



시험 성적서(인증심사용)

시험의뢰일자 : 2024년 01월 04일

접수번호 : KS2024-00004

의뢰인기관명 : 한국에너지공단

소재지(전화번호) : 울산광역시 중구 종가로 323 (우정동, 한국에너지공단) TEL : 052-920-0465

성명 : 심사위원성명: 이윤철

1. 표준명 : KS C 8561 결정질 실리콘태양광 발전 모듈(성능)

2. 종류·등급 또는 호칭 : 일반모듈 / 시리즈 출력 범위 내(복수부품)

3. 시험·검사수량 : n=8

4. 시험기간 : 2024년 01월 04일 ~ 2024년 01월 15일

5. 합격 여부 판정 : 합격

「산업표준화법 시행규칙」 별표 9 제2호 마목에 따라 붙임과 같이 시험성적서를 송부합니다.

붙임 : 시험결과 1부

2024년 01월 15일

한국기계전기전자시험연구원장



시험 성적서

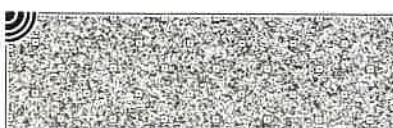
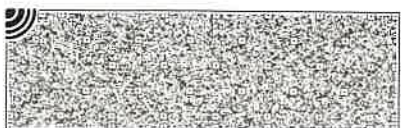
성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(2) / (총16)

시험자: 이승재

목 차

| | | |
|--------|----------------------------|----|
| [별첨-1] | 시험 개요 ----- | 3 |
| [별첨-2] | 시험품/시험시료 ----- | 4 |
| [별첨-3] | 시험 실시 항목 ----- | 5 |
| [별첨-4] | 시험 결과 요약 ----- | 6 |
| [별첨-5] | 인증 시험 결과 ----- | 7 |
| 5.1 | 외관 검사(조합1,조합2) ----- | 7 |
| 5.2 | 최대 출력 결정 시험(조합1,조합2) ----- | 7 |
| 5.3 | 절연 시험(조합1,조합2) ----- | 10 |
| [별첨-6] | 주요 자재 목록 ----- | 11 |
| [별첨-7] | 모델별 사양표 ----- | 12 |
| [별첨-8] | 제품 사진 ----- | 14 |



시험성적서

성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(3) / (총16)

시험자: 이승재

1. 시험개요(조합1, 조합2)

| 신청모델 | 모델구분 | 모델명 | 신규 복수부품 | 복수부품 전환 | 복수부품 추가 |
|---|------------|--|--|----------------------------|--------------------------|
| ■ | 기본모델 : | Q.TRON XL-G2.7 /BFG KC1 620 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ■ | 기본모델출력변경 : | Q.TRON XL-G2.7 /BFG KC1 625 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 복수부품 조합 목록 : | | 조합1: C01-G01-E01-BS01-R01-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합2: C02-G02-E02-BS02-R01-Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 | | | |
| 1)제품의 공칭규격 및 사양(조합1,조합2) (Nominal values of specified by the applicant) | | | Q.TRON XL-G2.7/BFG KC1 620 | Q.TRON XL-G2.7/BFG KC1 625 | |
| 공칭최대출력(조합1,조합2) (Nominal values of maximum power at STC(Pmax)) | | | 620 W | 625 W | |
| 공칭개방전압(조합1,조합2) (Nominal values of open circuit voltage at STC(Voc)) | | | 56.67 V | 56.95 V | |
| 공칭단락전류(조합1,조합2) (Nominal values of short circuit current at STC(Isc)) | | | 13.76 A | 13.82 A | |
| 공칭최대출력동작전압(조합1,조합2) (Nominal values of maximum power voltage at STC(Vmax)) | | | 47.50 V | 47.70 V | |
| 공칭최대출력동작전류(조합1,조합2) (Nominal values of maximum power current at STC(Imax)) | | | 13.05 A | 13.10 A | |
| 최대시스템전압(조합1,조합2) (Maximum system voltage(V)) | | | 1 500 V | | |
| 태양전지모듈 크기(조합1,조합2) (PV module size) (가로x세로x두께) | | | 2 462 mm x 1 134 mm x 30 mm | | |
| 태양전지모듈 무게(조합1,조합2)(PV module weight) | | | 34.80 kg | | |
| 태양전지모듈의 정격효율(조합1,조합2) (Nominal Efficiency of Module) | | | 22.20 % | 22.40 % | |
| 태양전지 종류(조합1,조합2)(Solar cell type) | | | 단결정 | | |
| 태양전지 제조사(Solar cell maker) | C1 | Chouzhou Jietai New Energy Technology Co., Ltd. | | | |
| | C2 | Tongwei Solar (Meishan) Co., Ltd. | | | |
| 태양전지 면적(조합1,조합2)(Solar cell area) | | | (182.00 ± 1 × 91 ± 1) mm, 165.08 cm ² | | |
| 태양전지 출력(Solar cell output) | C1 | 8.070 W | 8.110 W | | |
| | C2 | 8.056 W | 8.089 W | | |
| 태양전지의 직렬접속 수(조합1,조합2) (Cell's connection number) | | | 156 EA | | |
| Bypass 다이오드 수(조합1,조합2) (Number of Bypass diodes) | | | 3 EA | | |
| Bypass 다이오드별 태양전지연결 수(조합1,조합2) (Cell per Bypass diodes) | | | 52 EA | | |

