



广州广电计量检测股份有限公司
GUANGZHOU GRG METROLOGY & TEST CO., LTD.
信息产业部军工电子602计量测试站

AEC-Q100认证项目

可靠性设计与分析室

2017年9月

概述

什么是AEC?

AEC 是“Automotive Electronics Council: 汽车电子协会”的简称。

克莱斯勒、福特和通用汽车为建立一套通用的零件资质及质量系统标准而设立了汽车电子委员会(AEC)，是主要汽车制造商与美国的主要部件制造商汇聚一起成立的、以车载电子部件的可靠性以及认定标准的规格化为目的的团体，AEC建立了质量控制的标准。同时，由于符合AEC规范的零部件均可被上述三家车厂同时采用，促进了零部件制造商交换其产品特性数据的意愿，并推动了汽车零件通用性的实施，为汽车零部件市场的快速成长打下基础。主要的汽车电子成员有：Autoliv, Continental, Delphi, Johnson Controls 和 Visteon。

目前汽车产业中针对于零件资格及品质系统标准的就是AEC(汽车电子委员会)，针对于主动零件所设计出的标准为[AEC-Q100]，针对于被动元件设计为[AEC-Q200]，其规范了被动零件所必须达成的产品品质与可靠度。

概述

AEC-Q100认证是什么？

AEC-Q100是基于集成电路应力测试认证的失效机理。

如果成功完成根据本文件各要点需要的测试结果，那么将允许供应商声称他们的零件通过了AEC Q100 认证。供应商可以与客户协商，可以在样品尺寸和条件的认证上比文件要求的要放宽些，但是只有完成要求实现的时候才能认为零件通过了AEC Q100 认证。

零件工作温度等级的定义

零件工作温度等级定义如下：

0 等级：环境工作温度范围-40°C-150°C

1 等级：环境工作温度范围-40°C-125°C

2 等级：环境工作温度范围-40°C-105°C

3 等级：环境工作温度范围-40°C-85°C

4 等级：环境工作温度范围0°C-70°C

二、认证要求及目的

2. 测试样品:

1) 批次要求: 测试样品应该由认证家族中有代表性的器件构成, 由于缺少通用数据就需要有多批次的测试, 表1 中列出的测试样品必须是由非连续晶圆批次中近似均等的数量组成, 并在非连续成型批次中装配。即样品在生产厂里必须是分散的, 或者装配加工线至少有一个非认证批次;

2) 生产要求: 所有认证器件都应在制造场所加工处理, 有助于量产时零件的传输。其他电测试场所可以在其电性质证实有效后用于电测量。

3) 测试样品的再利用: 已经用来做非破坏性认证测试的器件可以用来做其他认证测试, 而做过破坏性认证测试的器件则除了工程分析外不能再使用;

4) 样品尺寸要求

用于认证测试的样品尺寸与(或)提交的通用数据必须与表1中指定的最小样品尺寸和接受标准相一致。如果供应商选择使用通用数据来认证, 则特殊的测试条件和结果必须记录并对使用者有可用性。现有可用的通用数据应首先满足这些要求和表1的每个测试要求。如果通用数据不能满足这些要求, 就要进行器件特殊认证测试。

5) 预前应力测试和应力测试后要求: 表1中的附加要求栏为每个测试指定了终端测试温度(室温、高温和低温)。温度特殊值必须设有最差情况, 即每个测试中用至少一个批次的通用数据和器件特殊数据来设置温度等级极端。

二、认证要求及目的

6) 应力测试失效后的定义:

测试失效定义为设备不符合测试的器件规范和标准规范,或是供应商的数据表,任何由于环境测试导致的外部物理破坏的器件也要被认为是失效的器件。如果失效的原因被厂商和使用者认为是非正确运转、静电放电或一些其他与测试条件不相关的原因,失效就算不上,但作为数据提交的一部份上报。

