工程,应施工完毕。

1.0.10 设备安装用的紧固件,除地脚螺栓外,应采用镀锌制品。

1.0.11 电力变流设备的施工及验收,除按本规范规定执行外,尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

## 2 电力变流设备的冷却系统

2.0.1 电力变流设备的油浸冷却系统的安装,应符合下列规定:

2.0.1.1 贮油箱、阀门及管路系统,应无渗漏现象。

2.0.1.2 补充或更换的新油,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》的有关规定。

2.0.1.3 贮油箱油面高度,应与标定的刻度指示线一致。

2.0.1.4 密封用材料应具有耐油性能。

2.0.2 变流装置的进口、出口水管与冷却系统之间,应采用绝缘管连接;当变流装置输出电压在 1000V 以下时,绝缘管长度不宜小于 1.5m。

2.0.3 冷却系统的管道、阀门及管件,在安装前均应吹洗干净;当管道使用无镀层的普通钢管时,管内壁应按设计要求作防腐处理;安装后系统内部应冲洗干净。

2.0.4 电力变流设备水冷却系统的水质,应符合下列要求:

2.0.4.1 设备额定直流电压在 630V 以下时,电导率不应大于 0.5ms/m。

2.0.4.2 设备额定直流电压在 630 ~ 1000V 时,电导率不应大于 0.1ms/m。

注:自然水冷却的 50V 以下设备,电导率不应大于 0.04s/m,酸度(pH 值)6 ~ 9;溶解性总固体含量不应大于 1000mg/L,总硬度(以碳酸钙计)应小于 400mg/L。

2.0.5 液冷却系统的管路应畅通,在额定压力下,其流量及出口水温应符合产品技术条件的规定。

2.0.6 冷却管路的连接应正确可靠,使用软管连接时应无扭折和裂纹。

2.0.7 变流装置内液冷却系统的管路,应施加  $200 \pm 25\text{kPa}$  压力进行水压试验,时间为 30min,管路应无渗漏现象。油浸式油箱,应施加  $35 \pm 5\text{kPa}$  压力进行油压试验,时间为 12h,应无渗漏和油箱变形现象。对风冷系统应检查风道畅通、过滤器无堵塞现象。

### 3 电力变流设备的安装

3.0.1 变流柜及控制柜的安装,应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》的有关规定。

3.0.2 变流柜及控制柜与基础连接,宜采用螺栓固定。组合式柜间的连接,应采用螺栓连接。

3.0.3 变流柜的非带电金属部分需接地时,应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》中的有关规定。

3.0.4 变流柜的非带电金属部分需与大地绝缘隔离时,在变流柜周围的地面应作绝缘处理;变流柜周围的绝缘处理范围及绝缘的耐压强度应符合设计要求;距变流柜 1.5m 的范围内,正常情况下能触及到的管道、电缆等均应采用绝缘层隔开。

3.0.5 变流柜及控制柜就位后,柜内外的污垢应清除干净。临时固定器件的绳索等应拆除。

3.0.6 变流柜及控制柜应进行外观检查,并应符合下列要求:

3.0.6.1 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、无腐蚀、平滑无毛刺、线条无断裂、无条间粘连;各焊点之间应明显断开;线条间相邻边距离应符合国家现行有关标准的规定,

3.0.6.2 插接件的插头及插座的接触簧片应有弹性,且镀层完好;插接时应接触良好可靠。

3.0.6.3 变流元件、熔断器、继电器、信号灯、绝缘子、风机等器件的型号、规格、数量应符合技术文件的要求,并应完整无损。

3.0.6.4 螺栓连接的导线应无松动,线鼻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。

3.0.6.5 元件、器件出厂时调整的定位标志不应错位。

3.0.6.6 固定在冷却电极板或散热器上的电力电子元件应无松动。

3.0.7 抽屉式结构的变流设备盘、柜的安装,应符合下列要求:

3.0.7.1 盘、柜的框架应无变形;抽屉在推、拉操作时应灵活轻便。

3.0.7.2 接插式抽屉的动、静触头的接触面及压力,不应小于产品的规定值。抽屉的机械联锁装置应可靠。抽屉的框架与盘、柜体,应接触良好。

3.0.7.3 抽屉内的印刷电路板插拨时应灵活,接触应可靠。

3.0.8 快速熔断器的型号和规格,不得任意调换或代用。

3.0.9 变流元件更换时,新换上的元件的电气性能。应符合下列要求:

3.0.9.1 新换上的变流元件的管形尺寸,应与被更换的元件一致,其极性连接应正确。

3.0.9.2 正向和通态平均电流,应与被更换的元件一致;反向或正(反)向重复峰值电压,不应低于被更换变流元件值。

3.0.9.3 并联支路的变流元件,正向或通态平均电压宜与被更换的变流元件值一致。

3.0.9.4 串联支路的变流元件,其反向漏电流宜与被更换的变流元件值一致。

3.0.9.5 更换的晶闸管门极的触发电压和电流,宜与被更换的变流元件值一致。其维持电

流,应符合产品技术条件的规定。

3.0.10 变流元件的拆装,应符合下列规定:

3.0.10.1 对螺栓型整流管或晶闸管,应使用专用的工具拆装;对平板型整流管或晶闸管,应与散热器同时拆装。

3.0.10.2 装配时,在散热器与变流元件的接触面上宜涂以硅脂;其紧固力矩应符合产品技术条件的要求。

3.0.10.3 整流管或晶闸管的散热器装配后,其相与相之间和相与地(外壳)之间的最小电气间隙,应符合产品技术条件的要求。

3.0.11 电力变流设备的电缆敷设与配线,应符合下列规定:

3.0.11.1 控制电缆、屏蔽电缆及电力电缆的敷设,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》的有关规定。

3.0.11.2 晶闸管触发系统的脉冲连线,宜采用绞合线或带屏蔽的绞合线。当采用屏蔽线连接时,其屏蔽层应一端可靠接地。

3.0.11.3 电气回路的接线应正确,配线应美观,接线端子应有清晰的编号;强电与弱电回路应分开,与母线的连接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》的有关规定。

3.0.12 变流设备中的印刷电路板及电子元件的焊接,应符合下列要求:

3.0.12.1 焊接时严禁使用酸性助焊剂;焊接前应除去焊接处的污垢,并在挂锡后进行焊接。

3.0.12.2 电子元器件的焊接,宜使用不大于 30W 的快速电烙铁,其操作时间不宜过长。

3.0.12.3 焊接高灵敏度元件时,应使用电压不高于 12V 的电烙铁,或断开电烙铁电源后再焊接。

3.0.13 电力变流设备中所用的蓄电池的保管、安装及使用,应符合现行国家标准《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》的有关规定。

## 4 电力变流设备的试验

### 4.1 一般规定

4.1.1 本规范中第 4.2.1 条未规定的试验项目,可按国家现行有关标准或产品技术条件的规定进行试验。

4.1.2 电力变流设备的调试,应在设备安装完毕,且设备和安装的质量均应符合要求后进行。

4.1.3 电力变流设备中变流器、变压器、电缆、高压电器或低压电器等电气设备的交接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》的有关规定。

4.1.4 电力变流设备中的测量仪器、仪表的检验,应符合国家现行标准《电测量指示仪表检验规程》及《电力建设施工及验收技术规范(热工仪表及控制装置篇)》的有关规定。

## 4.2 变流装置的试验

4.2.1 电力变流设备各类装置的交接试验项目,应符合表 4.2.1 的规定。

电力变流设备各类装置的交接试验项目 表 4.2.1

试 验 项 目	类 型			
	可控整流装置	整流装置	变频装置	逆变电源装置
绝缘试验				
辅助装置的检验				
轻载试验				
电压均衡度试验				-
低压大电流试验				-
电流均衡度试验				-
控制性能的检验		-		
保护系统的协调检验				
稳定性能的检验		-		
音频噪声测量				

