

시험 성적서

(TEST REPORT)



성적서 번호 : 22-017275-01-1
Report No.

페이지 (1) / (총 14)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : 현대에너지솔루션(주)
주소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 분당로 55 (서현동) 4층
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 03. 21.

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

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 결정질 실리콘 태양광발전 모듈
제작회사 (Manufacturer) : 현대에너지솔루션(주)
모델명 (Model Name) : HiS-S5900J-ETH
제조번호 (Serial Number) : 별첨참조
기타 (Remark) : -

4. 시험기간 (Date of Test) : 2022년 04월 07일 ~ 2022년 04월 07일

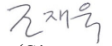

5. 시험장소 (Location of Test) :

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

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

2022. 04. 15.

한국산업기술시험원



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	8
5.1	외관 검사	8
5.2	최대 출력 결정 시험	8
5.3	절연 시험	8
[별첨-6]	주요 자재 목록	9
[별첨-7]	모델별 사양표	10
[별첨-8]	제품 사진	12

[별첨-1] 시험 개요

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 checked="" type="checkbox"/>	기본모델 출력변경	HiS-S590OJ-ETH	<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"/>	유사모델 출력변경	-	<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 : C01-E01-G01-BS01- R02 -Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-7 : C01-E01- G02 -BS01- R02 -Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-8 : C01-E01- G03 -BS01- R02 -Fr01-FS01-JB01-JC01-JT01 조합-9 : C01-E01-G01-BS01- R02 - Fr02 -FS01-JB01-JC01-JT01 조합-10 : C01-E01- G02 -BS01- R02 - Fr02 -FS01-JB01-JC01-JT01 조합-11 : C01-E01- G03 -BS01- R02 - Fr02 -FS01-JB01-JC01-JT01			
		※ 기본조합을 제외한 복수부품 조합은 한국에너지공단의 서류평가로 대체			
1) 제품의 공칭규격 및 사양 (Nominal values of specified by the applicant)		HiS-S590OJ-ETH (기본모델 출력변경(기본조합))			
공칭최대출력 (Nominal values of maximum power at STC(Pmax))		590			
공칭개방전압 (Nominal values of open circuit voltage at STC(Voc))		53.9			
공칭단락전류 (Nominal values of short circuit current at STC(Isc))		13.57			
공칭최대출력동작전압 (Nominal values of maximum power voltage at STC(Vmax))		46.0			
공칭최대출력동작전류 (Nominal values of maximum power current at STC(Imax))		12.83			
최대시스템전압 (Maximum system voltage(V))		1500			
태양전지모듈 크기 (PV module size) (가로 x 세로 x 두께)		2438 mm × 1133 mm × 35 mm			
태양전지모듈 무게 (PV module weight)		30.0 kg			
태양전지모듈의 정격효율 (Nominal Efficiency of Module)		21.4			
태양전지 종류 (Solar cell type)		단결정 실리콘			
태양전지 제조사 (Solar cell maker)		ZHEJIANG AIKO SOLAR ENERGY TECHNOLOGY Co., Ltd.			
태양전지 면적 (Solar cell area)		182 mm × 182 mm ± 0.5 mm			
태양전지 출력 (Solar cell output)		7.63			
태양전지의 직렬접속 수 (Cell's connection number)		2 직렬 × 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-S590OJ-ETH (기본모델 출력변경(기본조합))	220328-OJETH-00002

[별첨-3] 시험 실시 항목

시험내용		시료번호										비고
No	시험항목	A#.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	외관 검사	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	최대 출력 결정 시험	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	절연 시험	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	온도 계수의 측정	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	NOCT 의 측정	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	STC 및 NOCT 에서의 성능	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	낮은 조사 강도에서의 성능	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	옥외 노출 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	열점 내구성 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	UV 전처리 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-a	온도 사이클 시험 (200 cycles)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-b	온도 사이클 시험 (50 cycles)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	습도-동결 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	고온고습 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	단자 강도 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	습윤 누설 전류 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-a	기계적 하중 시험 (정적하중)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-b	기계적 하중 시험 (동적하중)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	우박 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	바이패스 다이오드 열 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	염수 분무 시험	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	환경 영향 평가	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
비고	-											

