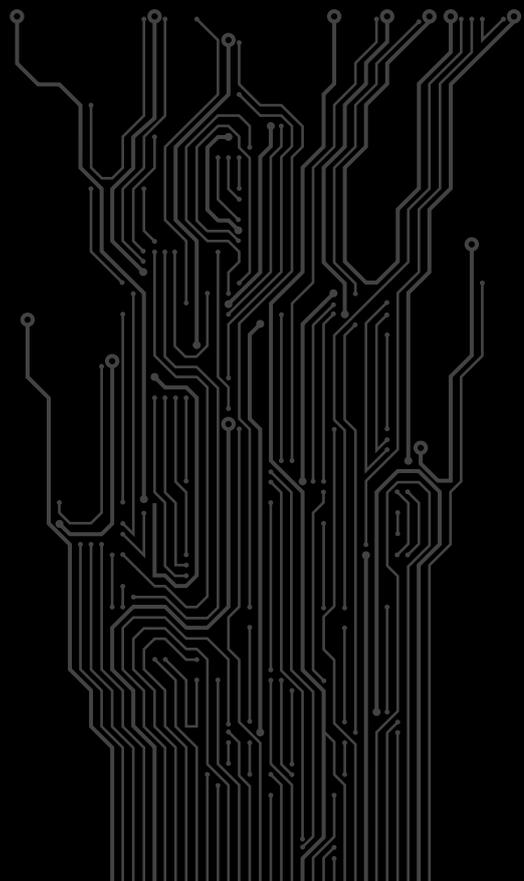


Quality **Reliability** **Technology**

Reliability Test
Failure Analysis
Material Analysis
FIB Solution





Contents



大行
五 **动指南**
乐在 **其中** **并力**
深自砥砺 **同心**
避虚 **言信行直**
就实



	CEO Message	04
	History	05
	Business Parts	06
	• Service Items	
	Automotive Electronics Qualification	08
	• AEC Q-Series	
	→ AEC Q-100/Q-101/Q-102/Q-103/Q-104/Q-200	
	• ES Series	
	→ ES 90000-01/02/03/04/05, ES95400-10, ES95910-93	
	Strategic Test Service	15
	• BLRT	
	• Power Device	
	• LED	
	• SSD	
	• RFBL	
	• Battery	
	• SMT	
	• TLP	
	• Radiation	
	Reliability Test & Failure Analysis	24
	National Support Project	28
	• Reliability Vouchers Work	
	• Research Based Support Project	
	Education & Consulting	29
	• ISO26262 Consulting	
	• Education	
	Location & Contact	31

Company

Automotive

Strategy

Service



QRT(公司)执行董事
金英富

尊敬的各位客户！大家好，
我是QRT株式会社执行董事金英富。

过去的数十年间内，全世界电子产业迅速发展，尤其是广泛应用于所有新产品中的半导体领域技术更是如此。

在这种高速发展下，确保半导体为主的各种元部件质量时所需的可靠性测试及产品数量分析技术服务领域的发展现状却不容乐观，很多企业在新产品可靠性测试和确保量产质量、应对顾客投诉等多个阶段的业务中面临各种困难。

对此，我们科尔泰采用(在)韩国国内代表性企业SK海力士半导体作为三十对年核心专业领域研发出的品质测试技术和专业技术人员，对国内外的移动终端、显示器、汽车应用配件、环保市场等应用有电子配件的所有产业积极贡献，致力于提高产业可靠性，品质发展。

科尔泰以最尖端的技术和设备、迅速的服务为众多顾客提供可靠性测试及产品不良分析服务，获得了顾客的满意，同时也获得了促进我公司发展的机会。在此，我衷心地感谢每一位顾客，公司获得的所有的成果都离不开每一位顾客一如既往的关心与支持。

为了发展成为一家不断为顾客提供满意服务的高价值的公司，我们将积极构建多元化发展基础，开发新技术，加大设备设施投资，有效组织运营，培养优秀人才，为顾客带来更多的感动，成为顾客发展道路上的忠实伙伴。

今后，我们科尔泰仍旧是继续以一个合作伙伴的身份，以世界一流的品质和具有强大竞争力的服务，帮助顾客实现发展和事业成功，促进双方共同发展，努力实现共赢。科尔泰的发展离不开每一位顾客。我们将以永不熄灭的热情，积极与顾客共建快乐工作的共同体，共创美好的未来。

请继续支持和鼓励不断以全新面貌努力发展的科尔泰。

非常感谢。

沿革与认证现状 (1983~现在)



“以技术和真诚助客户赢得成功，
以挑战和创新开创我们的未来。”

Service Items

分类	具体项目	Remarks	
可靠性试验	寿命	初期寿命不良率试验 (ELFR)	
		高温/低温工作寿命试验 (HTOL/LTOL)	
		高温栅偏/反偏试验 (HTGB/HTRB)	
		非易失性内存试验 (Write/Read/Endurance/Retention memory test)	
	环境	水分敏感等级分类 (MSL)	根据用户的运行环境和环境加速试验, 预测产品的寿命, 并验证耐用性。 • 适用规格/标准 - IEC、ISO等国际规格 - JEDEC、AEC、MIL-STD等规格 - ES、GM等汽车厂OEM要求事项
		环境试验预处理 (Preconditioning)	
		高温/低温贮存寿命测试 (HTS/LTS)	
		稳态温湿度(偏置)寿命测试 (THS/THB)	
		温度循环/温度冲击试验 (TC/TS)	
		功率温度循环试验 (PTC)	
		高加速温度湿度应力测试 (HAST)	
		加速耐湿性无偏置测试(uHAST)	
		高压蒸煮试验 (PCT, AC)	
		电池充放电试验 (Charging/Discharging Test)	
LED光通量测量 (Luminous flux)			
物理试验	振动/复合环境	振动试验 (Vibration)	根据振动、复合环境 (温度、湿度和振动) 和冲击 (跌落) 的特性, 进行可靠性的验证 • 适用规格 - IEC、ISO等国际规格 - JEDEC、AEC、MIL-STD等产品规格 - ES、GM等汽车厂OEM要求事项
		复合环境试验 (CERT)	
		高加速寿命试验 (HALT)	
	冲击/跌落	机械冲击试验 (MS)	材料和基板的焊点部位(Solder Joint)特性和可靠性验证 • 适用规格 - IPC、JEDEC
		跌落试验 (Drop)	
	板级	板级跌落/弯曲/热冲击/振动 (Board Level Drop/Bending/TC/VIB)	
拉伸/剪切、焊接和其他	张力剪切 (Tensile/Shear)	使用最新的UTM系统再现拉伸/剪切/压缩/应力压力	
	扭转/弯曲 (Torque/Twist/Bending)	- 适用对象 - Die、Wire Bonding等 - PKG、Body、Lead、Solder Ball等 - PCB、Module等	
	焊接润湿性/耐热性评估 (SD/RSH)		
电气应力试验	ESD/ EOS/ IC-EMI/ TLP	ESD试验 (HBM/MM/CDM)	从半导体器件到系统级产品, 验证对各种电气应力的兼容性 • 适用规格 - IEC、ISO等国际规格 - JS、JEDEC、AEC、MIL-STD等产品规格 - ES、GM等汽车OEM要求事项
		门锁效应 (Latch-up)	
		部件/系统级ESD试验 (Gun ESD)	
		过电应力试验 (EOS)	
		半导体电磁兼容性试验 (IC-EMI)	
		电气部件电气特性验证试验	
		TLP (Transmission Line Pulse)	

分类	具体项目	Remarks	
综合分析	非破坏性分析	Real Time X-ray	半导体 (Semiconductor)
		3D CT	
		超声波扫描分析 (SAT/SAM)	
		电性能分析 (Curve Tracing)	
	破坏性分析样品预处理	开盖 (Decapsulation)	半导体内部和PCB截面加工等预处理
		研磨/抛光 (Grinding/Polishing)	
		芯片去层 (Chip Delayering)	
		离子刻蚀 (Ion Milling)	
	不良分析	扫描电镜 (SEM)	-
		能谱仪 (EDS)	
EMMI (PHEMOS/THEMOS)			
OBIRCH			
染色试验 Dye & Pry			
外观分析 (Optical Scope)			
FIB分析	电路修改	-	
	断面分析		
	TEM试件制作		
材料分析	表面分析	X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)	-
		Secondary-Ion Mass Spectrometry (TOF-SIMS/D-SIMS)	
		Auger Electron Spectroscopy (AES)	
		Atomic Force Microscopy (AFM)	
	纳米结构分析	扫描电镜 (FE-SEM)	-
		双束聚焦离子束 (Dual FIB)	
		透射电镜 (TEM)	
		电子能量损失光谱仪 (EELS)	
	无机分析	XRD (X-ray Diffraction)	-
		EBSD/ASTAR	
电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)			
有机分析	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES)	-	
	X射线荧光光谱仪 (XRF)		
	离子色谱仪 (IC)		
培训和咨询	红外光谱仪 (FT-IR)	生产和工序管理, 质量保证和可靠性, 确立质量管理体系认证及诊断内部审计领导能力训练;	
	气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS)		
	技术培训服务		
	ISO26262 Consulting		
	SEU Consulting		

