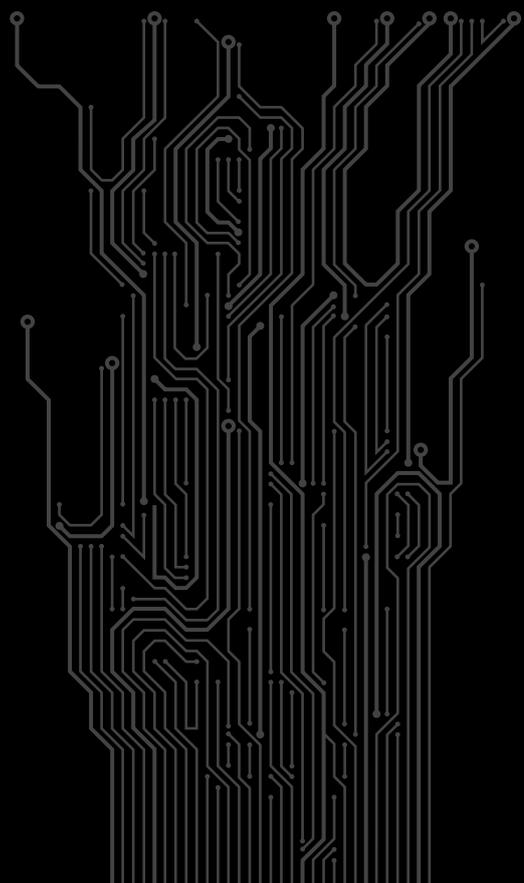


Quality Reliability Technology

Reliability Test
Failure Analysis
Material Analysis
FIB Solution



5대 행동 지침
 재미 서로 서로
 있게 일한다 도와 준다
 스스로 공부한다
 원칙과 불필요한
 질서를 일안한다
 지킨다



	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



큐알티(주) 대표이사
김 영 부

존경하는 고객 여러분, 안녕하십니까 큐알티(주) 대표이사 김영부입니다

지난 수십 년간 세계 전자산업은 매우 급격히 성장하고 있으며, 특히 모든 신제품에 보다 광범위하게 응용되는 반도체 분야의 기술은 더욱 그렇습니다.

이러한 눈부신 성장 발전에도 불구하고, 반도체를 비롯한 각종 소자 부품들의 품질 확보에 필요한 신뢰성 평가 및 불량분석 기술서비스 분야는 매우 열악하여 많은 기업이 신제품 신뢰성 평가와 양산 품질, 확보, 대 고객 클레임 대응 등 여러 단계의 업무에서 많은 애로 사항을 겪고 있는 게 현실입니다.

이에 저희 큐알티(주)는 국내 대표적 기업인 SK하이닉스 반도체에서 35년 이상 핵심 전문 분야로 발전시켜온 품질 평가 기술과 전문 기술 인력을 바탕으로 국내·외 모바일, 디스플레이, 자동차 전자부품 그리고 친환경 시장에 이르기까지 전자부품이 속해 있는 모든 산업의 신뢰성 향상과 품질 발전에 기여하고 있습니다.

그간 큐알티(주)는 최첨단 기술과 장비, 신속한 서비스로 수많은 고객들에게 신뢰성 평가와 불량 분석 서비스를 제공해 왔으며, 이러한 노력으로 고객만족 실현과 아울러 저희 회사도 함께 성장을 할 수 있는 기회를 갖게 되어 고객 여러분께 진심으로 감사드리며, 이러한 결과는 모두 고객 여러분의 변함없는 관심과 성원이 있었기에 가능한 일이었습니다.

미래에도 지속적으로 더 큰 만족을 드리는 가치 있는 기업으로 도약하기 위해 다각적인 성장 기반을 구축하고 있으며, 또한 새로운 기술개발과 장비투자, 효율적 조직운영, 뛰어난 인재확보와 육성 등의 활동을 강화함으로써 고객에게 보다 큰 감동을 선사할 수 있는 동반자가 되고자 합니다.

앞으로도 고객 여러분의 영원한 파트너로서, 저희 큐알티(주)는 세계 최고 품질과 경쟁력 있는 서비스로 고객의 발전과 비즈니스 성공을 통해 상호 발전을 이루도록 항상 최선을 다할 것입니다.

큐알티(주) 중심에는 고객 여러분이 있습니다. 우리의 열정으로 고객과 함께 즐겁게 일하는 공동체를 만든다는 경영이념을 바탕으로 우리가 만들어갈 보다 나은 미래는 고객 여러분과 항상 함께 할 것 입니다.

늘 새로운 모습으로 도약하기 위해 노력하는 큐알티(주)를 격려와 성원으로 지켜봐 주시기 바랍니다.

감사합니다.

연혁 및 인증현황 (1983 - 현재)



“ **기술과 정성으로 고객에게 성공을
도전과 혁신으로 우리의 미래를 창출한다.** ”

Service Items

구분	세부항목	Remarks	
신뢰성 시험	수명	초기수명불량률시험 (ELFR)	사용자 환경을 고려한 동작 및 환경 가속 시험을 통해 수명 예측 및 내구성 검증 • 적용 규격 - IEC, ISO 등의 국제 표준 - JEDEC, AEC, MIL-STD 등의 제품 표준 - ES, GM 등의 자동차 OEM 요구사항
		고온/저온 동작수명시험 (HTOL/LTOL)	
		고온(고습)동작 게이트/역방향 전압시험 (HTGB/HTRB)	
		비휘발성메모리 시험 (Write/Read/Endurance/Retention memory test)	
	환경	수분민감성등급분류 (MSL)	
		환경시험전처리 (Preconditioning)	
		고온/저온 저장시험 (HTS/LTS)	
		고온고습 저장시험/전원인가시험 (THS/THB)	
		온도사이클/열충격 시험 (TC/TS)	
		전원인가 온도사이클시험 (PTC)	
		초가속스트레스시험 (HAST,uHAST)	
		고온고습고압시험 (PCT, AC)	
		배터리 충방전 시험 (Charging/Discharging Test)	
		LED 광속 측정 (Luminous flux)	
물리 시험	진동/ 복합환경	진동시험 (Vibration)	
		복합환경시험 (CERT)	
		초가속수명시험 (HALT)	
	충격/ 낙하	충격시험 (MS)	
		낙하시험 (Drop)	
	보드레벨	인장전단 (Tensile/Shear)	
비틀림/구부림 (Torque/Twist/Bending)			
솔더 젖음성/내열성 평가 (SD/RSH)			
전기적 스트레스 시험	ESD/ EOS/ IC-EMI/ TLP	ESD 시험 (HBM/MM/CDM)	
		래치업 (Latch-up)	
		소자/시스템 레벨 ESD 시험 (Gun ESD)	
		전기적 과도스트레스시험 (EOS)	
		반도체 전자기적합성시험 (IC-EMI)	
		TLP (Transmission Line Pulse)	

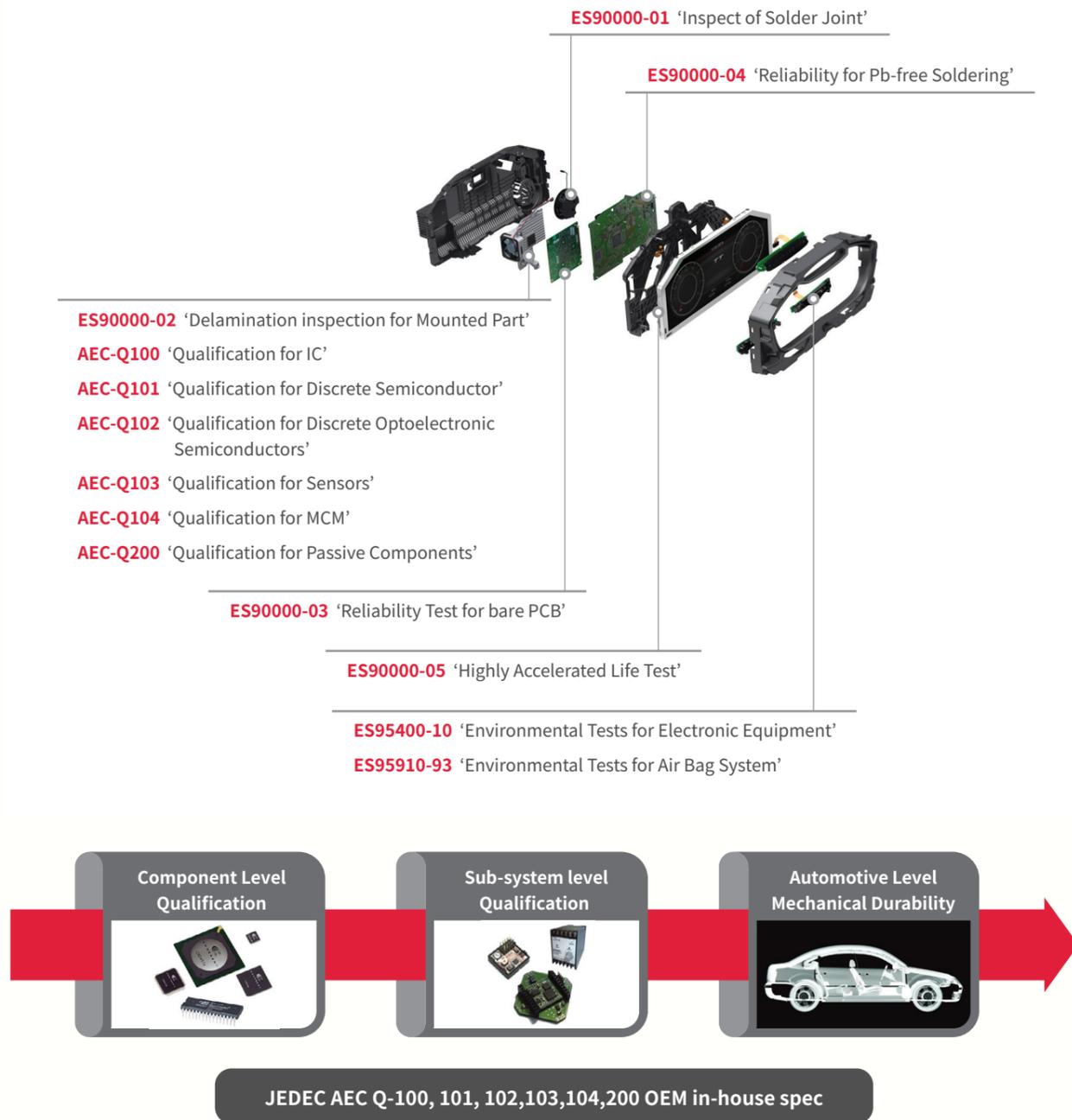
구분	세부항목	Remarks		
종합분석	비파괴분석	Real Time X-ray	반도체	
		3D CT		
		초음파분석 (SAT/SAM)		
		전기적특성분석 (Curve Tracing)		
	파괴분석 시료전처리	Decapsulation		반도체 내부 및 PCB 단면 가공 등 전처리
		Grinding/Polishing		
		Chip Delaying		
	불량분석	Ion Milling		-
		주사전자현미경 (SEM)		
		에너지분산분광기 (EDS)		
EMMI (PHEMOS/THEMOS)				
OBIRCH				
Dye&Pry				
외관분석 (Optical Scope)				
모조품 식별 분석				
FIB분석	Metal Cut / Deposition	-		
	Insulation Cut / Deposition			
	TEM 시편제작			
재료분석	표면분석	XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy)	-	
		TOF-SIMS/D-SIMS (Secondary-Ion Mass Spectrometry)		
		AES (Auger Electron Spectroscopy)		
		AFM (Atomic Force Microscopy)		
	나노구조분석	주사전자현미경 (FE-SEM)		
		집속이온빔 (Dual FIB)		
		투과전자현미경 (TEM)		
		전자에너지손실분광기 (EELS)		
		XRD (X-ray Diffraction)		
		EBSD/ASTAR		
	무기분석	유도결합플라즈마 질량분석기(ICP-MS)		
		유도결합플라즈마 분광분석기(ICP-OES)		
		엑스선 형광분석기(XRF)		
유기분석	이온크로마토그래피(IC)			
	가스크로마토그래피 (GC-MS)			
	적외선 분광기 (FT-IR)			
교육컨설팅	기술교육 서비스	생산 및 공정관리 품질 보증 및 신뢰성확립 품질경영시스템 인증 및 진단 내부 감사 및 리더쉽 코칭		
	ISO26262 Consulting			
	SEU Consulting			