[별첨-4] 시험 결과 요약

시험항목	시험 여부	시험기준	시험결과	시료번호	시험 판정
5.1 외관 검사	○	Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항 (접지 단자, 출력 단자) 등의 이상이 없을 것	이상 없음	A#.1	적합
5.2 최대 출력 결정 시험	○	- 시험 시료의 평균 출력은 정격 출력 이상일 것, 출력 균일도는 평균 출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것 - 태양광발전 모듈 효율은 17.5 % 이상일 것, 환경시험 후 최대 출력의 열화는 초기값의 92 % 이상일 것	초기 평균 출력 : 598.6 W 출력 균일도 : - 출력 변화율 : -	A#.1	적합
5.3 절연 시험	○	- 모듈 면적 0.1 m ² 이하 : 400 M Ω 이상 - 모듈 면적 0.1 m ² 이상 : 40 M Ω ·m ² /(모듈 면적) 이상	절연 기준 : 14.48 M Ω 이상 절연 측정값 : 15.8 G Ω 이상 내전압 : 이상 없음	A#.1	적합
5.4 온도 계수의 측정	-	모듈의 온도계수 측정 (KS C IEC 60904-10 세부사항 참조)	-	-	-
5.5 NOCT의 측정	-	총 방사조도 800 W/m ² , 주위온도 20 °C, 풍속 1 m/s에서의 동작 특성 시험	-	-	-
5.6 STC 및 NOCT에서의 성능	-	셀 온도 25 °C, NOCT, KS C IEC 60904-3의 기준 태양광 분광 방사 조도에서 1 000과 800 W/m ² 에서의 성능	-	-	-
5.7 낮은 조사 강도에서의 성능	-	셀 온도 25 °C, KS C IEC 60904-3의 기준 태양광 분광 방사 조도에서 200 W/m ² 에서의 성능	-	-	-
5.8 옥외 노출 시험	-	총 방사조도 60 kWh/m ² 에서의 성능	-	-	-
5.9 열점 내구성 시험	-	태양전지 셀의 성능 불균형, 크랙 또는 국부적인 그림자 영향에 의해 발생하는 열점 내구성 시험	-	-	-
5.10 UV 전처리 시험	-	자외선 노출에서 태양전지 모듈 재료의 열화정도 시험 자외선 조사	-	-	-

5.11.a 온도 사이클 시험 (200 cycles)	-	환경 온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험	-	-	-
5.11.b 온도 사이클 시험 (50 cycles)	-	환경 온도의 불규칙한 반복에서 구조나 재료간의 열전도나 열팽창률에 의한 스트레스의 내구성 시험	-	-	-
5.12 습도-동결 시험	-	고온, 고습, 영하의 저온에서 열팽창률의 차이나 수분의 침입, 확산, 호흡작용 등의 구조나 재료의 영향을 시험	-	-	-
5.13 고온고습 시험	-	고온, 고습 상태의 열적 스트레스와 접합재료의 밀착력 등의 적성 시험	-	-	-
5.14 단자 강도 시험	-	단자부분이 부착, 배선 또는 사용중에 가해지는 외력에 대한 강도 시험	-	-	-
5.15 습윤 누설 전류 시험	-	강우에 노출되는 경우의 적성 시험	-	-	-
5.16.a 기계적 하중 시험 (정적하중)	-	바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성 시험 (적용하중 : 2 400 Pa)	-	-	-
5.16.b 기계적 하중 시험 (동적하중)	-	바람, 눈 및 얼음에 의한 하중에 대한 기계적 내구성 시험 (적용하중 : 1 000 Pa, 1 000 사이클)	-	-	-
5.17 우박 시험	-	우박의 충격에 대한 태양전지 모듈의 기계적 강도 시험	-	-	-
5.18 바이패스 다이오드 열 시험	-	모듈의 열점 현상 등으로 발생하는 바이패스 다이오드의 장기 내구성을 위한 적정 온도 설계	-	-	-
5.19 염수 분무 시험	-	모듈의 구성 재료 및 패키지의 염수에 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 외관 검사