Automotive Electronics Qualification

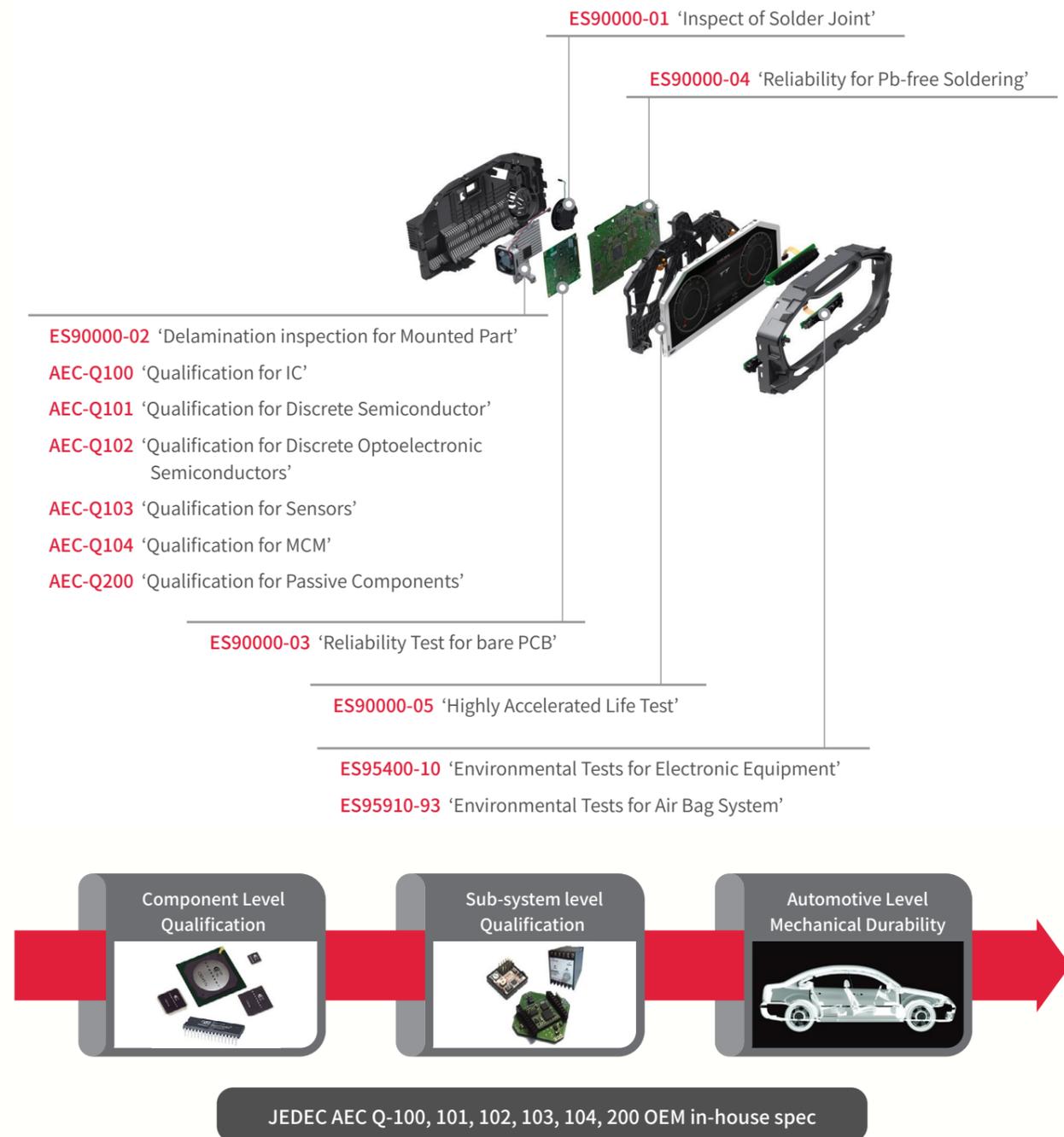


汽车电子部件检测认证

汽车电子零部件协会(AEC)标准和各种OEM标准要求的顺序试验和性能评估

车辆模块或系统级测试是将温度和振动结合在一起的复合环境测试或者是专门针对外部环境(例如灰尘,水,臭氧和冷凝水)的测试,这个试验是必须要进行的,是汽车电子零部件能否适用于客户的重要保障。另外,由于需要通过顺序测试来连续执行各种测试,因此必须具有满足最新标准的各种大型设备为测试有效进行奠定基础。科尔泰提供从测试设计到改进过程的全方位服务,以根据要求提供定制测试,并根据OEM标准提供产品。

| 根据车用电子元器件种类, 安装位置的要求进行环境试验/规格检查 |

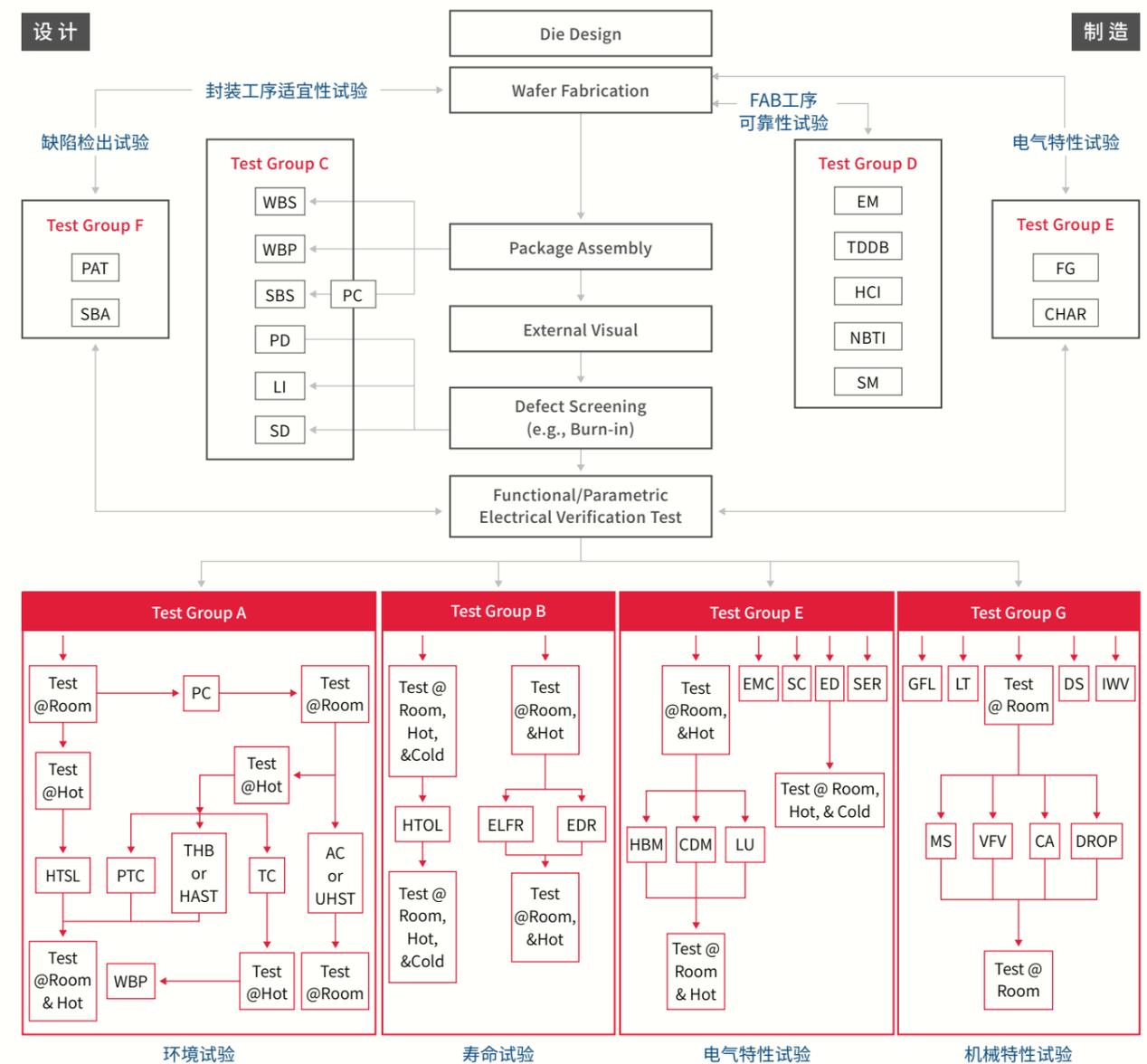


AEC Q100

AEC-Q100是集成电路(IC)的可靠性评估标准,并且为可使用的温度范围定义了四个等级。这是适用于评估高可靠性要求的汽车半导体的标准,包括针对主要缺陷机制以及设计环节和制造过程的可靠性测试。

Grade Level	Ambient Operating Temp. Range
Grade 0	-40°C to +150°C
Grade 1	-40°C to +125°C
Grade 2	-40°C to +105°C
Grade 3	-40°C to +85°C

| Qualification Test Flow for Integrated Circuits |



Automotive Electronics Qualification



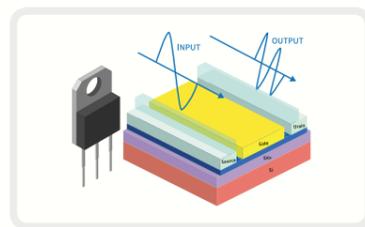
AEC Q101

AEC-Q101 is used for evaluating discrete semiconductor components (such as FET, diode, IGBT, and transistor) composed of discrete semiconductor components. AEC-Q101 consists of some test items, and this standard is used to evaluate the characteristics and physical durability of power semiconductor components with high heat-generating properties.

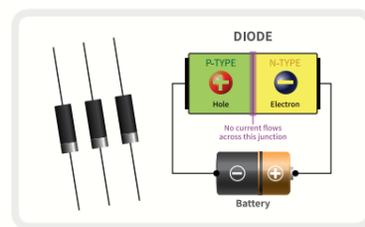
Temp. Range	Discrete Semiconductor Type
-40°C to +125°C	Discrete semiconductors except for LEDs

| Qualification Test Definitions for Discrete Semiconductors |

QUALIFICATION TEST DEFINITIONS									
#	Stress	Abv	Data type	Note	Sample Size per lot	Number of lots	Accept on # failed	Reference (current revision)	Additional Requirements
1	Pre- and Post-Stress Electrical Test	TEST	1	NG	All qualification parts tested per the requirements of the appropriate part specification.		0	User specification or supplier's standard specification	Test is performed as specified in the applicable stress reference at room temperature.
2	Pre-conditioning	PC	1	GS	SMD qualification parts before Test # 7, 8, 9 & 10.		0	JESD22 A-113	Performed on surface mount parts (SMDs) prior to Test # 7, 8, 9, & 10 only. TEST before and after PC. Any replacement of parts must be reported.
3	External Visual	EV	1	NG	All qualification parts submitted for testing		0	JESD22 B-101	Inspect part construction, marking and workmanship.
4	Parametric Verification	PV	1	N	25	3 Note A	0	Individual AEC user specification	Test all parameters according to user specification over the part temperature range to insure specification compliance.
5	High Temperature Reverse Bias	HTRB	1	CDGK UVPX	77	3 Note B	0	MIL-STD-750-1 M1038 Method A	1000 hours at the maximum DC Reverse Voltage rated junction temperature specified in the user/supplier specification. The ambient temperature T_A is to be adjusted to compensate for current leakage. TEST before and after HTRB as a minimum. (See note X HTRB.) To be implemented on, or before, April 1, 2014.
27	Dielectric Integrity	DI	3	DM	5	1	0	AEC-Q101-004 Section 3	Pre- & Post-process change comparison to evaluate process change robustness. All parts must exceed gate breakdown voltage minimum (Power MOS & IGBT only).
28	Short Circuit Reliability Characterization	SCR	3	DP	10	3 Note B	0	AEC-Q101-006	For smart power parts only.
29	Lead Free	LF	3	-	-	-	-	AEC-Q005	For all related solderability, solder heat resistance and whisker requirements. To be implemented on, or before, April 1, 2014.



<FET>



< Diode >

AEC Q102

AEC-Q102 is used for evaluating automotive optoelectronic components (such as light-emitting diodes, photodiodes, and laser diodes) (discrete optoelectronic components) standard. This standard is used to evaluate the high reliability of optoelectronic components used internally and externally on vehicles.