자동차용 전자부품 품질인증

자동차전자부품협회 AEC 규격 및 각종 OEM규격에서 요구하는 Sequence Test 와 성능 평가

차량용 모듈이나 시스템레벨 시험은 온도와 진동을 함께 적용하는 복합환경시험이나 먼지나 살수, 오존, 결로 등 외부환경에 특화된 시험이 요구됩니다. 또한 여러 가지 시험을 연속으로 진행하는 Sequence Test 를 요구하기 때문에 최신규격에 맞는 대형설비를 다양하게 갖추어야 합니다. 큐알티 주식회사는 OEM 규격에 따른 요구사항과 제품에 따른 맞춤시험을 제공할 수 있도록 시험 설계부터 개선과정까지 토탈서비스를 제공합니다.

| 전자부품 종류별 부위별 요구되는 차량용 환경시험/검사규격 |

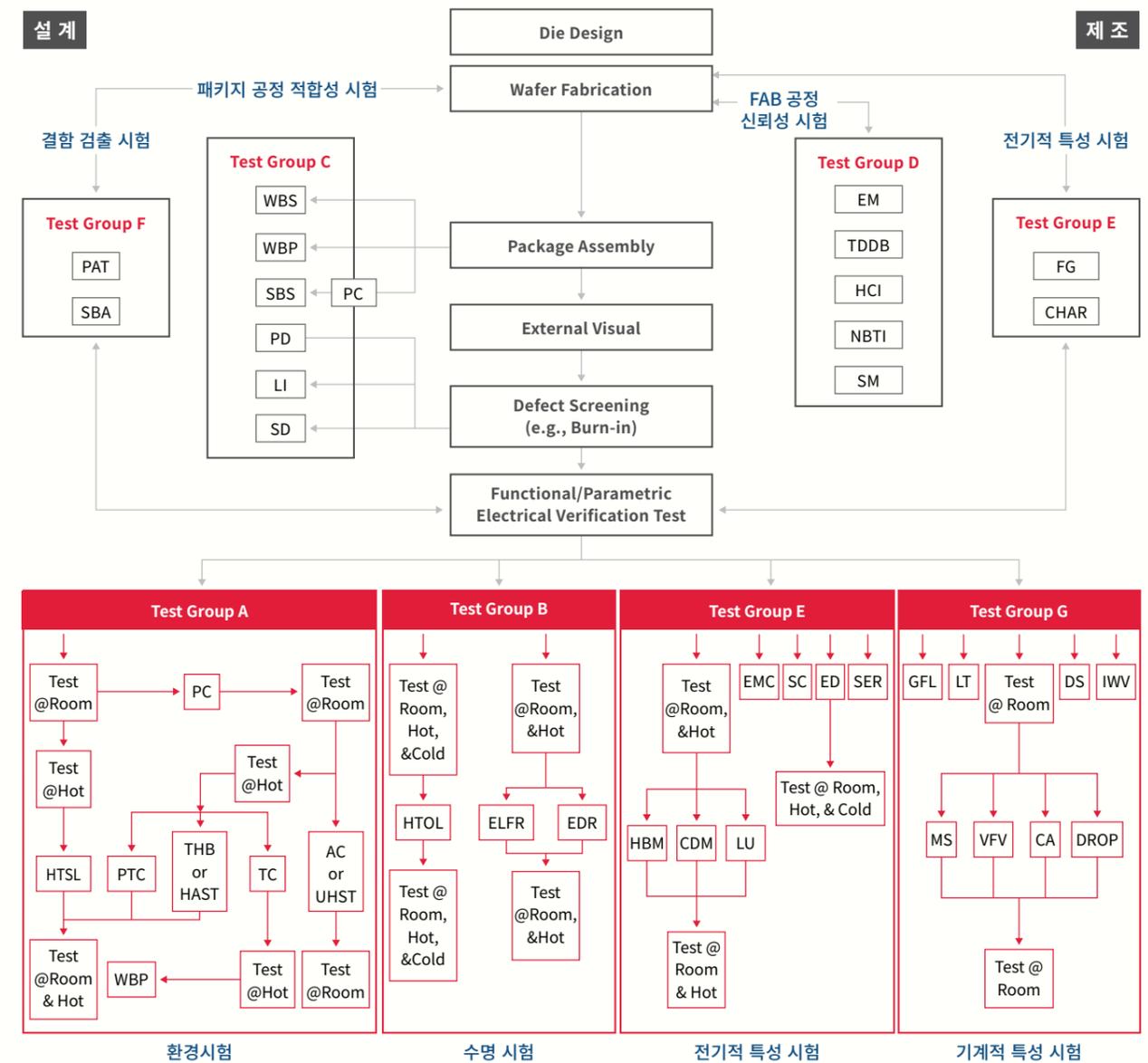


AEC Q100

AEC-Q100은 집적회로(IC)의 신뢰성 평가 규격으로서, 사용 가능한 온도 범위로 4가지 등급을 규정하고 있습니다. 설계, 제조 정보뿐만 아니라 주요불량 메커니즘을 Target으로 하는 신뢰성 시험으로 구성되어 고신뢰성을 요구하는 자동차용 반도체 평가에 적합한 규격입니다.

Grade Level	Ambient Operating Temp. Range
Grade 0	-40°C to +150°C
Grade 1	-40°C to +125°C
Grade2	-40°C to +105°C
Grade 3	-40°C to +85°C

| Qualification Test Flow for Integrated Circuits |



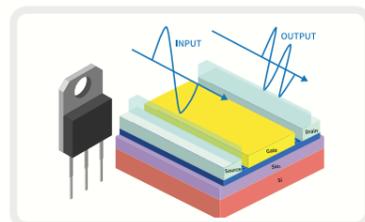
AEC Q101

AEC-Q101은 FET, Diode, IGBT & Transistor와 같이 한 개의 소자로 구성되어 있는 단위소자(Discrete Components) 평가용 규격입니다. 발열이 심한 전력반도체 및 소자의 특성과 물리적인 내구성을 평가할 수 있는 시험들로 구성되어 있습니다.

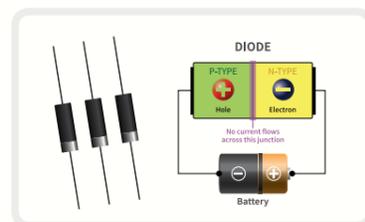
Temp. Range	Discrete Semiconductor Type
-40°C to +125°C	Discrete semiconductors except for LEDs

| Qualification Test Definitions for Discrete Semiconductors |

QUALIFICATION TEST DEFINITIONS									
#	Stress	Abrv	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-Q102은 light emitting diodes, photodiodes & laser components 등 차량용 광학 소자에 대한 (Discrete optoelectronic Components) 평가용 규격입니다. 차량의 모든 내부 및 외부에 사용되어지는 광학 소자의 고신뢰성 평가에 적합한 규격 입니다.

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

| Qualification Test Definition for Discrete Optoelectronic Semiconductors |

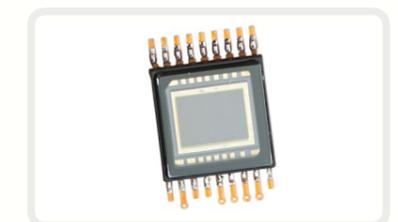
QUALIFICATION TEST DEFINITIONS									
#	Stress	ABV	Note	Sample Size / lot	Number of lots	Accept Criteria	Test Method (current revision)	Additional Requirements	
1	Pre- and Post-Stress Electrical Test and Photometric Test	TEST	N, G	All qualification parts tested per the requirements of the appropriate 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 >

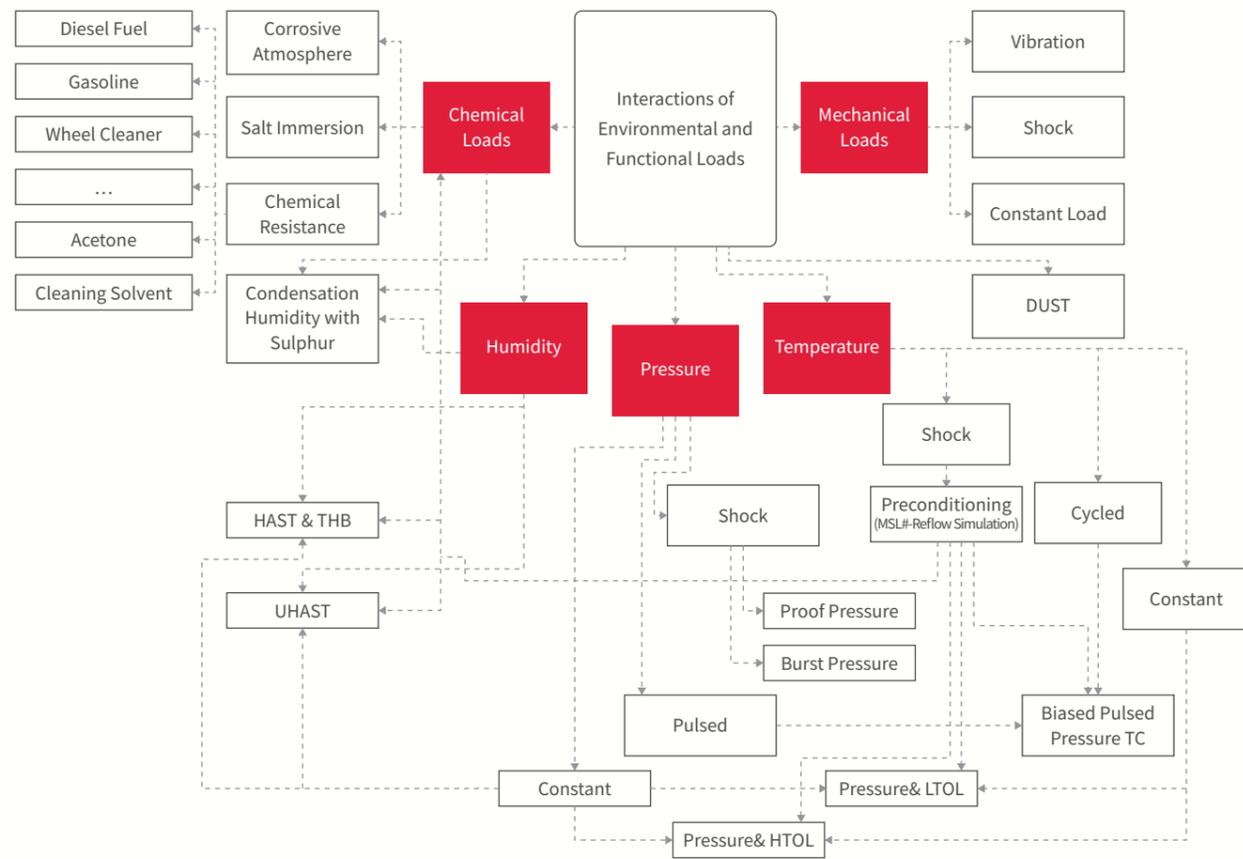
AEC Q103

AEC-Q103은 Sensor 제품에 대한 신뢰성 시험으로 구성되어 있습니다. 일반 IC 시험과 비교했을 때, 외부 입력을 감지하는 구조의 신뢰성 평가항목이 추가된 형태이며, Microphone, MEMS 전용 규격이 하위번호로 제정되었습니다.

