



2025

센서 소자·모듈 기관별 신뢰성 평가 지원 디렉토리

광 센 서 •



모 셴 센 서 •



압 력 센 서 •



온 습도 센 서 •



레이더 센 서 •



바이오 센 서 •

가 스 센 서 •



음 향 센 서 •



라이다 센 서 •

전자기 센 서 •



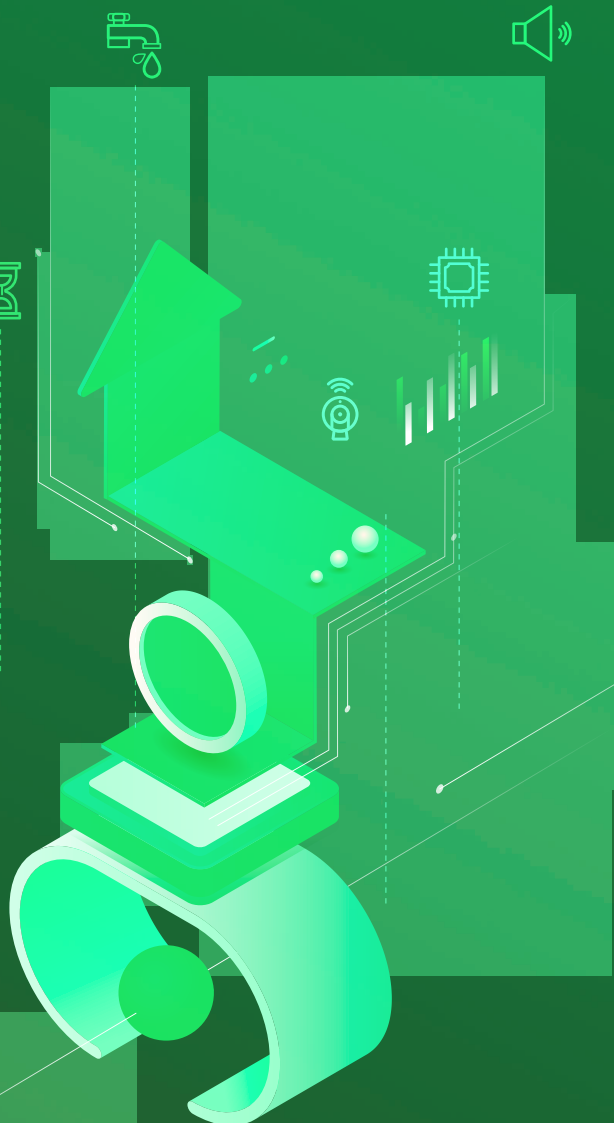
산업통상자원부
Ministry of Trade, Industry and Energy



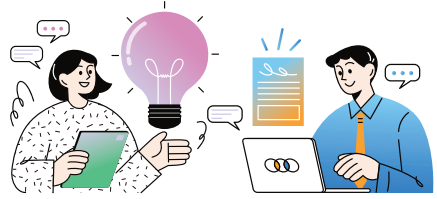
대전광역시
DAEJEON METROPOLITAN CITY

2025

센서 소자·모듈 기관별 신뢰성 평가 지원 디렉토리



Contents



1장

머릿말

인사말씀	05
사업배경	06

2장

기관별 센서 소자·모듈 특성, 신뢰성 평가 장비와 표준화 (※가나다 순)

공공기관

① 구미전자정보기술원	10
② 나노종합기술원	14
③ 대구경북과학기술원	18
④ 서울테크노파크	20
⑤ 충북테크노파크	22
⑥ 한국광기술원	26
⑦ 한국기계연구원	30
⑧ 한국나노기술원	33
⑨ 한국산업기술시험원	36
⑩ 한국자동차연구원	44
⑪ 한국전자기술연구원	47
⑫ 한국전자통신연구원	50
⑬ 한국표준과학연구원	53

3장

기업

큐알티	64
한국센서연구소	68
아프로R&D	77

4장

별첨

참고문헌	84
본 책자가 지원받은 사업과 알림 말씀	85
위원리스트	85

1장

머릿말



인사말
사업배경





인사 말씀



센서인 여러분, 그리고 센서인 to be 여러분께

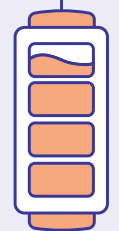


4차 산업혁명의 시대에 들어서면서 신호의 흐름,
즉 신호의 획득, 전달, 저장과 처리, 그리고 처리에 따른 동작의
피드백은 하나의 루프로 돌아가고 있습니다.

신호를 전달하는 통신, 저장과 처리를 담당하는 반도체,
전 과정의 동력을 제공하는 배터리의 중요성은 점점 더 부각되고 있지만
신호를 획득하고, 처리 후의 피드백을 체크하는 센서의 소중함은
여전히 뒷전에 있는 현실입니다.

신호의 시작과 끝이 없이 어떻게 흐름이 이어지고 순환할 수 있을까요?
이제는 이 질문에 답을 할 시기입니다.

이러한 시기에 본 디렉토리 출간은 의미가 크다고 하겠습니다.
신뢰성은 표준화와 더불어 기술을 확장하고
범용화, 선진화에 들어서기 위한 관문입니다.



더 많이 보급되고 더 많이 읽혀져서
반도체만큼, 디스플레이만큼, 배터리만큼
센서의 중요성이 일깨워지고 확산될 수 있기를 소망합니다.

모든 분들의 수고에 감사드립니다.

K-Sensor 사업단장 주 병 권





사업 배경



본 책자는 산업통산자원부와 대전광역시가 지원하고 한국산업기술평가원에서 공모한 ‘시장선도를 위한 한국주도형 K-Sensor 기술개발사업’의 일환으로 발간되었습니다.

센서(Sensor)는 미래산업 혁신의 핵심 동력입니다. 자동차, 모빌리티, 로봇, 헬스케어, 국방, 우주항공 등 모든 산업에 응용되는 핵심기술로, 차세대 첨단산업의 새로운 패러다임을 제시해 나가고 있습니다.



본 책자는 대한민국 센서산업의 글로벌 도약을 위해 국내 센서산업 관련 기업 및 기관들에게 센서 신뢰성 평가 정보를 제공해드리고자 발간하게 되었습니다.

‘2025 센서·모듈 기관별 신뢰성 평가 지원 디렉토리’가 국내 센서 관련 기업 뿐만 아니라 연구자들에게 실제로 필요한 센서·모듈 신뢰성 관련 정보를 제공하는 책자가 되기를 바랍니다.

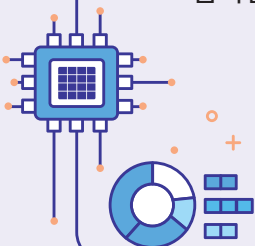
또한 이번 디렉토리북 발간을 통해 센서 신뢰성 관련 정보의 활발한 교류가 이루어져 센서 분야의 발전을 더욱 가속화할 수 있기를 기대합니다.

앞으로도 국내 센서 산업의 지속적인 발전을 위해 산·학·연 전문가들에게 도움을 줄 수 있는 후속 책자 발간을 위해 저희 참여 전문가들은 노력해 나가겠습니다.

감사합니다.

2025. 11. 30.

센서소자 신뢰성 전문가위원회 일동



2장

기관별 센서 소자·모듈 특성, 신뢰성 평가 장비와 표준화

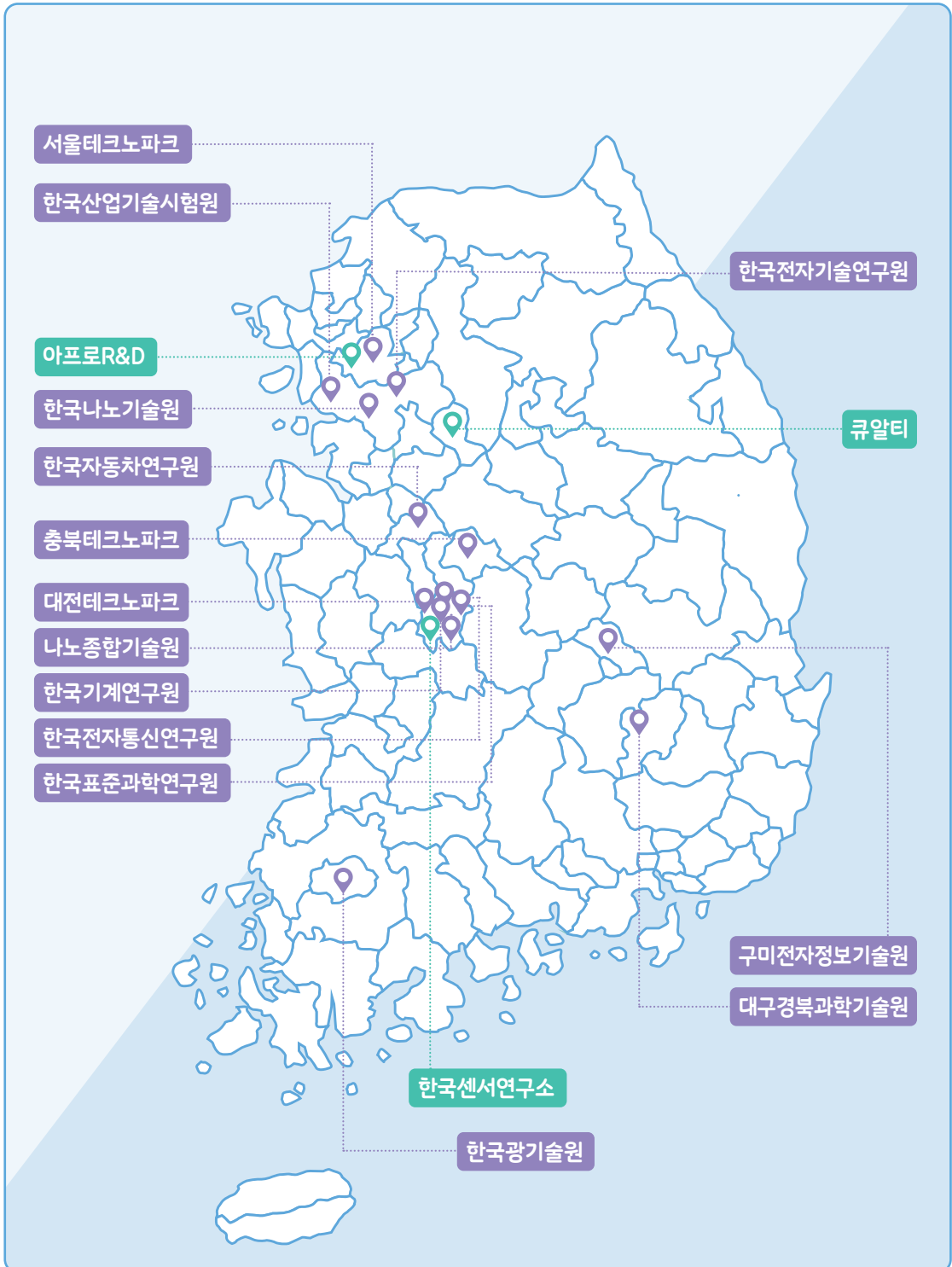


공 공 기 관

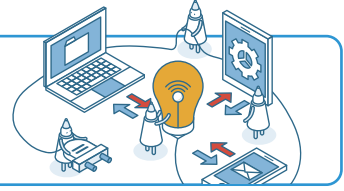





전국 지원기관 위치




이 구미전자기술원






기관소개

2007년 구미전자산업진흥원과 구미전자기술연구소가 통합출범한 구미전자정보기술원은 첨단 R&D 센터, 장비 등의 인프라를 구축하여 미래 신산업 창출에 기여하고, 기업 및 유관기관과의 적극적인 소통과 협업을 통해 미래가치를 창출하고 기업이 신뢰하는 열린 기술혁신 지원기관




주소

경북 구미시 산동읍 첨단기업1로 17



홈페이지

<https://www.geri.re.kr>



연락처

구미전자정보기술원 센서연구개발 및 시험분석지원

센서연구개발지원

지원내용	반도체 융합부품 3대 중점분야(시스템모듈, 소재/공정/패키지, 트랜스듀서) 원천 및 응용기술개발
담당부서	반도체·방산연구센터 (whlee@geri.re.kr)

시험분석 및 신뢰성 시험 지원

지원내용	구조분석, 특성평가, 신뢰성 평가, 실증 및 인증시험(KOLAS) 등 공인시험 지원
담당부서	시험분석평가센터 (hspark@geri.re.kr, https://alliance.geri.re.kr/)

(1) 특성평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
변위	온습도	ARSF-0800-15 (C600-70)	급속온도변화 대응용 온습도 챔버	<ul style="list-style-type: none"> Temp. range : -70°C 170°C Humidity : 10% ~ 95% Temp. gradient(-40 ~ 150) : 15 K/min (Heating), 15 K/min(Cooling) Dimensions : (W1000×D800×H980) mm
		C-70/350	온습도 챔버	<ul style="list-style-type: none"> Temp. range : -50°C 150°C Humidity : 10% ~ 95% Temp. gradient : 2.0K/min(Heating) 2.0K/min(Cooling)

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
변위	온습도	ARSF-0800-15	고속 온습도 챔버	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 범위 : (-70 ~ 180) °C ● 습도 범위 : (10 ~ 95) % R.H. ● 온도/습도 안정화: ±0.3°C 이내 / ±2.5%RH. 이내 ● 온도 변화율 : (-45 ~ 155) °C 구간의 온도 상승 및 하강 변화율 15 °C/min (linear) ● 시료 표면 온도를 통한 챔버 온도 조절기능 ● 장비 내부 크기 : 1000x980x800 (W x H x Dmm) ● 장비 내부 용적 : 750 liter
		ARS-1100-10	급속온도변화 사이클 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도범위 : (-70 ~ 180) °C ● 습도범위 : (10 ~ 95) % R.H ● 온도 / 습도 안정화: ±0.3°C 이내 / ±2.5 %R.H. 이내 ● 온도변화율 : (-45 ~ 155) °C 구간의 온도 상승 및 하강 변화율 10 °C/min ● 장비 내부 크기 : 1100 x 1000 x 1000 (W x H x Dmm)

(2) 신뢰성 평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
전자기 적합성	전자파적합성 테스트시스템	EMI, EMS 등 전자파 장애 및 내성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● EMI TEST System · CISPR 14-1 22 ● EMS TEST System · IEC 61000-4-3 6 ● Debugging System · CISPR 14-1 22 	반도체, 자동차, 정보통신기기, 가전용 전기기기 등
온도변화 시험	급속온도변화 대응용 온습도챔버(ARSF-0800-15 (C600-70))	일정한 사이클의 온도, 습도 변화를 계속적으로 반복하여 내 환경에 대한 성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● Temp. range : -70°C 170°C ● Humidity : 10% ~ 95% ● Temp. gradient(-40 ~ 150) : 15 K/min(Heating), 15 K/min(Cooling) ● Dimensions : (W1000×D800×H980) mm 	반도체, 전기·전자제품, 자동차 전장품, 방산 제품 등
열충격 시험	열충격 내구시험기 (TSA-1100H-W)	온도를 급격하게 변화하여 시험품에 열충격 환경을 구현하여 내구성 평가	<ol style="list-style-type: none"> 1. Low temp. range : -70°C 0°C 2. High temp. range : 60°C 200°C 3. Dimesions : W630×D690×H460mm 4. Temperature change of 10kg lcs in : ≤10 mins 5. Target Power : Vp to 10W 6. Noise Value : 65dB 	반도체, 전기·전자제품, 자동차 전장품, 방산 제품 등의 소재, 부품 및 제품

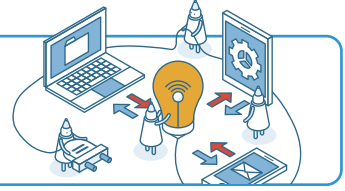
시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
진동시험	복합환경진동시험기 (G-0250LSHP)	단일진동 및 온습도, 진동 환경을 동시에 구현이 가능한 복합환경진동 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Sine/Random 가진력 : 5,100 kgf ● Shock 가진력 : 10,200 kgf ● 주파수 범위 : 3 Hz ~ 2,600 Hz ● 최대 변위 : 80 mm(Peak to Peak) ● 최대 시험 가능 무게 : 500 kg ● 시험 테이블(수직/수평) 사이즈 : 800 mm x 800 mm ● 시험 테이블 홀패턴 : 100 mm x 100mm 정사각형 ● 진동 컨트롤 프로그램 : Sine, Random, Shock, Sine on Random, Random on Random ● 온도 범위 : -70 °C ~ 150 °C ● 습도 범위 : 30 % R.H. ~ 95 % R.H. ● 챔버 내부 크기 : 1,100 mm(W) x 1,100 mm(D) x 1,000 mm(H) ● 온도변화율 : (-50 °C~ 150 °C : 7 °C/min) 	반도체, 전기·전자제품, 자동차 전장품, 로봇, 방산 제품 등
방수방진 시험	방수방진시험기 (SWT1000/JD3300)	수분 및 먼지에 대한 내성을 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 방수시험 (IPX등급) : IPX 1 ~ 9 ● 방진시험 (IP등급) : IP 5 ~ 6 ● 적용규격 : KS C IEC 60529 (외함의 밀폐 보호등급 구분 IP코드) ● 장비내부 크기 : 4,000 x 2,400 x 2,800 (W x H x D) mm ● 장비내부 용적 : 26,800 liter. (워크인챔버 type) 	전기·전자 및 통신, 디스플레이, 기계, 로봇, 자동차, 방위산업

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
ASTM D4935-18	평면 재료의 전자파 차폐 효과를 측정하기 위한 표준 테스트방법
CISPR 15:2018	전기 조명 및 유사한 장비의 무선 방해 특성 측정 한계 및 방법
CISPR 25:2021	차량, 보트 및 내연 기관 - 무선 방해 특성 - 온보드 수신기 보호를 위한 한계 및 측정 방법
CISPR 32:2015	멀티미디어 장비의 전자기 호환성 - 방출 요구사항
CISPR 35:2016	멀티미디어 장비의 전자기 호환성 - 내성 요구사항
IEC 61000-4-11:2020	전자기 호환성 : 테스트 및 측정기술 - 위상당 최대 16A의 입력 전류를 사용하는 장비에 대한 전압 강하, 순간 정전 및 전압변동 내성 테스트
IEC61000-4-2:2008	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술 - 정전기 방전 내성 테스트
IEC 61000-4-3:2020	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술 - 방사, 무선 주파수, 전자기장 내성 테스트
IEC 61000-4-4:2012	전자기 호환성 : 테스트 및 측정기술 - 전기적 빠른 과도/버스트 내성 테스트
IEC 61000-4-5:2014	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술 - 서지 내성 테스트
IEC 61000-4-6:2013	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술 - 무선 주파수장에 의해 유도된 전도 방해에 대한 내성 : 철회림
ISO 10605:2008	도로 차량-정전기 방전으로 인한 전기 교란에 대한 테스트방법

표준번호	표준명
ISO 11452-2:2019	도로 차량-협대역 방사 전자기 에너지로 인한 전기 교란에 대한 구성요소 테스트 방법-2부 : 흡수재로 라이닝된 차폐 인클로저
ISO 11452-4:2020	도로 차량-협대역 방사 전자기 에너지로 인한 전기 교란에 대한 구성요소 테스트 방법-4부 : 한니스 여기 방법
ISO 11452-8:2015	도로 차량-협대역 방사 전자기 에너지로 인한 전기 교란에 대한 구성요소 테스트 방법-8부 : 자기장에 대한 내성
ISO 16750-2:2012	도로 차량-전기 및 전자 장비의 환경 조건 및 테스트-2부 : 전기 부하
ISO 7637-2:2011	도로 차량-전도 및 결합으로 인한 전기 교란-2부 : 공급 라인만을 따른 전기 과도 전도
ISO 7637-3:2016	도로 차량-전도 및 결합으로 인한 전기 교란-3부 : 공급선 이외의 라인을 통한 용량성 및 유도성 결합에 의한 전기적 과도 전송
KS C 0304:2014	평면재료의 전자파 차폐효과 측정방법
KS C 9610-4-11:2020	전압강하 및 순시정전 내성시험
KS C 9610-4-2:2017	정전기 방전 내성시험
KS C 9610-4-3:2017	방사성 RF 전자기장 내성시험
KS C 9610-4-4:2020	전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험
KS C 9610-4-5:2020	서지 내성시험
KS C 9610-4-6:2020	전도성 RF 전자기장 내성시험
MIL-STD-461E:1999	국방부 인터페이스 표준 : 하위 시스템 및 장비의 전자기 간섭 특성 제어에 대한 요구사항-특정 하위 시스템이나 장비가 의도된 전자기 환경(EME)에서 작동할 때 지정된 설계 허용 오차 내에서의 작동 검증
MIL-STD-461F:2007	국방부 인터페이스 표준 : 하위 시스템 및 장비의 전자기 간섭 특성 제어에 대한 요구사항-전자기 간섭(EMI) 방출 제어를 위한 인터페이스 및 관련 검증 요구사항
MIL-STD-461G:2015	국방부 인터페이스 표준 : 하위 시스템 및 장비의 전자기 간섭 특성 제어에 대한 요구사항-전자기 간섭(EMI) 제어를 위한 인터페이스 및 관련 검증 요구사항
REGULATORYGUIDE1.180:2003	전력 원자로 안전 관련 계측 및 제어 시스템의 전자기 및 무선 주파수 간섭 평가 지침
KS C IEC 60068-2-14:2009	환경시험-온도변화
KS C IEC 60068-2-1:2007	환경시험-내한성 시험
KS C IEC 60068-2-2:2007	환경시험-내열성 시험
KS C IEC 60068-2-30:2005	환경시험-습도시험, 내습사이클(12h+12h 사이클)
KS C IEC 60068-2-38:2008	환경시험-합성 온도/습도 사이클 시험
KS C IEC 61373:2010	철도 응용 분야-철도 차량 장비- 충격 및 진동 테스트
KS R 9144:2021	철도 차량 부품의 진동 시험방법
MIL-STD-810F:2003	국방 환경규격 : 환경 공학 고려 사항 및 실험실 테스트
MIL-STD-810G:2008	국방 환경규격-저압(고도), 고온, 저온, 열충격, 유체에 의한 오염, 일사, 강우, 습도, 곰팡이, 염무, 모래 및 먼지, 폭발성 대기, 침수, 가속도, 진동, 소음, 충격, 산성 대기, 발포 진동, 결빙/동결 강우, 탄도 충격 등

02 나노종합기술원



나노종합기술원은 대전소재의 KAIST 부설 기관으로 2004년 설립된 이후 2014년 現 과학기술정보통신부 직할 출연기관이 되었음. 세계적 수준의 8인치 및 12인치 반도체 테스트베드를 구축하여 운영하고 있으며, 나노기술 연구개발 장비의 공동·활용 지원을 통해 산업계/학계/연구계를 지원하고 있음.



