

[별지 제20호 서식]

# 시험 성적서(인증심사용)

시험의뢰일자 : 2021 년 10 월 12 일

접수번호 : KS인2021-00636

의뢰인기관명 : 현대에너지솔루션(주)

소재지 (전화번호) : 경기도 성남시 분당구 분당로 55, 4층(서현동, 분당 퍼스트타워) TEL: 1522-5001

성명 : 박중환

1. 표준명 : 중대형 태양광발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8565 : 2021

2. 종류·등급 또는 호칭 : 계통연계형 [HPC-060HL-V2-OU]

3. 시험·검사수량 : 1

4. 시험기간 : 2021.10.12 ~ 2022.02.22

5. 합격 여부 판정 : 합격(불임 결과 참조)

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

불 임 : 시험 결과 1부.

2022 년 03 월 11 일

한국기계전기전자시험연구원



Code NO : 66TC-KZEA-7XG6



# 시험 결과

표준번호 및 표준명 : KS C 8565 중대형 태양광발전용 인버터(계통연계형, 독립형)  
종류·등급 또는 호칭 : 10 kW 초과 250 kW 이하 계통연계형 태양광인버터  
접수 번호 : KS인2021-00636

■ 제품명 : 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형)

■ 모델명 : HPC-060HL-V2-OU

■ 사용된 장비 및 측정기기

기기번호	기 기 명	교정일자	차기교정일
6635	온도기록계	2022.01.10	2023.01.10
3886	모의 적류 전원 장치	-	-
3886-3	전력 회생 장치	-	-
3886-4	RLC 부하기	-	-
4545	전력분석기	2021.03.29	2022.03.29
4621	누설전류계	2021.11.04	2022.11.04
4924	오실로스코프	2021.03.29	2022.03.29
5076-1	오실로스코프	2021.11.04	2022.11.04
3963	항온습습기	2021.11.04	2022.11.04
5512	1MW ESS용 PCS 성능평가장치	-	-

■ 기타 정보 : [기본 모델 , 유사 모델 , 시리즈 모델

- 기본 모델 [HPC-060HL-V1-OU] 의 시리즈 모델

- 변경 사항 : 입력사양 변경/출력 동일 (스트링 당 정격전류 변경 / 기존 15.9 A → 20 A)

적용 검사 기준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사자료 NO : 66TC-KZEA-7XG6



