

시험 성적서

(TEST REPORT)



성적서 번호 : 22-030164-01-2
Report No.

페이지 (1) / (총 17)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : 현대에너지솔루션(주)

주소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 분당로 55 (서현동) 4층

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 05. 16.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 신재생에너지설비 KS인증심사용(기본모델 출력변경모델(복수부품))

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 결정질 실리콘 태양광발전 모듈

제작회사 (Manufacturer) : 현대에너지솔루션(주)

모델명 (Model Name) : HiS-S595OJ-ET

제조번호 (Serial Number) : 별첨참조

기타 (Remark) : -

4. 시험기간 (Date of Test) : 2022년 07월 05일 ~ 2022년 07월 05일

5. 시험장소 (Location of Test) :

KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : KS C 8561:2020

7. 시험결과 (Test Results) : 적합

- 비고(Note) :
- 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
 - 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(‘원본’이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
 - 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.
 - 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

| | | | | |
|--------------------|----------------|-------------|--------------------------|-------------|
| 확 인 Affirmation | 작성자(Tested by) | | 기술책임자(Technical Manager) | |
| | 성명(Name): 최준홍 | (Signature) | 성명(Name): 강병국 | (Signature) |

2022. 07. 05.

한국산업기술시험원



목 차

| | |
|-----------------------|----|
| [별첨-1] 시험개요 | 3 |
| [별첨-2] 시험품/시험시료 | 5 |
| [별첨-3] 시험 실시 항목 | 6 |
| [별첨-4] 시험 결과 요약 | 7 |
| [별첨-5] 인증 시험 결과 | 9 |
| 5.1 외관검사 | 9 |
| 5.2 최대출력 결정 | 9 |
| 5.3 절연시험 | 9 |
| [별첨-6] 주요 자재 목록 | 10 |
| [별첨-7] 모델별 사양표 | 12 |
| [별첨-8] 제품사진 | 15 |

[별첨-1] 시험개요

| 신청 모델 | 모델구분 | 모델명 | 신규 복수부품 | 복수부품 전환 | 복수부품 추가 |
|--|----------------|---|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 기본모델 | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | 유사모델 | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | 시리즈기본모델 | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | 시리즈유사모델 | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | 유사출력변경모델 | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 기본모델 출력변경모델 | HiS-S595OJ-ET | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | 복수부품 조합 목록 : | 기본조합: C01-E01-G01-BS01-R01-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-1: C01-E01-G02-BS01-R01-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-2: C01-E01-G03-BS01-R01-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-3: C01-E01-G01-BS01-R01-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-4: C01-E01-G02-BS01-R01-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-5: C01-E01-G03-BS01-R01-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-6: C02-E01-G01-BS01-R02-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-7: C02-E01-G02-BS01-R02-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-8: C02-E01-G03-BS01-R02-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-9: C02-E01-G01-BS01-R02-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-10: C02-E01-G02-BS01-R02-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-11: C02-E01-G03-BS01-R02-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-12: C02-E01-G01-BS01-R03-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-13: C02-E01-G02-BS01-R03-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-14: C02-E01-G03-BS01-R03-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-15: C02-E01-G01-BS01-R03-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-16: C02-E01-G02-BS01-R03-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-17: C02-E01-G03-BS01-R03-Fr02-FS01-JB01-JC01-JT01 ※조합-6 을 제외한 나머지 조합의 경우 한국에너지공단의 서류심사로 대체 ※기본모델의 성적서는 22-018068-01-1 성적서 참조 | | | |
| 1)제품의 공칭규격 및 사양 (Nominal values of specified by the applicant) | | HiS-S595OJ-ET (기본모델 출력변경모델) | | | |
| 공칭최대출력 (Nominal values of maximum power at STC(Pmax)) | | 595 | | | |
| 공칭개방전압 (Nominal values of open circuit voltage at STC(Voc)) | | 54.0 | | | |
| 공칭단락전류 (Nominal values of short circuit current at STC(Isc)) | | 13.64 | | | |
| 공칭최대출력동작전압 (Nominal values of maximum power voltage at STC(Vmax)) | | 46.1 | | | |
| 공칭최대출력동작전류 (Nominal values of maximum power current at STC(Imax)) | | 12.89 | | | |
| 최대시스템전압 (Maximum system voltage(V)) | | 1500 | | | |
| 태양전지모듈 크기 (PV module size) (가로 x 세로 x 두께) | | 2438 x 1133 x 35 | | | |
| 태양전지모듈 무게 (PV module weight) | | 30.0 | | | |
| 태양전지모듈의 정격효율 (Nominal Efficiency of Module) | | 21.5 | | | |

