

# 시험 성적서(인증심사용)

시험 의뢰일자 : 2022년 11월 16일

접수번호 : YUORCF-R22-P-0035

의뢰기관명 : 한국에너지공단

소재지(전화번호) : (44538) 울산광역시 중구 종가로 323 한국에너지공단

성명 : 이윤철(신재생에너지산업실)

1. 표준명 : KS C 8561: 2020 결정질 실리콘 태양광발전 모듈(성능)

2. 종류·등급 또는 호칭 : 일반모듈/시리즈기본모델(복수부품)/시리즈출력범위내(복수부품)

3. 시험·검사 수량 : n=4(총 19매)

4. 시험기간 : 2022.11.16. ~ 2023.01.20

5. 합격 여부 판정 : 적합

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

붙임 : 시험 결과 1부

2023년 01월 25일

영남대학교 산학협력단장





# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(2) / (총38)

시험자 : 신재원

## 1. 의뢰자

- 의뢰기관명 : 한국에너지공단
- 의뢰자주소 : (44538) 울산광역시 중구 종가로 323 한국에너지공단
- 접수일자 : 2022.11.16.
- 접수번호 : YUORCF-R22-P-0035

## 2. 제조사

- 제조기관명 : 한화솔루션 주식회사 진천사업장
- 제조자주소 : 충북 진천군 이월면 산수산단2로 202 한화솔루션 주식회사 진천사업장

3. 시험성적서용도 : 신재생에너지설비 KS인증 심사용

4. 표준명 : KS C 8561: 2020 결정질 실리콘 태양광발전 모듈(성능)

5. 모델명(시료명) : Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 585  
Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 590  
Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 595  
Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 600

6. 종류·등급(호칭) : 일반모듈/시리즈기본모델(복수부품)/시리즈출력범위내(복수부품)

7. 시험기간 : 2022.11.16. ~ 2023.01.20

8. 시험결과 : 적합

붙임: 시험결과 1부.

2023년 01월 25일



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(3) / (총38)

시험자 : 신재원

## 목 차

[별첨-1]	시험 개요 -----	4
[별첨-2]	시험품/시험시료 -----	5
[별첨-3]	시험 실시 항목 -----	6
[별첨-4]	사용된 장비 및 측정기기-----	8
[별첨-5]	시험 결과 요약 및 결과-----	9
[별첨-6]	인증 시험 결과 -----	11
6.1	외관 검사 -----	11
6.2	최대 출력 결정 시험 -----	12
6.3	절연 시험 -----	15
6.4	온도계수의 측정 -----	15
6.5	공칭 작동 태양전지 온도의 측정 -----	16
6.6	표준 온도 조건 및 공칭 작동 태양전지 온도에서의 성능 -----	16
6.7	낮은 조사강도에서의 특성 -----	16
6.8	육외 노출 시험 -----	17
6.9	열점 내구성 시험 -----	17
6.10	UV 전처리 시험 -----	18
6.11	온도 사이클 시험 -----	19
6.12	습도-동결 시험 -----	21
6.13	고온·고습 시험 -----	22
6.14	단자 강도 시험 -----	23
6.15	습윤 누설전류 시험 -----	25
6.16	기계적 하중 시험 -----	29
6.17	우박 시험 -----	30
6.18	바이패스 다이오드 열시험 -----	31
6.19	염수분무 시험 -----	32
6.20	환경영향 평가 -----	-
6.21	표시사항 -----	32
[별첨-7]	주요 자재 목록 -----	33
[별첨-8]	제품 도면 및 사진 -----	34



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(4) / (총38)

시험자 : 신재원

## [별첨-1] 시험개요

신청모델	모델구분	모델명	신규 복수부품	복수부품 전환	복수부품 추가
<input checked="" type="checkbox"/>	기본모델 :	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 585	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	유사모델 :		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	기본모델출력변경 :	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 590 Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 595 Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 600	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
복수부품 조합 목록 :		(시리즈기본조합1) C29-E3-G6-BS15-R27-FR17-FS2-JB14-JC6-JT10 (조합2) C29-E3-G7-BS14-R27-FR17-FS2-JB14-JC6-JT10			
1) 제품의 공칭규격 및 사양 (Nominal values of specified by the applicant)		Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 585 (시리즈기본모델)	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 590 (시리즈출력범위내)	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 595 (시리즈출력범위내)	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 600 (시리즈출력범위내)
공칭최대출력 (Nominal values of maximum power at STC(Pmax))		585 W	590 W	595 W	600 W
공칭개방전압 (Nominal values of open circuit voltage at STC(Voc))		53.57 V	53.60 V	53.63 V	53.66 V
공칭단락전류 (Nominal values of short circuit current at STC(Isc))		13.72 A	13.74 A	13.77 A	13.80 A
공칭최대출력동작전압 (Nominal values of maximum power voltage at STC(Vmax))		44.75 V	44.96 V	45.18 V	45.39 V
공칭최대출력동작전류 (Nominal values of maximum power current at STC(Imax))		13.07 A	13.12 A	13.17 A	13.22 A
최대시스템전압 (Maximum system voltage(V))		1 500 V	1 500 V	1 500 V	1 500 V
태양전지모듈 크기 (가로 ×세로 ×두께) (PV module size)		2 462 mm × 1 134 mm × 35 mm	2 462 mm × 1 134 mm × 35 mm	2 462 mm × 1 134 mm × 35 mm	2 462 mm × 1 134 mm × 35 mm
태양전지모듈 무게 (PV module weight)		34.9 kg	34.9 kg	34.9 kg	34.9 kg
태양전지모듈의 정격효율 (Nominal Efficiency of Module)		21.0 %	21.1 %	21.3 %	21.5 %
태양전지 종류 (Solar cell type)		단결정	단결정	단결정	단결정
태양전지 제조사 (Solar cell maker)		Zhejiang Aiko Solar Energy Technology Co., Ltd.	Zhejiang Aiko Solar Energy Technology Co., Ltd.	Zhejiang Aiko Solar Energy Technology Co., Ltd.	Zhejiang Aiko Solar Energy Technology Co., Ltd.
태양전지 면적 (Solar cell area)		330 cm <sup>2</sup> (182 mm* 182 mm)	330 cm <sup>2</sup> (182 mm* 182 mm)	330 cm <sup>2</sup> (182 mm* 182 mm)	330 cm <sup>2</sup> (182 mm* 182 mm)
태양전지 출력 (Solar cell output)		7.61 W	7.65 W	7.65 W	7.69 W
태양전지의 직렬접속 수 (Cell's connection number)		156 EA	156 EA	156 EA	156 EA
Bypass 다이오드 수 (Number of Bypass diodes)		3 EA	3 EA	3 EA	3 EA
Bypass 다이오드별 태양전지연결 수 (Cell per Bypass diodes)		52 EA	52 EA	52 EA	52 EA

