

# QJ

## 中华人民共和国航天行业标准

FL 6131

QJ 10007/9—2008

---

### 宇航用半导体分立器件 3DG100、 3DG101、3DG111、3DG112 型 硅高频小功率晶体管详细规范

**Detail specification for discrete semiconductor  
3DG100,3DG101,3DG111,3DG112 type  
silicon high frequency low power transistor of space applications**

2008—02—16 发布

2008—06—01 实施

---

国防科学技术工业委员会 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 要求 .....	1
3.1 总则 .....	1
3.2 结构和外形尺寸.....	1
3.3 最大额定值和主要电特性.....	2
3.4 电测试要求.....	3
3.5 标志 .....	3
3.6 管壳 .....	3
4 质量保证规定.....	3
4.1 总则 .....	3
4.2 检验分类.....	3
4.3 使用方监制.....	3
4.4 承制方筛选.....	4
4.5 鉴定检验.....	5
4.6 质量一致性检验.....	5
4.7 使用方验收.....	11
4.8 使用方补充筛选.....	11
5 交货准备 .....	14
6 说明事项 .....	14

## 前 言

本规范由中国航天科技集团公司提出。

本规范由中国航天标准化研究所归口。

本规范起草单位：中国航天科技集团公司第一研究院、中国航天标准化研究所。

本规范主要起草人：张晖、管长才、蔡娜、周侗、王敬贤。

# 宇航用半导体分立器件 3DG100、3DG101、 3DG111、3DG112 型硅高频小功率晶体管详细规范

## 1 范围

本规范规定了3DG100A~D、3DG101A~F、3DG111A~F、3DG112A~D型硅高频小功率高反压晶体管(以下简称器件)的生产、鉴定、质量一致性检验以及使用方认定、采购、监制、验收、补充筛选等质量保证的详细要求。

本规范适用于器件承制方的生产过程控制以及使用方的产品保证。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包含勘误的内容)或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- GB/T 4587—1994 半导体分立器件和集成电路 第7部分 双极型晶体管
- GJB 33A—1997 半导体分立器件总规范
- GJB 128A—1997 半导体分立器件试验方法
- GJB 548A—1996 微电子器件试验方法和程序
- GJB 762.2—1989 半导体器件辐射加固试验方法  $\gamma$  总剂量辐照试验
- GJB 923A—2004 半导体分立器件管壳总规范
- GJB 4027—2000 军用电子元器件破坏性物理分析方法
- QJ 1906A—1997 半导体分立器件破坏性物理分析方法和程序
- QJ 10004—2008 宇航用半导体器件总剂量辐照试验方法
- QJ 10005—2008 宇航用半导体器件重离子单粒子效应试验指南
- QJ 10007—2008 宇航用半导体分立器件通用规范
- Q/BHA 182—1998 管壳外形