| | |
|---|---|
| 태양전지 종류 (Solar cell type) | 단결정 실리콘 |
| 태양전지 제조사 (Solar cell maker) | HENGDIAN GROUP DMEGC MAGNETICS CO., LTD |
| 태양전지 면적 (Solar cell area) | 182m*182mm±0.25mm |
| 태양전지 출력 (Solar cell output) | 7.66 |
| 태양전지의 직렬접속 수 (Cell's connection number) | 156, 2 직렬 x 1 병렬 |
| Bypass 다이오드 수 (Number of Bypass diodes) | 3 |
| Bypass 다이오드별 태양전지연결 수 (Cell per Bypass diodes) | 52 |

[주] 1) “제품의 공칭규격 및 사양”은 시험의뢰자에 의해 제시된 사양임.

[별첨-2] 시험품/시험시료

| 시험품 번호 (Sample No.) | 모델명 (Model Name / Type Ref.) | 제품일련번호 (Serial No.) |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| A#.1 | HiS-S595OJ-ET (기본모델 출력변경모델) | 220512-OJET-00011 |

[별첨-3] 시험 실시 항목

| 시험내용 | | 시료번호 | | | | | | | | | | | | 비고 | |
|------|---------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| No | 시험항목 | A#.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | - |
| 1 | 외관검사 | ■ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 최대출력결정 | ■ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 절연 시험 | ■ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 온도계수 측정 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | NOCT 측정 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | STC 및 NOCT 에서의 성능 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | 낮은 방사조도에서의 성능 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 옥외노출시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | 열점내구성시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | UV 전처리시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11-a | 온도사이클시험 (200 cycle) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11-b | 온도사이클시험 (50 cycle) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | 습도-동결시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | 고온고습시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | 단자강도시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | 습윤누설 전류시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16-a | 기계적하중시험 (정적하중) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16-b | 기계적하중시험 (동적하중) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | 우박시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | 바이패스 다이오드열시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19 | 염수분무시험 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 환경영향평가 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 비고 | - | | | | | | | | | | | | | | |

[별첨-4] 시험 결과 요약

| 시험항목 | 시험여부 | 시험기준 | 시험결과 | 시료번호 | 시험판정 |
|-------------------------------|------|--|--|------|------|
| 5.1 외관검사 | ○ | Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것 | 이상없음 | A#.1 | 적합 |
| 5.2 최대출력 결정 | ○ | - 최대출력 : 시험 전 값의 95%이상일 것 내환경시험전 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 ±3% 이내일 것 내환경시험후 최대출력은 초기값의 92% 이상일 것 | 평균출력 : 595.9 W 출력균일도: min(%) 해당 무 max(%) 해당 무 출력변화율: 해당 무 | A#.1 | 적합 |
| 5.3 절연시험 | ○ | 모듈 면적 0.1m ² 이하 : 400 MΩ 이상 모듈 면적 0.1m ² 이상 : 40 MΩ·m ² /(모듈면적)이상 | 절연기준 : 14.5 MΩ 이상 측정값 : 21.4 GΩ 내전압 : 이상없음 | A#.1 | 적합 |
| 5.4 온도계수의 측정 | - | 모듈의 온도계수 측정(KS C IEC60904-10 세부사항 참조) | - | - | - |
| 5.5 NOCT의 측정 | - | 총방사조도 800 W/m ² , 주위온도 20 ℃, 풍속 1 m/s 에서의 동작 특성 시험 | - | - | - |
| 5.6 STC 및 NOCT 에서의 성능 | - | 셀 온도 25 ℃, NOCT KS C IEC60904-3의 기준 태양광 분광방사조도에서 1,000 과 800 W/m ² 에서의 성능 | - | - | - |
| 5.7 낮은 조사강도 에서의 특성 | - | 셀 온도 25 ℃, KS C IEC60904-3의 기준 태양광 분광방사조도에서 200 W/m ² 에서의 성능 | - | - | - |
| 5.8 옥외노출시험 | - | 총 방사조도 60 kWh/m ² 에서의 성능 | - | - | - |
| 5.9 열점내구성시험 | - | 태양전지 셀의 성능 불균형, 크랙 또는 국부적인 그림자 영향에 의해 발생하는 열점 내구성 시험 | - | - | - |
| 5.10 UV 전처리시험 | - | 자외선 노출에서 태양전지 모듈 재료의 열화정도 시험 자외선 조사 | - | - | - |
| 5.11 a. 온도사이클 시험 (200 cycles) | - | 환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험 | - | - | - |
| 5.11 b. 온도사이클 시험 (50 cycles) | - | 환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험 | - | - | - |
| 5.12 습도-동결시험 | - | 고온,고습,영하의 저온에서 열 팽창률의 차이나 수분의 침입,확산,호흡작용 등의 구조나 재료의 영향을 시험 | - | - | - |