차량용 센서는 수집하는 대상정보 형태에 따라 입력부의 구조가 기계적 구조를 취하고 노출되어 있어, 일반 IC에 비해 더욱 취약할 수 있습니다. 또한 센싱된 정보는 ADAS나 자율주행 기능에 영향을 주는 안전기능에 포함되어 엄격한 품질관리가 요구됩니다. 사용자 환경에서 동작 상황을 시뮬레이션하고 각각의 시나리오에 따라 물리적인 스트레스(진동, 충격 등), 화학 성분이 존재하는 환경, 온도, 습도, 압력과 같은 복합적인 스트레스 작용 요소들을 모아 센서제품이 차량용 부품으로 적합한지 여부를 검증할 수 있습니다.

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 >

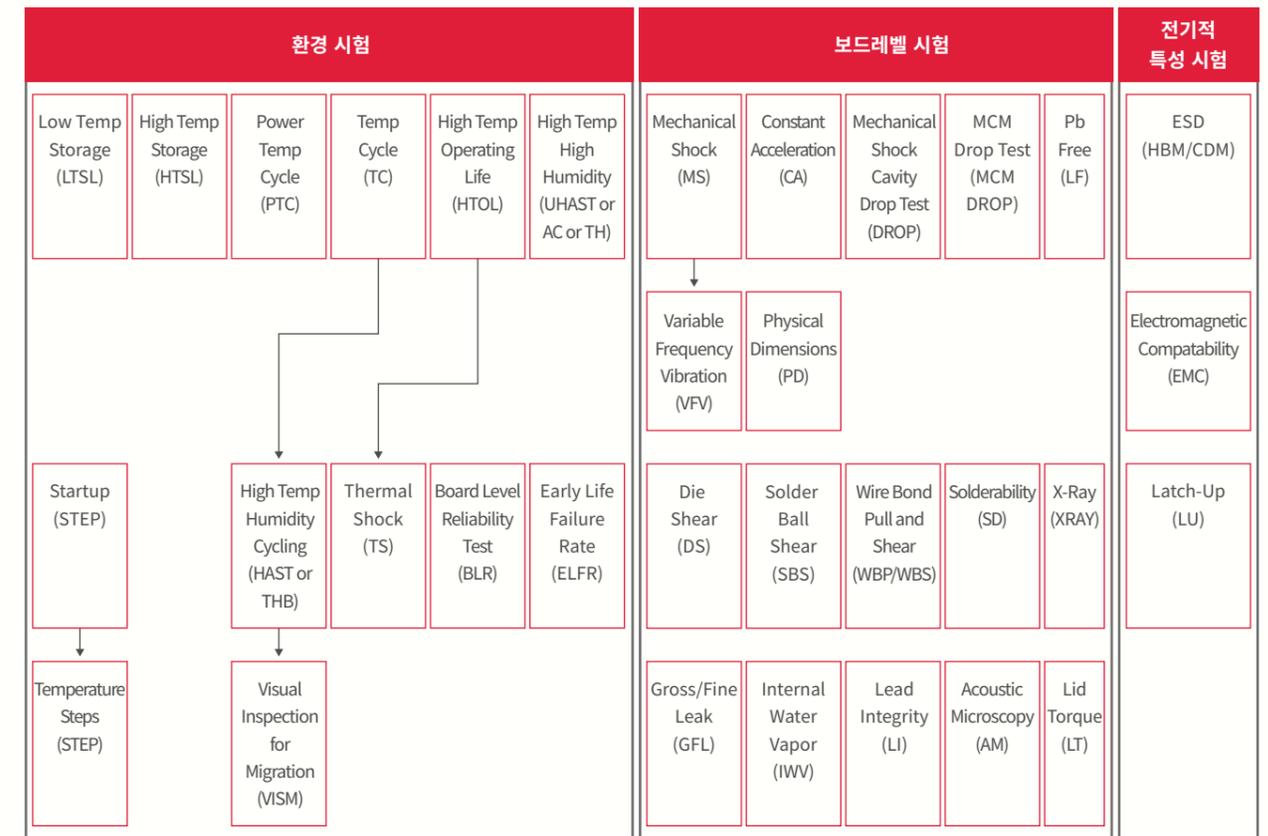
AEC Q104

AEC-Q104은 MCP, SiP 및 Stack Chip과 같은 복잡한 다중 칩 제품인 Multi-Chip Module 제품에 대한 평가용 규격입니다. 특히 AEC-Q104는 AEC-Q100, AEC-Q101, AEC-Q200 평가뿐만 아니라 Hand Held 제품 평가에 사용되는 PCB 보드의 Solder Joint 검증을 위한 BLR 시험 항목도 포함하고 있습니다.

Qualification Test Method Options for the MCM

- Case #1. 기존 AEC-Qual. 평가 결과가 있을 경우,
 - > 'Test Group H'만 추가 수행
 - 단, 패키지 종류에 따른 실제 적용항목 확인 필요 (e.g. CAVITY 패키지 항목 등)
- Case #2. 기존 AEC-Qual. 평가 결과가 없을 경우,
 - > AEC-Q104'의 모든 항목을 수행

| 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.

ELECTRICAL

Pre and Post Stress Functional Tests (TEST)	Characterization (CHAR)	Short Circuit Characterization (SC)	Fault Grading (FG)	Electrical Distributions (ED)	Part Average Testing (PAT)	Statistical Bin Limits Statistical Yield Limits Analysis (SBA)	Soft Error Rate (SER)	NVM Endurance, Data Retention, and Operational Life (EDR)
---	-------------------------	-------------------------------------	--------------------	-------------------------------	----------------------------	--	-----------------------	---

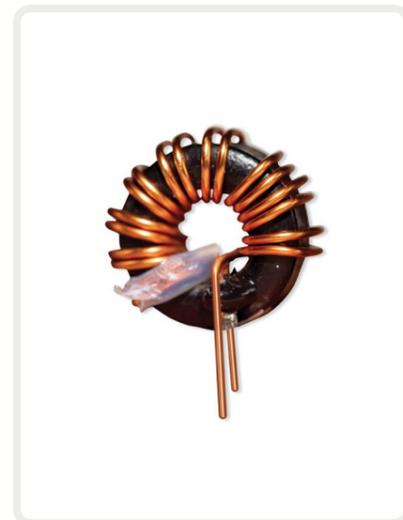
AEC Q200

AEC-Q200은 Capacitor, Inductor, Resistor와 같은 수동소자 평가를 위한 규격입니다. 각 제품에 따라 요구되는 최소 온도범위를 아래 표와 같이 규정하고 있으며 Flammability, Lead Integrity와 같은 수동소자 특성을 고려한 시험들로 구성되어 있습니다.

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 |

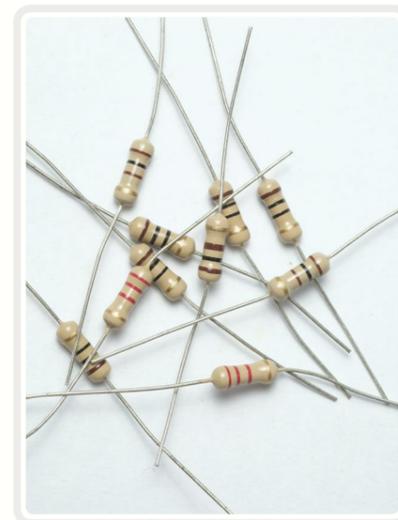
Qualification Sample Size Requirements					
Stress	No.	Note	Sample Size per lot	Number of lots	Accept on Number failed
Pre- and Post-Stress Electrical Test	1	G	All qualification parts submitted for testing		0
High Temperature Exposure	3	DG	77 Note B	1	0
Temperature Cycling	4	DG	77 Note B	1	0
Destructive 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)

○ 보드레벨 신뢰성 평가란?

모든 전자제품은 IC 부품과 PCB간에 무수한 솔더접합부(Solder Joint)를 가지고 있습니다. 솔더접합부는 비틀림, 진동, 고온, 저온 등 다양한 환경에 노출되면서 Crack이 발생하고, 전기적 접속이 끊어지면서 심각한 고장의 원인이 됩니다. QRT(주)에서 Crack을 유발할 수 있는 온도 사이클, 진동, 충격, 고온고습, 구부림 시험 등 다양한 환경에서의 접합부 수명을 평가하여 최적화된 솔더 조성을 연구하거나 사용자 환경에서의 신뢰성을 예측할 수 있습니다.

○ QRT의 보드레벨 신뢰성 평가 서비스

온도 사이클 시험 (Temperature Cycling Test)

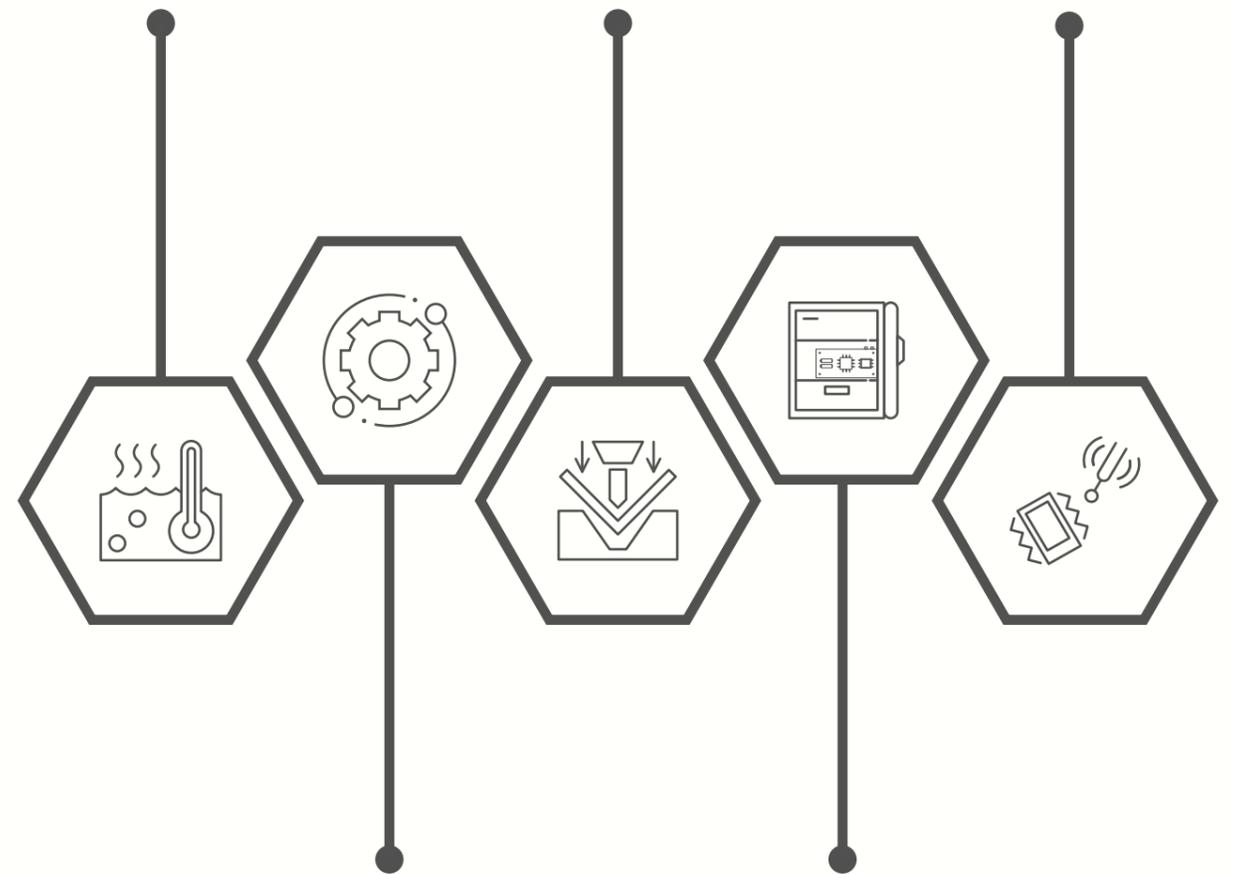
제품이 고온/저온 반복 노출을 견딜 수 있는지 평가합니다. 내부 응력차이에 의한 Crack이나 Delamination 불량도 나타납니다.

구부림 시험 (Cyclic Bending Test)

PCB의 구부러짐 현상은 공정이나 사용자 환경에서 발생할 수 있습니다. 특히 반복적으로 발생하는 스트레스는 Solder Joint Crack의 주요 원인입니다.

