

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7059~7064—93

JB/T 1504—93

电力半导体器件和整流设备

1993—10—08发布

1994—01—01实施

中华人民共和国机械工业部 发布

目 录

JB/T 7059—93	电力半导体模块标准编写导则	(1)
JB/T 7060—93	KB系列过电压保护用两极晶闸管	(7)
JB/T 7061—93	电力半导体器件用硅圆片	(17)
JB/T 7062—93	半导体变流器联结的标志代号	(23)
JB/T 7063—93	电力半导体器件额定电压和电流	(38)
JB/T 7064—93	半导体逆变器通用技术条件	(41)
JB/T 1504—93	电镀用整流设备	(57)

电力半导体模块标准编写导则

1 主题内容与适用范围

本标准规定了编写电力半导体模块标准的要求和技术内容。

本标准适用于编写由整流管、晶闸管和电力晶体管三种器件的管芯单独或混合组成的电力半导体模块（以下简称模块）标准。

2 引用标准

- GB 2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法
- GB 2900.32 电工名词术语 电力半导体器件
- GB 4024 半导体器件反向阻断三极晶闸管测试方法
- GB 4937 半导体分立器件机械和气候试验方法
- GB 4938 半导体分立器件接收和可靠性
- JB/T 6306 电力半导体模块外形尺寸
- JB/T 2423 电力半导体器件型号命名方法

3 术语

本标准中的术语，除 GB 2900.32 和附录 A 中的外，其它见有关模块测试方法标准。

4 模块标准的编写

4.1 技术内容

4.1.1 模块的说明

- a. 模块的名称和型号：模块的名称见附录 A，型号见附录 B；
- b. 模块构成的电原理图；
- c. 外形图，尺寸或外形代号和端子标志；
- d. 重量。

4.1.2 技术要求

4.1.2.1 额定值（极限值）

最大额定值应按表 1、表 2 和表 3 规定或按具体模块增减项目给出。电额定值除直流输出电流和绝缘电压外，其它为单个管芯的。

表 1 整流管模块

直流输出电流	正向平均电流	正向(不重复)浪涌电流	I_t	反向重复峰值电压	反向不重复峰值电压	工作结温	壳温	贮存温度	绝缘电压
I_a	I_{FAV}	I_{FSM}	I_T	V_{RRM}	V_{RSM}	T_j	T_c	T_{stg}	V_{ISO}
A	A	A	A/S	V	V	°C	°C	°C	V

注：表中 T_j 和 T_c 均为最大值和最小值，以下同。

表2 晶闸管模块

直流 输出 电流 (适用 时)	通态 平均 电流	通态 (不 重反 浪涌 电流	I^t	断态 重复 峰值 电压	断态 不重 复峰 值电 压	反向 重复 峰值 电压	反向 不重 复峰 值电 压	通态 电流 临界 上升 率	门极 反向 峰值 电压	门极 正向 峰值 电压	门极 正向 峰值 电流	门极 峰值 功率	门极 平均 功率	工作 结温	壳温	贮存 温度	绝缘 电压
I_o A	$I_{T(AV)}$ A	I_{TSM} A	I^t A ^{1/2} S	V_{DRM} V	V_{DSM} V	V_{RRM} V	V_{RSM} V	di/dt A/ μ S	V_{RCM} V	V_{FCM} V	I_{FGM} A	P_{GM} W	$P_{G(AV)}$ W	T_j °C	T_s °C	T_{stg} °C	V_{ISO} V

注: V_{ISO} 为最小值, 其余为最大值。

表3 电力晶体管模块

集电极电流	集电极-发射 极电压	集电极-基极 电压	集电极-发射 极维持电压	发射极-基极 电压	工作结温	壳温	贮存温度	总耗散功率	绝缘电压
I_c A	V_{CEC} V	V_{CEB} V	$V_{CE(sat)}$ V	V_{EB0} V	T_j °C	T_s °C	T_{stg} °C	P_{tot} W	V_{ISO} V

