

신재생에너지 설비심사세부기준

NR

PV 102 : 2011

제정 '08.02.11

개정 '09.12.31

개정 '11.04.12

박막 태양전지 모듈(성능)

서 문 이 기준은 신에너지 및 재생에너지 개발이용보급촉진법 시행규칙 제7조제1항[별표2]의 설비인증심사기준 제 2항의 설비심사기준으로 KS C IEC 61646 (지상용 박막 태양광 모듈의 설계요건과 형식 인증)을 기반으로 작성하였으며, 이 기준에서 명시되지 않은 세부사항은 인용기준을 참조해야 한다.

1. 적용 범위 이 기준은 박막 태양전지 모듈의 시험방법 및 평가기준에 대해 규정한다. 단, 이 기준은 실리콘계 박막태양전지모듈에 한하여 적용한다.

2. 태양전지모듈 심사기준 인용규격 아래의 기준은 일부 또는 전부를 이 기준의 구성에 인용한다. 이러한 인용 기준은 최신판을 적용한다.

IEC 60068-1: 1988, 환경시험 - 제1부 : 일반사항 및 지침, 개정안 1(1992)

IEC 60068-2-78 Ed. 1.0 : 환경시험 - 제2-78부 : 시험 Cab : 내습시험, 정상상태

IEC 60068-2-21 : 1983, 환경시험 - 제2부 : 시험-시험 U : 단자 강도 및 통합 설치 소자
개정안 2 (1991), 개정안 3(1992)

IEC 60410 : 1973, 육안검사를 위한추출 샘플 계획과 절차

IEC 60721-2-1 : 1982, 환경 상태의 분류 - 제2부 : 자연적인 환경 상태 - 온도와 습도 개정안 1(1987)

IEC 60891 : 1987, 결정 실리콘 태양광 발전 소자의 I-V 특성 측정에 대한 온도와 방사 조도
절차 개정안 1(1992)

IEC 60904-1 : 1987, 태양광 발전 소자 - 제1부 : 태양광 발전 I-V 특성의 측정

IEC 60904-2 : 태양광 발전 소자 - 제2부 : 기준 발전 소자의 요건

IEC 60904-3 : 1989, 태양전지 소자 : 제3부 - 기준 분광 방사조도 데이터를 이용한 지상용
태양전지(PV) 소자의 측정원리

IEC 60904-5 : 태양전지 소자 : 제5부 - 개방회로 전압법에 의한 태양광 발전소자의 등가셀
온도 결정

IEC 60904-7 : 태양전지 소자 : 제7부 - 태양광 발전 소자 시험시 발생하는 분광 비정합 오차의 계산

IEC 60904-8 : 태양전지 소자 : 제8부 - 태양광 발전 소자의 분광 응답 측정 가이드

IEC 60940-9 : 1995, 태양광 발전 장치 - 제9부 : 태양광 시뮬레이터 성능 필요조건

IEC 60904-10 : 태양전지 소자 : 제10부 - 직진성 측정법

IEC 61215 : 2005, 결정 실리콘 태양광 모듈 - 설계 조건과 형식 인증

IEC 61646 : 2008, 지상용 박막 태양광 모듈 - 설계 조건과 형식 인증

IEC 61853 : 고려중, 지상용 태양광 모듈의 에너지 정격 및 특성 시험

ISO/IEC 17025 : 시험 교정기관의 숙련도에 대한 일반요건

3. 정의 본 기준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 KS C IEC 61646, KS C IEC 61701 이외에 다음과 같다.

- (1) **실규모 모듈** 실제 설치하기 위한 상용 태양전지모듈을 시험에 사용하는 시험품
- (2) **항온항습장치** 태양전지모듈의 외부환경적응 시험을 위하여 실규모 시험품의 온도사이클 시험, 온습도사이클시험, 내열-내습성시험을 병행하여 시험할 수 있는 대형 시험 장치
- (3) **정격 출력** 지정된 조건에서 제조업체가 보장하는 출력
- (4) **유사모델** 인증받은 모델과 태양전지, 모듈 규격 및 구조, 사용재료 등 일부만 다르고 대동소이한 모델로서 상세 분류체계는 부속서에 따름
- (5) **시리즈모델** 일정 정격출력범위 내의 대표모델(시리즈기본모델)에 대한 인증으로 해당 정격출력범위 내의 모델의 인증을 받은 모델들의 집합
- (6) **시리즈기본모델** 시리즈모델에 대한 인증을 받기 위하여 전 항목시험을 받는 모델

4. 시험 조건 시험 조건은 특히 지정이 없는 한 KS C IEC 61646, KS C IEC 61701에 규정된 표준 조건의 범위로 시험한다.