진동 시험 (Vibration Test)

PCB가 반복적으로 떨리는 현상에서 패키지의 무게와 형태, PCB 특성에 따라 Solder Joint의 이탈현상을 평가합니다.



충격 시험 (Mechanical Shock Test)

휴대폰이 낙하 후 바닥에 충격하는 동안 휴대폰 내부 기판에 최대가속도가 전달되면서 비틀림, 구부러짐이 발생합니다.

고온고습저장시험 (Temperature Humidity Storage Test)

Solder Joint의 주요 신뢰성은 IMC 특성에 따라 결정되는데 시간이 지나면서 IMC가 성장하는 현상을 고온고습시험에서 가속 평가할 수 있습니다.

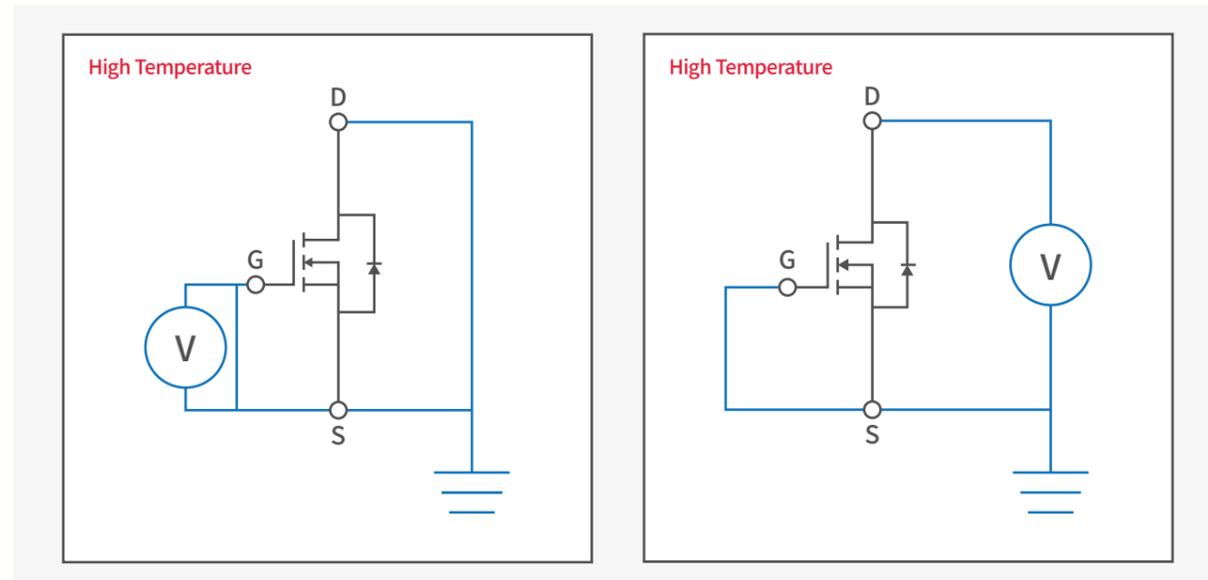
Power Device Reliability Test & Analysis

○ 전력 소자 신뢰성 평가란?

전력 소자(Power Device)는 이를 적용하는 시스템의 장기 안정적인 동작을 위해 매우 중요한 부품이며, 상업용 제품 뿐만 아니라 차량에 사용하는 고 전력, 고 효율 전력 소자에 대한 신뢰성 검증이 점점 더 강화되고 있습니다.

Si뿐만 아니라 SiC와 GaN 같은 다양한 소재를 사용하여 제품이 만들어지고 있으며, 이러한 소재에 대한 신뢰성 시험 검증이 활발하게 이루어지고 있습니다.

| 동작시험 회로 구성 - (좌) HTGB, (우) HTRB |



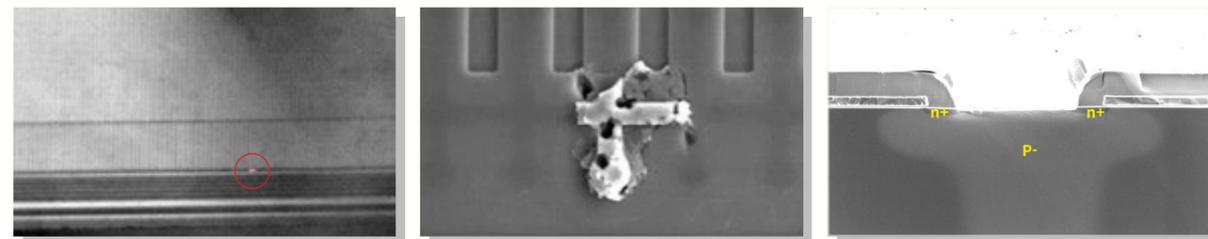
○ QRT의 전력 소자 평가 및 분석 서비스

큐알티(주)는 다양한 전력 소자인 다이오드, 트랜지스터 및 사이리스터 등과 전력 소자 재료인 Si, SiC 및 GaN의 제품의 환경, 수명, 정전기 및 물리시험에 대한 풍부한 경험과 여러 시험 장비를 보유하고 있습니다.

최근에는 고출력의 Power Supply, 고온 Chamber 및 High Power 用 시험 보드를 구축하여 High Power 用 전력 소자에 대한 다양한 수명 시험을 할 수 있게 Infra를 구축하였습니다.

전력 소자의 공정 구조 및 재료가 다양해지면서 불량분석에 대해 많은 노하우와 분석 장비가 필요하게 되었습니다.

큐알티(주)는 다양한 분석 경험을 가진 분석 엔지니어와 최신의 분석 장비를 보유하고 있으며 특히 신뢰성 시험 종료 후 불량자재 및 Field 불량 자재에 대해 특화된 분석 능력을 가지고 있습니다.



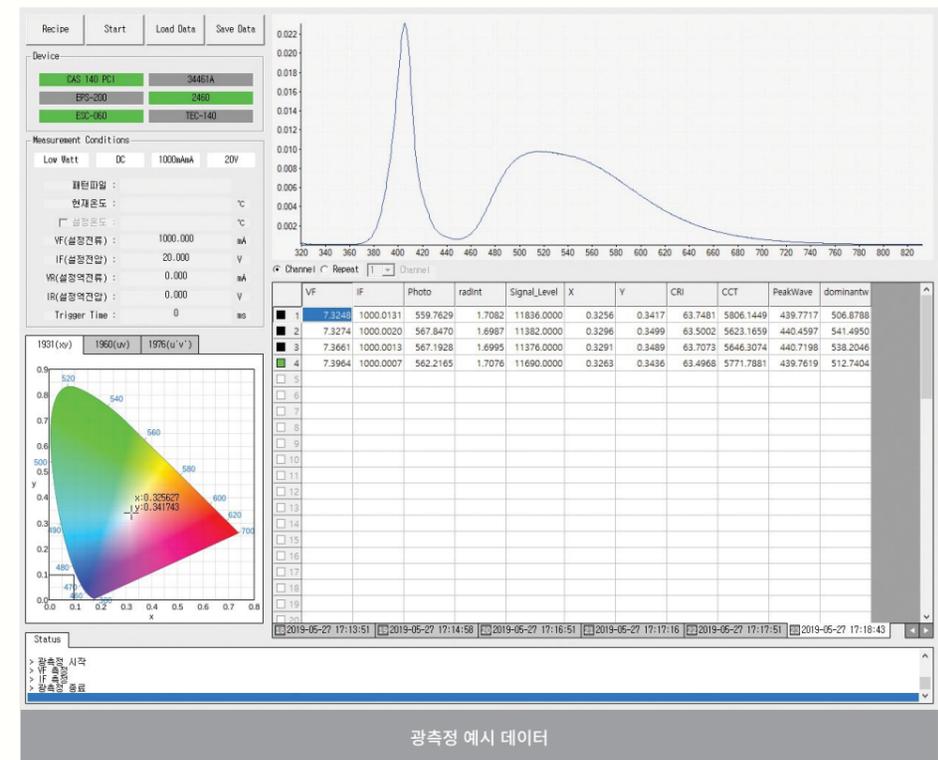
LED Reliability Test

○ LED 신뢰성 평가란?

LED 신뢰성 시험은 주로 AEC나 JEDEC Test Plan에 따라 진행하며 주로 고온동작과 온도습도에 대한 영향 그리고 온도사이클에 의한 외부, 내부 손상이 주요 평가 대상입니다. 시험 전/후 제품 성능평가를 위해서 주요 전기적 특성 측정 및 광원으로서의 성능을 측정하기 때문에 광속이나 lumen maintenance 측정하기 위해 시험 전/후 Test site를 이동하기도 합니다.

○ QRT의 LED Service

큐알티(주)는 지름 1m 상당의 적분구(Integrating Sphere)를 보유하고 있어 다양한 LED 제품 및 조명제품에 대한 광도 측정 진행이 가능합니다. 또한, 광측정 시스템 뿐만 아니라, LED 신뢰성 평가를 위한 다양한 기계적 기후적 환경에 대한 시험설비를 보유하고 있습니다. 이에 따라 국제규격(USCAR-33, AEC-Q102) 이 요구하는 Full Qualification시험을 One-Stop 서비스로 진행 할 수 있습니다.



SSD Reliability Test

SSD RDT란?

Reliability Demonstration Test(RDT)는 신뢰성 입증 시험으로서 제품이 의도한 Reliability를 충족하는지 확인할 수 있는 Aging Test입니다. 해당 시험을 통해 Device 제조업체는 Device의 예상 수명과 성능을 확인할 수 있습니다.

SSD 인증 시험 항목

SPOR(Sudden Power Off Recovery)		데이터 쓰기 명령을 처리하는 도중에 SSD의 전원이 갑작스럽게 차단되는 상황을 모사하여 데이터 저장 안정성을 검증하기 위한 시험 진행
저온 신뢰성 입증 시험(Cold RDT)		저온에서 500시간 이상 신뢰성 입증 시험 진행
고온 신뢰성 입증 시험(Hot RDT)		고온에서 500시간 이상 신뢰성 입증 시험 진행
데이터 유지 시험 (Data Retention)	HTDR	40°C에서 3달간 SSD의 수명이 다할 때까지 시험 진행 High Temperature Data Retention(EOL-End of Life)
환경 시험 (Environment)	Temperature & Humidity	Device에 Stress를 주는 온도와 습도조건에 시험 진행
	Temperature Cycling	온도 조건을 주기적으로 변화(-40°C to +85°C)하여 시험 진행
물리적 시험(Mechanical)		Mechanical Shock, Vibration, Bending, Torsion, Module Push, Magnetic Field, E-Field
증명서(Certification)		RoHS, EMC, Safety