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



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(5) / (총38)

시험자 : 신재원

## [별첨-2] 시험품/시험시료

시험품 번호(Sample No.)	모델명(Model name / type ref.)	제품일련번호(Serial No.)	
A-1	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 585 (시리즈기본모델, 조합1)	696922433999900028	
A-2		696122433999900011	
A-3		696422433999900010	
A-4		696122433999900024	
A-5		696822433999900025	
A-6		696722433999900022	
A-7		696822433999900009	
A-8		696922433999900002	
A-9		696522433999900013	
A-10		Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 590 (시리즈출력범위내, 조합1)	696022433999900021
A-11	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 595 (시리즈출력범위내, 조합1)	696222433999900030	
A-12	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 600 (시리즈출력범위내, 조합1)	696422433999900007	
B-1	Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 585 (시리즈기본모델, 조합2)	696322433999900004	
B-2		696622433999900003	
B-3		696022433999900005	
B-4		696222433999900001	
B-5		Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 590 (시리즈출력범위내, 조합2)	696622433999900029
B-6		Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 595 (시리즈출력범위내, 조합2)	696122433999900008
B-7		Q.PEAK DUO XL-G11S.7/BFG KJ1 600 (시리즈출력범위내, 조합2)	696322433999900017



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(6) / (총38)

시험자 : 신재원

## [별첨-3] 시험 실시 항목

시험내용(조합1)		시험번호										비고
No	시험항목	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		
1	외관검사	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2	최대출력결정	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
3	절연 시험	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4	온도계수 측정		■									
5	NOCT 측정		■									
6	STC 및 NOCT에서의 성능		■									
7	낮은 방사조도에서의 성능		■									
8	욕외노출시험		■									
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	기계적하중시험							■				
17	우박시험								■			
18	바이패스다이오드열시험		■									
19	염수분무시험									■		
20	환경영향평가	해당 없음										
21	표시사항	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
비고												

시험내용(조합1)		시험번호										비고
No	시험항목	A-10	A-11	A-12								
1	외관검사	■	■	■								
2	최대출력결정	■	■	■								
3	절연 시험	■	■	■								
4	표시사항	■	■	■								



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(7) / (총38)

시험자 : 신재원

시험내용(조합2)		시료번호										비고
No	시험항목	B-1	B-2	B-3	B-4							
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	기계적하중시험			■								
17	우박시험				■							
18	바이패스다이오드열시험											
19	염수분무시험											
20	환경영향평가	해당 없음										
21	표시사항	■	■	■	■							
비고												

시험내용(조합2)		시료번호							비고
No	시험항목	B-5	B-6	B-7					
1	외관검사	■	■	■					
2	최대출력결정	■	■	■					
3	절연 시험	■	■	■					
4	표시사항	■	■	■					



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(8) / (총38)

시험자 : 신재원

## [별첨-4] 사용된 장비 및 측정기기

기기번호	기 기 명	교정일자	차기교정일
745003-000-12	Straight edge ruler	2021-03-15	2023-03-15
746211-000-00	Flasher solar simulator	2022-08-09	2023-08-09
746211-000-08	Standard radiation thermometer	2022-03-29	2023-03-29
749000-016-00	DCW/IR Tester	2022-03-10	2023-03-10
745004-000-00	Wet leakage current tester	2022-03-11	2023-03-11
744676-000-01	Pyranometer	2022-09-13	2023-09-13
744676-000-15	Ultrasonic anemometer	2021-11-03	2022-11-03
744676-000-14	Hygrotransmitter	2022-03-17	2023-03-17
744677-000-02	Capture star 1000E	2022-03-11	2023-03-11
744677-000-03	Memory hilogger	2022-03-11	2023-03-11
746092-000-00	Bypass diode thermal tester	2022-03-10	2023-03-10
766342-000-00	Data recorder	2022-03-10	2023-03-10
745003-000-01	DC Power Supply-0	2022-03-11	2023-03-11
748019-000-00	Steady state solar simulator	2022-03-11	2023-03-11
745653-000-00	UV Test chamber	2022-10-20	2023-10-20
745653-000-10	RTD-M1	2022-03-10	2023-03-10
745009-000-00	Thermal cycling test chamber	2022-03-31	2023-03-31
745010-000-11	Data recorder	2022-03-31	2023-03-31
745009-000-17	DC Power Supply	2022-03-11	2023-03-11
745009-000-08	DC Power Supply	2022-03-11	2023-03-11
770439-000-00	Humidity Freeze test Chamber	2022-03-11	2023-03-11
768275-000-00	Data recorder	2022-03-11	2023-03-11
747283-000-00	Robustness of termination tester	2021-03-16	2023-03-16
747262-000-00	Humidity Freeze test Chamber	2022-03-31	2023-03-31
745009-000-21	Data recorder	2022-03-31	2023-03-31
767872-000-00	Dynamic mechanical load tester	2022-10-12	2023-10-12
746090-000-00	Hail tester	2022-10-17	2023-04-17
746090-000-02	Electric balance	2022-03-10	2023-03-10
745003-000-13	Vernier Caliper(Digital)	2022-03-11	2023-03-11
745016-000-00	Salt mist corrosion test	2022-03-31	2023-03-31