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)	합격 여부 판정																																			
8.2 구조 시험	KS C 8536의 규정 및 출력 전력, 전압, 전류는 실제값과 오차가 3 % 이내일 것.	해당 없음	-																																			
8.3.1 절연저항 시험	절연저항은 1 MΩ 이상일 것.	해당 없음	-																																			
8.3.2 내전압 시험	시험 후 운전 성능상의 이상이 생기지 않을 것.	해당 없음	-																																			
8.3.3 감전보호 시험	a) 테스트 핑거 및 테스트 핀에 의한 시험에서 25 Vac 또는 60 Vdc 이상의 충전부와 접촉되지 않을 것. b) 충전부는 외함 또는 최소한 KS C IEC 60529에 의한 IP2X의 요구사항에 적합한 보호벽을 가질 것. 실내형은 IP20, 실외형은 IP44 이상일 것.	해당 없음	-																																			
8.3.4 절연거리 시험	a) 공간거리는 규정 값 이상이고 임펄스 전압에 대한 내성을 가질 것. b) 연면거리는 규정 값 이상일 것.	해당 없음	-																																			
8.4.1 출력 과전압 및 부족 전압 보호 기능 시험	a) 출력 과전압 보호등급은 기준전압의 + 10 % (허용 오차 ± 2 %)로 하고 출력 부족 전압 보호등급은 기준 전압의 - 10 % (허용 오차 ± 2 %)로 할 것. b) 운전지속시간 및 분리시간은 규정된 시간을 따를 것.	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">출력 과전압</td> <td>보호등급</td> <td>+10.04 %</td> <td rowspan="6">적합</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (110&lt;V&lt;120)</td> <td>0.97 초</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (V≥120)</td> <td>0.14 초</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">출력 부족전압</td> <td>보호등급</td> <td>-11.18 %</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (70≤V&lt;90)</td> <td>1.98 초</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (50≤V&lt;70)</td> <td>1.96 초</td> </tr> <tr> <td></td> <td>고장제거시간 (V&lt;50)</td> <td>0.48 초</td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>전압 범위(%)</th> <th>운전지속시간(s)</th> <th>분리시간(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V&lt;50</td> <td>0.15</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>50≤V&lt;70</td> <td>0.16</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>70≤V&lt;90</td> <td>1.50</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>110&lt;V&lt;120</td> <td>0.20</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>V≥120</td> <td>-</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table>	출력 과전압	보호등급	+10.04 %	적합	고장제거시간 (110<V<120)	0.97 초	고장제거시간 (V≥120)	0.14 초	출력 부족전압	보호등급	-11.18 %	고장제거시간 (70≤V<90)	1.98 초	고장제거시간 (50≤V<70)	1.96 초		고장제거시간 (V<50)	0.48 초	전압 범위(%)	운전지속시간(s)	분리시간(s)	V<50	0.15	0.50	50≤V<70	0.16	2.00	70≤V<90	1.50	2.00	110<V<120	0.20	1.00	V≥120	-	0.16
출력 과전압	보호등급	+10.04 %		적합																																		
	고장제거시간 (110<V<120)	0.97 초																																				
	고장제거시간 (V≥120)	0.14 초																																				
출력 부족전압	보호등급	-11.18 %																																				
	고장제거시간 (70≤V<90)	1.98 초																																				
	고장제거시간 (50≤V<70)	1.96 초																																				
	고장제거시간 (V<50)	0.48 초																																				
전압 범위(%)	운전지속시간(s)	분리시간(s)																																				
V<50	0.15	0.50																																				
50≤V<70	0.16	2.00																																				
70≤V<90	1.50	2.00																																				
110<V<120	0.20	1.00																																				
V≥120	-	0.16																																				
8.4.2 주파수 상승 및 저하 보호 기능 시험	a) 주파수 상승 보호 등급은 표준 주파수의 + 1.5 Hz (허용오차는 ± 0.15 Hz)로 하고 주파수 저하 보호 등급은 표준 주파수의 - 2.5 Hz(허용오차는 ± 0.25 Hz)로 할 것. b) 운전지속시간 및 분리시간은 규정된 시간을 따를 것.	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">주파수 상승</td> <td>보호등급</td> <td>+1.51Hz</td> <td rowspan="6">적합</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (Hz)&gt;61.5)</td> <td>0.14 초</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">주파수 저하</td> <td>보호등급</td> <td>-2.51Hz</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (Hz)&lt;57.5)</td> <td>299.98초</td> </tr> <tr> <td>고장제거시간 (Hz)&lt;57.0)</td> <td>0.15 초</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>주파수 범위</th> <th>운전지속시간(s)</th> <th>분리시간(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hz &gt; 61.5</td> <td>-</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>Hz &lt; 57.5</td> <td>299</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Hz &lt; 57.0</td> <td>-</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table>	주파수 상승	보호등급	+1.51Hz	적합	고장제거시간 (Hz)>61.5)	0.14 초	주파수 저하	보호등급	-2.51Hz	고장제거시간 (Hz)<57.5)	299.98초	고장제거시간 (Hz)<57.0)	0.15 초			주파수 범위	운전지속시간(s)	분리시간(s)	Hz > 61.5	-	0.16	Hz < 57.5	299	300	Hz < 57.0	-	0.16									
주파수 상승	보호등급	+1.51Hz		적합																																		
	고장제거시간 (Hz)>61.5)	0.14 초																																				
주파수 저하	보호등급	-2.51Hz																																				
	고장제거시간 (Hz)<57.5)	299.98초																																				
	고장제거시간 (Hz)<57.0)	0.15 초																																				
주파수 범위	운전지속시간(s)	분리시간(s)																																				
Hz > 61.5	-	0.16																																				
Hz < 57.5	299	300																																				
Hz < 57.0	-	0.16																																				
적용 검사 기준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6																																					



