


SEMI (반도체장비 인증)

1. 개요

<p>■ 정의</p>	<p>Semiconductor Equipment and Materials International 세계 반도체 장비 및 재료 협회</p>
<p>■ 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SEMI는 인증이라기보다는 반도체제조장비의 품질안전 평가 리포트임. - 반도체 제조설비에 대한 환경, 보건, 안전요구사항 규격으로 특정한 지역의 강제규격이 아닌 반도체 제조회사에서 요구하는 비강제 규격이므로 업체가 자율적으로 선택하거나 수입업자의 요청이 있을 경우, SEMI를 진행하는 시험/인증기관에 신청하여 획득함.
<p>■ 관련기관</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SEMI (세계 반도체 장비·재료 협회) 반도체 제조 및 후 처리 공정에 사용되는 기계들에 대한 규격을 제정함. 강남 삼성동 무역센터 내에 한국지사가 있음. www.semi.org - 시험/인증기관: TÜV Rheinland Korea, TÜV-SUD Korea
<p>■ 대상품목</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 케미컬, 장비자동화(하드웨어, 소프트웨어), 재료, 가스, 마이크로 패턴, 설비 및 안전, 패키징, 평판 디스플레이 등 반도체와 평판 디스플레이 장비 및 재료
<p>■ 적용국가</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SEMI는 특정한 지역의 강제규격이 아닌 비강제 규격으로, 전세계의 반도체 수입자 또는 생산업체에서 요구할 시, 시험한 보고서와 인증서를 제출한다.
<p>■ 인증마크</p>	

2. 관련기관

가. SEMI (세계 반도체 장비·재료 협회)

SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International), 반도체 제조와 반도체 재료 산업의 국제무역협회는 1970년에 미국 마운틴 뷰에서 설립되었고, 현재 1,000억 달러 시장규모의 세계 반도체 장비, 재료 산업 및 평판 디스플레이(FPD) 산업을 대표하는 세계 유일의 국제 협회이다. 한국 내 150여 개 회원사를 포함하여 전 세계적으로 2,500여 개의 회원사들로 구성되어 있으며, 캘리포니아 산호세에 본부를 두고 서울, 브뤼셀, 도쿄, 싱가포르, 타이완, 모스크바 및 상하이에 사무국을 갖고 국제표준규격(Standards), 무역전시회(SEMICON Exhibition), 마켓통계, 기술 심포지엄, 대정부관계 등의 활동을 펴오고 있다.

(1) 설립목적

SEMI의 기본목적은 멤버들의 정부, 시민대표, 즉 그들의 고객에게 산업의 대한 인식을 개선하여, 전체적인 그들의 판매 기회를 확대 하는데 있다. SEMI는 이 목적을 성취하기 위해 그들의 제품·시장·회사를 보다 효과적으로 관리하고 경영하는데 필요한 자료들과 산업의 자세한 정보를 최신의 것으로 제공하고 있다. 또 반도체 제조 및 후 처리 공정에 사용되는 기계들에 대한 규격을 제정하고 이를 인증함으로써 산업 발전의 기반을 조성하고 있다.

(2) 주요업무

① SEMI 표준규격 제정

SEMI의 산업표준규격은 세계반도체 장비 및 재료에 대한 가장 포괄적인 국제 표준규격으로 SEMI가 수요자, 공급자 및 관련업계 전문인들과 상의하여 표준 규격 안을 만든다. 이 표준규격은 케미컬, 장비 자동화(하드웨어, 소프트웨어), 재료, 마이크로 패턴, 설비 및 안전등 열한 개 분야에 약 700여 개가 제정되어 있으며 매년 세 차례 신규 표준 및 개정 표준이 배포되고 있다.

② 마켓자료

SEMI 마켓통계 프로그램은 반도체 장비 및 재료의 판매 동향에 관한 유용한 자료를 SEMI 회원에게 제공한다. SEMI 마켓 통계 프로그램은 분기별로 ESR(Executive Summary Report) 형태로 바이어들의 설문 자료 및 전 세계 수주 및 실적 리포트를 제공한다. 또한, FPD 장비 및 재료에 관한 자료도 분기별로 발행하고 있으며 그 외에 많은 종류의 마켓관련 자료를 정기적으로 발행하고 있다.