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(9) / (총38)

시험자 : 신재원

## [별첨-5] 시험 결과 요약 및 결과

시험항목(조합1)	시험여부	시험기준	시험결과	시료번호	시험판정
5.1 외관검사	○	Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타 사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것	이상없음	A-1~A-12	적합
5.2 최대출력 결정	○	-시험시료의 평균출력은 정격 출력 이상일 것, 출력균일도는 평균 출력의 ±3 %이 내일 것 -태양광발전 모듈 효율은 17.5 % 이상일 것, 환경시험 후 최대 출력은 열화는 초기값의 92 % 이상일 것	평균출력: 590.75 W 591.33 W 596.51 W 600.27 W 모듈효율: 21.15 % 출력균일도: min -0.16 % max 0.11 % 출력변화율: 97.35 %	A-1~A-12	적합
5.3 절연시험	○	-모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 이하: 400 MΩ 이상일 것 -모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 이상: 40 MΩ·m <sup>2</sup> /(모듈 면적) 이상일 것	절연기준: 14.34 MΩ 이상 측정값: 3.53 GΩ 이상 내전압: 이상없음	A-1~A-12	적합
5.4 온도계수의 측정	○	모듈의 온도계수 측정	α : 0.03 %/℃ β : -0.26 %/℃ δ : -0.35 %/℃	A-2	-
5.5 NOCT의 측정	○	총 방사조도 800 W/m <sup>2</sup> , 주위온도 20 ℃, 풍속 1 m/s 에서의 동작 특성 시험	NOCT = 46.7 ℃	A-2	-
5.6 STC 및 NOCT에서의 성능	○	셀 온도 25 ℃, NOCT KS C IEC 60904-3의 기준 태양광 분광 방사조도에서 1,000과 800 W/m <sup>2</sup> 에서의 성능	STC : 588.47 W NOCT : 438.74 W	A-2	-
5.7 낮은조사강도에서의 특성	○	셀 온도 25℃, KS C IEC60904-3 의 기준 태양광 분광방사조도에서 200 W/m <sup>2</sup> 에서의 성능	P <sub>low</sub> : 115.60 W	A-2	-
5.8 옥외노출시험	○	총 방사조도 60 kWh/m <sup>2</sup> 에서의 성능	출력변동율: 99.39 % 절연측정값: 24.2 GΩ	A-2	적합
5.9 열점내구성시험	○	태양전지 셀의 성능 불균형, 크랙 또는 국부적인 그림자 영향에 의해 발생하는 열점 내구성 시험	출력변동율: 99.94 % 절연측정값: 25.0 GΩ	A-2	적합
5.10 UV 전처리시험	○	자외선 노출에서 태양전지 모듈 재료의 열화정도 시험 자외선 조사	출력변동율: 99.05 %, 99.06 % 절연측정값: 46.9 GΩ, 38.2 GΩ	A-3,A-4	적합
5.11a.온도사이클 시험 (200 cycles)	○	환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험	출력변동율: 99.33 %, 99.27 % 절연측정값: 36.6 GΩ, 39.6 GΩ	A-5,A-6	적합
5.11b.온도사이클 시험 (50 cycles)	○	환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험	출력변동율: 99.77 %, 99.75 % 절연측정값: 55.5 GΩ, 44.9 GΩ	A-3,A-4	적합
5.12 습도-동결시험	○	고온, 고습, 영하의 저온에서 열팽창률의 차이나 수분의 침입, 확산, 호흡작용 등의 구조나 재료의 영향을 시험	출력변동율: 98.63 %, 98.73 % 절연측정값: 6.66 GΩ, 6.02 GΩ	A-3,A-4	적합
5.13 고온고습시험	○	고온, 고습 상태의 열적 스트레스와 접합 재료의 밀착력 등의 적성 시험	출력변동율: 97.57 %, 98.02 % 절연측정값: 3.53 GΩ, 3.67 GΩ	A-7,A-8	적합
5.14 단자강도시험	○	단자부분이 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 대한 강도 시험	출력변동율: 99.77 % 절연측정값: 9.31 GΩ	A-4	적합
5.15 습윤누설전류시험	○	-모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 미만에서는 절연저항 측정값이 400 MΩ 이상일 것 -모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 이상에서는 절연저항 측정값과 모듈 면적의 곱이 40 MΩ·m <sup>2</sup> 이상일 것.	절연기준: 14.34 MΩ 이상 절연측정값: 472 MΩ 이상	A-1~A-9	적합
5.16 기계적하중시험	○	바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성시험 - 적용하중 : 2,400 Pa	출력변동율: 99.86 % 절연측정값: 4.11 GΩ	A-7	적합
5.17 우박시험	○	우박의 충격에 대한 태양전지모듈의 기계적 강도 시험	출력변동율: 99.96 % 절연측정값: 6.17 GΩ	A-8	적합
5.18 바이패스 다이오드열 시험	○	모듈의 열점현상 등으로 발생하는 바이패스 다이오드의 장기 내구성을 위한 적정 온도 설계	출력변동율: 99.97 % 절연측정값: 21.1 GΩ	A-2	적합
5.19 염수분무시험	○	모듈의 구성재료 및 패키지의 염무에 대한 내구성 시험	출력변동율: 98.09 % 절연측정값: 7.31 GΩ	A-9	적합
5.20 환경영향평가		-모듈의 납(Pb) 함유량이 중량기준(wt)으로 0.005 % 이하일 것 -수도법 시행령 제24조(위생안전기준)를 만족할 것(인용규격 : KS C IEC 62321)			



