

广东科信实业有限公司

可靠性试验规划

受授状态: _____

分 发 号: _____

文件编号: RPG-GC-033

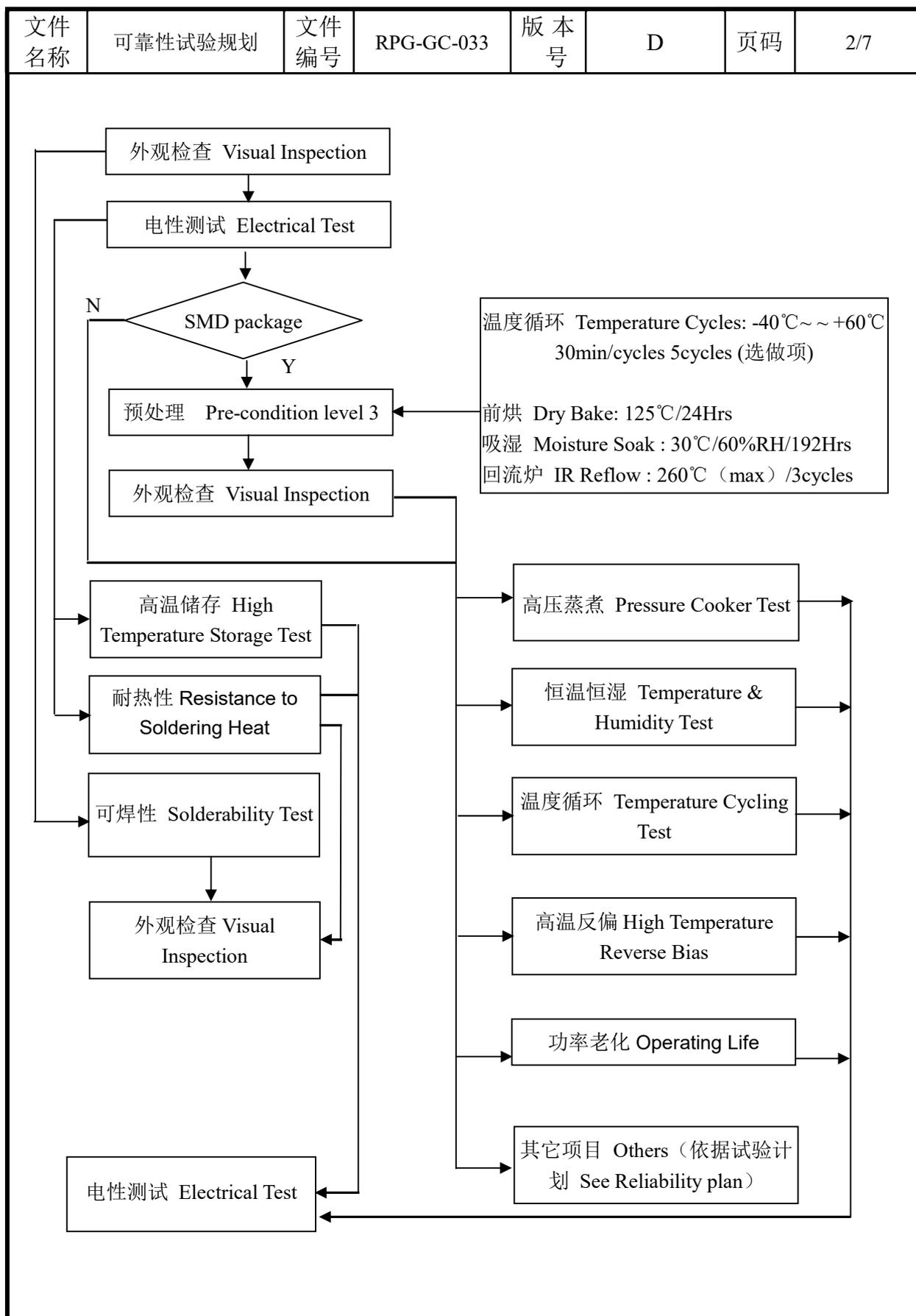
编 制: _____

审 核: _____

批 准: _____

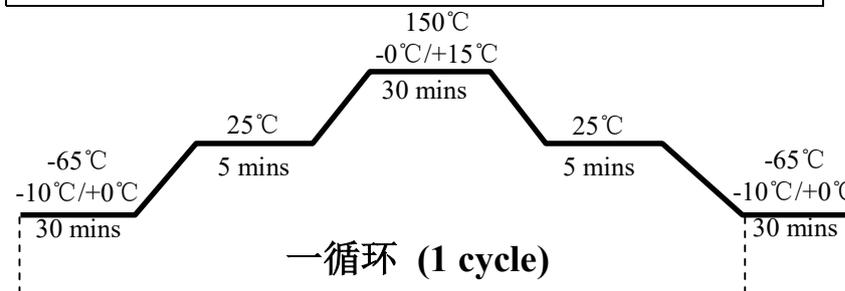
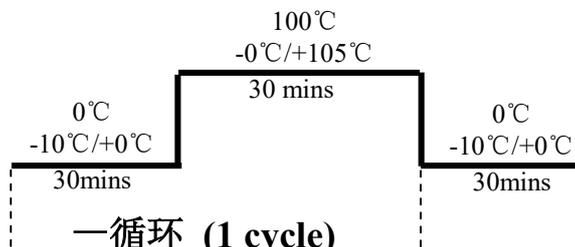
生效日期: 2014 年 4 月 7 日

文件名称	可靠性试验规划	文件编号	RPG-GC-033	版本号	D	页码	1/7
<p>1.0 目的: 建立产品或其零组件在设计或生产阶段的信赖性试验之说明与方法。产品品质始于设计, 表现于制造结果, 而生命周期的每一阶段各有其不同的信赖性发展重点与应用技术。</p> <p>2.0 范围:</p> <ul style="list-style-type: none">2.1 物料样品验证;2.2 新品样件、产品批量生产时;2.3 客户有特别要求时;2.4 客户指定要求的产线可靠性试验要求和条件见附件1。 <p>3.0 抽样计划:</p> <ul style="list-style-type: none">3.1 见年度试验规划表以及工程部门指定需要时;3.2 若客户临时要求排期有冲突则顺延排期;3.3 变更实施的试验项目见 ECN 等指定或客户特别指定执行;3.4 物料样品, 依实际变更材料目的可将试验项目作适当的调整。 <p>4.0 职责&权限:</p> <ul style="list-style-type: none">4.1 工程: 确定试验时机和试验项目以及结果的评估、失效分析;4.2 品管: 负责实施试验并出具试验报告; 对委外试验项目的申请、发出、跟进及结果反馈;4.3 副总: 分管副总或授权人负责批准试验报告 (需要对外提供时)。 <p>5.0 作业内容:</p> <ul style="list-style-type: none">5.1 试验流程图(说明)							



文件名称	可靠性试验规划	文件编号	RPG-GC-033	版本号	D	页码	3/7
5.2 抽样和编号，严格执行记录型号、封装、芯片型号（可焊性除外）、批次信息； 5.3 试验条件（注：客户有提供作业条件的按客户要求执行）：							