## 3 要求

### 3.1 总则

器件应符合本规范和QJ 10007—2008规定的所有要求，当本规范的要求与通用规范不一致时，应以本规范为准。

按本规范生产的器件质量保证等级分为YA、YB和YC级。

### 3.2 结构和外形尺寸

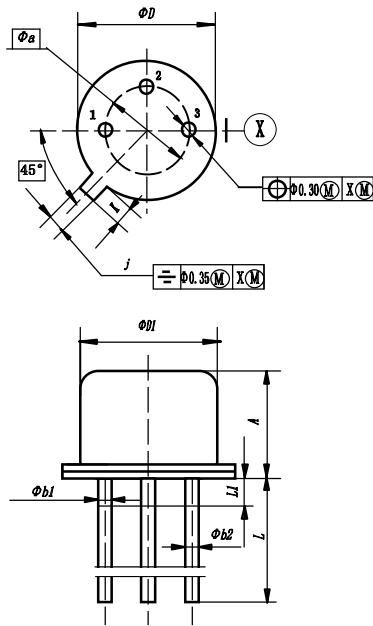
#### 3.2.1 器件结构

器件采用外延平面结构。

#### 3.2.2 封装形式及外形尺寸

3DG100、3DG101、3DG111、3DG112符合Q/BHA 182—1998中A3—01BF要求，外形尺寸见图1。

单位为毫米



尺寸符号	数值		
	最小	公称	最大
<i>A</i>	4.32	—	5.93
$\phi a$	—	2.54	—
$\phi b1$	—	—	1.01
$\phi b2$	0.407	—	0.508
$\phi D$	5.31	—	6.22
$\phi D1$	4.53	—	4.95
<i>j</i>	0.92	1.04	1.16
<i>K</i>	0.51	—	1.21
<i>L</i>	12.5	—	25.0
<i>L1</i>	—	—	1.27

1—发射极；2—基极；3—集电极

图 1 外形尺寸图

### 3.2.3 引出端材料和涂层

引出端材料应为可伐合金,引出端表面应为镀金、镀锡或浸锡（具体要求由合同规定）。

### 3.3 最大额定值和主要电特性

#### 3.3.1 最大额定值

最大额定值见表1。

表 1 最大额定值

型号	$P_{tot}$ $T_A=25^\circ\text{C}$ mW	$I_C$ mA	$V_{CBO}$ V	$V_{CEO}$ V	$V_{EBo}$ V	$R_{TH}$ °C/mW	$T_{STG}$ °C	$T_{JM}$ °C
3DG100A、C	100	20	30	20	4	1.5	-65~175	175
3DG100B、D			40	30				
3DG101A、D	100	20	20	15	4	1.5		
3DG101B、E			30	20				
3DG101C、F			40	30				
3DG111A、D	300	50	20	15	4	0.5		
3DG111B、E			40	30				
3DG111C、F			60	45				
3DG112A、C	300	50	20	15	4	0.5		
3DG112B、D			40	30				

注： $T_A>25^\circ\text{C}$ 时，3DG100、3DG101按 0.57mW/°C线性地降额，3DG111、3DG112按 1.7mW/°C线性地降额。

#### 3.3.2 主要电特性

主要电特性( $T_A=25^\circ\text{C}$ ，除非另有规定)见表2。

表 2 主要电特性

型号	特性	符号	测试条件	极 限 值		单位
				最小值	最大值	
3DG100	共发射极正向电流传输比的静态值	$h_{FE}$	$V_{CE}=10V, I_c=3mA$	40	200	—
3DG101			$V_{CE}=10V, I_c=0.5mA$			
3DG111 3DG112			$V_{CE}=10V, I_c=10mA$			
3DG100A、B	特征频率	$f_T$	$V_{CE}=10V, I_c=3mA$ $f=100MHz$	150	—	MHz
3DG100C、D				300		
3DG101A、B、C				150		
3DG101D、E、F				300		
3DG111A、B、C			150			
3DG111D、E、F			300			
3DG112A、B			500			
3DG112C、D			700			
3DG100	集电极—发射极饱和电压	$V_{CE(sat)}$	$I_B=1mA, I_c=10mA$	—	1	V
3DG101				—	0.35	
3DG111 3DG112				—	0.3	
3DG100 3DG101	基极—发射极饱和电压	$V_{BE(sat)}$	$I_B=1mA, I_c=10mA$	—	1	V
3DG111 3DG112				—	0.9	