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(10) / (총38)

시험자 : 신재원

시험항목(조합2)	시험여부	시험기준	시험결과	시료번호	시험판정
5.1 외관검사	○	Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타 사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것	이상없음	B-1~B-7	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, 환경시험 후 최대 출력은 열화는 초기값의 92 % 이상일 것	평균출력: 590.64 W 591.26 W 595.41 W 600.12 W 모듈효율: 21.15 % 출력균일도: min -0.06 % max 0.06 % 출력변화율: 99.81 %	B-1~B-7	적합
5.3 절연시험	○	-모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 이하: 400 M $\Omega$ 이상일 것 -모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 이상: 40 M $\Omega$ ·m <sup>2</sup> /(모듈 면적) 이상일 것	절연기준: 14.34 M $\Omega$ 이상 측정값: 17.2 G $\Omega$ 이상 내전압: 이상없음	B-1~B-7	적합
5.4 온도계수의 측정		모듈의 온도계수 측정			
5.5 NOCT의 측정		총 방사조도 800 W/m <sup>2</sup> , 주위온도 20 °C, 풍속 1 m/s 에서의 동작 특성 시험			
5.6 STC 및 NOCT에서의 성능		셀 온도 25 °C, NOCT KS C IEC 60904-3의 기준 태양광 분광 방사조도에서 1,000과 800 W/m <sup>2</sup> 에서의 성능			
5.7 낮은조사강도에서의 특성		셀 온도 25 °C, KS C IEC 60904-3 의 기준 태양광 분광방사조도에서 200 W/m <sup>2</sup> 에서의 성능			
5.8 옥외노출시험		총 방사조도 60 kWh/m <sup>2</sup> 에서의 성능			
5.9 열점내구성시험	○	태양전지 셀의 성능 불균형, 크랙 또는 국부적인 그림자 영향에 의해 발생하는 열점 내구성 시험	출력변동율: 99.81 % 절연측정값: 33.3 G $\Omega$	B-2	적합
5.10 UV 전처리시험		자외선 노출에서 태양전지 모듈 재료의 열화정도 시험 자외선 조사			
5.11a.온도사이클 시험 (200 cycles)		환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험			
5.11b.온도사이클 시험 (50 cycles)		환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험			
5.12 습도-동결시험		고온, 고습, 영하의 저온에서 열팽창률의 차이나 수분의 침입, 확산, 호흡작용 등의 구조나 재료의 영향을 시험			
5.13 고온고습시험		고온, 고습 상태의 열적 스트레스와 접합 재료의 밀착력 등의 적성 시험			
5.14 단자강도시험		단자부분이 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 대한 강도 시험			
5.15 습윤누설전류시험	○	-모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 미만에서는 절연저항 측정값이 400 M $\Omega$ 이상일 것 -모듈면적 0.1 m <sup>2</sup> 이상에서는 절연저항 측정값과 모듈 면적의 곱이 40 M $\Omega$ ·m <sup>2</sup> 이상일 것.	절연기준: 14.34 M $\Omega$ 이상 절연측정값: 5 530 M $\Omega$ 이상	B-1~B-4	적합
5.16 기계적하중시험	○	비람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성시험 - 적용하중 : 2,400 Pa	출력변동율: 99.86 % 절연측정값: 24.2 G $\Omega$	B-3	적합
5.17 우박시험	○	우박의충격에 대한 태양전지모듈의 기계적 강도 시험	출력변동율: 99.90 % 절연측정값: 27.3 G $\Omega$	B-4	적합
5.18 바이패스 다이오드열 시험		모듈의 열점현상 등으로 발생하는 바이패스 다이오드의 장기 내구성을 위한 적정 온도 설계			
5.19 염수분무시험		모듈의 구성재료 및 패키지의 염무에 대한 내구성 시험			
5.20 환경영향평가		-모듈의 납(Pb) 함유량이 중량기준(wt)으로 0.005 % 이하일 것 -수도법 시행령 제24조(위생안전기준)를 만족할 것(인용규격 : KS C IEC 62321)			



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(11) / (총38)

시험자 : 신재원

## [별첨-6] 인증 시험 결과

### 6.1 외관검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항(접지단자, 출력 단자) 등의 이상이 없을 것. (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.1항) · 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	적합
	A-2	이상없음	적합
	A-3	이상없음	적합
	A-4	이상없음	적합
	A-5	이상없음	적합
	A-6	이상없음	적합
	A-7	이상없음	적합
	A-8	이상없음	적합
	A-9	이상없음	적합
	A-10	이상없음	적합
	A-11	이상없음	적합
	A-12	이상없음	적합

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항(접지단자, 출력 단자) 등의 이상이 없을 것. (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.1항) · 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	B-1	이상없음	적합
	B-2	이상없음	적합
	B-3	이상없음	적합
	B-4	이상없음	적합
	B-5	이상없음	적합
	B-6	이상없음	적합
	B-7	이상없음	적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(12) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.2 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>\_조합1

시험조건 및 기준	결과 및 측정값	판정				
㉑ 최대출력 : 시험 전 값의 95 % 이상일 것	-	해당무				
㉒ 모듈 효율 : 17.5 % 이상일 것	<시험 초기값 및 출력 균일도> 참조	적합				
㉓ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 ±3 % 이내일 것	초기 평균출력(W): 590.75	적합				
	초기 출력균일도	<table border="1"> <tr> <td>min(%)</td> <td>-0.16</td> </tr> <tr> <td>max(%)</td> <td>0.11</td> </tr> </table>	min(%)	-0.16	max(%)	0.11
min(%)	-0.16					
max(%)	0.11					
㉔ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92 % 이상일 것	<모듈별 최대 출력 변화율> 참조	적합				

