

시험목적 분류

- ✓ ENVIRONMENTAL STRESS SCREEN (ESS)
하나 또는 두개이상의 복합 환경조건을 이용, 제품불량을 걸러내는 방법
- ✓ HIGHLY ACCELERATED LIFE TEST (HALT)
설계시간의 단축, 시장에서의 신뢰성 향상
- ✓ HIGHLY ACCELERATED STRESS SCREEN (HASS)
양산품을 대상으로 짧은 시간에 불량을 야기하여,
동일공정에서 발생될 수 있는 불량률의 확인/개선
(Gregg K. Hobbs)

Life Cycle 분류

SCREEN TEST :

불량을 감지하고, 불량을 양품과 격리하는 시험으로 비파괴검사임
end customer에게 선적 가능

RELIABILITY TEST :

제품의 품질을 유지하고 얼마나 오래 쓸 수 있는가를 측정하는 시험으로 파괴검사임
end customer에게 선적 불가능

시 험	목적 및 방법	비 고
<p>가속수명시험 (ALT: Accelerated Life Testing)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 수명과 스트레스 관계식 사용 ● 높은 스트레스 조건에서 측정된 고장데이터로부터 사용조건외 수명 추정 	<ul style="list-style-type: none"> ● 예상 고장 메커니즘에 대한 이해 필요 ● Arrhenius, Inverse Power, Eyring, Miner rule 등
<p>가속 스트레스 시험 (AST: Accelerated Stress Testing)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 환경 스트레스 가속 ● 잠재적 결함 또는 설계의 완성도를 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ● 기본 고장 메커니즘에 대한 충분한 이해 ● HALT

1) IEC 규격

- 일반 : IEC Pub. 60068, Basic Environmental Testing Procedures.
※ 적용 대상: 부품과 장비 모두에 적용.
- 반도체 디바이스 : IEC Pub. 600749, Semiconductor Devices, Mechanical and Climatic Test Method

2) JIS 규격

- 일반 : JIS C 0010, 환경 시험 방법(전자·전자) 통칙
- 개별반도체 : JIS C 7021, Environmental Testing Methods and Endurance Testing Methods for Discrete Semiconductor Devices
- 집적회로 : JIS C 7022, Environmental Testing Methods and Endurance Testing Methods for Semiconductor Integrated Circuits

3) KS 규격

- 일반 : KS C 0210-0262, 환경 시험 방법 (전자·전자)
- 개별반도체 : KS C 6046(1978), 개별 반도체 소자의 환경 시험 방법 및 내구성 시험 방법
- 집적회로 : KS C 6049(1980), 반도체 집적회로의 환경 시험 방법 및 내구성 시험 방법

4) MIL 규격

- 수동소자 : MIL-STD-202, Test Methods for Electronic and Electrical Component Parts.
※ 적용 대상: capacitor, resistor, inductor, switch, relay와 같은 수동소자에 적용
- 개별 반도체 : MIL-STD-750, Test Methods for Semiconductor Devices.
※ 적용 대상: Diode, Transistor 등과 같은 개별 반도체 소자에 적용
- 집적회로 : MIL-STD-883, Test Method and Procedures for Microelectronics.
※ 적용 대상: Multichip, Hybrid Microcircuit 등과 같은 집적회로에 적용.
- 기기 : MIL-STD-810, Environmental Test Methods and Engineering Guidelines.
※ 적용 대상: 기기(Equipment)에 적용.
- MI-HDBK-189, Reliability Growth Management
- MI-HDBK-217F, Reliability Prediction of Electronic Equipment
- MIL-HDBK-251, Reliability/Design Thermal Applications
- MIL-HDBK-338, Electronic Reliability Design Handbook
- MIL-HDBK-344, Environmental Stress Screening of Electronic Equipment
- MIL-STD-690C, **Failure Rate Sampling Plans** and Procedures
- MIL-HDBK-781, Reliability Test Methods, Plans and Environment for Engineering Development, Qualification and Production
- MIL-STD-790F, Reliability Assurance Program for Electronic Parts Specifications
- MIL-HDBK-2155, Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System (FRACAS)
- MIL-HDBK-2164, Environmental Stress Screening Process for Electronic Equipment

시스템 신뢰도와 관련된 미 국방성 문서

신뢰도 프로그램	DoDD 5000.xx	신뢰도와 정비
요구사항	MIL-STD -721	신뢰도와 장비에 대한 용어 정리
	MIL-STD-785	시스템 장비의 개발 및 생산에 대한 신뢰도 프로그램
신뢰도 분석 및 예측	MIL-HDBK-217	전자 장비의 신뢰도 예측
	MIL-STD-757	신뢰도 예측
	MIL-HDBK-189	신뢰도 성장 관리
신뢰도 시험 및 샘플링	MIL-STD-781	기술적 개발, 인증, 생산에 대한 신뢰도
	MIL-STD-690	고장을 샘플링 방식과 절차
	MIL-STD-790	전자 부품에 대한 신뢰도 보증 프로그램
신뢰도 설계 및 응용	MIL-HDBK-781	개발, 인증, 생산에 대한 신뢰도 시험 방식, 시험방법, 환경
	MIL-HDBK-251	신뢰도 설계

5) JEDEC 규격(반도체 디바이스)

- JESD-22, Test Methods & Procedures for Solid State Devices

6) EIAJ 규격(반도체 디바이스)