대전광역시 유성구 대학로 291 나노종합기술원



<https://www.nnfc.re.kr/ksensor/home/main.do>



042-366-1695 (K-Sensor 사업화지원센터)

(1) 특성 평가

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
센서특성 평가 수동 시스템	MS Tech	센서소자 다중물리 성능평가 시스템 (조각~ 8")	<ul style="list-style-type: none"> ● Keithley 4200SCS/4225PMU module ● Turbo pump(400l/min)/Rotary pump ● Heater.thermometer port for chuck heating ● N2 port for N2 condition
기계변위 측정 시스템 (Laser doppler vibrometer)	Polytech (MSA-500)	기계적 변위 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Vibration measurements of a surface ● Non-contact type ● Using laser beam and Doppler effect ● Input voltage range : $\pm 200\text{mV}$ to $\pm 10\text{V}$ ● Vibration frequency range : 1Hz to 20MHz ● Maximum vibration peak velocity : $\pm 10\text{m/s}$ ● Field of view : 0.9mm * 0.67mm
디지털 마이크로스코프 (Digital Microscope)	VHX-100 (Keyence)	구조분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 배율 : 100배, 150배, 200배, 300배, 400배, 500배
웨이퍼레벨 3차원 초음파 검사 시스템 (WL 3D SAM)	GEN6 (Sonoscan)	비파괴 구조 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● Inspection mode (A-scan, B-scan, C-scan, Q-BAM, 3D) ● PolyGate available (Max. 100 ea, 1 ns ~ 10 us) ● 5type Transducers (15/50/100//150/230 MHz) ● Capable of JEDEC trays or a 300 mm wafer

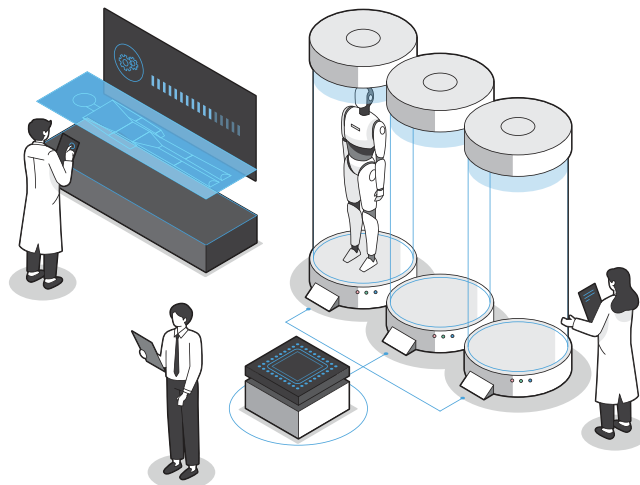
장비명	모델명(제조사)	용도	사양
Getter 평가시스템 (Getter test & Evaluation)	UHV GTS (NEXRON)	박막형 Getter 성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Chamber system • Ultimate Vacuum 1E-7 torr • 8" wafer loading • Chamber connected by Orifice ring
스트립(바이오) 센서 신뢰도 평가 시스템 (Lateral Flow Assay Sensor Evaluation System)	LM-RR (Quantum Design)	센서키트제작 및 감도평가	<ul style="list-style-type: none"> • Vision inspection package of lamination • Vision inspection package of dispensing • Dispensing module with Auto-tracking • Adjust XY Micrometer : 4ea • Air requirement : 60~125 psi (Customer preparation) • Batch Dispensing Module • Lamination Module/Batch Card Cutting Module
웨이퍼레벨 고분해능 3차원 엑스레이 현미경(XRM)	Xradia 620 versa (ZEISS)	비파괴 구조분석	<ul style="list-style-type: none"> • Sealed X-ray tube • Spatial resolution: 500 nm • Min. achievable voxel size : 40 nm • Resolution at a distance (50mm) : 1.0 μm • Scintillated detectors with microscope objective lens • Objectives : 0.4X / 4X / 20X / 40X and FPX(Flat pannel extension) • HART(High aspect ratio tomography) • Dual scan contrast visualizer(Dual energy)
화학(가스)센서 평가 시스템 (Sensing Performance Measurement System for Chemical Sensor)	PSS-CM202201 (PSS)	가스센서 감도평가	<ul style="list-style-type: none"> • 동시 측정 가스 종류 : 4종 가스 지원 • 측정 가스 농도 한계 : 20 ppb • 습도환경 제어 : 10 ~ 78 %RH • 온도환경 제어 : 0 ~ 70°C • 가스 희석 농도비율 : > 100:1 • 가스센서 측정 저항 범위 : 0.5MΩ ~ 500 MΩ • 정밀 가스센서 측정 장치 1대 및 이동형 가스센서 측정 장치 3대 • Pt wire bonding 센서 패키징 장치 보유
후면광자검출장비 (소자불량분석)	iPHEMOS-MPX (하마마츠)	소자불량 위치분석	<ul style="list-style-type: none"> • 1k InGaAs 카메라 (LN2 냉각 타입) • Thermo Dynamic 카메라 • 레이저 스캔 시스템 • 후면 관찰이 가능한 12inch manual probe system • Microscope stage with motorized X_Y_Z stage 및 정밀 포지셔너 • IR OBIRCH 기능 지원 • Nano Lens-WR (SIL Lens) 장착

(2) 신뢰성

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
온도사이클시험기 (Temperature Cycle Tester)	TSA-73EH-W (ESPEC)	온도사이클 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 고온 테스트 동작 범위 : +60 ~ +200 °C ● 저온 테스트 동작 범위 : -70 ~ 0 °C ● 온도 상승 시간 : 15분 이내 (실온에서 +200 °C) ● 온도 하강 시간 : 50분 이내 (실온에서 -77 °C) ● 온도 복귀 조건 고온 노출 : +150°C, 15분 저온 노출 : -65°C, 15분 ● 시료 : 5kg, 반도체 패키지 ● 설정온도 도달 시간 : 5분 이내 ● 챔버 용량 : 장비 별 70L ● 무제상(Defrost-free) 연속운전 : 최대1,000사이클
초고속 온습도 스트레스 시험기 (Highly Accelerated Stress Tester)	EHS-222MD (ESPEC)	초고속 온습도 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 불포화 모드, 포화 모드, 건습구 시험모드 지원 ● 2가지 종류의 테스트 환경 구현 : HAST(PCT), 건습구시험 ● 휘스커 평가를 위한 테스트 환경 지원 ● 이온 마이그레이션 평가 환경 지원 ● 고온 테스트 동작 범위 : +105 ~ 142.9 °C ● 습도 테스트 동작 범위 : 75 ~ 100 %rh ● 압력 테스트 동작 범위 : 0.020 ~ 1.196 MPa(G) ● 기압 상승 시간 : 60분 이내 (0 → 0.196 MPa) ● 온도, 습도 편차 : ±0.3 °C / 2.5 %rh ● 챔버 용량 : 51리터, 2챔버 ● Air HAST 기능 지원
고온저장시험기 (High Temperature Storage Tester)	PH-302 (ESPEC)	고온저장 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 고온 대류 순환방식 ● 온도범위 : 20도 ~ 200도 ● 온도상승속도 : 40분이내 200도 도달 ● 최대 허용 질량 : 20kg
패키지 실장 평가 시스템 (Reflow)	TRN III-a102s (TSM)	Moisture Sensitivity Level(MSL) 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 10 Heating Zones Top & Bottom side ● 2 Cooling Zones ● 2,700 mm Heating length ● Electric power consumption around (peak : 68 kW/h , normal : 12 kW/h) ● Compressed Air : 7.0kg/cm³ ● N₂Consumption : around 15 ~ 20 m³ /h ● Maximum Operating Temperature : 350 °C
항온항습시험기 (Temperature Humidity Tester)	동양시험기	온습도 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 범위 : -40도 ~ 150도 ● 습도 범위 : 30 ~ 95% rh ● 가열/냉열 속도 : 2.9도/분, 1.7도/분 ● 스테인레스 스틸 카트리리지 히터 ● 용량 : 64 리터 ● 터치 패널 디스플레이 및 테스트 결과 저장 기능

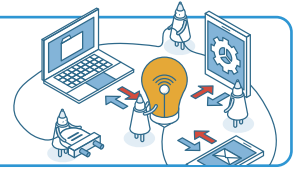
(3) 관련 표준

표준번호	표준명
JESD22-A118B.01:2021	Accelerated Moisture Resistance-Un biased HAST
JESD22-A110E.01:2021	Highly-Accelerated Temperature and Humidity Stress Test
JESD22-A101D.01:2021	Steady State Temperature Humidity Bias Life Test
JESD22-A102E:2015	Accelerated Moisture Resistance-Unbiased Autoclave
JESD22-A103E.01:2021	High Temperature Storage Life
JESD22-A104F:2020	Temperature Cycling
KS C IEC 60068-2-14	환경시험-열충격 시험
KS C IEC 60068-2-78	환경시험-항온항습 시험
KS C IEC 60068-2-30:2005	환경시험-습도시험, 내습사이클(12h+12h 사이클)
KS C IEC 60068-2-38:2008	환경시험-합성 온도/습도 사이클 시험



03

대구경북과학기술원(DGIST)



기관소개

DGIST는 4대 과기원 중 하나로서 DGIST는 2004년 국책연구기관으로 출범함. 이후 2011년에 대학원 석·박사 과정을 개설함. DGIST 차세대 반도체 융합연구소는 6인치 웨이퍼 레벨 CMOS 소자 파운드리 서비스 제공이 가능한 나노팹을 보유하고 있으며 MEMS 소자 및 반도체/센서 소자의 신뢰성 평가를 위한 전용 장비를 도입하여 직접적인 연구 활동뿐만 아니라 학계/연구계/산업계를 적극적으로 지원하고 있음.



주소

대구광역시 달성군 현풍읍 테크노중앙대로 333
대구경북과학기술원



홈페이지

<https://dhub.dgist.ac.kr/>
(DGIST 차세대 반도체 융합연구소)



연락처

053-785-8502, 8501 (DGIST 차세대 반도체 융합연구소)

(1) 특성평가

시험 항목	센서종류	장비 (모델명)	용도	사양
MEMS 센서 소자에 대한 전기적 특성 평가	압력	Wafer probing Machine (UF2000) /SourceMeter (Keithley 2450)	반도체 공정으로 Wafer 레벨의 MEMS 압력 센서 소자 각각에 대한 전기적 특성 자동 측정	<ul style="list-style-type: none"> UF2000 : 120 to 200 mm wafers, 상온 ~ 150 도 Source meter <ul style="list-style-type: none"> Voltage range: 20 mV ~ 200 V Current range: 10 nA ~ 1.0 A Basic accuracy: 0.012%
	습도	Wafer probing Machine (UF2000) /LCR Meter (KEYSIGHT E4980BL)	반도체 공정으로 Wafer 레벨의 MEMS 습도 센서 소자 각각에 대한 전기적 특성 자동 측정	<ul style="list-style-type: none"> UF2000 : 120 to 200 mm wafers, 상온 ~ 150 도 LCR meter <ul style="list-style-type: none"> Frequency range: 20 Hz ~ 300 KHz Test signal voltage range: 0 Vram ~2.0 Vrms, Test signal current range: 0 Aram ~20 mArms
전자기 센서에 대한 전기적/자기적 특성 평가	전자기 센서	Quantum Design/ DynaCool-9	전자기 센서를 고자기장 환경에서 DC/RF 전기적 특성을 평가	<ul style="list-style-type: none"> Magnetic field range : ±9T Temperature Range : < 1.8 to 400 K DC resistivity and Heat capacity RF measurement < 17 GHz
		High Frequency Probe Station Cascade Microtech / EPS150MMW	고주파 물질, 소자, 회로, 마이크로 시스템의 전기적 특성 측정 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> Main system : Manual Probe Station 110GHz GSG RF probe ISS, 220GHz, GSG 75 ~ 150 μm

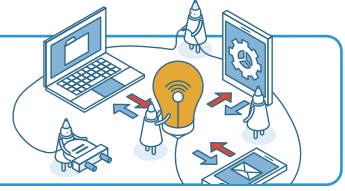
(2) 신뢰성 평가


시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
온도	온도 센서 및 반도체 소자	Wafer probing Machine (UF2000) /SourceMeter (Keithley 2450)	반도체 공정으로 Wafer 레벨의 MEMS 온도/압력 센서 소자 각각에 대한 전기적 특성 자동 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● UF2000 : 120 to 200 mm wafers, 상온 ~ 150 도 ● Source meter <ul style="list-style-type: none"> · Voltage range: 20 mV ~ 200 V · Current range: 10 nA ~ 1.0 A · Basic accuracy: 0.012%
습도	습도 센서 및 반도체 소자			
홀효과	자기 센서 및 반도체 소자	Quantum Design/ DynaCool-9	자기 센서의 홀 효과 시험 자기 센서의 DC/RF 성능 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Magnetic field range : ±9T ● Temperature Range : < 1.8 to 400 K ● DC resistivity and Heat capacity ● RF measurement < 17 GHz
자기저항 효과	자기 센서 및 반도체 소자	High Frequency Probe Station/ EPS150MMW	자기 센서의 자기저항 효과 시험 자기 센서의 DC/RF 성능 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Main system : Manual Probe Station ● 110GHz GSG RF probe ● ISS, 220GHz, GSG 75 ~ 150 μm

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
KS C IEC 60068-2-38:2008	환경시험-합성 온도/습도 사이클 시험
IEC 61000-4-4:2012	전자기 호환성 : 테스트 및 측정기술-전기적 빠른 과도/버스트 내성 테스트
IEC 61000-4-3:2020	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술-방사, 무선 주파수, 전자기장 내성 테스트
KS C 9610-4-6:2020	전도성 RF 전자기장 내성시험


04 서울테크노파크






기관소개

서울테크노파크는 나노 및 IT제조장비, 마이크로시스템패키징 등 초미세기술 분야의 R&D에 집중함으로써 첨단산업의 경쟁력 강화를 목적으로 정부와 서울특별시가 지원이 지원하여 2004. 12. 17에 설립되었음. 특히 54종의 MEMS 소자 및 반도체 패키징 공정 및 신뢰성 평가 장비를 보유하고 있음. 또한 스마트 제조혁신센터를 운영하고 있음.




주소

서울서울특별시 노원구 공릉로 232, 서울테크노파크



홈페이지

<https://www.seoultp.or.kr/home/homeIndex.do>



연락처

서울테크노파크, 장비운영팀(02-944-6026)

(1) 특성 평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
홀 효과	자기 센서 및 반도체 소자	Hall Effect Measurement System /HMS-3000	반도체 소자의 전기적인 특성	-

(2) 신뢰성 평가

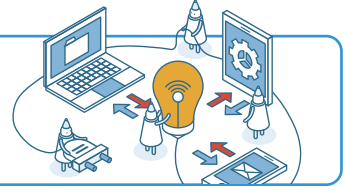
시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
온도시험	Thermal Shocking Test Chamber/(주)디모스텍 DS-43L-153	열충격시험	-	전기 전자 소자
마이크로 인장시험	Micro Tensile Tester/(주)스페이스솔루션SMT-H50	필름 및 박막의 탄성계수 측정	-	전기 전자 소자
고속 접합강도 시험	High Speed Bonding Tester/DAGE 4000HS	솔더볼 접합력 및 파괴 모드 평가	-	반도체 패키지
만능시험기	Micro Electronics Tester/ Instron 5848	인장, 압력, 휨, 전단, 사이클 및 굴곡 시험	-	전기 전자 소자


시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
적외선 현미경 카메라	Infrared Camera/FLIR T250	온도측정	-	반도체 패키징
초음파영상장비	Scanning Acoustic Tomography/HITACHI fineSAT	결함측정	-	반도체 패키징
인장(Stretching) 및 굽힘(Bending) 시험	자체 제작	굽힘 시험	-	나노 박막

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
IEC 62951-1	Semiconductor devices - Flexible and stretchable semiconductor devices - Part 1: Bending test method for conductive thin films on flexible substrates
IEC 62951-4	Semiconductor devices - Flexible and stretchable semiconductor devices - Part 4: Fatigue evaluation for flexible conductive thin film on the substrate for flexible semiconductor devices
IEC 63203-401-1	Wearable Electronic Devices and Technologies, Part 401-1: Devices and systems: functional elements - Evaluation method of the stretchable resistive strain sensor


05 충북테크노파크






기관소개

충북테크노파크는 반도체기술지원 우수역량을 기반으로 반도체 융합부품, 소재, 시스템분야의 기술고도화와 중소기업육성 강화를 목적으로 설립되었음. 설계부터 시제품제작, 평가까지 ICT 시스템 및 소부장 종합지원, 중소기업 수출경쟁력 강화를 위한 국제공인인증 시험을 지원하고 있음




주소

충청북도 청주시 청원구 오창읍 연구단지로 40, 충북테크노파크



홈페이지

<https://www.cbtp.or.kr/>



연락처

충북테크노파크 반도체IT센터(043-270-2301)

평가기술팀

지원내용	신사업 기획 및 발굴, AI분석 플랫폼, 물성분석, KOLAS인증, 신뢰성 및 분석 기술지원, 신소재 분석, 소재테스트 기술지원
담당부서	pkhc@cbtp.or.kr

실장기술팀

지원내용	반도체 패키징 장비활용 및 실장기술지원, 소부장 기술지원, 실장기술 신뢰성평가 및 공정기술지원, 신사업 기획 및 발굴
담당부서	chlee@cbtp.or.kr

(1) 특성평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
특성 평가	적외선 분광현미경 (FT-IR) FT-IR6300	성분분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 파장범위 : 7,800 ~ 350cm-1 ● 파장분해능 : 0.07cm-1 ● S/N ration : 50,000 : 1 ● Detector : Dual MCT Detect 	소재, 부품

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
특성 평가	Auto-Decap 분석기 (MI-2000))	불량분석	<ul style="list-style-type: none"> ● Laser Source : DPSS ● Laser : ND YV04 ● Laser wavelength : 1064nm IR Laser ● Cooling Type : TEC/Air Cooling ● Pulse Peak Power : 25kW 	소재, 부품
특성 평가	융합소재정밀 절단연마기 (EM-TXP)	불량분석	<ul style="list-style-type: none"> ● LCD 디스플레이 동작정보 표시 ● 300 ~ 20,000 톨 회전 rpm ● 시편 방향으로 톨 전/후진 정밀도 ● 자동연마 기능 및 Count Down 기능 	소재, 부품
특성 평가	비파괴초음파현미경 (Scanning Acoustic Tomography)	불량분석	<ul style="list-style-type: none"> ● System accuracy& repeatability ● System resolution : 0.5 um ● Digitizer, A/D board : 3GHz ● Max. Frequency range : 300MHz 	센서, 소재, 부품
특성 평가	파라미터 분석기 (Parameter analyzer)	전기적 특성분석	<ul style="list-style-type: none"> ● High power SMU : ±2V ~ ±200V ● Medium power SMU : ±0.5V ~ ±100V ● High voltage SMU : ±200V ~ ±3,000V ● Multi Frequency CMU : Cp-G, Cp-D등 	센서, 반도체융합부품
특성 평가	단층촬영분석장비 (Computer Tomography)	비파괴 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● X-ray tube voltage, Current ● Magnification : Up to 5,000x ● Multi focus : 3Mode ● Measurement function : Resize, vertical 	센서, 소재, 부품
특성 평가	이온주사전자현미경 (Focused Ion Beam)	성부분석, 회로수정	<ul style="list-style-type: none"> ● Resolution : 7nm@30kV ● Magnification : 600x ~ 500kx ● Probe current : 1pA ~ 50nA ● Detects : In-column ● Gas injection system 	센서, 소재, 부품
특성 평가	접합력시험장비 (PKG Multi Tester)	기계적강도 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Cartridge : Shear, Pull, Push pull, Bump pull 테스트에 적합하게 설계된 시험용 카트리지 	센서, 반도체융합부품
특성 평가	패널 비접촉 3차원 측정기 (Panel Non-contact 3D Measuring Maching)	비접촉 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정범위 : 800mm X 800mm X 300mm ● 배율 : 1x ~ 50x ● 표면거칠기 분석 ● 접촉식 3차원 측정 가능 	센서, 반도체융합부품
특성 평가	패널 단층 검사기 (Panel Computed Tomograpy Inspection Machine)	비파괴 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● Focal Spot size : 1.0um ● Table Size : 711mm X 762mm(W, D) ● Tilt : 720 ● Axis : X, Y, Z, T, R 	센서, 반도체융합부품
특성 평가	패키지 열저항 측정기 (Package Thermal Resistacne Test)	열특성 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● Measurement method : Dynamic, Static ● Time Resolution : 1us ● Temperature Resolution : 0.01°C ● Temperature Range : Max 150°C 	센서, 반도체융합부품

(2) 신뢰성 평가

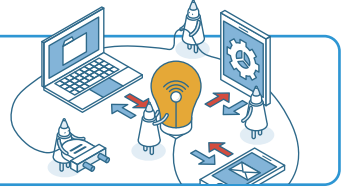
시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
THB/S	보드레벨 온습도 시험기 (PSL-4J)	패키지신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> Inside Dimension : 1,000 x 1,000 x 800mm Temp. Range : -70 ~ 180 °C Humidity Range : 20 ~ 98 %RH 	센서, 패키지
T/C	보드레벨 열충격 시험기 (TSA-203ES-W)	패키지신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> Inside Dimension : 650 x 670 x 460mm Low Temp. Range : -70 ~ 0 °C High Temp. Range : 60 ~ 200 °C Switcing Type : Damper 	센서, 패키지
HAST	보드레벨 고온고습고압 시험기 (EHS-431M)	패키지신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> Inside Dimension : ϕ548 x 550mm Wet Saturated Control : 105 ~ 151 °C Pressure Range : 0.02 ~ 0.392 MPa 	센서, 패키지
HTOL	보드레벨 고온/ 항온항습 수명 시험기 (FXHT250)	패키지수명	<ul style="list-style-type: none"> 32 Driver/Regulator Capacity 16 Pattern Zones (16 slot) 4 Temp. Zone AC/DC Power Distribution Adapter Board : Standard MCC 256 I/O 	센서, 패키지
Vibration	보드레벨 진동 시험기 (G-0230NHP)	기계적신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> 가진력Sine, Random : 30kN, Shock : 6 0 k N 최대가속도 : 92 G, 최대속도 : 2m/sec 주파수 범위 : 3 ~ 3,000 Hz 내부사이즈 : 800 x 800 x 800 	센서, 패키지
ESD	정전기래치업 시험장비 (MK. 4TE)	정전기 시험	<ul style="list-style-type: none"> Rapid-relay-based operations up to 2304 channels Latch-Up stimulus and device biasing Event trigger output Multiple self-test diagnostic routines 	센서, 반도체융합부품
THB/S	항온항습 챔버 (Temperature and Humidity Chamber)	환경시험	<ul style="list-style-type: none"> Temperature / Humidity range : -40~150°C / 20~98% R.H. Temperature / Humidity fluctuation : \pm 0.3°C / \pm2.5% R.H. 	센서, 반도체융합부품
T/C	열충격 챔버 (TSA-73EA-W)	환경시험	<ul style="list-style-type: none"> High temperature range : 60~200°C Low temperature range : -70~0°C Temperature heat up time : Ambient temperature ~ 200°Cwithin 15min 	센서, 반도체융합부품
HTST	고온 챔버 (PG-2J)	환경시험	<ul style="list-style-type: none"> Temperature range : -40~180°C Temperature fluctuation : \pm0.3°C Temperature rate of change : Heat up 3°C/min, Pull down 2°C/min 	센서, 반도체융합부품
HAST	초가속 스트레스 시험기 (EHS-220MD)	환경시험	<ul style="list-style-type: none"> Temperature control range : 105~142.9°C Humidity control range : 75~100% R.H. Pressure range : 0.020~0.196 MPa(Gauge) 	센서, 반도체융합부품
HTOL	고속주파수동작고온 동작수명 시험장비 (HSB-I)	수명시험	<ul style="list-style-type: none"> Main sensor board Program power unit Main GUI(windows) software Main system control board 	센서, 반도체융합부품