三、认证和重新认证

3.1新器件认证：

新器件认证的应力测试要求流程如图1 所示，表1 中描述了相关的测试条件。对于每个认证，无论是待认证器件的应力测试结果还是可接受的通用数据，供应商都必须有这些所有的数据。复审也应由同类家族的器件构成，以确保在这个家族中没有存在普遍的失效机理。无论何时认为通用数据的可用性，都要得到供应商的论证和使用者的核准。

对于每个器件认证，供应商必须提供以下：

- 设计、建造和认证的证书
- 应力测试认证数据
- 用经过Q100-007 认证（当适用于器件类型时）的软件故障等级水平的指示数据，可以利用并能够达到客户的要求。

3.1.1当前认证家族中新器件的认证

如果通过供应商论证和使用者的同意，目前认证家族中的新的或重新设计的产品（晶圆修改版）可以用一个晶圆批次进行认证。

3.2器件改变后的重新认证

当供应商对产品或（和）制程作出了改变，从而影响了（或潜在影响）器件的外形、安装、功能、质量和（或）可靠性时，该器件就需要重新认证。

3.2.1 制程改变须知

供应商将会满足客户对产品/制程改变的要求。

认证和重新认证

3.2.2 需要重新认证的改变：

产品任何最小的改变，都要用表2 来决定重新认证的测试计划，需要进行表1 中列出的可适用的测试。表2 应该作为一种指导，用以决定哪种测试可以用来作为特殊零件改变的认证，或者对于那些测试，是否相当于通用数据来提交。

3.2.3 通过重新认证的标准

所有重新认证都应分析根本原因，根据需要确定纠正的和预防性的行动。如果最低程度的适当的遏止方式得到了使用者的论证和承认，器件和（或）认证家族可以暂被承认为“认证状态”，一直到有适当纠正的和预防性的行动为止。

3.2.4 使用者承认

一种改变不会影响器件的工作温度等级，但是会影响其应用时的性能。对于一些使用者的特别应用将需要其对制程改变有单独的授权许可，而许可方式则超出了本文件的范围。

四、认证测试

通用测试

测试流程如图1所示，测试细则如表1所列。并不是所有测试都适用于一切器件，例如某些测试只适用于陶瓷封装器件，其他测试只适用于非易失性存储器器件等。表1的注释栏中指定了适用于特殊器件类型的测试。表2的“附加要求”栏中也提供了重点测试要求，取代了参考测试方法的那些要求。任何使用者要求的及未列入本文件的特别认证测试和条件，需要供应商和使用者进行协商。

4.2 器件特殊测试

对于所有密塑封的待认证特殊器件，必须进行以下测试。通用数据不允许用在这些器件上。如果已经存在的器件特殊数据则是可以接受的。

- 1、静电放电---所有产品
- 2、闩锁效应---所有产品
- 3、电分配---供应商必须证明，超过了工作温度等级、电压和频率范围，器件能够满足其规格说明的参数限制。数据必须取自至少三个批次，或矩阵式（或斜式）制程批次，都必须提供足够的样品进行有效的统计，详见Q100-009。强烈推荐使用AEC-Q001的零件平均测试指导原则来建立终测限度。
- 4、其他测试---使用者可以要求其他测试，取代那些来自他与特殊供应商经验的通用数据。

四、认证测试

4.3 磨损可靠性测试

与磨损失效机理相关的新技术和材料无论何时被认证，以下列出的失效机理测试都必须是可应用的。数据、测试方法、计算和内部标准在每种新器件的认证上不需要论证和执行，但应满足使用者的要求。

- 电迁移
- 经时绝缘击穿（TDDDB 薄栅氧化层测试）---针对所有MOS 技术
- 热载流子注入效应---针对1 微米以下所有MOS 技术
- 负偏压温度不稳定性
- 应力迁移

