

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50255—96

电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范



1996—06—05 发布

1996-12-01 实施

国家技术监督局
中华人民共和国建设部

联合发布

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》**GBJ 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

目 次

1 总 则 (1)

2 电力变流设备的冷却系统 (3)

3 电力变流设备的安装 (5)

4 电力变流设备的试验 (8)

 4.1 一般规定 (8)

 4.2 变流装置的试验 (8)

5 电力变流设备的工程交接验收 (14)

附加说明 (15)

规范用词说明 (16)

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 450mg/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±5kPa** 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;其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,宜符合表 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	✓	✓	✓	—

续表 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
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:①表中符号“✓”为需做的试验项目。
②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。
③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。

- 4.2.1 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 1MΩ/kV。
- 4.2.2.3 二次回路对地的绝缘电阻值,不应小于 1MΩ;在比较潮湿的地方,不宜小于 0.5MΩ。
- 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:

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

式中 K_u ——电压均衡度；
 $\sum U_m$ ——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:

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

式中 K_I ——电流均衡度;

$\sum I_a$ ——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—起的产品,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 高达通 陈玉满 马长瀛

规范用词说明

一、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,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。