### < 시험 초기값 및 출력균일도 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	출력균일도(%)
A-1	54.16	44.83	13.82	13.16	590.11	78.78	21.13	-0.11
A-2	54.16	44.82	13.85	13.17	590.83	78.73	21.16	0.01
A-3	54.17	44.83	13.85	13.18	591.26	78.76	21.17	0.09
A-4	54.22	44.84	13.86	13.16	590.45	78.52	21.14	-0.05
A-5	54.20	44.82	13.83	13.15	589.82	78.62	21.12	-0.16
A-6	54.22	44.83	13.84	13.17	590.81	78.67	21.16	0.01
A-7	54.17	44.86	13.86	13.17	590.95	78.65	21.16	0.03
A-8	54.20	44.92	13.81	13.15	591.09	78.92	21.17	0.06
A-9	54.14	44.87	13.86	13.17	591.40	78.77	21.18	0.11
평균값	54.18	44.85	13.84	13.16	590.75	78.71	21.15	-



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(13) / (총38)

시험자 : 신재원

## < 환경시험후 최종출력값 및 모듈별 최대출력 변화율 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	최대출력 변화율(%)
A-1	54.14	44.78	13.84	13.17	590.05	78.72	21.13	99.98
A-2	53.96	44.64	13.81	13.14	586.77	78.70	21.01	99.31
A-3	53.84	44.48	13.61	12.95	576.41	78.63	20.64	97.48
A-4	53.77	44.33	13.62	12.96	574.84	78.44	20.58	97.35
A-5	54.14	44.51	13.85	13.16	585.92	78.07	20.98	99.33
A-6	54.17	44.56	13.85	13.16	586.55	78.13	21.00	99.27
A-7	53.87	44.51	13.57	12.93	575.85	78.74	20.62	97.44
A-8	53.93	44.59	13.58	12.98	579.23	79.03	20.74	97.99
A-9	53.99	44.65	13.58	12.99	580.08	79.07	20.77	98.09
평균값	53.98	44.56	13.70	13.05	581.74	78.61	20.41	-

## < 시리즈출력범위내(최대출력모델) 시험 초기값 및 최종값 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	출력균일도 (%)	출력변화율 (%)	평균출력 (W)
초기	A-10	54.26	44.89	13.83	13.17	591.33	78.78	21.18	-	-
	A-11	54.26	45.16	13.89	13.20	596.51	79.08	21.36	-	-
	A-12	54.33	45.29	13.93	13.25	600.27	79.30	21.50	-	-
최종	A-10	54.25	44.85	13.84	13.18	591.35	78.70	21.18	-	100.00
	A-11	54.24	45.09	13.91	13.22	596.48	79.02	21.36	-	99.99
	A-12	54.32	45.27	13.94	13.26	600.41	79.27	21.50	-	100.02

## <시험 초기값 및 출력균일도>\_조합2

시험조건 및 기준	결과 및 측정값		판정
㉠ 최대출력 : 시험 전 값의 95 % 이상일 것	-		해당무
㉡ 모듈 효율 : 17.5 % 이상일 것	<시험 초기값 및 출력 균일도> 참조		적합
㉢ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균출력은 정격출력 이상일 것 - 출력균일도는 평균출력의 ±3 % 이내일 것	초기 평균출력(W): 590.64		적합
	초기 출력균일도	min(%) max(%)	-0.06 0.06
㉣ 내환경시험 후(後) - 최대출력은 초기값의 92 % 이상일 것	<모듈별 최대 출력 변화율> 참조		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(14) / (총38)

시험자 : 신재원

## < 시험 초기값 및 출력균일도 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	출력균일도(%)
B-1	54.20	44.80	13.85	13.17	590.27	78.61	21.14	-0.06
B-2	54.18	44.89	13.83	13.16	591.01	78.85	21.16	0.06
B-3	54.20	44.88	13.83	13.16	590.80	78.77	21.16	0.03
B-4	54.24	44.89	13.82	13.15	590.46	78.73	21.14	-0.03
평균값	54.21	44.87	13.83	13.16	590.64	78.74	21.15	-

## < 환경시험후 최종출력값 및 모듈별 최대출력 변화율 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	최대출력 변화율(%)
B-1	54.15	44.73	13.87	13.18	590.00	78.55	21.13	99.95
B-2	54.14	44.75	13.85	13.17	589.92	78.65	21.12	99.81
B-3	54.13	44.77	13.85	13.17	589.99	78.65	21.13	99.86
B-4	54.17	44.80	13.84	13.16	589.89	78.66	21.12	99.90
평균값	54.15	44.76	13.85	13.17	589.95	78.63	21.13	-

## < 시리즈출력범위내(최대출력모델) 시험 초기값 및 최종값 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	출력균일도(%)	출력변화율(%)	평균출력(W)
초기	B-5	54.19	44.88	13.81	13.17	591.26	78.98	21.17	-	-
	B-6	54.21	45.12	13.82	13.19	595.41	79.45	21.32	-	-
	B-7	54.30	45.28	13.90	13.25	600.12	79.45	21.49	-	-
최종	B-5	54.14	44.81	13.82	13.18	590.98	78.92	21.16	-	99.95
	B-6	54.21	45.06	13.83	13.20	595.27	79.36	21.32	-	99.97
	B-7	54.31	45.27	13.91	13.25	600.13	79.43	21.49	-	100.00



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(15) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.3 절연시험