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
Vibration	전자식3축 진동시험기 (DC-3200-36)	기계적신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 정현파 가진력 : 3200kgf(peak) ● 최대 충격파 가진력 : 6400kgf(peak) ● 사용 주파수 범위 : 5~2,200Hz ● 최대 허용 가속도 : 100g ● 최대 허용 무게 : 500kg ● 본체 서스펜션 공진주파수 : < 5Hz 	
THB	고온고습바이어스 수명시험장비 (KSB-4190D)	수명시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Max. AC/DC Voltage : 1000VDC/750VAC ● Max. DC/AC Current : 20A ● Temperature : -50°C ~ 172°C ● Input Voltage : 220VAC ± 10% 60hz ● Current setting resolution : 10mV 	

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
AEC-Q100-002-Rev-E:2013	Human Body Model Electrostatic Discharge
AEC-Q100-004-Rev-D:2012	IC Latch-up Test
AEC-Q100-008-Rev-A:2003	Early Life Failure Rate
AEC-Q-100-011-Rev-D:2019	Charge Device Model
AEC-Q-101-005-Rev-A:2019	Charge Device Model
AEC-Q-101-001-Rev-A:2005	Human Body Model)
ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017	For Electrostatic Discharge Sensitivity Testing) Human Body Model
ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2018	For Electrostatic Discharge Sensitivity Testing Charged Device Model
IPC/JEDEC J-STD-020E:2014	Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Surface Mount Devices
JESD22-A101D.01:2021	Steady State Temperature Humidity Bias Life Test
JESD22-A102E:2015	Accelerated Moisture Resistance-Unbiased Autoclave
JESD22-A103E.01:2021	High Temperature Storage Life
JESD22-A104F:2020	Temperature Cycling
JESD22-A105D:2020	Power and Temperature Cycling
JESD22-A108F:2017	Temperature Bias and Operating Life
JESD22-A110E.01:2021	Highly-Accelerated Temperature and Humidity Stress Test
JESD22-A113I:2020	Preconditioning of Non hermetic Surface Mount Devices Prior to Reliability Testing
JESD22-A115C:2010	Electrostatic Discharge Sensitivity Testing
JESD22-A118B.01:2021	Accelerated Moisture Resistance-Un biased HAST
JESD22-A119A:2015	Low Temperature Storage Life
JESD78E:2016	IC Latch-up Test
JESD78F:2022	IC Latch-up Test

06 한국광기술원



기관소개

- 2001년 개원한 한국광기술원은 ‘산업기술혁신촉진법’에 의한 광기술분야 전문생산기술연구소로서, 그 동안 LED·LASER·SENSOR·LENS 등 빛의 원천을 연구하고, 에너지·환경·헬스케어·자율주행차·ICT융합·디스플레이·국방 분야까지 빛을 다양하게 활용하기 위한 연구개발 및 중소·중견기업에 대한 기술지원을 통해 광산업 시장과 기술을 선도하는 기관임.
- 특히, 광융합산업 기업들이 개발한 제품의 성능 및 품질 평가를 위해 국제공인 시험·교정기관(KOLAS), 전자파 분야에 대한 KC 시험기관이며, 최근 산업통상자원부로부터 Display 및 전기전자 분야에 대한 신뢰성 실시기관으로 지정(‘24.06)되어 기업지원 범위를 넓히고 있음.



주소

광주광역시 북구 첨단벤처로 108번길 9



홈페이지

<https://www.kopti.re.kr>



연락처

한국광기술원 시험인증센터(고객지원실 : 062-605-9285)

신뢰성평가팀(임동국 연구원)

지원내용	광학 센서, LED 조명, 광통신 소자, Display 및 각종 전기전자 제품에 대한 특성·신뢰성 평가 지원 (KOLAS) 및 신뢰성바우처사업을 비롯한 각종 기업지원 사업 수행
담당부서	시험인증센터 dklim8229@kopti.kr , https://tncc.kopti.re.kr

전자파분석팀(최진규 연구원)

지원내용	광학 및 가전제품에 대한 KC 지정시험기관으로 전자기기로부터 발생하는 불필요한 전자파의 수준을 정밀하게 평가하고, 개발 제품의 Debugging 지원등을 수행하며, 국립전자연구원과 생활속 전자파 시험 등을 지원하고 있음.
담당부서	시험인증센터 cjk1790@kopti.kr , https://tncc.kopti.re.kr

(1) 특성 평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
수신감도 및 비트에러율 시험	광센서 (Photodiode)	비트에러율 측정기 (MP1800A)	수신감도 및 비트에러율 측정 시험	<ul style="list-style-type: none"> 비트 에러율 범위 : 0.1 Gbps ~ 32 Gbps
		광출력 소스 (81600B, 81640B)	수신감도 및 비트에러율 측정 시험	<ul style="list-style-type: none"> 파장 범위 : 1260nm ~ 1640 nm 광출력 : ~ 4 dBm
		광출력 측정기 (81634B)	수신감도 및 비트에러율 측정 시험	<ul style="list-style-type: none"> 감도 : -110 dBm ~ 0 dBm
온도시험, 변형률시험, 진동시험	광섬유센서 (Optical fiber sensor)	저온고온 챔버 (TCC-151W)	온도분포측정시험	<ul style="list-style-type: none"> 온도 : (-50 ~ 180) °C
		만능재료시험기 (AG-X(50KN))	변형률 측정 시험	<ul style="list-style-type: none"> 인장력 : 50 kN
		진동시험기 (V790-185T)	진동 측정 시험	<ul style="list-style-type: none"> 진동 : 20 Hz ~ 2 000 Hz, 20 G
적외선 센서 감도	IR 센서 및 적외선 카메라	IR 센서 및 카메라 시험 및 교정 시스템 (IR-CAL)	적외선 카메라 적외선 카메라의 온도측정값 테스트 및 온도 균일도 테스트	<ul style="list-style-type: none"> Blackbody source and controller <ul style="list-style-type: none"> - 온도1 : (50~1250)°C Emissivity : 0.98 (Φ=50 mm) - 온도2 : (-5~150)°C Emissivity : 0.98 (A=180×180 mm) NETD : <0.02°C at +30°

(2) 신뢰성 평가

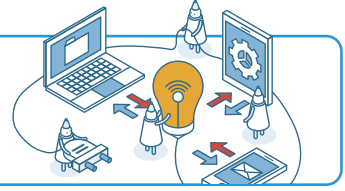
시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
내열성 시험	고온 챔버 (SE-300-6-6)	고온 유지 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 온도 : (-50 ~ 140) °C 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
온도/습도 사이클 시험	온습도사이클 챔버 (VCS 7027-15)	온도, 습도 환경 변화 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 온도 : (-50 ~ 130) °C, 습도 : (45 ~ 95) % R.H. 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
온습도 시험	온습도챔버 (C4-180)	온도, 습도 특정환경유지 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 온도 : (-50 ~ 130) °C, 습도 : (45 ~ 95) % R.H. 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
모래먼지 시험	모래먼지시험기 (BSD-1M-380V-400A)	모래, 먼지 내구성 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 모래 : (150 ~ 850) μm, 먼지 : 150 μm 미만 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
열충격 시험	열충격 챔버 (ATSS-130-6-6)	열충격 환경 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 온도 : (-50 ~ 150) °C, 10 s 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
진동 시험	진동시험기 (V790-185T)	진동 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 진동 : 20 Hz ~ 2 000 Hz, 20 G 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
충격 시험	충격시험기 (M60)	충격 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 충격 : 500 G, 1 ms 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
전자기 적합성 시험	전자기적합성 시험장비 (ESW44, IMU-MGE, Emc 32)	EMI, EMS, EMC 전자기적합성 시험	<ul style="list-style-type: none"> EMI, EMS - CS : 150 kHz ~ 230 MHz, RS : 80 MHz ~ 6 GHz, DP : 30 MHz ~ 1 GHz, CE : 9 kHz ~ 30 MHz EMC - V-Dip : 0 % ~ 100 %, M/F : Max 30 A/m (50/60 Hz), Surge : Max ±6 kV, EFT : Max ±6 kV, ESD : Max ±16 kV 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품
방진방수 시험	방진시험기 (DOW-529) 방수시험기 (DTS)	방진방수 신뢰성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 방진 : IP1X ~ IP6X 방수 : IPX1 ~ IPX8 	전기재료 및 부품, 유무선 통신기기, 조명기기, 조명장치 및 응용기구, 광통신기기 및 관련제품

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
Telcordia GR-468-Core	Generic reliability assurance requirements for optoelectronic devices used in telecommunications equipments
KS C IEC 60068-2-2	환경 시험 제2-2부 : 내열성 시험
KS C IEC 60068-2-30	환경 시험 제2-30부 : 주기적 내습
KS C IEC 60068-2-38	환경 시험 제2-38부 : 복합 온도/습도 사이클 시험
KS C IEC 60068-2-67	환경 시험 제2-67부 : 습열, 정상 상태, 가속 시험
KS C IEC 60068-2-78	환경 시험 제2-78부 : 안정 상태의 내습성 시험
MIL-STD-810H	Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests 510.7 SAND AND DUST
KS C IEC 61757-2-2	광섬유 센서 : 제2-2부 : 온도 측정 - 분포형 센싱
KS C IEC 61757-1-1	광섬유 센서 : 제1-1부 : 변형률 측정 - 광섬유 브래그 격자 기반의 변형률 센서
IEC 61757-3-2	Fibre optic sensors - Part 3-2 : Acoustic sensing and vibration measurement - Distributed sensing
KS C 9610-4-2	전자파적합성(EMC) - 제4-2부 : 시험 및 측정기술 - 정전기방전내성 시험
KS C 9610-4-3	전자파적합성(EMC) - 제4-3부 : 시험 및 측정기술 - 방사성 RF 전자기장내성 시험
KS C 9610-4-4	전자파적합성(EMC) - 제4-4부 : 시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도현상, 버스트 내성 시험
KS C 9610-4-5	전자파적합성(EMC) - 제4-5부 : 시험 및 측정기술 - 서지 내성 시험
KS C 9610-4-6	전자파적합성(EMC) - 제4-6부 : 시험 및 측정기술 - 전도성 RF 전자기장내성 시험
KS C 9610-4-8	전자파적합성(EMC) - 제4-8부 : 시험 및 측정기술 - 전원주파수자기장내성 시험
KS C 9610-4-11	전자파적합성(EMC) - 제4-11부 : 시험 및 측정기술 - 전압 강하, 순간 정전, 전압 변동 내성 시험
KS C 9816-2-1	전자파 방해 및 내성 측정장비와 측정방법 - 제2-1부 : 전자파 방해 및 내성 측정방법 - 전도성 방해 측정
KS C 9816-2-2	전자파 방해 및 내성 측정장비와 측정방법 - 제2-2부 : 전자파 방해 및 내성 측정방법 - 방해전력 측정
KS C 9816-2-3	전자파 방해 및 내성 측정장비와 측정방법 - 제2-3부 : 전자파 방해 및 내성 측정방법 - 방사성 방해 측정
KS C 9816-2-4	전자파 방해 및 내성 측정장비와 측정방법 - 제2-4부 : 전자파 방해 및 내성 측정방법 - 내성 측정
KS C IEC 60529	외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)

07 한국기계연구원



기관소개

- 한국기계연구원은 정부의 핵심 제조장비산업 육성 전략인 ‘3N 정책’에 부응하여 국가연구소(N-Lab)과 국가연구시설(N-Facility), 국가협의체(N-Team)를 지정, 운영하면서 주도적 역할을 수행하고 있으며, 제조장비 실증 및 자립기술 개발에도 앞장서 핵심 품목의 실증과 국산화 등 기술 자립을 위하여 노력하고 있음.
- 기관의 주요기능은 기계분야의 연구개발, 성과확산, 신뢰성평가 등을 통해 국가 및 산업계의 발전에 기여하기 위해서 미래원천기술 및 산업핵심기술 개발, 기계류·부품 공인시험 및 신뢰성 향상, 기준·기술 개발 보급과 중소·중견기업 기술 지원 및 육성에 노력하고 있음.



연구시설 소개

- 한신뢰성과 관련하여 안전성 및 신뢰성 높은 기계 시스템 개발을 위해 대형 복합 기계시스템의 설계와 엔지니어링 핵심 요소기술, 통합 시스템 기술 등을 연구하고 있으며, 이를 다양한 분야에 상용화시키기 위해 노력하고 있음. 주요 연구분야로는 신뢰성평가 시스템 개발 및 신뢰성평가 기준 개발, 가속수명시험/고장분석/시스템 신뢰성 예측기술, 성능, 내환경성, 안전성, 수명평가 기술, 신뢰성 엔지니어링 디지털화 CPS기반 통합/자율화 기술 개발 및 신산업 제품 수명주기 전반에 대한 신뢰성 향상 기술지원을 수행하고 있음.



주소

대전광역시 유성구 가정북로 156



홈페이지

<https://www.kimm.re.kr/>



연락처

- 한국기계연구원 (이재종 연구위원, jjlee@kimm.re.kr)
- 실무간사 박종원 박사 (dcbaek@kimm.re.kr, KIMM 신뢰성평가연구소)

(1) 특성 평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
변위와 진동 측정 시험	압력	Laser Scanning Vibrometer /PSV-500 (POLYTEC GMBH)	진동 변위 및 공진 주파수 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 주파수 범위 : DC ~ 25MHz ● 진동 속도 : 0.01μm/s ~ 30m/s ● 해상도(Angular resolution): <0.001° ● 샘플 사이즈 : a few mm² up to several m²
	진동	다채널 소음 & 진동 측정 시스템 /NFEC-2012-06-164462	소음 및 진동 측정, 각종 모듈 및 단품에 대한 소음, 진동 측정 ·입력/출력 모듈, 컨트롤러 모듈 일체형	<ul style="list-style-type: none"> ● BNC 와 LEMO ICP 입력/ 2채널 출력(동시 작동) ● 입력 전압 : 최대 31.6 V ● 주파수 범위 : 직류 51.2 kHz ● 데이터 변환 : 224 bit 이상 ● 입력 임피던스 : 1 MΩ 이상

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
변위와 진동 측정 시험	임피던스	임피던스 분석기 /NFEC-2012-03-164537	임피던스 측정	<ul style="list-style-type: none"> 주파수 범위 : 40Hz ~ 110MHz 테스트 신호 레벨 범위 : 5mV ~ 1 Vrms DC 편향 범위 : 0V ~ +/-40V 또는 0mA ~ +/-100mA
온도 측정 시험	온도	열화상 카메라 /NFEC-2015-10-205263	온도 측정	
표면온도 측정 시험	온도	비접촉 표면온도 측정기 /NFEC-2008-05-070979	표면온도 측정	<ul style="list-style-type: none"> 비냉각 UFPA, 온도 분해능 : 0.08°C(60Hz) 최대 0.03°C, 열화상 이미지 픽셀 : 320 x 240 측정온도대역 : -40°C ~ 500°C 내충격, 내진동 : 30G, 3G (G : 중력가속도) 사용 온도 : -15°C ~ 50°C
토크 측정 시험	토크	토크 측정 시스템 /NFEC-2007-12-051121	토크 측정	<ul style="list-style-type: none"> Accuracy : ±0.1 % F.S Nonrepeatability : ±0.05 % F.S, Output : 1.5 mV/V 히스테리시스 : 0.1 %, 직진성 : 0.1 %
토크 측정 시험	토크	베어링리스 토크 측정시스템 /NFEC-2012-03-158359	토크 측정	<ul style="list-style-type: none"> 최대토크 : 10 kNm, 45 kNm 최대속도 : 3,000 r/min 정밀도 : ±0.1 % 히스테리시스 : 0.1 % 직진성 : 0.1 %
유량 측정 시험	유량	유량 측정 장비 /NFEC-2007-12-051152	유량 측정 시험, 유량 특성 시험	<ul style="list-style-type: none"> 최대공급압력 : 400 bar 사용 온도 : -20~50 °C 측정 가능 유량 범위 : 2~600 L/min 측정 오차 : ±2 %, ±1 % 출력 신호방식 : Pulse 신호방식 공급 전압 : DC 24 V
비접촉식 유량 측정 시험	유량	비접촉식 유량 측정기 /NFEC-2012-03-158385	극저온 유체, 고온 유체, 고압 유체 유량 측정	<ul style="list-style-type: none"> 측정유체 : 순수, 유압유 측정 배관 크기 : (12.7~7,600)mm 측정 배관 두께 : 76 mm 까지 가능 측정 가능 배관 재질 : 금속, 플라스틱 정밀도 : ±1% typical or ±0.002 in (±0.05 mm) 정확도 : ±0.1% to 0.3% of reading 측정 유속 범위 : (-46.0~46.0)m/s 측정 배관 두께 : 76mm까지

(2) 신뢰성 평가


시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야
온습도	열충격/대형 진동/ 대형 온습도 평가장비 /NFEC-2023-01-284424	공작기계 및 제조로봇 산업용 CNC 제어기의 실사용환경을 모사 한 온습도 조건이 주어진 상태에 서 진동 및 충격시험과 열충격 시 험 수행	<ul style="list-style-type: none"> 열충격 : -50°C ~ 150°C 대형 진동 : 최대 1,500 Kg 이상 대형 온습도 : -50°C ~ 150°C / 20% ~ 98% 	
사이클 시험기	LM 가이드 수명 시험장비 /NFEC-2023-01-284426	항온항습 설비를 이용하여 사용환 경 조건에서의 LM 가이드 수명시 험수행	<ul style="list-style-type: none"> 수평 수명시험장비(서보 모터 속도 제어 (정격회전속도 : 1,500 rpm)) 수직 수명시험장비(서보 모터 속도 및 제어 (정격회전속도 : 2,000 rpm)) 	
사이클 시험기	터보 분자 펌프 수명평가장비 /NFEC-2023-01-284447	반도체 장비중 고진공(10-9mbar) 까지 도달하기 위해 터보분자펌프 를 사용하는데, 이에 대한 수명시 험을 수행하는 장비	<ul style="list-style-type: none"> Chamber Size : ID(2,000 mm) × L(1,500 mm) Volume : 3.8 m³ 	

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
IEC 60068-2-27	Environmental testing - Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60721-2-1	Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature-Temperature and humidity
IEC 60721-3-3	Classification of environmental conditions - Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Stationary use at weatherprotected locations
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3 : Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase
KS C 0704	제어 기기의 절연 거리.절연 저항 및 내전압
MIL-STD-810F: 2000	Environmental engineering considerations and laboratory tests
MIL-STD-810G: 2008	Environmental engineering considerations and laboratory tests


08 한국나노기술원






기관소개

2003년 나노소자 및 반도체분야의 연구개발 및 지원체제를 구축함으로써 나노기술의 국가경쟁력을 제고하고 관련 산업발전에 기여할 목적으로 설립된 국가나노인프라 기관으로 3,450m²의 첨단 클린룸과 200여대의 장비(조각 ~ 8")를 보유하고 산학연의 연구개발을 지원




주소

경기도 수원시 영통구 광교로 109



홈페이지

소개 홈페이지 : <https://www.kanc.re.kr>
서비스 홈페이지 : <https://css.kanc.re.kr>



연락처

- 시험분석실 최영수 실장 (031-546-6327, youngsu.choi@kanc.re.kr)
- 가스센서(수소) 성능평가 (연구용, 담당자 : 박경호 (031-546-6214, kyungho.park@kanc.re.kr))

(I) 특성 평가

분류	표준코드	내용	인증 획득
역학	KS D 2716:2008	나노입자 직경 측정방법 - 투과전자현미경(10 nm ~ 2 μm)	2021년
	KS D 8544:2016	금속피막-피막 두께 측정 - 투과전자현미경에 의한 방법(10 nm ~ 2 μm)	2021년
	KS D ISO 9220:1998	금속피막-피막 두께 측정 - 주사 전자현미경 방법(190 nm ~ 100 μm)	2021년
신뢰성	KS C IEC 60068-2-14	열충격 시험	2024년
	KS C IEC 60068-2-78	항온항습 시험	2024년

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
가스센서 (수소) 성능평가	반도체형 센서	M5VC (MS Tech)	수소센서 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> ● Sample chamber : 80 mm hot chuck ● Sample image 측정 가능 ● 1 gas port, 3 positioner

(2) 신뢰성 평가

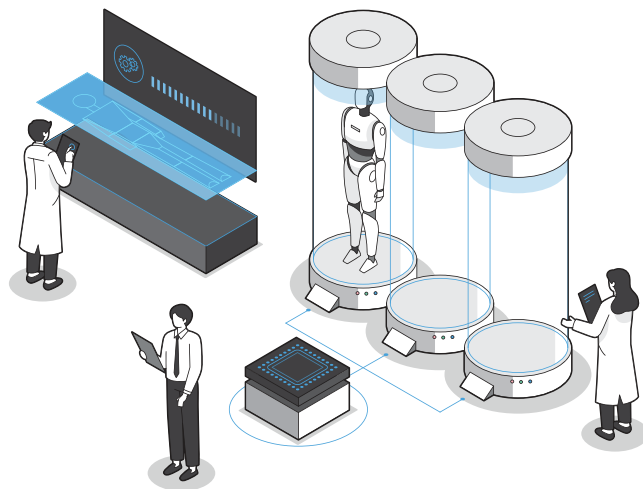
분류	표준코드	내용	인증 획득
신뢰성	KS C IEC 60068-2-14	열충격 시험	2024년
	KS C IEC 60068-2-78	항온항습 시험	2024년

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
열충격 시험	Thermal shock (TSE-11A)	나노 소재, 소자, 모듈 등의 온도 급변 에 대한 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> Hot chamber temperature range : 60 °C ~175 °C Temperature heat-up rate : Within 30 min from ambient temp. 200 °C Cold chamber temperature range : -65 °C ~ 0 °C Temperature cold-down rate : Within 90 min from ambient temp. -80 °C Temperature constancy : Within ± 2 °C Temperature recovery time when moving chamber : Within 10 min 	반도체, 전기·전자 소자 등
열충격 시험	Temperature & Humidity Tester (PH-1KT)	나노 소재, 소자, 모듈 등의 항온항습 시험평가	<ul style="list-style-type: none"> Temperature Range : 10 °C ~ 100 °C Temperature Control Accuracy : ± 2 °C Temperature heat-up rate : Reach 100 °C in 30 min at room temp. Humidity Range : 60% R.H. ~ 98% R.H. Humidity Control Accuracy : ± 3% R.H. 	반도체, 전기·전자 소자 등

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
ISO 26142:2010(E)	Hydrogen detection apparatus - Stationary applications ⇒ ISO TC 197 (수소기술)에서 개발됨 ⇒ KS부합화 : 수소용합열라이언스 (ISO/TC197 COSD 기관)에서 KS부합화를 진행중이며 고시만 남은 상태임 (23년말 또는 24년 출간 예정)
J3089	Characterization of On-Board Vehicular Hydrogen Sensors
KS C 6590	2007 가연성가스감지기의 성능시험방법
KS C 2150	고주파대역에서 유전체박막의 유전율 및 유전손실 측정 방법

표준번호	표준명
KS C IEC 60747-7	바이폴러 트랜지스터(일부)
KS C IEC 60747-8	전계 효과 트랜지스터(일부)
JEP159-A	Procedure for the Evaluation of Low-k/Metal Inter/Intra-Level Dielectric Integrity
KS D 2716:2008	나노입자 직경 측정방법 - 투과전자현미경(10 nm ~ 2 μm)
KS D 8544:2016	금속피막-피막 두께 측정 - 투과전자현미경에 의한 방법(10 nm ~ 2 μm)
KS D ISO 9220:1998	금속피막-피막 두께 측정 - 주사 전자현미경 방법(190 nm ~ 100 μm)
KS C IEC 60068-2-14	열충격 시험
KS C IEC 60068-2-78	항온항습 시험



09 한국산업기술시험원



기관소개

국내 유일의 공공종합시험인증기관으로 산업기술혁신촉진법에 따라 설립된 기타공공기관. ‘산업 경쟁력 제고’와 ‘국민의 삶의 질 향상’이라는 미션을 바탕으로 제품의 성능·안전 및 신뢰성 등에 대한 시험평가 및 품질인증 지원, 각종 설비의 안전진단 및 기술감리, 계측기기에 관한 교정검사 및 측정 기술 지원, 그 밖에 해외인증 획득 지원(시험, 대행) 등 주요 사업의 수행을 통해 제조기업의 기술수준과 경쟁력을 높이는 것을 목표로 하고 있으며, 선진국 시험인증기관과의 교류, 협력을 통해 국제적인 기능과 역할을 강화하고 있음.