③ 중소기업 해외 진출 지원

SEMI는 전 세계 주요 반도체 생산지역에 지역 사무소를 운영하여 중소기업들의 해외 시장 진출 시 도움이 필요한 경우 지원을 하고 있다. 또한 새로운 시장 조사 및 정보 제공을 통하여 회원사들의 신규 시장진출에 기여하고자, 노력하고 있다.

④ High Tech U Program

2003년부터 SEMI에서 운영하는 “High Tech U Program”은 고등학생을 대상으로 반도체에 대한 관심을 고조시키는 3일간의 교육프로그램이다.

⑤ Conferences and Seminar

연간 SEMI는 다양한 회의 및 기술 심포지엄, 교육 프로그램을 통해 사업전략, 기술 동향, 시장 전망, 기초 교육에 대한 정보를 제공하고 있다. 반도체 공정 기술 심포지엄인 STS, 산업 전략 심포지엄 ISS, 업계 대표인들이 모여 향후 미래 기술 및 시장을 전망하는 ITPC, GFPC 등이 대표적인 프로그램이며, 이 외에도 SEMI 지사가 있는 각국에서 다양한 컨퍼런스와 세미나들이 개최되고 있다.

⑥ SEMICON 전시회

SEMI의 연중행사인 SEMICON 무역전시회는 반도체 생산에 사용되는 제품과 서비스에 관한 전문 전시회일 뿐만 아니라 신제품 및 최신기술을 소개하는 국제 무역박람회이다. 이 전시회는 반도체 산업의 실무진들이 대거 참여할 수 있도록 반도체 산업의 요충지인 한국, 일본, 중국, 독일, 싱가포르, 대만 및 미국에서 개최되어 전시회 참가업체에게 자사의 신제품을 전시, 소개함으로써 효율적인 판로개척의 기회를 마련하고 있다.

나. Contact

(1) SEMI Global Headquarters

San Jose 3081 Zanker Road
San Jose, CA 95134, USA

- Homepage: www.semi.org
- Tel: 1.408.943.6900
- Fax: 1.408.428.9600
- Email: semihq@semi.org

(2) SEMI Korea

135-729 서울시 강남구 삼성동 159-1, 무역센터 4005

- TEL: 02-531-7800
- FAX: 02-551-3406
- Email: semikorea@semi.org
- 표준담당자: 심은정

나. 시험(인증)기관

SEMI는 인증이 아니며, 리포트라고 볼 수 있는데, 이는 SEMI가 협회로서 별도의 인증이라는 절차를 규정하지 않기 때문이다. SEMI는 반도체 관련 제품들이 갖추어야 할 규격 제정 및 발행만을 담당하고 있다.

그러나 다국적 인증기관 (TUV, UL, ETL 등)에서는 SEMI Standards Compliance Report라는 서비스를 자율적으로 시행하고 있으며, 이것이 일반적으로 인증이라고 받아들여진다. 또한 이러한 리포트는 제품의 시장인지도와 신뢰도를 높이는데 도움을 주고 있다.

(1) TÜV Rheinland

TÜV 라인란드 그룹과 **클레이튼 환경 컨설턴트(CEC)** (클레이튼 그룹 서비스 주식회사의 사업부)가 공동으로 SEMI S2 및 S8 진단 서비스를 제공하고 있다. TÜV 라인란드는 국제공인 제3자 SEMI S2 마크를 통해 반도체 제조 장비에 대한 승인 서비스를 제공하며, SEMI는 이 마크를 SEMI S2 표준 및 안전 가이드라인을 준수하는 제3자 공식 문서로 인정하고 있다.

