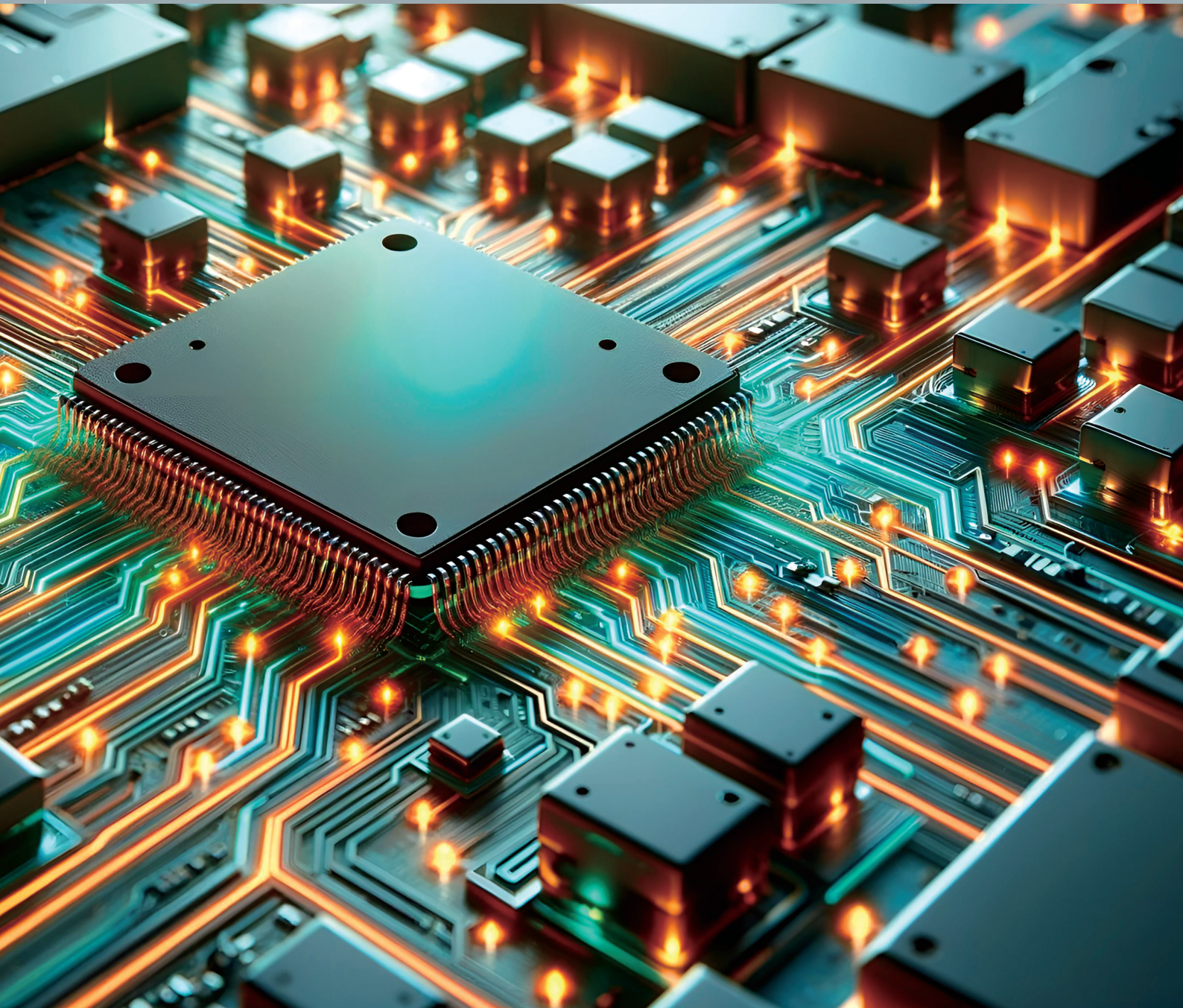


Quality is more than a word

ESPEC

SEMICONDUCTOR RELATED EQUIPMENT



발열 관리 솔루션은 미래의 반도체를 여는 열쇠.