Test Item	Test Condition	Sample size	Acc/Rej	Reference Method			
高温储存 High Temperature Storage Test	Ta=Tj 或 150℃ 168Hrs	22	0/1	JESD22-A103-C			
高压蒸煮 Pressure Cooker Test	Ta=121±2℃ (2Kg) 96Hrs/168Hrs	22	0/1	JESD22-A102			
恒温恒湿 Temperature & Humidity Test	Ta=85℃, RH=85% 168Hrs	22	0/1	JESD22-A101-B			
温度循环 Temperature Cycling Test	-65℃ → 25℃ → +150℃ 30min, 5min, 30min 100/1000 Cycles	22	0/1	JESD22-A104-D			
高温反偏 High Temperature Reverse Bias	80%额定反向电压, 温度 125℃ 或 150℃ 168Hrs	22	0/1	JESD22-A108			
功率老化 Operating Life	0.8*PD 168Hrs	22	0/1	GJB128A			
耐热性 Resistance to Soldering Heat	Ta=260℃ ± 5℃ T=10 ± 1sec	11	0/1	MIL-STD-750203			
可焊性 Solderability Test	Ta=245℃ ± 5℃ T=3~5sec Cover area >95%	11	0/1	MIL-STD-883D2003			
冷热冲击试验	0℃ → 100℃ 30min, 30min 100 Cycles	22	0/1	JIS C7021 A-3			
5.4 加长时间试验：针对小批量产品继续延长测试时间（适用于非客户指定时）							
试验项目	测试比对						
高温储存	0hrs、168hrs、500hrs、1000hrs						
高压蒸煮	0hrs、48hrs、96hrs						
恒温恒湿	0hrs、168hrs、500hrs、1000hrs						
温度循环	0cys、10cys、50cys、100cys、500cys、1000cys						
高温反偏	0hrs、168hrs、500hrs、1000hrs						
功率老化	0hrs、96hrs、168hrs、500hrs、1000hrs						