注 表中符号“ ”需做的试验项目。

制造厂在出厂试验未进行表 4.2.1 中的试验项目,应在现场交接试验时,由订货单位协调制造厂与安装单位共同进行。

电力电子开关的试验,可按表 4.2.1 中逆变电源装置的试验项目进行。

4.2.2 绝缘电阻的测量,应符合下列要求:

4.2.2.1 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》的规定进行,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。

4.2.2.2 主回路对二次回路及对地的绝缘电阻值,不应小于  $1M /KV$ 。

4.2.2.3 二次回路对地的绝缘电阻值,不应小于  $1M$ ; 在比较潮湿的地方,不宜小于  $0.5M$ 。

。

注:不包括印刷电路板等弱电回路的绝缘电阻测量。

4.2.3 耐压试验,应符合下列要求:

4.2.3.1 交流耐压试验值,应为产品出厂试验电压值的 85%。

4.2.3.2 当不宜施加交流试验电压时,可按规定施加与交流电压峰值相等的直流电压进行试验。

4.2.3.3 耐压试验时,施加电压上升至试验电压值的时间,不应小于 10s;加至试验电压后的持续时间均应为 1min,并应无击穿,或闪络现象。

4.2.4 绝缘试验前,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。印刷电路等弱电回路在耐压时,可将其插件板拔出。

4.2.5 辅助装置的检验,应符合下列要求:

4.2.5.1 辅助装置的检验,其绝缘试验应按本规范第 4.2.2 ~ 4.2.4 条的规定进行;其他检验工作可采用外施电源进行模拟试验或在轻载试验时同时进行。

4.2.5.2 试验时,可将辅助装置接至额定电压,其运行机能及工作应可靠;测得的有关参数、冷却风机的风速、泵的流量等,应符合设计及产品技术条件的规定。

#### 4.2.6 轻载试验,应符合下列要求:

4.2.6.1 试验可用递升加压,逐步升至设备额定电压,对其设备输出端选用的负载,应能满足所验证的性能要求。加压后对谐波吸收装置的检查,可按国家现行有关标准或产品技术条件的规定进行。

4.2.6.2 试验测得的变流设备静态或输出特性以及控制、保护等性能,均应符合设计及产品技术条件的规定。

#### 4.2.7 电压均衡度试验,应符合下列要求:

4.2.7.1 变流装置的整流臂中有串联整流元件的支路,应作电压均衡度试验,其测试可与轻载或负载试验同时进行。

4.2.7.2 串联连接的整流元件的反向阻断电压、正向阻断电压,可采用瞬态电压测试仪、电子管峰值电压表及示波器等仪器进行测量,其电压均衡度应按下式进行计算,并应符合产品标准的规定:

$$K_u = \frac{U_m}{n_s \cdot (U_m)_M} \quad (4.2.7)$$

式中  $K_u$ —电压均衡度;

$U_m$ —串联元件承受正(反)向峰值电压的总和(V);

$n_s$ —串联元件数,

$(U_m)_M$ —串联元件中分担最大电压值的元件所承受的正(反)向峰值电压(V)。

#### 4.2.8 低压大电流试验,应符合下列要求:

4.2.8.1 试验时,可将变流装置的直流输出端子直接或通过电抗器短路,交流端子所加低压交流电压应加至能产生连续额定直流电流输出,变流装置的控制设备和辅助设备的工作电源,应单独用其额定电压供电。

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

#### 4.2.9 电流均衡度试验,应符合下列要求:

4.2.9.1 当变流装置的整流臂有多只整流元件并联时,应作电流均衡度试验,并应测定其瞬态和稳定电流均衡度。

4.2.9.2 电流均衡度测量,可与低压大电流试验或负载试验同时进行。

4.2.9.3 瞬态电流均衡度,可采用测量电流互感器取样电阻、标准母线段或快速熔断器熔丝上的瞬态电压的方式确定。瞬态电压的测量,可采用瞬态电压测试仪、电子管峰值电压表或示波器进行。