반도체 관련 시험 장치 라인업

반도체의 고성능화·고집적화에 따라 발열 문제는 점점 중요해지고 있습니다. 발열 관리 솔루션은 반도체의 성능 향상, 신뢰성 확보, 수명 연장에 필수적입니다. ESPEC은 '서멀 솔루션'을 중심으로 제품 라인업을 전개하여 최적의 발열 관리를 지원합니다.

공정	전 공정	후 공정	검사	
기술 트렌드	<div>2nm 수준의 최첨단 공정 개발</div> <div><div><div>◆ EUV 노광 기술</div><div>◆ 성막 적층 기술</div><div>◆ 고적층 식각</div></div><div><div>◆ 미세 패턴 세척</div><div>◆ 자동화 기술</div></div></div> <div><div><div>N형</div><div>P형</div><div>절연막</div></div><div><div>FinFET</div><div>GAA-FET</div><div>CFET</div></div></div>	<div>헤테로지니아어스 칩렛 기술</div> <div><div><div>◆ 2.xD, 3D 최첨단 패키지</div><div>◆ 대형 인터포저</div><div>◆ 칩 적층 기술</div></div><div><div>◆ 미세 재배선층</div><div>◆ 광전 융합 기술</div><div>◆ 저용량 재료</div></div></div> <div><div>GPU</div><div>HBM</div></div>	<div>공정 도중 스크리닝, 최종 검사</div> <div><div>◆ 2nm 등 최첨단 공정의 검사 방법</div><div>◆ 칩 적층 기술 검사</div><div>◆ 칩렛 실장 공정별 검사 방법</div></div>	
	품질 트렌드	<div>최첨단 공정의 운용 과제, 웨이퍼 레벨에서의 품질 평가</div> <div><div><div>◆ CoW 등 칩 집합의 신뢰성</div><div>◆ 전 공정 내 품질 확인 방법</div></div><div></div></div>	<div>중간 공정 및 후 공정 품질 평가</div> <div><div><div>◆ 재배선층 미세화와 TSV 연결</div><div>◆ 칩 국소 발열의 영향</div><div>◆ 중간 공정의 미세 실장 공정의 품질</div></div><div></div></div>	<div>최첨단 디바이스 수율 향상</div> <div><div>◆ 전 공정 내 공정 검사</div><div>◆ 중간 공정 내 공정 검사</div><div>◆ 후 공정 내 공정 검사</div><div>◆ 고부가가치 반도체의 번인 테스트</div></div>
ESPEC 제품 제안	<div>웨이퍼 레벨 반도체 특성 평가 장치</div> <div><div><div>◆ 반도체 파라메트릭(웨이퍼 레벨) AMM 시리즈</div><div>◆ TDDB 평가 장치(웨이퍼 레벨) AMM 시리즈</div></div><div></div><div>https://www.espec.co.jp/english/products/measure-semicon/tddb/</div></div> <div>전 공정 내에서의 공정 결함 등 신뢰성에 중요한 파라미터 테스트를 전자동 프로버와 조합하여 웨이퍼 레벨에서 평가할 수 있습니다.</div>	<div>고성능, 저산소 클린 오븐</div> <div><div><div>◆ SCO 시리즈</div><div>◆ PVHC 시리즈</div></div><div></div><div>https://www.espec.co.jp/english/products/env-test/sco/</div></div> <div>폴리이미드의 이미드화에 필요한 고온(400°C 이상) 및 초저산소 환경으로 디바이스의 손상을 줄입니다.</div> <div>높은 온도 분포 성능으로 열처리함으로써 균일한 절연층 막을 형성할 수 있습니다.</div>	<div>패키지 레벨 반도체 특성 평가 장치</div> <div><div><div>◆ 반도체 파라메트릭(패키지 레벨) AMM 시리즈</div><div>◆ TDDB 평가 장치 SMU 타입(패키지 레벨) AMM 시리즈</div></div><div></div><div>https://www.espec.co.jp/english/products/measure-semicon/spa/</div></div> <div>후 공정에서 어셈블리 및 패키징했을 때 신뢰성에 미치는 영향을 확인하기 위해 패키지 레벨에서 반도체 특성을 평가할 수 있습니다.</div> <div>패키지 레벨에서 항온조와의 조합에 의해 항온 환경하에서 실시간으로 트랜지스터 특성 평가가 가능합니다.</div>	<div>번인 테스트 관련 장치</div> <div><div><div>◆ 정적 번인 시스템</div><div>◆ 동적 번인 시스템</div></div><div></div><div>https://www.espec.co.jp/english/products/measure-semicon/rbs/</div></div> <div>SoC와 GPU 등 고기능 반도체의 불량품 스크리닝 공정에 번인 테스트가 있습니다. 이 테스트는 고온 상태에서 전압 부하나 신호를 입력함으로써 잠재 결함을 가진 소자를 찾아내어 출하 전에 불량품을 선별하는 시험입니다. 이 장치는 해당 시스템과 항온조의 일체형 번인 테스트 전용기로 수많은 실적을 보유하고 있습니다.</div>
	규격	—	—	—