| | | | | | |
|----------------------------|---|--|---|---|---|
| 5.13 고온고습시험 | - | 고온,고습 상태의 열적 스트레스와 접합재료의 밀착력 등의 적성 시험 | - | - | - |
| 5.14 단자강도시험 | - | 단자부분이 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 대한 강도 시험 | - | - | - |
| 5.15 습윤누설전류시험 | - | 강우에 노출되는 경우의 환경시험 | - | - | - |
| 5.16.a 기계하중시험 (정적하중) | - | 바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성 시험 적용하중 : 2 400 Pa | - | - | - |
| 5.16.b 기계하중시험 (동적하중) | - | 바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성 시험 적용하중 : 1 000Pa, 1 000 사이클 | - | - | - |
| 5.17 우박시험 | - | 우박의 충격에 대한 태양전지모듈의 기계적 강도 시험 | - | - | - |
| 5.18 바이패스 다이오드열시험 | - | 모듈의 열점현상 등으로 발생하는 바이패스다이오드의 장기 내구성을 위한 적정 온도 설계 | - | - | - |
| 5.19 염수분무시험 | - | 모듈의 구성재료 및 패키지의 염무에 대한 내구성 시험 | - | - | - |
| 5.20 환경 영향 평가 | - | 모듈의 납(Pb) 함유량이 중량기준(wt)으로 0.005% 이하일 것 수도법 시행령 제 24 조(위생안전기준)를 만족할 것(인용규격 : KS C IEC 62321) | - | - | - |

[별첨-5] 인증 시험 결과

5.1 외관검사

| 시험조건 및 기준 | 시험 품 | | 판 정 |
|---|------|----------|-----|
| | 모듈 | 결과 및 측정값 | |
| Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것. (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.1 항) · 모듈외관 : 크랙, 구부러짐, 갈라짐 · 셀 : 깨짐, 크랙 · 내부접속 또는 결합불량 · 셀과 셀, 셀과 프레임 간의 접촉 · 접착에 결함이 없을 것. · 셀과 모듈 끝 부분을 연결하는 기포 또는 박리 등 | A#.1 | 이상없음 | 적 합 |

5.2 최대출력 결정

개방전압(Voc), 단락전류(Isc), 최대전압(Vmp), 최대전류(Imp), 최대출력(Pmax), 곡선율(FF), 효율(Meff) 등의 최대출력을 시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.2 항)

| 시험기준 | 결과 및 측정값 | | 판 정 |
|---|-------------|------------------|--------------|
| ㉑ 최대출력 : 시험 전 값의 95%이상일 것 | - | | 해당 무 |
| ㉒ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 ±3% 이내일 것 | 초기 평균출력(W): | 595.9 | 적 합 |
| | 초기 출력균일도 | min(%) max(%) | 해당 무 해당 무 |
| ㉓ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92% 이상일 것 | 해당 무 | | - |

< 시험 초기값 및 출력균일도 >

| Serial No. | Voc(V) | Vmp(V) | Isc (A) | Imp (A) | Pm (W) | F.F (%) | MEff (%) |
|------------------------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|----------|
| A#.1 220512-OJET-00011 | 54.11 | 45.14 | 13.85 | 13.20 | 595.9 | 79.52 | 21.59 |

5.3 절연시험

| 시험조건 및 기준 | 시험 품 | | 판 정 |
|--|------|---------------------|-----|
| | 모듈 | 결과 및 측정값 | |
| ㉑ 시험전압 : 1 000 + (2 X 최대 시스템 전압) [최대시스템전압 : 1 500 V] 최대 시스템 전압이 50 V 이하일 때 : 500 V ㉒ □ 모듈 면적 0.1 m ² 이하: 400 MΩ 이상 ■ 모듈 면적 0.1 m ² 이상 : 40 MΩ · m ² / (모듈면적) = 14.5 MΩ 이상 모듈면적(m ²): 2.762 | A#.1 | ㉑ 이상없음 ㉒ 21.4 GΩ | 적 합 |