SSD 인터페이스



QRT의 SSD Service

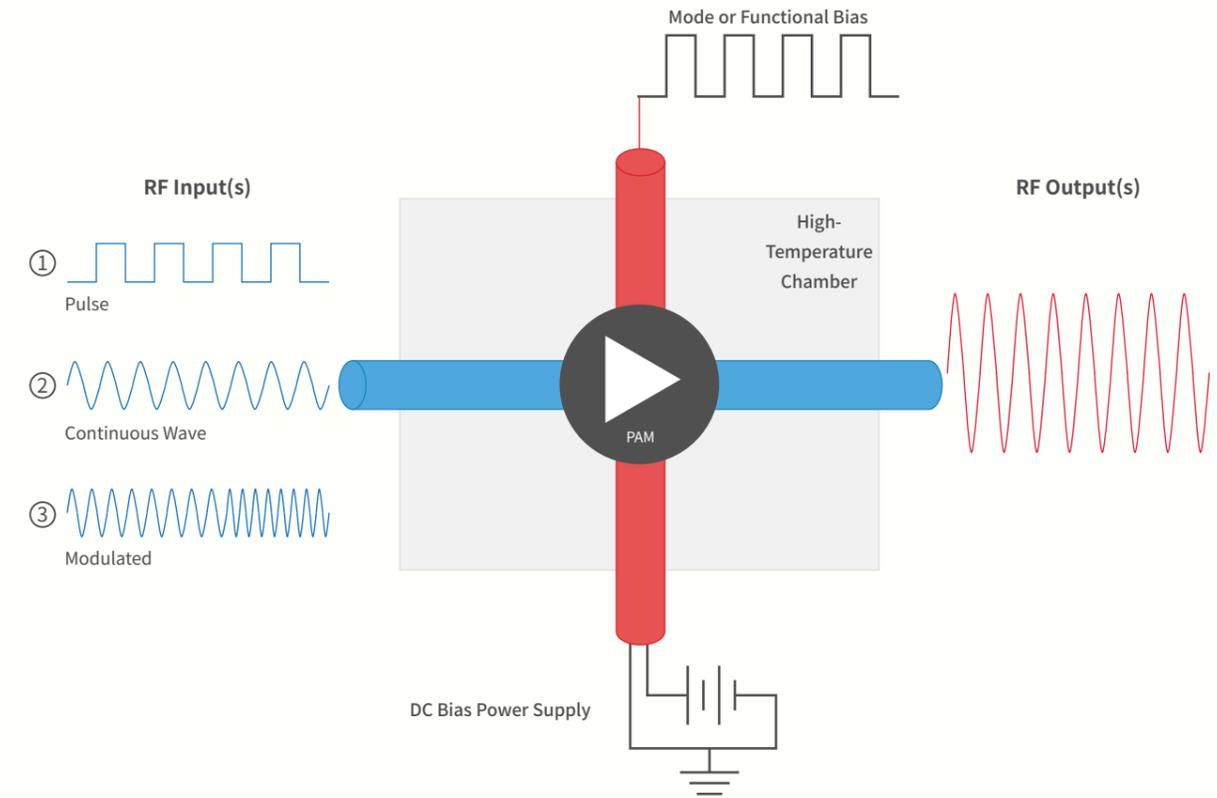
큐알티(주)는 SSD에 스트레스를 주기 위한 Test Script 개발을 통해 제품의 신뢰성을 입증할 수 있는 최적의 RDT 시험 능력을 보유하고 있으며, 추가적으로 고객이 원하는 스트레스를 포함할 수 있습니다. 또한 SSD의 성능을 나타내는 MB/sec, IOPS 및 SMART 정보를 통해 RDT동안의 제품 상태 모니터링이 실시간으로 가능합니다.

Gen3 및 Gen4 인터페이스가 호환 가능한 장비를 모두 보유하고 있으며, 기능 동작 뿐만 아니라 온/습도 등의 환경조건과 조합하여 최적화된 시험을 진행할 수 있습니다.

RF Biased Life Test

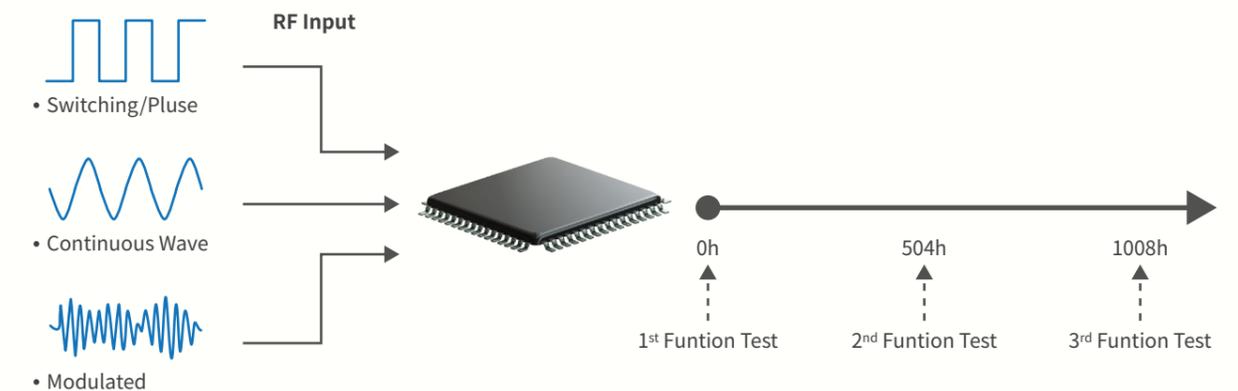
고주파 반도체 수명평가 시험 (RF Biased Life Test)

5G 네트워크를 이용한 애플리케이션 시장이 확대됨에 따라 RF 제품에 대한 신뢰성이 중요시되고 있습니다. RF Biased Life Test은 고주파 반도체의 수명평가의 핵심 인자인 RF신호를 인가 가능한 환경을 조성하여 실사용 조건을 모사하는 것입니다. 가속된 방식으로 RF 반도체를 작동시켜, 디바이스의 인증 및 안정성 모니터링을 확인하여 수명을 평가합니다.



Time Zero Service

RFBL은 Time Zero Service가 가능합니다. 큐알티(주)에서는 평가 시간을 최소화 하기 위해 광대역 고출력 전력증폭기를 통해 다양한 주파수와 파워에서의 RF인가 시험을 지원합니다. 또한, 고주파 반도체 기능검사를 ATE장비를 통해 정확하고 신속하게 RF 측정 데이터를 제공해 드립니다. 스트레스 시험뿐만 아니라 주요 RF 특징도 직접 측정하여 평가 제품의 Pass/Fail 여부를 즉시 확인할 수 있습니다.



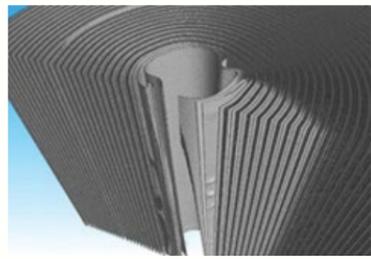
Battery Reliability Test & Analysis

○ Battery 신뢰성 평가란?

스마트폰, 스마트워치, 전자 담배 등의 다양한 소형전자 기기가 보급되면서 2차 전지 배터리를 주요 전력원으로 사용하는 비중이 급속히 증가하고 있습니다. 리튬 이온 배터리는 2차 전지 가운데 높은 에너지밀도와 뛰어난 작동 전압 등의 장점으로 가장 많이 사용하고 있습니다. 하지만 부주의한 취급과 배터리보호회로가 내장되지 않은 제품의 사용으로 인해 발화 또는 폭발과 같은 인명상의 심각한 안전문제를 야기할 수 있으므로 신뢰성 평가를 통해 품질을 검증합니다.

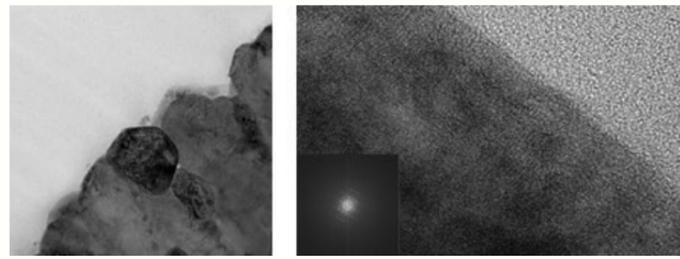
의도된 용도 시험	<ul style="list-style-type: none"> 배터리 충전·방전 고온 변형 시험 [전지]
합리적 오용 시험	<ul style="list-style-type: none"> 외부 단락 시험 [전지] 과충전 시험 자유낙하 시험 진동 / 기계적 충격 시험

○ Battery 불량분석



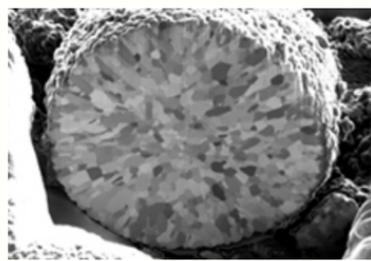
3D CT

- Battery 내부 Winding 불량
- 활물질 노후에 의한 crack 관찰



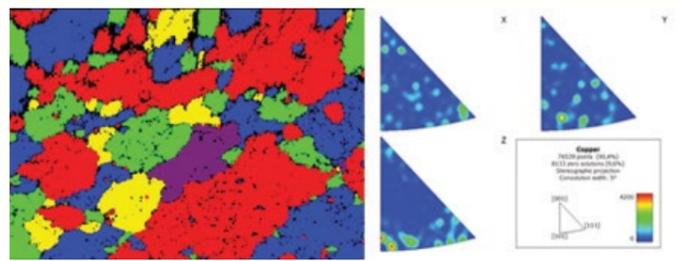
HR-TEM

- 양극활물질 표면 고분해능 및 결정 구조
- 원소별 TEM/EDS mapping



FIB

- 양극활물질 Core 및 shell Grain Orientation Structure
- 양극활물질 내부 void 관찰



EBSD

- Cu foil 결정구조 분석 : Grain size, 배향성

○ QRT의 Battery 신뢰성 평가 및 분석 서비스

큐알티(주)는 전자기기에 보급되고 있는 다양한 리튬 배터리 평가 뿐만 아니라 배터리의 특성 확인을 위한 재료 및 제품 분석을 할 수 있는 여러 장비를 가지고 있으며, 특히 전문적인 배터리 분석 노하우를 가지고 있는 분석 엔지니어들이 있습니다.

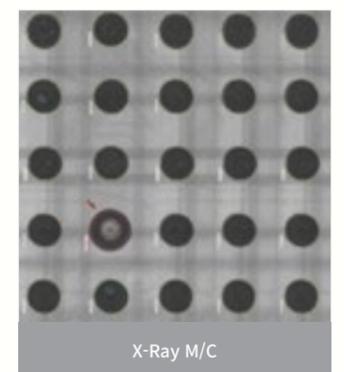
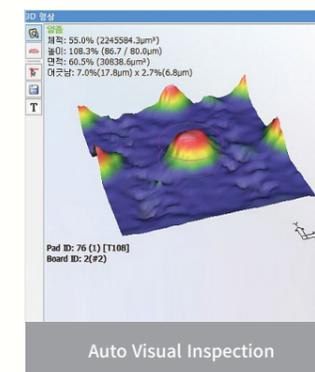
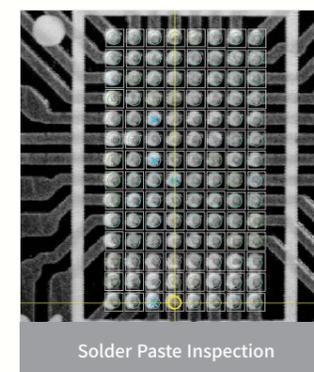
SMT (Solder Mount Technology)

○ SMT 신뢰성 평가란?

대부분의 반도체 Chip에 대한 신뢰성 수명평가의 경우 전기적 신호 전달을 위해 Socket과 Test Board를 사용하여 평가가 이루어지고 있지만, WLCSP(Wafer Level Chip Scale Package)와 같은 Package의 경우 EMC와 같은 외부 보호기능이 없기 때문에 Socket을 사용할 수 없는 경우 Test Board에 직접 SMT를 적용하여 전기적 신호전달로써의 역할을 수행합니다.

○ QRT의 SMT Service

QRT(주)는 WLCSP등과 같이 SMT가 필요한 다양한 종류의 Package뿐만 아니라 BLRT(Board Level Reliability Test)와 같은 Board Level에서 신뢰성평가가 가능할 수 있도록 Test Board 제작과 SMT(Solder Mount technology) Service를 함께 제공하고 보다 나은 SMT 품질 환경을 위해 Solder Paste 체적을 검사와 X-Ray를 통한 Void검사, Auto Visual Inspection등을 시행하고 있으며, Selective Soldering과 같은 특수 Soldering Service도 제공하고 있습니다.



Transmission Line Pulse (TLP) Test

○ TLP란?

TLP를 통해 반도체 Chip 내에 실장 되어 있는 정전기(ESD) 보호회로의 동작 특성을 파악하고 정전기를 잘 보호할 수 있는지를 판단할 수 있는 Data를 제공할 수 있습니다.