주소

경기도 안산시 상록구 해안로 723,
한국산업기술시험원 경기분원



홈페이지

<https://customer.ktl.re.kr/web/contents/K102080200.do>



연락처

· <https://customer.ktl.re.kr/web/main/index.do> (고객전용)
· 고객센터 : 권태훈 주임연구원, thkwon@ktl.re.kr

(1) 특성평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
5G IoT 적합성평가	5G 탑재 IoT 센서	<ul style="list-style-type: none"> Keysight H55s / H56s Anritsu ME7873NR 	5G 이동통신 성능의 GCF/PTCRB1 RF 적합성 시험인증	<ul style="list-style-type: none"> 3GPP Release15~16 NSA/SA Dual-mode TDD/FDD Dual-mode
무선공존	무선통신 IoT 센서	방사성 장애 측정시스템 등	무선공존 성능측정	<ul style="list-style-type: none"> Frequency range 9kHz~44 GHz Resolution : 0.01 Hz (analyzer mode) Aging per year : ±1x Number of trace points (receiver scan) : up to 4,000,000 Sweep time range : 1 μs to 16,000 s SSB Phase Noise : <-150 dBc (1 Hz) at 10 MHz
무선성능	무선통신 IoT 센서	스펙트럼분석기 외	무선성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> 측정 주파수 범위 : 1 Hz ~ 44 GHz 분해능 대역폭(RBW) : 1 Hz ~ 10 MHz Low noise amplifier : 30 dB FFT 기반 타임 도메인 스캔으로 초고속 측정

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
전자기장 감도 평가	전자기센서	Magnetic Field Measurement System	전자기장 영역 감도 및 선형성 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정범위: nT ~ mT ● 주파수 대역: DC ~ 100 kHz
잡음 특성 시험	전자기센서	Spectrum Analyzer + Low Noise Preamplifier	센서 잡음 밀도(Noise Density) 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Noise Level: pT/$\sqrt{\text{Hz}}$ 단위 ● 대역폭: 1 Hz ~ 10 kHz
주파수 응답 평가	전자기센서	Signal Generator + Helmholtz Coil	동적 자기장 인가에 따른 주파수 응답 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 주파수 범위: 1 Hz ~ 100 kHz ● 위상/진폭 특성 분석
온도 의존성 시험	전자기센서	Temperature Chamber + Data Acquisition System	온도 변화에 따른 출력 Drift 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정범위: -40°C ~ 150°C ● 출력 안정성 \pm %FS

(2) 신뢰성 평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
다이오드, 트랜지스터 특성 측정	Curve Tracer /370B (Tektronix)	용도 : 다이오드, 트랜지스터 특성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 전압 range : 16, 80, 400, 2000V ● 전류 Peak (Pulse):10(20), 2(4), 0.4(0.8), 0.05(0.1) A ● 저항 최소(최대) : 0.26(800), 6.4(20k), 160(500k), 20k(12.5M) Ω 	반도체, 전기·전자 소자 등
RF Impedance/ Material Analyzer	RF Impedance/ Material Analyzer /E4991A (AGILENT)	용도 : Capacitor 의 Capacitance, ESR, D(Q) 측정, Inductor의 Inductance, ESR Q(D) 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 주파수 범위 : 1MHz~3GHz ● 임피던스 패러미터 : L, C, ESR, D(Q), Z ● 물질 패러미터 : (복소)유전율, (복소)투자율 	반도체, 전기·전자 소자 등
Network Analyzer	Network Analyzer /E8357A (AGILENT)	용도 : RF센서 소자, 회로의 특성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정주파수 : 300 kHz ~ 6GHz ● 최대 입력 레벨 : 10 dBm ● Dynamic Range : 143dB 	반도체, 전기·전자 소자 등
He Leak Tester	He Leak Tester /979 - 70D (VARIAN)	용도 : 헬륨가스를 이용하여 부품이나 장비 혹은 물체 내에서 누출되는 미소 누출량이나 봉함 상태를 판단함	<ul style="list-style-type: none"> ● 감도 : 2×10^{-11} atm.cc/sec ● 반응속도 : 0.5 s 	반도체, 전기·전자 소자 등
Ion Migration Evaluation System	Ion Migration Evaluation System /AMI-050-S-5 (ESPEC)	용도 : ion migration에 의한 PCB 보드의 절연 저항 특성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 제어채널 : 50 채널 이상 ● 전압범위 : DC (1 ~ 100) V, 0.1단위 ● 측정범위 : DC (1 ~ 100) V, 0.1단위 ● 절연저항 측정범위 : 20 kΩ 이하 ~ 10 TΩ 이상 	반도체, 전기·전자 소자 등

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야(Optional)
Burn-In System	Burn-In System	용도 : 수명시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Standard 19" cabinet ● Control panel & sub rack ● Industrial PC ● Power part (300V 이하 type) 6 set ● Power part (600V 이하 type) 2 set ● Power part (1000V/1A) 1 set ● Power part (1500V/1A) 1set ● 온도 : 상온 ~ 260 °C 	반도체, 전기-전자 소자 등
Rapid Temperature/ Humidity Test	Rapid Temperature/ Humidity Chamber	용도 : 급격한 온도 변화 및 규정된 온습도 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 : -70 °C ~ +180 °C (±0.3 °C) ● 습도 : 10 %R.H. ~ 98 %R.H. (±2.5 %R.H.) ● 온도변화(최대) : 15 K/min ● 내부용적 : 100(W) x 1000(D) x 90(H) cm ● 전원 : 220V AC 3Φ 50/60Hz 	반도체, 전기-전자 소자 등
Mini Temperature/ Humidity test	Mini Temperature/ Humidity Chamber /SH-661 (ESPEC)	용도 : 내한, 내열 및 온․습도 환경시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도범위 : -60 °C ~ 150 °C ● 습도범위 : 30 %R.H. ~ 95 %R.H. ● 내부용적 : 40(W) x 40(D) x 40(H) cm ● 소비전력 : 220V AC 1Φ 50/60Hz 	반도체, 전기-전자 소자 등
Temperature/ Humidity Test	Temperature/ Humidity Chamber /PSL-2KTH (ESPEC)	용도 : 내한, 내열 및 온․습도 환 경시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 : -70°C ~ +180°C (±0.3°C) ● 습도 : 20 %R.H. ~ 98 %R.H. (±2.5 %R.H.) ● 내부용적 : 60(W) x 60(D) x 85(H) cm ● 전원 : 220V AC 3Φ 50/60Hz 	반도체, 전기-전자 소자 등
Temperature/ Humidity Test	Temperature/ Humidity Chamber /EBE-2EA0PZT-22 (ESPEC)	용도 : 내한, 내열 및 온․습도 환 경시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 : -40 °C ~ +80°C (±0.3°C) ● 습도 : 10 %R.H. ~ 95 %R.H. (±2.5 %R.H.) ● 내부용적 : 1900(W) x 1900(D) x 1900(H) cm ● 전원 : 220V AC 3Φ 50/60Hz 	반도체, 전기-전자 소자 등
내열 환경시험	Oven /PH-201 (ESPEC)	용도 : 내열 환경시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 : 상온 ~ 200 °C ● 내부용적 : 60(W) x 60(D) x 60(H) cm ● 전원 : 220V AC 1Φ 50/60Hz 	반도체, 전기-전자 소자 등
진동/복합 시험기	Vibration Test System/ EDS8000WLS4- 445((주)팜테크)	용도 : 진동, 충격, 온도-진동 복합시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Rated Force <ul style="list-style-type: none"> - Sine Wave : 80 kN - Random Wave : 80 kN - Shock Wave : 160 kN ● Frequency : 5 ~ 2,400 Hz ● 온도범위 : -50 ~ 150°C ● 온도변화율 : 5 °C/min 	센서 저장/ 운송중 진동, 충격 및 온도-진동 복합내성 시험

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
충격시험기	Shock Test System/ SY10-200((주)팍테크)	용도 : 충격시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Acceleration : 100 ~ 6000 m/s² ● Pulse duration : 40 ~ 2 ms ● Max payload : 200 kg ● Table size : 600 x 600 mm 	센서 저장/운송 중 충격시험
고도시험기	Altitude Chamber/TAH-500(WEISS TECHNIK)	용도: 저기압 내성 시험(고고도)	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도범위 : -70 ~ 100 °C ● 온도변화율 : 2 °C/min. ● 고도 사용범위 : 대기압 ~ 150,000 ft. ● 시험품 최대 하중 : 90 kg 	센서 운송/사용 중 저기압 상황에 대한 내성 확인
결빙 강우 시험기	Icing and Freezing Rain Test Chamber/ ((주)제이오이엔지)	용도: 결빙 환경 내성 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도 범위 : -20 ~ 150 °C ● 습도 범위 : 20 ~ 98 %R.H. ● 온도변화율 : 1 °C/min. 	센서 저장/운송/사용 중 결빙 환경에 대한 내성 확인
항온항습 방폭 챔버	Safety Chamber/ WTH-512-3K(원테크)	용도: 배터리 등 환경시험 및 수명 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도범위 : -70 ~ 180 °C ● 습도범위 : 30 ~ 95 % ● 용적 : 800(W) x 800(D) x 800(H) mm ● Temp.heatingchangerate : 3 K/min. ● Temp.coolingchangerate : 3 K/min. ● 시험품 최대 하중 : 50 kg 	센서 저장/운송/사용 중 항온항습에 대한 동작상태 내성 확인 (폭발 보호기능)
염수분부 사이클 시험기	Cyclic Corrosion Test Chamber/ CC1000iP(Ascott)	용도: 염수분부시험, 염수분부 사이클 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● 염수분부모드 <ul style="list-style-type: none"> - 온도범위 : ~50°C - 염수분부량 : 0.5~2.5ml/80cm²/h ● 항온항습모드 <ul style="list-style-type: none"> - 온도범위 : (10 ~ 60) °C - 습도범위 : (10 ~ 95) %RH ● 건조/냉각모드 <ul style="list-style-type: none"> - 온도범위 : (-20 ~ 70) °C - 습도범위 : ~ 30 %RH 	센서 저장/운송/사용중 염수에 대한 부식 내성 확인
내수성 시험기	Water Spraying Tester/IPX 1-9K((주)JFM)	용도: 방수등급 시험 평가 시험품 외함 밀봉상태 결함여부 확인	<ul style="list-style-type: none"> ● 시험규격 : IEC 60529, ISO 20653 등 방수규격 ● 적용 가능 시험 : IPX 1~8, IPX 4K, 6K, 9K 	센서 방수 성능 확인
먼지시험기	Dust Tester/ JFMD-004((주) JFM)	용도 : 비마찰 미세 먼지, 자유침강먼지, 바람에 날린 먼지와 모래 등 다양한 먼지발생환경 모사 및 이에 대한 부품, 시스템 검증	<ul style="list-style-type: none"> ● 시험규격 : IEC 60068-2-68 La/Lb/Lc, IEC 60529 IP5X, IP6X ● 용적 : 1,000(W) x 1,000(D) x 1,000(H) mm ● 먼지 분사 방식 : 기류 및 부유 모두 가능 ● 먼지 탱크 : 호퍼 타입 	센서 먼지 내성 확인

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
원심가속도 시험기	Centrifuge Acceleration Tester/GAT-150(쥬GU)	용도 : 항공/우주 산업분야 구성품의 가속도에 대한 내환경성을 확인	<ul style="list-style-type: none"> ● 최대 가속도 : 100 G ● 최대 하중 : 150 kg ● 가속도 정확도 : ± 0.1 G ● AC 서보 모터 구동 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 서보모터 : 0 ~ 1,750 RPM 이상 - 메인샤프트 : 0 ~ 240 RPM 이상 ● Signal : 120 ch 	가속도 환경하에서 정상동작 및 내구성 확인
가스부식시험기	Gas Corrosion Test Chamber/AirEvent Gas 600/270(WEISS TECHNIK)	용도 : IEC-60068-2-42, IEC-60068-2-43, IEC-60068-2-60 온도, 습도 및 유해가스 환경을 조성하여 복합부식 시험 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 챔버용량 : 600 L ● 온도범위 : (10 ~ 90) °C ● 습도범위 : (10 ~ 98) %RH ● 최대 가스 주입 농도 <ul style="list-style-type: none"> - Cl₂ 가스 : 1 ppm - NO₂ 가스 : 25 ppm - H₂S 가스 : 25 ppm 및 200 ppm - SO₂ 가스 : 25 ppm 및 300 ppm 	접점 부위 가스부식 내성 확인
결로시험기	Dew Condensation Test Chamber/ Dew Condensation Test Chamber(WEISS TECHNIK)	용도 : 열충격시험, 온습도 사이클 시험, 결로시험 고온조에서 습도 제어 가능한 열충격시험기	<ul style="list-style-type: none"> ● 고온조 온도범위 : (50 ~ 220) °C ● 저온조 온도범위 : (-80 ~ 70) °C ● 고온조 가열속도 : 14 °C/min ● 저온조 냉각속도 : 6.3 °C/min ● 고온고습가능 사양 <ul style="list-style-type: none"> - 온도 범위 : (25 ~ 45) °C - 습도 범위 : (50 ~ 98) %R.H. 	센서 결로 환경에 대한 내성 평가
변위측정장치	3D Measurement Equipment/ ATOS CS 12M(OMAGOM)	용도 : 시험품 3차원 형상 및 변형을 분포 자동 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 고 해상도 CCD 카메라 : 12M (4112 x 3008)Pixels ● 측정 정밀도 : 최소 4um 이하 ● 스캐닝 시간 : 1초 이내/회 ● 센서 무게 : 5kg 이내 ● 사용광원 : Blue LED 광원 	센서 3차원 형상 및 변형을 분포 자동 측정
열팽창계수 측정기	Dilatometer/L75 Horizontal(Linseis)	용도 : 열팽창계수, 팽창율, 연화점 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Measuring principle : Horizontal ● Temperature range : ~1600°C ● Resolution : 1.0nm ● Measuring range : $\pm 2500\mu\text{m}$ ● Heating rate : 0 ~ 100°C/min ● Resolution : 0.1°C/min 	센서 부품 및 소재 열팽창계수, 팽창율, 연화점 측정

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
전자파 신호특성	Network Analyzer /E5080BNA (Keysight)	신호특성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 내장 포트 수 : 2 or 4 ports ● 동적 범위 : 140 dB ● 최대 주파수 : 53 GHz ● 출력 전력 : 10 dBm ● 201 포인트, 1 스위프일 때 최고 속도 : 2 ms ● 어플리케이션 : Signal Integrity, Balance Measurements 	반도체, 전기·전자 소자 등
전자파 방사	대형 방사챔버	센서 방사특성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 23m(L)×17m(W)×9m(H) ● SE, NSA, Svswr, FU, ALSE 기준 충족 	반도체, 전기·전자 제품 등
전자파장해 시험	EMI 실드룸	EMI 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Modular PAN Type, Galvanized Steel ● SE, NSA, Svswr, FU, ALSE 기준 충족 	반도체, 전기·전자 제품 등
전자파내성 시험	EMS 실드룸	EMS 시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Modular PAN Type, Galvanized Steel ● SE, NSA, Svswr, FU, ALSE 기준 충족 	반도체, 전기·전자 제품 등
방사내성 시험	전자파 방사내성 (EMS) 시험시스템	전자파 방사내성 (RS) 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency range : 10 kHz ~ 18 GHz ● RF Power amplifier ● Frequency Range : 80 MHz to 1.0 GHz ● Output power : 600 W ● Power amplifier with 100 W ● Reference frequency : 10 MHz 	반도체 소재단에서의 방사특성 측정
방해측정 시험	방사성 장애(EMI) 측정 시스템	전자파 방사장애 (EMI) 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency range 9kHz~44 GHz, LISN등 ● Resolution : 0.01 Hz (analyzer mode) ● Aging per year : ±1x ● Number of trace points (receiver scan) : up to 4,000,000 ● Sweep time range : 1 μs to 16,000 s ● SSB Phase Noise : <-150 dBc (1 Hz) at 10 MHz offset / 500 MHz center frequency 	반도체, 전기·전자 제품 등
전도내성 시험	전자파 전도내성 (CS) 시스템	전도내성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Frequency range 150kHz~250MHz AM 80%, 1kHz ● 자동 시험 지원 가능한 SW 및 측정시스템 일체 	반도체, 전기·전자 제품 등

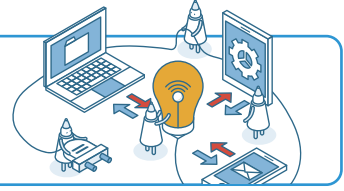
시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
정전기, 전기적빠른과도현상, 서지내성, 임펄스, 전원주파수 내성	전자파 내성시험 시스템	정전기, EFT, 서지, 전원 주파수 내성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ESD : 30kV 이상(IEC 61000-4-2) Burst : 5.5kV 이상(IEC 61000-4-4) Surge : 6 kV 이상(IEC 61000-4-5/IEC 61000-9) 	반도체, 전기-전자 제품 등
하모닉, 플리커 시험 시스템	하모닉, 플리커 측정시스템	전원품질 영향 측정	<ul style="list-style-type: none"> 4-Quadrant Amplifier type PAS 20000 	반도체, 전기-전자 제품 등
SIGNAL& SPECTRUM ANALYZER	SIGNAL& SPECTRUM ANALYZER (FSW85, R&S)		<ul style="list-style-type: none"> 주파수 범위 : 2 Hz ~ 85 GHz 위상 노이즈 : <-136 dBc (1Hz) 최대 분석 대역폭 : 8312 MHz 	반도체, 전기-전자 제품 등
Network Analyzer	Network Analyzer /E5080B-NA(Keysight)	반도체의 신호특성을 측정	<ul style="list-style-type: none"> 내장 포트 수 : 2 or 4 ports 동적 범위 : 140 dB 최대 주파수 : 53 GHz 출력 전력 : 10 dBm 201 포인트, 1 스윙프일 때 최고 속도 : 2 ms 	어플리케이션 : Signal Integrity, Balance Measurements


(3) 관련 표준

표준번호	표준명
CISPR 15:2018	전기 조명 및 유사한 장비의 무선 방해 특성 측정 한계 및 방법
CISPR 25:2021	차량, 보트 및 내연 기관 - 무선 방해 특성 - 온보드 수신기 보호를 위한 한계 및 측정 방법
CISPR 32:2015	멀티미디어 장비의 전자기 호환성-방출 요구사항
CISPR 35:2016	멀티미디어 장비의 전자기 호환성-내성 요구사항
IEC 61000-4-11:2020	전자기 호환성 : 테스트 및 측정기술-위상당 최대 16A의 입력 전류를 사용하는 장비에 대한 전압 강하, 순간 정전 및 전압변동 내성 테스트
IEC61000-4-2:2008	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술-정전기 방전 내성 테스트
IEC 61000-4-3:2020	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술-방사, 무선 주파수, 전자기장 내성 테스트
IEC 61000-4-4:2012	전자기 호환성 : 테스트 및 측정기술-전기적 빠른 과도/버스트 내성 테스트
IEC 61000-4-5:2014	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술-서지 내성 테스트
IEC 61000-4-6:2013	전자기 적합성 : 테스트 및 측정기술-무선 주파수장에 의해 유도된 전도 방해에 대한 내성 : 철회됨
ISO 10605:2008	도로 차량-정전기 방전으로 인한 전기 교란에 대한 테스트방법
ISO 11452-2:2019	도로 차량-협대역 방사 전자기 에너지로 인한 전기 교란에 대한 구성요소 테스트 방법-2부 : 흡수재로 라이닝된 차폐 인클로저
ISO 11452-4:2020	도로 차량-협대역 방사 전자기 에너지로 인한 전기 교란에 대한 구성요소 테스트방법-4부 : 하니스 여기 방법