### 3.4 电测试要求

电测试应符合QJ 10007—2008及本规范的规定。

### 3.5 标志

器件上的标志应符合 QJ 10007—2008 中 3.16 的规定。

器件包装上的标志应符合QJ 10007—2008 中5.3的规定。

### 3.6 管壳

管壳应符合 GJB 923A—2004 的规定。

## 4 质量保证规定

### 4.1 总则

对器件的质量保证应按QJ 10007—2008中第4章以及本规范的要求实施。

抽样和检验应按QJ 10007—2008和本规范的规定。

### 4.2 检验分类

本规范规定的检验分类如下：

- a) 使用方监制；
- b) 承制方筛选；
- c) 鉴定或认定检验；
- d) 质量一致性检验；
- e) 使用方验收；
- f) 使用方补充筛选。

### 4.3 使用方监制

按QJ 10007—2008中4.5的规定进行。

4.4 承制方筛选

筛选应按 QJ 10007—2008 和表 3 的规定,其测试应按表 4 进行,超过表 4 极限值的器件应予以剔除。

表 3 承制方筛选

序号	筛选项目	GJB 128A—1997 方法号	条件	YA 要求	YB 要求	YC 要求
1	晶片批接收	5001	—	100%	—	—
2	非破坏性键合拉力	GJB 548A—1996 方法 2023A	—	100%	—	—
3	内部目检(封帽前)	2072	—	100%	100%	—
4	高温寿命非工作寿命	1032	175℃, 96h	100%	100%	100%
5	温度循环	1051	试验条件 C, 循环 20 次	100%	100%	100%
6	恒定加速度	2006	Y1 方向, 加速度为 196 000m/S <sup>2</sup>	100%	100%	100%
7	粒子碰撞噪声检测试验(PIND)	2052	试验条件 A 要求与 GJB 33A—1997 中 4.6.4.2 相同	100%	100%	100%
8	编序列号	—	见按 GJB 33A—1997 中 3.7.9	100%	100%	100%
9	中间测试电参数	—	按 A2 分组	100%	100%	100%
10	高温反偏	1039	试验条件 A, $T_A=150^\circ\text{C}$ , 48h 最低外加电压为 80% 的额定值	100%	100%	100%
11	高低温测试	—	A3 分组	—	—	—
12	中间电测试	—	$I_{CBO1}$ 符合规范值要求	100%	100%	100%
13	PDA	—	—	$PDA \leq 3\%$	$PDA \leq 5\%$	$PDA \leq 5\%$
14	功率老炼 3DG100 3DG101	1039	试验条件 B, (0.6~0.75) $BV_{CE0}$ $T_A=25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ $P_{tot}=100\text{mW}$	240 h	168h	168h
	3DG111 3DG112		$P_{tot}=300\text{mW}$			
15	(a)电参数	—	从老炼条件后取出的必须在 96 h 内完成 A2 分组全部电参数测试	100%	100%	100%
	(b)计算电参数变化( $\Delta$ ) 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	—	$ \Delta h_{FE4} $ 不大于初始值的 15% $\Delta I_{CBO1}$ 不大于初始值的 100% 或 5nA, 取较大者	100%	100%	100%
	总 PDA <sup>a</sup>	—	—	$PDA \leq 5\%$	$PDA \leq 10\%$	$PDA \leq 10\%$
16	特性曲线测试	—	按规定	100%	100%	100%
17	密封 <sup>b</sup>	1071	细检漏	100%	100%	100%
			粗检漏			
18	X 射线相 <sup>b</sup>	2076	—	100%	100%	—
19	外观检查	2071	打标志后进行	100%	100%	100%

<sup>a</sup> 第 13 和 15 项 PDA 总和, YA 级 PDA $\leq 5\%$ , YB 和 YC 级 PDA $\leq 10\%$ 。

<sup>b</sup> 在最后测试之后, YA 级器件的 X 射线照相和密封筛选试验可按任一顺序完成。

#### 4.5 鉴定检验

鉴定检验应按 QJ 10007—2008 中 4.7 的和本规范的规定进行。

鉴定时，器件应进行相应的质量保证等级筛选试验和 A、B、C、E 组检验和 D 组按相应的辐射强度保证等级规定的各项试验。进行 B 组、C 组和 E 组试验的全部样品应从通过了 A 组检验的某一批中抽取。

