

[별지 제20호 서식]

시험 성적서(인증심사용)

시험의뢰일자 : 2021 년 10 월 12 일

접수번호 : KS인2021-00638

의뢰인기관명 : 현대에너지솔루션(주)

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

성명 : 박종환

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

2. 종류·등급 또는 호칭 : 계통연계형 [HPC-060HL-V1-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.

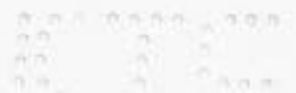
불임 : 시험 결과 1부.

2022 년 03 월 11 일

한국기계전기전자시험연구원



Code NO : AEXS-1DVMM-D8JD



시 험 결 과

표준번호 및 표준명 : KS C 8565 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형)
 종류·등급 또는 호칭 : 10 kW 초과 250 kW 이하 계통연계형 태양광인버터
 접수 번호 : KS인2021-00638

■ 제품명 : 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형)

■ 모델명 : HPC-060HL-V1-OU

■ 사용된 장비 및 측정기기

기기번호	기 기 명	교정일자	차기교정일
6635	온도기록계	2022.01.10	2023.01.10
3886	모의 직류 전원 장치	-	-
3886-3	전력 회생 장치	-	-
3886-4	RLC 부하기	-	-
4545	전력분석기	2021.03.29	2022.03.29
4620	내전압 시험기	2021.11.04	2022.11.04
4621	누설전류계	2021.11.04	2022.11.04
4924	오실로스코프	2021.03.29	2022.03.29
4622	버니어캘리퍼스	2021.11.04	2022.11.04
5076-1	오실로스코프	2021.11.04	2022.11.04
3963	향온향습기	2021.11.04	2022.11.04
5512	1MW ESS용 PCS 성능평가장치	-	-
5638	ESS WALK-IN CHAMBER	2021.03.29	2022.03.29
6857	분진시험장비	2021.10.19	2022.10.19
6845	방수시험장비	2021.08.21	2022.08.21
6792	테스트프로브	2021.07.15	2022.07.15
6981	임펄스내전압시험기	2022.02.18	2023.02.18

■ 기타 정보 : [기본 모델 ■, 유사 모델 □, 시리즈 모델 □]

적 용 검 사 기 준

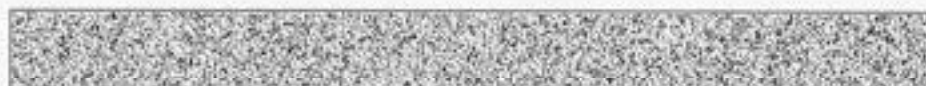
KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-DBJD



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.	- 규정 만족함 - 전압 오차 : + 0.35 % - 전류 오차 : - 0.58 % - 전력 오차 : - 0.15 %		적합																			
8.3.1 절연저항 시험	절연저항은 1 MΩ 이상일 것.	입 력	1 MΩ 이상	적합																			
		출 력	1 MΩ 이상																				
8.3.2 내전압 시험	시험 후 운전 성능상의 이상이 생기지 않을 것.	입 력	운전 성능상 이상 없음	적합																			
		출 력	운전 성능상 이상 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.	- 접촉 없음 - 실외형, IP 65		적합																			
8.3.4 절연거리 시험	a) 공간거리는 규정 값 이상이고 임펄스 전압에 대한 내성을 가질 것. b) 연면거리는 규정 값 이상일 것.	공간거리	규정 값 이상 만족함	적합																			
		연면거리	규정 값 이상 만족함																				
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><tr><th>전압 범위(%)</th><th>운전지속시간(s)</th><th>분리시간(s)</th></tr><tr><td>V<50</td><td>0.15</td><td>0.50</td></tr><tr><td>50≤V<70</td><td>0.16</td><td>2.00</td></tr><tr><td>70≤V<90</td><td>1.50</td><td>2.00</td></tr><tr><td>110<V<120</td><td>0.20</td><td>1.00</td></tr><tr><td>V≥120</td><td>-</td><td>0.16</td></tr></table>	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	+10.15 %	적합
		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																			
		고장제거시간 (110<V<120)	0.98 초																				
		고장제거시간 (V≥120)	0.15 초																				
		출력 부족전압	보호등급	-11.27 %																			
고장제거시간 (70≤V<90)	1.98 초																						
고장제거시간 (50≤V<70)	1.97 초																						
고장제거시간 (V<50)	0.19 초																						
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><tr><th>주파수 범위</th><th>운전지속시간(s)</th><th>분리시간(s)</th></tr><tr><td>Hz > 61.5</td><td>-</td><td>0.16</td></tr><tr><td>Hz < 57.5</td><td>299</td><td>300</td></tr><tr><td>Hz < 57.0</td><td>-</td><td>0.16</td></tr></table>	주파수 범위	운전지속시간(s)	분리시간(s)	Hz > 61.5	-	0.16	Hz < 57.5	299	300	Hz < 57.0	-	0.16	주파수 상승	보호등급	+1.52Hz	적합						
		주파수 범위	운전지속시간(s)	분리시간(s)																			
		Hz > 61.5	-	0.16																			
		Hz < 57.5	299	300																			
		Hz < 57.0	-	0.16																			
		고장제거시간 (Hz>61.5)	0.13 초																				
주파수 저하	보호등급	-2.51Hz																					
	고장제거시간 (Hz<57.5)	299.99초																					
	고장제거시간 (Hz<57.0)	0.14 초																					
적 용 검 사 기 준		KS C 8565 : 2021 및 인증심사기관 NO : AEXS-1DVM-D8JD																					