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



시험 성적서

성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(4) / (총16)

시험자: 이승재

2. 시험품/시험시료

| 시험품 번호(Sample No.) | 모델명(Model name / type ref.) | 제품일련번호(Serial No.) |
|--------------------|--|--------------------|
| M-(1) | Q.TRON XL-G2.7/BFG KC1 620 (시리즈 출력범위 내_조합1) | 671424054883600031 |
| M-(2) | | 671424054883600034 |
| M-(3) | Q.TRON XL-G2.7/BFG KC1 625 (시리즈 출력범위 내_조합1) | 671424054883600035 |
| M-(4) | | 671424054883600036 |
| M-(5) | Q.TRON XL-G2.7/BFG KC1 620 (시리즈 출력범위 내_조합2) | 671424054883600007 |
| M-(6) | | 671424054883600009 |
| M-(7) | Q.TRON XL-G2.7/BFG KC1 625 (시리즈 출력범위 내_조합2) | 671424054883600004 |
| M-(8) | | 671424054883600003 |



시험 성적서

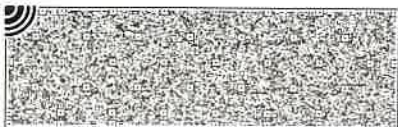
성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(5) / (총16)

시험자: 이승재

3. 시험 실시 항목

| 시험내용 | | 시료번호 | | | | | | | | | | 비고 |
|------|------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| No | 시험항목 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | |
| 1 | 외관검사 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 2 | 최대출력결정 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 3 | 절연 시험 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 4 | 온도계수 측정 | | | | | | | | | | | |
| 5 | NOCT 측정 | | | | | | | | | | | |
| 6 | STC 및 NOCT에서의 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 | 습윤누설전류시험 | | | | | | | | | | | |
| 16-1 | 기계적하중시험(정적) | | | | | | | | | | | |
| 17 | 우박시험 | | | | | | | | | | | |
| 18 | 바이패스다이오드열시험 | | | | | | | | | | | |
| 19 | 염수분무시험 | | | | | | | | | | | |
| 비고 | | | | | | | | | | | | |



시험성적서

성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(6) / (총16)