Temp. Range	Discrete Semiconductor Type
-40°C to the maximum operating temperature	Discrete optoelectronic semiconductors

| Qualification Test Definition for Discrete Optoelectronic Semiconductors |

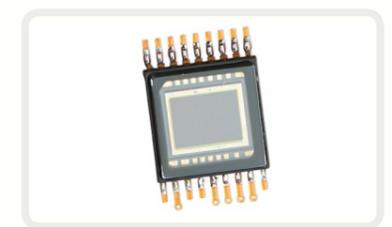
QUALIFICATION TEST DEFINITIONS									
#	Stress	ABV	Note	Sample Size / lot	Number Of lots	Accept Criteria	Test Method (current revision)	Additional Requirements	
1	Pre- and Post-Stress Electrical Test and Photometric Test	TEST	N, G	All qualification parts tested per the requirements of the appropriate part specification.		0	User specification or supplier's standard specification	Test is performed as specified in the applicable stress reference. See also Section 2.3.7.	
2	Pre-conditioning	PC	G, S	SMD qualification parts at least before Test #6, #7, & #8		0	JEDEC JESD22-A113	Performed on surface mount parts (SMDs) at least prior to Test #6, #7 & #8. Where applicable, preconditioning level and Peak Reflow Temperature must be reported when preconditioning and/or MSL is performed. Any replacement of parts must be reported. Test before and after PC.	
3	External Visual	EV	N, G	All qualification parts submitted for testing except DPA and PD		0	JEDEC JESD22-B101	Inspect part construction, marking and workmanship.	
4	Parametric Verification	PV	N	25	3 Note A	0	Individual AEC user specification	Test all parameters according to user specification over the part temperature range to insure specification compliance.	
5a	High Temperature Operating Life HTOL	HTOL1	D, G, X, Y	26	3 Note B	0	JEDEC JESD22-A108	Only for LED and Laser Component. Duration 1000h at maximum specified T solder. Choose corresponding drive current according to derating curve to achieve max T_j defined in the part specification. Test 5a is equivalent to 5b if no derating. For use within special application; a longer test duration may be needed to ensure reliability over application lifetime. For details, see Appendix 7a "Reliability Validation for LEDs". TEST before and after HTOL1.	
5b	High Temperature Operating Life HTOL	HTOL2	D, G, X, Y	26	3 Note B	0	JEDEC JESD22-A108	Only for LED and Laser Component. Duration 1000 h at maximum specified drive current. Choose corresponding T solder according to derating curve to achieve max T_j defined in the part specification. Test 5b is equivalent to 5a if no derating. For use within special application; a longer test duration may be needed to ensure reliability over application lifetime. For details, see Appendix 7a "Reliability Validation for LEDs". TEST before and after HTOL2.	
26	Wire Bond Shear	WBS	D, G, W, E	10 bonds from min of 5 parts	3	0	AEC Q101-003	Pre- & Post-process change comparison to evaluate process change robustness. Data may be provided within PPAP ($C_{pk} > 1.67$).	
27	Die Shear	DS	D, G	5	3	0	MIL-STD-750-2 Method 2017	Pre- & Post-process change comparison to evaluate process change robustness. Data may be provided within PPAP ($C_{pk} > 1.67$).	
28	Whisker Growth	WG	G	see test method	see test method	see test method	AEC-Q005	Only for parts with Sn-based lead finishes. Test to be done on a family basis (plating metallization, lead configuration).	



< LED >



< Laser Diode >



< Photodiode >

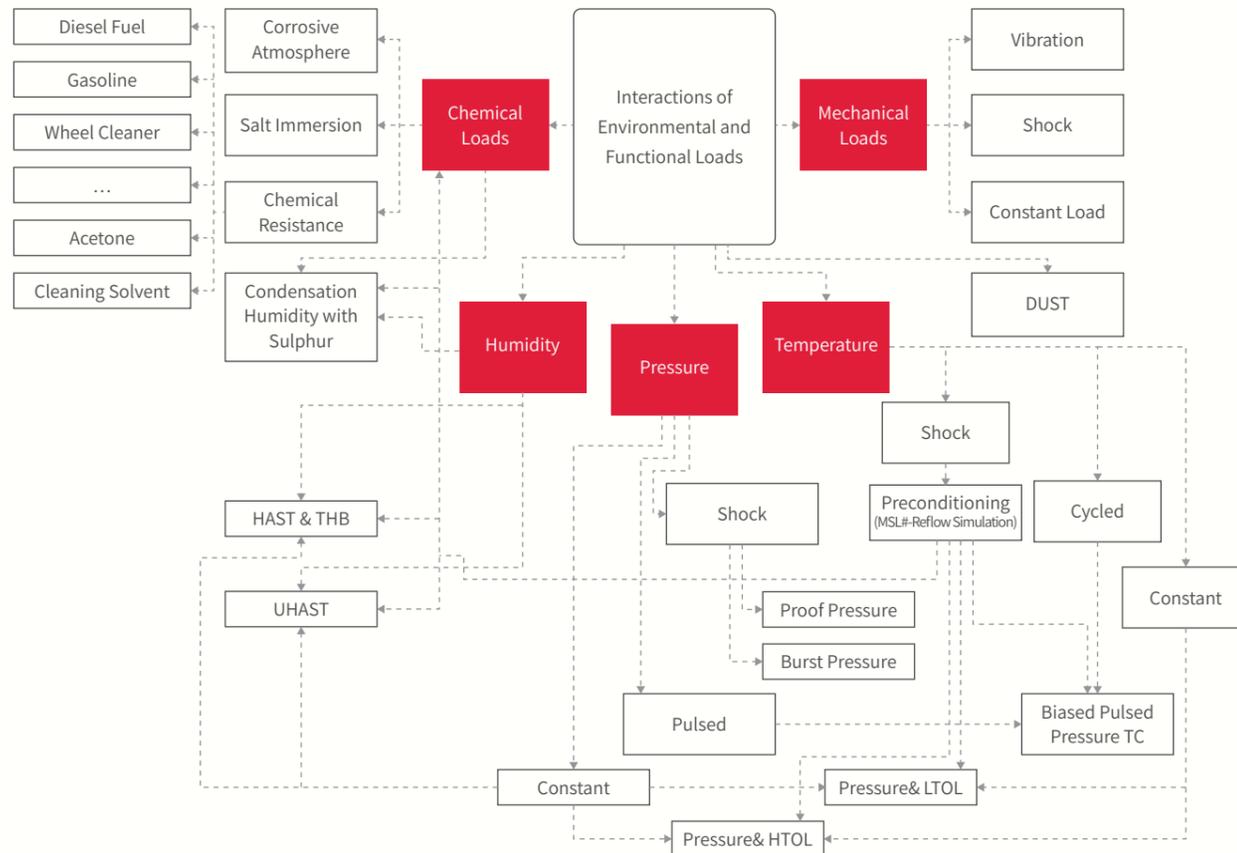
AEC Q103

AEC-Q103包括对MEMS产品的可靠性试验。与普通IC测试相比，增加了检测外部输入的结构可靠性评估项目，并以子编号制定了Microphone、MEMS专用规格。

由于输入部分的结构采用机械结构，并根据要收集的信息类型而暴露，车辆传感器可能比一般的IC更脆弱；除此之外，感测到的信息包括在影响ADAS的安全功能或自动驾驶功能中，因此，需要严格控制质量。它可以模拟应用环境中的操作情况，并根据不同情况对症下药收集不同压力因素，例如物理压力（振动，冲击等），化学环境，温度，湿度和压力，从而使传感器产品成为车辆的一部分。藉此验证传感器产品是否适用于车辆部件。

Grade	Ambient Operating Temperature Range	
0A	-40°C to +165°C	0A and 0B are needed if ambient operating temperature range exceeds AEC-Q100 grade zero requirements
0B	-40°C to +175°C	

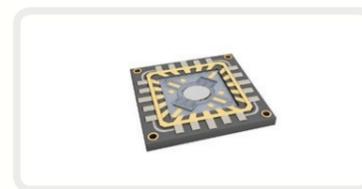
| Qualification Test Flow for MEMS(Micro Electro-Mechanical System) Pressure Sensor Devices |



< Microphone >



< TPMS >



< MEMS Mirror >

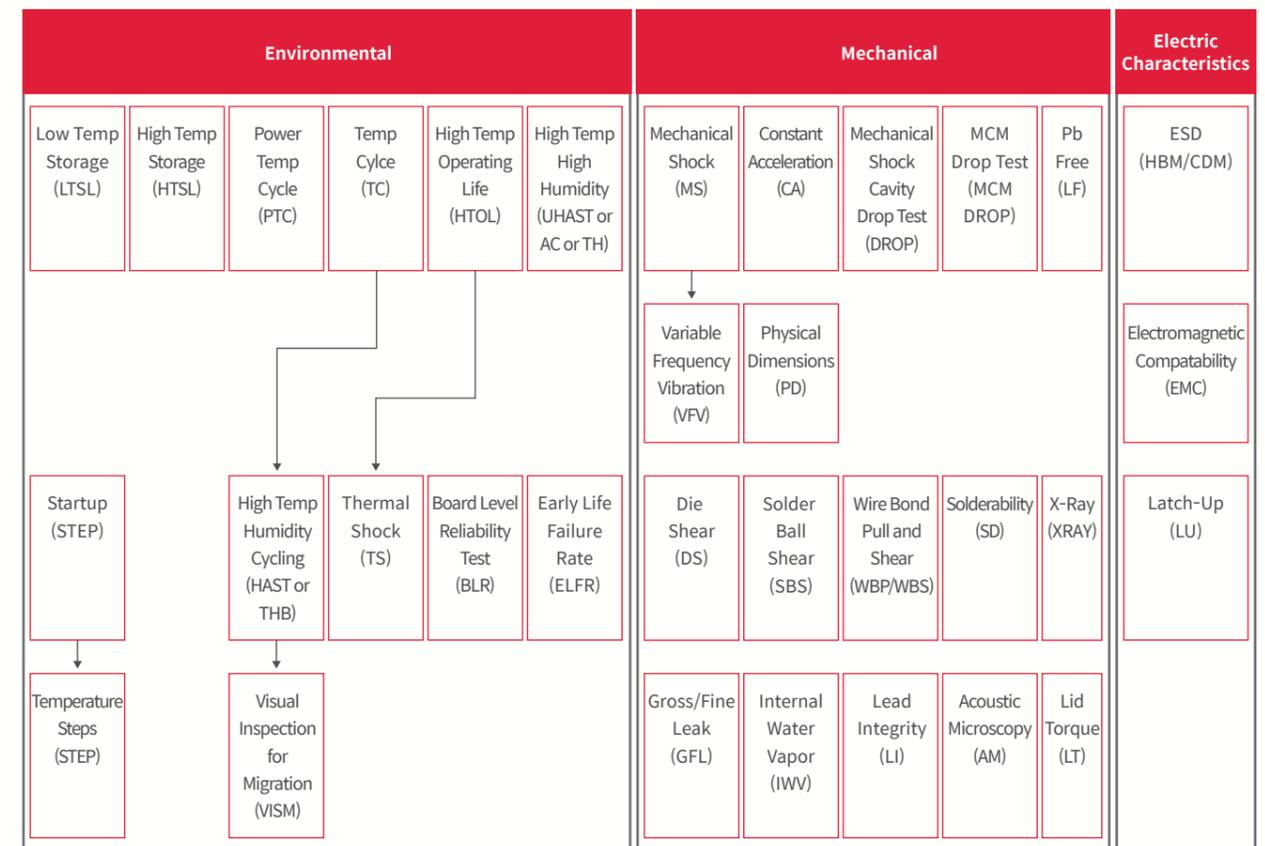
AEC Q104

AEC-Q104是MCP、SiP和Stack Chip等复杂的多芯片产品的评估标准。具体来说，AEC-Q104包括AEC-Q100、AEC-Q101和AEC-Q200评估标准，以及用于评估手持式产品的PCB主板的焊点 (Solder Joint) 验证的BLR试验项目。

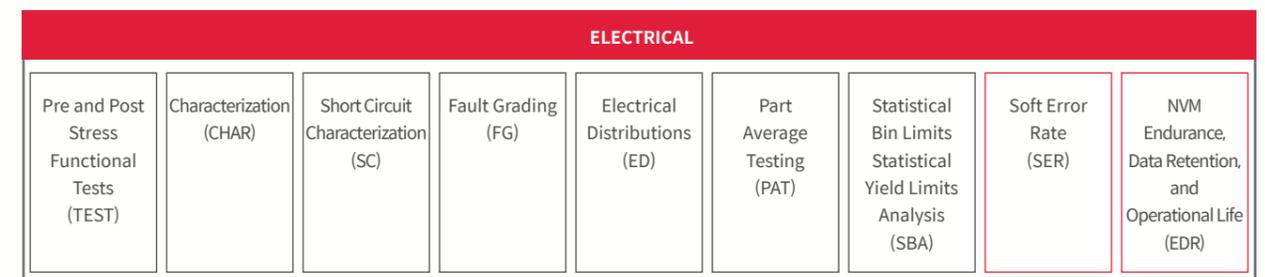
Qualification Test Method Options for the MCM

- Case#1. 如果现有AEC-Qual.评估结果，
 - 仅附加执行“Test Group H”
 - 但是，需要根据封装类型确定实际应用项目 (e.g. CAVITY package items, etc.)
- Case#2. 如果没有现有AEC-Qual.评估结果，
 - 执行“AEC-Q104”中的所有项目

| Qualification Test Flow for Multi-Chip Modules (MCM) |



* Note: Pre-conditioning(PC) to simulate customer manufacturing and rework processes is required for the package accelerated environmental stress tests (test group A). See Tables 1&2 for applicability of each test.