5. 시험 장치

5.1 **쫄라시플레이터** 쫄라시플레이터는 태양전지모듈의 발전성능을 옥내에서 시험하기 위한 인공광원이며, KS C IEC 60904-9에서 규정하는 방사조도 $\pm 2\%$ 이내, 광원 균일도 $\pm 2\%$ 이내의 A등급 이상으로 한다.

5.2 **항온항습 장치** 태양전지모듈의 온도사이클시험, 온습도사이클시험, 내열-내습성시험을 하기 위한 환경 챔버이며, KS C IEC 61646에서 규정하는 온도 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이내, 습도 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.

5.3 **염수분무 장치** 태양전지모듈의 구성재료 및 패키지의 염무에 대한 내구성을 시험하기 위한 환경 챔버이며, KS C IEC 60701의 규정에 따른다.

5.4 **UV 시험 장치** 태양전지모듈이 태양광에 노출되는 경우에 따라서 유기되는 열화정도를 시험하기 위한 장치로써, KS C IEC 61646의 규정에 따른다.

5.5 **기계적 강도 시험 장치** 태양전지모듈에 대하여 바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성을 조사하기 위한 장치로써 KS C IEC 61646의 규정에 따른다.

5.6 **우박 시험 장치** 우박의 충격에 대한 태양전지모듈의 기계적 강도를 조사하기 위한 시험 장치로써 KS C IEC 61646의 규정에 따른다.

5.7 **단자강도 시험 장치** 태양전지모듈의 단자부분이 모듈의 부착, 배선 또는 사용중에 가해

지는 외력에 대하여 충분한 강도가 있는지를 조사하기 위한 장치로써 KS C IEC 61646의 규정에 따른다.

6. 시험 방법 및 판정 기준 시험 방법 및 판정 기준은 이 기준을 따르며, 별도의 언급이 없는 경우에는 KS C IEC 61646에서 규정하는 기준을 따른다. 이 이외의 방법을 실시하는 경우에는 거래 당사자간의 협의에 따른다.

표 1. 태양광 모듈의 시험항목 및 판정기준

	시험 항목	판정 기준
6.1 외관검사	10.1.2의 세부 검사항목을 참조할 것 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.1항)	6.1항의 판정기준 참조
6.2 최대출력 결정	최대출력(Pmax) 등의 발전성능을 시험(인용규격 : KS C IEC 61646, 10.2항)	6.2항의 판정기준 참조
6.3 절연 시험	출력단자와 패널 또는 접지단자 사이의 절연특성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.3항)	6.3항의 판정기준 참조
6.4 온도계수의 측정	모듈의 온도계수 측정(KS C IEC60904-10 세부사항 참조) (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.4항)	6.4항의 판정기준 참조
6.5 공칭 태양전지 동작 온도(NOCT)에서의 측정	방사조도 800 W/m ² , 주위온도 25 °C, 풍속 1 m/s 에서의 동작 특성 시험(인용규격 : KS C IEC 61646, 10.5항)	6.5항의 판정기준 참조
6.6 STC 및 NOCT에서의 성능	셀 온도 25 °C, NOCT KS C IEC60904-3의 기준 태양광 분광방사조도 1,000과 800 W/m ² 에서의 성능 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.6항)	6.6항의 판정기준 참조
6.7 낮은 조사강도에서의 특성	셀 온도 25 °C, NOCT KS C IEC60904-3의 기준 태양광 분광방사조도 200 W/m ² 에서의 성능 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.7항)	6.7항의 판정기준 참조
6.8 옥외 노출 시험	총 방사조도 60 kWh/m ² 에서의 성능 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.8항)	6.8항의 판정기준 참조
6.9 열점 내구성 시험	태양전지 셀의 성능 불균형, 크랙 또는 국부적인 그림자 영향에 의해 발생하는 열점 내구성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.9항)	6.9항의 판정기준 참조
6.10 UV 전처리 시험	자외선 노출에서 태양광모듈 재료의 열화정도 시험 자외선 조사(인용규격 : KS C IEC 61646, 10.10항)	6.10항의 판정기준 참조
6.11 온도사이클 시험	환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.11항)	6.11항의 판정기준 참조
6.12 습도-동결 시험	고온,고습,영하의 저온에서 열 팽창률의 차이나 수분의 침입,확산,호흡작용 등의 구조나 재료의 영향을 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.12항)	6.12항의 판정기준 참조
6.13 고온고습 시험	고온,고습 상태의 열적 스트레스와 접합재료의 밀착력 등의 적성 시험(인용규격 : KS C IEC 61646, 10.13항)	6.13항의 판정기준 참조
6.14 단자강도 시험	단자부분이 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 대한 강도 시험(인용규격 : KS C IEC 61646, 10.14항)	6.14항의 판정기준 참조
6.15 습윤누설전류 시험	강우에 노출되는 경우의 적성시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.15항)	6.15항의 판정기준 참조
6.16 기계적 하중 시험	바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.16항)	6.16항의 판정기준 참조
6.17 우박 시험	우박의 충격에 대한 태양광모듈의 기계적 강도 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.17항)	6.17항의 판정기준 참조