Contact

TUV 라인란드 코리아(주)
서울시 구로구 구로동 197-28
이앤씨벤처드림타워6차(152-719)

- Homepage: www.kor.tuv.com
- TEL: 02-860-9860
- FAX: 02-860-9861
- E-mail: info@kor.tuv.com

(2) TUV SUD

TÜV SÜD Korea는 모든 EU Directives에 관해, EU 가 지정한 공인 기관이며, SEMI나 CE Marking에 관련한 TUV SUD Korea의 평가 보고서는 세계적으로 인정받고 있다.

Contact

티유브이슈드코리아(주)
서울시 영등포구 여의도동 60번지 63빌딩 12F

- Homepage: www.tuv.or.kr
- TEL: 02-3215-1100
- FAX: 02-3215-1110
- E-mail: info@tuv-sud.kr

(3) 우리기술교역

서비스 분야

① 세미나

SEMI S2규격을 처음 접하는 기업의 실무자를 위한 교육훈련과정이며, 반도체 제조설비에 대한 환경, 보건, 안전요구사항과 시험, 평가방법에 대한 설명제공

② 기술지도

반도체 제조설비 단계부터 SEMI S2규격요구사항에 부합할 수 있도록 현장위주의 기술지도 제공

③ 시험검사

각종 SEMI 안전규격에 따른 시험검사 서비스 제공

; SEMI S2, SEMI S3, SEMI S9, SEMI S8, SEMI S10 test

□ Contact

우리기술교역

서울특별시 송파구 석촌동 290-3번지 동화빌딩 501호

- Homepage: www.woorieng.com

- TEL:02-423-6586

- FAX:02-423-6587

3. 대상품목 및 적용규격

SEMI는 반도체와 평판 디스플레이 장비 및 재료에 대한 규격으로 SEMI가 수요자, 공급자 및 관련업체 전문인들의 추천과 요구를 수렴하여 집대성한 협회 규격서이다. 케미컬, 장비자동화(하드웨어, 소프트웨어), 재료, 가스, 마이크로 패턴, 설비 및 안전, 패키징, 평판 디스플레이 등 관련하여 열 개의 분야로 구분되어 있으며, 세계반도체와 평판 디스플레이 장비 및 재료에 대한 가장 포괄적인 국제 표준 규격이라고 할 수 있다.

전세계 반도체, 평판 디스플레이 업계로부터 3,000여명의 자원 봉사자들이 동참하여 표준 규격안을 만들고, 반도체와 평판 디스플레이 장비 및 재료산업의 수요자와 공급자들이 투표하여 결정되며 매년 3번씩 업데이트된다. SEMI 홈페이지 www.semi.org 를 통해 업데이트된 최신 규격을 확인할 수 있으며, 규격 개발에 참여를 신청할 수도 있다.

가. SEMI S2, S8

많은 규격들 중에서 가장 많이 쟁점화되는 규격은 'SEMI S2 와 S8'이다. 'SEMI S2'는 포괄적 규격으로, 모든 유형의 반도체 생산 장비에 필요한 최소한의 환경, 건강과 안전요건을 정의하고 있다. 특히 'SEMI S8'은 인체 공학적 설계 요건을 다루고 있다.

□ SEMI Equipment Safety Guidelines

- S1 Equipment Safety Labels
- S2 Safety Guidelines for Semiconductor Manufacturing Equipment
- S3 Heated Chemical Baths
- S4 Segregation/Separation of Gas Cylinders Contained in Cabinets
- S5 Flow-Limiting Devices
- S6 Ventilation
- S8 Ergonomics Engineering
- S9 Electrical Design Verification Tests
- S10 Risk Assessment
- S11 Equipments Mini-environments
- S12 Equipment Decontamination
- S13 Operation and Maintenance Manuals
- S14 Fire Risk Assessment and Mitigation
- S15 Toxic and Flammable Gas Detection Systems
- S16 Equipment Disposal
- S17 Unmanned Transport Vehicles (UTV) Systems
- S18 Silence Family Gases Handling
- S19 Training of Semiconductor Manufacturing Equipment Installation, Maintenance and Service Personnel
- S20 Identification and Documentation of Energy Isolation Devices for Hazardous Energy Control