四、认证测试

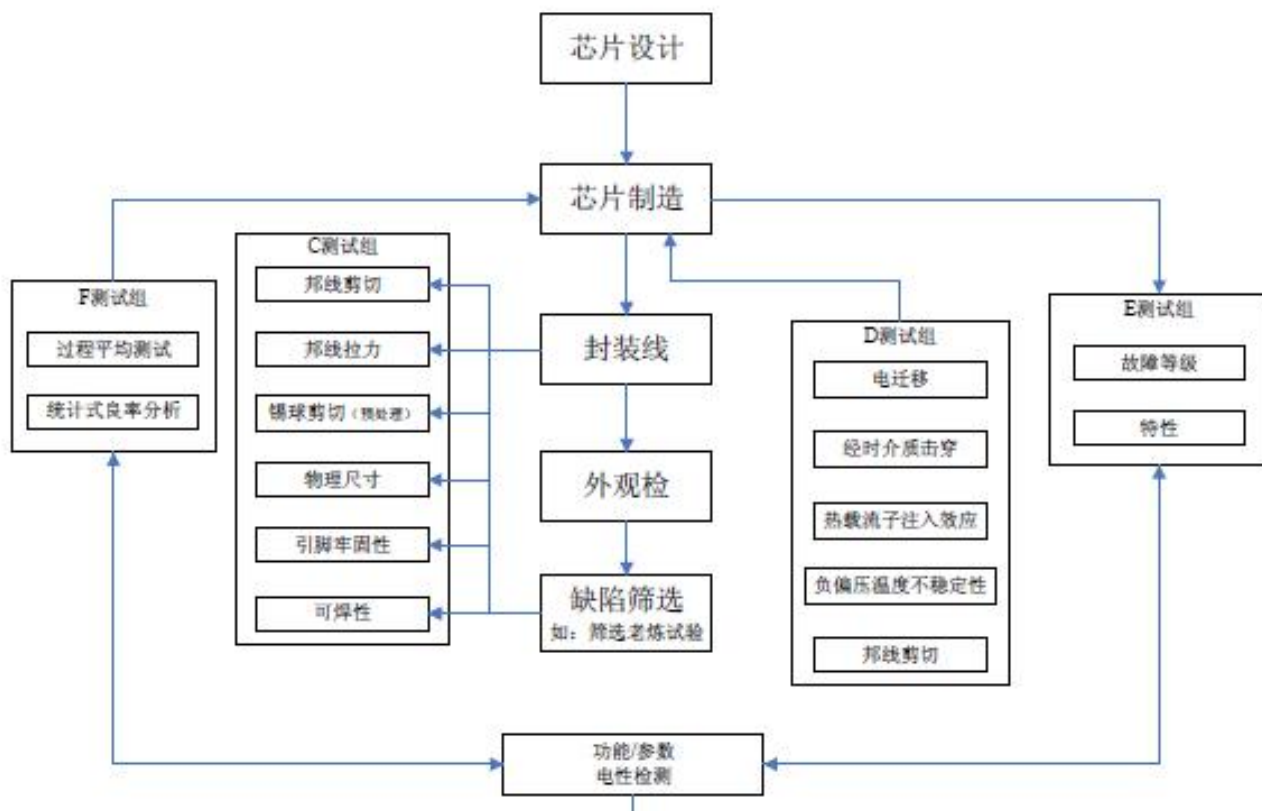