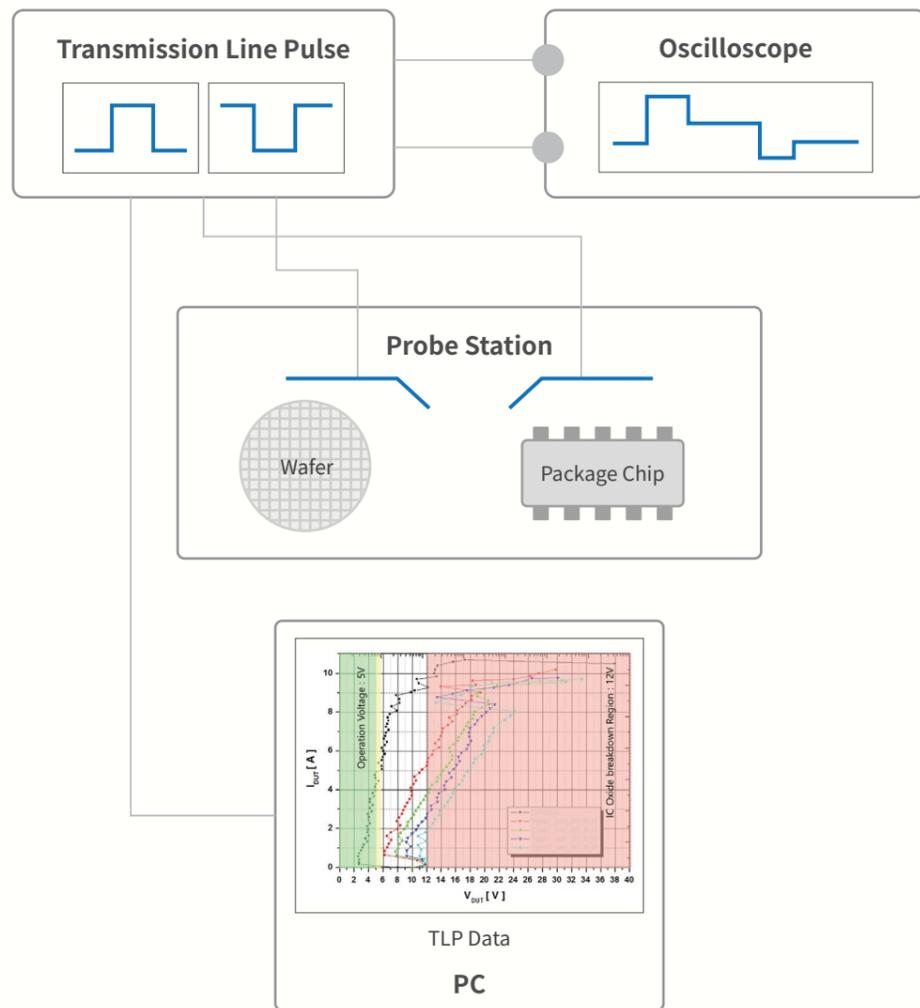
○ QRT의 TLP Service

최근 반도체 Chip의 품질 강화 목적으로 TLP 측정 결과를 요구하는 업체가 늘어나고 있습니다. 큐알티(주)는 이러한 고객의 요구에 맞추어 국제 규격 TLP Waveform 요구 사항에 맞는 측정 서비스를 제공합니다.

HBM, CDM과 같은 ESD 인가 시험을 통해서 Pass/Fail만을 판별할 수 있으나, TLP를 통해서 그 이상의 Data를 제공할 수 있습니다.

일반적으로 제품이 개발 중에 멈추고 처음으로 돌아가는 가장 큰 이유 중 하나는 ESD 관련 신뢰성 문제입니다. TLP는 ESD 관련 신뢰성 문제를 조기에 발견합니다. 새로운 제품의 시제품 평가 시, TLP는 실제 설계한 정전기 보호회로가 정상 동작하는지 파악할 수 있는 Data를 제공합니다. 이 Data를 통해 ESD 관련 신뢰성 문제를 사전에 예방할 수 있습니다.

| TLP 측정 개념도 |



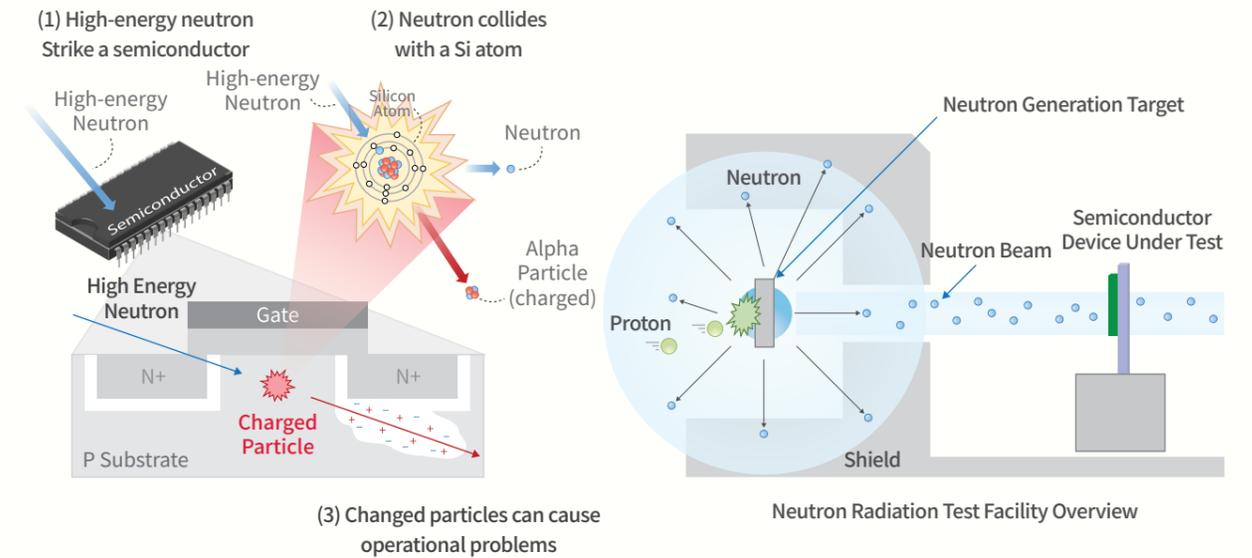
Soft Error & Radiation test

반도체, 전자부품 소프트 에러 평가 및 분석

○ 반도체, 전자부품 소프트 에러 평가의 필요성

반도체 소프트에러란 반도체 내의 알파 입자, 우주와 지상에 존재하는 중성자 및 양성자와 같은 방사선이 반도체를 통과하며 발생시킨 전하에 의해 메모리 셀 또는 회로의 상태를 일시적으로 변화시키는 현상입니다.

전자부품은 항상 소프트에러의 위험에 노출되어 있어 무인자동차, 플라잉카 및 드론 등 차세대 산업군에서는 ISO26262(차량용 반도체 기능안전), ITU-K.130(통신장비 소프트에러 평가 요건)를 비롯한 기능안전 국제 표준을 발행하여 인증평가 및 강건설계를 의무화하고 있습니다.



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

큐알티(주)는 다년간의 평가 경험과 숙련된 지식을 기반으로 반도체, 전자부품에 대한 소프트에러 평가 종합 솔루션을 제공합니다.

<p>Radiation Test</p> <ul style="list-style-type: none"> Thermal Neutron & Neutron Protons Heavy Ions Muons & Alpha Particles Gamma 	<p>설계 및 평가 컨설팅</p> <p>제품 및 환경에 대한 사전 시뮬레이션과 축적된 경험을 통해 소프트에러 평가 최적화 및 향후 제품 개선 방안을 도출합니다.</p>	<p>평가 보드/시스템 개발</p> <p>다양한 제품 특성을 고려한 기능동작 및 소프트에러 검출 알고리즘을 구현하는 평가 보드 및 검출 시스템 개발하여 제공합니다.</p>	<p>사전 적합성 검증</p> <p>개발 초기 단계의 방사선 강건성 검토 및 인증 평가 전 제품 수준을 파악하기 위해 사전 적합성 검증을 제공합니다.</p>	<p>국제 표준 인증 평가</p> <p>전세계 공인된 방사선 가속기 및 시험소를 통해 국제 표준 요건을 준수하여 인증 평가를 수행합니다.</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 	<p>- 부품 및 시스템 영향성 분석 - 최적화 평가 조건, 환경 설계</p>	<p>- 대상 제품: 메모리 반도체, 시스템 반도체, 및 솔루션/시스템 완제품 등 모든 전자부품 - 검출 알고리즘: SEU, MBU, SET, SEL, SEB, SEFI, SEGR 등</p>	<p>- 국내 가속기(P, N, HI) 활용 평가 - 램토 레이저 평가 분석</p>	<p>- ISO26262, JEDEC & AEC 산업용, 차량용 부품 - MIL-STD-883, 750 등 군용부품 - NASA, ESA 등 우주항공 부품 - OEM In-house Standards</p>

전자제품의 신뢰성이란?

핸드폰과 같이 사용자환경이 다양해지고, 보조적인 수단에서 능동적인 제어까지 활용되고 있는 완전자율주행 자동차까지, 전자제품의 신뢰성은 그 어느 때보다 시장의 압력을 받고 있습니다. 신뢰성이란 강한 내성 설계, 개발자의 기술수준에 맞춰 발전하고 있지만, 이처럼 시장에서 발생하는 Needs 자체가 상당히 발전하는 요소가 되기도 합니다.

전자제품의 신뢰성은

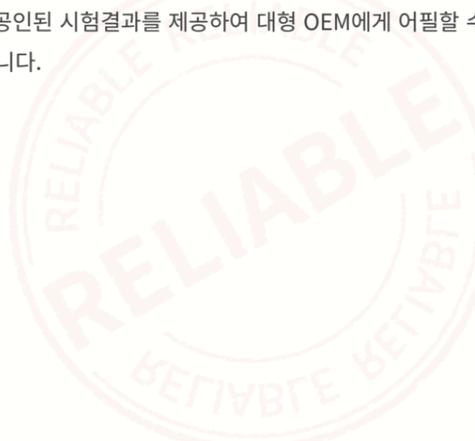
- 1) 사용자 환경 내에서,
 - 2) 제품의 기능이,
 - 3) 요구되는 시간 동안 불량 없이 유지될 확률
- 로 정의 되는데,

단일 전자 부품이나 시스템, 또는 사람에게도 적용될 수 있는 개념입니다.

특히 여러 가지 전자부품으로 구성된 전자기기는 개별 부품의 고장이 전체 시스템의 고장으로 이어지기 때문에 부품마켓에서 신뢰성에 대한 이슈는 더욱 부각되고 있습니다.

최근에는 고온, 고습, 진동 및 다양한 복합 스트레스에 노출되는 환경을 어떻게 모사하고 소프트웨어의 신뢰성을 포함해서 평가할 수 있는 방법들이 연구되고 있습니다.

큐알티주식회사는 35년 이상 축적된 신뢰성기술과 불량분석 노하우를 바탕으로 국내, 국외 Component Level, System Level 신뢰성요구를 만족하고 있으며, KOLAS 인증을 받은 기관으로서 공인된 시험결과를 제공하여 대형 OEM에게 어필할 수 있는 중요한 파트너 역할을 하고 있습니다.





고온 / 저온



동작 명령



정전기



습도



기계적 충격

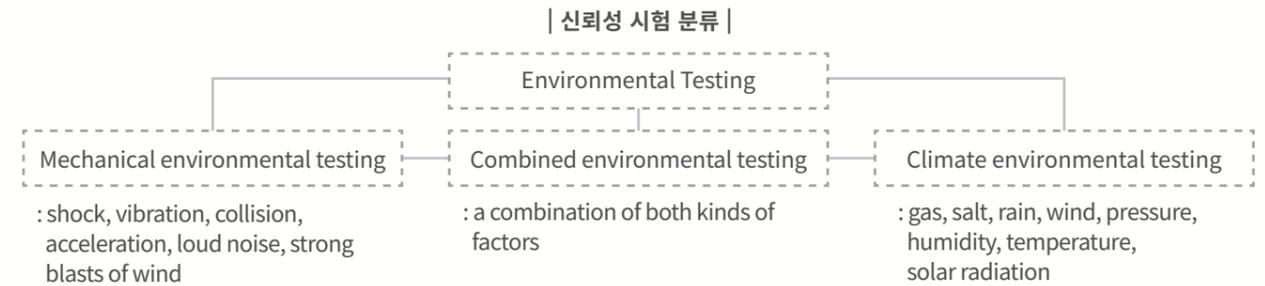
전자제품의 신뢰성, 어떻게 측정하는가?