시 험 항 목	기 준 치		시 험 결 과(시료)	합격 여부 판정
	단독운전을 검출하여 0.5 초 이내에 개폐기 개방 또는 게이트 블록 기능이 동작할 것.		하기 데이터 참조	적합
8.4.3 단독운전 방지 기능 시험	a) 시험 조건 A : 정격 출력의 100 %, 입력 전압 범위의 75 % 초과 b) 시험 조건 B : 정격 출력의 50-66 %, 입력 전압 범위의 50 % ± 10 % c) 시험 조건 C : 정격 출력의 25-33 %, 입력 전압 범위의 20 % 미만 * 입력전압 : 시험조건 A에서 MPPT 범위가 X - Y라 하면 (75 % = X + 0.75 x (Y - X))			
	시험조건 A 입력 : 760 Vdc	시간(s)	시험조건 A 입력 : 760 Vdc	시간(s)
	ΔP : -10 % ΔQ : 10 %	0.13	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.10
	ΔP : -10 % ΔQ : 5 %	0.12	ΔP : 0 % ΔQ : -10 %	0.14
	ΔP : -10 % ΔQ : 0 %	0.10	ΔP : 5 % ΔQ : 10 %	0.12
	ΔP : -10 % ΔQ : -5 %	0.16	ΔP : 5 % ΔQ : 5 %	0.11
	ΔP : -10 % ΔQ : -10 %	0.09	ΔP : 5 % ΔQ : 0 %	0.08
	ΔP : -5 % ΔQ : 10 %	0.12	ΔP : 5 % ΔQ : -5 %	0.14
	ΔP : -5 % ΔQ : 5 %	0.07	ΔP : 5 % ΔQ : -10 %	0.12
	ΔP : -5 % ΔQ : 0 %	0.11	ΔP : 10 % ΔQ : 10 %	0.11
	ΔP : -5 % ΔQ : -5 %	0.11	ΔP : 10 % ΔQ : 5 %	0.15
	ΔP : -5 % ΔQ : -10 %	0.15	ΔP : 10 % ΔQ : 0 %	0.15
	ΔP : 0 % ΔQ : 10 %	0.10	ΔP : 10 % ΔQ : -5 %	0.14
	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.13	ΔP : 10 % ΔQ : -10 %	0.08
	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.14		
시험조건 B 입력 : 660 Vdc	시간(s)	시험조건 C 입력 : 550 Vdc	시간(s)	
ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.09	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.06	
ΔP : 0 % ΔQ : 4 %	0.10	ΔP : 0 % ΔQ : 4 %	0.05	
ΔP : 0 % ΔQ : 3 %	0.12	ΔP : 0 % ΔQ : 3 %	0.08	
ΔP : 0 % ΔQ : 2 %	0.09	ΔP : 0 % ΔQ : 2 %	0.08	
ΔP : 0 % ΔQ : 1 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : 1 %	0.06	
ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.10	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.07	
ΔP : 0 % ΔQ : -1 %	0.01	ΔP : 0 % ΔQ : -1 %	0.08	
ΔP : 0 % ΔQ : -2 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : -2 %	0.08	
ΔP : 0 % ΔQ : -3 %	0.12	ΔP : 0 % ΔQ : -3 %	0.05	
ΔP : 0 % ΔQ : -4 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : -4 %	0.05	
ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.09	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.06	
적용 검사 기준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6			



시험 항목	기준치	시험 결과(시료)				합격 여부 판정	
8.4.4 복전 후 일정 시간 투입 방지 기능 시험	복전해도 5분 이상 재운전하지 않을 것.	6분 30초 뒤 운전 재개				적합	
8.5.1 교류 전압, 주파수 추종 범위 시험	a) 계통 전압 변화에 추종하여 안전하게 운전할 것. b) 출력전류의 종합 왜형률은 5 % 이내, 각 차수별 왜형률은 3 % 이내일 것. c) 출력 역률이 0.95 이상일 것.	항목	60.45 Hz	59.35 Hz	공칭전압 + 8%	공칭전압 - 10 %	적합
		종합	2.48%	2.42 %	2.59 %	2.65 %	
		각차	2.08 %	2.04 %	2.23 %	2.11 %	
		역률	0.99	0.99	0.99	0.99	
8.5.2 교류 출력전류 변형률 시험	교류 출력 전류 종합 왜형률이 5 % 이내, 각 차수별 왜형률이 3 % 이내일 것.	종합(%)		2.51		적합	
		각차(%)		2.07			
8.5.3 누설전류 시험	누설전류가 5 mA 이하일 것.	4.10 mA				적합	
8.5.4 온도 상승 시험	각 부의 온도가 제시된 허용 기준을 초과하지 않을 것.	기준치 이하				적합	
8.5.5 효율 시험	EURO 효율( $\eta_{EU}$ )은 10 kW 초과 30 kW 이하에서는 90 % 이상, 30 kW 초과 100 kW 이하에서는 92 % 이상, 100 kW 초과에서는 94 % 이상일 것. $\eta_{EU} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%} + 0.48\eta_{50\%} + 0.20\eta_{100\%}$	하기 데이터 참조				적합	
	출력 전력(%)		변환 효율(%)				
	5		95.53				
	10		97.24				
	20		97.22				
	30		97.73				
	50		97.80				
	100		97.36				
	EURO 효율( $\eta_{EU}$ )		97.53				
적용 검사기준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6						