文件名称	可靠性试验规划	文件编号	RPG-GC-033	版本号	D	页码	4/7
5.5 试验项目补充说明							
试验项目		允收标准&注意事项					
预处理	1. 外观检查显微镜 40X 以上； 2. 从恒温恒湿箱取出后不低于 15 分钟，不超过 4 小时进行回流炉试验； 3. 回流炉间隔时间小于 5 分钟 4. C-SAM 限授权操作员进行。					注意防止管在轨道过位中掉落	
高温储存	试验后常温恢复 4 小时后，开始测试，符合 DATASHEET 规格要求						
高压蒸煮	1. 测试实验后的产品前必须将脚氧化部分刮除，以避免造成测试误判。 2. 室温后 16 小时完成测试					关闭锅盖时，必须将锅盖锁紧，若有「滋、滋」声音出现时，表示锅盖未盖紧有蒸气从锅盖处溢出。	
恒温恒试验	试验后常温恢复 2 小时后，开始测试，符合 DATASHEET 规格要求						
高温反偏							
功率老化							
热抵抗试验	1. 不到 1S 的时间内将引出端长度的 1/3 浸入锡槽内 2. 浸渍后引脚无松动，脱落。 3. 试验后测试符合 DATASHEET 规格。 4. 温度依其锡完全熔化后量测其温度是否达到设定值。 5. 试验前先测试样品之特性后，将样品本体直接放入锡炉中 10 ± 1sec 后再取出使其自然冷却（30 分钟左右）。 6. 使用过程中，不可任意搬动沾锡炉，以免锡液外溢造成伤害。						
可焊性	将无铅焊料锡炉锡面杂质刮除，保持锡面清洁光亮，然后将浸渍过助焊剂的引脚使用部分浸入焊槽内，保持浸锡时间 5s ± 0.5s，取出待冷却后，用 10X 倍放大镜或显微镜对粘锡表面进行观察： 1. 引脚易于粘锡，其使用部分的可焊表面应能覆盖上一层光滑明亮的焊料层，没有砂眼，气孔、毛刺等缺陷 2. 其焊料层的覆盖面积应 ≥ 95%，允许有 5% 的少量分散的诸如弱润湿、不润湿和针孔之类的缺陷，但这些缺陷不能集中在一处						
冷热冲击	此项同温度循环，若指定此项目，则不设定室温循环步骤						
客户指定	依据客户提供条件及要求执行。						

文件名称	可靠性试验规划	文件编号	RPG-GC-033	版本号	D	页码	5/7
试验项目	条 件						允收标准
温度循环	温度：-65℃~150℃，其每一循环这温度及时间设定如图所示。						试验后常温恢复 4 小时后，开始测试，符合 DATASHEET 规格要求
	阶段	温 度	时 间	循 环：10		除 霜：40℃	
				P1	P2	P3 待 机	
	1	-65℃	0:30	0	0	0 1	
	2	室 温	0:05	0	0	0 0	
3	150℃	0:30	0	0	0 1		
4	室 温	0:05	0	0	0 0		
H G 预 热：160℃		C G 预 冷：-80℃					
预热室高温保护：200℃		预冷室高温保护：80℃					
 <p style="text-align: center;">一循环 (1 cycle)</p>							
冷热冲击	温度：0℃~100℃，其每一循环这温度及时间设定如图所示。						依测试物规格之要求，进行性能测试不得超出规格
	阶段	温 度	时 间	循 环：5		除 霜：40℃	
				P1	P2	P3 待 机	
	1	0℃	0:30	0	0	0 1	
	2	室 温	0:00	0	0	0 0	
3	100℃	0:30	0	0	0 1		
4	室 温	0:00	0	0	0 0		
H G 预 热：105℃		C G 预 冷：-10℃					
预热室高温保护：175℃		预冷室高温保护：-75℃					
 <p style="text-align: center;">一循环 (1 cycle)</p>							

文件名称	可靠性试验规划	文件编号	RPG-GC-033	版本号	D	页码	6/7
------	---------	------	------------	-----	---	----	-----