시험 항목		판정 기준
6.18 바이패스 다이오드 열시험	모듈의 열접현상 등으로 발생하는 바이패스다이오드의 장기 내구성을 위한 적정 온도 설계 시험 (인용규격 : KS C IEC 61646, 10.18항)	6.18항의 판정기준 참조
6.19 광조사 시험	모의 태양광 방사조도에 의한 박막 모듈의 전기적 특성을 평가하기 위한 시험(인용규격 : KS C IEC 61646, 10.19항)	6.19항의 판정기준 참조
6.20 염수분무 시험	모듈의 구성재료 및 패키지의 염무에 대한 내구성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61701)	6.20항의 판정기준 참조

비고 1 인증품목에 대한 유사모델은 부속서에 따라 시험한다.

6.1 외관검사

1000 Lux 이상의 광 조사상태에서 모듈외관, 태양전지 셀 등에 크랙, 구부러짐, 갈라짐 등이 없는지를 확인하고, 셀간 접속 및 다른 접속부분에 결함이 없는지, 셀과 셀, 셀과 프레임상의 터치가 없는지, 접착에 결함이 없는지 등을 검사하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

Cell, Glass, J-Box, 기타사향(접지단자, 출력단자) 등의 아래와 같은 이상이 없을 것

- 균열, 절곡, 비틀림 또는 외부표면의 깨진 흠집.
- 불완전한 연결 또는 결함
- 작동회로의 어떤 얇은 층에 기포 또는 시각적으로 침식이 발생
- 출력선, 연결선 또는 부스바의 시각적인 침식
- 접착 본드의 결함
- 셀과 모듈의 모서리 사이의 기포나 갈라짐
- 플라스틱 재료의 점착성 표면
- 이상 접속 및 활선부분의 노출
- 성능에 영향을 미칠 수 있는 기타 상태

6.2 최대출력 결정 (초기)

이 시험은 환경시험 전후에 모듈의 최대출력을 결정하는 시험으로 인공광원법에 의해 태양광 모듈의 I-V 특성시험을 수행하며, AM 1.5, 방사조도 1 kW/m², 온도 25 °C 조건에서 기준셀을 이용하여 시험을 실시하여 최대출력(P_{max}) 등을 측정한다. KS C IEC 61646에서 정하는 KS C IEC 60904-9의 쏘라시물레이터를 사용하여 KS C IEC 60904-1 시험방법에 따라 시험한다. 단, 시험시료는 9매를 기준으로 한다.

[판정기준]

- 해당 태양광 모듈의 최대출력을 측정하되, 시험시료의 평균출력은 정격출력 이상일 것
- 시험시료의 출력균일도는 평균출력의 ±3 %이내일 것

6.3 절연 시험

㉔절연내력시험은 최대 시스템 전압의 두배에 1000 V를 더한 것과 같은 전압을 최대 500 V/s 이하의 상승률로 태양전지모듈의 출력단자와 패널 또는 접지단자(프레임)에 1분간 유지한다. 다만 최대 시스템 전압이 50 V 이하일 때는 인가전압은 500 V로 한다. ㉕절연저항 시험은 시험기 전압을 500 V/s를 초과하지 않는 상승률로 500 V 또는 모듈시스템의 최대전압이 500 V 보다 큰 경우 모듈의 최대시스템전압까지 올린 후 이 수준에서 2분간 유지한다, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- ㉔항의 시험동안 절연파괴 또는 표면 균열이 없어야 한다
- ㉕항은 모듈의 측정 면적에 따라 0.1 m² 미만에서는 400 MΩ 이상일 것
- ㉕항은 모듈의 시험 면적에 따라 0.1 m² 이상에서는 측정값과 면적의 곱이 40 MΩ·m² 이상일 것

6.4 온도계수의 측정

모듈 측정을 통해 전류의 온도계수(α), 전압의 온도계수(β) 및 피크전력(δ)을 조사하는 것을 목적으로 한다. 이렇게 결정된 계수는 측정된 방사조도에서 유효하다. 다른 방사조도 수준에서의 모듈의 온도계수 계산은 KS C IEC 60904-10을 참조하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양광모듈의 온도계수를 측정한다.