시험자: 이승재

4. 시험 결과 요약

- 조합 1

| 시험항목 | 시험여부 | 시험기준 | 시험결과 | 시료번호 | 시험판정 |
|-------------|------|--|--|------------------|------|
| 5.1 외관검사 | ○ | Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타 사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것 | 이상없음 | M1~M4 | 적합 |
| 5.2 최대출력 결정 | ○ | -시험시료의 평균출력은 정격 출력 이상일 것, 출력균일도는 평균 출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 -태양광발전 모듈 효율은 17.5% 이상일 것, 환경 시험 후 최대 출력은 열화는 초기값의 92%이상 일것 | 평균출력: 625.42 W 모듈효율: 22.40 % 출력균일도: -0.01 % 출력변화율: - | M1,M2 (620 W) | 적합 |
| | | | 평균출력: 631.40 W 모듈효율: 22.62 % 출력균일도: -0.04 % 출력변화율: - % | M3,M4 (625 W) | 적합 |
| 5.3 절연시험 | ○ | -모듈면적 0.1m^2 이하:400M Ω 이상일 것 -모듈면적 0.1m^2 이상:40M $\Omega \cdot \text{m}^2$ (모듈면적)이상일 것 | 절연기준 : 14.33 MG Ω 측정값 : 2 200 M Ω 이상 내전압 : 4 000 V | M1~M4 | 적합 |

- 조합 2

| 시험항목 | 시험여부 | 시험기준 | 시험결과 | 시료번호 | 시험판정 |
|-------------|------|--|--|------------------|------|
| 5.1 외관검사 | ○ | Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타 사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것 | 이상없음 | M5~M8 | 적합 |
| 5.2 최대출력 결정 | ○ | -시험시료의 평균출력은 정격 출력 이상일 것, 출력균일도는 평균 출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 -태양광발전 모듈 효율은 17.5% 이상일 것, 환경 시험 후 최대 출력은 열화는 초기값의 92%이상 일것 | 평균출력: 623.69 W 모듈효율: 22.34 % 출력균일도: -0.06 % 출력변화율: - % | M5,M6 (620 W) | 적합 |
| | | | 평균출력: 629.66 W 모듈효율: 22.55 % 출력균일도: -0.06 % 출력변화율: - % | M7,M8 (625 W) | 적합 |
| 5.3 절연시험 | ○ | -모듈면적 0.1m^2 이하:400M Ω 이상일 것 -모듈면적 0.1m^2 이상:40M $\Omega \cdot \text{m}^2$ (모듈면적)이상일 것 | 절연기준 : 14.33 MG Ω 측정값 : 2 200 M Ω 이상 내전압 : 4 000 V | M5~M8 | 적합 |



시험성적서

성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(7) / (총16)

시험자: 이승재

5. 인증 시험 결과

5.1 외관검사(조합1, 조합2)

| 시험조건 및 기준 | 시험 품 | | 판 정 |
|---|------|----------|-----|
| | 시료번호 | 결과 및 측정값 | |
| 태양전지, Glass, J-Box, 프레임, 기타사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것. · 모듈외관 : 크랙, 구부러짐, 갈라짐 등이 없을 것 · 태양전지 : 깨짐, 크랙이 없는 것 · 태양전지 간 접속 및 다른 접속 부분에 결함에 없을 것 · 태양전지와 태양전지, 태양전지와 프레임의 접촉이 없는 것 · 접착에 결함이 없을 것. · 태양전지와 모듈 끝 부분을 연결하는 기포 또는 박리가 없는 것 등 | M1 | 이상없음 | 적 합 |
| | M2 | 이상없음 | 적 합 |
| | M3 | 이상없음 | 적 합 |
| | M4 | 이상없음 | 적 합 |
| | M5 | 이상없음 | 적 합 |
| | M6 | 이상없음 | 적 합 |
| | M7 | 이상없음 | 적 합 |
| | M8 | 이상없음 | 적 합 |

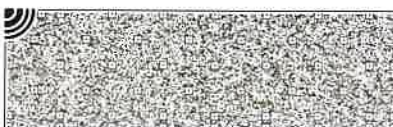
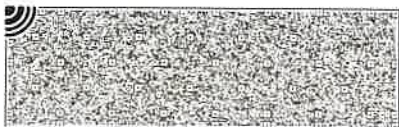
5.2 최대출력 결정