시 험 항 목	기 준 치		시 험 결 과(시료)		합격 여부 판정
8.4.3 단독운전 방지 기능 시험	단독운전을 검출하여 0.5 초 이내에 개폐기 개방 또는 게이트 블록 기능이 동작할 것.		하기 데이터 참조		적합
	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 %	0.07	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.11	
	ΔP : -10 % ΔQ : 5 %	0.10	ΔP : 0 % ΔQ : -10 %	0.13	
	ΔP : -10 % ΔQ : 0 %	0.12	ΔP : 5 % ΔQ : 10 %	0.13	
	ΔP : -10 % ΔQ : -5 %	0.13	ΔP : 5 % ΔQ : 5 %	0.15	
	ΔP : -10 % ΔQ : -10 %	0.12	ΔP : 5 % ΔQ : 0 %	0.14	
	ΔP : -5 % ΔQ : 10 %	0.08	ΔP : 5 % ΔQ : -5 %	0.13	
	ΔP : -5 % ΔQ : 5 %	0.10	ΔP : 5 % ΔQ : -10 %	0.10	
	ΔP : -5 % ΔQ : 0 %	0.13	ΔP : 10 % ΔQ : 10 %	0.15	
	ΔP : -5 % ΔQ : -5 %	0.12	ΔP : 10 % ΔQ : 5 %	0.14	
	ΔP : -5 % ΔQ : -10 %	0.13	ΔP : 10 % ΔQ : 0 %	0.16	
	ΔP : 0 % ΔQ : 10 %	0.11	ΔP : 10 % ΔQ : -5 %	0.13	
	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.15	ΔP : 10 % ΔQ : -10 %	0.13	
	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.14			
	시험조건 B 입력 : 660 Vdc	시간(s)	시험조건 C 입력 : 550 Vdc	시간(s)	
	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.06	
	ΔP : 0 % ΔQ : 4 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : 4 %	0.07	
	ΔP : 0 % ΔQ : 3 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : 3 %	0.08	
	ΔP : 0 % ΔQ : 2 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : 2 %	0.08	
	ΔP : 0 % ΔQ : 1 %	0.12	ΔP : 0 % ΔQ : 1 %	0.06	
	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.10	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.06	
	ΔP : 0 % ΔQ : -1 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : -1 %	0.08	
	ΔP : 0 % ΔQ : -2 %	0.12	ΔP : 0 % ΔQ : -2 %	0.06	
	ΔP : 0 % ΔQ : -3 %	0.11	ΔP : 0 % ΔQ : -3 %	0.07	
	ΔP : 0 % ΔQ : -4 %	0.12	ΔP : 0 % ΔQ : -4 %	0.06	
	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.10	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.07	
적 용 검 사 기 준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-D8JD				



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(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, 주 파수 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	2.76 %	2.74 %	2.92 %	2.91 %	
		각차	2.05 %	2.00 %	2.25 %	1.95 %	
		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(%)		2.75			적합
		각차(%)		2.03			
8.5.3 누설전류 시험	누설전류가 5 mA 이하일 것.	3.89 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(η_{EV})은 10 kW 초과 30 kW 이하에서는 90 % 이상, 30 kW 초과 100 kW 이하에서는 92 % 이상, 100 kW 초과에서는 94 % 이상일 것. * $\eta_{EV} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%}$ + $0.48\eta_{50\%} + 0.20\eta_{100\%}$	하기 데이터 참조					적합
	출력 전력(%)		변환 효율(%)				
	5		94.53				
	10		96.23				
	20		97.52				
	30		97.87				
	50		97.79				
	100		97.58				
	EURO 효율(η_{EV})		97.53				
적 용 검 사 기 준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-D8JD						



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.	3.69 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	99.48	
		75	99.99	
		50	99.98	
		25	99.92	
		12.5	99.94	
8.5.9 출력전류 직류 성분 검출시험	출력 전류의 직류 성분이 정격전류의 0.5 % 이내 일 것.	0.34 %		적합
8.6.1 입력전력 급변 시험	직류 입력 전력의 급속한 변화에 추종하여 정상적으로 동작할 것.	안정 운전		적합
8.6.2 계통전압 급변 시험	계통 전압의 급속한 변동에 추종해서 안정적으로 운전할 것.	안정 운전		적합
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.	+10° 위상급변	안정 운전	적합
		+120° 위상급변	정지 후 6 분 30초 뒤 운전 재개	
8.7.1 출력속 단락 시험	안정하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것.	이상 없음		적합
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.	0.3 초 순간정전 (정격의 0 %)	정지 후 6 분 30초 뒤 운전 재개	적합
		0.3초 순간 전압 강하 (정격의 70 %)	안정 운전	
8.7.3 부하 차단 시험	부하차단을 검출하여 개폐기 개방 및 게이트 블록 기능이 동작할 것.	안정 정지		적합
8.8.1 계통전압 왜형률 내량 시험	a) 인버터가 정상적으로 동작할 것.	안정 운전		적합
	b) 역률이 0.95 이상일 것.	역률 : 0.99		
적 용 검 사 기 준	KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-D8JD			