6.5 공칭 태양전지 동작온도(NOCT)의 측정 (Nominal operating cell temperature)

이 측정은 모듈의 공칭 태양전지 동작온도(NOCT)를 결정하는 것을 목적으로 하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양광모듈의 NOCT를 측정한다.

6.6 STC 및 NOCT에서의 성능

모듈의 전기특성이 STC(KS C IEC 60904-3의 기준 분광방사조도를 가진 25 °C에서 1000 W/m²의 방사조도) 조건하에서와 NOCT(KS C IEC 60904-3의 기준 분광방사조도를 가진 800 W/m²의 방사조도) 조건하에서, 부하와 함께 어떻게 변화하는지 결정하는 것을 목적으로 하며, 시험 방법은 KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양광모듈의 STC, NOCT 조건하에서 부하에 따른 성능특성을 측정한다.

6.7 낮은 조사강도에서의 특성

이 시험은 모듈의 전기적 특성이 25 °C 및 200 W/m²(적절한 기준기기로 측정)의 방사조도에서, 부하와 함께 어떻게 변화하는지를 자연광 또는 KS C IEC 60904-9의 요구에 적합한 B등급 이상의 시뮬레이터를 사용하여 KS C IEC 60904-1에 의해 전기적 특성을 결정하는 것을 목적으로 하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양전지모듈의 낮은 조사강도에서의 성능특성을 측정한다.

6.8 옥외 노출 시험

이 시험은 모듈의 옥외 조건에서의 내구성을 일차적으로 평가하고 또 시험소의 시험에서는 검출될 수 없는 복합적 열화의 영향을 파악하는 것을 목적으로 하고, 태양전지모듈을 적산 일사량계로 측정한 적산 일사량이 60 kWh/m²에 도달할 때까지 시험하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 최대출력 : 시험 후 STC에서의 측정값은 제조자가 표시한 정격출력값의 최소값 이상일 것
- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.9 열점 내구성 시험

태양전지모듈이 과열점 가열의 영향에 대한 내구성을 결정하는 것을 목적으로 한다. 이 결함은 셀의 부정합, 균열, 내부접속 불량, 부분적인 그늘 또는 오손에 의해 유발될 수 있다. 시험은 KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.10 UV 전처리 시험 (UV preconditioning test)

태양전지모듈의 태양광에 노출되는 경우에 따라서 유기되는 열화정도를 시험한다. 제논아크등을 사용하여 모듈온도 60°C±5 °C의 건조한 조건을 유지하고 파장범위 280 nm~320 nm에서 방사조도 5 kWh/m² 또는(3~10%) 및 파장범위 280 nm~400 nm에서 방사조도 15 kWh/m²에서 시험하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.11 온도사이클시험

환경온도의 불규칙한 반복에서, 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률의 차이에 의한 스트레스의 내구성을 시험한다.

고온측 85 °C±2 °C 및 저온측 -40 °C±2 °C로 10분 이상 유지하고 고온에서 저온으로 또는 저온에서 고온으로 최대 100 °C/h의 비율로 온도를 변화시킨다. 이것을 1사이클로 하고 6시간 이내에 하고 특별히 규정이 없는 한 UV 전처리시험 후 온도사이클 시험 50회, 습윤누설전류시험 후 온도사이클 시험 200회를 실시한다. 최소 회복 시간은 1시간 이내이며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 관독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것
- 시험 도중에 회로가 손상(open circuit) 되지 않을 것.

6.12 습도-동결 시험

고온·고습, 영하의 저온 등의 가혹한 자연환경에 반복 장시간 놓았을 때의, 열 팽창률의 차이나 수분의 침입·확산, 호흡작용 등에 의한 구조나 재료의 영향을 시험한다.

고온측 온도조건을 85 °C±2 °C, 상대습도 85 %±5 %에서 20시간 유지하고, 저온측 온도조건을 -40 °C±2 °C 조건에서 0.5시간 유지한다.