표준번호	표준명
ISO 11452-8:2015	도로 차량-협대역 방사 전자기 에너지로 인한 전기 교란에 대한 구성요소 테스트 방법-8부 : 자기에 대한 내성
ISO 16750-2:2012	도로 차량-전기 및 전자 장비의 환경 조건 및 테스트-2부 : 전기 부하
ISO 7637-2:2011	도로 차량-전도 및 결합으로 인한 전기 교란-2부 : 공급 라인만을 따른 전기 과도 전도
ISO 7637-3:2016	도로 차량-전도 및 결합으로 인한 전기 교란-3부 : 공급선 이외의 라인을 통한 용량성 및 유도성 결합에 의한 전기적 과도 전송
KS C 0304:2014	평면재료의 전자파 차폐효과 측정방법
KS C 9610-4-11:2020	전압강하 및 순시정전 내성시험
KS C 9610-4-2:2017	정전기 방전 내성시험
KS C 9610-4-3:2017	방사성 RF 전자기장 내성시험
KS C 9610-4-4:2020	전기적 빠른 과도현상/버스트 내성시험
KS C 9610-4-5:2020	서지 내성시험
KS C 9610-4-6:2020	전도성 RF 전자기장 내성시험
MIL-STD-461E:1999	국방부 인터페이스 표준 : 하위 시스템 및 장비의 전자기 간섭 특성 제어에 대한 요구사항-특정 하위 시스템이나 장비가 의도된 전자기 환경(EME)에서 작동할 때 지정된 설계 허용 오차 내에서의 작동 검증
MIL-STD-461F:2007	국방부 인터페이스 표준 : 하위 시스템 및 장비의 전자기 간섭 특성 제어에 대한 요구사항-전자기 간섭(EMI) 방출 제어를 위한 인터페이스 및 관련 검증 요구사항
MIL-STD-461G:2015	국방부 인터페이스 표준 : 하위 시스템 및 장비의 전자기 간섭 특성 제어에 대한 요구사항-전자기 간섭(EMI) 제어를 위한 인터페이스 및 관련 검증 요구사항
KS C IEC 60068-2-14:2009	환경시험-온도변화
KS C IEC 60068-2-1:2007	환경시험-내한성 시험
KS C IEC 60068-2-2:2007	환경시험-내열성 시험
KS C IEC 60068-2-30:2005	환경시험-습도시험, 내습사이클(12h+12h 사이클)
KS C IEC 60068-2-38:2008	환경시험-합성 온도/습도 사이클 시험
KS C IEC 61373:2010	철도 응용 분야-철도 차량 장비- 충격 및 진동 테스트
KS R 9144:2021	철도 차량 부품의 진동 시험방법
MIL-STD-810F:2003	국방 환경규격 : 환경 공학 고려 사항 및 실험실 테스트
MIL-STD-810G:2008	국방 환경규격-저압(고도), 고온, 저온, 열충격, 유체에 의한 오염, 일사, 강우, 습도, 곰팡이, 염무, 모래 및 먼지, 폭발성 대기, 침수, 가속도, 진동, 소음, 충격, 산성 대기, 발포 진동, 결빙/동결, 탄도 충격 등


10 한국자동차연구원






기관소개

한국자동차연구원은 국내 자동차업계의 자생력 확보와 산업육성을 위해 정부와 업체가 힘을 모아 설립하였으며, 연구개발, 기술지원, 시험인증, 기술교육, 미래차 인력양성, 정보제공 등 다양한 지원을 수행.




주소

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303 한국자동차연구원



홈페이지

<https://www.katech.re.kr/>



연락처

한국자동차연구원 시험검사 및 시험항목 웹사이트, <https://kts.katech.re.kr/>

(1) 특성평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
온도 센서 자동차 특성 시험장비	차량용 온도센서	Temperature Test Chamber(Z-Plus)	전기적 성능 평가시 온도 복합 평가 가능 - 적용 규격 : ISO 16750-2, GMW3172등 - GMW STANDARD	<ul style="list-style-type: none"> ● 챔버온도 : -45°C to 190°C (-50°F to 375°F) ● 챔버크기 내부 : 97cm x 97cm x 97cm 외부 : 106cm x 159cm x 20cm ● CSZ EZT-570i Touch Screen Controller with EZ-Tilt Ethernet monitoring & control ● Slide-Out, Adjustable product shelf ● Two, 4" circular ports
레이더 센서 자동차용 특성 시험장비	차량용 레이더센서	Radar Sensor for C2C AEB (Delphi ESR)	전방 차량 및 물체 인지를 위한 레이더 센서 본체 - 국토교통부 FCWS/LDWS 제품 규격서, [별표11] 전방충돌장치 성능 평가 시험방법 및 평가방법	<ul style="list-style-type: none"> ● Horizontal Field of View ● Mid-Range (60m) : ± 45 deg ● Long-Range (174m) : ± 10 deg ● Update rate : 50 milliseconds ● Range rate : -100 to +25 m/s ● Integrated 3-Axes Accelerometer ● Adaptive Cruise Control with Stop & Go ● Forward Collision Warning

(2) 신뢰성 평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
자동차용 환경 및 신뢰성 (온도, 열충격, 진동)	온도복합진동챔버 (SSE-76TH-WVS)	온/습도 분위기 하에서의 부품의 진동시험 용	<ul style="list-style-type: none"> ● 온도제어범위 : -70°C~190°C ● Heating rate : 5°C/min (performance should be in linearity up to 160°C) ● Cooling rate : 5°C/min (performance should be in linearity up to -40°C) ● 습도제어범위 : 10%RH~95%RH ● Humidity Range : 10~98%RH (38°C~ 88°C) 	자동차용 전자기반 센서 응용 분야
자동차용 전자기파 (EMI/EMS EMC)	EMC TEST용 기기	임펄스 및 버스트 파형에 대한 면역성 시험을 위함	<ul style="list-style-type: none"> ● Pulse width : 50ns, 100ns, 200ns, 250ns, 400ns, and any combination thereof, maximum width 1μs or 10ns (the shortest connection) ±10% * Pulse voltage : 0.02~2.00Kv * Output impedance : 50ohm ● External : 10ms TTL/Open collector negative logic * Variable : 10ms ±10%~100ms 80%/0% * Line : 50Hz or 60Hz, Injection phase angle : 0°~359° 	자동차용 전자기반 센서 응용 분야

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
CISPR 12	Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers
CISPR 25	Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers
SAE J551-5	Performance Levels and Methods of Measurement of Magnetic and Electric Field Strength from Electric Vehicles, 150 kHz to 30 MHz
IEC 61967	Integrated circuits - Measurement of electromagnetic emissions
ISO 11451-2	Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 2 : Off-vehicle radiation sources
SAE J551-11	Vehicle Electromagnetic Immunity - Off-Vehicle Source
SAE J551-16	Electromagnetic Immunity - Off-Vehicle Source (Reverberation Chamber Method) - Part 16 - Immunity to Radiated Electromagnetic Fields
SAE J551-17	Vehicle Electromagnetic Immunity - Power Line Magnetic Fields
ISO 11451-3	Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 3 : On-board transmitter simulation

표준번호	표준명
ISO 11451-4	Road vehicles - Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 4: Harness excitation methods
ISO 10606	Steel for the reinforcement of concrete - Determination of percentage total elongation at maximum force
SAE J551-15	Vehicle Electromagnetic Immunity - Electrostatic Discharge (ESD)
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
ISO 11452-8	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 8: Immunity to magnetic fields
ISO 11452-3	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 3: Transverse electromagnetic (TEM) cell
ISO 11452-4	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 4: Harness excitation methods
ISO 11452-5	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 5: Stripline
ISO 11452-7	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 7: Direct radio frequency (RF) power injection
ISO 11452-11	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 11: Reverberation chamber
ISO 7637-2,3	Road vehicles - Electrical disturbances from conduction and coupling - Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only Road vehicles - Electrical disturbances from conduction and coupling - Part 3: Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines
ISO 10605	Road vehicles - Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge
KS C 3311	LOW-VOLTAGE CABLES FOR AUTOMOBILE(자동차용 저압 전선)
ISO 19642 Series	Road vehicles - Automotive cables
ISO 6277 Series	Road vehicles - 60 V and 600 V single-core cables - Dimensions, test methods and requirements
SAE USCAR 23-1	ROAD VEHICLES - 60 V AND 600 V SINGLE CORE (ISO/METRIC) CABLES – DIMENSIONS, TEST METHODS AND REQUIREMENTS
JASO D618	Automotive parts - Test methods for unscreened low-voltage cables
ES91110	자동차 전선 통합규격 (HKMC)
KS R 1034	자동차 부품 진동 시험 방법

11 한국전자기술연구원



기관소개

디지털 대전환과 생성 AI의 시대에 맞는 연구원의 중장기 R&D전략 및 기술정책 수립, 그리고 기업이 필요로 하는 연구원과 기업간의 협력 방향을 만들고, 다양한 연구원의 개발 기술을 기술이전, 창업, M&A 등 사업화와 연계시켜 기업을 지원하는 역할 및 지역의 산업기술적 현안 해결과 지역기업에 대한 지원의 업무도 적극적으로 추진. 또한 글로벌 패권 경쟁과 지구온난화의 시대에 인류의 삶을 개선하고 지구환경을 지켜나갈 수 있는 전자IT분야 핵심기술을 개발하고, 글로벌 산학연과의 R&D 협력 네트워크를 확대하며, 이를 국내 기업의 글로벌화와 연계될 수 있도록 지원.



주소

경기도 성남시 분당구 새나리로 25



홈페이지

<https://www.keti.re.kr/main/main.php>



연락처

- 가스센서 특성 평가 장비
담당자 : 스마트센서연구센터 박준식, 031-789-7278, jspark@keti.re.kr
- 신뢰성 평가 장비
담당자 : 신뢰성연구센터, <https://www.keti.re.kr/reliability/main/main.php>

(I) 특성평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
가스센서의 가스반응 특성과 신뢰성 평가	반도체식 가스센서	가스센서 소자 측정 장비	가스농도와 운습도 변화에 따른 반응도 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정온도 : 상온~100 °C ● 습도 : 20%~85% ● 샘플 사이즈 : a few mm² up to several m²
		가스센서와 모듈 측정 장비	가스농도와 운습도 변화에 따른 반응도 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정온도 : -40~85°C
	광학식 가스센서	가스센서와 모듈 측정 장비	가스농도에 따른 반응도 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정온도 : -40~85°C

(2) 신뢰성 평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
내환경 시험	항온항습기 Excal 2221H (Climats(프랑스)), 액조식열충격시험기 TSL/2/70/3/X (WEISS North America(미국))	내환경 시험	항온항습 (-80~500°C, 30~98%) / 온도변화/열충격 (-80~200°C)/PCT 등)	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
기계적 신뢰성 시험	낙하시험기 AD125A(LAB(미국)), 진동시험기 SA/30-S452(UD(미국)), 3축진동시험기 IIPA120H/ I537M(ETS solution(중국)), 낙하식 충격시험기 SD-16((LAB미국))	기계적 신뢰성 시험	진동(5~2000 Hz, 196 m/s ² /충격 (980/s ²)/ 낙하 (1.8 m))	자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
가스부식 시험	가스부식 시험기 VCC00609 (VOTSCH(독일))	가스부식 시험 (SO ₂ , H ₂ S, NO ₂)	SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, 10ppb~25ppm, -5~90 °C, 10~98 % R.H.	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
모래/먼지/방수 시험 (IP시험)	모래먼지시험기 VCC00609 (VOTSCH(독일)), 방수시험기(YM-RTC 2000 (와이엠알티씨(한국)))	모래먼지 시험 (IEC, MIL), 방수 시험	(30~98) % R.H IP(5X~6X), IP(X7~X8)	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
초고속수명 시험 (HALT)	초고속수명시험기(HALT) Typhoon 3.0 (Qualmark(미국))	초고속수명 시험	(-100~200)°C, Max. 100g rms	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
고온가압 시험	고온가압시험기 TPC-242ZM (Tabai ESPEC(일본))	고온가압 시험	(105~140)°C, (75~100) % R.H, (0.0196~0.196) MPagG	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
염수 시험기	염수분무시험기 Salt Spray Tester (코스탈(한국))	염수 시험	Salt spray : 35 °C, 5 %	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
결로 시험기	결로 시험기 T/120/V2 (WEISS(독일))	결로 시험		반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기-전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
EMS 시험	전자파 내성 측정시스템 ECAT system(Key-Tek(미국))	IEC 규격에 따른 Surge, EFT, Dips and Interrupt 시험	IEC61000-4-4(Max. 8 kV), IEC61000-4-5(Max.10 kV), IEC61000-4-11	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기·전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)
ESD 시험	정전기 시험기 ESS-2000A/6008(Noise Ken(일본)), ESD스캐너 4EM200U(NEC일본), CDM 시험기 Orion3 (ThermoKeyTek(미국))	각종 임펄스 노이즈 발생, JEDEC, JASO, SAE 규격에 따른 정전기 시험, ESD 경로파악, 반도체 부품 정전기 시험 평가 및 검증	IEC61000-4-2, SAE STD J1211/J1113, JASO D001-94, MIL STD883, JESD22-A114, JESD22-A115(Max. 30 kV)	반도체 (집적회로, 전자 부품, 전자 소자) 전기·전자제품 (전자 제품, 전자 기기) 자동차 전장품 (자동차 부품, 자동차 구성품) 방산 제품 (군수품, 군사 장비)

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
IEC 61000-4-4	EMS 시험 : (Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4 : Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test),
IEC 61000-4-5	EMS 시험 : (Electromagnetic compatibility (EMC): Part 4-5 : Testing and measurement techniques - Surge immunity test)
IEC 61000-4-11	EMS 시험 : (Electromagnetic compatibility (EMC): Part 4-11 : Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase)
IEC 61000-4-2	ESD 시험 : IEC 61000-4-2 (Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2 : Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test), SAE STD J1211(Handbook for Robustness Validation of Automotive Electrical/Electronic Modules)/J1113(Electromagnetic Compatibility Measurement Procedures and Limits for Components of Vehicles, Boats (up to 15 m), and Machines (Except Aircraft) (16.6 Hz to 18 GHz) J), JASO D001-94 (Environmental Testing Methods For Automotive Electronic Equipment)
IEC 62047-56 (CDV 단계)	MEMS 반도체 금속산화물 가스센서의 특성 평가 시험: Semiconductor devices - Micro-electromechanical devices - Part 56: Test method for characteristics of MEMS metal oxide semiconductor (MOS) type gas sensor

12 한국전자통신연구원



기관소개

한국전자통신연구원은 다양한 센서 소자/모듈의 성능 및 신뢰성 평가 지원을 위한 연구장비공동활용센터 보유장비 및 시험시설 등의 연구인프라를 유·무상으로 지원하고 있으며, ICT 중소기업이 기술개발 과정에서 직면하는 애로기술에 대해서도 전문가를 활용한 실질적, 집중적 기술지도를 받을 수 있도록 서비스하고 있습니다. 또한, 중소기업이 중견기업으로 도약하는 데 필요한 다양한 프로그램을 유기적으로 연계·활용할 수 있도록 R&D부터 사업화에 이르는 전주기 프로세스를 통합한 ‘ETRI기술사업화플랫폼(TechBiz)’을 운영하고 있으며, 이를 통해 중소기업이 성장파트너로서 혁신성장과 기술경쟁력 강화를 이룰 수 있도록 지원하고 있습니다.



주소

(34129) 대전광역시 유성구 가정로 218



홈페이지

<https://techbiz.etri.re.kr/testEtri/list.do>



연락처

연구인프라협력실 (042-860-6969 / jungjs@etri.re.kr)

차세대 IT융합 시험검증센터

지원내용	네트워크시험, 광통신전송시험, 무선RF특성시험, 대전력시험, 신뢰성시험, 전도성방출시험, 안테나 측정시험, 로봇 테스트베드 등
담당부서	연구인프라협력실 (escort@etri.re.kr)

연구장비공동활용센터(센터장비)

지원내용	ETRI 연구장비공동활용센터 보유장비 및 시험시설 등의 연구인프라 지원 (유·무상, 최대 2개월)
담당부서	연구인프라협력실 (escort@etri.re.kr)

연구장비공동활용센터(연구부서장비)

지원내용	ETRI 연구부서 보유장비 및 시험시설 등의 연구인프라 지원 (유·무상, 최대 2개월)
담당부서	연구인프라협력실 (escort@etri.re.kr) / 연구원과 일정 협의후 지원 가능

이노테크플랜트(애로기술지원)

지원내용	애로기술에 대한 전문가 기술지원 (난이도별 연구원/기업 부담비용 차등)
담당부서	연구인프라협력실 (kjs7205@etri.re.kr)

(I) 특성평가

시험항목	센서 종류	장비(모델명)	용도	사양
주파수 응답 시험 (기계적)	압력센서	Laser Scanning Vibrometer /PSV-500 (POLYTEC GMBH)	·용도 : 진동 범위 및 공진 주파수 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - 주파수 범위 : DC ~ 25MHz - 진동 속도 : 0.01μm/s ~ 30m/s - 해상도(Angular resolution) : <0.001° - 샘플 사이즈 : a few mm² up to several m²
공진주파수 평가	압력센서	가진 시험기 (가속도센서 포함) /Shaker 4809 (BNK) /가속도센서 4508 (BNK)	·용도 : 가진기를 이용한 센서 공진 주파수 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - 주파수 범위 : 10Hz~20kHz - 출력 범위 : 8mm - 출력 힘 : peak sine forces 60N - 가속도센서 주파수 범위 : 0.2Hz~8kHz
압력 민감도 평가시험	압력센서	Pulse stress measurement system /- (Teraleader)	·용도 : 압력센서 민감도 평가 장비 (저압/고압)	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - 압력인가 범위 : 0.01~10N(저압)/ 1~30N(고압) - 압력인가 해상도 : 1mN/ 10mN
주파수 응답 시험 (전기적)	압력센서	임피던스 분석기 /E4990A (Keysight)	·용도 : 임피던스 분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - 주파수 범위 : 20Hz~10MHz - 임피던스 측정 범위 : 25mΩ to 40MΩ - DC bias 범위 : 0~\pm40V, 0~\pm100mA - 정확도 : \pm0.08%
히스테리시스 평가시험	압력센서 (압전형)	Multiferroic II Ferroelectric test system (Precision 10kV HVI-SC 포함)/ - (Radiant Technologies)	·용도 : 박막 또는 벌크 세라믹의 히스테리시스 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - 인가 전압 범위 : ~10kV - 히스테리시스 주파수 범위 : 0.033Hz~270kHz - 최소 펄스 폭 : 0.5us - 최대 펄스 폭 : 1s - 최대 데이터 개수 : 32000개@2MHz
압전상수 평가시험	압력센서 (압전형)	Piezoelectric meter /PKD3-4000 (Berlincourt)	·용도 : 압전소재의 압전상수(d31) 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - Measurement range : 1~4000 pC/N - Dynamic force : 0.25N, 110Hz with calibration standard
바이오센서 전압-전류 특성평가	바이오센서 (반도체형)	Semiconductor Parameter Analyzer (4155B)	·용도 : 반도체 파라메트 분석기	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - I-V : I (1 fA~1 A), V(1 V~ 200 V) - RF 측정장비
바이오센서 형광 감지 특성평가	바이오센서 (형광감지형)	PC1, photon counting spectro fluorometer (ISS)	·용도 : 광자 계수 분광형광 측정 장치	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - 광자 계수 분광 형광 측정시스템 - 파장 정확도 : + 0.2 nm - 파장 재현성 : + 0.25 nm - 파장 측정 범위 : 240~900 nm
바이오센서 분광 감지 특성 평가	바이오센서 (분광감지형)	Optical Spectrum Analyzer (Agilent)	·용도 : 고분해능 광스펙트럼 분석기	<ul style="list-style-type: none"> ● 상세스펙 - Measurement range : 600~1700 nm - Reproducibility : + 0.002 nm - Accuracy : + 0.01 nm @1480 nm ~ 1570 nm

(2) 신뢰성 평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야(Optional)
인장/밴딩 사이클 시험	Instron 사이클 시험기 (68SC-1)	용도 : 인장 또는 밴딩 및 반복 시험 이 가능한 유니버설 테스트 머신	<ul style="list-style-type: none"> 상세스펙 · 허용 힘 : 1kN · 최대 속도 : 2540 mm/min · 최소 속도 : 0.001 mm/min · 최대 시험 공간 : 738mm x 100mm 	
미세 패턴 사이즈 검사	CD SEM (Holon (ESPA))	용도 : 바이오 센서용 나노 패턴 및 구조물 패턴 사이즈 형성 및 재현 성 검증	<ul style="list-style-type: none"> 상세스펙 · Critical Dimension 측정 · Fine Pattern inspection 해상도 : 4nm (@1.0 KeV) · Magnification : x 800~240000 	

(3) 관련 표준

표준번호	표준명
TTAK.KO-10.1145	피부부착형 압력센서 신축성, 출력전압, 민감도 평가에 대한 특성 측정방법과 측정환경, 측정 절차를 포함하는 국내 표준이 등록/제정됨 (국내 TTA 단체표준)
KS C 6563 IEC 62951	반도체 압력센서 소자의 측정방법에 대해서는 국내 KS C 6563으로 표준제정이 되어 있으나, 유연한 필름 압력센서의 평가방법에 대한 국제표준은 IEC TC 47의 하위 워킹그룹을 중심으로 진행 중임. 특히, IEC 62951은 TC47의 워킹그룹(WG6)이 진행하는 국제표준으로서, 유연한 기판에 집적된 반도체 디바이스의 평가방법에 대해 표준화를 진행 중임
IEC 62951-1:2017 (Edition 1.0, '17.04.10)	Semiconductor devices - Flexible and stretchable semiconductor devices - Part 1 : Bending test method for conductive thin films on flexible substrates
IEC 62951-4:2019 (Edition 1.0, '19.02.27)	Semiconductor devices - Flexible and stretchable semiconductor devices - Part 4 : Fatigue evaluation for flexible conductive thin film on the substrate for flexible semiconductor devices
보건의료 정보 관련 국제 표준화 기구	CEN(유럽표준위원회) TC251, IEC (국제전기표준회의), ITU(국제전기통신연합), HL7(제7계층 의료정보표준), IEEE(미국전기전자학회), e-HSCG(e-헬스표준조정기구), ISO 등 있음
TS23367, ISO/TC229/WG5	나노바이오기술을 응용한 제품의 표준화를 담당하고 있음. 최근 국내에서도 “바이오 나노 센서검출성능 기술”이 국제표준으로 제정되었음. 검출성능평가기준 (검출신호비율, Detection Signal Ratio)를 새롭게 정한 것이 핵심임

13 한국표준과학연구원



기관소개

국가표준기본법에 의한 국가측정표준대표기관으로서 국가표준제도의 확립 및 이와 관련된 연구·개발을 수행하고, 그 성과를 확산함으로써 국가 경제발전과 과학기술 발전 및 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 그 목적으로 함. (한국표준과학연구원 정관 제1조) 우리나라는 헌법 제9장 제127조 제2항에 국가표준제도의 확립을 명문화하고 있으며, 이 헌법 조항의 시행을 위하여 “국가표준기본법”이 시행되고 있음. 이 법에서는 한국표준과학연구원(표준연)을 우리나라의 국가측정표준 대표기관으로 명문화함.