5.6 判断标准（适用于非客户指定时）

特 性		下限(Lower Limits)	上限(Upper Limits)
漏电流		-	USL×2
增益电流	HFE (min) < 500	LSL × 0.8 (改变比率 20%)	USL × 1.2 (改变比率 20%)
	HFE (min) ≥ 500	LSL × 0.7 (改变比率 30%)	USL × 1.3 (改变比率 30%)
	HFE (min) ≥ 1000	LSL × 0.6 (改变比率 40%)	USL × 1.4 (改变比率 40%)
电压		LSL	USL

备注：
 (1) 电压包含：BVCEO, BVCEO, BVEBO, VBESAT, VCESAT, VR, VF, BVDSS 等项目。
 (2) 漏电流：ICBO, ICEO, IEB, IDSS, IGSS, IR 等项目。
 (3) USL：规格上限、LSL：规格下限。
 (4) 改变比率 (RATE OF CHANGE)：指 HFE 经试验后与试验前之改变比率。

5.7 委外试验：当我司自行不能完成某项目时，须提出委外，包括由客户来完成的项目，都应予以明确的管理。

5.7.1 品管部依据要求评估厂内的试验条件，若厂内无能力完成该试验要求时由品管部提出《委外试验报告》，报告中描述试验目的，样品名称，样品数量，试验项目，试验条件及要求等，经品管部经理审批并由总经理或授权人核准后方可安排委外试验。

5.7.2 委外试验前应咨询国家承认有资质的实验机构，（如广州广电，赛宝，SGS, CTI 等），并我方的试验要求告之给对方，以确认对方是否有能力满足我方的试验条件。选定试验机构后，询价，沟通试验事项，内部提出委外试验报告。委外试验报告经公司核准后，由品管部实验室人员准备试验样品，寄送给试验单位；外协工厂完成的，结果判定者为我司品保工程师。

5.7.3 试验过程中，品管部负责跟进试验进度。在接收到试验报告后，品管部试验人员需对实验报告进行确认，并将试验结果反馈给上级。试验结果有异常时需联络工程人员分析讨论，找出根本原因及纠正预防措施。

5.8 注意事项

5.8.1 抽样：可靠性试验需要按 FAMILY 概念品目和封装方式选定实验规格。例：ZENER DIODE/SOT23 按功率或者电压等选定代表规格进行；即，型号和封装方式的多种组合，选定代表性的规格进行实验，如 SMALL TR/SOT23, SOT23-3 等等。

5.8.2 对于加电试验的项目，原则上先上电后上温，完成后先下温，再断电。

5.8.3 对于 1000Hrs 环境试验项目，可以采取 250Hrs 测试一次 DATA，以掌握较为准确的失效时间点。

5.8.4 可焊性样品可取自线上已测试之不良品或未经过测试的产品。

5.8.5 各相关单位依需求，需提出信赖性试验申请单，交于品管部安排排期，试验完成后须整理资料回馈相关部门。每份测试资料上必须注明日期、型号、试验项目及试验时数。样品编号必须注意其前后顺序。

5.8.6 样品：经试验完成品，不可任意丢弃，将样品（沾锡性实验样品不保留，仅保存试验记录）与测试资料一起存放。

文件名称	可靠性试验规划	文件编号	RPG-GC-033	版本号	D	页码	7/7
<p>6.0 参考文件：</p> <ul style="list-style-type: none">《检验管理程序》《不合格品管理程序》《质量计划控制程序》《特采管理作业指引》 <p>7.0 使用表单：</p> <ul style="list-style-type: none">试验记录表、DATA____可靠性试验报告可靠性试验清单异常处理表 <p>8.0 附件：附件 1</p>							



检验规范

附件 1

(适用客户指定可靠性要求的产品线)

8.1 可靠性产品族定义, 引用 JEDEC-JESD47

8.2 可靠性试验项目列表:

序号	英文	缩写	中文	参考标准	批量	新封装	备注
1	Autoclave	AC	高压蒸煮试验	JESD22-A102	●	●	
2	Bond pull strength	BPS	键合拉力强度	MIL-STD-883	●	●	CPK \geq 1.33
3	Destructive physical analysis	DPA	破坏性物理分析	GJB4027A	●	●	
4	Die shear strength	DSS	芯片剪切力强度	MIL-STD-883	●	●	CPK \geq 1.33
5	High temperature forward bias	HTFB	高温正偏	JESD22-A108	●	●	
6	High temperature gate bias	HTGB	高温栅极偏置工作	JESD22-A108	●	●	For Mosfet
7	High temperature reverse bias	HTRB	高温反偏工作	JESD22-A108	●	●	
8	High temperature storage life	HTSL	高温储存寿命	JESD22-A103	●	●	
9	Intermittent operational life	IOL	间断性工作寿命	MIL-STD-750	●	●	
10	Low temperature storage life	LTSL	低温储存寿命	JESD22-A119	○	○	
11	Preconditioning	PC	预处理	JESD22A-113	●	●	For SMD
12	Resistance to solder heat	RSH	耐焊热性	JESD22-B106	●	●	
13	Solderability	SD	可焊性	JESD22-B102	●	●	SMD 150°C&16hrs
14	Temperature cycling	TC	温度循环	JESD22-A104	●	●	
15	High humidity high temp.reverse bias	THB	高温高湿反偏工作	JESD22-A101	●	●	Using H ³ TRB
16	Thermal shock	TS	冷热冲击	JESD22-A106	○	○	
17	Wire bond shear	WBS	键合剪切力	JESD22-B116	●	●	CPK \geq 1.33
18	External Visual	EV	外观检查	JESD22-B101	●	●	
19	Parametric Verification	PV	性能确认	DATASHEET	●	●	
20	Physical Dimension	PD	外形尺寸	JESD22-B100	●	●	CPK \geq 1.33
21	Operating Life	OP	功率老炼	GJB128A	●	●	
22	High Humidity High Temp. Reverse Bias	H ³ TRB	高温高湿偏置试验	JESD22-A101	●	●	



检验规范

+接上表:

序号	缩写	中文	试验条件和方法	样本	Duration/试验判据
1	AC	高压蒸煮试验	121°C, 100%RH, 2atm	77 pcs / 1 Lot	96 hrs / 0 fail
2	BPS	键合拉力强度	Characterization	5 pcs / 1 Lot	0 fail
3	DPA	破坏性物理分析	/	2 pcs / 1 Lot	0 fail
4	DSS	芯片剪切力强度	Characterization	5 pcs / 1 Lot	0 fail
5	HTFB	高温正偏	Tj ≥ 125°C, IF = maximum-rated current	32 pcs / 3 Lot	1000 hrs / 0 fail
6	HTGB	高温栅极偏置工作	Tj ≥ 125°C	77 pcs / 1 Lot	1000 hrs / 0 fail
7	HTRB	高温反偏工作	Tj ≥ 125°C	77 pcs / 1 Lot	1000 hrs / 0 fail
8	HTSL	高温储存寿命	Ta ≥ 150°C	77 pcs / 1 Lot	1000 hrs / 0 fail
9	IOL	间断性工作寿命	Tj ≥ 100°C; ton / toff = 2 min / 2 min IF = maximum-rated current	77 pcs / 1 Lot	5000, 10000, 15000 cycles / 0 fail
10	LTSL	低温储存寿命	Ta ≤ -55°C	32 pcs / 3 Lot	1000 hrs / 0 fail
11	PC	预处理	1. Pre electrical testing 2. 5 cycles TC @ -40 to 60°C, 15 min Dwell, 15°C/min 【可选】 3. 24Hrs Bake @ 125°C 4. 168Hrs Moisture soak @ 85°C/85%RH (MSL1); 192Hrs Moisture soak @ 30°C/60%RH (MSL2,3) 5. 3X Reflow (Reflow condition refer to JESD22A-113 table 4-2) 6. 10 sec Flux immersion 【可选】 7. Post electrical testing	/	/
12	RSH	耐焊热性	260 ± 5°C, 10 ± 1s/3 times	30 pcs / 1 Lot	0 fail
13	SD	可焊性	1. Precondition Condition C (8hrs) Or E: 150°C, 16Hrs 2. Temperature and time: Pb-free: 245 ± 5°C, 5 ± 0.5s	10 Leads / 1 Lots	0 fail
14	TC	温度循环	-55°C/150°C, 30min/30min	77 pcs / 1 Lot	1000 cycles / 0 fail
15	THB	高温高湿反偏工作	85°C/85RH	77 pcs / 1 Lot	1000 hrs / 0 fail
16	TS	冷热冲击	-55°C/150°C	32 pcs / 3 Lot	100 cycles / 0 fail
17	WBS	键合剪切力	Characterization	5 pcs / 1 Lot	0 fail
18	EV	外观检验	/	5 pcs / 1 Lot	0 fail
19	PV	性能确认	/	25 pcs / 3 Lot	0 fail