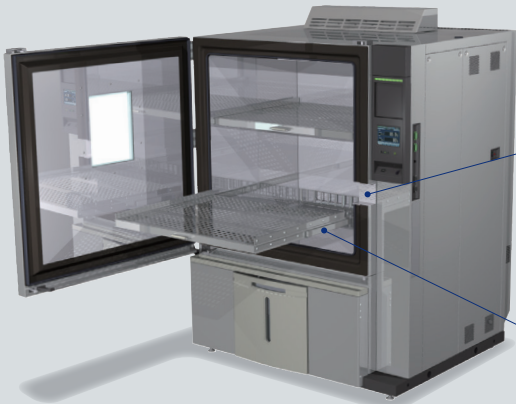
반도체 분야용 환경시험기 업데이트

도어 노치, 슬라이딩 선반

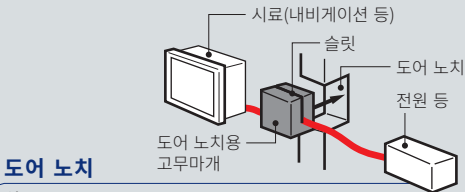
대상 장치
프라치나스 J 시리즈, AR 시리즈



- 중량물 설치가 간단!
- 간편한 배선 작업!



<https://espec.satori.site/english/products/catalog/usability#sec2>



도어 노치

치수 H100×D50mm

※ 전원 고무마개도 포함됩니다.



슬라이딩 선반

내하중 최대 100kg까지 대응 가능

슬라이딩 거리 약 700mm

슬라이딩 도어

대상 장치
소형 환경시험기



- 간편한 배선 작업!
- 데모 시험도 가능!



Flat cable port 타입

Sample holder 타입



<https://espec.satori.site/products/catalog/usability#sec6>
(일본어 전용)



사각형 케이블 포트

대상 장치
냉열 충격 장치 TSA 시리즈

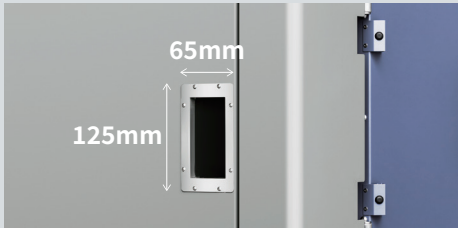


대형 커넥터 배선도 원활!