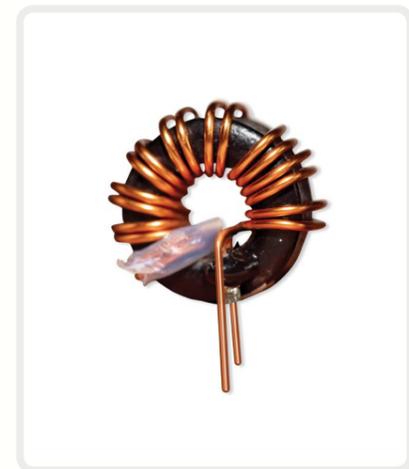
AEC Q200

AEC-Q200是用于评估无源元件 (如电容, 电感和电阻)的标准。下表规定了各种产品所需满足的温度范围, 并包含无源元件特性 (例如阻燃性和引线完整性) 的测试。

Grade	Temp. Range	Discrete Semiconductor Type
0	-50°C to +150°C	Flat chip ceramic Resistors, X8R ceramic capacitors
1	-40°C to +125°C	Capacitor Networks, Resistors, Inductors, Transformers, Thermistors, Resonators, Crystals and Varistors, all other ceramic and tantalum capacitors
2	-40°C to +105°C	Aluminum Electrolytic capacitors
3	-40°C to +85°C	Film capacitors, Ferrites, R/R-C Networks and Trimmer capacitors

| Qualification Test Definitions for Passive Components |

Qualification Sample Size Requirements					
Stress	No.	Note	Sample Size per lot	Number of lots	Accept on Number failed
Pre- and Post-Stress Electrical Test	1	G	All qualification parts submitted for testing		0
High Temperature Exposure	3	DG	77 Note B	1	0
Temperature Cycling	4	DG	77 Note B	1	0
Destructive Physical Analysis	5	DG	10 Note B	1	0
Shear Strength	31	DG	30	1	0
Short Circuit Fault Current Durability	32	DG	30	1	0
Fault Current Durability	33	DG	30	1	0
End-of-Life Mode Verification	34	DG	30	1	0
Jump Start Endurance	35	DG	30	1	0
Load Dump Endurance	36	DG	30	1	0



< Inductor >



< Capacitor >



< Resistor >

Board Level Reliability Test (BLRT)

什么是板级可靠性评估?

所有电子产品在IC元件和PCB之间都有大量的焊点 (Solder Joint)。当PCBA产品暴露在诸如扭力, 振动, 高温, 低温等各种环境中时, 焊点会破裂, 进而电气连接断开, 导致严重的故障。科尔泰可以评估连接焊点在各种环境下的寿命, 例如温度循环, 振动, 冲击, 高温和高湿以及弯曲测试 (这些测试可能会导致开裂), 以研究和优化的焊料成分并预测用户环境下的可靠性。

QRT的板级可靠性评估服务

温度循环试验 (Temperature Cycling Test)

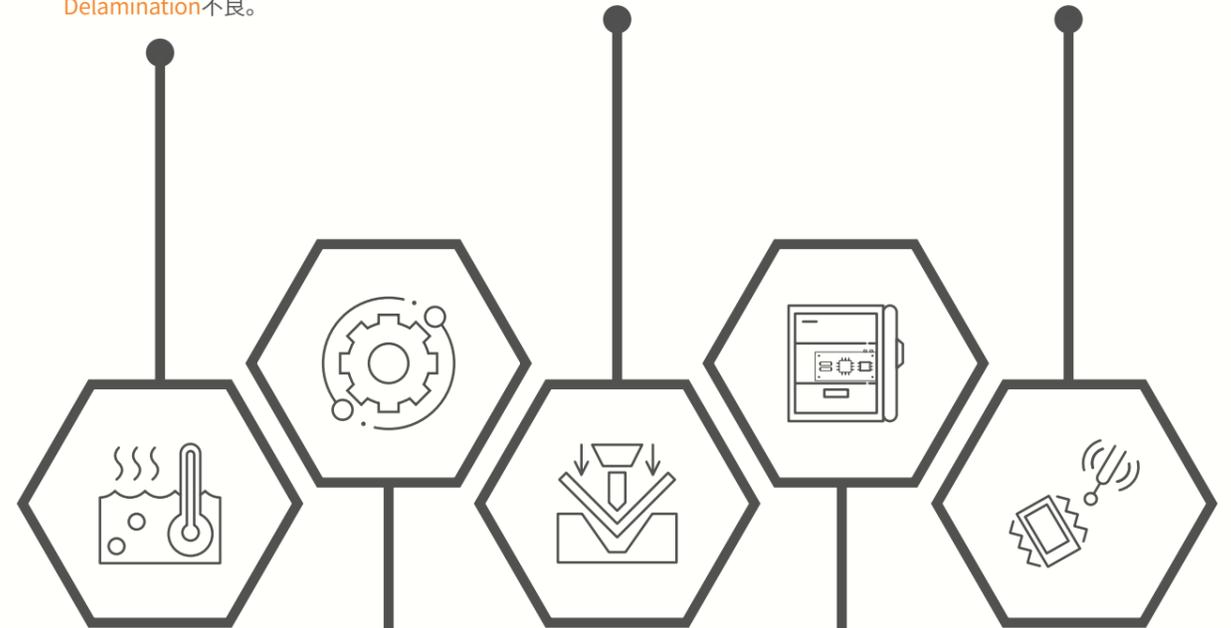
评估产品是否能承受反复暴露于高温/低温。内部应力差引起的Crack或Delamination不良。

弯曲试验 (Cyclic Bending Test)

PCB弯曲现象可能发生在工序或应用环境中。尤其是反复产生的压力, 这是导致Solder Joint Crack产生的主要原因。

振动试验 (Vibration Test)

根据封装的重量、形式和PCB特性, 评估Solder Joint在PCB反复振动条件下的偏离现象。



冲击试验 (Mechanical Shock Test)

手机跌落冲击地面的同时, 地面向手机内部基板传递了最大加速度, 导致其扭转、弯曲。

稳态温湿度(偏置)寿命测试 (Temperature Humidity Storage Test)

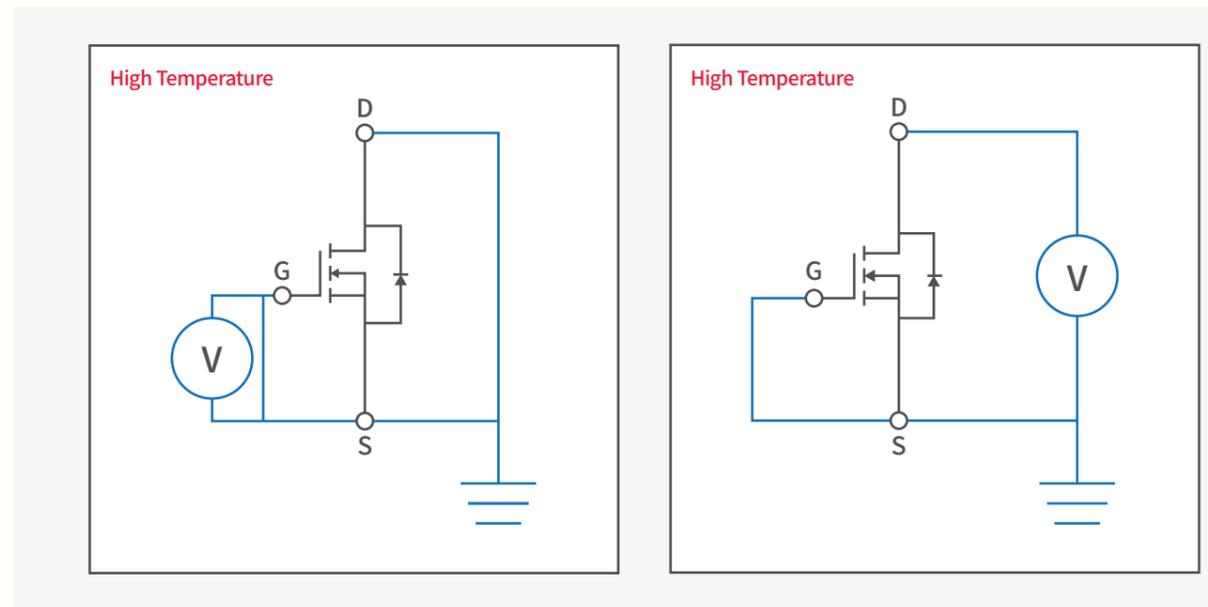
Solder Joint的主要可靠性取决于IMC的特性, 本项试验可在高温试验中加速, 评估随着时间的推移, IMC增长的现象。

Power Device Reliability Test & Analysis

什么是功率器件可靠性评估？

功率器件 (Power Device) 是确保其所应用的系统长期稳定运行非常重要的组成部分, 用于商业产品以及车辆的高功率、高效率电力元件的可靠性验证正在不断加强。除硅 (Si) 外, 产品还使用多种材料制成, 例如SiC和GaN, 并且正在积极验证这些材料的可靠性测试。

| 试验电路配置 - (左) HTGB, (右) HTRB |



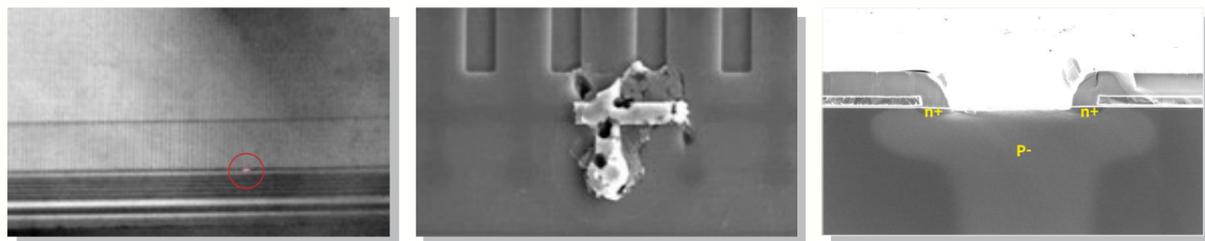
QRT的功率器件评估和分析服务

科尔泰拥有针对各种功率器件——二极管、晶体管 and 晶闸管等, 以及电力元件材料——Si、SiC和GaN等产品的丰富的环境、寿命、静电和物理试验经验, 并拥有多种试验设备。