检验规范

20	PD	外形尺寸	/	5pcs / 1 Lot	0 fail
21	OP	功率老炼	/	22 pcs / 1 Lot	1000Hrs/ 0 fail
22	H ³ TRB	高温高湿偏置试验	85°C,85%RH Rated Ver*0.8 ※Max100V	77 pcs / 1 Lot	1000 hrs / 0 fail

+ 说明:

- a. 必选项: PC、IOL、HTSL、HTRB、HTGB、THBorH³TRB、TC、AC、DPA、RSH、SD。
- b. 高温正向偏置试验要求包括以下试验中的至少一项: IOL、HTFB。HTFB 可用 IOL 代替; TVS 及 Zener Diode 不需要做 HTFB 测试。
- c. 湿热试验要求包括以下试验中的至少一项: THBorH³TRB、HAST。
- d. 对于非环境温湿度应力方面的试验, 如 DPA、RSH、SD、DSS、BPS、WBS 等, 试验判据应符合该试验项参考标准的要求。
- e. BPS、WBS 仅适用于金属丝键合结构的器件。

8.3 样本量选取原则

Acceptance Number	LTPD						
	10	7	5	3	2	1.5	1
C	10	7	5	3	2	1.5	1
0	22	32	45	76	114	153	230
1	38	55	77	129	194	259	389
2	53	76	106	177	266	355	532
3	67	96	134	223	334	446	668
4	80	115	160	267	400	533	800
5	94	133	186	310	465	619	928
6	107	152	212	352	528	703	1054
7	119	170	237	394	590	786	1179
8	132	188	262	435	652	868	1301
9	144	205	287	476	713	949	1423
10	157	223	311	516	773	1030	1543
11	169	240	335	556	833	1110	1663
12	181	258	359	596	893	1189	1782

8.4 量产常规试验项目如下表:

序号	试验名称	监控频次 (间隔时间)	C
----	------	-------------	---



检验规范

		SOT-23 系列	其余	
1	PC	3 个月	6 个月	0
2	THB 或 H ³ TRB	3 个月	6 个月	0
3	AC	3 个月	6 个月	0
4	HTSL	3 个月	6 个月	0
5	TC	3 个月	6 个月	0
6	HTRB	3 个月	6 个月	0
7	HTGB	3 个月	6 个月	0
8	HTFB	3 个月	6 个月	0
9	OP	3 个月	6 个月	0
10	SD	间隔 4 天	间隔 4 天	0
11	RSH	3 个月	6 个月	0

8.5 变更, 含材料、工艺、封装和产品设计变更、厂房搬迁等, 根据下表所示进行相关试验来保证产品的可靠性。● 表示必须的; ○ 表示可选的。

试验项目 变更项目	External Visual	Parametric Verification	Preconditioning	High temperature forward bias	Intermittent operational life	Low temperature storage life	High temperature storage life	HTRB/HTGB	High humidity high temp.reverse bias/H ³ TRB	Temperature cycling	Thermal shock	Autoclave	Electrostatic discharge	Destructive physical analysis	Resistance to solder heat	Solderability	Die shear strength	Bond pull strength	Wire bond shear	Physical Dimensions	Terminal Strength
晶圆厚度变更		●	●		●			●		●				●	●			●	●		
晶圆直径变更		●	●					●													
芯片尺寸变更		●	●		●			●		●			○	●	●		●				
芯片厂家变更		●	●	●	●		●	●	●												
Layout 变更		●	●		●			●		●			●	●							
框架变更	●								●	●		●			●	●	●	●		●	●
塑封料变更			●		●	●		●	●	●	○	●		●	●	●					
线材变更			●		●			●	●	●		●		●	●				●	●	



检验规范

粘接材料变更			●	●	●	○	●		●	●	○	●		●	●		●					
生产场地变更	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
生产设备变更			●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	●			
切割工艺更改		●	●							●	○	●		●								
清洗工艺更改		●	●	○					●	●		●					●	●				
点胶工艺更改		●	●	○	●		○		●	●	○	●		●	●		●					
焊接工艺更改		●	●	●	●		○		●	●	○	●		●	●		●					
键合工艺更改		●	●	●	●		○		●	●				●	●			●	●			
封装尺寸变更			●	○	●		●		●	●				●			●			●		
新封装	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●				●	●	