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.	- 정격 출력에서 정상 동작				적합
			L1	L2	L3	
		총합(%)	1.63	1.78	1.81	
		각차(%)	0.74	0.83	0.81	
		역률	0.99	0.99	0.99	
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.	절연저항 1 MΩ 이상 내전압에 1분간 견딤				적합
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 : AEXS-1DVM-D8JD					



비 고

* 시험 제품 개요

a) 모델명

: HPC-060HL-V1-OU

b) 연계계통의 전기방식, 전압, 주파수, MPPT 및 스트링 수

: 3상 4선식, 380 Vac, 60 Hz, 3 MPPT/9 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

: 1015642133223



제 품 사 진

제품의 전면

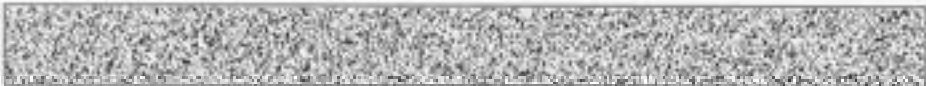


제품의 전원 연결부



적 용 검 사 기 준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-D8JD



제 품 사 진

제품의 옆면



제품의 후면



적 용 검 사 기 준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-D8JD



제 품 사 진

제품의 내부



제품의 내부



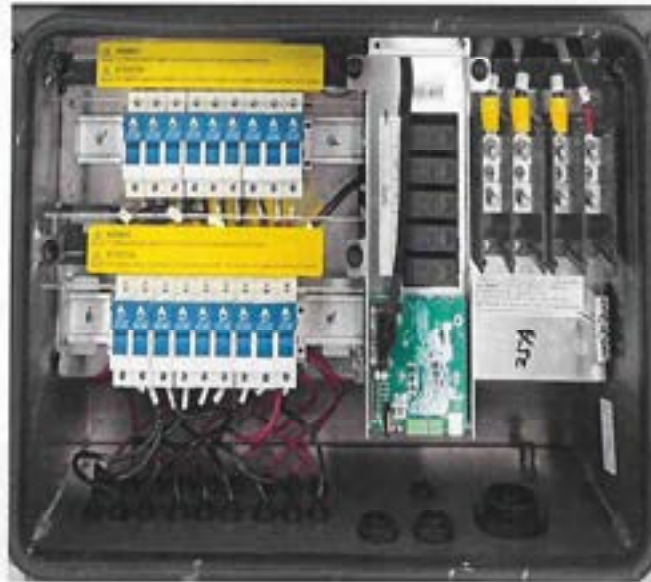
적 용 검 사 기 준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-D8JD



제 품 사 진

제품의 내부



제품의 표시사항

HYUNDAI H60	
KS 규격번호(KS Standard Number): KS 규격명(KS Standard Name):	KS C 8565/KS C 8567 중대형 태양광발전용인버터 태양광발전용 인버터(일체형) FV0421027/PV0621185
KS 인증번호(KS Certification Number): 인증일자(Date of Certification): 모델코드(Model Code): 방송통신기자재등의 적합등록 번호 모델명(Model Name):	- - R-R-cPS-HPC-060HL HPC-060HL-V1-OU/HPC-060HL-V1-OU(일체형)
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 Voltage): 역률@정격 전압(Power Factor@Rated Voltage):	1100Vdc 200~1100Vdc 480~850Vdc 3 380V, 3P3W/3P4W 60Hz 60kW >0.99(ad) ±0.8
최대 개방전압(MAX. Open Voltage): 정격전압(STC, Rated Voltage): 스트링 개수(String Number): 스트링당 정격 전류/정격 출력전류(Rated Output Current): 다이오드 설치 유무:	1100Vdc 916Vdc 9String 15.9A/143.1A 무(N/A)
IP 등급(Ingress Protection): 작동 온도 범위(Operating Temperature Range): 보호 등급(Protective Class): Overvoltage Category: 제조사(Manufacturer): 수입처(Importer): A/S: 1522-6001 Country of Origin: China	IP 65(폭외형) -30℃ ~ +60℃ Class I III(Main), II(PV) 한국에너지공단 신재생에너지센터
Model No. HPC-060HL-V1-OU Serial No. 23218311 Barcode: 1 01 05421 53225 Model No. HPC-060HL-V1-OU Serial No. 23218311 Barcode: 1 01 05421 53225	

적 용 검 사 기 준

KS C 8565 : 2021 및 인증심사기준 NO : AEXS-1DVM-DBJD