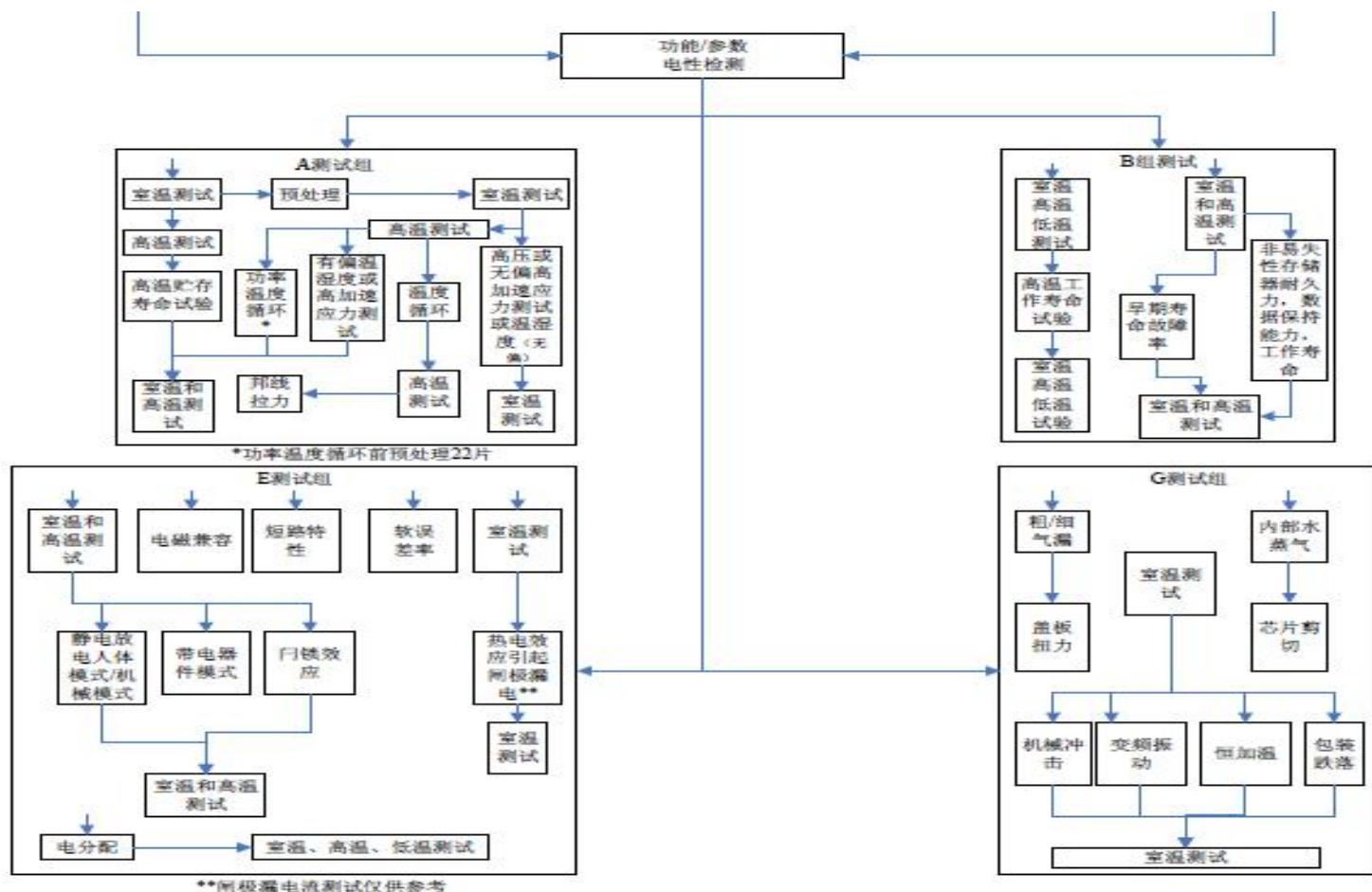