混合模块应分别给出各种管芯的额定值。

4.1.2.2 特性值

特性值应按表4、表5和表6规定或按具体模块增减项目给出。电特性除正向和通态峰值电压可为单个或同向串联管芯的外, 其它为单个管芯的。

表4 整流管模块

正向峰值电压	反向重复峰值电流	热阻 (管芯或模块的)
V_{FM} V	I_{RRM} mA	R_{θ} °C/W

表5 晶闸管模块

通态峰值 电压	断态重复 峰值电流	反向重复 峰值电流	维持电流	擎住电流	门极触发 电流	门极触发 电压	门极不触 发电压	断态电压临 界上升率	热阻 (管芯 或模块的)
V_{TM} V	I_{DRM} mA	I_{RRM} mA	I_H mA	I_L mA	I_{GT} mA	V_{GT} V	V_{CO} V	dv/dt V/ μ S	R_{θ} °C/W

注: ① 在模块产品标准中, 应给出组成模块各管芯门极触发电流的最大容许差值。

② V_{CO} 和 dv/dt 为最小值, 其余为最大值。

表6 电力晶体管模块

集电极-发射 极饱和电压	基极-发射 极饱和电压	集电极-基 极截止电流	集电极-发射 极截止电流	发射极-基 极截止电流	集电极-发射 极维持电压	共发射极正向 电流传输比的 静态值	开关时间 (适用时)	交迭时间 (适用时)	热阻 (管芯 或模块的)
$V_{CE(sat)}$ V	$V_{BE(sat)}$ V	$I_{CBO(1)}$ 25°C $I_{CBO(12)}$ T_{stg} mA	I_{CTO} mA	I_{ETO} mA	$V_{CE0(sat)}$ V	h_{FE}	t_{on}, t_s t_f μ S	t_d μ S	R_{θ} °C/W

注: $V_{CE0(sat)}$ 和 h_{FE} 为最小值, 其余为最大值。

混合模块应分别给出各种管芯的特性值。

4.2.3 检验

由于一类器件 (如晶闸管) 有多种分类器件 (如普通、双向、GTO 晶闸管等), 一种器件又可构成多

种形式的模块（如整流管的臂对、单相桥和三相桥等），因此，以下检验有的项目应按对应的模块测试方法行业标准。

4.2.3.1 逐批(出厂)检验

逐批检验按表 7、表 8、表 9 和表 10 规定进行。根据具体模块还可增减项目。

表 7 各种模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案 AQL(I)
1	外观	目检,正常照明和正常视力	标志清晰,表面无机械损伤	1.5
2	尺寸	按 JB/T 6305	最大外形及安装尺寸符合规定	1.0
3	V_{ISO}	按有关模块测试方法行业标准	无击穿、闪络现象	1.0

表 8 整流管模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案 AQL(I)
4	V_{FM}	按有关模块测试方法行业标准	符合表 4 规定	1.5
5	I_{RRM}			

表 9 晶闸管模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案 AQL(I)
4	V_{FM}	按 GB 4024 或按有关模块测试方法行业标准	符合表 5 规定	1.5
5	I_{IRM} 、 I_{DRM}			
6	V_{GT} 、 I_{GT}			
7	dv/dt			

表 10 电力晶体管模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案 AQL(I)
4	$I_{CSO(1)}$	按有关模块测试方法行业标准	符合表 6 规定	1.5
5	I_{CEO}			
6	I_{EBO}			
7	$V_{CRO(1-2)}$			
8	$V_{CE(1-2)}$			
9	$V_{DE(1-2)}$			
10	h_{21E}			
11	t_{on} 、 t_r 、 t_f			
12	t_c			