A 组检验按表 4 规定，B 组检验按表 5a 与表 5b 规定，C 组检验按表 6 规定，D 组检验按表 7 规定，E 组检验按表 8 规定。

#### 4.6 质量一致性检验

##### 4.6.1 A 组检验

A 组检验应按 QJ 10007—2008 和表 4 的规定进行。

##### 4.6.2 B 组检验

B 组检验应按 QJ 10007—2008 和表 5 的规定进行。

##### 4.6.3 C 组检验

C 组检验应按 QJ 10007—2008 和表 6 的规定进行。

##### 4.6.4 D 组检验

D 组检验应按 QJ 10007—2008 和表 7 的规定进行。考核条件按使用要求。

表 4 A 组检验 (适用于全部质量等级)

分组	项目	GB/T 4587—1994		抽样方案	符号	极限值		单位
		方法	条件			最小值	最大值	
A2	发射极—基极击穿电压 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,1,10	集电极—基极开路 $I_E=100\mu A$	116 (0)	$V_{(BR)EBO}$	4	—	V
	集电极—基极截止电流 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,1,2	发射极—基极开路 $V_{CB}=10V$		$I_{CB01}$	—	0.01 0.1	$\mu A$
	集电极—发射极截止电流 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,1,3	发射极—基极开路 $V_{CE}=10V$		$I_{CE0}$	—	0.01 0.1	$\mu A$
	发射极—基极截止电流 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,1,2	集电极—基极开路 $V_{EB}=1.5V$		$I_{EBO}$	—	0.01 0.1	$\mu A$
	正向电流传输比 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,2,7	$V_{CE}=10V I_c=10mA$ $V_{CE}=10V I_c=0.5mA$		$h_{FE1}$	30 20	—	—
	正向电流传输比 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,2 节,7	$V_{CE}=10V I_c=10mA$ $V_{CE}=10V I_c=3mA$		$h_{FE2}$	20 40 30	—	—
	正向电流传输比 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,2,7	$V_{CE}=10V I_c=3mA$ $V_{CE}=10V I_c=0.5mA$ $V_{CE}=10V I_c=10mA$		$h_{FE3}$	40	200	—
	正向电流传输比 3DG111 3DG112	IV,2,7	$V_{CE}=10V I_c=30mA$		$h_{FE4}$	20	—	—
	集电极—发射极饱和压降 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,1,4	$I_c=10mA I_B=1mA$		$V_{CE(sat)}$	—	1 0.35 0.3	V
	基极—发射极饱和压降 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,1,5	$I_c=10mA I_B=1mA$		$V_{BE(sat)}$	—	1 0.9	V
A3	高温工作集电极—基极截止电流 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	—	$T_A=125^\circ C$ 发射极—基极开路 $V_{CB}=10V$	$I_{CB02}$	10 20		—	
	正向电流传输比 3DG100 3DG101	IV,2,7	$V_{CE}=10V I_c=3mA$ $V_{CE}=10V I_c=0.5mA$ $T_A=-55^\circ C$	$\Delta h_{FE3}$	$\Delta h_{FE} \leq 50\%$			
	低温工作 正向电流传输比 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	IV,2,7	$V_{CE}=10V I_c=3mA$ $V_{CE}=10V I_c=0.5mA$ $V_{CE}=10V I_c=10mA$	$\Delta h_{FE3}$	$\Delta h_{FE} \leq 50\%$			
				$h_{FE5}$	20	—		

表 4 (续)

分组	项目	GB/T 4587—1994		抽样方案	符号	极限值		单位
		方法	条件			最小值	最大值	
A4	特征频率 3DG100A、B 3DG100C、D 3DG101A、B、C 3DG101D、E、F	IV,1,13	$V_{CE}=10V$ $I_c=3mA$ $f=100MHz$	116(0)	$f_T$	150 300	—	MHz
	3DG111A、B、C 3DG111D、E、F 3DG112A、B 3DG112C、D		$V_{CE}=10V$ $I_c=10mA$ $f=100MHz$			150 300 500 700	—	