시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)		합격 여부 판정
8.5.6 대기 손실 시험	대기 손실 전력이 100 W 이하일 것.	3.32 W		적합
8.5.7 자동기동·정지 시험	a) 기동·정지 절차가 설정된 방법대로 동작할 것. b) 채터링은 3회 이내일 것. (채터링 : 자동기동·정지 시에 인버터가 기동, 정지를 불안정하게 반복되는 현상)	- 정상 동작 - 채터링 없음		적합
8.5.8 최대 전력 추종 시험	최대 전력 추종 효율이 95 % 이상일 것.	일사강도(%)	효율(%)	적합
		100	99.67	
		75	99.99	
		50	99.98	
		25	99.98	
12.5	99.97			
8.5.9 출력전류 직류분 검출시험	출력 전류의 직류 성분이 정격전류의 0.5 % 이내 일 것.	0.22 %		적합
8.6.1 입력전력 급변 시험	직류 입력 전력의 급속한 변화에 추종하여 정상적으로 동작할 것.	해당 없음		-
8.6.2 계통전압 급변 시험	계통 전압의 급속한 변동에 추종해서 안정적으로 운전할 것.	해당 없음		-
8.6.3 계통전압 위상 급변 시험	a) +10° 위상 급변 시 급격히 변화하는 계통전압 위상에 추종하여 안정하게 운전할 것. b) +120° 위상 급변 시 급격히 변화하는 계통전압 위상에 추종하여 안정하게 운전을 계속하거나, 또는 안전하게 정지하여 어떠한 부위에도 손상이 없으며, 운전을 정지한 경우 자동 기동할 것.	해당 없음		-
8.7.1 출력속 단락 시험	안정하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것.	해당 없음		-
8.7.2 계통전압 순간 정전·순간 강하 시험	순간 정전·전압강하에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속하여 만일 정지한 경우에는 복전 후 5 분 이후에 운전을 재개할 것.	해당 없음		-
8.7.3 부하 차단 시험	부하차단을 검출하여 개폐기 개방 및 게이트 블록 기능이 동작할 것.	해당 없음		-
8.8.1 계통전압 왜형률 내량 시험	a) 인버터가 정상적으로 동작할 것. b) 역률이 0.95 이상일 것.	해당 없음		-
적 용 검 사 기 준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6			



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)	합격 여부 판정
8.8.2 계통전압 불평형 시험	a) 배전방식이 3상 4선식인 경우에 적용함. b) 정격 출력에서 정상적으로 동작할 것. c) 역률이 0.95 이상일 것. d) 출력전류의 총합 왜형률이 5 % 이하, 각 차수별 왜형률이 3 % 이하일 것.	해당 없음	-
8.8.3 부하 불평형 시험	a) 3상 독립형 인버터에 적용함. b) 30분 동안 안정하게 운전할 것.	해당 없음	-
8.9.1 습도시험	a) 실내용 인버터에 적용함. b) 절연저항은 1 MΩ 이상일 것. c) 상용 주파수 내전압에 1분간 견딜 것.	해당 없음	-
8.9.2 온습도 사이클 시험	a) 실외용 인버터에 적용함. b) 절연저항은 1 MΩ 이상일 것. c) 상용 주파수 내전압에 1분간 견딜 것.	해당 없음	-
8.10.1 전자파 장애 (EMI)	KS C CISPR 61000-6-3 혹은 KS C IEC 61000-6-4를 만족할 것.	해당 없음	-
8.10.2 전자파 내성 (EMS)	KS C IEC 61000-6-1 혹은 KS C IEC 61000-6-2를 만족할 것.	해당 없음	-
10 표시사항	a) 표시는 내구성이 있어야 하며 명확히 인식할 수 있도록 표시될 것. b) 다음의 표시가 있을 것. - 업체명 및 소재지 - 설비명 및 모델명 - 제품의 주요 사양 - 제조일 및 제조 번호 - 인증 번호 - 인증 표시 - 기타 사항	제품 표시사항 사진 참조	적합
적 용 검 사 기 준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6		