逐批(出厂)检验如第一次提交检验不合格,可加严一级重新提交检验,但每一项目只能重新提交一次。

4.2.3.2 周期(型式)检验

周期检验按表 11、表 12、表 13 和表 14 规定进行。根据具体模块还可增减项目。

正常生产的定型产品, 周期检验每年作一批或按模块产品标准规定。

标有 (D) 的项目为破坏性检验。

表 11 各种模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案	
				n	c
1	尺寸	JB/T 6306	全部尺寸符合规定	10	1
2	温度变化继之 交变湿热(D)	GB 4937 的 3.1.1(N ₁)两箱法, -40℃和 T _{avg} max, 循环 5 次, 每循环 高低温各置 1 h, 转移时间 3~4 min GB 2423.4 方式 2, 严酷度 55℃, 循环 6 次	最后测试(交变湿热试验后): V _{FM} 、V _{TM} 、V _{CE(max)} 、I _{RRM} 、I _{DRM} 、I _{CSO(1)} h _{FE} 、V _{ISO} 分别符合表 1~表 6 规定	8	1
3	电耐久性 高温反偏(整流管、晶体 管模块), 高温交流阻断 (晶闸管模块)	GB 4938 的 3.2 T _{avg} =100℃, 1000±1h, 70%V _{RRM} (整流管 模块), 70%V _{DRM} 和 70%V _{RRM} (晶闸 管模块), V _{CSO} (电力晶体管模块)	V _{FM} 、V _{TM} ≤1.1USL V _{CE(max)} ≤1.2USL I _{RRM} 、I _{DRM} 和 I _{CSO(1)} ≤2USL h _{FE} ≥0.8LSL	5	1
4	热循环负载	按有关具体模块的模块测试方法标 准	最后测试: V _{FM} 、V _{TM} ≤1.1IVD V _{CE(max)} ≤1.2USL I _{RRM} 、I _{DRM} 和 I _{CSO(1)} ≤2USL h _{FE} ≥0.8LSL		
5	高温贮存	GB 4937 的 3.2, T _{avg} max=100℃, 1000±1h	最后测试: V _{FM} 、V _{TM} ≤1.1USL V _{CE(max)} ≤1.2USL I _{RRM} 、I _{DRM} 和 I _{CSO(1)} ≤2USL h _{FE} ≥0.8LSL		

表 12 整流管模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案	
				n	c
6	I _{RRM}	按有关模块测试方法行业标准	最后测试: V _{FM} ≤1.1USL I _{RRM} ≤2USL	8	1
7	R _{je}		符合表 4 规定		

表 13 晶闸管模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案	
				n	c
6	I_H	按 GB 4024 或按有关模块测试方法 行业标准	符合表 5 规定	8	1
7	I_L		符合表 5 规定		
8	I_{TSM}		$V_{FM} \leq 1.1USL$ · $I_{ERM}, I_{TCM} \leq 2USL$		
9	V_{GD}		符合表 5 规定		
10	di/dt		符合表 2 规定		
11	R_p				
12	P_{GM}, I_{PCM}, V_{PGM}				
13	V_{RCM}				
14	$P_{G(AV)}$				

表 14 电力晶体管模块

序号	项目	检验方法	合格判据	抽样方案	
				n	c
6	$I_{CBO(1)}$	按有关模块测试方法行业标准	符合表 6 规定	8	1
7	R_{je}				

注：① 抽样方案栏中的 n、c 分别为抽样数和合格判定数。

② USL 和 LSL 为表 2 中相应参数的上限值和下限值，IVD 为各模块的初始值。

周期检验如第一次提交检验不合格，可追加抽样再进行一次检验，但每一项目只能追加一次。

4.2.3.3 特性曲线（不作检验用）

在模块产品标准中应说明在产品使用说明书中给出有关特性曲线。

4.3 标志

4.3.1 模块上的标志：

- 产品型号；
- 制造厂名称、代号或商标；
- 电原理图及端子识别；
- 制造年月或批号。

4.3.2 包装盒（箱）或说明书上所附标志：

- 产品型号、名称和重量；
- 制造厂名称、代号或商标；
- 防潮、防雨等。

附录 A

术语

(补充件)

A1 电力半导体模块

由相互连接的电力半导体器件管芯和一壳体组成不可拆卸的整体。

A2 整流管模块

由整流管管芯组成的模块。

A3 晶闸管模块

由晶闸管管芯组成的模块。

A4 电力晶体管模块

主要由电力晶体管管芯组成的模块。

A5 混合模块

由整流管、晶闸管和电力晶体管任两种或两种以上器件管芯混合组成的模块。

注：模块具体名称由模块产品标准确定。

附录 B

模块的名称和型号

(补充件)

模块的名称见附录 A。

模块的型号见行业标准 JB/T 2423。

举例：MDC50-12 为整流管臂对模块，正向平均电流 50 A，反向重复峰值电压 1200 V。MTS100-10 为晶闸管三相桥模块，直流输出电流 100 A，反向重复峰值电压 1000 V。

附加说明：

本标准由机械工业部西安电力电子技术研究所提出并归口。

本标准由西安电力电子技术研究所、上海整流器总厂负责起草。

本标准主要起草人和成杰、陈泽声。

www.bzxz.net

免费标准下载网