위의 조건을 1사이클로 하여 24시간 이내에 하고 10회 실시한다. 최소 회복 시간은 2~4시간 이내이며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것.
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 관독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것.
- 시험 도중에 회로가 손상(open circuit) 되지 않을 것.

6.13 고온고습 시험

고온·고습 상태에서의 사용 및 저장하는 경우의 태양전지모듈의 열적 스트레스와 적성을 시험한다. 이때 접합 재료의 밀착력의 저하를 관찰한다.

시험조 내의 태양전지모듈의 출력단자를 개방상태로 유지하고 방수를 위하여 염화비닐제의 절연테이프를 피복하여, 온도 85 °C±2 °C, 상대습도 85%±5%로 1,000시간 시험한다. 최소 회복 시간은 2~4시간 이내이며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 습윤누설전류시험 : 6.15항 기준에 만족할 것

- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.14 단자강도 시험

모듈의 단자부분이 모듈의 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 충분한 강도가 있는 지를 시험하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.15 습윤누설전류 시험

모듈이 옥외에서 강우에 노출되는 경우의 적성을 시험하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 모듈의 측정 면적에 따라 0.1 m² 미만에서는 절연저항 측정값이 400 MΩ 이상일 것
- 모듈의 측정 면적에 따라 0.1 m² 이상에서는 절연저항 측정값과 모듈 면적의 곱이 40 MΩ · m² 이상일 것

6.16 기계적 하중 시험

태양전지모듈에 대하여 바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성을 시험하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.17 우박 시험

우박의 충격에 대한 모듈의 기계적 강도를 시험하며, KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.18 바이패스 다이오드 열시험 (Bypass diode thermal test)

태양전지모듈의 핫-스팟 현상에 대한 유해한 결과를 제한하기 위해 사용된 바이패스 다이오드가 열에 대한 내성설계가 얼마나 잘 되어있는지 그리고 유사한 환경에서 장시간 사용할 경우

신뢰성이 확보되었는지를 평가하는 것을 목적으로 하며, STC조건에서 단락전류의 125%배와 같은 전류를 적용한다. 시험은 KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 다이오드의 접합온도는 다이오드의 정격값을 초과하지 않을 것.
- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것
- 시험이 끝난 후에도 다이오드의 기능을 유지하여야 한다.

6.19 광조사 시험

태양전지모듈을 모의 태양광 방사조도에 노출시킴으로서 박막 모듈의 전기적 특성을 안정화시키기 위한 시험이며, 800-1000 W/m² 의 방사조도로 최소 48시간 또는 43 kWh/m² 의 방사에 노출되는 동안 3번 연속적으로 측정된 값이 $(P_{\max} - P_{\min}) / P_{\text{av}} < 2\%$ 의 조건을 만족할 때 박막 모듈의 전기적 특성이 안정화 되었다고 간주한다. 시험은 KS C IEC 61646의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 최대출력 : 시험후 STC 조건에서의 측정값은 제조자가 표시한 정격출력 최소값의 90% 이상일 것
- 균일도는 5% 이내일 것
- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

6.20 염수분무시험

염해를 받을 우려가 있는 지역에서 사용되는 모듈의 구성재료 및 패키지의 염무에 대한 내구성을 시험한다.

시험품은 이상 부식을 방지하기 위하여 미리 연선의 단자부 봉지등 실사용 조건과 같은 단자 처리 또는 보호하여 둔다.

소정의 염수분무실에서 35 °C±2 °C에서 염수농도 5%±1%의 무게비로 하여 2시간 염수분무 후 온도 40 °C±2 °C, 상대습도 93%±5%의 조건에서 7일간 시험하고, 위의 시험을 4회 반복한다. 소금 부착물을 상온의 흐르는 물로 5분간 세척한 후 증류수 또는 탈이온수로 씻고 부드러운 솔을 사용하여 물방울을 제거하고 55 °C±2 °C의 조건에서 1시간 건조시킨 후 표준상태에서 1~2시간 이내로 방치하고 냉각한다. KS C IEC 61701의 시험방법에 따라 시험한다.

[판정기준]

- 절연저항 : 6.3항 기준에 만족할 것
- 외관 : 두드러진 이상이 없고, 표시는 판독할 수 있으며 6.1항 기준에 만족할 것

7. 시험 순서 KS C IEC 61646의 시험방법을 참고로 하여 그림 1의 순서로 시험한다.

8. 시리즈인증

8.1 시리즈인증은 기본모델(시리즈기본모델)의 정격출력 $\pm 10\%$ 범위 내의 모델에 대하여 적용한다.