4.2.9.4 稳态电流的测定,可采用钳形电流表测量其电流值或测量标准母线段、快速熔断器熔丝两端的稳态电压降的方式确定。

4.2.9.5 电流均衡度的测定,应以变流装置的额定工况为准。电流均衡度,应按下式进行计算,并应符合产品标准的规定:

$$K_I = \frac{I_a}{n_p \cdot (I_a)_M} \quad (4.2.9)$$

式中  $K_I$ —电流均衡度;

$I_a$ —并联支路电流的总和(A)

$n_p$ —并联支路数

$(I_a)_M$ —各并联元件中分担最大电流的元件所承担的正向电流(A)。

#### 4.2.10 控制性能的检验,应符合下列要求:

4.2.10.1 变流装置的控制性能,其静态特性可在轻载试验时进行,动态特性应在带负载工况下进行。

4.2.10.2 各种控制特性的测定方法和要求,应符合国家现行有关标准或产品技术条件的规定。

4.2.11 保护系统的协调检验,应符合下列要求:

4.2.11.1 装置电源和变流装置的过流、过压、超速、欠压、低频、断水、停风以及失脉冲等保护设施的检验、调整及整定,可分别在轻载、低压大电流和带负载工况下进行,或可采用外施电源以模拟试验法进行。

4.2.11.2 各类保护的检验调整方法和整定值,可按设计及产品技术条件规定进行。

4.2.12 稳定性能的检验,应符合下列要求:

4.2.12.1 变流装置的电流、电压、频率的稳定性能和误差的检验,应在实际负载条件下进行。

4.2.12.2 当电网电压、交流系统条件及负载变化均在装置允许波动范围内时,测量其工作性能变化和允许误差,均应符合设计及产品技术条件的规定。

4.2.13 音频噪声的测量,应符合下列要求:

4.2.13.1 应在 2m 范围内没有声音反射面的场所进行试验。测量应在正对设备操作面垂直距离 0.5 ~ 1m,距地面高度 1.2 ~ 1.6m 处至少取两个测试点进行测量,测量时测试话筒应正对设备噪声源,取噪声最大一点的数值作为测试值,其值应符合设计和产品技术条件的规定。当设计和产品技术条件无规定时,变流装置在正常运行时产生的噪声,应符合下列规定:

(1)不需要经常操作、监视或维护的产品不应高于 95dB(A)

(2)需要经常操作、监视或维护的产品以及需要与具有这种设备安装在一起来的产品,不应高于 80dB(A);

(3)安装在要求安静环境的产品,不应高于 65dB(A)。

4.2.13.2 按现行国家标准《噪声源声功率级的测定》的规定,可采用声级计或其他噪音测量设备进行测量;当采用 A 声级测量时,应避免周围环境噪声对测量结果的干扰。

## 5 电力变流设备的工程交接验收

5.0.1 工程交接验收时,应按下列要求进行检查:

5.0.1.1 设备试运行的连续时间、试验工况及应测的参数,应符合合同的技术协议或有关技术文件的规定。

5.0.1.2 设备的外观应完整、无缺损。

5.0.1.3 油浸式变流器或变压器应无渗油;油位指示应正常。

5.0.1.4 高压和低压开关的操作机构、传动装置、辅助接点或闭锁装置,应安装牢固;其动作应灵活可靠,位置指示应正确。

5.0.1.5 设备油漆应完整,母线及电缆相色应正确。

5.0.1.6 设备或装置的外壳接地应良好。

5.0.2 工程交接验收时,应提供下列资料 and 文件:

5.0.2.1 安装试验记录和竣工图纸。

5.0.2.2 设计变更通知等证明文件。

5.0.2.3 产品说明书,产品合格证、出厂试验报告等技术文件。

5.0.2.4 安装检查和安装中器件紧固、修整、更换的记录。

5.0.2.5 调整、检验以及整定值的记录。

## 5.0.2.6 设备轻载及负载的试运行记录。

### 附加说明

#### 本规范主编单位、参加单位和 主要起草人名单

主编单位：电力工业部电力建设研究所  
参加单位：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：姚 耕 高达勇 陈玉满 马长瀛