注：A1, A5, A6, A7 分组不适用。

表 5a YA 级器件的 B 组检验

分组	项目	GJB 128A—1997 方法号	条 件	抽样方案 样品数 (接收判定数)		
				鉴定检验和大批量质量一致性检验	小批量的质量一致性检验 N ≤ 100	
B1	物理尺寸	2066	按规定的管壳外形尺寸	22 (0)	8 (0)	
B2	可焊性	2026	焊料温度 $245^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ , 5S 抽样方案适用于引线数, 至少试验 3 只器件	15 线 (0)	6 线(0)	
	耐溶剂	1022	—	15 (0)	6 (0)	
B3	温度循环 (空气—空气)	1051	试验条件 C, 100 次循环 $-55_{-10}^0$ $^{\circ}C \sim 175_{0}^{15}$ $^{\circ}C$	22 (0)	6(0)	
	密封	细检漏	1071	试验条件 H1	—	—
		粗检漏		试验条件 C, 加压不小于 517KPa, 2h 按 A2 分组		
	终点测试	—	—	—	—	
	开帽内部目检	2075	目检判据按鉴定合格的设计和封帽前的内部目检判据	6 (0)	6 (0)	
	扫描电子显微镜 (SEM)	2077	—	22 线 (0) 或 11 (0), 取小者	12 线 (0) 或 6 (0), 取小者	
	键合强度	2037	试验条件 A 抽样方案适用于受拉引线的数量。样品至少 3 只, 应包括所有尺寸引线。	—	—	
芯片粘附强度 (不适用于轴向引线器件)	2017	本试验只适用事先做过键合强度试验的器件。	6 (0)	6 (0)		

表 5a (续)

分组	项目	GJB 128A—1997 方法号	条 件	抽样方案 样品数 (接收判定数)	
				鉴定检验和大批量质量一致性检验	小批量的质量一致性检验 N≤200
B4	间歇工作寿命试验	1037 或 1042	2000 次, 按规定, 条件 D	22 (0)	15 (0)
	终点测试	—	按 A2 分组		
B5	加速稳态工作寿命	1027	偏置条件按规定共晶芯片烧接的半导体器件 $T_i=275^{\circ}\text{C}$ (最低) 至少 96h	22 (0)	15 (0)
		1027	软焊料芯片烧接的半导体器件 $T_i=225^{\circ}\text{C}$ (最低) 至少 168h		
	终点测试	—	按 A2 分组		
	键合强度 (仅适用于 Al—Au 互连)	2037	按规定。该试验样品应事先通过了加速稳态工作寿命试验	22 线 (0)	22 线 (0)
B6	热阻	GB/T 4587—1994, IV, 11	按规定	22 (0)	8 (0)