주소

대전광역시 유성구 가정로 267
(우편번호 : 34113)



홈페이지

<https://www.kriss.re.kr/>(기관대표홈페이지)
<https://eshop.kriss.re.kr/index.do>(측정서비스접수페이지)



연락처

측정표준서비스그룹 : 본 디렉토리에 포함되지 않은 전체 서비스 품목에 관한 문의도 아래 접수처로 문의

- 교정·시험·CRM·측정심사 : 042-868-5555, cal@kriss.re.kr
- 정밀측정교육 : 042-868-5531
- 기술이전 : 042-868-5414, 042-868-5416
- 장비공동활용 : 042-868-5260

01 특성평가

◎ 광량

장비 및 시설

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
분광감응도 비교기	자체제작	광센서 감응도 측정, 균일도 평가	● 파장범위 : 250 nm ~ 1700 nm
분광복사조도계 교정시스템	자체제작	분광복사계 감응도 교정	● 파장범위 : 250 nm ~ 2500 nm
비접촉식 두께 측정기 (Non-contact type thickness measurement system)	자체제작	분광복사계 감응도 교정	● 파장범위 : 350 nm ~ 1600 nm
광센서 선형성 평가시스템	자체제작	선형성 평가	● 동적영역 > 10 ⁷
자외선 복사계 교정시스템	자체제작	자외선 복사계 감응도 교정	● 파장 : 254 nm, 365 nm, 404 nm
복사온도계 교정시스템	자체제작	복사온도계 교정	● 파장 : 0.65 μm, 1.6 μm, 3.9 μm, 8~12 μm,
선형측정장치 (linear measuring system)	자체제작	열선속계 감응도 측정	● 출력 : <5 kW/m ²
레이저 복사출력계 교정시스템	자체제작	레이저 출력계 감응도 교정	● 파장 : 404 nm, 650 nm, 780 nm (~ mW), 1060 nm (~ W)

서비스 항목

광센서 - 교정	
광도 (photometry)	광조도계(illuminance meters)
	광휘도계(luminance meters)
광원 및 검출기 (light sources and detectors)	레이저 출력계(laser power meters)
	분광감응도 표준 검출기(spectral responsivity standard detectors)
	복사계(radiometers)
	자외선 복사조도계(UV irradiance meters)
	분광복사조도계(spectral irradiance meters)
	분광복사휘도계(spectral radiance meters)
복사온도 (radiation thermometry)	복사온도계(radiation thermometers)
광센서 - 시험	
광원 및 검출기 (light sources and detectors)	감응도(responsivity), 균일도(uniformity), 선형성(linearity) 등
복사온도 (radiation thermometry)	복사온도계 (radition thermometers)
	열선속계 (heat fluxmeters)

◎ 길이 및 관련량

장비 및 시설

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
접촉식 두께 측정기 (Contact type thickness measurement system)	자체 개발	실리콘 웨이퍼 두께 시험평가	<ul style="list-style-type: none"> SEMI PV41-0912 수직 방향 분해능 : 10 nm 수직 방향 측정범위 : 25 mm
분광복사조도계 교정시스템	IFP-801L (Fiberpro, Inc.)	웨이퍼 두께 시험 평가	<ul style="list-style-type: none"> SEMI PV41-0912 측정범위 : 지름 200 mm 또는 300 mm 두께 : 0.05 mm - 2 mm 측정 공간 분해능 : 1 mm
열선속계 교정시스템	자체 개발	스텝 게이지, 캘리퍼체커, 렌스 바, 표준자, 리니어 게이지 교정	<ul style="list-style-type: none"> 3축 레이저 간섭계 탑재 분해능 : 0.001 μm 측정 범위 : 2000 mm

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
접촉식 삼차원 형상 측정기 (Contact-type three dimensional profilometer)	UA3P (Panasonic)	단차 및 표면거칠기 표준시편 교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16610-21 : 2011, ISO 3274:1996, ISO 4287:1997, ISO 4288:1996, ISO 5436-1:2000 측정범위 : 200 mm x 200 mm x 45 mm
비접촉식 3차원 좌표측정기 (Non-contact 3D coordinate measuring machine)	NEXIV VMR-H3030 (Nikon)	2차원 패턴 형상 (선폭, 위치, 크기 등) 시험 평가	<ul style="list-style-type: none"> ISO 10360-1, ISO 10360-2, ISO 10360-3, KS B 0425, KS B 5542 측정 범위 : 300 mm x 300 mm x 150 mm 분해능 : 0.01 μm 정밀도 : $0.9 + L/300 \mu\text{m}(X,Y)$, $0.9 + L/150 \mu\text{m}(Z)$
공초점 현미경 (Confocal microscope)	LEXTE OLS4000 (Olympus)	표면형상 시험 평가	<ul style="list-style-type: none"> 측정 범위 : 100 mm x 100 mm x 100 mm 분해능 : 0.8 nm 정밀도 : 측정값 $\pm 2\%(X,Y)$, $0.2 + L/100 \mu\text{m}(Z)$
50 m tape bench	자체 제작	거리 측정기 (distance meter) 교정	<ul style="list-style-type: none"> 측정 거리 : 0 m to 50 m

서비스 항목

형상 (Form)	
10. 형상 표준시편 (Form standard specimens)	형상 표준시편 (Form standard specimens)
11. 진원도 표준/감도시편 (Roundness standard/roundness magnification standard specimens)	진원도 표준/감도시편 (Roundness standard/roundness magnification standard specimens)
복합형상 (Complex geometry)	
04. 비접촉식 좌표 측정기 (Non-contact coordinate measuring machines)	비접촉식 좌표 측정기 (Non-contact coordinate measuring machines)
선형치수 (Linear dimension)	
08. 거리 측정기 : 전기식/레이저/초음파 측정기 (Distance meters : electrooptic/laser/ultrasonic)	거리 측정기 : 전기식/레이저/초음파 측정기 (Distance meters; electrooptic/laser/ultrasonic)
측량기 (시험)	
01. 측량관련 시험	측량관련 시험

◎ 전자파

장비 및 시설

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
신호 발생기 (Signal generator)	Agilent E8257D	전기장 발생시스템 신호원	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 250 kHz ~ 50 GHz
신호 발생기 (Signal generator)	HP 83640A	전기장 발생시스템 신호원	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 10 MHz ~ 40 GHz
무향실 (Anechoic chamber)	주문 제작	전기장의 세기 측정 센서 교정	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 1 ~ 40 GHz, 50 ~100 GHz
잔향실 (Reverberation chamber)	주문 제작	전기장 세기 측정 센서 특성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 1 - 18 GHz
K 대역(18~26.5 GHz) 전력증폭기 (K-band Power Amplifier)	ETM HPA 40K	전기장 발생시스템 신호원 증폭	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 18 GHz - 26.5 GHz
Ka 대역(26.5~40 GHz) 전력증폭기 (Ka-band Power Amplifier)	ETM HPA 40Ka	전기장 발생시스템 신호원 증폭	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 26.5 GHz - 40 GHz
전기장의 세기 측정 센서 교정 시스템	주문 제작	전기장의 세기 측정 센서 교정	<ul style="list-style-type: none"> ● IEC 61000-4-3, IEEE Std 1309 ● 150 MHz, 300 MHz, 1 GHz

서비스 항목

전자파 (Electromagnetic Wave)	
01. 전기장의 세기 측정 프로브 (Electric-field strength measurement probe)	필드 프로브 (Field Probe)
02. 서베이 미터 (Survey Meter)	서베이 미터 (Survey Meter)

◎ 음향 및 진동

장비 및 시설

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
마이크로폰 절대교정 시스템 (Microphone primary calibration system)	B&K Type 9699 (Bruel & Kjaer)	마이크로폰 감도 절대교정	<ul style="list-style-type: none"> IEC 61094-2, LS1P, LS2P Frequency range: 2 Hz to 25 kHz
마이크로폰 비교교정 시스템 (Microphone comparison calibration system)	B&K Type 9721 (Bruel & Kjaer)	마이크로폰 감도 비교교정	<ul style="list-style-type: none"> IEC 61094-5, WS1P, WS2P Frequency range: 20 Hz to 20 kHz
무향실 (Anechoic chamber)	주문 제작	음원 및 센서 특성측정 소음계 교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 3745 Cutoff frequency: 80 Hz Background noise: < 8 dBA
잔향실 (Reverberation chamber)	주문 제작	음원 및 센서 특성측정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 3741 Frequency range: 100 Hz - 10 kHz
가속도계 절대 교정 시스템 (Primary acceleometer calibration system)	자체 개발	진동센서 감도 절대교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16063-11 Frequency range: 0.5 Hz - 5 kHz
초저주파진동 절대 교정 시스템 (Primary calibration system for low frequency vibration)	자체 개발	지진계 감도 절대교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16063-11 Frequency range: 0.01 Hz - 40 Hz
충격가속도 절대교정 시스템	자체 개발	충격센서감도 절대교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16063-13 Acceleration range: < 5,000 m/s²
회전진동 절대교정 시스템	자체 개발	회전진동센서감도절대교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16063-15 Frequency range: 5 Hz - 5000 Hz
가속도계 비교교정 시스템	자체 개발	진동센서 감도 비교교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16063-21 Frequency range: 10 Hz - 5 kHz
충격가속도계 비교교정 시스템	자체 개발	충격센서감도 비교교정	<ul style="list-style-type: none"> ISO 16063-22 Acceleration range: < 5,000 m/s²
초음파 변환기 교정 시스템	자체 개발	초음파변환기 특성평가	<ul style="list-style-type: none"> IEC 61161 Frequency range: 1 MHz - 20 MHz
초음파 하이드로폰 교정 시스템	자체 개발	초음파하이드로폰 특성평가	<ul style="list-style-type: none"> IEC 62127-2 Frequency range: 1 MHz - 20 MHz
모의귀	B&K Type 4153 (Bruel & Kjaer)	기도 청력평가 시스템 특성평가	<ul style="list-style-type: none"> IEC 60318-1 Frequency range: 125 Hz - 8 kHz
기계적커플러	B&K Type 4930 (Bruel & Kjaer)	골도 청력평가 시스템 특성평가	<ul style="list-style-type: none"> IEC 60318-6 Frequency range: 250 Hz - 6 kHz

서비스 항목

음향 (Sound in air)	
01. 청력계 (Audiometers)	오디오미터 (Audiometer)
02. 음향 교정기 (Sound calibrators)	음압 레벨 교정기(Sound level calibrators)
	다기능 음압 교정기(Multi-function sound calibrators)
	피스톤 폰(Piston phones)
03. 모의 귀(Ear simulators)	모의 귀(Ear simulators)
04. 마이크로폰 (Microphones)	음압형 마이크로폰 - 가역교정(Pressure microphones - Reciprocity calibration)
04. 마이크로폰 (Microphones)	음압형 마이크로폰 - 비교교정(Pressure microphones - Comparison calibration)
05. 기준 음원 (Reference sound sources)	기준 음원(Reference sound sources)
06. 소음계 (Sound level meters)	소음계(Sound level meters)
수중음향 (Sound in water)	
01. 초음파 하이드로폰 (Ultrasonic hydrophones)	초음파 하이드로폰 - 비교교정(Ultrasonic hydrophones - Comparison calibration)
02. 초음파 변환기 (Ultrasound transducers)	초음파 변환기- 방사힘 저울법에 의한 출력음향파워 교정 (Ultrasound transducers - Calibration of US power by RFB method)
진동 (Vibration)	
01. 진동 교정기 (Vibration calibrators)	진동 교정기 (Vibration calibrators)
02. 진동 변환기 (Vibration transducers)	가속도계 - 절대교정, 정현가진 (Accelerometers - Absolute calibration, sinusoidal excitation)
	가속도계 - 비교교정, 정현가진 (Accelerometers - Comparison calibration, sinusoidal excitation)
	가속도계 - 절대교정, 충격가진 (Accelerometers - Absolute calibration, shock excitation)
	가속도계 - 비교교정, 충격가진 (Accelerometers - Comparison calibration, shock excitation)
03. 진동 측정기 (Vibration measuring instruments)	진동 측정기 (Vibration measuring instruments)
05. 회전 진동 변환기 (Angular vibration transducers)	회전 진동 변환기(Angular vibration transducers)

◎ **진공**

 **장비 및 시설**

장비명	모델명(제조사)	용도	사양
Out gassing 측정 장비	벅스코	부품의 out gassing 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 10-9 Torr ● 상온 ~ 300°C ● 1 amu ~ 300 amu의 잔류기체분석
Out gassing 측정 장비	VOT	부품의 out gassing 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 10-6 Torr ● 상온 ● 1 amu ~ 100 amu의 잔류기체분석 ● 환경용 가스 변경 가능
Out gassing 측정 장비	Inficon	부품의 out gassing 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 ~ 10-6 Torr ● 1 amu ~ 100 amu의 잔류기체분석 ● 저진공환경에서의 잔류기체분석
플라즈마 처리장비	GEST	시료의 표면 플라즈마 처리	<ul style="list-style-type: none"> ● 10-3 Torr ● 10 X 10 X 10 (cm) 시료크기
진공환경 평가용 대형 챔버	주문 제작	진공환경하에서의 특성평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 10-6 Torr ● 100X 100X 100(cm) 시료크기
환경 평가용 챔버	주문 제작	온습도 변화에 따른 시료의 특성평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 상온 ~ 100 °C ● 습도 조절 가능
누설 평가	Pfeiffer	시료의 누설 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 10-4 mbar l/s ~ 10-11 mbar l/s ● 헬륨, 수소의 누설율 평가

 **서비스 항목**

음향 (Sound in air)	
01. 용량형 진공계 (Capacitance diaphragm gauges)	용량형 진공계 (Capacitance diaphragm gauges)
	용량형 진공계 - 비교교정(Capacitance diaphragm gauges)
02. 점성 진공계(Spinning rotor gauges)	점성 진공계 (Spinning rotor gauges)
03. 이온 진공계 (Ionization gauges)	이온 진공계 (Ionization gauges)
04. 열전도형 진공계 : 피라니, 열전대, 컨벡트론 등 (Thermal conductivity gauges : pirani, thermocouple, convectron, etc.)	열전도형 진공계 : 피라니, 열전대, 컨벡트론 등 (Thermal conductivity gauges; pirani, thermocouple, convectron, etc.)
05. 표준리크 및 헬륨리크검출기 (Standard leaks, Helium leak dectors)	표준 리크 (Standard leaks)
	헬륨리크 검출기 (Helium leak dectors)
06. 풀 레인지 게이지 (Full Range Gauge)	풀 레인지 게이지(Full Range Gauge)
진공계측기시험	
01. 진공계측기시험	진공계측기시험

02 관련 표준

◎ 광량

표준번호	표준명
CIE 202:2011	Spectral Responsivity Measurement of Detectors, Radiometers and Photometers
ISO/CIE 19476:2014(E)	Methods of Characterizing Illuminance Meters and Luminance Meters: Performance, Characteristics and Specifications

◎ 길이 및 관련량

표준번호	표준명
SEMI PV41-0912	est Method for In-Line, Noncontact Measurement of Thickness and Thickness Variation of Silicon Wafers for PV Applications Using Capacitive Probes
ISO 16610-21:2011	Geometrical product specifications (GPS) - Filtration Part 21: Linear profile filters: Gaussian filters
ISO 3274:1996	Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Nominal characteristics of contact (stylus) instruments
ISO 4287:1997	Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Terms, definitions and surface texture parameters
ISO 4288:1996	Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Rules and procedures for the assessment of surface texture
ISO 5436-1:2000	Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Measurement standards - Part 1: Material measures
ISO 10360-1:2000	Geometrical Product Specifications (GPS) - Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM)
ISO 10360-2:2009	Geometrical product specifications (GPS) - Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM)
ISO 10360-3:2000	Geometrical Product Specifications (GPS) - Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM) - Part 3: CMMs with the axis of a rotary table as the fourth axis
ISO 17123-4:2012	Optics and optical instruments - Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Part 4: Electro-optical distance meters (EDM measurements to reflectors)

◎ 전자파

표준번호	표준명
IEC 61000-4-3:2020	Electromagnetic compatibility (EMC) Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEEE Standard 1309	IEEE Standard for Calibration of Electromagnetic Field Sensors and Probes (Excluding Antennas) from 9 kHz to 40 GHz

◎ 음향 및 진동

표준번호	표준명
IEC 61094-1:2000	Measurement microphones - Part 1 : Specifications for laboratory standard microphones
IEC 61094-2:2009	Electroacoustics - Measurement microphones - Part 2 : Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
IEC 61094-3:2016	Electroacoustics - Measurement microphones - Part 3 : Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
IEC 61094-4:1995	Measurement microphones - Part 4 : Specifications for working standard microphones
IEC 61094-5:2016	Electroacoustics - Measurement microphones - Part 5 : Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison
IEC 61094-8:2012	Measurement microphones - Part 8 : Methods for determining the free-field sensitivity of working standard microphones by comparison
ISO 16063-11:1999	Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 11 : Primary vibration calibration by laser interferometry
ISO 16063-13:2001	Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 13 : Primary shock calibration using laser interferometry
ISO 16063-15:2006	Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 15 : Primary angular vibration calibration by laser interferometry
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 21 : Vibration calibration by comparison to a reference transducer
ISO 16063-22:2005	Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 22 : Shock calibration by comparison to a reference transducer
IEC 60318-1:2009	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 1 : Ear simulator for the measurement of supra-aural and circumaural earphones
IEC 60318-4:2010	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 4 : Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by means of ear inserts
IEC 60318-6:2007	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 6 : Mechanical coupler for the measurement on bone vibrators
IEC 60318-7:2022	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 7 : Head and torso simulator for the measurement of sound sources close to the ear
IEC 61672-1:2013	Electroacoustics - Sound level meters - Part 1 : Specifications
IEC 61672-2:2013	Electroacoustics - Sound level meters - Part 2 : Pattern evaluation tests
IEC 61672-3:2013	Electroacoustics - Sound level meters - Part 3 : Periodic tests
IEC 60645-1:2017	Electroacoustics - Audiometric equipment - Part 1 : Equipment for pure-tone and speech audiometry
IEC 61161:2013	Ultrasonics - Power measurement - Radiation force balances and performance requirements
IEC 62127-2:2007	Ultrasonics - Hydrophones - Part 2: Calibration for ultrasonic fields up to 40 MHz

◎ 진공

표준번호	표준명
ISO 21360-1	Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 1 : General description
ISO 21360-2	Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 2 : Positive displacement vacuum pumps
ISO 21360-3	Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum pump performance - Part 3 : Specific parameters for mechanical booster
ISO 21360-4	Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 4 : Turbomolecular vacuum pumps
ISO 21360-5	Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 5 : Non-evaporable getter (NEG) vacuum pumps
ISO 21360-6	Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 6 : Cryogenic vacuum pumps
ISO 3529-1	Vacuum technology - Vocabulary - Part 1 : General terms
ISO 3529-2	Vacuum technology - Vocabulary - Part 2 : Vacuum pumps and related terms
ISO 3529-3	Vacuum technology - Vocabulary - Part 3 : Total and partial pressure vacuum gauges
ISO 3567	Vacuum gauges - Calibration by direct comparison with a reference gauge
ISO 3669	Vacuum technology - Dimensions of knife-edge flanges
ISO/TS 6737:2023	Vacuum technology - Vacuum gauges - Characteristics for a stable ionisation vacuum gauge
ISO 19685:2017	Vacuum technology - Vacuum gauges - Specifications, calibration and measurement uncertainties for Pirani gauges
ISO 20146:2019	Vacuum technology - Vacuum gauges - Specifications, calibration and measurement uncertainties for capacitance diaphragm gauges
ISO/TS 20177:2018	Vacuum technology - Vacuum gauges - Procedures to measure and report outgassing rates
ISO 24477:2022	Vacuum technology - Vacuum gauges - Specifications, calibration and measurement uncertainties for spinning rotor gauges
ISO 27893:2011	Vacuum technology - Vacuum gauges - Evaluation of the uncertainties of results of calibrations by direct comparison with a reference gauge
ISO 27894:2009	Vacuum technology - Vacuum gauges - Specifications for hot cathode ionization gauges
ISO 27895:2009	Vacuum technology - Valves - Leak test

3장

기업




큐알티
한국센서연구소
아프로R&D



01 QRT (KOLAS 인증기관)



 홈페이지 www.qrtkr.com

(1) 신뢰성

Category	Item	
Reliability Test	Life Test	Early Life Failure Rate (ELFR) - Memory
		High/Low Temperature Operating Life(HTOL/LTOL) - Memory
		Early Life Failure Rate (ELFR) - Logic
		High/Low Temperature Operating Life (HTOL/LTOL) - Logic
		Reliability Demonstration Test (HTOL) - SSD
		High Temperature (Humidity) Gate/Reverse Bias (HTGB/HTRB)
		Intermittent Operating Life Test (IOL)
		Write/Read/Endurance/Retention Memory
		RF Biased Life Test
	Environmental Test	Moisture Sensitivity Level (MSL)
		Preconditioning
		High/Low Temperature Storage (HTS/LTS)
		Temperature Humidity Storage/Bias (THS/THB)
		Temperature Cycle/Thermal Shock (TC/TS)
		Power Temperature Cycle (PTC)
		High Accelerated Stress Test (HAST) and Unbiased HAST (uHAST)
		Pressure Cooker Test (PCT)
		Battery Charging/Discharging Test
		LED Luminous Flux
		Water Test
Gas Corrosion Test		
Salt Spray Test		
Chemical Resistance Test		
LED Reliability Test		
Immersion Cooling Test		