#### 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 - 96 条 文 说 明

#### 修 订 说 明

本规范是根据国家计委计综(1986)2630号文和建设部(91)建标技字第6号文的要求,由电力工业部负责主编,具体由电力工业部电力建设研究所会同有关科研和施工单位对原国家标准《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ232 - 82)中第六篇“硅整流装置篇”共同修订而成,经建设部1996年6月5日以建标[1996]337号文批准,并会同国家技术监督局联合发布。

在本规范的修订过程中,规范修订组进行了广泛的调查研究,认真总结国内近年来的设计、制造、运行等安装施工方面的实践经验,同时参考了有关国际标准和国外先进标准,针对主要技术问题开展了科学研究与试验验证工作,并广泛地征求了全国有关单位的意见,最后由我部会同有关部门审查定稿。

本规范在执行过程中如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送电力工业部电力建设研究所(北京良乡,邮编102401),并抄送电力工业部建设协调司,以便今后修订时参考。

电力工业部  
1996年6月

## 1 总 则

1.0.1 本条简要地阐明制订本规范的目的,对“电力变流设备”等名词的定义,可参见《电工名词术语 变流器》(GB2900.33 - 92)的有关解释。

1.0.2 我国在六十年代中期,就能制造大型成套硅整流装置,以后,逐步在电解工业中取代了水银整流器。近十几年来,半导体工业发展很快,几乎占领了各个领域,适用范围和应用面极

广,已不单是整流一种功能,而是迅速发展成为能使电力系统的电压、电流、波形、相数和频率的多个特性发生变化,从而广泛地应用于各行各业。

本规范是在原国家标准《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ232 - 82)第六篇“硅整流装置篇”的基础上,明确了由于电力变流技术发展变化后的适用范围。并改名为《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》,以便于安装、调试及验收的应用。

1.0.5 指出本规范所列设备及器材在安装前的保管期限和保管要求,这是考虑到目前国家已有相应的设备及器材保管的有关规定。

1.0.7 原一机部、电力部的有关文件通知:“用户在收到最后一批货物后二个月内,应开箱清点,如发现问题应及时通知制造厂……”。按照这个要求,普遍认为二个月期限太短,对此,一些制造厂对其产品到达现场后的开箱验收检查期限作了具体规定,并有所延长,以满足现场的需要。因此,本条规定“设备及器材到达现场后,应在规定期限内作验收检查”。

1.0.8 本规范的内容是以质量标准和主要的工艺要求为主,有关施工中的安全技术标准,应遵守现行的安全技术规程,对重要的施工项目或工序,由于施工单位的装备和施工环境各不相同,在施工前,还应结合现场的具体情况,事先制定切实可行的施工技术措施。

1.0.9 为了加强管理,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,这对电力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。

1.0.10 目前镀锌制品使用较普遍,紧固件采用镀锌制品也容易实现。采用镀锌制品后,能提高料的防锈能力,保证设备的安装质量,提高运行的可靠性,检修时拆卸也较方便,故本条强调了这一要求。至于地脚螺栓现在还没有统一规格,无成品供应,故例外。

## 2 电力变流设备的冷却系统

2.0.1 为了确保油浸冷却的硅元件等完全浸入冷却油内,达到冷却目的,对绝缘油的性能要求,是为保证在运行中绝缘性能可靠。2.0.1.1和2.0.1.4的要求是防止油渗漏影响或降低冷却性能。

2.0.2 变流装置的进口,出口水管与冷却系统之间,应用绝缘管连接,是由于冷却水的进口、出口之间存在着电位差而采取的绝缘措施,除此之外为便于安装和维护。

2.0.3 对冷却系统的管道、阀门及管件的要求,是为防止当它们有杂物或锈层脱落时影响整流装置的冷却效果。

2.0.4 电力变流设备水冷却系统的水质要求,是参照国家标准《半导体变流器基本要求的规范》(GB3859.1 - 93)的有关规定制订的。其中计量单位:mS/m为毫西/米,S/m为西/米,mg/L为毫克/升。