最近还引进高输出电源、高温Chamber和高功率试验板, 完成了对高功耗用功率器件进行各种寿命试验的基础设施建设。

如今, 功率器件的工序结构和材料越来越多, 执行不良分析时需要多种多样适用于各个工序和材料的技巧和分析设备。

科尔泰拥有具备多种产品分析经验的分析工程师和最新的分析设备, 特别是在可靠性试验结束后, 对不良材料和Field不良材料有专门的分析能力。



LED Reliability Test

什么是LED可靠性评估？

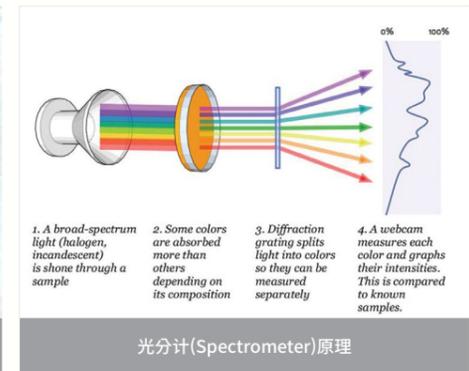
LED可靠性试验主要根据AEC或JEDEC试验计划进行, 主要考量高温操作, 温度和湿度以及由于温度循环而造成的内部和外部损坏。为了评估测试前后的产品性能, 需要变更测试地点, 以测量光通量 (luminous flux) 或流明维持量 (lumen maintenance), 考核光源的性能。

QRT的LED服务

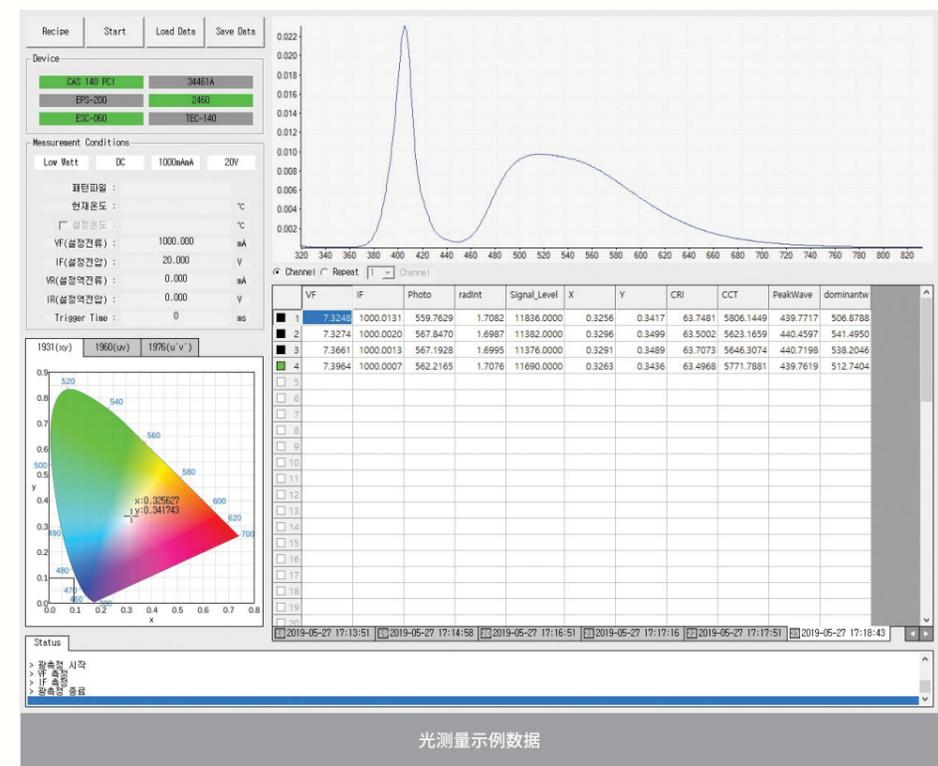
科尔泰有一个直径为1m的积分球, 可以测量各种LED产品和照明产品的光强度。此外, 我们拥有用于各种机械和气候环境的试验设施, 用于评估LED可靠性以及光学测量系统。因此, 可以依照国际规格 (USCAR-33、AEC-Q102) 要求的 Full Qualification试验提供一站式的服务充分满足顾客需求。



光测量试验



分光计(Spectrometer)原理



光测量示例数据

SSD Reliability Test

什么是SSD RDT?

Reliability Demonstration Test (RDT) 是一种可靠性证明试验, 是用于验证产品是否符合预期可靠性的老化测试。通过相应的试验, Device制造商可以确定Device的预期寿命和性能。

SSD认证试验项目

SPOR (Sudden Power Off Recovery)		在处理数据写入命令的过程中, 模拟SSD突然断电的情况, 以执行验证数据存储可靠性的试验
低温可靠性证明试验 (Cold RDT)		进行低温下超过500小时的可靠性证明试验
高温可靠性证明试验 (Hot RDT)		在高温下进行500小时以上的可靠性证明试验
数据保留试验 (Data Retention)	HTDR	在40°C下进行3个月的SSD寿命试验, 直至寿命耗尽 High Temperature Data Retention(EOL-End of Life)
环境试验 (Environment)	Temperature & Humidity	在给Device施加应力的温度和湿度条件下进行试验
	Temperature Cycling	定期改变温度条件(-40°C to +85°C)进行试验
物理性试验 (Mechanical)		Mechanical Shock, Vibration, Bending, Torsion, Module Push, Magnetic Field, E-Field
证书 (Certification)		RoHS, EMC, Safety

SSD接口规格



QRT的SSD服务

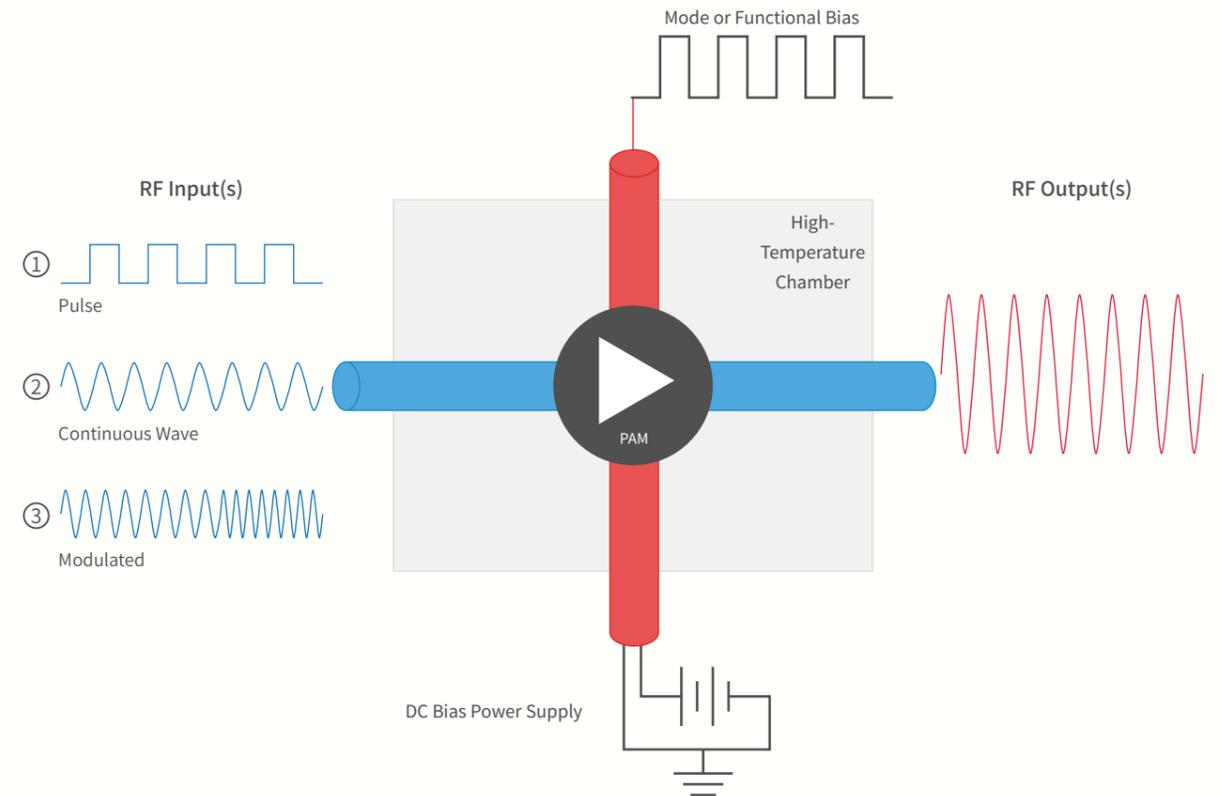
科尔泰拥有最佳的RDT试验能力, 通过开发测试脚本对SSD施加压力, 验证产品的可靠性, 并且还可以在试验中加入客户所需的试验压力。此外, 通过显示SSD性能的MB/sec、IOPS和SMART信息, 可以在RDT期间实时监控产品状态。

科尔泰具有Gen3和Gen4接口兼容的设备, 可以结合环境条件 (例如温度/湿度以及功能运行) 执行优化测试。

RF Biased Life Test

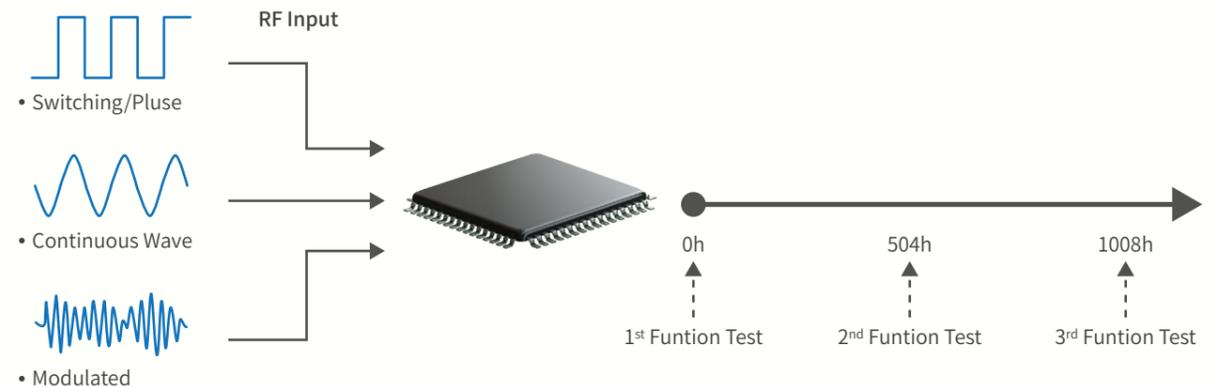
射频半导体寿命评估试验 (RF Biased Life Test)

随着5G网络使用的应用市场的扩大, RF产品的可靠性变得更加重要。射频偏置寿命测试旨在通过创建一种环境来模拟实际使用条件, 在该环境中可以应用射频信号, 该信号是评估高频半导体寿命的关键因素。RF半导体以加速的方式运行, 以验证设备的身份验证和稳定性监控, 以评估使用寿命。



Time Zero Service

RFBL可以执行Time Zero Service。科尔泰通过宽带大功率功率放大器支持在不同频率和功率下进行RF认证试验, 以最大限度地缩短评估时间。通过ATE设备准确, 快速地提供RF测量数据, 以进行高频半导体功能检查。除了压力试验外, 还可以直接测量关键RF特性参数, 以及时确认评估产品是否通过测试