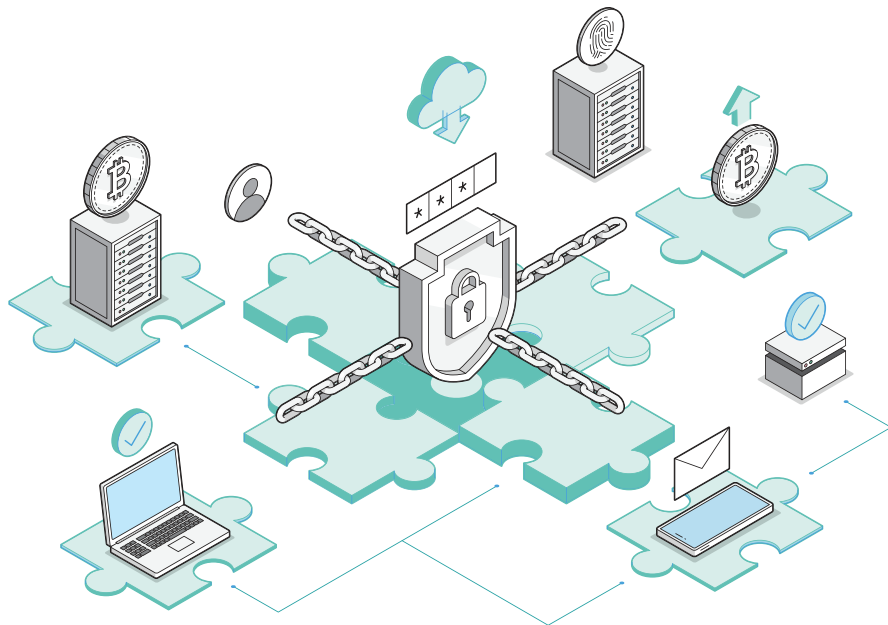
Category		Item
Physical Test	Vibration / Combined Environment	Vibration
		Combined Environmental Reliability Test (CERT)
		Highly Accelerated Life Test (HALT)
		Constant Acceleration Test (C/A)
	Shock/Drop	Mechanical Shock (MS)
	Board Level	Drop
		Board Level Drop/ Bending/ Temperature Cycle/ Vibration / THS
	Tensile, Shear, Solder, etc.	Tensile/Shear
		Torque/Twist/Bending
		Solderability/ Resistance to Solder Heat (SD/RSH)
		Body Strength Test
		Abrasion Test
		Scratch Test
	SMT, etc.	Solder Paste Inspection/Auto Visual Inspection/ X-ray MC/Reflow /Selective Soldering MC
		Warpage Measurement
		Wire Bonder & Die Attacher

(2) 분석리스트

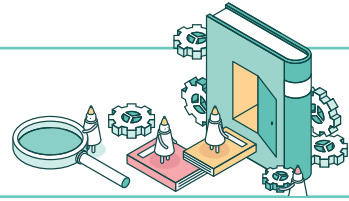
Category		Model
Non-destructive Analysis	Microscope	Optical Microscope/ Digital Microscope
	X-ray	AMFIS / AXIS2090
	3D CT	GE / v tome xs240
	SAT	Sonoscan / Gen6
Electrical Analysis	Curve Tracing	KEYSIGHT / B1500A
	EMMI	PHEMOS HAMAMATSU / PHEMOS-2000
THEMOS HAMAMATSU / THEMOS-Mini		
Sample Preparation	Detach/ Decapsulation/ Delayering	-
	TEM Sampling	Helios NanoLab 460F1,XVision200DB

Category		Model
Structural Analysis	SEM/EDS	S-4800/Jenesis
	FIB-SEM	Helios NanoLab 460F1,XVision200DB
	TEM	Jel-2100F
	EDS (Composition Analysis)	Oxford UltimMax100
Circuit Edit	Circuit Edit - FIB	V400ACE
Others	Dye & Pry / Bonding Cratering	-
	Passivation Integrity	-
Surface Analysis	AES	PHI700(Ulvac)
	AFM/SCM	NX-20(Park Systems)
	ASTAR	ASTAR(Nanomegas)
	CP (Ion Milling)	IB-19520CCP(JEOL)
	D-SIMS	IMS7f(Cameca)
	EBSD	E-Flash (Bruker)
	Nano-SIMS	NanoSIMS 50L(Cameca)
	TOF-SIMS	M6(Ion ToF)
	XPS(ESCA)	PHI Quantera2(Ulvac)
	XRD	SmartLab(Rigaku)
	XRR	SmartLab(Rigaku)
Physical Property Analysis	BET	TriStar(micromeritics)
	Hall Effect Measurement	PPMS-Dynacool(Dynacool)
	Nano-indentation	Ti750L Ubi(Hysitron)
	Non-contact Sheet Resistance	EddyCus TF map 2525SR(Suragus)
	Particle Size Distribution	ZETASIZER(Malvern)
Physical Property Analysis	Porosimetry	TriStar(micromeritics)
	Powder Density	TD1020(ToronPharma)
	Raman Spectroscopy	LabRAM (Horiba)
	TGA/DTA	TG 8121(Rigaku)
	DMA	Q800(TA Inst)
	DSC	Q20(TA Inst)
	UV/VIS/NIR	Cary5000(Agilent)
	XRF	ZSX Primus(Rigaku)

	Category	Model
Chemical Analysis	EA	Flash 2000(Thermo)
	FT-IR	Nicolet iS10(Thermo)
	GC-MS	Clarus600(Perkin Elmer)
	GD-MS	Element GD(Thermo)
	IC	Dionex ICS-2100(Thermo)
	HPLC	4000Qtrap(AB Sciex)
	ICP-MS	Element2(Thermo)
	ICP-OES	iCPA-7000(Thermo)
	NMR	Avance 600(Bruker)



02 한국센서연구소



기관소개

한국센서연구소(주)는 반도체 및 센서 KOLAS 국제공인시험기관(KT-614)입니다. 국내유일의 웨이퍼레벨 신뢰성 테스트를 진행하고 있으며, 센서성능에서 매우 중요한 1/f Noise 평가에서 세계 수준의 실력을 자랑하고 있습니다. 대·중·소 및 대학과 출연연, 그리고 국가기관에 이르기까지 다양한 고사양 센서들을 수준 높게 시험분석하고, 고객이 만족할만한 고품질의 성적서를 제공하고 있습니다. 한국센서연구소(주)의 품질경영시스템은 국제표준을 충족하고 있습니다. 수명평가, 환경 및 신뢰성평가, 전기적 특성평가, 물리적 특성 평가, 불량분석, Test Wafer 제작 및 공정서비스, 센서개발과제 참여시 대상 센서의 성능을 높여주는 시험분석 및 신뢰성 분야를 수행하고 있으며, 우수한 성과를 내고 있습니다. 국제표준인 JEDEC 뿐만이 아니라 국방에서 중요한 MIL-STD까지 확보하여, 기업을 돕는 기업의 위치를 확고히 해나가고 있으며, 30년 이상 축적된 시험분석 Know-how를 바탕으로 스마트한 융합·연결·속도가 중요해지는 Sensors Inside 사회를 리딩해 나가겠습니다.



주소

대전광역시 유성구 대학로 291,
KASIT 나노종합기술원 6층, 8층



홈페이지

<http://www.ksensor.co.kr>



연락처

T. 042-936-5361
F. 042-863-5361



회사로고



서비스분야

(1) 국제공인시험인정 분야

표준구분	표준명	출처	적용
국제표준(ISO)	Procedure for Measuring N-Channel MOSFET Hot-Carrier-Induced Degradation Under DC Stress	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩
국제표준(ISO)	Procedure for Measuring P-Channel MOSFET Negative Bias Temperature Instabilities	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩
국제표준(ISO)	Procedure for Characterizing Time-Dependent Dielectric Breakdown of Ultra-Thin Gate Dielectrics	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩

표준구분	표준명	출처	적용
국내표준(TTA)	Evaluation method of bolometer film for infrared sensor : Part 1. Temperature Coefficient of Resistance	한국정보통신기술협회 (TTA)	센서
국제표준(ISO)	Procedure for Measuring P-Channel MOSFET Hot-Carrier-Induced Degradation Under DC Stress	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩
국제표준(ISO)	A Procedure for the Evaluation of Low-k/Metal Inter/Intra-Level Dielectric Integrity	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩
미국방성 (MIL-STD)	Department of Defense Test Method Standard Transistor Electrical Test Methods for Semiconductor Devices Part 3: Test Methods 3000 Through 3999 3001.1 Breakdown Voltage, Collector to Base 3005.1 Burnout by Pulsing 3011.2 Breakdown Voltage, Collector to Emitter 3026.1 Breakdown Voltage, Emitter to Base 3051 Safe Operating Area(Continuous DC) 3401.1 Breakdown Voltage, Gate-to-Source 3403.1 Gate-to-Source Voltage or Current 3404 MOSFET Threshold Voltage 3405.1 Drain-to-Source On-State Voltage 3407.1 Breakdown Voltage, Drain-to-Source 3411.1 Gate Reverse Current 3413.1 Drain Current 3415.1 Drain Reverse Current 3421.1 Static Drain-to-Source On-State Resistance	Military Standard, Department of Defense (U.S.A.)	반도체 소자 및 칩 & 센서
미국방성 (MIL-STD)	Department of Defense Test Method Standard Diode Electrical Test Methods for Semiconductor Devices Part 4: Test Methods 4 000 Through 4999 4011.4 Forward Voltage(3.2 Pulse method 제외) 4016.4 Reverse Current Leakage 4021.2 Breakdown Voltage (Diodes) 4076.1 Saturation Current 4141.1 Burn out By Repetitive Pulsing Department of Defense Test Method Standard Electronic and Electrical Component Parts Class 100 Environment Test 103B Humidity (steady state) 106G Moisture resistance	Military Standard, Department of Defense (U.S.A.)	반도체 소자 및 칩 & 센서

표준구분	표준명	출처	적용
미국방성 (MIL-STD)	107G Thermal shock 108A Life (At Elevated Ambient Temperature) Class 200 Physical-Characteristics Test 201A Vibration 204D Vibration, High Frequency Class 300: Electrical-Characteristics Tests 301 Dielectric Withstanding voltage 302 Insulation resistance 303A DC resistance 304 Resistance temperature characteristic 305A Capacitance 306 Quality factor 307 Contact Resistance 309 Voltage coefficient of resistance determination procedure	Military Standard, Department of Defense (U.S.A.)	반도체 소자 및 칩 & 센서
국내표준(TTA)	정보통신용 저항기의 주기적 전압 펄스에 의한 저항값의 변화량 평가 방법	한국정보통신기술협회 (TTA)	반도체 소자 및 칩 & 센서
국내표준(TTA)	반도체 소자의 1/f 잡음평가 방법	한국정보통신기술협회(TTA)	
국제표준(ISO)	Steady-State Temperature-Humidity Bias Life Test	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩 & 센서
국제표준(ISO)	High Temperature Storage Life	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩 & 센서
국제표준(ISO)	Low Temperature Storage Life	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	
국제표준(ISO)	Temperature Cycling	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩
국제표준(ISO)	Temperature, Bias, and Operating Life	Global Standards for the Microelectronics Industry (JEDEC)	반도체 소자 및 칩
미국방성 (MIL-STD)	Department of Defense Test Method Standard ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS PART TWO - LABORATORY TEST METHODS 501.4 High Temperature 502.4 Low Temperature 503.4 Temperature Shock 507.4 Humidity	Military Standard, Department of Defense (U.S.A.)	반도체 소자 및 칩 & 센서

표준구분	표준명	출처	적용
미국방성 (MIL-STD)	Department of Defense Test Method Standard ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS PART TWO - LABORATORY TEST METHODS 501.7 High Temperature 502.7 Low Temperature 503.7 Temperature Shock 507.6 Humidity	Military Standard, Department of Defense (U.S.A.)	반도체 소자 및 칩 & 센서
미국방성 (MIL-STD)	Department of Defense Test Method Standard ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS PART TWO - LABORATORY TEST METHODS 501.5 High Temperature 502.5 Low Temperature 503.5 Temperature Shock 507.5 Humidity	Military Standard, Department of Defense (U.S.A.)	반도체 소자 및 칩 & 센서
국내표준(KS)	환경 시험 - 제2-1부 : 시험 - 시험 A : 내한성 시험	한국표준협회	반도체 소자 및 칩 & 센서
국제표준(IEC)	Environmental testing—Part 2-1 : Tests—Test A: Cold	International Electrotechnical Commission (IEC)	
국내표준(KS)	환경 시험 - 제2-2부 : 시험 - 시험 B : 내열성 시험	한국표준협회	
국제표준(IEC)	Environmental testing - Part 2-2 : Tests - Test B : Dry heat	International Electrotechnical Commission (IEC)	
국내표준(KS)	환경 시험 - 제 2-30부 : 시험 - 시험 Db와 지침 : 내습 사이클(12+12-h 사이클)	한국표준협회	
국제표준(IEC)	Environmental testing - Part 2-30 : Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)	International Electrotechnical Commission (IEC)	반도체 소자 및 칩 & 센서
국내표준(KS)	환경 시험 - 제2-38부: 시험 - 시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험	한국표준협회	
국제표준(IEC)	Environmental Testing - Part 2-38: Tests - Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test	International Electrotechnical Commission (IEC)	
국내표준(KS)	환경 시험 - 제2-78부 : 시험 - 시험 Cab : 안정 상태의 내습성 시험	한국표준협회	
국제표준(IEC)	Environmental testing - Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state	International Electrotechnical Commission (IEC)	
국내표준(KS)	환경 시험 방법(전기·전자) - 안정상태의 내습성 시험, 부품의 가속시험에 적용	한국표준협회	
국제표준(IEC)	Environmental testing Part 2 : Tests - Test Cy : Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components	International Electrotechnical Commission (IEC)	

(2) 일반성적시험 분야

구분	분야	세부항목		
반도체 시험 분석	웨이퍼 및 칩 레벨 시험 분석	저주파노이즈 시험	포화전류 시험	
		신뢰성 스트레스에 따른 저주파노이즈 평가	MOSFET 임계전압 시험	
		전압-전류 특성 분석	전자이동도 시험	
		커패시턴스 측정 분석	TCC 시험	
		Q-Factor 측정 분석	TCR 시험	
		Impedance 측정 분석	Disturb 특성 시험 분석	
		Hot Carrier 시험 분석	Endurance 특성 시험 분석	
		TDDB 신뢰성 시험 분석	Retention 특성 시험 분석	
		NBTI 신뢰성 시험 분석	전압펄스에 의한 저항값 변화량 측정분석	
		PBTI 신뢰성 시험 분석	파워 소자의 순방향 전류-전압 특성	
		GOI 신뢰성 시험 분석	파워 소자의 역방향 누설 전류 특성	
		MTTF 시험	항복 전압 시험	
		SOA 분석 및 개선	Gate Charge 측정시험	
		EM/SM 시험 분석	Back-gate를 이용한 소자 분석	
		게이트 (역)전류 시험	Pulsed I-V 측정 분석	
		드레인 (역)전류 시험	TTF 시험	
		순방향 전압 시험	Warpage 측정	
	역전류 누설 시험	다층 SIF 벤딩 신뢰성 시험		
	환경 및 신뢰성 시험	고온 저장 시험	열충격 시험	
		저온 저장 시험	HAST 시험	
		고온 동작 시험	온도 사이클 신뢰성 시험	
		저온 동작 시험	습도 사이클 신뢰성 시험	
		고온 고습 시험		
	TFT소자/Flexible Display 소자	Bending 시험	GO 등 신뢰성 시험	
		Back-gate를 이용한 소자 분석	Hall Effect 측정	
		전자이동도 등 주요 파라미터 추출		
	수준 높은 분석 서비스	저주파 노이즈 시험 구분	저주파노이즈(1/f Noise) 측정평가	저주파노이즈 성능개선
			RTS(Random Telegraph Signal) Noise 측정평가	
		고주파 특성 평가 분석	수동소자 고주파(RF) 영역에서의 측정	반도체 소자의 고주파 특성 측정 및 분석
MOSFET 소자 고주파(RF) 영역에서의 측정				
메모리 소자 특성평가분석		메모리 소자 및 제품 특성 평가분석	Retention 특성 평가분석	
		DRAM 소자 및 제품 특성 평가분석	Threshold Voltage의 Endurance 특성 평가분석	
		Flash Memory 소자 및 제품 특성 평가분석	Program & Erase cycle에 따른 소자 특성분석	
		Embedded Memory 소자 및 제품 특성 평가분석		
소자의 Self-heating 평가 분석		SOISOS 소자의 Self-heating 분석평가	Heterojunction 소자의 Self-heating 분석평가	
		MOSFET/Power 소자의 Self-heating 분석평가	구동전류/Carrier Mobility/Speed 감소 분석평가	
		High Current 소자의 Self-heating 분석평가	소자 신뢰성 특성저하/동작 특성 Modeling 불가능 평가	
		High Voltage 소자의 Self-heating 분석평가		

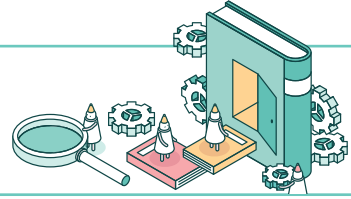
구분	분야	세부항목	
수준 높은 분석 서비스	고온 및 저온에서 다양한 전기적 특성분석	고온에서의 다양한 전기적 특성분석(~200도)	저온에서의 다양한 전기적 특성분석
		온도에 따른 소자 및 센서의 특성변화 분석	온도 감소에 따른 소자 및 센서의 특성변화 분석
		고온에서의 저주파노이즈 특성분석	저온에서의 저주파노이즈 특성분석
	Display 소자의 신뢰성평가	Amorphous TFT, LTPS TFT 소자의 신뢰성평가	Display 소자의 PBTI 신뢰성평가
		OLED 소자, ZnO 소자의 신뢰성평가	Display 소자의 Mobile Ion 신뢰성평가
		Display 소자의 Hot Carrier 신뢰성평가	Display 소자의 온도에 따른 특성 변화평가
	고속 신호 분석	Nano-second 이하 고속 신호 변화 분석	Pulse 발생 및 특성 분석
		타이밍 및 평선 측정시험	오실로스코프 측정 불가능 영역 측정 분석
	배선의 신뢰성 시험평가	EM(Electro Migration) 특성 평가	SM(Stress Migration) 특성 평가
		불량 분석	반도체 소자의 신뢰성 불량분석
	Gate Oxide의 불량분석		불량분석을 통해 수명 예측 가능
	계면 불량분석		소자 동작 중 불량분석
	Silicide 불량분석		소자 제작 공정의 불완전성 불량분석
	Junction Leakage 불량분석		메모리 소자 Stress에 의한 불량분석
	캐패시터 불량분석		메모리 소자 Noise에 의한 불량분석
저항 불량분석	메모리소자 다양한 분석 통한 원인파악		
인덕터 불량분석	다양한 센서 불량분석		
기타 불량분석 서비스			
Test Wafer 및 공정 서비스 분야	Test Wafer 제작 서비스	초미세 패턴 쿠폰 웨이퍼 제작	ALD Films, Sputter Films 등 형성
		다양한 시험 분석을 위한 쿠폰 웨이퍼 제작	고객이 요구하는 구조의 Patterned Wafer 제공
		새로운 재료, 공정, 장비의 성능 평가용 Wafer제공	
	ALD 공정	고성능 초박막 증착	다양한 종류의 유전체 증착 가능
	Sputter 공정	RF/DC 스퍼터 증착 가능	Ti, TiN, Ni 등 20 가지 이상의 메탈 증착 가능
		Co-sputtering 가능	
	산화막 공정	SiO ₂ 산화막 형성	Dry/Wet/RTO Oxidation 공정
Furnace/RTP Annealing	제작된 소자나 박막 등 고온에서의 특성화 분석	열안정성 시험	
	최고 1000도까지 RTP/RTO 공정 가능	고순도 기체를 이용하여 대기압에서 열처리 병행	
고온고압시험	D ₂ , H ₂ 고온 고압 열처리	고온 고압 열처리 전후 특성 분석	
Photo-lithography 공정	Positive PR/Negative PR 가능	Shadow MASK를 이용한 패턴 형성	
	Lift-Off 공정 진행		
반도체 및 전기전자 제품 시험 서비스	다양한 시험 분석 서비스	누설전류 시험	두께측정 시험
		외관검사 시험	측정범위, 오차 시험
		저항측정 시험	온도 정확도 시험
		거리측정 시험	저항 균일도 시험
		전류파라미터 측정시험	온도에 따른 저항 변화율 시험
		전압파라미터 측정시험	온도에 따른 임피던스 변화 시험
		타이밍 및 평선 측정시험	온도에 따른 순/역방향 특성 시험
		전력반도체(다이오드) 소자 측정	전력 증폭기 칩 전력부가효율(PAE) 시험
		동적범위 시험	미세유체 디바이스 기능 시험

구분	분야	세부항목	
반도체 및 전기전자 제품 시험 서비스	다양한 시험 분석 서비스	PMS데이터(균열, 소성변형, IRI 검출 분해능력)측정	HEMT 소자의 성능 시험
		FOV(Field Of View) 측정 시험	MEMS 히터 동작온도 시험
		SIS 센서 측정 정밀도, 측정 불확도 평가 시험	무선통신 거리측정 시험
		열전전도 시험	Dielectric Constant 시험
		열용량 시험	Dissipation Factor 시험
		재현성 시험	무선통신 Data Rate 시험
		검출한계 시험	무선투과 Depth 측정
		히스테리시스 반복시험	Frame Rate 시험
		표면결함(균열) 감지성능 시험	충격시험
		분해능, 광원소모 소모전력 시험	분석효율 측정시험
		Cell Vr 측정	위치 정밀도 측정시험
		안정성 수명 시험	유량레벨 정밀도 측정시험
		접촉특성(저항) 시험	APP, 장비출력값 확인 시험
		양불판정 시험	Bump Film 특성시험
		열화상 온도측정 시험	COF Film 특성시험
		수질측정기 분해능 시험	출력전력 전력변환 효율시험
		정밀도 성능검증 시험	정밀도(HAV, HBV, HCV) 단일검출 시험
		박막 태양전지 전사장비에 대한 전사속도 시험	발진파장, 문턱전류 외 측정시험
		소모전력 시험	광센서 시스템 측정시험
		Breakdown Voltage 시험	재밍주파수 대역 검증시험
인식율 시험	Microstrip Isolator 시험		
표면 구조분석 시험			
침단 센서 시험 분석 서비스	가스센서 시험 분석	톨루엔 가스센서 시험	VOCs 가스센서 반응시험
		화학가스 탐지시험	VOCs 가스센서 성능시험
		일산화탄소 가스센서 시험	환경의존성 시험(온도, 습도 변화)
		황화수소 가스센서 시험	소비전력 시험
		암모니아 가스센서 시험	반응속도/반응시간 시험
		오존 가스센서 시험	회복속도 시험
		타 가스 선택성 시험	감지범위 시험
		이산화질소 가스센서 시험	민감도 시험
		이산화탄소 가스센서 시험	수명 시험
		메탄 가스센서 시험	동작 온습도 측정시험
		메탈 가스센서 시험	포름알데히드 가스센서 시험
		광학식 복합 가스센서 시험	약취 감지 센서의 가스 농도 시험
		가연성 가스센서 측정시험	저항 변화율 시험
		반도체식 가스센서 시험	감도시험
		열전도도방식 가스센서 시험	소비전력 시험
		가스주입식 가스농도 측정시험	응답속도 시험
전기화학식 가스센서 시험	크기측정 시험		