图 1 认证测试流程

四、认证测试



续图 1 认证测试流程

四、认证测试

表1 认证测试方法

测试组A 加速环境应力测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
预处理	PC	A1	77	3	0 Fails	JEDEC J-STD-020 JESD22-A113	仅用于表面贴器件。预处理在THB/HAST、AC/UHST、TC和PTC之前进行。推荐执行J-STD-020的JA113来决定实际预处理应力需要进行的预处理级别。认证最低可接受级别是JA113的级别3。当进行预处理和（或）潮湿敏感度等级时，预处理级别和峰值回流焊温度必须提供报告。芯片表面分层根据JA113/J-STD-020是可以接受的，只要其通过了后续的认证测试。任何器件的交换移位都需要有报告。预处理前后的测试都在室温下进行。
有偏温湿度或高加速度应力测试	THB or HAST	A2	77	3	0 Fails	JEDEC JESD22-A101 or A110	对于表面贴装器件，预处理要在THB（85℃/85%相对湿度，1000小时）或HAST（130℃/85%相对湿度，96小时，或110℃/85%，264小时）之前。THB或HAST前后的测试都在室温和高温下进行。

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组A 加速环境应力测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
高压或无偏高加速度应力测试或无偏温湿度	AC or UAST or TH	A3	77	3	0 Fails	JEDEC JESD22-A102,A118 or A101	对于表面贴装器件，预处理要在AC(121°C/15psig（磅/平方英寸），96小时）或无偏HAST（130°C/85%相对湿度，96小时或110°C/85%，264小时）。对于对高温和压力敏感的封装(如BGA），TH（85°C/85%相对湿度，1000小时）前的预处理可以取代掉。AC或UHST前后的测试都在室温下进行。
温度循环	TC	A4	77	3	0 Fails	JEDEC JESD22-A104 and Appendix 3(针对绑线测试的塑封开启指导)	表面贴装器件温度循环前的预处理。 等级0: -65°C-175°C 500个循环，-50°C-175°C 1000个循环，或-50°C-150°C 2000个循环 等级1: -65°C-150°C 500个循环或-50°C-150°C，1000个循环 等级2: -50°C-150°C 500个循环或-50°C-125°C，1000个循环 等级3: -50°C-125°C 500个循环或-50°C-105°C，1000个循环 等级4: -10°C-105°C 500个循环或10°C-90°C 1000个循环 温度循环前后的测试在高温下进行。 完成温度循环后，打开一个批次里5个器件，在其四角邦定处（每角有2个邦定）和每边一个中间邦定处进行邦线拉力测试。

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组A 加速环境应力测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
功率温度循环	PTC	A5	45	1	0 Fails	JEDEC JESD22-A105	表面贴装器件在功率温度循环前取22个器件进行预处理。测试仅要求器件的最大额定功率=1瓦或是设计驱动感应负载的器件。 等级0: -40°C-150°C 1000个循环 等级1: -65°C-125°C 1000个循环 等级2—4: -65°C-105°C 500个循环 测试中不能发生热关闭 功率温度循环的前后测试应在室温和高温下进行。
高温存储寿命测试	HTSL	A6	45	1	0 Fails	JEDEC JESD22-A103	塑封零件 等级0:175°C 1000个小时或150°C 2000个小时 等级1:150°C 1000个小时或175°C 500个小时 等级2-4:125°C 1000个小时或150°C 500小时 陶瓷封装零件 250°C 10小时或200°C 72小时 HTSL前后的测试都应在室温和高温下进行

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组B 加速寿命模拟测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
高温工作寿命	HTOL	B1	77	3	0 Fails	JEDEC JESD22-A108	对于有非易失性存储器的器件，根据Q100-005耐久性预处理必须在HTOL前进行。表面贴装器件温度循环前的预处理。 等级0: 175℃408小时或者150℃ 1000小时 等级1: 150℃408小时或者125℃ 1000小时 等级2: 125℃408小时或者105℃ 1000小时 等级3: 105℃408小时或者85℃ 1000小时 等级4: 90℃408小时或者70℃ 1000小时 最大电压下保证直流和交流的参数。测试中不能发生热关闭，HTOL前后的测试在室温，高温和低温条件下进行。
早期失效率	ELFR	B2	800	3	0 Fails	AEC-Q100 008	通过这项应力测试的器件可以用在其它应力测试上。通过数据可以使用。ELFR前后的测试在室温和高温条件下进行。
NVM擦写次数，数据保持和工作寿命	EDR	B3	77	3	0 Fails	AEC-Q100 005	EDR前后的测试在室温和高温条件下进行