Battery Reliability Test & Analysis

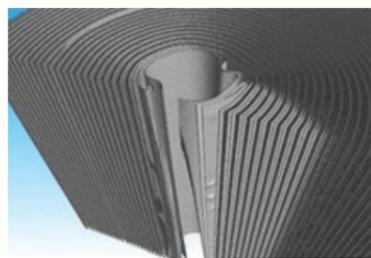
什么是电池可靠性评估？

随着智能手机、智能手表、电子烟等多种小型电子产品的普及，使用二次电池作为主要电源的市场比重正在迅速增加。

锂离子电池具有能量密度高、工作电压高等优点从而成为使用次数最多的二次电池。但是，由于处理不当或者使用没有内置电池保护电路的产品，会引发火灾或爆炸等涉及人身伤害的严重安全事故，因此要通过可靠性评估验证来提供质量保证，以减少安全事故发生的可能性。

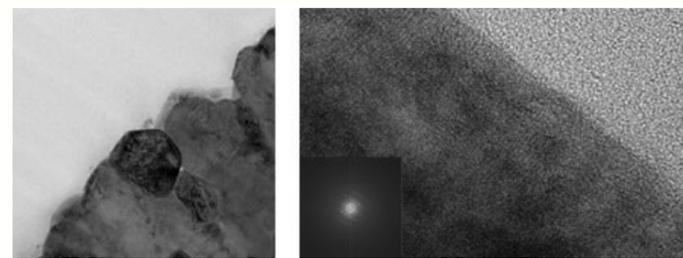
预期用途试验	<ul style="list-style-type: none"> • 电池充电和放电 • 高温变形试验[电池]
合理滥用试验	<ul style="list-style-type: none"> • 外部短路试验[电池] • 过度充电试验 • 自由落体试验 • 振动/机械冲击试验

电池不良分析



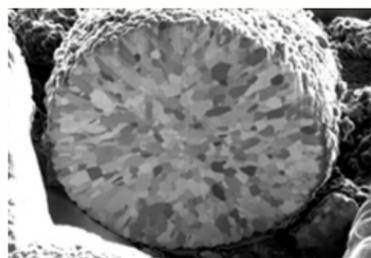
3D CT

- Battery内部Winding不良
- 观察活性材料老化造成的crack



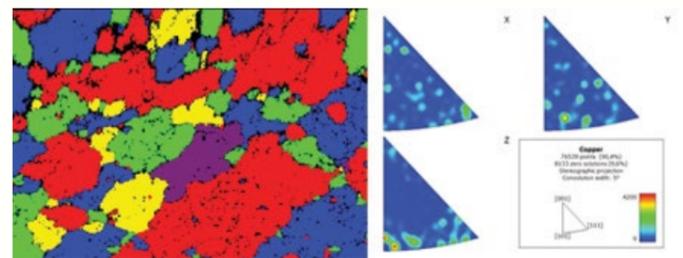
HR-TEM

- 阳极活性材料表面高分辨率和晶体结构
- 各元素TEM/EDS mapping



FIB

- 阳极活性材料Core和shell Grain Orientation Structure
- 观察阳极活性材料内部void



EBSD

- Cu foil晶体结构分析：Grain size、定向性

QRT的电池可靠性评估和分析服务

科尔泰拥有可以分析材料和产品以检查电池特性以及评估电子设备中使用的多种锂电池的各种设备，并且拥有丰富电池分析技术的分析工程师。

SMT (Solder Mount Technology)

什么是SMT可靠性分析？

对于常规的半导体芯片寿命评估试验，通常是使用Socket 和 Test Board 进行电气连接，但是对于诸如晶圆级芯片规模封装 (WLCSP) 的产品，由于没有外部保护功能 (如EMC)，无法使用SOCKET传递电气信号，则使用SMT后连接 Test Board 以连接电气信号。

QRT的SMT服务

科尔泰提供测试板制作和SMT服务，以便在WLCSP等SMT的各种类型的封装，以及BLRT等Board Level上进行可靠性评估。为了获得更好的SMT质量，执行Solder Paste体积率检查和使用X-Ray的Void检查、Auto Visual Inspection等，另外还提供特殊的Soldering Service，例如Selective Soldering。



Solder Paste Inspection



Auto Visual Inspection



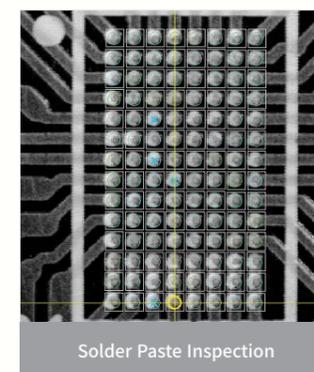
X-Ray M/C



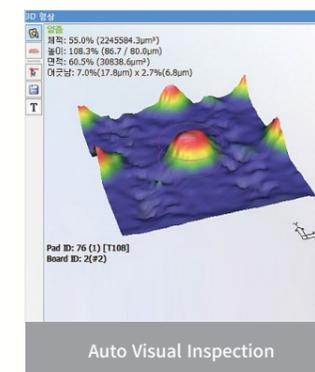
Reflow System



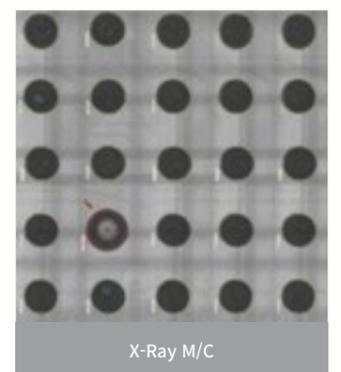
Selective Soldering M/C



Solder Paste Inspection



Auto Visual Inspection



X-Ray M/C

Transmission Line Pulse (TLP) Test

什么是TLP?

传输线脉冲 (TLP), TLP提供测试数据以了解安装在半导体芯片中的ESD保护器件的特性, 并确定它们是否可以很好执行静电防护功能。能够及早发现与ESD有关的可靠性问题, 以防止出现可靠性问题。

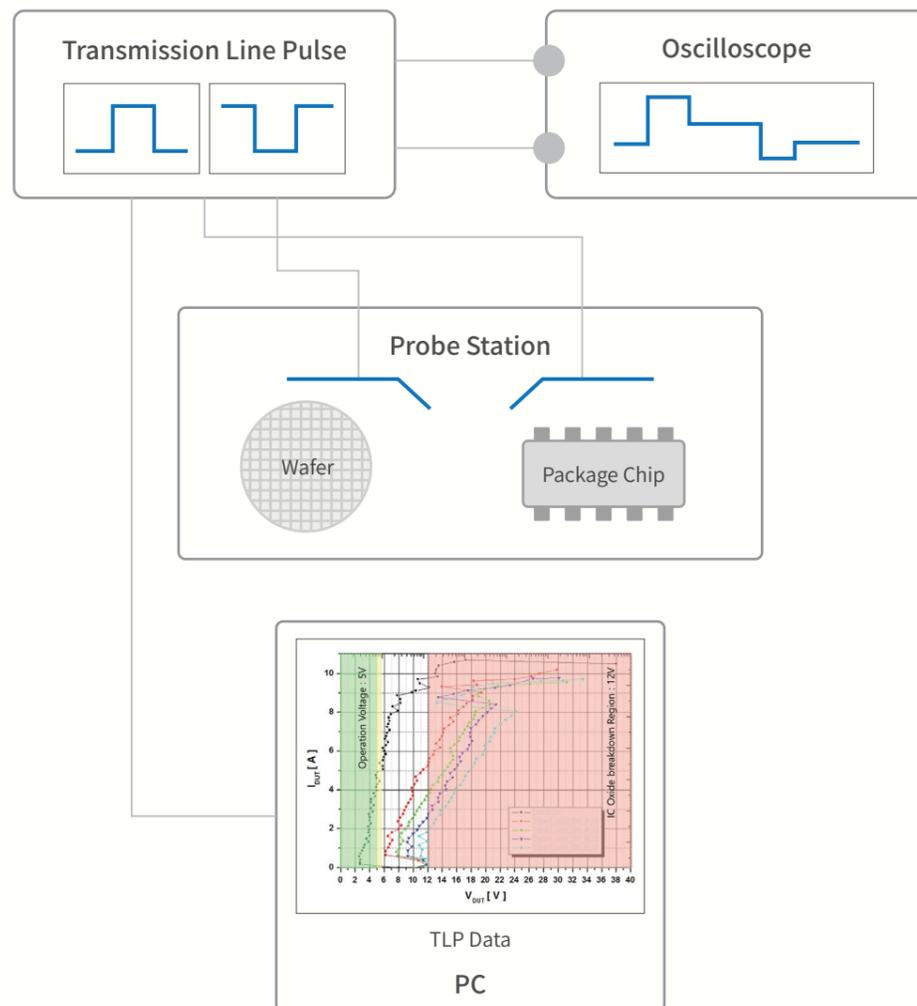
QRT的TLP服务

最近, 为了提高半导体Chip的质量, 要求提供TLP测量结果的企业越来越多。科尔泰根据客户的相关需求, 尽己所能提供符合国际规格TLP Waveform要求的测量服务。

通过ESD试验 (如HBM和CDM) 只能判断能否通过试验, 但是TLP可以提供更多的数据。

通常, 产品在开发过程中停止并重新开始的最大原因之一是与ESD有关的可靠性问题。TLP可以及早发现与ESD相关的可靠性问题。在评估新产品的原型时, TLP提供数据以了解设计的静电保护电路是否真正起作用。此数据可以帮助防止与ESD有关的可靠性问题。

| TLP测量概念图 |



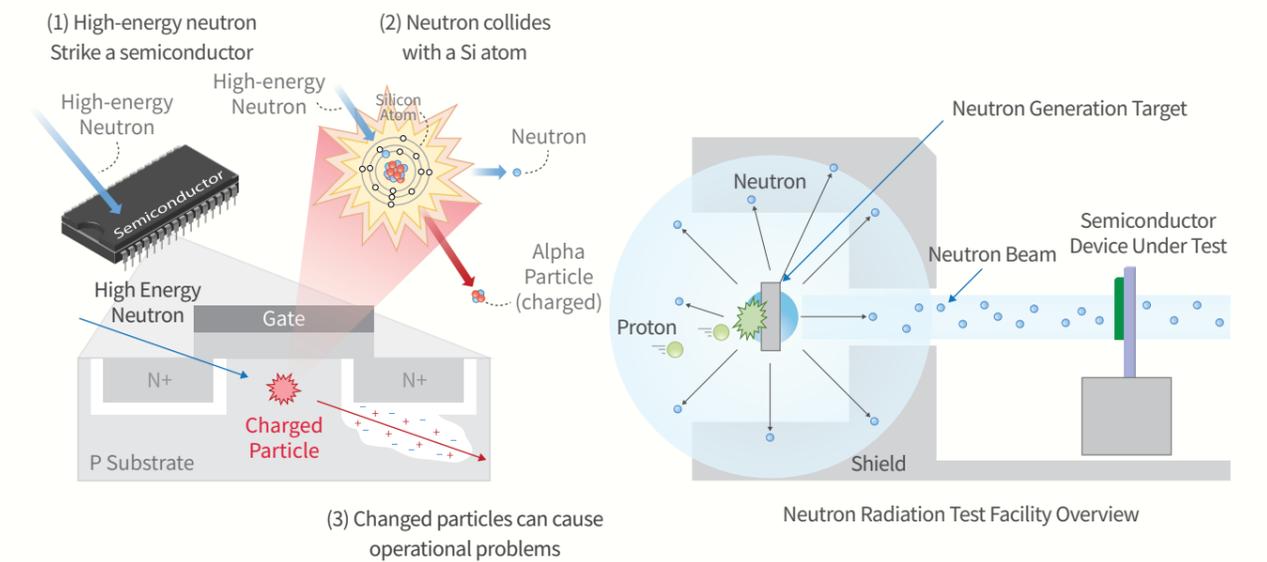
Soft Error & Radiation test

半导体、电子元件软错误评估与分析

半导体、电子元件软错误评估的必要性

半导体软错误是半导体内的阿尔法粒子、存在于宇宙和地面的中子和质子等辐射通过半导体所产生的电荷暂时改变存储单元或电路状态的现象。

电子元件总是面临软错误的危险, 无人汽车、飞行汽车和无人机等下一代产业正在制定包括ISO26262 (车辆半导体功能安全)、ITU-K.130 (通信设备软错误评估条件) 在内的功能安全国际标准, 进行强制认证评估;