나. 반도체 장비의 종류

- Abatement Equipment
- Analysis & Measurement Equipment
- Assembly Equipment

- Chemical Chillers
- Chemical Mechanical Planarization (CMP) Equipment
- Chemical Mixing and Dispensing
- Chemical Vapor Deposition (CVP) Equipment
- Cleanroom Equipment
- Cluster Tools
- Commercial Processing Water Chillers
- Cryo-pumps & Compressors
- Defect Detection Equipment
- Dry Etch/Strippers
- Electric Industrial Control Equipment
- Electrical and Electronic Test & Measurement Equipment
- Elevators
- Factory Automation Equipment
- Film Thickness Equipment
- Gas Handling Equipment
- Heated Chemical Bath
- Heating and Cooling Equipment
- Indexers
- Industrial Control Equipment
- Industrial Machinery
- Ion Implantation Equipment
- Lasers & Laser Equipment
- Motor Operated Appliances
- Motor-operated Air Compressors, Vacuum Pumps
- Physical Vapor Deposition (PVD) Equipment
- Power Supplies
- Prealigners
- Probe Stations
- Process Control Equipment
- Production Equipment

- Recirculator
- Refrigeration and Air-conditioning Compressor Units
- Robots and Robotic Equipment
- Spin/Rinse Dryer
- Standard Mechanical Interfacers (SMIF)
- Surface Inspection/Flatness Equipment
- Turbo Molecular Pumps
- Uninterruptible Power Supply Equipment
- Water Handling/Sorter/Storage
- Water to Water Heat Exchangers
- Wet Cleaning/Etch Equipment

4. 인증절차 및 제출서류

가. 인증절차

- ① 규격 협의
- ② 도면 및 구조 검토
- ③ 해당 SEMI 규격에 준한 설계 및 제작
- ④ Technical Documentation 작성
- ⑤ 규격에 준한 제품 테스트
- ⑥ 다국적 인증기관의 Report 작성
- ⑦ SEMI Evaluation Report 발행

나. 제출서류

- 작동 매뉴얼
- Mechanical, Electrical, Pneumatic Drawings
- Commercial Item List
- Seismic Design Data
- Material Safety Data Sheets (MSDS)
- Exhaust Ventilation test 등의 test data

다. 시험요구사항

(1) SEMI S2 ¹⁾

6.5 합리적으로 예측 가능한 한 개 포인트의 고장이나 기기의 운전 실패로 인하여 사망, 중상, 심각한 기계파손의 원인이 되는 위험에 인명, 시설, 공동체가 노출되도록 하여서는 아니 된다.

- Hazard analysis를 실시한 후 확인된 위험에 대하여 Risk assessment를 실시한다.
(Section 6.9 안전설계 순서)
- Hazards가 없도록 설계한다.
- Safety Devices 포함시킨다.
- Warning Devices를 제공한다.
- Hazard Warning Labels을 제공한다.
- Administrative Procedures 수립하고 Training 실시

7. General Provisions (일반요구사항)

- 7.1 본 지침은 구매사양의 일부로 한다.
- 7.2 수출대상국가의 법령이 정하는 인 증은 별도로 획득하여야 한다.
(예, CE마크, NRTL마크, Field Labeling 등)

8. Evaluation Process (평가절차)

평가기관/인증기관의 보고서 내용

9. Documents Provided to User (사용자를 위한 문서)

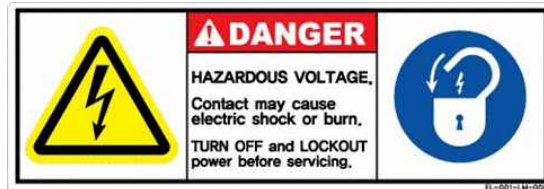
제조회사는 평가보고서와 각 Section 별로 자료를 제공한다.