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组C 封装组装整合测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
绑线切应力	WBS	C1	最少5个器件中的30个绑线		Cpk> 1.33 Ppk>1.67	AEC-Q100 001	每个邦定间有个适当的时间间隔
绑线拉力	WBP	C2			Cpk> 1.33 Ppk>1.67 或温度循环 (#A4) 后0 Fails	MIL-STD883 method 2011	条件C或D尽显直径》=1千分之一英寸，测温度循环后的最小拉力=3克。金线直径（1千分之一英寸，参考MIL-STD883Method2011-1）中规定的最小拉力，金线直径千分之一英寸，邦线拉力应进行在锡球邦定处而不是在邦线中间。
可焊性	SD	C3	15	1	>95%引脚覆盖	JEDEC JESD22-B102	如果出货前器件能够正常进行筛选老化试验，可焊性样品必须首先耐受住老化。测试前预先进行8小时蒸汽老化（镀金引线1个小时）。
物理尺寸	PD	C4	10	3	Cpk>1.33 Ppk>1.67	JEDEC JESD22-B100 and B108	对于重要尺寸和公差，可见JEDEC标准和个别器件的说明。
锡球切应力	SBS	C5	最少10个器件中的5个锡球	3	Cpk>1.33 Ppk>1.67	AEC-Q100 010	整合（机械的）测试前进行热预处理（2个220℃的回流焊循环）。
引线完整性	LI	C6	5个零件每一个的10个引线	1	无破损或开裂	JEDEC JESD22-B105	表面贴装器件（球栅阵列封装）不作要求。仅对针脚通孔器件作要求。

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组D 芯片晶圆可靠度测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
电迁移	EM	D1	—	—	—	—	数据、测试方法、计算和内部标准能够用在使用者对新的技术的要求上。
经时介质击穿	Tddb	D2	—	—	—	—	数据、测试方法、计算和内部标准能够用在使用者对新的技术的要求上。
热载流子注入	HCI	D3	—	—	—	—	数据、测试方法、计算和内部标准能够用在使用者对新的技术的要求上。
负偏压温度不稳定性	NBTI	D4	—	—	—	—	数据、测试方法、计算和内部标准能够用在使用者对新的技术的要求上。
应力迁移	SM	D5	—	—	—	—	数据、测试方法、计算和内部标准能够用在使用者对新的技术的要求上。

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组E 电气特性确认测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
应力测试前后功能参数	TEST	E1	ALL	ALL	0 Fails	测试项目根据供应者数据规格或用户手册	测试软件应满足AEC-Q-100-007的要求。所有认证应力前后的电性测试要在个别器件说明的温度和界定值中达到其界限下进行。
人体模式/机器模式静电放电	HBM/MM	E2	参考测试规范	1	0 Fails	AEC-Q100-002 AEC-Q100-003	ESD前后的测试在室温和高温条件下进行。至少要进行一种模式。应根据最大耐电压级别将器件进行分类，器件级别(2000VHBM或(和)<200VNM的情况需要使用者特别承认。
带电器件模式静电放电	CDM	E3	参考测试规范	1	0 Fails	AEC-Q100-011	ESD前后的测试在室温和高温条件下进行。至少要进行一种模式。应根据最大耐电压级别将器件进行分类，器件级别(750V边角引脚或(和)<500V 其他引脚的CDM情况需要使用者特别承认。
闩锁效应	LU	E4	6	1	0 Fails	AEC-Q100-004	LU前后的测试在室温和高温条件下进行。
电分配	ED	E5	30	3	见AEC-Q100-009	AEC-Q100-009	供应者和使用者相互协商用于测量和可接受标准的电性参数。测试在室温、高温和低温下进行。

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组E 电气特性确认测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
故障分级	FG	E6	—	—	见AEC-Q100-007第4节	AEC-Q100-007	生产测试见AEC-Q100-007第4节测试要求
特性描述	CHAR	E7	—	—	—	AEC-Q003	新技术和零件家族进行。
电热效应引起的栅漏	GL	E8	6	1	0 Fails	AEC-Q100-006	仅供参考。在GL应力测试完成的96小时内，GL前后的测试在室温下进行。
电磁兼容	EMC	E9	1	1	—	SAEJ1752/3-辐射	测试和其可接受标准由使用者和供应商根据具体情况协商。
短路特性描述	SC	E10	10	3	0 Fails	AEC-Q100-012	适用于所以灵敏功率器件。测试和统计评估（见AEC-Q100-012第4节）由使用者和供应者根据具体情况协商。
软错误率	SER	E11	3	1	—	JEDEC 无加速：JESD89-1 加速：JESD89-2或JESD89-3	适用于大于1M比特存储量的静态和动态随机存储器基本单元的器件。根据参考规格，可以选择两种测试之一（无加速的或加速的），测试和其可接受标准由使用者和供应者根据具体情况协商。终测报告应包括详细的测试设备场所和高度数据