구분	분야	세부항목	
첨단 센서 시험 분석 서비스	가스센서 시험 분석	화학작용제 탐지농도 시험	분해능측정 시험
		MEMS 가스센서 시험	독성 센서 성능 평가
		에틸렌 가스센서 반응시험	
	적외선 센서 시험	IR 카메라 측정	저주파노이즈 측정
		소모전력 측정	신뢰성 시험
		NEIT 특성 측정	
	진동 및 압력 센서 시험	진동(가속도) 인가 시험	신호대비잡음 평가
		진공 및 고압 압력 시험	반복성 평가
		특성분석 및 저항분석	초음파 센서 공간 해상도 측정
		민감도평가	CWDM DEMUX 초점거리 측정 시험
		음향 렌즈 Gain 시험	
	지문 인식 센서 시험	지문 인식카드 성능시험	무전원 지문인식카드 시험
	바이오 센서 시험	Shigella spp 30분 이내 양성확인	토양센서 토양 습도 시험
		Shigella spp 100 copies/rixn 양성확인	생체신호센서 성능 시험
		비옥도 측정 정확도 시험	식중독균 유전자 통합 판별칩의 성능 시험
		바이러스 센서 성능시험	DNA 증폭장치 성능 시험
		생체신호감지모듈 센서 탐지 거리 시험	OECD 활성층 소재 성능 시험
	미세먼지 센서 시험	미세먼지 저감율 시험	MEMS 미세먼지 센서 시험
		공기질 측정센서 시험	미세먼지 측정 정밀도 시험
	온도/습도 센서 시험	지하 온도 측정장치 시험	온습도센서의 성능 시험
		면상발열체 신뢰성 시험	
	이미지 센서 시험	이미지센서 성능시험	구강센서 시험
		결합촬영장치의 감지 성능시험	색변환 센서 성능 시험
	지자기 센서 시험	3축 지자기센서 시험	펄스 장비 결합탐지율
		자기장센서 성능 시험	자기센서 결합 검출 정확도 시험
		금속탐지센서 성능 시험	Hall Sensor에 대한 신뢰성 시험 전/후 특성 평가 시험
	가속도 센서 시험	가속도 정밀도 시험	3축 인가 시험
		인가 진동 주파수 측정 시험	
	차량용 센서 시험	차륜센서모듈 신뢰성 평가	차량용 공기 청정기 성능시험
		차량용 온습도 센서 시험	
항법/관성 센서 시험	기울기 센서 정확도 및 신뢰성 평가 시험	관성센서 환경 시험	
	IoT 기반의 계측 시스템의 제어 속도 시험	관성센서 노이즈 시험	
	위치 정밀도 시험		
근접/감지 센서 시험	촉각센서의 신뢰성시험	근접 거리 정밀도 시험	
	경보 시스템 제품의 반복 신뢰성 시험		
알코올 센서 시험	에탄올 가스 센서 시험	알코올 센서 신뢰성 시험	
	알코올 농도 정밀도 시험		
pH 센서 시험	pH 정밀도 측정시험	PH 측정 범위 측정시험	
	Data Sampling 측정시험	PH 센서 Drift 특성 시험	

구분	분야	세부항목	
첨단 센서 시험 분석 서비스	철분 센서 시험	분해능 측정시험	동작온도 측정시험
		동작속도 측정시험	반복성 시험
		내진동성 측정시험	
	TFT 센서 시험	신뢰성 시험	점멸비 시험
		이동도 시험	
	수소 센서 시험	센서 감지특성 시험	동작속도 측정시험
		신뢰성 시험	동작압력 측정시험
		감지범위 측정시험	농도측정 평가시험
		정확도 측정시험	타가스 선택성 시험
		응답시간 측정시험	환경의존성 시험
		동작온도 측정시험	최종 용존수소 검출센서 압력 유지 시험
	불산 센서 시험	신뢰성 시험	검출시간 측정시험
		검출감도 측정시험	회복시간 측정시험
	시스템 속도측정시험	센서 모듈 속도측정 시험	센서 장비 속도측정 시험
	토크 센서 시험 구분	고온특성(동작) 시험	저온특성(동작) 시험
	NDIR 센서 시험 구분	정확도 시험	소모전력 시험
	조도/GPS 센서 시험	위치 정확도 성능시험	온도분해능/동작율/장파장대역 광반응 시험
		PAR(광합성유효방사) 정확도 성능시험	
	적외선 / 자외선 센서 시험	UV Sensor 온도 동작 시험	온도 정밀도 시험
		마이크로볼로미터의 저주파노이즈 시험	
	모션 센서 시험	유연 패키징 벤딩 신뢰성 시험	모션 인식 반복성 시험
		모션 인식 정확도 시험	
	조도 센서 시험	정상 광파워 응답특성 측정	4분할 일사센서의 Elevation Angle/ Azimuth Angle/ FOV 시험
Photo Detector에 대한 Responsivity 시험			
수질 센서	인산염 센서의 성능시험		
음향/유량 센서 시험	R290 감도 시험	순간 최대 출력 밀도 시험	
CTXRay 디텍터 시험	고온저장 신뢰성 시험	열충격 신뢰성 시험	
풍속/풍력 발전 센서 시험	풍속 정밀도 시험	발전 전압 측정 시험	
	장시간 동작 신뢰성 시험		
자문/교육 서비스	반도체소자 개발 자문	반도체 소자 (다양한 요구조건)에 따른 개발 자문	다이오드, 캐패시터 등 수동소자 개발 자문
		아날로그 반도체 개발 자문	인덕터, 저항 등 개발자문
		차량용 반도체 개발 자문	
	센서 개발 자문	센서 구조 및 공정 개발 자문	MEMS 소자/센서 개발 자문
		바이오 소자/센서 개발 자문	MEMS 소자/센서 성능향상이나 수율향상 자문
		바이오 소자/센서 성능향상이나 수율향상 자문	
	회로 관련 개발 자문	통신 시스템 및 회로 관련 자문	고주파 회로 설계 자문
		아날로그 시스템 및 회로 설계 자문	
	교육	Device Physics 교육	국제 표준화 관련 자문 및 교육
		반도체 및 센서 신뢰성 교육	KOLAS 인정 관련 자문 및 교육

03 (주)아프로R&D



기관소개
아프로R&D는 차세대 반도체, 미래자동차용 전자부품 엔지니어링 컨설팅과 시험분석 전문 기관입니다. 국제공인시험기관(KOLAS)으로 인정받아 신뢰성 높은 시험과 분석 서비스를 제공하며, 반도체, 자동차 부품 등 다양한 산업 분야에서 활동하고 있습니다. 고장/불량 분석, 자동차 전자제품 품질평가, 국내/해외 규격시험, 분석 서비스, 물성 평가, 신뢰성 시험 등 총 6가지의 분야에서 활동하고 있습니다. 기술적 문제 해결과 신뢰성 검증에 중점을 두고 있으며, 소재·부품 국산화에 기여하고 있습니다.

주소
서울시 구로구 디지털로 33길 28 우림이비즈센터 1차 202~205호, 314호

홈페이지
<http://apro.re.kr>

연락처
(주)아프로R&D, 서울사무소 (02-2108-1119)

(1) 특성 평가

표준구분	표준명	출처	적용
비파괴 특성평가	FIB (JIB-4700F)	고장/형상분석	<ul style="list-style-type: none"> ● Dual Beam ● Ga ion Beam
	FE-SEM (IT-500HR)		<ul style="list-style-type: none"> ● 배율 5천배 ~ 20만배
	SEM (VEGA III)		<ul style="list-style-type: none"> ● Normal SEM x 3 unit(~ x10k) ● FE-SEM x 2 unit(~ x100k)
	High-resolution Digital Microscope (DSX510-ASD)		<ul style="list-style-type: none"> ● BF, DF, DIC, PO
	Digital Microscope (HS-300U)		<ul style="list-style-type: none"> ● Mag. Range : x40~ x1200
	X-RAY (SMX6000)	공극/박리분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 2D, 3D ● Resolution : 1um ● Inspection Stroke : 460x410x100 mm
	SAT (C-SAM) (FineSAT-FS200i III k)	표준	<ul style="list-style-type: none"> ● Probe frequency : 5~140MHz ● Effective Stroke : 350 x 350 x 80 (mm) ● Max scanning speed : 1,000 mm/s

표준구분	표준명	출처	적용	
열특성 평가	센서 및 소자	TG/DTA (DTG-60, 60H)	<ul style="list-style-type: none"> ● N2 Flow ● Temp : Max. 1300°C 	
		TMA (TMA-60)	<ul style="list-style-type: none"> ● Temp : -150~1000°C 	
		DSC (DSC-60)	<ul style="list-style-type: none"> ● Temp : Max.600°C 	
		IR camera (T420)		
전기적특성 평가	센서 및 소자	Curve Tracer (CS3300)	<ul style="list-style-type: none"> ● Max. Peak Voltage 3000V ● Max. Peak Current 1000A ● Cursor resolution 1pA 	
		Power Tester	<ul style="list-style-type: none"> ● Power cycling Test for Power Device 	
화학적특성 평가	센서 및 소자	FT-IR (IRTracer-100)	<ul style="list-style-type: none"> ● Wavenumber Range : 7800 cm-1~350 cm-1 	
		ED-XRF (EDX-LE)	<ul style="list-style-type: none"> ● Analysis Range : Al(13) ~U(92) 	
		EDS(X-ACT 10mm)	<ul style="list-style-type: none"> ● Analysis Range : Be(4) ~U(92) 	
기계적특성 평가	압력	UTM (WDW-20)	<ul style="list-style-type: none"> ● Load capacity : Max. 50kN ● Resolution : 0.025 um 	
		Bonding Tester (PTR-1102)	<ul style="list-style-type: none"> ● Shear strength test : 10kg, 100kg ● Tensile strength test : 5kg, 20kg 	
기타 평가	센서 및 소자	Diamond Cutter	<ul style="list-style-type: none"> ● Wire size : 600 um 	
		정밀절단기(TechCut5™)		
		Ion Milling Machine	<ul style="list-style-type: none"> ● Triple Ion-Beam 	
	센서 및 소자	Dye&Pry test	불량분석	
		접촉식3차원측정기 (LKV 8.7.6)	수치 측정 및 불량분석	<ul style="list-style-type: none"> ● 측정 범위 : 700x800x600 mm ● 공간정밀도(MPEE) : (1.8+L/350)/μm ● 프로빙 정밀도(MPEP) : 1.8 μm
	센서 및 소자	Network Analyzer (E5063A)	신호특성 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● Antenna manufacturing test ● RF passive component test ● Material measurements ● PCB manufacturing test ● 100 kHz to 0.5/1.5/3/4.5/6.5/8.5/14/18 GHz
		Voltage Drop Simulator	전압강하 측정	<ul style="list-style-type: none"> ● -20V to 80V ● Max. 50A continuous, 150A inrush ● current up to 200ms ● Frequency up to 250 kHz with 40Vp-p
		ESD	정전기시험	<ul style="list-style-type: none"> ● Only CDM ● Volt. Range : ±0.20~30.0 kV ● Charging resistance : 10 MΩ ● Capacitor : 150 pF ● Discharge resistor : 330 Ω

(2) 신뢰성 평가

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
온도/습도 시험	항온항습기 (ESPEC, ARS-1100)	온도, 습도에 대한 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : -77~180°C 습도범위 : 10~98 %R.H. 챔버사이즈 : W1000xD1000xH1100 	센서, 반도체, 자동차용 전기전자 소 자, 모듈 등
고온 시험	OVEN (JEIO TECH, OF-22PW)	고온 저장/동작 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : 25~250°C 챔버사이즈 : W550xD460xH600 	센서, 반도체, 자동차용 전기전자 소 자, 모듈 등
고속 온도사이클 시험	열사이클 장비 (THERMOTRON, SML-1500-25-25-2)	온도사이클 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : -75~185°C 온도변화율 : 13°C/min 챔버사이즈 : W1300xD875xH1175 	센서, 반도체, 자동차용 전기전자 소 자, 모듈 등
열충격 시험	열충격 장비 (TSD-101-W)	온도 변화에 대한 시험품 내구성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : -77~205(300)°C 챔버사이즈 : W710xD345xH410 	센서, 반도체, 자동차용 전기전자 소 자, 모듈 등
초고속스트레스 시험	HAST 장비 (HIRAYAMA, PC- 422R8D)	온도/습도/압력 시험	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : 118~150°C 습도범위 : 65~100% R.H. 기압범위 : 0.019~0.208 MPa 챔버사이즈 : W709xD950xH1674 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
복합진동 시험	Combined Vibration Tester (ENEX, VTH-1106 -5K-VH)	온습도, 진동 복합환경에서 내구성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 3, 4, 5.5, 8 ton 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
소음진동 시험	BSR Tester (MB DYNAMICS, SILVER)	소음진동 평가	<ul style="list-style-type: none"> Buzz, Squeak, Rattle, Noise Temp : Troom Background noise <30dB, 0.2sone 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
내후성 시험	Weather Resistance	내환경 시험	<ul style="list-style-type: none"> Weather Resistance 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
내수 충격 시험	Ice Water Shock Test	내환경 시험	<ul style="list-style-type: none"> Splash water(0~4) 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
복합부식 시험	Cyclic Corrosion Test Chambers	내환경 시험	<ul style="list-style-type: none"> Cyclic Corrosion Salt spray, Dry, Temperature, Humidity 	센서, 반도체, 자동차용 전기전자 소 자, 모듈 등

시험항목	장비(모델명)	용도	사양	응용분야 (Optional)
가스부식 시험	Gas Corrosion Tester (WEISS, WK3340)	습도 및 가스 환경에서 평가	<ul style="list-style-type: none"> IEC 60068-2-60 ppb : H2S, NO2, SO2, Cl2, ppm : H2S, SOS 	센서, 반도체, 자동차용 전기전자 소자, 모듈 등
살수방수 시험	Water Tester (JFM, JFMA008)	수분에 대한 방수성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> IPx1, 2, 3, 4, 5, 6K, 9K R1, R2, S1, S2 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
			<ul style="list-style-type: none"> IPx7, 8 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
결로 시험	결로시험기 (ESPEC, DCTH-100-A)	급격한 온습도조건에 대한 내구성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 고온범위 : -10~100°C / 50~95% 저온범위 : -30~100°C / 40~85% 챔버사이즈 : W1490xD900xH1880 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
염수분무시험	염수시험기 (EN-SCT-1204_1K)	시험품의 내식성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 온도범위 : -30~90°C 챔버사이즈 : W1600xD70xH800 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
분진 시험	Dust Tester (JFM, JFMD-004)	먼지에 대한 내성 평가	<ul style="list-style-type: none"> IP5, 6, 5K, 6K Dust setup Arizona A2, JIS Class 8, Talc, Potland cement 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
충격 시험	IZOD Impact Tester	충격에 대한 내구성 시험	<ul style="list-style-type: none"> Angle Clamp : Fixed type Angle of Hammer : 150° Angle Resolution : 0.1° Pendulum(Capacity) : 11J 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
	Drop Tester	충격에 대한 내구성 시험	<ul style="list-style-type: none"> Max. height : 1.2m Plate : Concrete and Steel 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등
기밀성 시험	Seal / Leaking Tester (JFM, JFMA008-5)	내환경 시험	<ul style="list-style-type: none"> Pressure and Vacuum Max. 4kg/cm2 Water tank size : W500xD400xH300 	반도체, 자동차용 전기·전자 소자, 모듈 등

(3) 관련 표준(공인시험 분야)

표준번호	표준명
KS C IEC 60068-2-1:2007	환경 시험 - 제2-1부 : 시험 - 시험 A : 내한성 시험 [제외] 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험
KS C IEC 60068-2-2:2007	환경 시험 - 제2-2부 : 시험 - 시험 B : 내열성 시험 [제외] 5.3 시험 Bd : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내열성 시험 5.4 시험 Be : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내열성 시험
KS C IEC 60068-2-6:2015	환경 시험 - 제2-6부 : 시험 - 시험 Fc : 진동(정현파)
KS C IEC 60068-2-11:1981	환경 시험 - 제2-11부 : 시험 - 시험 Ka : 염수분무시험
KS C IEC 60068-2-14:2009	환경 시험 - 제2-14부 : 시험 - 시험 N : 온도 변화 [제외] 9. 시험 Nc : 온도의 급변(2욕조법)
KS C IEC 60068-2-27:2008	환경 시험 - 제2-27부 : 시험 - 시험 Ea와 지침 : 충격 시험
KS C IEC 60068-2-30:2005	환경 시험 - 제 2-30부 : 시험 - 시험 Db와 지침 : 주기적 내습 (12 h + 12 h 주기)
KS C IEC 60068-2-38:2021	환경 시험 - 제2-38부 : 시험 - 시험 Z/AD : 합성 온도/습도 사이클 시험
KS C IEC 60068-2-42:2003	환경 시험 - 제2-42부 시험 - Kc : 접점 및 접점부에 대한 이산화황 시험
KS C IEC 60068-2-43:2003	기본 환경 시험 절차 - 제2-43 부 : 시험 - 시험 Kd : 접점 및 접속부에 대한 황화수소 시험
KS C IEC 60068-2-53:2010	환경 시험 - 제2-53부 : 시험 - 시험 및 지침 : 기후(온도/습도) 및 동적(진동/충격) 결합 시험 [제외] 습도
KS C IEC 60068-2-57:2013	환경 시험 - 제2-57부 : 시험 - 시험 Ff : 진동 - 시간 이력과 사인비트 방법
KS C IEC60068-2-64:2019	환경 시험 - 제2-64부 : 시험 - 시험 Fh : 광대역 불규칙 진동 시험 및 지침
KS C IEC 60068-2-66:1994	환경 시험 - 제2-66부 : 안정 상태의 내습성 시험(불포화 증기 압력)
KS C IEC 60068-2-67:2019	환경 시험 - 제2-67부 : 시험 - 시험 Cy : 주로 부품을 대상으로 하는 습열, 정상 상태, 가속 시험
KS C IEC 60068-2-78:2018	환경 시험 - 제2-78부 : 시험 - 시험 Cab : 안정 상태의 내습성 시험
MIL-STD-202G:2002	Test Method Standard for Electronic and Electrical Component Parts
MIL-STD-810G:2008	Test Method standard for Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests PART TWO - LABORATORY TEST METHODS

표준번호	표준명
AEC-Q200-REVD:2010	Stress Test Qualification for Passive Components
KS C IEC 60571:2012	철도 적용 - 철도 차량용 전자기기
KS C IEC 61373:2010	철도적용 - 철도차량 장치 - 충격 및 진동 시험
KS D 9502:2020	염수 분무 시험방법(중성, 아세트산 및 캐스분무 시험)
KS R 1034:2006	자동차 부품 진동 시험 방법
KS R 9144:2021	철도 차량 부품의 진동 시험방법
KS R 9186:2021	철도 신호 보안 부품 - 진동 시험 방법
KS X IEC 60945:2002	해상 항해 및 무선 통신 기기와 시스템 - 일반요구 사항 - 시험 방법과 요구되는 시험 결과
ISO 16750-3:2023	Parts for railway signal - Vibration test methods Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part 3 : Mechanical loads
ISO 16750-4:2023	Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part 4 : Climatic loads
JIS Z 2371:2015	Methods of salt spray testing
JIS H 8502:1999	Methods of corrosion resistance test for metallic coatings
ASTM B 117-19	Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus
ES 90000-04:2019	자동차용 무연솔더링 전장품 환경신뢰성 시험 규격
ES 90000-04:2022	자동차용 무연솔더링 전장품 환경신뢰성 시험 규격
ES 91500-00:2019	커넥터-일반
ES 91500-00:2024	커넥터-일반
ES 95400-10:2019	자동차용 전자기기 환경 시험
ES 95400-10:2022	자동차용 전자기기 환경 신뢰성 시험
GMW 3172:2018	General Specification for Electrical/Electronic Components - Environmental/Durability
VW 75174:2018	motor vehicle connectors, connectors, test specification

4장

별첨



참 고 문 헌





별첨



참고문헌

- [1] 국가표준, e나라표준인증, <https://www.standard.go.kr>
- [2] 한국신뢰성인증센터, <http://www.koras-krc.or.kr>
- [3] 한국정보통신기술협회(TTA), <https://www.tta.or.kr>
- [4] AEC(Automotive Electronics Council), <http://aecouncil.com/>
- [5] ANSI(American National Standards),<https://ansi.org/american-national-standards>
- [6] ASTM International, <https://webstore.ansi.org>
- [7] IEC(International Electrotechnical Commission), <https://www.iec.ch>
- [8] ISO(International Organization for Standardization), <https://www.iso.org>
- [9] JEDEC(Joint Electron Device Engineering Council), <https://www.jedec.org>
- [10] SAE International, <https://www.sae.org>
- [11] United States Military Standard(MIL-STD), Department of Defense MANUAL, Executive Services Directorate.

본 디렉토리는 산업통상자원부와 대전광역시가 지원하고 (재)대전테크노파크(참여 : 한국표준과학연구원)이 수행한 ‘센서소자 신뢰성 평가지원사업’ 내 ‘센서소자 신뢰성 전문가위원회’에서 작성하고 발간된 책자입니다.

상기 내용을 대외적으로 발표할 때에는 산업통상자원부와 대전광역시가 지원하고 (재)대전테크노파크에서 수행한 사업임을 반드시 고지하여 주시기 바랍니다.

2025 센서 소자·모듈 신뢰성 평가 지원 기관별 디렉토리

발행일 2025. 11. 30

참여위원	한국전자기술연구원	박준식	수석	위원장
	구미전자정보기술원	이왕훈	센터장	
	대구경북과학기술원	김준서	부장	
	서울과학기술대학교	좌성훈	교수	
	충북테크노파크	박강희	센터장	
	큐알티	정성문	전문	
	한국광기술원	김한필	센터장	
	한국기계연구원	이재종	연구위원	
	한국나노기술원	박경호	책임	
	한국반도체연구조합	이동은	PM	
	한국산업기술시험원	송태승	본부장	
	한국자동차기술연구원	연규봉	수석	
	한국전자통신연구원	김혜진	실장	
	나노융합기술원	김희연	센터장	
	한국표준과학연구원	조완호	그룹장	
	대전테크노파크	최재수	팀장	
	대전테크노파크	임현정	책임	간사

※ 2026 디렉토리 제작 시 참여를 희망하는 기업은 대전테크노파크 임현정 책임에게 연락 부탁드립니다. (042-930-4924)



산업통상자원부
Ministry of Trade, Industry and Energy



대전광역시
DAEJEON METROPOLITAN CITY