<https://espec.satori.site/products/catalog/usability#sec4>
(일본어 전용)

치수	H125×D65mm
장착 개수	왼쪽 측면 ... 최대 2개 오른쪽 측면 ... 1개까지



탈착식 단자대

슬라이딩 선반식 단자대

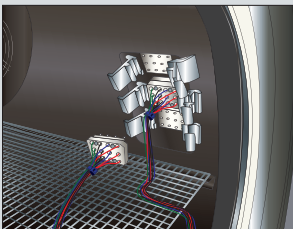
대상 장치
HAST 챔버



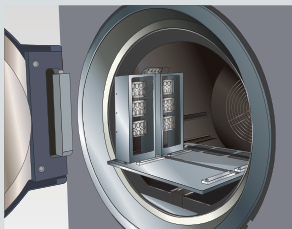
간단한 장착과 배선으로
작업 시간 단축



https://www.espec.co.jp/english/products/book/hast/#target/page_no=13



조 내의 시료 신호
단자 12핀을 한 번에
빼고 꽂을 수 있는
단자대



조 내 전면으로
슬라이드 가능한
단자대

신뢰성 시험 분야

항온 항습 시험, 온도 사이클 시험

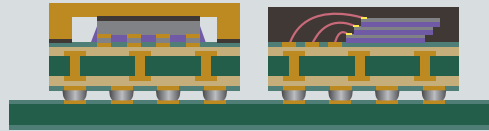
고가속 시험, PCT 시험

HBT·HHBT 전기화학적 마이그레이션,
미세 패턴 간 절연 평가

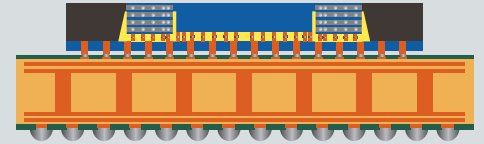
온도 사이클 시험
급속 온도 변화

- ◆ 최첨단 공정의 신뢰성 규격 시험에 적합
- ◆ 미세 배선 공정의 신뢰성 수명 예측
- ◆ 최첨단 3D 패키지의 신뢰성 규격 시험에 적합
- ◆ 각종 미세 실장 기술의 신뢰성 수명 예측

FC-BGA

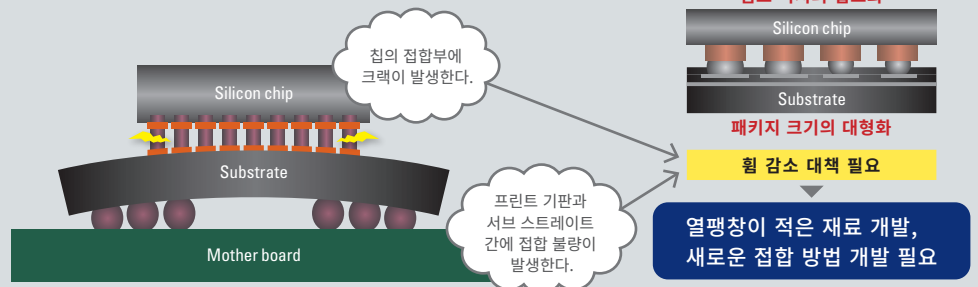


2.xD



고발열 부하, 미세 접합 기술, 다핀화 기술에 대한 대응

- ◆ TSV 접합부의 신뢰성
- ◆ 칩의 국소 발열 대책
- ◆ 기판 방열 설계
- ◆ 적층 재료 간 열팽창 영향 완화
- ◆ 여러 종류의 접합 재료 평가



각종 항온 항습조

HAST Chamber

반도체 계측 시스템 제품

급속 온도 변화 Chamber

신뢰성 평가 시험 권장 시스템: 절연 저항 평가 시스템(AMI 시리즈)

신뢰성 평가 시험 권장 시스템:

- ◆ 프라치나스 J 시리즈
- ◆ AR 시리즈

- ◆ EHS 시리즈

- ◆ 절연 저항 평가 시스템(AMI 시리즈)

- ◆ TCC 시리즈



<https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/ar01.pdf>



<https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/ehs.pdf>



<https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/ami.pdf>



<https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/tcc151.pdf>

반도체 신뢰성 시험 규격의 항온 항습 시험에 적합한 장치로 용량이나 온·습도 범위에 맞는 최적 기종의 선택이 가능합니다.