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组F 瑕疵筛选监控测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
部件平均测试	PAT	F1	—	—	—	AEC-Q001	供应者在他们的标准化制造操作中采用这些测试是非常值得的
统计良率分析	SBA	F2	—	—	—	AEC-Q002	
测试组G 封装凹陷整合测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
机械冲击	MS	G1	39	3	0 Fails	JEDEC JESD22-B104	只能是Y1平面，5脉冲，5兆秒持续时间，1500克加速度峰值。MS前后的测试在室温下进行。
变频振动	VFV	G2	39	3	0 Fails	JEDEC JESD22-B103	20赫兹到2000赫兹再到20赫兹（对数变化）超过分钟，每个方向有4次，50克峰值加速度。VFV前后的测试在室温下进行。
恒加速应力	CA	G3	39	3	0 Fails	MIL-STD883 Method 2001	只能是Y1平面，小于40引脚封装的力为30千克，40引脚以上封装的力为20千克。CA前后测试在室温下进行。

四、认证测试

续表1 认证测试方法

测试组G 封装凹陷整合测试							
应力测试	缩写	编号	每批样品个数	批数	接受标准	遵循的测试规范	附加要求
变频振动	VFV	G2	39	3	0 Fails	JEDEC JESD22-B103	20赫兹到2000赫兹再到20赫兹（对数变化）超过分钟，每个方向有4次，50克峰值加速度。VFV前后的测试在室温下进行。
恒加速应力	CA	G3	39	3	0 Fails	MIL-STD883 Method 2001	只能是Y1平面，小于40引脚封装的力为30千克，40引脚以上封装的力为20千克。CA前后测试在室温下进行。
粗/细气漏	GFL	G4	39	3	0 Fails	MIL-STD883 Method 1014	任何专一指定的细气漏测试随后都有专一的粗气漏测试。仅适用于陶瓷封装凹陷器件。DROP前后的测试在室温下进行。
跌落测试	DROP	G5	5	1	0 Fails	-	零件从1.2米的高度向6个方向跌落到混凝土表面上。该测试仅适用于微机电系统凹陷器件。DROP前后的测试在室温下进行。
盖板扭力测试	LT	G6	5	1	0 Fails	MIL-STD883 Method 2024	仅适用于陶瓷封装凹陷器件。
芯片切断	DS	G7	5	1	0 Fails	MIL-STD883 Method 2019	对于所有凹陷器件要在盖装/密封前进行该实验。
内部水蒸气含量	IWV	G8	3	1	0 Fails	MIL-STD883 Method 1018	仅适用于陶瓷封装凹陷器件。

四、认证测试

表 1 说明

注释：

H 仅要求密封器件

P 仅要求塑封器件

B 仅要求焊球表面贴装（BGA）器件

N 非破坏性测试，器件还可以用到其它测试上或者用到生产上

D 破坏性测试，器件不能重新用来认证和生产

S 仅要求表面贴装塑封器件

G 承认通用数据。

K 使用 AEC-Q100-005 方法来对独立非易失性存储器集成电路或带有非易失性存储器模块的集成电路进行预处理。

特殊测试的参考数据

* 认证应力前后的所有电性能测试都要在个别器件的温度和限定值说明的界限下进行。

四、认证测试

表 2 针对测试选择的制程改变认证指导原则

A2 有偏温湿度	C4 物理尺寸	E5 电分配
A3 高压	C5 锡球剪切	E7 特性描述
A4 温度循环	C6 引脚完整性	E8 热电效应引起闸极漏电
A5 功率温度循环	D1 电迁移	E9 电磁兼容
A6 高温贮藏寿命	D2 经时介质击穿	E10 短路特性描述
B1 高温工作寿命	D3 热载流子注入效应	E11 软误差率
B2 早期寿命失效率	D4 负偏压温度不稳定性	G1-4机械类系列
B3 非易失性存储器耐久性/数据保持性	D5 应力迁移	G5 包装跌落
C1 邦线剪切	E2 静电放电 人体模式/机械模式	G6 盖板扭力测试
C2 邦线拉力	E3 静电放电 带电器件模式	G7 芯片剪切实验
C3 可焊性	E4 钎焊效应	G8 内部水汽含量测试