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

<시험 초기값 및 출력균일도>

- 조합 1_620 W

| 시험조건 및 기준 | 결과 및 측정값 | | 판 정 | |
|---|--------------------|--------|-------|-----|
| ㉠ 최대출력 : 시험 전 값의 95%이상일 것 | - | | 해당무 | |
| ㉡ 모듈 효율 : 17.5%이상일 것 | 22.40 % | | 적 합 | |
| ㉢ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 | 초기 평균출력(W): 625.42 | | 적 합 | |
| | 초기 출력균일도 | min(%) | -0.01 | 적 합 |
| | | max(%) | 0.01 | |
| ㉣ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92% 이상일 것 | - | | 해당무 | |



시험 성적서

성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(8) / (총16)

시험자: 이승재

- 조합 1_625 W

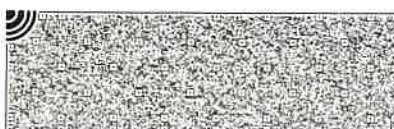
| 시험조건 및 기준 | 결과 및 측정값 | 판정 | | |
|---|--------------------|--------|-------|----|
| ㉠ 최대출력 : 시험 전 값의 95%이상일 것 | - | 해당무 | | |
| ㉡ 모듈 효율 : 17.5%이상일 것 | 22.62 % | 적합 | | |
| ㉢ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 | 초기 평균출력(W): 631.40 | 적합 | | |
| | 초기 출력균일도 | min(%) | -0.04 | 적합 |
| | | max(%) | 0.04 | |
| ㉣ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92% 이상일 것 | - | 해당무 | | |

- 조합 2_620 W

| 시험조건 및 기준 | 결과 및 측정값 | 판정 | | |
|---|--------------------|--------|-------|----|
| ㉠ 최대출력 : 시험 전 값의 95%이상일 것 | - | 해당무 | | |
| ㉡ 모듈 효율 : 17.5%이상일 것 | 22.34 % | 적합 | | |
| ㉢ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 | 초기 평균출력(W): 623.69 | 적합 | | |
| | 초기 출력균일도 | min(%) | -0.06 | 적합 |
| | | max(%) | 0.06 | |
| ㉣ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92% 이상일 것 | - | 해당무 | | |

- 조합 2_625 W

| 시험조건 및 기준 | 결과 및 측정값 | 판정 | | |
|---|--------------------|--------|-------|----|
| ㉠ 최대출력 : 시험 전 값의 95%이상일 것 | - | 해당무 | | |
| ㉡ 모듈 효율 : 17.5%이상일 것 | 22.55 % | 적합 | | |
| ㉢ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 | 초기 평균출력(W): 629.66 | 적합 | | |
| | 초기 출력균일도 | min(%) | -0.06 | 적합 |
| | | max(%) | 0.06 | |
| ㉣ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92% 이상일 것 | - | 해당무 | | |



시험 성적서

성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(9) / (총16)

시험자: 이승재

< 시험 초기값 및 출력균일도 >

-조합 1_620 W

| 시료번호 | | Voc(V) | Isc (A) | Vmp(V) | Imp (A) | Pm (W) | F.F (%) | Meff (%) | 출력균일도 |
|------|--------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|-------|
| M1 | 671424054883600031 | 56.57 | 13.54 | 48.28 | 12.96 | 625.50 | 81.69 | 22.40 | -0.01 |
| M2 | 671424054883600034 | 56.60 | 13.54 | 48.27 | 12.96 | 625.33 | 81.63 | 22.40 | 0.01 |
| 평균값 | | 56.59 | 13.54 | 48.28 | 12.96 | 625.42 | 81.66 | 22.40 | - |