World-Class Radiation effects capabilities. QRT's All in One Service

科尔泰基于多年的评估经验和丰富的专业知识, 为半导体, 电子元件提供软错误评估综合解决方案。

<p>Radiation Test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermal Neutron & Neutron • Protons • Heavy Ions • Muons & Alpha Particles • Gamma 	<p>设计和评估咨询</p> <p>针对产品应用环境预先模拟, 通过积累的经验制定软错误评估优化和未来产品改进方案</p>	<p>评估板/系统开发</p> <p>考虑多种产品特性, 开发实现功能运行和软错误检出机制的评估板和检出系统, 提供给客户。</p>	<p>预先适配性验证</p> <p>为研究开发初期阶段的辐射兼容性, 了解认证评估前产品水平, 提供预先适配性验证。</p>	<p>国际规格认证评估</p> <p>通过世界公认的辐射加速器及试验室, 遵守国际标准条件执行认证评估。</p>
<p>SEU Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alpha Particle Counting • Total Ionizing Dose Effect • Soft Error Rate • Single Event Latch-up • SEFI Test & Analysis 	<ul style="list-style-type: none"> - 元件和系统影响性分析 - 优化评估条件、环境设计 	<ul style="list-style-type: none"> - 目标产品: 存储半导体、系统半导体和解决方案/系统成品等 所有电子元件 - 检出算法: SEU, MBU, SET, SEL, SEB, SEFI, SEGR等 	<ul style="list-style-type: none"> - 使用韩国国内加速器 (P, N, HI) 评估 - 飞秒激光评估分析 	<ul style="list-style-type: none"> - ISO26262, JEDEC & AEC工业、车辆元件 - MIL-STD-883, 750等, 军用零部件 - NASA, ESA等太空航天元件 - OEM In-house Standards

什么是电子产品的可靠性？

与手机使用情况类似，用户环境多样变化，从辅助手段到主动控制的完全自动驾驶汽车可知，如今电子产品的可靠性所受到的来自市场的压力比以往任何时候都要大。可靠性虽然正在随着强大的耐性设计、开发者的技术水平提高而不断发展，但市场上发生的需求本身也是很大的变化因素。

电子产品的可靠性可定义为：

“在用户环境中产品的功能能够在要求的期间内保持良好性能的概率。”

这也可以适用于单一的电子零件或系统特别是由多种电子零件组成的电子设备，个别零件的故障会导致整个系统发生故障。因此，零件市场上可靠性的问题更加突出。

最近，半导体行业研究了如何模拟暴露在高温、潮湿、振动和多种复合压力下的环境，对软件的可靠性等进行评估的方法。

科尔泰凭借35年以上的可靠性技术积累和失效分析经验，满足国内、国外的元件级、系统级可靠性需求，并作为CNAS认证机构，提供公认的试验结果，成为大型OEM的重要合作伙伴。

- 高温/低温
- 动作命令
- 静电
- 湿度
- 机械冲击

如何测量电子产品的可靠性？

可靠性评估从字面意思理解可知，是一项对产品施加特定的压力后，确认产品能否正常运行工作。特别是电子产品，如果在高温下进行试验，能够比在常温条件下更快地发现不良现象。

例如，在55°C的条件下运行800小时出现的不良现象，在125°C下进行试验时，10小时就会发生。

于是业内开发了提高压力、在相对短的时间内评估产品的方法，这种试验被称为加速试验 (Accelerate Test)。半导体、手机、车用电子产品都以这种方式评估可靠性后上市。

如果将产品暴露在这样的特定环境 (高温、潮湿、电气压力等) 下而造成损坏，可以通过统计方法预测用户实际使用多长时间会出现不良现象。大部分制造商都在制定自主可靠性标准，并以“进行1000小时的xxx试验后才可通过”的方式管理可靠性。



如何灵活运用可靠性数据？

产品开发者可以通过当前的设计、当前的工艺来获得判断产品是否可以上市的主要依据。或者，在选择零件时，可以确认该零件是否能充分承受今后将要面临的用户应用环境。

企业在比较相同功能的不同产品时，可以从价格、服务、可靠性等方面入手，评估哪些产品是合适的 (或优秀的) 产品。这样，可靠性数据收集和利用的一系列过程不断累积，形成了值得信任的 (reliable) 可靠性数据，从而超越一个企业的层面，影响整个相关产业的质量。

“如果长期出差，即使打开电脑，也很少有人会担心长期运行造成的故障。即使把手机掉在地上，也不会认为它会立刻损坏。”

就这样，在电子产品中，“可靠性试验和试验数据为我们的生活提供了很多好处，并起到了重要的改善作用”。



Failure & FIB Analysis

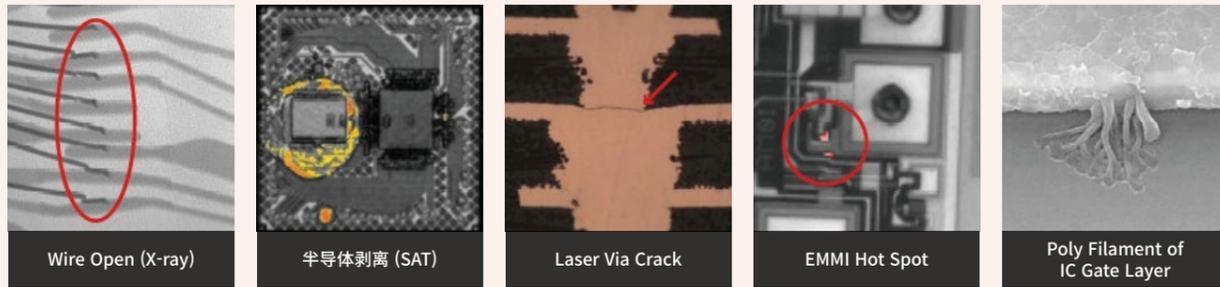
不良分析 (Failure Analysis)

为了确定产品制造中或应用上可能出现的问题, 需要繁杂的分析方法和技术。QRT实验室拥有最新的分析设备、严谨的失效分析Process(流程) 和经验丰富的FA工程师, 能够准确高效地提供对半导体IC、分立元件、无源元件和PCB等各种电子零件的不良分析服务。

通过这种不良分析服务, 可以发现电气和物理故障证据, 明确故障原因, 查明不良机制, 通过确认查明的根本原因 (Root Cause), 预防制造工艺和应用中可能发生的不良, 或防止相同问题再次发生, 反馈各种信息, 起到了重要的合作伙伴作用。

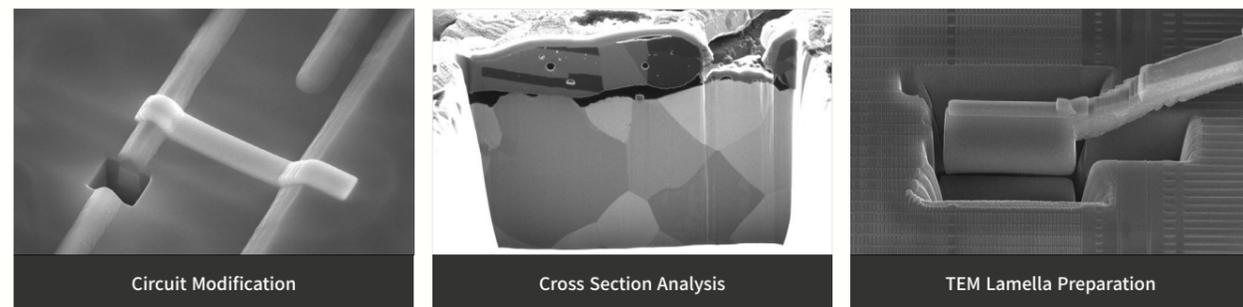


电子元件/零件的不良分析案例



聚焦离子束分析 (FIB Analysis)

科尔泰拥有多种FIB设备, 对于半导体、电子零件和电子材料等各种领域使用的产品拥有丰富的分析经验, 尤其在半导体IC截面分析、TEM Lamella和半导体IC电路修改方面拥有尖端的设备和丰富的分析经验。

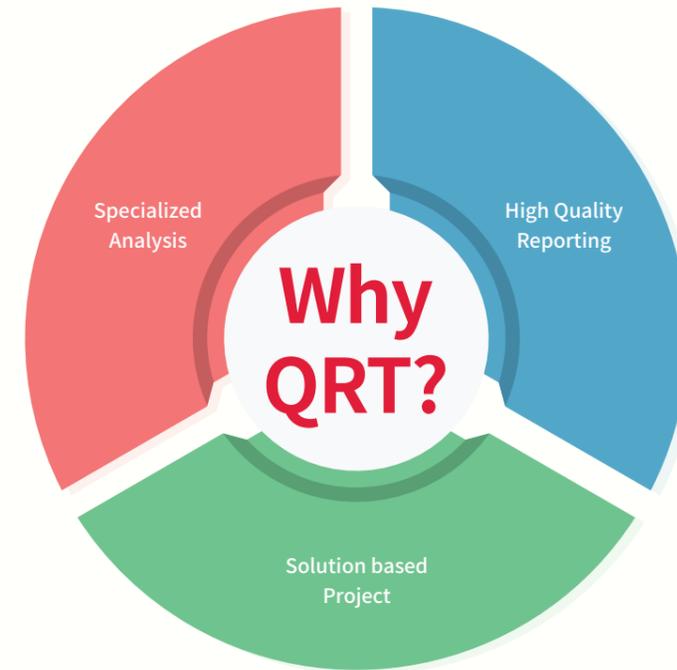


Material Analysis



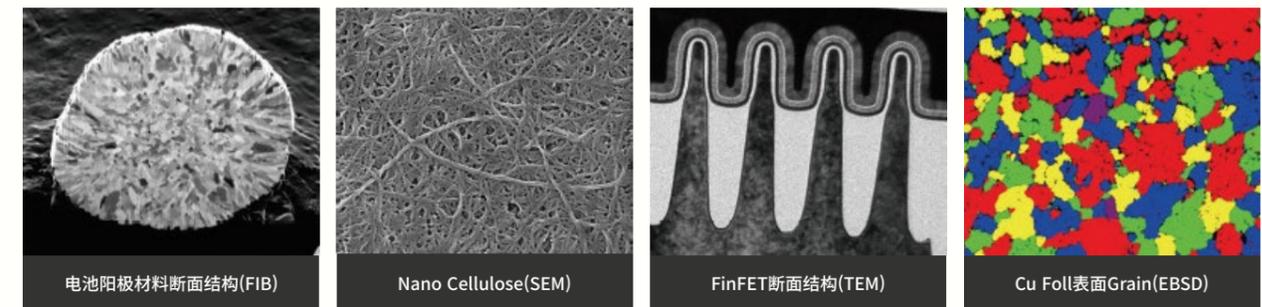
材料分析

通过对各种电子产品 (application) 上电子材料的专业分析, 对产品开发过程中需要的原材料提供表面分析、微观结构分析、有机物及无机物分析等差别化的材料分析服务。