注：一个字母或“●”表明对于适当的制程改变，其应力测试方面的性能应受到考虑。

表2应力测试方式	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	D4	D5	E2	E3	E4	E5	E7	E8	E9	E10	E11	G1-G4	G5	G6	G7	G8
测试名称缩写	THB	AC	TC	PTC	HTSL	HTOL	ELFR	EDR	WBS	WBP	SD	PD	SBS	LI	EM	TDOB	HG1	HB11	SM	HBW/NW	CON	LU	ED	CHAR	GL	ENC	SC	SER	MECH	DROP	LT	DS	INV
设计																																	
有源元件设计		●	●	M		●	●	DJ							D	D	D	D	D	●	●	●	●	●	S	●	●	●		F			
电路变更			A	M																●	●	●	●	●	S	●	●						
晶圆尺寸/厚度			E	M		●	●		E	E								●		E	E	E	●										
晶圆制造																																	
光刻	●		●	M		●	G		●	●								●					●										
芯片缩小化	●	●		M		●	●	DJ							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	S	●	●	●					
离子注入/掺杂				M		●	G											●		●	●	●	●	●	S								
多晶硅			●	M		●		DJ										●			●	●	●	●	S								
金属化/通孔/接触	●	●	●	M		●			●	●					●				●				●	●	S		●						
钝化/氧化物/夹层电介质	K	K	●	M		●	GN	DJ	K	●						●	●	●	●	●	●	●	●	PS									
背板操作			●	M		●														M	M	●		●					H			H	
制造场所传输	●	●	●	M		●	●	J	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	S				H				H	

四、认证测试

续表 2 针对测试选择的制程改变认证指导原则

封装																																			
芯片模套/底部填充胶	●	●	●	M	●	●																					S		●				H		
引线框电镀	●	●	●	M	●					C	●			●																				H	
凹凸材质/金属化系统	●	●	●	M	●	●						●	●																	●					
引线框材料		●	●	M	●					●	●	●		●															●		H			H	
引线框尺寸		●	●	M							●	●		●															●		H				
邦线		●	●	Q	●				●	●																M			●		H				
芯片划片/分离	●	●	●	M																															
芯片清洁准备	●	●		M		●			●	●																								H	
封装打码		●									B																								
固晶	●	●	●	M		●																				●			●		H			H	H
塑封料	●	●	●	M	●	●	●				●	●		●													S			●					
塑封工艺	●	●	●	M	●	●					●	●		●													S								
气密封装		H	H		H								H		H																H		H		H
新式封装	●	●	●	M	●	●	●		●	●	●	●	T	●					●	●		●		S		●			H				H	H	
基板/中介层	●	●	●	M	●	●			●	●			T													S					H			H	H
封装场所传输	●	●	●	M		●	●		●	●	●	●	T	●											●	S					H			H	H

- A 仅对外围设备走线

B 对记号重写/固化时间/临时性

C 假定焊接到引脚上

D 设计规则更改

E 仅针对厚度

F 仅针对微机电系统的元件
- G 仅取自非100%老化零件

H 仅针对密封性

J 可擦除可编程/电可擦可编程ROM

K 仅针对钝化

M 针对需要功率温度循环的器件
- N 钝化和糖氧化物

P 钝化和夹层电介质

Q 邦线直径减少

S 仅针对塑封表面贴装器件

T 仅针对焊球表面贴装器件

业务联系人：李绍政（业务经理）

联系信息：138-0884-0060； 020-66837067

lisz@grgtest.com

地址：广州市天河区黄埔大道西平云路163号