-조합 1_625 W

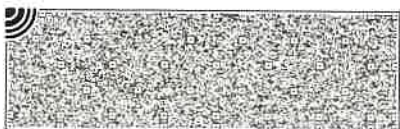
| 시료번호 | | Voc(V) | Isc (A) | Vmp(V) | Imp (A) | Pm (W) | F.F (%) | Meff (%) | 출력균일도 |
|------|--------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|-------|
| M3 | 671424054883600035 | 57.19 | 13.60 | 48.71 | 12.97 | 631.64 | 81.23 | 22.62 | 0.04 |
| M4 | 671424054883600036 | 57.29 | 13.61 | 48.68 | 12.97 | 631.15 | 80.98 | 22.61 | -0.04 |
| 평균값 | | 57.24 | 13.61 | 48.70 | 12.97 | 631.40 | 81.10 | 22.62 | - |

-조합 2_620 W

| 시료번호 | | Voc(V) | Isc (A) | Vmp(V) | Imp (A) | Pm (W) | F.F (%) | Meff (%) | 출력균일도 |
|------|--------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|-------|
| M5 | 671424054883600007 | 56.57 | 13.49 | 48.34 | 12.91 | 624.05 | 81.78 | 22.35 | 0.06 |
| M6 | 671424054883600009 | 56.60 | 13.50 | 48.26 | 12.92 | 623.33 | 81.60 | 22.33 | -0.06 |
| 평균값 | | 56.59 | 13.50 | 48.30 | 12.92 | 623.69 | 81.69 | 22.34 | - |

-조합 2_625 W

| 시료번호 | | Voc(V) | Isc (A) | Vmp(V) | Imp (A) | Pm (W) | F.F (%) | Meff (%) | 출력균일도 |
|------|--------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|-------|
| M7 | 671424054883600004 | 57.27 | 13.56 | 48.70 | 12.92 | 629.28 | 81.02 | 22.54 | -0.06 |
| M8 | 671424054883600003 | 57.20 | 13.56 | 48.75 | 12.92 | 630.03 | 81.20 | 22.57 | 0.06 |
| 평균값 | | 57.24 | 13.56 | 48.73 | 12.92 | 629.66 | 81.11 | 22.55 | - |



시험 성적서

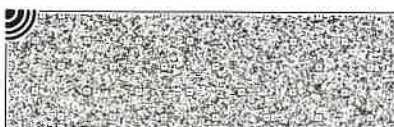
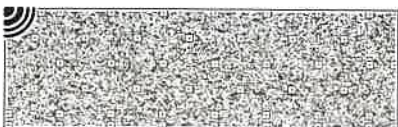
성적서 번호 : KS2024-00004

페이지(10) / (총16)

시험자: 이승재

5.3 절연시험

| 시험조건 및 기준 | | 시험 품 | | | 판 정 | 시험 품 | | | 판 정 |
|---|--|------|----------|-------------|------|------|----------|-------------|-------|
| | | 시료번호 | 결과 및 측정값 | | | 시료번호 | 결과 및 측정값 | | |
| ㉠ | ㉡ | | ㉠(V) | ㉡(MΩ) | ㉠(V) | | ㉡(MΩ) | ㉠(V) | ㉡(MΩ) |
| 시험전압 : 1 000 + (2 X 최대 시스템 전압) [최대시스템전압 : 1 500 V] 최대 시스템 전압이 50 V 이하일 때 : 500 V | <input type="checkbox"/> 모듈 면적 0.1 m ² 이하: 400 MΩ 이상 <input checked="" type="checkbox"/> 모듈 면적 0.1 m ² 이상 : 40 MΩ · m ² /(모 들면적) = 14.33 MΩ 이상 모듈면적(m ²): 2.79 | M1 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 | M5 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 |
| | | M2 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 | M6 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 |
| | | M3 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 | M7 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 |
| | | M4 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 | M8 | 4 000 | 2 200 이상 | 적 합 |