프라치나스 J 시리즈
항온 항습조
<https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/pj.pdf>

반도체 신뢰성 시험 중에서도 조 내를 가압하여 수명을 가속시킬 수 있는 PCT 시험, HAST 시험 전용기입니다.

전기화학적 마이그레이션을 비롯해 RDL이나 서브스트레이트 내에서의 배선 패턴 간 절연 불량 현상을 즉각적으로 파악할 수 있는 절연 평가 시스템입니다.

각종 항온 항습조와 연동할 수 있으며 마이그레이션과 같은 순간적인 절연 불량을 고속, 고정밀도로 파악할 수 있는 계측 회로를 탑재하고 있습니다.

JEDEC 규격부터 스크리닝까지 시료의 급속 온도 변화에 대한 대응에 딱 맞는 급속 온도 변화가 가능한 항온조입니다.

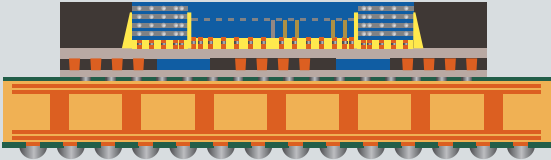
특히 차량용 반도체나 센서, 전자기기용으로 적합합니다.

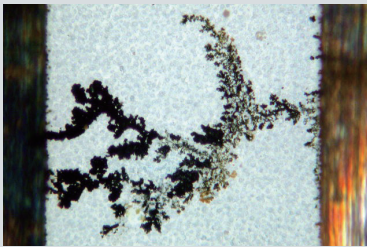
ED-4701/100A, 103A
IEC60068-2-1, IEC60068-2-2

IEC60068-2-66, ED-4701/100A
JESD22-A118B/A110E/A102E, AEC-Q100

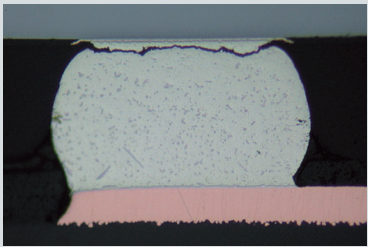
—

JESD22-A104F, IPC-9701
IEC60068-2-14Nb, IEC60749-25

열충격 시험	배선 접합 마이크로 크랙 평가 미세 배선 연결 신뢰성 평가	HALT, HASS	발열 관리
<div>3D</div> 			












전기화학적 마이그레이션 현상
(이온 마이그레이션)



접합부 마이크로 크랙 현상

- ◆ 각종 반도체 시험 규격에 적합
- JEITA ED4701/001A
- JEITA ED4701/100A
- 시험 방법 102A …… 고온 고습 바이어스 시험
- 시험 방법 103A …… 고온 고습 보존 시험
- 시험 방법 104A …… 가습+실장 스트레스 시리즈 시험
- 시험 방법 105A …… 온도 사이클 시험
- JEITA ED4701/200A
- 시험 방법 201A …… 고온 보존 시험
- 시험 방법 202A …… 저온 보존 시험(참고 시험)
- 시험 방법 203A …… 온·습도 사이클 시험(참고 시험)