10. Hazard Warning Labels (위험경고라벨)

모든 전기위험, 화학위험, 고온위험, 방사위험, 기계위험 등 잔류위험을 기기상에

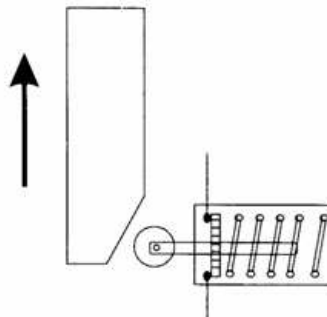
1) <http://woorieng.com> 우리기술교역

표시하여야 한다. SEMI S1 Safety Guideline For Equipment Safety Labels
(기기안전라벨을 위한 안전지침)를 참조 한다.



11. Safety Interlock Systems (안전인터록시스템)

인명, 시설, 공동체를 위험으로부터 보호하기 위하여 Fail-safe hardware safety interlocks 또는 이에 준하는 Safety interlock을 제공하여야 한다.



12. Emergency Shutdown (비상차단)

모든 기기에는 Emergency Off (EMO) 회로를 제공하여야 하며, EMO동작 시 기기는 안전한 Shutdown상태, 모든 전원이 OFF된 상태로 변환되어야 한다. 최소 3m마다 제공한다.

13. Electrical Design (전장설계)

모든 전기부품과 배선 등 전장설계는 수출대상국의 관련 법령과 최신판 표준규격에 만족하도록 설계하여야 한다.

14. Fire Protection (화재보호)

공인기관에서 정상사용상태와 기기내의 한 개 포인트의 고장으로 인한 위험평가 (Risk assessment)를 실시하여야 한다.

가연성 (combustible) 및 연기발생 (smoke generating materials) 재료의 사용을 제한한다.

15. Heated Chemical Baths (가열화학조)

모든 Heated Chemical Baths는 Heater를 접지하거나 Heater에 GFCI를 제공한다.
SEMI S3 (Safety Guidelines For Heated Chemical Baths) 참고.

16. Ergonomics and Human Factors (인체공학)

인체상해위험이 없도록 인간공학을 적용하여 기기를 설계하여야 한다.

SEMI S8을 참고. (Safety Guidelines for Ergonomics Engineering of Semiconductor Manufacturing Equipment)

17. Hazardous Energy Isolation (위험에너지격리)

전기에너지 뿐만 아니라 고온/극저온, 화학, 압력, 줄에 매달린 추, 기계적 에너지를 포함한다.

18. Mechanical Design (기계 설계)

기계적 안정성, 운전 중 파손, 가동부 보호조치

극한온도 (Extreme Temperatures):

Cold temperature : < -10 °C High temperature : > 51 °C to 95 °C

19. Seismic Protection (지진 보호)

제조회사는 지진설계 자료를 제공하여야 한다;

무게중심, Foot당 인가하중, Bracket 설계/위치도면

20. Automated Material Handlers (자동화 장치)

Substrate handlers, industrial robots, unmanned transport vehicles (UTVs) EN775
or ANSI/RIA R15.06 참고

21. Environmental Considerations (친환경 설계)

Chemicals, energy, water 사용절감

Perfluorocompounds (PFCs) 사용제한;

지구온난화 물질사용제한 : CF₄, C₂F₆, NF₃, C₃F₈, SF₆, CHF₃ 등

오존고갈물질 사용제한 : CFCs, HCFCs, CCl₄ 등

22. Exhaust Ventilation (배기환풍)

Exhaust test parameters 문서화 (e.g., duct velocity, volumetric flow rate, static pressure, face velocity)

Fault-tolerant / Manuaaly-reset exhaust interlocks 제공

23. Chemicals (화학물질)

기기에 사용되는 공정용 화학물질을 포함하여 모든 화학물질의 목록을 제공하여야 하며 유해성 여부와 유해종류를 식별하여야 한다.

Tracer gas testing : SEMI F15 참조

24. Ionizing Radiation (이온화 방사)

이온화 방사능기기를 제조하는 회사는 미국 주정부 또는 미국원자력감독위원회 (US Nuclear Regulatory Commission NRC)에 등록하여야 한다.