**비 고**

• 시험 제품 개요

a) 모델명

: HPC-060HL-V2-OU

b) 연계계통의 전기방식, 전압, 주파수, MPPT 및 스트링 수

: 3상 4선식, 380 Vac, 60 Hz, 3 MPPT/6 String

c) 정격 출력 전력 및 운전 역률

: 60000 W, 0.99 이상

d) 인버터 제어방식

: 입력 : MPPT 제어방식, 출력 : PWM 제어방식

e) 보호기능 종류

: 출력 과전압 및 부족전압, 주파수 상승 및 주파수 저하, 단독운전방지, 기타보호시스템

f) 적합한 직류입력 범위

: 200 Vdc ~ 1100 Vdc

g) 냉각방식

: 강제 공랭식

h) 크기 및 무게

: 615 mm(W) × 1005 mm(H) × 290 mm(D), 69 kg

i) 절연

: 무변압기식

j) S/N

: 1017842132157

적용 검사 기준

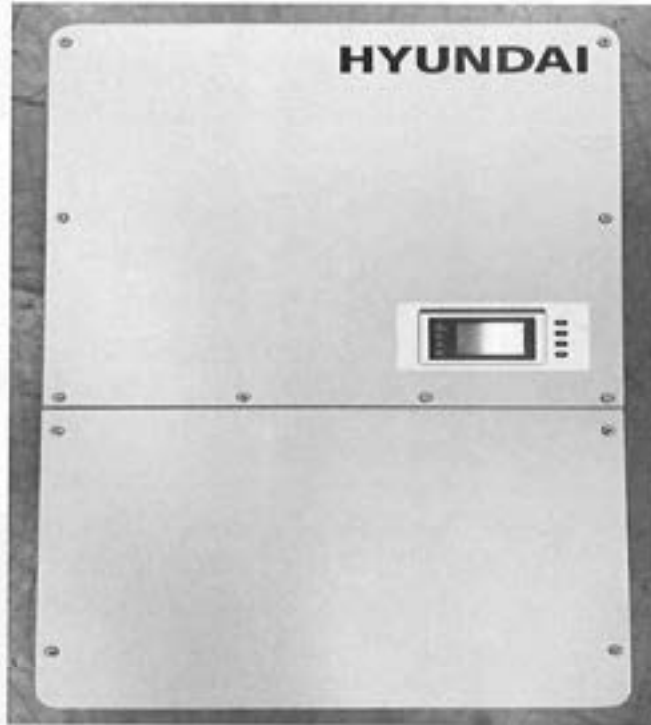
KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6





# 제 품 사 진

제품의 전면



제품의 전원 연결부



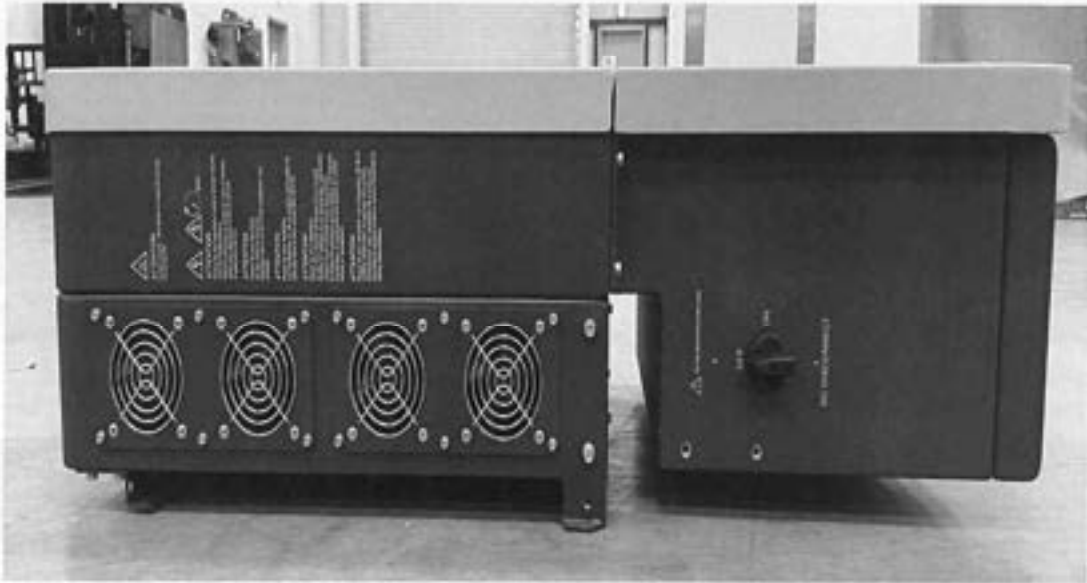
적용 검사 기준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6