2.0.5 检验液冷系统是否由于管路堵塞或弯曲等原因,使管路中水或油的阻力增大,流量减小影响散热效果。

2.0.6 冷却管路的连接除确保水或油畅通外,连接正确可靠极为重要。例如:整流元件冷却系统的组合和数量分配对冷却效果起重要作用。

2.0.7 对变流装置内液冷系统管路的压力试验及对风冷系统的检查要求,是参照国家标准《半导体变流器基本要求的规范》(GB3859.1 - 9)的有关规定制订的。

## 3 电力变流设备的安装

3.0.2 变流柜及控制柜宜用螺栓固定,用螺栓固定可保证设备安装美观,不易损坏。组合式

柜间的连接应使用螺栓连接,便于维修或拆装。

3.0.4 采用非带电金属部分接地或对地绝缘安装是由工程设计选择的。一般电压在 300 ~ 800V 整流装置中采用。对地绝缘安装的目的是:当元件损坏或局部短路时,不影响装置的正常运行,便于在运行中检修或更换电气元件。

3.0.6 变流柜及控制柜的检查是保证安装正确,符合设计要求,作为一般性外观检查项目。发现缺陷应及早采取弥补或修正措施,保证安装质量,保证设备安全可靠运行。

3.0.7 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。

3.0.8 快速熔断器是设备过载或短路保护的重要电气元件,熔丝选大了失去保护设备的作用,熔丝选小了系统不能正常工作,型号和规格不同会影响安装质量,因此快速熔断器的型号和规格不得任意调换和代用。

3.0.9 变流元件的更换应使更换变流元件后,仍能达到产品的技术要求和设计指标。

3.0.10 电力变流设备变流元件的拆装是维护和检修的一项重要工作,能否按标准拆装,关系到变流元件的完好程度、散热效果和防腐性能。

3.0.11 变流设备中的电缆敷设与配线的规定是十分重要的。脉冲回路采用绞合线是防止电磁感应信号对触发信号干扰的较好方法,控制电缆、屏附电缆与电力电缆分开敷设,不仅是为了便于维修,更重要的是为了防止强、弱电或交、直流系统的相互干扰,防止电磁效应的相互干扰所引起的系统工作不正常,屏蔽层一端可靠接地能使屏蔽系统起到抑制干扰的作用。

3.0.12 本条对焊接的要求是保证焊接过程中不损坏电气元件及其电气性能,焊点不易腐蚀,提高焊接质量。当施工现场无 12V 电源时;可采用 110 ~ 220V 电压,低瓦数(一般为 8 ~ 20W)内热式电烙铁,加热后断开烙铁电源再焊接,避免损坏元件。

## 4 电力变流设备的试验

### 4.1 一般规定

电力变流设备是由一个或多个变流装置连同变流(压)器、滤波器、电力开关及其他辅助设备等组成,涉及内容与范围较广,各行业均有不同的试验要求或特殊试验项目,对这些情况均可按行业标准或产品技术条件规定进行。

4.1.2 是强调为调试工作创造一些必要的条件。在设备施工未完、设备及安装质量不良的情况下,不应匆忙进行电气调试,以免损坏设备或给今后安全运行留下不应有的隐患。

### 4.2 变流装置的试验

4.2.1 采用表格方式列出试验内容,较为直观和明了。

表 4.2.1 试验内容是参照《半导体变流器》(IEC146 - 1 - 1)标准及现行国家标准《半导体变流器基本要求的规定》(GB3859.1 - 3)的规定,并结合现场交接试验的条件和特点而制订的。

按现行国家标准《半导体变流器基本要求的规定》(GB3859.1 - 93)的规定,表 4.2.1 试验项目均是出厂试验必做的。在产品出厂试验时,由于种种原因未能进行的试验项目,本规范表 4.2.1 注 中规定,对这类试验项目“应在现场交接试验时,由订货单位协调制造厂与安装单位共同进行”。表 4.2.1 注 是鉴于目前国内电力电子开关产品还未形成系列产品,有待日后逐步完善,故暂不列入表 4.2.1 中。

