24.09.10 11:28 KST

[별지 제20호 서식]

문서관리번호 : F53G-EQ45-ZUEC

시 험 성 적 서(인증심사용)

시험의뢰일자 : 2024년 07월 22일 접수번호 : KS2024-00336

의뢰인기관명	: 한국에너지공단		
소재지(전화번호)	: 울산광역시 중구 종가로 323 (우정동, 한국에너지공단)	TEL :	052-920-0465
성 명	: 심사위원 성명 : 이윤철		
1. 표 준 명	: 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형)KS C 8565 : 2023		
2. 종류 · 등급 또는 호칭	: 계통연계형 [HPC-125HL-V1-OU]		
3. 시험 · 검사수량	: 1		
4. 시 험 기 간	: 2024년 07월 29일 ~ 2024년 08월 31일		
5. 합격 여부 판정	: 합 격		

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

붙 임 : 시험 결과 참조

2024년 09월 09일

한국기계전기전자시험연구원장 한국기계전기전자시험연구원장인

ⓒ 이 성적서 발급으로 고객님께서는 100 kg의 CO2를 저감하셨습니다 ⓒ

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

목 차

[별첨-1]	시험제품 일반사양 및 시험조건	3
[별첨-2]	사용된 장비 및 측정 기기	4
[별첨-3]	시험 실시 항목 및 결과	5
[별첨-4]	인증 시험 결과	6
4.3	보호 기능 시험	6
4.4	정상 특성 시험	10
4.5	과도 응답 특성 시험	14
4.6	외부 사고 시험	15
4.7	내전기환경 시험	16
4.9	전기자기 적합성(EMC)	17
[별첨-5]	주요 자재 목록	18
[별첨-6]	제품 도면 및 사진	22

sample copy

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

1. 시험제품 일반사양

1. 모델명	HPC-125HL-V1-OU
2. 제조번호	1018702428022
3. 상 수	3상 4선
4. 출력전압	380 Vac
5. 주파수	60 Hz
6. 정격용량	125 kW
7. 방식	무변압기식
8. MPPT 동작범위[1)]	200 - 1 000 Vdc
9. MPPT 전압범위[2)]	480 - 850 Vdc
10. 입력전압범위	200 - 1 100 Vdc
11. 제어방식	PWM
12. 냉각방식	강제공랭식
13. 운전 역률	0.99 이상
14. 설치장소 / IP등급	실외형 / IP66
15. 치수(W×H×D) / 중량	1 050 mm x 706 mm x 340.5 mm / 87 kg
16. 제작회사	Shanghai Chint Power System Co.,Ltd (수입원 : 에이치디현대에너지솔루션(주))
1) 제조사 선언 MPPT 동작범위 2) 표준에서 명시하는 'MPP 최소 전압(Vmpp_min)' 및 'MPP 최대 전압(Vmpp_max)' 정의에 따른 MPPT 전압범위	

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

- 시험 조건

1. 시험 항목	태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8565 : 2023
2. 시험 방법	태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8565 : 2023
3. 시험 전원	태양 전지 어레이 모의 전원 장치 및 계통 모의 전원 장치
4. 환경 조건	15 ℃ ~ 40 ℃ 이내



시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

2. 사용된 장비 및 측정기기

기기번호	기 기 명	교정일자	차기교정일
6339	1MW ESS용 PCS 성능평가장치	-	-
5638	ESS WALK-IN CHAMBER	2024.03.12	2025.03.12
4621	누설전류계	2023.10.31	2024.10.31
6981	임펄스내전압시험기	2024.01.29	2025.01.29
9358	내전압 시험기	2024.04.26	2025.04.26
4622	버니어캘리퍼스	2023.10.31	2024.10.31
6857	분진시험장비	2023.09.06	2024.09.06
6845	방수시험장비	2023.08.31	2024.08.31
4626	Rigid Test Finger	2023.06.20	2025.06.20
6988	전력분석기	2024.02.28	2025.02.28
6893	온도기록계	2023.12.07	2024.12.07

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

3. 시험 실시 항목 및 결과

시험내용		시료번호	시험결과
No	시험항목	M-1	
1	구조시험	-	해당없음
2	절연 성능 시험	-	해당없음
3	보호 기능 시험	■	적합
4	정상 특성 시험	■	적합
5	과도 응답 특성 시험	■	적합
6	외부 사고 시험	■	적합
7	내전기 환경 시험	■	적합
8	내주위 환경 시험	-	해당없음
9	전기자기 적합성(EMC) 시험	-	해당없음
10	표시사항	-	해당없음
비고	기본모델 변경 사항 - PCB A'ssay 변경 : PCB-SCA250KTL-C2 -> PCB-SCH125KTL-C1 - MPPT 전압범위 변경 : 500 - 850 Vdc -> 480 - 850 Vdc		

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

4. 인증 시험 결과

4.3. 보호 기능 시험

a) 출력 과전압 보호 기능 시험

판정기준	시험결과		판정
출력 과전압 보호등급은 기준전압의 +10 % (허용 오차 ±2 %)를 만족하며 운전지속시간 및 분리시간은 규정된 시간을 따를 것.	보호등급(%)	+8.62 (238.97 V)	적합
	분리시간(s) 110 < V < 120	0.97	
	분리시간(s) V ≥ 120	0.13	