## 제 품 사 진

제품의 옆면



제품의 후면



적 용 검 사 기 준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6



# 제 품 사 진

제품의 내부



제품의 내부



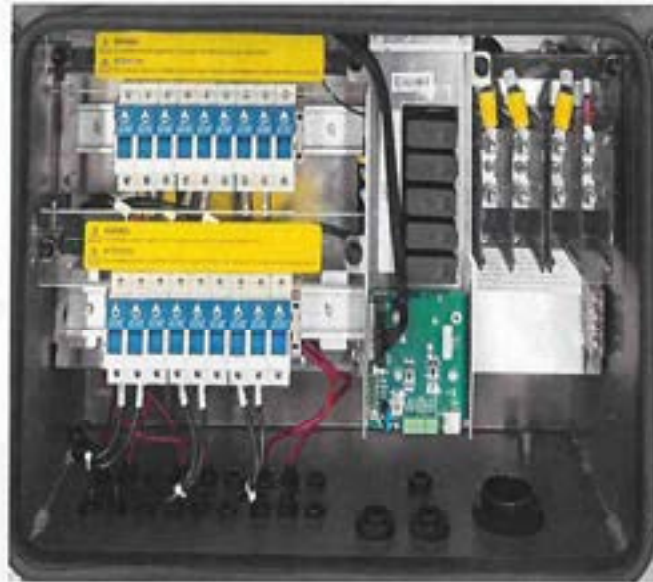
적용 검사 기준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6



# 제 품 사 진

제품의 내부



제품의 표시사항

<b>HYUNDAI H60</b>	
KS 규격번호(KS Standard Number): KS 규격명(KS Standard Name)	KS C 8565/KS C 8567 중대형 태양광발전용인버터 태양광발전용 인버터(일체형) PV0421027/PV0621185
KS 인증번호(KS Certification Number): 인증일자(Date of Certification): 모델코드(Model Code): 발송품명(기재품명)의 적합등록 번호: 모델명(Model Name):	HPC-060HL-V2-OU/HPC-060HL-V2-OU(적합함)
최대 입력 전압(Max. Input Voltage): 동작 전압 범위(Operating Voltage Range): MPPT 전압 범위(MPPT Voltage Range): PV MPPT 수(Number of PV MPPT): 정격 출력 전압(Rated Output Voltage): 정격 출력 주파수(Rated Output Frequency): AC 정격 전압(AC Rated Power): 역률@정격 전압(Power Factor@Rated Power):	1100Vdc 200~1100Vdc 480~850Vdc 3 380V, 3P3W/3P4W 60Hz 60kW >0.99(at ±0.8)
최대 개방전압(MAX. Open Voltage): 정격 전압(STC, Rated Voltage): 스트링 회로 수(String Number): 스트링당 정격 전류/정격 출력전류(Rated Output Current): 다이오드 설치 유무:	1100Vdc 916Vdc 6String 20A/120A 무(N/A)
IP 등급(Ingress Protection): 작동 온도 범위(Operating Temperature Range): 보호 등급(Protective Class): Overvoltage Category:	IP 65(복위형) -30℃~+60℃ Class I III(Mains), III(PV)
제조사명: Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd No. 7, 8, 9 Workshop, No. 379 Ziyu Road Dagao Town, Nanhu District, Jiaxing City, Zhejiang Province, P. R. China 수입처: 현대에너지솔루션(주) 경기도 성남시 분당구 분당로55 A/3: 1622-6001 Country of Origin: China	 한국에너지공단 신재생에너지센터
Model No. HPC060HL-V2-OU Serial No. 1047842152157	Model No. HPC-060HL-V2-OU

적용 검사 기준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : 66TC-KZEA-7XG6