表 5b YB、YC 级 B 组检验

分组	项目	GJB 128A—1997 方法号	条 件	抽样方案 样品数 (接收判定数)	
				鉴定检验和大批量的质量一致性检验	小批量的质量一致性检验 N≤200
B1	可焊性	2026	焊料温度 $245^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 5S 抽样方案适用于引线数, 至少试验 3 只器件	15 线(0)	4 线(0)
	耐溶剂	1022		15 (0)	6 (0)
B2	温度循环	1051	试验条件 C, 25 次循环 $-55_{-10}^{0} \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 175_{0}^{15} \text{ }^{\circ}\text{C}$	22(0)	6(0)
	密封	1071	试验条件 H1		
			试验条件 C, 加压不小于 517KPa, 2h		
终点测试	—	见表 9, 步骤 1 和 3			
B3	稳态工作寿命 3DG100 3DG1013DG111 3DG112	1027	$T_A=25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ $t=340\text{h}$ $V_{CB}=15\text{V}$ $P_{\text{tot}}=100\text{mW}$ $V_{CB}=20\text{V}$ $P_{\text{tot}}=300\text{mW}$ $V_{CB}=10\text{V}$ $P_{\text{tot}}=300\text{mW}$ 不允许器件加散热器或强迫风冷	45(0)	22(0)
	终点测试	—	见表 9, 步骤 2 和 5		
B4	键合强度 3DG100 3DG101 3DG111 3DG112	2037	最低键合强度 17mN 抽样方案适用于引线数	1(0)	1(0)
	开帽内部目检	2075	—		
	SEM	2077	—	6(0)	6(0)
B5	热阻	GB/T 4587—1994 IV, 1, 11, 或 GJB 128A—1997 附录 A	按规定	15(0)	6(0)
B6	高温反偏	1039	$T_A=150^{\circ}\text{C}$ , 340h 最低外加电压为 80% 的额定值	32(0)	22(0)
	终点测试	—	见表 9, 步骤 6 和 7		
B7	恒定加速度	2006	$X_1, Y_1, Z_1$ 三方向 $196\ 000\text{m/s}^2$ 1 分钟	22(0)	6(0)
	PIND	2052	试验条件 A		
	终点测试	—	见表 9, 步骤 1 和 3		

表 6 C 组检验（全部质量等级）

分组	项目	GJB 128A—1997		抽样方案 样品数（接收判定数）		
		方法	条 件	鉴定检验和大 批量的质量一 致性检验	小批量的质 量一致性检 验 N≤200	
C1	物理尺寸	2066	按图 1	15(0)	6(0)	
C2	热冲击	1056	试验条件 A	22(0)	6(0)	
	引线强度	2036	试验条件 E			
	密封	细检漏	1071			试验条件 H1
		粗检漏				试验条件 C 加压≥517KPa, 2h
	耐湿	—	略去预处理条件			
	外观检验	1021	—			
终点测试	2071	见表 9, 步骤 1, 3 和 4				
C3	冲击	2016	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> , Z <sub>1</sub> 三方向各冲击五次, 14 700m/s <sup>2</sup> , 0.5ms	22(0)	6(0)	
	扫频振动	2056	—			
	恒定加速度	2006	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> , Z <sub>1</sub> 方向, 196 000m/s <sup>2</sup> , 1min			
	终点测试	—	见表 9, 步骤 1 和 3			
C4	盐气（侵蚀）	1041	—	15(0)	6(0)	
C6	稳态工作寿命	1026	t=1 000h, 偏置条件同 B3 分组, 不允许器件加散热器或强迫风冷。	32 (0) (鉴定)	22(0)	
	终点测试		见表 9, 步骤 2 和 5	22 (0) (质量 一致性检验)		
C7 <sup>a</sup>	内部水汽含量	1018	内部水汽含量不大于 5 000ppm	3(0)或 5(1)	—	

<sup>a</sup> 当内部水汽含量超过 7 000ppm 时, 不应追加样品采用 5 (1) 方案。

表 7 D 组检验（辐射强度保证试验）

分组	项目	GJB 128A—1997 方法号	条件	样品数（接收判定数）	
				YA 级	YB、YC 级
D1	中子辐射鉴定和质量一致性检验	1 017	25℃	11 (0) <sup>a</sup>	11 (0) <sup>b</sup>
	终点测试		按合同规定		
D2	稳态总剂量辐射鉴定和质量一致性检验	QJ 10004—2008	25℃	4 (0) <sup>c</sup>	11 (0) <sup>b</sup>
	终点测试		按合同规定	2 (0) <sup>d</sup>	
D3	γ 总剂量质量一致性检验	GJB 762.2—1989	25℃	11 (0) <sup>a</sup>	11 (0) <sup>b</sup>
	终点测试		按合同规定		
D4	单粒子试验	QJ 10005—2008	25℃	4 (0) <sup>a</sup>	不要求
	终点测试		按合同规定		