냉열 충격 장치	반도체 계측 시스템 제품		HALT, HASS	단일 디바이스스팟 가열 냉각
도체 저항 평가 시스템(AMR 시리즈)		◆ 전기적 마이그레이션 평가 시스템 (AEM 시리즈)	◆ Typhoon 시리즈	◆ MTA 시리즈
<div>◆ TSA 시리즈</div> <div>◆ TSD 시리즈</div> <div>◆ TSB 시리즈</div> <div></div> <div> https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/tsa.pdf</div>	<div>◆ 도체 저항 평가 시스템 (AMR 시리즈)</div> <div></div> <div> https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/amr.pdf</div>	<div></div> <div> https://www.espec.co.jp/english/products/measure-semicon/aem/</div>	<div></div> <div> https://espec.com/na/products/#halt</div>	<div></div> <div> https://www.espec.co.jp/products/env-test/mta/ (일본어 전용)</div>
신뢰성 시험 중 고온과 저온을 순간적으로 전환하여 접합부 크랙 등을 가속적으로 일으키는 열충격 시험 전용 장치입니다. 엘리베이터형 및 액조 냉열 장치도 라인업하고 있습니다.	접합부의 마이크로 크랙, 접합 불량 등은 온도가 급변하고 있을 때만 도통 불량을 일으키는 현상이 있습니다. 냉열 충격 장치를 조합할 수 있는 이 도체 저항 평가 시스템은 해당 온도 환경 하에서의 도체 저항을 실시간으로 파악함으로써 접합 신뢰성 평가를 단기간에 정확하게 실시하는 것이 가능합니다.	미세 배선 상의 전기적 마이그레이션을 평가하는 전용 EM 평가 장치를 라인업. 450℃ 등 고온도에서의 가속 시험도 가능합니다.	제품 개발 공정 초기 단계에 HALT를 실시함으로써 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있습니다. 또한 HASS에도 대응하고 있습니다.	스팟 냉각 가열 장치이며 호스를 통해 공기를 분사하여 시료를 냉각, 가열하는 Chamber less 시스템 「첨단 히터 타입」은 100℃/분(공기 온도)의 온도 변화 속도로 대폭적인 시험 시간 단축이 가능합니다.
MIL-STD-883L IEC60068-2-14Na, ED-2531BNa	—	—	—	—

반도체 열처리 장치

저산소 클린 오븐 산소 농도 10ppm

대상 장치

저산소 클린 오븐



- 반도체의 3차원 실장, 3차원 집적에 요구되는 저산소 어닐링 공정에 최적.
- 산소 농도 최소 10ppm(0.001%) 및 청정도 등급 5로 열처리 가능.
- 350°C~500°C의 저산소, 고온 어닐링 대응. 수랭 냉각으로 공정 시간 단축.



<https://www.espec.co.jp/english/products/env-test/sco/>



대용량 타입

대형 고도 가속 수명 시험 장치 HAST 장치

시험실 내부 치수 $\phi 548\text{mm} \times \text{L}560\text{mm}$



<https://www.espec.co.jp/english/products/env-test/ehs431/>



급속 온도 변화 장치

내부 치수(mm) W800×H500×D750



<https://www.espec.co.jp/english/products/catalog/tcc301.pdf>



파워 반도체 관련 장치

고온 역바이어스 시험 장치

대상 장치

HTRB HTGB H3TRB AMI



<https://www.espec.co.jp/english/products/measure-semicon/bias/>

파워 디바이스의 전압 차단 시 회로의 인덕터에 의한 서지 전압이 발생하여 소자의 파괴를 초래합니다. 제품의 신뢰성을 향상시키기 위해 역바이어스 시험을 진행합니다.

드레인 전원	0~2kV 또는 0~3kV
게이트 전원	0~±30V 또는 0~±35V
온도 제어	DUT 보드 조 내 연결 타입 200°C 또는 350°C

※ 온·습도 타입도 있습니다.

파워 사이클 통전 시험 장치

대상 장치

RBS-PST



<https://www.espec.co.jp/english/products/measure-semicon/fet-igbt/>

파워 디바이스의 전류 ON/OFF에 의한 자가 발열 사이클은 배선 단선과 방열 회로의 파괴를 초래합니다. 제품의 신뢰성을 향상시키기 위해 파워 사이클 시험을 진행합니다.

주요 테스트 모드

연속 모드	Ice: 일정하게 설정 디바이스 온도에 도달하도록 냉각수 온도와 수량을 제어
Vf 사이클 모드	디바이스 온도가 설정 온도에 도달하도록 Ice의 ON/OFF에 의한 반복 제어
사이클 모드	설정 시간으로 Ice의 ON/OFF를 반복

ESPEC CORP. <https://www.espec.co.jp/english>

530-8550 오사카시 기타구 텐진바시 3-5-6

Tel: 81-6-6358-4785