4.2.2 根据现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150 - 91)的有关规定修订。

4.2.3 参照现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB50150 - 91)以及《半导体变流器基本要求的规定》(GB3859.1 - 93)和 GB/T13422 - 92 的有关规定,对条文内容与标准进行了修订。

4.2.4 为了使电力变流设备在绝缘试验时不致损坏其内部的各种器件、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。

4.2.5 电力变流设备由各种辅助设备来配套,例如冷却用的风机、泵、自动化元件以及各种控制、保护设施等,对其性能好坏及回路的正确性等,应通过本规范第 4.2.2 条及第 4.2.3 条的检验,才能确保在运行中的安全与可靠。

4.2.6 进行轻载试验(也可叫功能试验)是为了验证电力变流设备、电气控制线路、保护设施及所有辅助设施能否一起与主电路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。

4.2.7 电压均衡度  $K_u$ ,不同产品有不同的要求和标准,并与产品设计中元件安全裕度考虑等也有关系,故无法在此标准中作统一规定。此标准执行中主要可按产品标准进行。

4.2.8 低压大电流试验目的主要是在变流设备带额定负载运行前,对主回路的电力变流元件的均流情况以及各电气主回路的电接点温升等进行监测,以便及早发现一些缺陷可提前处理与调整。

制造厂对产品均要进行低压大电流试验,现场进行这项试验应强调此试验应在变流设备额定输出电流下、规定的连续通电时间(例如不小于 24h)内进行。一般可按产品标准进行。

4.2.9 电流均衡度  $K_I$  的标准与  $K_u$  一样,由于各产品要求的分散性较大,其标准不易作统一标准规定,其  $K_I$  值主要按产品标准的要求来进行验收。

对瞬态或稳定电流均衡度,采用在标准母线段或快速熔断器熔丝上来进行测量时,应注意其基本误差不能相差过大,一般应控制在 5% ~ 10% 以内,并在冷态时采用精密电桥测出并记录其原始电阻值。

稳态电流采用钳形电流表测量时,应注意要使被测量的导(母)线处于钳形电流表卡口的中间位置,以免在不同位置测量产生较大的误差而影响电流均衡度,不能达到其产品标准规定的要求。

4.2.10 对某些大功率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》(GB3859.1 - 93)要求不能在厂内进行时,可在现场安装后,制造厂与安装单位协同一起进行。

在进行静态或动态控制特性检查时,应同时检查其设备能否在产品设计或行业标准规定的电流电压及频率变化范围内可靠地进行工作。

4.2.11 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。

保护元器件的组合型式繁多,同样是过流保护,不同装置或不同制造厂的产品都不一样,为此检验方法也应符合产品说明或技术要求的规定。其整定值可按工程设计或用户要求以及产品技术合同规定。

4.2.12 制造厂无条件进行的动态稳定性能检验或误差测定,可在现场交接试验时由制造厂与安装单位协同进行。

4.2.13 本条中变流装置的噪声标准是按国家标准《半导体变流器基本要求的规定》(GB3859.1 - 93)的有关规定制订的。

## 5 电力交流设备的工程交接验收

5.0.1 本条规定了工程交接验收时应检查的项目。 5.0.1.1 对设备试运行的连续时间还没有统一规定,今后要求新投产的设备做好这方面的记录,待积累一定数据后再作统一规定。目前可按各行业标准或产品技术文件以及产品订货合同规定进行。

5.0.2 本条规定了工程交接验收时应提交的资料 and 文件。安装竣工图是要求实际施工后经修改,完整和正确的,并加盖施工单位竣工图章的全套工程施工图纸,而不是仅设计变更部分的施工图;设计变更通知应是变更设计部分的文件,它包括设计变更单、材料代用和合理化建议,经设计批准的证明文件等。