- 기본모델에 대하여 전항목을 시험한다. 단, 시리즈 모델에 대한 유사모델 시험은 부속서에 따라 시리즈기본모델에 적용한다.

- 시리즈모델중 최대 정격출력 모델에 대하여 6.1(외관검사), 6.2(발전성능시험), 6.3(절연저항 시험), 6.19(광조사시험)을 실시한다.

9. 표시사항

9.1 일반사항 내구성이 있어야 하며 소비자가 명확히 인식할 수 있도록 표시하여야 한다.

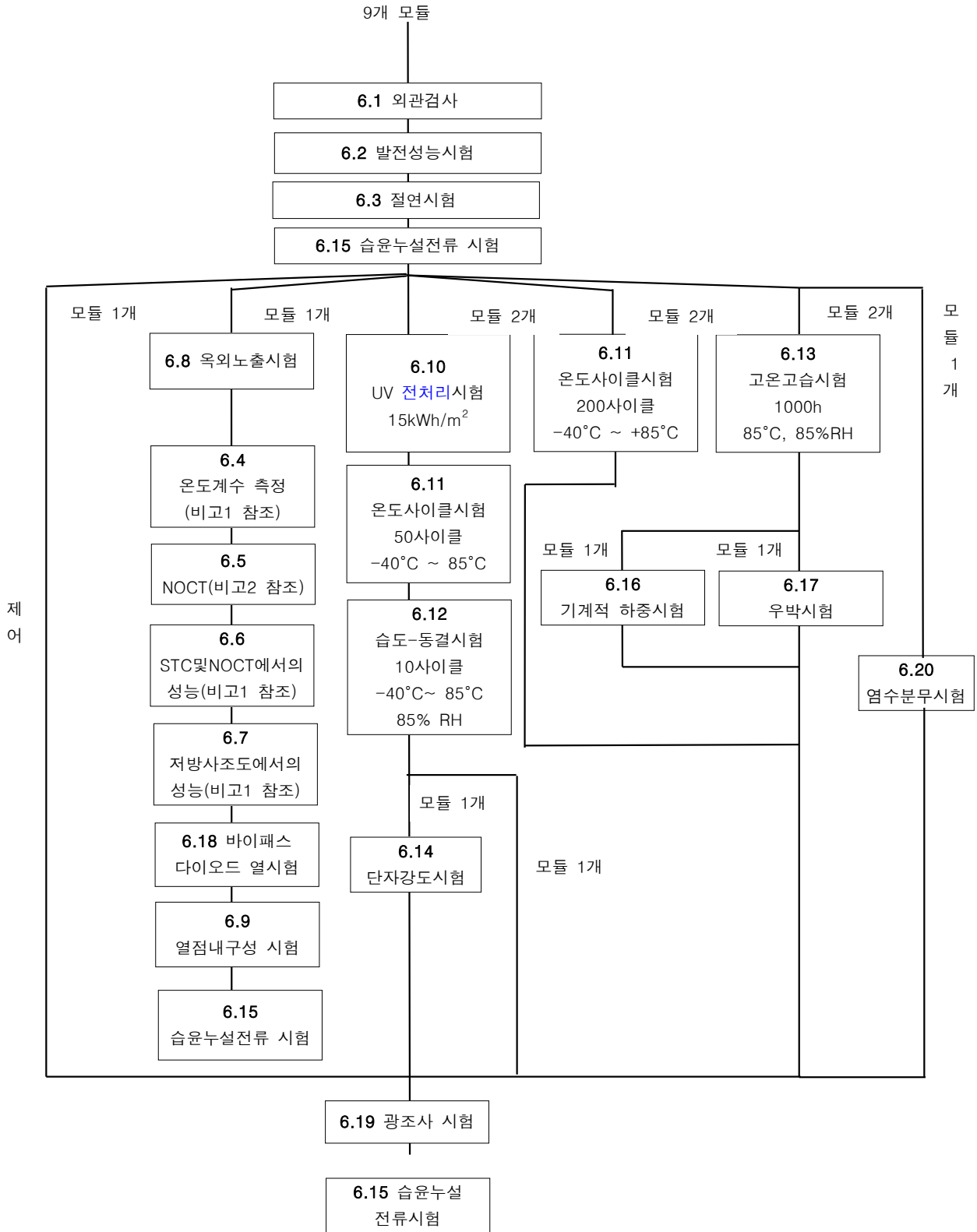
9.2 제조 및 사용 표시

9.2.1 인증설비에 대한 표시는 최소한 다음 사항을 포함하여야 한다.