<sup>a</sup> 按晶片批。  
<sup>b</sup> 按检验批。  
<sup>c</sup> 按这样的晶片选取试验样品, 即从半径大致等于晶片半径的 2/3, 并在其周围间隔均匀地选取的各种型号器件具有大于 4 000 只等效晶体管/芯片。  
<sup>d</sup> 按这样的晶片选取试验样品, 即从半径大致等于晶片半径的 2/3, 并在其周围间隔均匀地选取的各种型号器件具有小于或等于 4 000 只等效晶体管/芯片。

表 8 E 组检验(仅供鉴定检验)

分组	项目	GJB 128A—1997 方法号	条件	抽样方案 样品数(接收判定数)
E1	温度循环	1051	试验条件 C— $55_{-10}^0$ °C~ $175_0^{15}$ °C, 500 次	22(0)
	终点测试		见表 9,步骤 2 和 3	
E2	稳态工作寿命	1026	按规定	32 (0)
	终点测试		A2 分组	
E3	破坏性物理分析	GJB 4027—2000 或 QJ 1906A—1997	4.7.2	3(0)
E4	热阻	GB/T 4587—1994IV,11	按规定	22 (0)

注: E5、E6、E7 分组不适用。

表 9 B 组、C 组、E 组的终点测试

步骤	检验项目	GB/T 4587—1994		符号	极限值		单位
		方法	条件		最小值	最大值	
1	集电极—基极截止电流 3DG100 3DG101	IV,1 节,2	发射极—基极开路 $V_{CB}=10V$	$I_{CBO1}$	—	0.01	$\mu A$
	3DG111 3DG112				—	0.1	
2	集电极—基极截止电流 3DG100 3DG101	IV,1 节,2	发射极—基极开路 $V_{CB}=10V$	$I_{CBO1}$	—	0.02	$\mu A$
	3DG111 3DG112				—	0.2	
3	集电极—发射极饱和压降 3DG100	IV,1 节,4	$I_c=10mA$ $I_B=1mA$	$V_{CE(sat)}$	—	1	V
	3DG101					0.35	
	3DG111 3DG112					0.3	
4	正向电流传输比 3DG100	IV,2 节,7	$V_{CE}=10V$ $I_C=3mA$	$h_{FE3}$	40	200	—
	3DG101		$V_{CE}=10V$ $I_C=0.5mA$				
	3DG111 3DG112		$V_{CE}=10V$ $I_C=10mA$				
5	正向电流传输比 3DG100	IV,2 节,7	$V_{CE}=10V$ $I_C=3mA$	$\Delta h_{FE3}$	—	—	—
	3DG101		$V_{CE}=10V$ $I_C=0.5mA$				
	3DG111		$V_{CE}=10V$ $I_C=10mA$				
	3DG112		$V_{CE}=10V$ $I_C=10mA$				
6	正向电流传输比 3DG100	IV,2 节,7	$V_{CE}=10V$ $I_C=3mA$	$\Delta h_{FE3}$	—	—	—
	3DG101		$V_{CE}=10V$ $I_C=0.5mA$				
	3DG111 3DG112		$V_{CE}=10V$ $I_C=10mA$				
7	集电极—基极截止电流 3DG100 3DG101	IV,1 节,2	发射极—基极开路 $V_{CB}=10V$	$I_{CBO1}$	—	—	$\mu A$
	3DG111 3DG112						

## 4.7 使用方验收

### 4.7.1 使用方验收项目和要求

除另有规定外，用户验收按下列要求进行。

用户或其委托单位到承制方按照要求进行试验（检验）、文件与数据审查等工作，并决定是否接收产品。验收时承制方提供的文件包括筛选报告、质量一致性检验报告、DPA报告、失效分析报告及相关数据等。