시험조건 및 기준		시험 품			판 정	시험 품			판정
		시료번호	결과 및 측정값			시료번호	결과 및 측정값		
㉠	㉡		㉠	㉡[GΩ]	㉠		㉡[GΩ]	㉠	㉡[GΩ]
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 <sup>2</sup> 이하: 400 MΩ 이상 <input checked="" type="checkbox"/> 모듈 면적 0.1 m <sup>2</sup> 이상 : 40 MΩ·m <sup>2</sup> /(모듈면적) = 14.34 MΩ 이상 모듈면적(m <sup>2</sup> ): 2.79	A-1	이상없음	16.5	적합	A-7	이상없음	17.4	적합
		A-2	이상없음	16.5	적합	A-8	이상없음	17.0	적합
		A-3	이상없음	17.0	적합	A-9	이상없음	16.1	적합
		A-4	이상없음	17.2	적합	A-10	이상없음	17.2	적합
		A-5	이상없음	17.2	적합	A-11	이상없음	22.7	적합
		A-6	이상없음	17.0	적합	A-12	이상없음	23.6	적합

시험조건 및 기준		시험 품			판 정	시험 품			판정
		시료번호	결과 및 측정값			시료번호	결과 및 측정값		
㉠	㉡		㉠	㉡[GΩ]	㉠		㉡[GΩ]	㉠	㉡[GΩ]
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 <sup>2</sup> 이하: 400 MΩ 이상 <input checked="" type="checkbox"/> 모듈 면적 0.1 m <sup>2</sup> 이상 : 40 MΩ·m <sup>2</sup> /(모듈면적) = 14.34 MΩ 이상 모듈면적(m <sup>2</sup> ): 2.79	B-1	이상없음	17.2	적합	B-7	이상없음	21.7	적합
		B-2	이상없음	17.2	적합				
		B-3	이상없음	17.8	적합				
		B-4	이상없음	17.2	적합				
		B-5	이상없음	18.5	적합				
		B-6	이상없음	17.6	적합				

## 6.4 온도계수의 측정

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값(%/°C)	
모듈의 온도계수 측정 (KS C IEC60904-10 세부사항 참조) (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.4항) ※ 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양전지 모듈의 온도계수를 측정한다.	A-2	Isc α : 0.03 Voc β : -0.26 Pmax δ : -0.35	-



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(16) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.5 공칭 태양전지 동작온도(NOCT)에서의 측정

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값(°C)	
총방사조도 800 W/m <sup>2</sup> , 주위온도 20 °C, 풍속 1 m/s 에서의 동작 특성 시험 (인용규격 : KS C IEC 1215, 10.5항) ※ 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양전지모듈의 NOCT를 측정한다.	A-2	46.7	-

## 6.6 STC와 NOCT에서의 성능

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
셀 온도 25 °C, NOCT KS C IEC60904-3의 기준 태양광 분광방사조도에서 1 000과 800 W/m <sup>2</sup> 에서의 성능 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.6항) ※ 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양전지모듈의 STC, NOCT 조건하에서 부하에 따른 성능특성을 측정한다.	A-2	<STC와 NOCT에서의 측정 결과> 참조	-

### < STC와 NOCT에서의 측정 결과 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-2	STC	54.07	44.69	13.84	13.16	588.47	78.59
	NOCT	50.88	41.53	11.16	10.56	438.74	77.22

## 6.7 낮은 조사강도에서의 특성

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
셀 온도 25 °C, NOCT KS C IEC60904-3의 기준 태양광 분광방사조도에서 200 W/m <sup>2</sup> 에서의 성능 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.7항) ※ 별도의 판정기준을 갖지 않으며, 해당 태양전지모듈의 저방사조도에서의 성능특성을 측정한다.	A-2	<낮은 조사강도에서의 측정 결과> 참조	-

### < 낮은 조사강도에서의 측정 결과 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-2	49.46	43.25	2.80	2.67	115.60	83.41	20.70



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(17) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.8 옥외 노출 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
총 방사조도 60 kWh/m <sup>2</sup> 에서의 성능 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.8항)	A-2	< 옥외 노출시험 후 특성 > 참조	적합

## 6.8.1 외관검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	이상없음	적합

## 6.8.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 @항 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	590.83	587.25	99.39	적합

## < 옥외 노출시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-2	53.96	44.69	13.82	13.13	587.25	78.73	21.03

## 6.8.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠	㉡[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	이상없음	24.2	적합

## 6.9 열점 내구성 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
태양전지 셀의 성능 불균형, 크랙 또는 국부적인 그림자 영향에 의해 발생하는 열점 내구성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.9항)	A-2	< 열점내구성시험 후 특성 > 참조	적합
	B-2		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(18) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.9.1 외관검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	이상없음	적합
	B-2	이상없음	적합

## 6.9.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 @항 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	587.09	586.77	99.94	적합
	B-2	591.01	589.92	99.81	적합

### < 열점내구성시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-2	53.96	44.64	13.81	13.14	586.77	78.70	21.01
B-2	54.14	44.75	13.85	13.17	589.92	78.65	21.12

## 6.9.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		@	Ⓜ[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	이상없음	25.0	적합
	B-2	이상없음	33.3	적합

## 6.10 UV 전처리 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
자외선 노출에서 태양전지 모듈 재료의 열화정도시험 자외선 조사 (인용규격 : KS C IEC 61215,10.10항)	A-3	< UV 전처리 시험 후 특성 > 참조	적합
	A-4		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(19) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.10.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	이상없음	적합
	A-4	이상없음	적합

## 6.10.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 @항 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	591.26	585.68	99.05	적합
	A-4	590.45	584.95	99.06	적합

### < UV 전처리 시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-3	53.88	44.53	13.81	13.15	585.68	78.69	20.97
A-4	53.84	44.48	13.81	13.15	584.95	78.63	20.95