- 科尔泰特殊分析(Specialized Analysis)
TEM, EBSD, ASTAR, FT-IR, XPS, XRF, SIMS, Imaging IR, micro XRD, nano SIMS, micro XRF
- Global Network Service
Radiation Test
SEU Analysis
- 客户定制型分析服务
- 为解决问题而进行有关项目
- 为管理质量的材料分析Recipe Setup服务
- 拥有经验丰富和技能娴熟的分析工程师
- 通过Tech-mapping提供深化分析服务
- 数据解析和技术咨询
- 分析总结服务

Surface and Surface Chemical Analysis	Nano Structure Analysis	Inorganic Analysis
D-SIMS, TOF-SIMS, XPS, AES, AFM, FT-IR	TEM, EELS, EBSD, ASTAR, XRD	ICP-MS, ICP-OES, XRF, IC
• Surface Contamination	• Crystal Structure, Defect, Size	• ppm, ppt Analysis
• Depth Profiling	• Orientation	
• Surface Morphology		
• Surface Elements		
• Chemical State of Surface Elements		
	Organic Analysis	Global Network Service
	GC-MS, LC-MS, HPLC, FT-IR	• Radiation Test
	• Organic material analysis	• SEU Analysis



可靠性代币券事业项目/研究基础应用事业



类别	可靠性代币券事业项目	研究基础应用项目		
项目目的	产业通商资源部和韩国产业技术振兴院(KAIT)推行的支援项目为提高材料零件领域的全球竞争力,面向企业,应用材料及可靠性中心引进的基础设施,支援提高产品可靠性并开发新材料	中小风险企业和韩国产学研协会推行的支援项目应用大学研究机构等拥有的研究设备,通过与设备专业人员的合作,提高中小企业的技术竞争力并强化研究基础		
项目期间	每年4月初~12月31日可申请并获得支援	每年3月初~12月31日可申请并获得支援		
支援对象	韩国国内中小及中坚,材料零件企业	韩国国内中小企业		
主要支援内容	QRT可提供的技术服务、培训、咨询认证,试验分析评估、可靠性评估、故障分析及原因分析、可靠性领域人员培训支援、技术开发咨询支援等	QRT可提供的技术服务和设备支援费用试验分析评估、可靠性评估、故障分析及原因分析等		
支援规模	每年约180~190亿韩元	每年约120~150亿韩元		
企业承担费用	中小:13.2%,中坚:25%(现金)	30~40%(现金)		
支援分类	相生型	单独获取型第一、二次	共享扩散型	集中研究型
政府承担费用	7千万韩元~2亿韩元	5百万韩元~7千万韩元	最多5百万韩元	最多7千万韩元
申请时间	每年1次(4月)	每年2次(5月/7月)		
支援网站	http://www.신뢰성바우처.org		https://rss.auri.go.kr	

※ 项目期间可能会发生变更

※ 支援对象:符合《中小企业基本法》、《中坚企业法》、《材料零件企业法》规定对象的企业

负责人联系方式



Lee, Sunghun 专任研究员
T. 031.8094.8253
E. sunghun.lee@qrtkr.com

※ 具体事项请联系负责人咨询。



Ahn, Minkue 研究员
T. 031.8094.8251
E. minkue.ahn@qrtkr.com

ISO26262(功能安全)咨询

功能安全概念

ISO26262标准旨在实现安装在车辆上的电气/电子系统功能安全的国际开发标准,提出了流程和开发要求,车辆制造商要求合作企业必须符合ISO26262标准。特别是随着自动驾驶技术的发展,遵守标准变得越来越重要。

功能安全活动

功能安全活动是指,针对由于车辆的电气/电子系统故障而可能发生的安全危险,通过某些手段最小化并达到可接受水平的活动。在这里,事故危险的标准不是车辆,而是对司机、乘员、行人的伤害程度的评估。



功能安全咨询服务

为确保半导体/系统制造商必须遵守的流程和交付成果而提供实际指导,以达到ISO26262下的功能安全要求水平。



管理和流程优化

- 基于最新安全规范的差距分析
- 流程和业务程序优化
- 制定安全、制造和维护计划
- 安全产品开发方案
- 提出开发协议(DIA)指南

功能安全目标及要求事项

- 实现硬件及软件安全体系结构
- 优化基于型号的开发流程
- 制定、修订内部安全规范
- 制定关于关键安全产品的控制和开发方案

产品验证和可行性确认

- 作业工具、成果模板及验证、可行性确认清单
- 确认硬件及软件综合验证和可行性
- 评估系统及硬件、软件

培训服务(定期培训)

为了提高产品的可靠性和质量, QRT不仅提供基本理论, 还提供案例、推行以实践为中心的现场 (on-site) 培训, 引入全面而深入的核心项目。年度有丰富多彩的定期培训, 每月也都会定期推行多种不同的项目。

半导体技术培训	汽车产业	质量体系质量管理
理解半导体事业整体情况和各种标准及工艺 • 半导体可靠性评估国际标准: JEDEC、AEC Q series • 半导体故障分析 • 编制和理解问题产品分析报告书 (8D报告书)	理解智能汽车、自动驾驶技术等汽车应用功能安全 • 汽车产业质量管理体系: IATF16949 • 汽车功能安全: ISO26262 • 核心附件(Core Tool): APQP、PPAP、SPC、MSA、FMEA • AIAG-VDA FMEA	提出生产创新和产品质量及可靠性提高方案 • 质量管理体系: ISO9001 • 环境管理体系: ISO14001 • 职业健康安全管理体系: ISO45001 • 业务连续性管理体系: ISO22301 • 航空宇宙质量管理体系: AS69100

定制化培训

根据组织所需的技术、目的、对象等要求事项, 由各领域专业讲师在相应培训日程和培训场所进行的客制化委托培训服务。



负责人联系方式



培训咨询部门

T. 031.546.7337

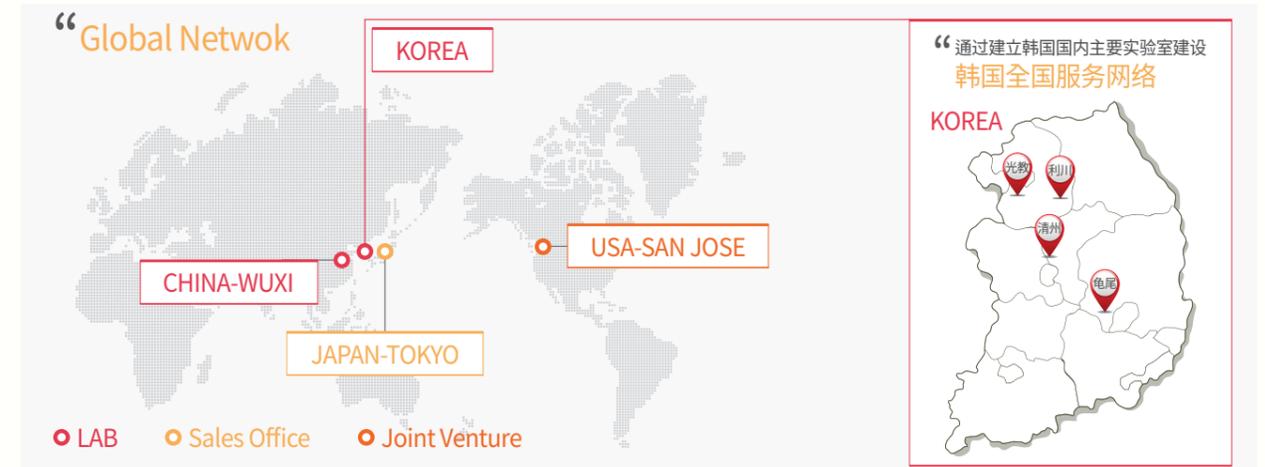
E. edu@qrtr.com

※ 具体事项请联系负责人咨询。



公司位置

6家营业机构(韩国:利川、光教、清州、龟尾、中国、美国)、Sales Agent(日本)



利川总部	清州分公司	China Wuxi Lab
地址 京畿道利川市夫钵邑京忠大路2091号 (17336) Tel. 031-8094-8211	地址 忠清北道清州市兴德区台新路215号 (28429) Tel. 043-280-3504	地址 K5 and K6, Comprehensive Bonded Zone, Wuxi New Area of Jiangsu Province, China Tel. +86-0510-81135868
光教分析开放实验室	龟尾分公司	U.S. Outermost-QRT JV
地址 京畿道水原市灵通区光教路109号 (16229) Tel. 031-546-7544	地址 庆尚北道龟尾市输出大路375号 (39387) Tel. 054-470-1528	地址 2328 Walsh Ave, Ste A Santa Clara, CA 95051 USA Tel. +1-408-721-6800

主要负责人联系方式

主要业务	负责人	联系方式	电子邮箱	
半导体试验	海外	Kim, Youngnoh	+82-31-8094-8211	youngnoh.kim@qrtr.com
	韩国国内	Jeong, Hanchul	031-8094-8212	hanchul.jeong@qrtr.com
		Lee, Jinsu	031-8094-8214	jinsu.lee@qrtr.com
汽车电气装置零件分析试验	Kang, Jeonghoon	031-8094-8213	jeonghoon.kang@qrtr.com	
振动/机械试验	Jung, Sukhwan	031-8094-8228	sukhwan.lee@qrtr.com	
咨询/技术培训	Kim, Sanga	031-546-7336	edu@qrtr.com	
不良分析	Woo, JaeHyeong	031-546-7547	jaehyeong.woo@qrtr.com	
FIB分析	Kim, Youngje	031-546-7552	youngje.kim@qrtr.com	
材料分析	Lee, Soojeong	031-546-7545	soojeong.lee@qrtr.com	
ESD/EOS/EMI	Kim, Dongseong	031-546-7549	dongsung.kim@qrtr.com	
Radiation Test	Kim, Namho	031-546-7561	namho.kim@qrtr.com	
可靠性 Voucher(代币券)支援事业	Lee, Sunghun	031-8094-8253	sunghoon.lee@qrtr.com	
中国 半导体/ 车用元件试验分析	Li, Juanxiu	86-510-8113-5861	juanxiu.li@qrtr.com	
美国 半导体/ 车用元件试验分析	Laurent Kitzinger	+1-408-721-6800	laurent.kitzinger@outermost-tech.com	



A Global Leading-edge Company for Reliability Engineering and Failure Analysis

Reliability Test

Life Test
Environmental Test
Mechanical Test
ESD

Failure Analysis

PCB Analysis
SMT Analysis
Reverse Engineering
Counterfeit Parts Identification

FIB Solution

Circuit Modification
Cross Section Analysis
TEM Lamella Preparation

Material Analysis

Surface Analysis
Compositional Analysis
Organic Analysis
Inorganic Analysis



www.qrtdkr.com

P(韩国): +82-031-8094-8211

P(中国): +86-0510-81135868