- EIAJ ED-4701(1992), Environmental and Endurance Test Methods for Semiconductor Devices

Industry and Military Specified Accelerated Testing Methods

AUTHORITY	STANDARD	TEST METHOD	TITLE
JEDEC	JESD-22	22-A100-A	Cycled Temperature Humidity Bias Life Test
JEDEC	JESD-22	22-A101-B	Steady State Temperature Humidity Bias Life Test
JEDEC	JESD-22	22-A102-B	Accelerated Moisture Resistance - Unbiased Autoclave
JEDEC	JESD-22	22-A103-A	High Temperature Storage Life
JEDEC	JESD-22	22-A104-A	Temperature Cycling
JEDEC	JESD-22	22-A105-B	Power and Temperature Cycling
JEDEC	JESD-22	22-A106-A	Thermal Shock
JEDEC	JESD-22	22-A107-A	Salt Atmosphere
JEDEC	JESD-22	22-A108-A	Bias Life
JEDEC	JESD-22	22-A110-B	Highly-Accelerated Temperature and Humidity Stress Test (HAST)
JEDEC	JESD-22	22-B103-A	Vibration, Variable Frequency
JEDEC	JESD-22	22-B104-A	Mechanical Shock
JEDEC	JESD-22	22-C100-A	High Temperature Continuity
IPC	TM-650	2.6.5	Physical Shock, Multilayer Printed Wiring Boards
IPC	TM-650	2.6.6B	Temperature Cycling, Printed Wiring Board
IPC	TM-650	2.6.7A	Thermal Shock and Continuity, Printed Board
IPC	TM-650	2.6.7.1	Thermal Shock--Polymer Solder Mask Coatings
IPC	TM-650	2.6.7.2	Thermal Shock, Continuity and Microsection, Printed Board
IPC	TM-650	2.6.9	Vibration, Rigid Printed Wiring
IPC	TM-650	2.6.13	Assessment of Susceptibility to Metallic Dendritic Growth
IPC	TM-650	2.6.14A	Resistance to Electrochemical Migration, Polymer Solder Mask
IPC	TM-650	2.6.15B	Corrosion, Flux
IPC	TM-650	2.6.19	Environmental and Insulation Resistance Test of Hybrid Ceramic Multilayer Substrate Boards

Sources for International Testing Standards

Abbreviation	Full name	Web-Source
ASTM	American Society for Testing and Materials	www.astm.org
MIL-STD	Military Standard – Department of Defense, USA	www.mil-std-xxx-com *
BS	British Standard	www.bsi.org.com
DIN	Deutsche Industrienorm – German Industrial Standard	www.din.de
IEC	International Electrotechnical Commission	www.iec.ch
JIS	Japanese Industrial Standards	www.jisc.org
ISO	International Organisation for Standardisation	www.iso.ch
DEF STAN	Defense Standard	
JEDEC	Joint Electron Device Engineering Council	www.jedec.org
SAE	Society of Automotive Engineers	www.sae.org
UL	Underwriters Laboratory Inc.	www.ul.com
KS	Korean Standard	www.ksa.or.kr
	General Source for International Testing Standards	www.nssn.org

* xxx has to be replaced by the number of the standard, e.g. www.mil-std-883.com

① 고온시험(Method 108, Life- at Elevated Ambient Temperature)

- 온도

70±2℃, 85±2℃, 100±2℃, 125±3℃, 150±3℃, 200±5℃,
350(tolerance as specified), 500(tolerance as specified)

-시험시간

96h, 250h, 500h, 1000h, 2000h, 3000h, 5000h, 10000h, 30000h, 50000h

② 온도싸이클 및 열충격시험(Method 107, Thermal Shock)

-Air to Air 경우

- Liquid to Liquid 경우

③ 온습도시험(Method 103, Humidity-Steady State)

- 온 습도: 40±2℃/90~95%RH

- 시험시간: 96h, 240h, 504h, 1344h

④ 진동시험(Method 201, Vibration)

- 진폭: 0.03inch

- 주파수: 10~2,000Hz

-10Hz에서 시작하여 55Hz까지 갔다가 다시 10Hz로 돌아오는데 걸리는 시간을 sweep이라고 함. 이 과정을 x, y, z축 각 방향으로 반복.

⑤ 85℃/85%시험 및 (불)포화증기가압시험

- 수분의 침투에 의한 영향을 평가하기 위한 시험 중에서 시험시간을 단축하기 위하여 많이 사용되고 있음.

a. 85°C/85%시험

- 관련규격: JIS C 7022 B-5, KS C 6049 B-5, JESD-22 A101, EIAJED-4701 B-121, B-122
- 시험조건: 85°C/85%
- 시험시간: 1000h

b. 포화증기가압시험

- 관련규격: JESD-22 A102
- 시험조건: 121°C/100%
- ※ 포화증기가압시험에 대해서는 시료에 수분이 부착하기 쉽고, 실제 고장과 다른 메카니즘을 갖는 경우가 많기 때문에 불포화증기가압시험이 추천되고 있음

c. 불포화증기가압시험

- 관련규격: JESD-22 A110, EIAJ ED-4701 B-123
- 시험조건
110°C/85%/(17.6psia)/200hr, 120°C/85%/(24.4psia)/100hr
130°C/85%/(33.5psia)/50hr, 140°C/85%/(44.5psia)/25hr