시험조건 및 기준	시험 품		판정
	시료번호	결과 및 측정값	
Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항 (접지 단자, 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 접속 - 접착에 결함이 없을 것 - 셀과 모듈 끝 부분을 연결하는 기포 또는 박리 등	A#.1	이상 없음	적합

5.2 최대 출력 결정 시험

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)

시험조건 및 기준	결과 및 측정값		판정			
㉠ 최대 출력 : 시험 전 값의 95 % 이상일 것	-		-			
㉡ 내환경 시험 전(前) - 초기값 평균 출력은 정격 출력 이상일 것 - 출력 균일도는 평균 출력의 ±3 % 이내일 것	초기 평균 출력(W) :	598.6	적합			
	초기 출력 균일도	<table border="1"> <tr> <td>min(%)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>max(%)</td> <td>-</td> </tr> </table>	min(%)	-	max(%)	-
min(%)	-					
max(%)	-					
㉢ 내환경 시험 후(後) - 최대 출력은 초기값의 92 % 이상일 것	-		-			

<시험 초기값 및 출력 균일도>

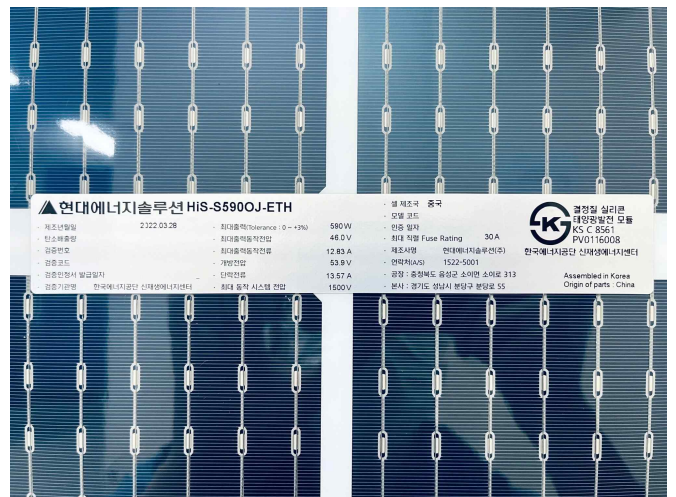
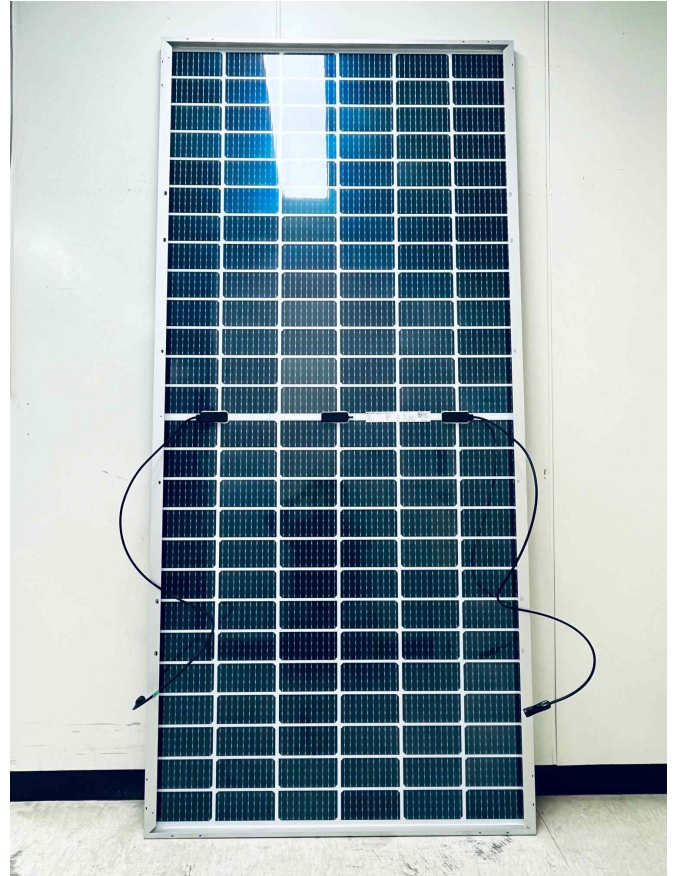
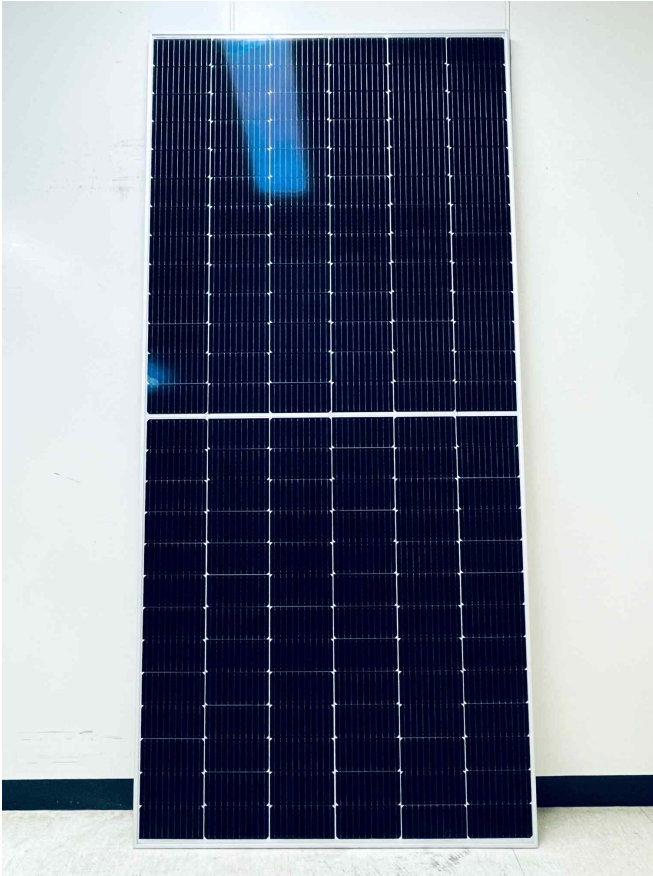
시료번호	Voc(V)	Vmp(V)	Isc(A)	Imp(A)	Pm(W)	F.F(%)	Meff(%)	출력 균일도 (%)	
A#.1	220328-OJETH-00002	54.00	45.22	13.91	13.24	598.6	79.71	21.69	-