신뢰성평가는 글자 그대로, 제품에 특정한 스트레스를 인가 한 후 정상적으로 작동하는지 확인하는 작업으로 이루어집니다. 특히 전자제품의 경우 고온에서 시험하면 상온에서 발행하는 불량현상보다 좀 더 빠르게 발현됩니다.

예를 들면, 55°C에서 800시간 동작할 때 나타나는 불량현상이, 125°C에서 시험하면 10시간 만에 발생 합니다.

스트레스를 높여, 상대적으로 짧은 시간에 제품을 평가하는 방법을 개발하였고 이런 시험을 가속시험(Accelerated Test)이라고 합니다. 반도체, 휴대폰, 차량용 전자제품들이 모두 이런 방식으로 신뢰성을 평가 후 출시되고 있습니다.

이와 같이 특정한 환경(고온, 고습, 전기적 스트레스 등)에 노출 시켜 제품이 파괴되면 통계적인 방법을 통해서 실제 사용자가 얼마나 사용했을 때 불량이 발생하는지 예측할 수 있습니다. 대부분의 제조사들은 자체 신뢰성 기준을 마련하고, “xxx라는 시험을 1000시간 진행 후 Pass해야 한다”라는 방식으로 신뢰성을 관리하고 있습니다.



신뢰성 데이터는 어떻게 활용되는가?

제품 개발자들은 현재의 설계, 현재의 공정으로 제품의 출사가 가능한 지 판단하는 주요 근거를 얻을 수 있습니다. 또는 부품을 선정할 때, 해당 부품이 앞으로 사용될 사용자 환경을 충분히 견딜 수 있는지 확인할 수 있습니다.

기업에서는 동일한 기능의 서로 다른 제품을 비교할 때, 가격, 서비스, 신뢰성 등을 비교하여 어떤 제품이 적합한(또는 우수한) 제품인지 평가가 가능합니다. 이렇게 신뢰성데이터가 모이고 활용되는 일련의 과정들이 계속 누적되면 믿을 만한(reliable) 신뢰성 데이터가 형성되고, 하나의 기업을 넘어 관련 산업 전체의 품질/신뢰성에 영향을 미치게 됩니다.

“ 장기간 출장가면서 컴퓨터를 켜놓더라도, 장기간 작동으로 인한 고장을 걱정하는 사람은 거의 없습니다. 핸드폰을 바닥에 떨어뜨리더라도, 바로 고장날것이라고 예상하지는 않습니다. ”

이렇듯, 전자제품에서 “신뢰성 시험과 시험데이터는 우리 생활에 많은 혜택을 제공하고, 개선할 수 있도록 중요한 역할”을 담당합니다.



Failure & FIB Analysis

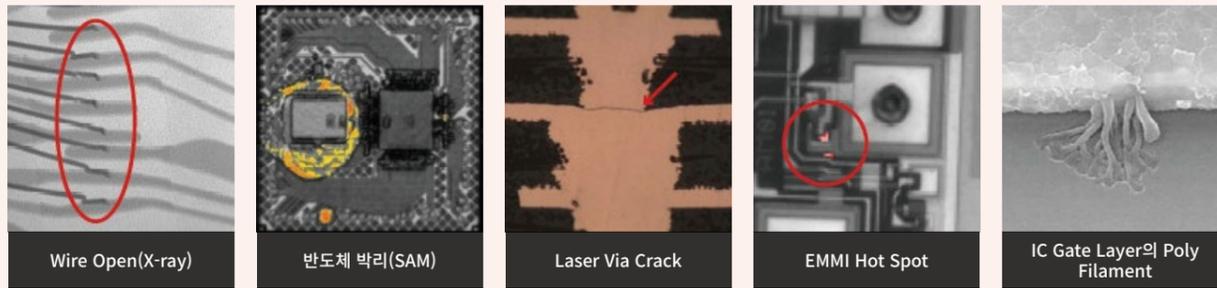
불량분석 (Failure Analysis)

제품의 제조 또는 Application에서 발생할 수 있는 문제를 파악하기 위해서는 방대한 분석 방법 및 기술이 필요합니다. 큐알티 주식회사에서는 보유하고 있는 최신의 분석 장비, 고장 분석 프로세스 그리고 분석 지식 및 기술을 보유한 FA 엔지니어를 통해 반도체 IC, 능동 소자, 수동 소자 및 PCB에 이르기까지 다양한 전자 부품에 대한 불량분석 서비스를 신속하게 제공하고 있습니다.

이러한 불량분석 서비스를 통해 전기 및 물리적 고장 증거를 발견하여 고장 원인을 명확하게 파악하고 불량 메커니즘을 규명하며, 규명된 근본 원인(Root Cause) 확인을 통해 제조 공정과 Field에서 발생할 수 있는 불량을 미연에 방지 또는 재발 방지할 수 있게 다양한 정보를 Feedback하여 줄 수 있는 중요한 파트너 역할을 하고 있습니다.

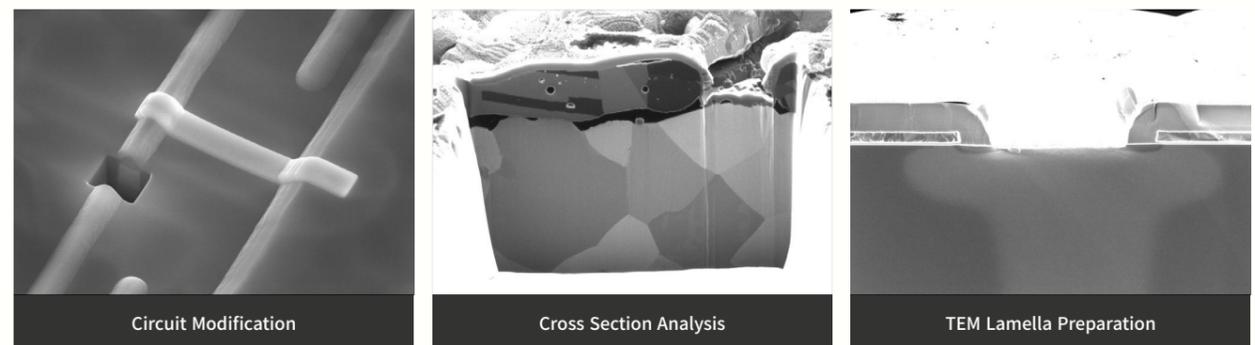


전자소자 / 부품의 불량분석 사례



집속 이온빔 분석 (FIB Analysis)

여러 종류의 FIB를 보유하고 있는 큐알티 주식회사에서는 반도체, 전자부품 및 전자 재료에 이르기까지 다양한 분야에서 사용되어지는 제품에 대한 분석 경험을 보유하고 있으며, 특히 반도체 IC 단면 분석, TEM Lamella 그리고 반도체 IC 회로 수정에 탁월한 장비 및 분석 노하우를 보유하고 있습니다.

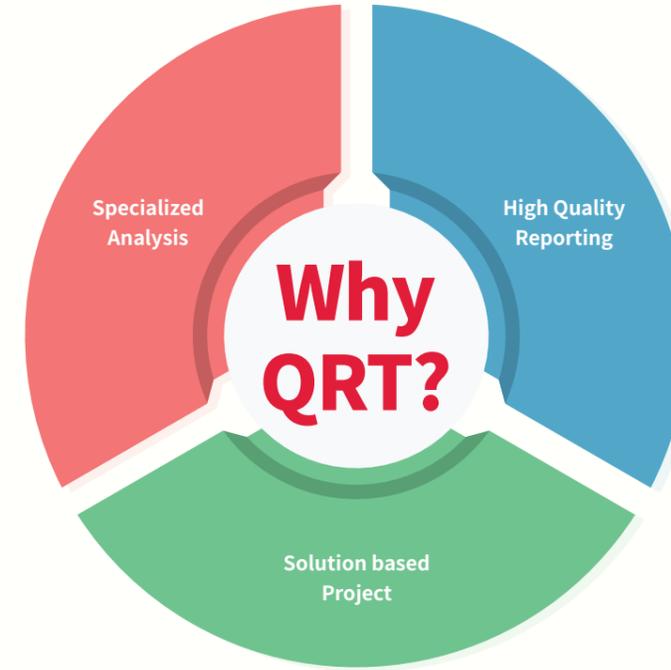


Material Analysis



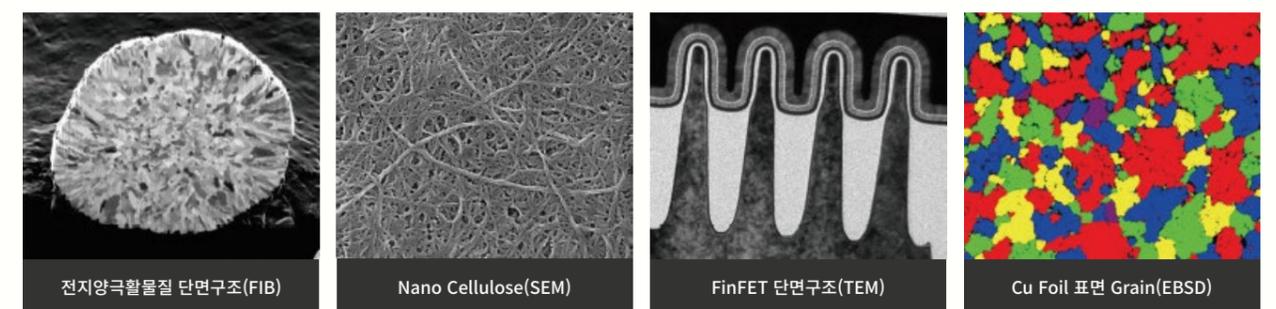
재료분석

다양한 전자 Application에서 사용되고 있는 전자재료에 대한 전문 분석 엔지니어를 통하여 표면분석, 미세구조 분석, 유기물 및 무기물 분석 등 제품 개발 과정에서 필요한 원자재에 대한 차별화된 재료 분석 서비스를 제공하고 있습니다.



- QRT 특화분석(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
- 고객맞춤형 분석 서비스
- 문제 해결을 위한 프로젝트 진행
- 품질관리를 위한 재료분석 Recipe Setup 서비스
- 다양한 경험과 경력의 분석 Engineer
- Tech-mapping을 통한 심화 분석 서비스
- 결과 Data 해석과 Technical Consulting
- 분석법 Summary 서비스

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



신뢰성 바우처 / 연구기반 활용사업



구분	신뢰성 바우처 사업		연구기반 활용사업	
사업목적	산업통상자원부와 한국산업기술진흥원(KAIT)에서 추진하는 지원사업 소재부품 글로벌 경쟁력 확보를 위해 기업 대상으로 소재, 신뢰성 센터의 기 구축 인프라 활용하여 신뢰성 향상 및 소재개발 지원		중소벤처기업부와 한국산업연합회에서 추진하는 지원사업 대학연구기관 등이 보유한 연구장비를 활용하고 장비전문 인력과 협력 통한 중소기업의 기술경쟁력 향상 및 연구기반 강화	
사업기간	매년 4월 초 ~ 12.31까지 신청 및 지원 가능		매년 3월 초 ~ 12.31까지 신청 및 지원 가능	
지원대상	국내 중소, 중견 소재 부품기업		국내 중소기업	
주요지원 내용	큐알티에서 제공 가능한 기술서비스/교육/컨설팅 인증획득용 시험분석평가, 신뢰성평가, 고장분석/원인분석, 신뢰성 분야 인력 교육지원, 기술개발 컨설팅 지원 등		큐알티에서 제공 가능한 기술서비스 및 장비 지원료 시험분석평가, 신뢰성평가, 고장분석/원인분석 등	
지원규모	매년 약 180 ~ 190억 원 규모		매년 약 120 ~ 150억 원 규모	
기업부담금	중소: 13.2%, 중견: 25% (현금)		30 ~ 40% (현금)	
지원구분	상생형	단독형 1,2차	공유확산형	연구집중형
정부지원금	7천만 원 ~ 2억 원	5백만 원 ~ 7천만 원	최대 5백만 원	최대 7천만 원
신청시기	연 1회 (4월 중)	연 2회 (5월 중/ 7월 중)		
지원사이트	http://www.신뢰성바우처.org		https:// rss.auri.go.kr	

※ 사업기간 변경될 수 있음

※ 지원대상: [중소기업 기본법, 중견기업법, 소재부품기업법] 범위에 따른 기업

○ 담당자 연락처

이 성 훈 선임연구원
T. 031.8094.8253
E. sunghun.lee@qrtkr.com

안 민 규 연구원
T. 031.8094.8251
E. minkue.ahn@qrtkr.com

※ 자세한 사항은 담당자에게 연락 바랍니다.