(a) 업체명 및 소재지 (b) 제품명 및 모델명

(c) 정격(최대시스템 전압, 정격최대출력, 최대출력의 최소값 등) 및 적용조건

(d) 제조연월일 (e) 인증부여번호 (f)신재생에너지 설비인증표지 (f) 기타사항



비고 1 IEC 61853에 따를 경우, 생략될 수 있다.

비고 2 개방형 선반형 가대에 장착되도록 설계되지 않은 모듈의 경우, 공칭 태양전지 동작 온도(NOCT)를 제조자가 권장한 모듈 설치 방법에 따라 표준 기준 환경에서 평형 상태에서의 평균 태양전지 온도로 대신할 수 있다.

비고 3 표준 모델에 대해 바이패스 다이오드에 접근할 수 없는 경우, 바이패스 다이오드 열 시험(10.18)을 위한 특별한 샘플을 이용할 수 있다. 바이패스 다이오드는 표준 모듈에서와 같이 물리적으로 설치되어야 하며, 10.18.2에서 요구되는 다이오드상의 온도 센서를 가지고 있어야 한다. 이 샘플은 시험 절차상의 다른 시험에 적용되어서는 안 된다.

비고 4 진단 목적상, 최대 출력의 중간 측정(10.2)이 개별 시험의 전후에 실시될 수 있다. 이 측정에 제어 모듈이 사용되는 경우, 제조자 권장사항에 따라 전처리가 완료되었는지 확인해야 한다.

[그림 1] 인증시험 절차

부 속 서

(※IEC Guide Line과 부합화 및 시료수 명시)

변경사항	시험항목	시료수
1. 셀		
<ul style="list-style-type: none"> · 셀 재료 및 공정 변경 · 셀 제조 장소 변경 · 셀 제조회사 변경 · 셀 두께 감소(17.5 % 이상 변경시 해당) 	6.8(옥외노출시험) 6.9(열점내구성시험) 6.11(a)(온도사이클시험200) 6.13(고온고습시험) : 셀바깥 표면이 화학적으로 동일한 경우(Metallization 및 AR coating) 시험생략 6.15(습윤누설전류시험): 셀바깥 표면이 화학적으로 동일한 경우(Metallization 및 AR coating) 시험생략 6.16(기계적하중시험) : 셀 두께 감소시 적용	모두 해당 : 6
		셀 표면이 화학적으로 동일 할 경우 : 5
		두께 감소 없을 경우 : 6
2. 셀 봉합 재료		
<ul style="list-style-type: none"> · 봉합 재료 변경(EVA, PVB 등) · 첨가물변경, 봉합공정, 전처리 방법 변경 · EVA 제조회사 변경 (추가) 	6.9(열점내구성시험) : 재료합성변경시 적용 6.10(UV전처리 시험) 6.11(b)(온도사이클시험50) 6.12(습도-동결시험) 6.13(고온고습시험) 6.15(습윤누설전류시험) 6.17(우박시험) : 강화유리가 아닌 경우 적용	모두 해당 : 6
		재료합성 변경 없을 경우 : 5
		강화유리 일 경우 : 5
3. 전면재료		
<ul style="list-style-type: none"> · 재료 변경 · 열처리 레벨, 방법, 공정 변경 · 표면재의 첨가제 및 전처리 공정 변경 · 두께 ±10 % 이상 변경 	6.8(옥외노출시험): 재료변경시 적용 6.9(열점내구성시험) : (유리가 아닌 경우 재료변경 및 두께 감소시 적용) 6.10(UV전처리시험) 6.11(b)(온도사이클시험50) 6.12(습도-동결시험) 6.13(고온고습시험) : 유리가 아닌 경우 6.15(습윤누설전류시험) : 유리가 아닌 경우 6.16(기계적하중시험) 6.17(우박시험)	모두 해당 : 6
		재료변경 아닌 경우 : 6
		유리일 경우 : 6
		유리 아니고 재료, 두께 감소 아닌 경우 : 6
· 유리 유무 변경	전항목 재시험(유사모델 불인정)	9
4. 모듈 크기		
<ul style="list-style-type: none"> · 가로 혹은 세로 크기 20 % 이상 변경 	6.11(a)(온도사이클시험200) 6.16(기계적하중시험) 6.17(우박시험): 크기 50%이상 증가	모두 해당 : 4
		50%미만 : 3
5. 후면 재료		
<ul style="list-style-type: none"> · 재료, 첨가제, 공정 변경 · 후면재 두께 ±20 % 이상 변경 · 제조회사 변경 	6.10(UV전처리시험) 6.11(b)(온도사이클시험50) 6.12(습도-동결시험) 6.13(고온고습시험) : 유리가 아닌 경우 6.14(단자강도시험) 6.15(습윤누설전류시험) 6.16(기계적하중시험) 6.17(우박시험)	모두 해당 : 5
		유리인 경우 : 5