전압 범위(%)	운전지속시간(s)	분리시간(s)
110 < V < 120	0.20	1.00
V ≥ 120	-	0.16

b) 출력 부족 전압 보호 기능 시험

판정기준	시험결과		판정
출력 부족 전압 보호등급은 기준 전압의 -10 % (허용 오차 ±2 %)를 만족하며 운전지속시간 및 분리시간은 규정된 시간을 따를 것.	보호등급(%)	-10.97 (195.87 V)	적합
	분리시간(s) 70 ≤ V < 90	1.97	
	분리시간(s) 50 ≤ V < 70	1.96	
	분리시간(s) V < 50	0.47	

전압 범위(%)	운전지속시간(s)	분리시간(s)
70 ≤ V < 90	1.50	2.00
50 ≤ V < 70	0.16	2.00
V < 50	0.15	0.50

4. 인증 시험 결과

4.3. 보호 기능 시험

c) 주파수 상승 보호 기능 시험

판정기준	시험결과		판정
주파수 상승 보호 등급은 표준 주파수의 +1.5 Hz (허용 오차는 ±0.15 Hz)를 만족하며 운전지속시간 및 분리시간은 규정된 시간을 따를 것.	보호등급(Hz)	+1.55 (61.55 Hz)	적합
	분리시간(s)	0.14	

주파수 범위(Hz)	운전지속시간(s)	분리시간(s)
f > 61.5	-	0.16

d) 주파수 저하 보호 기능 시험

판정기준	시험결과		판정
주파수 저하 보호 등급은 표준 주파수의 -2.5 Hz (허용 오차는 ±0.25 Hz)를 만족하며 운전지속시간 및 분리시간은 규정된 시간을 따를 것.	보호등급(Hz)	-2.50 (57.50 Hz)	적합
	분리시간(s) f < 57.5	299.43	
	분리시간(s) f < 57.0	0.10	

주파수 범위(Hz)	운전지속시간(s)	분리시간(s)
f < 57.5	299	300
f < 57.0	-	0.16

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

4. 인증 시험 결과

4.3. 보호 기능 시험

e) 단독 운전 방지 기능 시험

	시험조건				시험결과	판정
	부하조건	ΔP	ΔQ	검출시간	검출시간(초)	
입력전압 (760 Vdc)	A	-10	+10	0.5 초 이내일 것.	0.12	적합
	A	-10	+5		0.14	
	A	-10	0		0.38	
	A	-10	-5		0.25	
	A	-10	-10		0.33	
	A	-5	+10		0.21	
	A	-5	+5		0.23	
	A	-5	0		0.24	
	A	-5	-5		0.31	
	A	-5	-10		0.21	
	A	0	+10		0.12	
	A	0	+5		0.12	
	A	0	0		0.38	
	A	0	-5		0.32	
	A	0	-10		0.11	
	A	+5	+10		0.21	
	A	+5	+5		0.21	
	A	+5	0		0.22	
	A	+5	-5		0.41	
	A	+5	-10		0.21	
	A	+10	+10		0.23	
	A	+10	+5		0.21	
	A	+10	0		0.21	
	A	+10	-5		0.31	
	A	+10	-10		0.22	

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

4. 인증 시험 결과

4.3. 보호 기능 시험

e) 단독 운전 방지 기능 시험

	시험조건				시험결과	판정
	부하조건	ΔP	ΔQ	검출시간	검출시간(초)	
입력전압 (665 Vdc)	B	0	+5	0.5 초 이내일 것.	0.21	적합
	B	0	+4		0.22	
	B	0	+3		0.23	
	B	0	+2		0.21	
	B	0	+1		0.21	
	B	0	0		0.21	
	B	0	-1		0.41	
	B	0	-2		0.33	
	B	0	-3		0.33	
	B	0	-4		0.21	
	B	0	-5		0.41	
입력전압 (550 Vdc)	C	0	+5	0.5 초 이내일 것.	0.21	적합
	C	0	+4		0.11	
	C	0	+3		0.11	
	C	0	+2		0.21	
	C	0	+1		0.13	
	C	0	0		0.18	
	C	0	-1		0.12	
	C	0	-2		0.12	
	C	0	-3		0.12	
	C	0	-4		0.12	
	C	0	-5		0.22	

1. 부하조건
   A : 정격출력, MPPT 전압범위의 75 % 보다 큰 입력전압
   B : 정격출력의 (50 ~ 66) %, MPPT 전압범위의 (50 ± 10) %에 해당하는 입력전압
   C : 정격출력의 (25 ~ 33) %, MPPT 전압범위의 20 % 보다 작은 입력전압
2. ΔP : 인버터 정격 출력전력에 대한 유효전력의 비(%)
3. ΔQ : 인버터 정격 출력전력에 대한 무효전력의 비(%)
4. 입력전압 : 인버터의 MPPT 전압 범위가 X ~ Y라 하면, 75 %=X + 0.75 X (Y - X)
   다만, Y는 0.8 X V_{dc_max}를 초과하지 않는다.