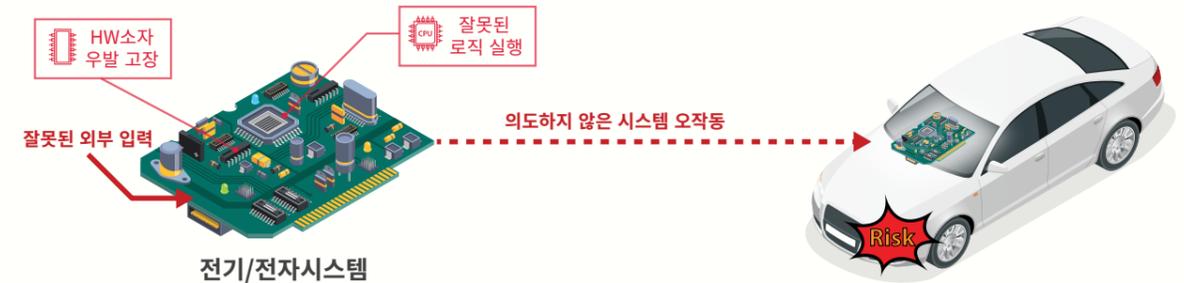
ISO26262 (기능안전) 컨설팅

○ 기능안전 개념

차량에 장착되는 전기/전자시스템의 기능안전 달성을 위해 프로세스 및 개발 요구사항을 제시하는 국제 개발 표준으로써, 차량 제조사(OEM)는 협력업체가 ISO26262 표준을 반드시 준수하도록 요구하고 있습니다. 특히 자율 주행 기술이 발전하면서 표준의 준수가 더욱 중요해지고 있습니다.

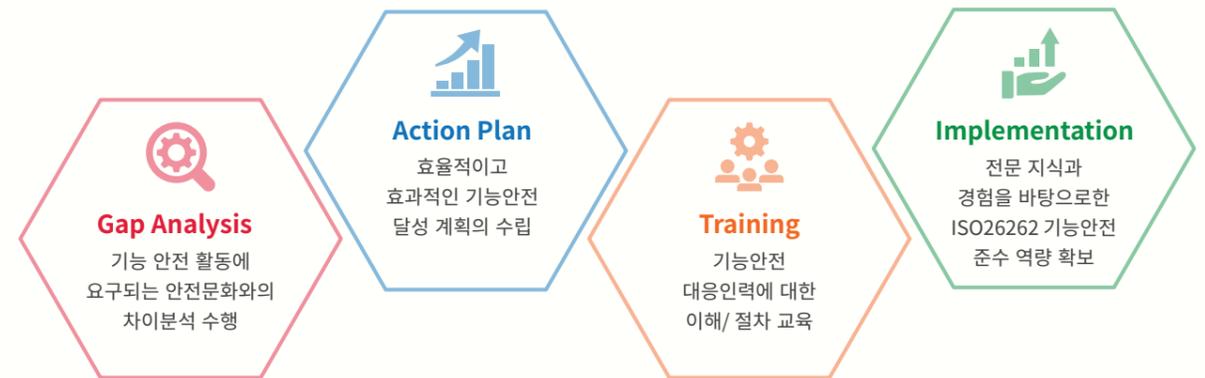
○ 기능안전 활동

기능안전 활동이란 차량의 전기/전자시스템 오작동으로 인하여 발생할 수 있는 사고 위험이 어떠한 수단을 통해 최소화되고 허용 가능한 수준까지 하는 활동을 의미합니다. 여기서 사고 위험의 기준은 차량이 아니라 운전자, 탑승자, 보행자에게 미치는 상해의 정도로 평가합니다.



○ 기능안전 컨설팅 서비스

ISO26262에 따른 기능 안전 요구수준에 도달할 수 있도록 반도체/시스템 제조사가 준수해야 하는 프로세스 및 산출물 확보를 위한 실질적인 지침을 제공합니다.



매니지먼트 및 프로세스 최적화 Management and Procsee Optimization	기능안전 목표 및 요구사항 Functional Safety Goals and Requirements	제품 검증 및 타당성 확인 Product Verification and Validation
<ul style="list-style-type: none"> 최신 안전 규격 기반 갭 분석 프로세스 및 업무절차 최적화 안전, 제조 및 유지 계획 수립 안전 제품 개발 방안 개발협약 (DIA) 가이드 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어/소프트웨어 안전 아키텍처 구현 모델 기반 개발 프로세스 최적화 내부 안전 규격의 제/개정 치명적인 안전 제품의 컨트롤/개발 방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 작업도구, 산출물 템플릿 및 검증/타당성 체크리스트 하드웨어/소프트웨어 통합 검증 및 타당성 확인 시스템 및 하드웨어/소프트웨어 평가

교육 서비스 (정기 교육)

제품의 신뢰성 및 품질을 향상시키기 위해 기본 이론뿐만 아니라 사례, 실무 중심의 현장(on-site) 교육까지 종합적이고 필수적인 핵심 프로그램을 제공하고 있습니다. 연간 다채로운 정기교육으로 월별 다양한 프로그램을 진행합니다.

반도체 기술교육	자동차 산업	품질경영시스템 품질 관리
반도체 사업 전반 및 각종 표준과 공정 이해 • 반도체 신뢰성평가 국제표준 : JEDEC, AEC Q series • 반도체 고장분석 • 고품분석 보고서 (8D 보고서) 작성 및 이해	스마트카, 자율주행 기술 등 자동차용 어플리케이션 기능안전 이해 • 자동차산업 품질 경영시스템 : IATF16949 • 자동차 기능안전 : ISO26262 • 핵심 부속서(Core tools) : APQP, PPAP, SPC, MSA, FMEA • AIAG-VDA FMEA	생산 혁신과 제품 품질 및 신뢰성 향상 방안 제시 • 품질 경영시스템 : ISO9001 • 환경 경영시스템 : ISO14001 • 안전보건 경영시스템 : ISO45001 • 비즈니스 연속성 경영시스템 : ISO22301 • 항공우주 품질 경영시스템 : AS9100

맞춤형 교육

조직이 필요한 기술, 목적, 대상 등을 요구사항에 맞춰 교육일정 및 장소에서 분야별 전문 강사가 진행하는 고객 맞춤형 위탁교육 서비스입니다.



담당자 연락처

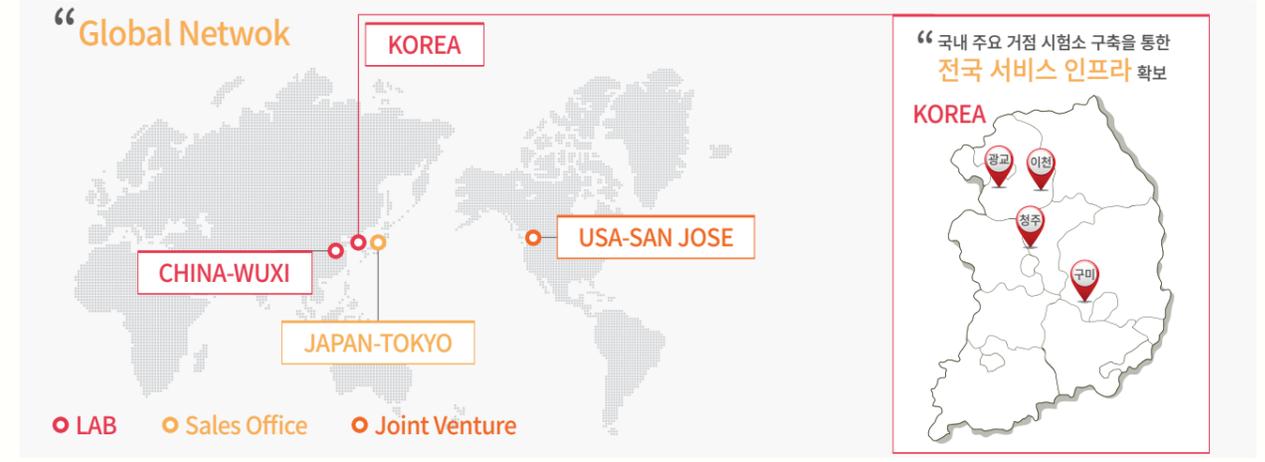
교육컨설팅팀
T. 031.546.7337

E. edu@qrtr.com

※ 자세한 사항은 담당자에게 연락 바랍니다.

회사 위치

6개 사업장(한국 : 이천/광교/청주/구미, 중국, 미국), Sales Agent(일본)



이천본사	청주사업장	China Wuxi Lab 无锡科尔泰检测技术有限公司
주소 경기도 이천시 부발읍 경중대로 2091 (17336) Tel. 031-8094-8211	주소 충청북도 청주시 흥덕구 대신로 215 (28429) Tel. 043-280-3504	주소 K5 and K6, Comprehensive Bonded Zone, Wuxi New Area of Jiangsu Province, China Tel. +86-510-8115-9285
광교 분석 Open Lab	구미사업장	U.S. Outermost-QRT JV
주소 경기도 수원시 영통구 광교로 109 (16229) Tel. 031-546-7544	주소 경상북도 구미시 수출대로 375 (39387) Tel. 054-470-1528	주소 2328 Walsh Ave, Ste A Santa Clara, CA 95051 USA Tel. +1-408-721-6800

주요 담당자 연락처

주요업무	담당자	연락처	이메일	
반도체 시험분석	해외	김영노	+82-31-8094-8211	youngnoh.kim@qrtr.com
	국내	정한철	031-8094-8212	hanchul.jeong@qrtr.com
		이진수	031-8094-8214	jinsu.lee@qrtr.com
자동차 전장부품 시험분석	강정훈	031-8094-8213	jeonghoon.kang@qrtr.com	
진동 / Mechanical 시험	정석환	031-8094-8228	sukhwan.lee@qrtr.com	
컨설팅 / 기술교육	김상아	031-546-7336	edu@qrtr.com	
불량 분석	우재형	031-546-7547	jaehyeong.woo@qrtr.com	
FIB 분석	김영제	031-546-7552	youngje.kim@qrtr.com	
재료 분석	이수정	031-546-7545	soojeong.lee@qrtr.com	
ESD / EOS / EMI	김동성	031-546-7549	dongsung.kim@qrtr.com	
Radiation Test	김남호	031-546-7561	namho.kim@qrtr.com	
신뢰성 바우처 지원사업	이성훈	031-8094-8253	sunghoon.lee@qrtr.com	
중국 반도체 / 전장 시험분석 (Wuxi Lab)	이연수	86-510-8113-5861	juanxiu.li@qrtr.com	
미국 반도체 / 전장 시험 분석 (Outermost-QRT JV)	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

FIB Solution

Circuit Modification
Cross Section Analysis
TEM Lamella Preparation

Failure Analysis

PCB Analysis
SMT Analysis
Reverse Engineering
Counterfeit Parts Identification

Material Analysis

Surface Analysis
Compositional Analysis
Organic Analysis
Inorganic Analysis



www.qrtdkr.com

P: 031. 8094. 8211

F: 031. 8094. 8239