5.3 절연 시험

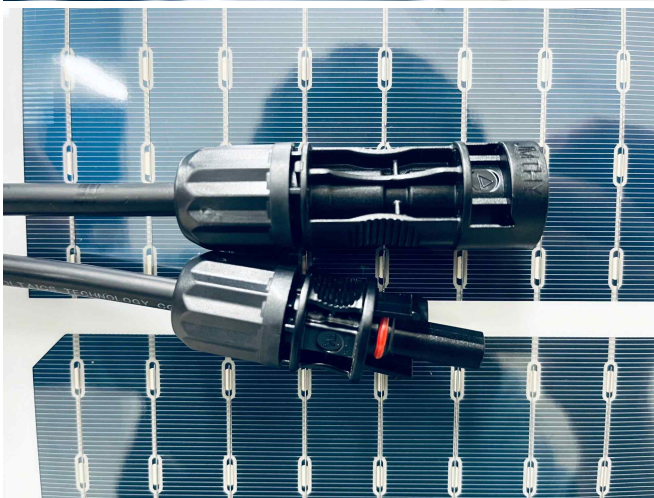
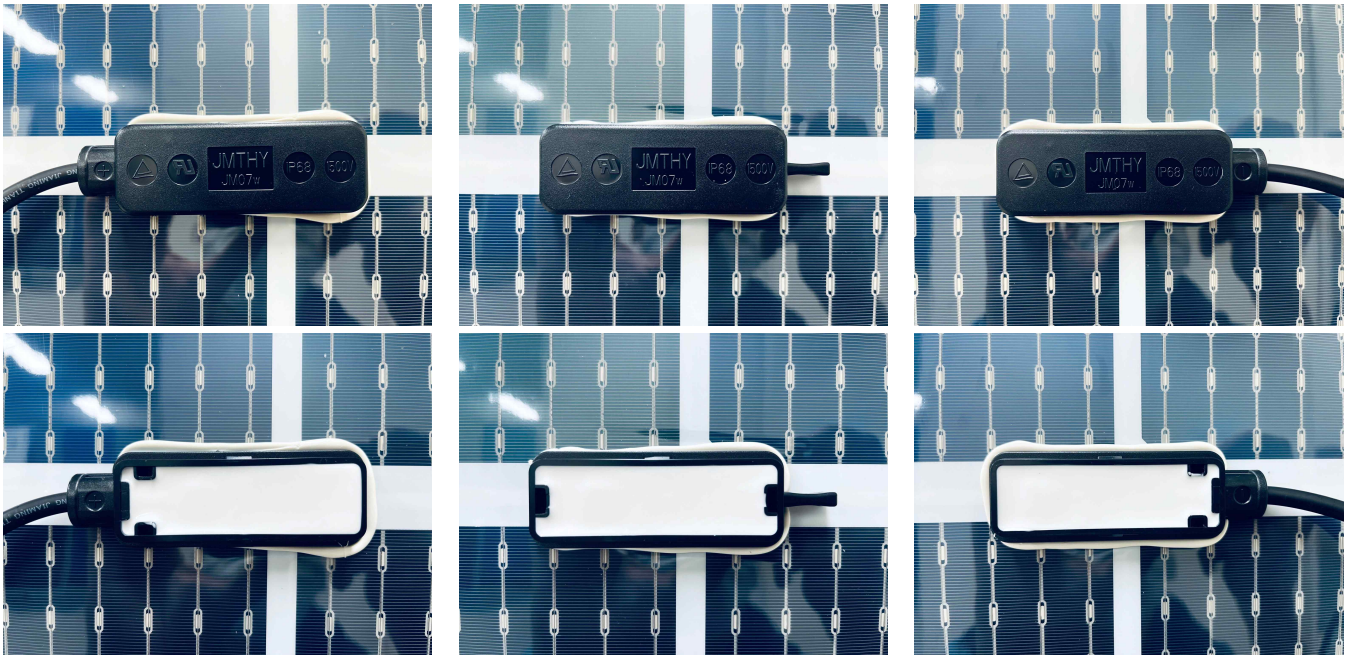
시험조건 및 기준		시험 품		판정	
		시료번호	결과 및 측정값		
㉠	㉡		㉠	㉡	
시험전압 : $1\ 000 + (2 \times \text{최대 시스템 전압})$ [최대 시스템 전압 : $1\ 500\ \text{V}$] 최대 시스템 전압이 50 V 이하일 때 : $500\ \text{V}$	<input type="checkbox"/> 모듈 면적 0.1 m ² 이하 : $400\ \text{M}\Omega$ 이상 <input checked="" type="checkbox"/> 모듈 면적 0.1 m ² 이상 : $40\ \text{M}\Omega \cdot \text{m}^2 / (\text{모듈 면적}) = 14.48\ \text{M}\Omega$ 이상 모듈 면적 : $2.762\ \text{m}^2$	A#.1	이상 없음	15.8 GΩ	적합

[별첨-8] 제품 사진

8.1 인증시험 시료사진



<기본모델 출력변경(기본조합) HiS-S590OJ-ETH 전면, 후면, 표시사항 사진>



<기본모델 출력변경(기본조합) HiS-S590J-ETH 단자박스, 프레임, 커넥터, 케이블 등 사진>