## 6.10.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠	㉡[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	이상없음	46.9	적합
	A-4	이상없음	38.2	적합

## 6.11 온도사이클시험

### 6.11.a 온도사이클 시험(a) ( 200 cycles )

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.11항)	A-5	< 온도사이클 시험(a) 특성 > 참조	적합
	A-6		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(20) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.11.a.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-5	이상없음	적합
	A-6	이상없음	적합

## 6.11.a.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품			판정	
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)		변화(%)
6.2 최대출력 결정 ㉠항 시험조건 및 기준과 동일.	A-5	589.82	585.92	99.33	적합
	A-6	590.81	586.55	99.27	적합

## < 온도사이클 시험(a) 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-5	54.14	44.51	13.85	13.16	585.92	78.07	20.98
A-6	54.17	44.56	13.85	13.16	586.55	78.13	21.00

## 6.11.a.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정	
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠		㉡[GΩ]
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-5	이상없음	36.6	적합
	A-6	이상없음	39.6	적합

## 6.11.b 온도사이클 시험(b) ( 50 cycles )

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
환경온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.11항)	A-3	< 온도사이클 시험(b) 특성 > 참조	적합
	A-4		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(21) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.11.b.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	이상없음	적합
	A-4	이상없음	적합

## 6.11.b.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품			판정	
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)		변화(%)
6.2 최대출력 결정 ㉠항 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	585.68	584.39	99.77	적합
	A-4	584.95	583.49	99.75	적합

### < 온도사이클 시험(b) 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-3	53.87	44.43	13.82	13.15	584.39	78.48	20.93
A-4	53.81	44.36	13.82	13.15	583.49	78.42	20.89

## 6.11.b.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정	
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠		㉡[GΩ]
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	이상없음	55.5	적합
	A-4	이상없음	44.9	적합

## 6.12 습도-동결 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
고온, 고습, 영하의 저온에서 열 팽창률의 차이나 수분의 침입, 확산, 호흡작용 등의 구조나 재료의 영향을 시험. (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.12항)	A-3	< 습도-동결 시험 특성 > 참조	적합
	A-4		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(22) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.12.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	이상없음	적합
	A-4	이상없음	적합

## 6.12.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품			판정	
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)		변화(%)
6.2 최대출력 결정 @항 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	584.39	576.41	98.63	적합
	A-4	583.49	576.11	98.73	적합

### < 습도-동결 시험 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-3	53.84	44.48	13.61	12.95	576.41	78.63	20.64
A-4	53.77	44.39	13.62	12.97	576.11	78.64	20.63

## 6.12.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정	
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠		㉡[GΩ]
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-3	이상없음	6.66	적합
	A-4	이상없음	6.02	적합

## 6.13 고온고습 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
고온, 고습 상태의 열적 스트레스와 접합재료의 밀착력 등의 적성 시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.13항)	A-7	< 고온고습 시험 후 특성 > 참조	적합
	A-8		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(23) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.13.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	이상없음	적합
	A-8	이상없음	적합

## 6.13.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 ㉔항 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	590.95	576.64	97.57	적합
	A-8	591.09	579.44	98.02	적합

### < 고온고습 시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-7	53.85	44.53	13.58	12.94	576.64	78.81	20.65
A-8	53.93	44.59	13.58	12.99	579.44	79.08	20.75

## 6.13.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉔	㉔[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	이상없음	3.53	적합
	A-8	이상없음	3.67	적합

## 6.14 단자강도 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
단자부분이 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 대한 강도 시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.14항)	A-4	< 단자강도 시험 후 특성 > 참조	적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004  
페이지(24) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.14.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-4	이상없음	적합

## 6.14.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품			판정	
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)		변화(%)
6.2 최대출력 결정 @항 시험조건 및 기준과 동일.	A-4	576.11	574.84	99.77	적합

### < 단자강도 시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-4	53.77	44.33	13.62	12.96	574.84	78.44	16.82

## 6.14.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정	
	시료번호	결과 및 측정값		
		@		Ⓣ[GΩ]
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-4	이상없음	9.31	적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(25) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.15 습윤누설전류 시험

### 6.15.a 습윤누설전류 시험(a) [환경시험 전]

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
강우에 노출되는 경우의 적성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.15항)	A-1	6.15.a.1~6.15.a.2 참조	적합
	A-2		적합
	A-3		적합
	A-4		적합
	A-5		적합
	A-6		적합
	A-7		적합
	A-8		적합
	A-9		적합

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
강우에 노출되는 경우의 적성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.15항)	B-1	6.15.a.1~6.15.a.2 참조	적합
	B-2		적합
	B-3		적합
	B-4		적합

### 6.15.a.1 외관검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-1	이상없음	적합
	A-2	이상없음	적합
	A-3	이상없음	적합
	A-4	이상없음	적합
	A-5	이상없음	적합
	A-6	이상없음	적합
	A-7	이상없음	적합
	A-8	이상없음	적합
	A-9	이상없음	적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(26) / (총38)

시험자 : 신재원

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	B-1	이상없음	적합
	B-2	이상없음	적합
	B-3	이상없음	적합
	B-4	이상없음	적합

## 6.15.a.2 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값			시료번호	결과 및 측정값		
		Ⓣ[MΩ]				Ⓣ[MΩ]		
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-1	6 600		적합	A-6	5 360		적합
	A-2	6 850		적합	A-7	6 350		적합
	A-3	7 110		적합	A-8	6 220		적합
	A-4	7 210		적합	A-9	5 940		적합
	A-5	6 170		적합				

시험조건 및 기준	시험 품			판정	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값			시료번호	결과 및 측정값		
		Ⓣ[MΩ]				Ⓣ[MΩ]		
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	B-1	6 920		적합				
	B-2	7 160		적합				
	B-3	6 010		적합				
	B-4	5 740		적합				