6. 프레임, 마운트 구조			
· 프레임 단면, 재료, 마운트 방법 변경	6.8(옥외노출시험) : 합성수지 재료사용시 적용 6.10(UV 전처리 시험) : 합성수지 재료사용시 적용 6.11(a)(온도사이클시험200): 접착제 사용시 적용 6.11(b)(온도사이클시험50): 합성수지 재료사용시 적용 6.12(습도-동결시험) : 합성수지 재료사용시 적용 6.13(고온고습시험): 접착제 사용시 적용 6.15(습윤누설전류시험): 접착제 사용시 적용 6.16(기계적하중시험) : 구멍추가 및 두께 변경시 6.20(염수분무시험) : 재료변경시 적용	모두 해당 : 8	
		합성수지 사용시 : 5	
		접착제 사용시 : 6	
7. 프레임 실링 및 완충재			
· 실링 및 완충재 변경 (Tape, 가스켓, 실로콘등 실링방법 변경)	6.15(습윤누설전류시험) 6.16(기계적하중시험)	1	
8. 모듈 단자대, 보호대, 커넥터			
· 설계 변경 · 부착방법 변경 (충진제 포함) · 제조회사 변경 (충진제 포함)	6.11(b)(온도사이클시험50) 6.12(습도-동결시험) 6.13(고온고습시험) 6.14(단자강도시험) 6.15(습윤누설전류시험) 6.18(바이패스 다이오드 열시험) : 단자대안에 바이패스 다이오드가 있는 경우 적용	모두 해당 : 6	
		단자대 내 다이오드 없을 경우 : 5	
9. 전기 접속 부자재			
· 접속재료(리본, 납땜 등) 변경 · 접속재료 두께와 폭 변경 · 접속개소 수, 납땜 수, 연결방법 변경	6.9(열접내구성시험) : 접속재료 변경시 적용 6.11(a)(온도사이클시험200) 6.13(고온고습시험) : 접속재료변경시 적용 6.15(습윤누설전류시험): 접속재료변경시 적용	모두 해당 : 6	
		접속재료 변경 없을 경우 : 3	
10. 모듈 전기회로			
· 최대출력 ±10%초과 변경	6.9(열접내구성 시험) 6.18(바이패스 다이오드 열시험) : +10%초과 시 적용	모두 해당 : 2	
		10%이하 : 1	
· 내부 회로 변경 (셀접속수) (예: 바이패스다이오드당 셀수증가, 출력선의 루트변경) · 직 병렬 전압 구성 변경(12V, 24V 등)	6.9(열접내구성시험): 바이패스 다이오드당 셀수 증가시 적용 6.11(a)(온도사이클시험200): 셀 뒷면에 내부전도체가 있는 경우 적용 6.18(바이패스 다이오드 열시험): 각 바이패스다이오드당 전류가 증가시 적용	모두 해당 : 4	
		다이오드당 셀수 증가 없을 경우 : 4	
		내부전도체 없는 경우 : 4 전류증가 없을 경우 : 2	
· 바이패스다이오드변경 (정격전류, 온도 감소시, 모듈당 다이오드 차이, 제조사 Bypass diode 종류 차이)	6.18(바이패스 다이오드 열시험)	1	
· 프레임 없는경우 (기본모델은 프레임 있는경우)	6.13(고온고습시험) 6.15(습윤누설전류시험) 6.16(기계적하중시험) 6.17(우박시험): 강화유리가 아닌 경우 적용	모두 해당 : 3	
		강화유리인 경우 : 3	
· 셀 타입(단결정, 다결정 등) · 셀 면적 25 % 증가(인치수 변경) · 최대출력 50%초과 변경	전항목 재시험(유사모델 불인정)	9	
· 상기변경사항 이외의 변경 (최대 출력 10%이하 변경 등)	6.1(외관검사) 6.2(발전성능시험) 6.3(절연저항시험)	2	
비 고	※ 6.19 광조사 시험은 모든 유사모델 시험 시 필수 항목임.		

부 칙<2011.07.01>

이 기준은 2011년 7월 1일부터 시행한다.