Operation : < 2 microsieverts (0.2 millirem/h)

Maintenance : < 10 microsieverts (1 millirem/h)

25. Non-Ionizing Radiation and Fields (비이온화 방사)

운전 중 또는 유지보수 중 비이온화 방사선에 노출되는 세기는 가능한 한 낮은 레벨로 제한한다.



26. Lasers (레이저)

레이저 제품등급을 표기하여야 한다. Class 1 또는 Class 2이어야 한다.

27. Sound Pressure Level (소음)

Continuous Level : < 80 dBA,

Instantaneous Level : < 120 dBA

측정기 높이 : 1.5m, 측정거리 : 1.0m

(2) SEMI S9 전기안전시험

번호	시험명칭	시험방법
1	변압기 출력단락 시험	전력 공급용 변압기의 출력을 단락하여 8시간을 방치함
2	소음측정	높이 1.5M, 거리 1M에서 최소 5개 지점의 소음을 운전상태에서 측정함
3	온도상승시험	전기부품 및 외함, 손잡이 등의 온도상승을 열전대법으로 측정함
4	Strain Relief 시험	외부의 케이블에 대해 35파운드로 1분간 당기는 시험
5	내전압시험	1000V+ (정격전압 X 2배)의 시험전압을 활전부와 비활전부에 1분간 인가하는 시험
6	기동전류시험	정지된 상태의 기기에 전원스위치를 ON하였을 때 흐르는 기동전류(돌입전류)시험
7	Power Supply/Controller 출력단락시험	출력을 8시간동안 단락시키는 시험
8	누설전류시험	접촉가능한 금속부와 중성선간의 누설전류 측정
9	입력시험	최대정격부하상태에서 소비전류 및 Watts 측정
10	접지연속성시험	25A의 시험전류를 접지회로에 통전하였을 때
11	안전회로시험	EMO, E-Stop, end-of-travel sensor, exhaust sensor, light curtains, interlock 시험
12	인터록 결선해제시험	EMO, door interlock, exhaust sensor, low fluid sensor의 결선을 해제하는 시험

(3) SEMI S23 에너지 절감

반도체 제조 설비 및 물질에 대한 에너지 절감 기준으로 S23에서는 에너지, 전기 및 물질 소비량 측정 및 효율 향상을 위한 목표설정과 측정을 다루고 있다. 여기서 측정된 전기 및 물질은 배출가스, 진공, 냉각수, 청정공기, 질소, 중성화수, 열제거 물질, 전력 등을

의미한다. 2)

(4) SEMI F47 순간전압강하

SEMI F47 가이드라인은 산업 설비에 대해서 반도체 산업 협회에서 안전하다고 규정하는 순간전압강하 기준에 대한 인증서를 요구한다. 현재 사용하고 있는 휴대용 시험 장비를 이용하여 지속적인 100amp/phase 시험 등 적합성 평가를 하고, Sag 현상 동안 14개 아날로그 채널을 연결하여 측정치를 기록, 여기에 주어진 데이터를 통해 Sag 시험 동안 보다 빠르고 쉽게 수정이 가능하도록 한다.

(5) SEMI F15 배기 시스템 평가

증기 시각화를 통한 배기 시스템 평가, 공기 속도 측정, 육불화황(SF6)가스를 이용한 위험 가스 추적, 가스 분석 등을 시행한다. 증기 시각화는 세정기, 확산로 수집 장치, 후드, 그리고 회전막 등 장비의 배기 시스템 평가에 사용된다. 공기 속도 측정은 가스 공급 장치, 확산로 수집 장치, 후드, 그리고 추가 배출 시스템을 위해 이루어진다. SEMI S2 추적가스 분석은 현재 SEMI S6과 통합된 SEMI F15 가이드라인에 의해 이루어진다.

5. 마킹

SEMI는 인증이 아니므로, 별도로 규정된 마킹 요구사항이 없다. 그러나 다국적 인증기관으로부터 승인받아 인증기관의 마크와 함께 사용될 수 있으며, 그 예는 아래와 같다.

ex) TÜV Rheinland



TÜV SUD



2) TÜVRheinland SEMI S2/S8 안전성 평가 Brochure