## 6.15.b 습윤누설전류 시험(b) [고온고습 시험 후]

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
강우에 노출되는 경우의 적성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.15항)	A-7	6.15.b.1~6.15.b.2 참조	적합
	A-8		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(27) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.15.b.1 외관검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	이상없음	적합
	A-8	이상없음	적합

## 6.15.b.2 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		Ⓐ	Ⓜ[MΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	이상없음	506	적합
	A-8	이상없음	492	적합

## 6.15.c 습윤누설전류 시험(c) [환경시험 후]

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
강우에 노출되는 경우의 적성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.15항)	A-1	6.15.c.1~6.15.c.2 참조	적합
	A-2		적합
	A-3		적합
	A-4		적합
	A-5		적합
	A-6		적합
	A-7		적합
	A-8		적합
	A-9		적합

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
강우에 노출되는 경우의 적성시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.15항)	B-1	6.15.c.1~6.15.c.2 참조	적합
	B-2		적합
	B-3		적합
	B-4		적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(28) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.15.c.1 외관검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-1	이상없음	적합
	A-2	이상없음	적합
	A-3	이상없음	적합
	A-4	이상없음	적합
	A-5	이상없음	적합
	A-6	이상없음	적합
	A-7	이상없음	적합
	A-8	이상없음	적합
	A-9	이상없음	적합

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	B-1	이상없음	적합
	B-2	이상없음	적합
	B-3	이상없음	적합
	B-4	이상없음	적합

## 6.15.c.2 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값			시료번호	결과 및 측정값		
		⑥ [MΩ]				⑥ [MΩ]		
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-1	6 750		적합	A-6	3 560		적합
	A-2	6 970		적합	A-7	560		적합
	A-3	996		적합	A-8	472		적합
	A-4	1 050		적합	A-9	1 450		적합
	A-5	3 400		적합				



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(29) / (총38)

시험자 : 신재원

시험조건 및 기준	시험 품		판정	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값		시료번호	결과 및 측정값	
		Ⓣ[MVA]			Ⓣ[MVA]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	B-1	6 660	적합			
	B-2	5 530	적합			
	B-3	6 420	적합			
	B-4	5 770	적합			

## 6.16 기계적 하중 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성 시험 - 적용하중 : 2 400 Pa (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.16항)	A-7	< 기계적 하중 시험 후 특성 > 참조	적합
	B-3		적합

### 6.16.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	이상없음	적합
	B-3	이상없음	적합

### 6.16.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 Ⓣ항 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	576.64	575.85	99.86	적합
	B-3	590.80	589.99	99.86	적합

### < 기계적 하중 시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-7	53.87	44.51	13.57	12.93	575.85	78.74	20.62
B-3	54.13	44.77	13.85	13.17	589.99	78.65	21.13



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(30) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.16.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠	㉢[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-7	이상없음	4.11	적합
	B-3	이상없음	24.2	적합

## 6.17 우박 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
우박의 충격에 대한 태양전지모듈의 기계적 강도 시험 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.17항)	A-8	< 우박 시험 후 특성 > 참조	적합
	B-4		적합

### 6.17.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-8	이상없음	적합
	B-4	이상없음	적합

### 6.17.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 ㉠항 시험조건 및 기준과 동일.	A-8	579.44	579.23	99.96	적합
	B-4	590.46	589.89	99.90	적합

### < 우박 시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-8	53.93	44.59	13.58	12.98	579.23	79.03	20.74
B-4	54.17	44.80	13.84	13.16	589.89	78.66	21.12



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(31) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.17.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠	㉢[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-8	이상없음	6.17	적합
	B-4	이상없음	27.3	적합

## 6.18 바이패스 다이오드 열 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
모듈의 열점현상 등으로 발생하는 바이패스다이오드의 장기 내구성을 위한 적정 온도 설계 (인용규격 : KS C IEC 61215, 10.18항)	A-2	<바이패스다이오드 열 시험 후 특성> 참조	적합

### 6.18.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	이상없음	적합

### 6.18.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품				판정
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)	변화(%)	
6.2 최대출력 결정 ㉠항 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	587.25	587.09	99.97	적합

#### <바이패스다이오드 열 시험 후 특성>

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-2	54.06	44.67	13.80	13.14	587.09	78.64	21.02

### 6.18.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품			판정
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠	㉢[GΩ]	
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-2	이상없음	21.1	적합



# 시험 성적서

성적서 번호 : YUORCF-T23-P-0004

페이지(32) / (총38)

시험자 : 신재원

## 6.19 염수분무 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
모듈의 구성재료 및 패키지의 염분에 대한 내구성시험 (인용규격 : KS C IEC 61701)	A-9	< 염수분무 시험 후 특성 > 참조	적합

### 6.19.1 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	시험결과	
6.1 외관검사의 시험조건 및 기준과 동일.	A-9	이상없음	적합

### 6.19.2 최대출력 결정

시험조건 및 기준	시험 품			판정	
	시료번호	결과 및 측정값			
		시험 전(W)	시험 후(W)		변화(%)
6.2 최대출력 결정 @향 시험조건 및 기준과 동일.	A-9	591.40	580.08	98.09	적합

#### < 염수분무 시험 후 특성 >

시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)
A-9	53.99	44.65	13.58	12.99	580.08	79.07	20.77

### 6.19.3 절연 시험

시험조건 및 기준	시험 품		판정	
	시료번호	결과 및 측정값		
		㉠		㉢[GΩ]
6.3 절연시험의 시험조건 및 기준과 동일.	A-9	이상없음	7.31	적합

### 6.21 표시사항

표시사항	적합여부
KS C 8561 인증심사기준 요구사항에 적합할 것	적합