시험 성적서



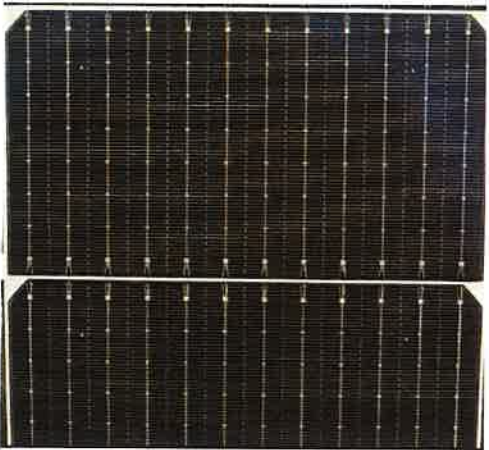
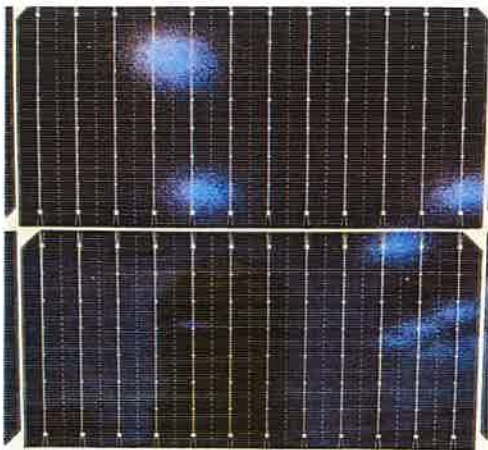
성적서 번호 : KS2024-00004

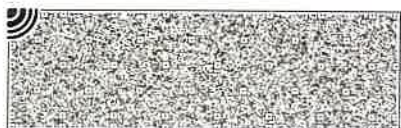
페이지(14) / (총16)

시험자: 이승재

8. 제품사진

8.1 인증시험 시료 사진

| | |
|---|--|
|  |  |
| 태양전지모듈 전면 | 태양전지모듈 후면 |
|  |  |
| 태양전지(조합1) | 태양전지(조합2) |



시험 성적서

성적서 번호 : KS2024-00004
페이지(15) / (총16)

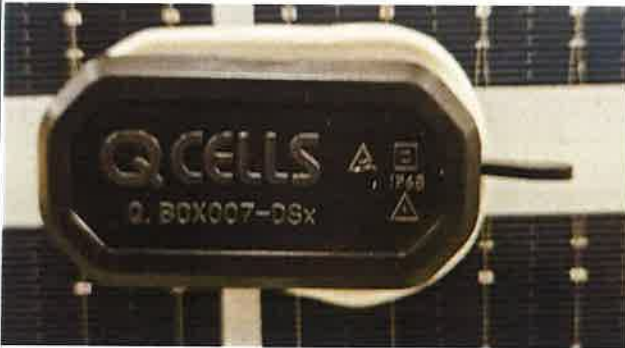
시험자: 이승재



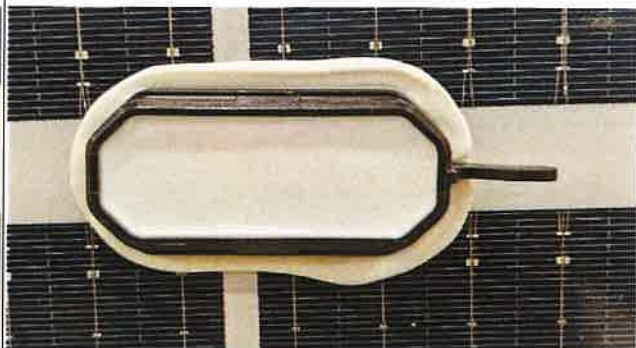
사양 라벨(620 W)



사양 라벨(625 W)



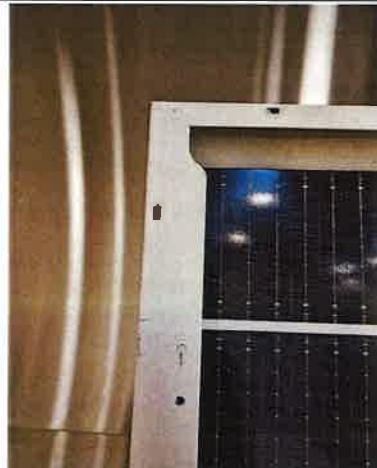
Junction Box 외부



Junction Box 내부



Connector



프레임