验收顺序、项目和要求见表 10。

表 10 验收项目和要求

顺序	试验项目	试验方法及要求
1	DPA	4.7.2
2	物理尺寸	GJB 128A—1997 方法 2066, 22(0)
3	A 组 电参数测试	A2, A3 <sup>a</sup> 分组
4	特性曲线测试	合格判据按使用方规定, 100%
5	密封	GJB 128A—1997 方法 1071, 100%
6	外观	GJB 128A—1997 方法 2071, 100%
7	PIND	GJB 128A—1997 方法 2052 试验条件 A, 100%

<sup>a</sup> A3 组电参数测试由用户确定。

### 4.7.2 破坏性物理分析（DPA）

除非另有规定，使用方破坏性物理分析(DPA)按表 11 规定进行。

DPA 在使用方认可的试验室进行。当需要在承制方进行时，应有使用方指定的分析人员或其委托人员在场监督或进行试验。

表 11 DPA 项目和程序

顺序	项目	试验方法(GJB 128A—1997)	抽样方案 样品数（接收判定数）
1	外部目检	2071	批次数量的 10%，但不少于 2 只，不多于 5 只； 批次数量不足 10 只时，抽样 1 只。
2	X 射线检查（适用时）	2076	
3	内部目检	2072	
4	键合强度	2037	
5	剪切强度	2017	
6	PIND	2052	
7	密封	1071	100%
8	内部水汽含量 <sup>a</sup>	1018	内部水汽含量不大于 5 000ppm <sub>3</sub> (0) 或 5 (1)

<sup>a</sup> 在管壳型号及进厂管壳检验批号相同、封装月份相同的产品中，随机抽取产品进行水汽含量测试。

## 4.8 使用方补充筛选

### 4.8.1 补充筛选原则

按照 QJ 10007—2008 中 4.10.1 的规定。

### 4.8.2 补充筛选项目和要求

本规范的补充筛选项目由使用方根据需要确定。

补充筛选项目和要求按表 12 的规定。

表 12 补充筛选试验要求

序号	筛选项目		GJB 128A—1997 方法号	条件和要求	
				I 级	II 级
1	外部检查		2071	100%	
2	电参数测试		—	100%,按照相应规范	
3	高温存储		1031	(150±2)℃,24h	不要求
4	温度循环		1051	条件 B,循环 5 次,t(保持时间)=30min	不要求
5	恒定加速度		2006	Y <sub>1</sub> 方向, 196 000m/S <sup>2</sup> , 45(0)	不要求
6	PIND		2052	试验条件 A, 22(0)	不要求
7	X 光检查		2076	100%	22(0)
8	电参数测试		—	100%,按照相应规范	不要求
9	高温反偏		1039	实验条件 A, 80%B <sub>V<sub>CE0</sub></sub> , T <sub>A</sub> =150℃, 24h	不要求
10	电参数测试		—	100%,按照相应规范	不要求
11	老炼		1039	试验条件 B, 额定功率, T <sub>A</sub> =15 °C~35 °C, (0.6~0.75) B <sub>V<sub>CE0</sub></sub>	
12	电参数测试		—	100%,按照相应规范	
13	计算变化率		—	100%	不要求
14	不合格品率计算		—	PDA≤10%或 1 只, 取大者	
15	高温测试		—	22(0), 按照相应规范	不要求
16	低温测试		—	22(0), 按照相应规范	不要求
17	密封	粗检	1071	试验条件 H1	试验条件 H1
		细检		试验条件 C	试验条件 C, 22(0)
18	外观及机械检查		2071	100%	

## 5 交货准备

按QJ 10007—2008 中第5章的规定。

## 6 说明事项

按QJ 10007—2008 中第6章的规定。

中华人民共和国航天行业标准  
宇航用半导体分立器件  
3DG100、3DG101、3DG111、  
3DG112 型硅高频小功率  
晶体管详细规范

QJ 10007/9—2008

\*

中国航天标准化研究所出版  
北京西城区月坛北小街2号

邮政编码：100830

中国航天标准化研究所  
印务发行部印刷、发行

**版权专有 不得翻印**

\*

2008年6月出版

定价：18.00元