4. 인증 시험 결과

4.3. 보호 기능 시험

f) 복전 후 일정 시간 투입 방지 기능 시험

판정기준	시험결과		판정
복전해도 5분 이상 재운전하지 않을 것.	복전 후 재운전 시간	5분 50초 후 자동기동	적합

4.4. 정상 특성 시험

a) 교류 전압, 주파수 추종 범위 시험

판정기준	시험결과					판정
기준 범위 내의 계통 전압 변화에 추종하여 안정하게 운전할 것.	안정하게 운전					적합
종합 왜형률 5 % , 각 차수별 왜형률 3 % 이내이며 출력 역률이 0.95 이상일 것.	항목	공칭전압 (+8 %)	공칭전압 (-8 %)	61.45 Hz	57.55 Hz	
	종합 (%)	0.81	0.95	2.16	1.52	
	각차 (%)	0.36	0.37	1.36	1.02	
	역률	0.99	0.99	0.99	0.99	

b) 교류 출력 전류 왜형률 시험

판정기준		시험결과		판정
종합 왜형률	5 % 이내일 것.	종합 왜형률(%)	0.83	적합
각 차수별 왜형률	3 % 이내일 것.	각 차수별 왜형률(%)	0.38	

c) 접촉 전류 시험

판정기준	시험결과			판정
접촉 전류가 교류 3.5 mA, 직류 10 mA 이하일 것. 다만, 접촉 전류의 기준치를 초과하는 경우 KS C IEC 62109-1의 7.3.6.3.7에 명시되어 있는 조치를 적용할 것.	접촉 전류(mA)	직류	0.02	적합
		교류	0.35	

시 험 성 적 서

성적서 번호 : KS2024-00336

시험자 : 이호준

4. 인증 시험 결과

4.4. 정상 특성 시험

d) 온도 상승 시험

판정기준 : 각 부의 온도가 제시된 허용 기준을 초과하지 않을 것.			시험결과	판정
최대 정격 주위 온도 : 45 ℃	실제 시험 온도 : 26.8 ℃		+ 18.2 ℃	적합
부품 위치(부품 명)		기준값(℃)	결과값(℃)	
Output(AC)	변압기	150	80.9 (62.7)	
Output(AC)	리액터	125	96.8 (78.6)	
Output(AC)	IGBT	150	87.1 (68.9)	
Output(AC)	단자대(AC)	120	76.1 (57.9)	
Input(DC)	절연물(PCB)	105	78.4 (60.2)	
Output(AC)	내부배선	105	77.1 (58.9)	
Input(DC)	DC 커패시터(전해)	105	75.7 (57.5)	
Output(AC)	AC 커패시터(필름)	110	78.1 (59.9)	
Input(DC)	CPU	105	79.3 (61.1)	
Input(DC)	디스플레이	85	57.1 (38.9)	
Enclosure	외함	70	67.5 (49.3)	

4. 인증 시험 결과

4.4. 정상 특성 시험

e) 효율 시험

판정기준			시험결과		판정
Euro 효율(η_{EU})은 1 kW 초과 30 kW 이하에서는 90 % 이상, 30 kW 초과 100 kW 이하 에서는 92 % 이상, 100 kW 초과에서는 94 % 이상일 것. * $\eta_{EU} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%} + 0.48\eta_{50\%} + 0.20\eta_{100\%}$			Euro 효율 (%)	98.07	적합
출력전력(%)	효율 측정값 η(%)	상수	출력전력별 Euro 효율 η_{EU}(%)		
5	97.22	0.03	2.92		
10	98.36	0.06	5.90		
20	98.37	0.13	12.79		
30	98.33	0.10	9.83		
50	98.16	0.48	47.12		
100	97.53	0.20	19.51		
Euro 효율 η_{EU} (%)			98.07		

f) 대기 손실 시험

판정기준	시험결과		판정
대기 손실 전력이 규정된 값 이하일 것. (정격출력 : 125 kW / 제조사 제시값 : - W) 정격 출력 / 대기손실 전력 1 kW 초과 10 kW이하 / 정격 출력값의 2 % 이하 10 kW 초과 250 kW 이하 / 100 W 이하 250 kW 초과 / 제조사가 제시한 값 이하	대기 손실 전력(W)	1.45	적합

g) 자동 기동, 정지 시험

판정기준	시험결과	판정
기동·정지 절차가 설정된 방법대로 동작할 것.	정상 동작	적합
채터링은 3회 이내 일 것.	채터링 없음	



4. 인증 시험 결과

4.4. 정상 특성 시험

h) 최대 전력 추종 시험

판정기준	시험결과		판정
	등가 일사 강도(%)	효율(%)	
최대 전력 추종 효율이 95 % 이상일 것.	100	99.96	적합
	75	99.96	
	50	99.95	
	25	99.94	
	12.5	99.93	

i) 출력 전류 직류분 검출 시험(무변압기식)

판정기준	시험결과		판정
출력 전류의 직류 성분이 정격전류의 0.5 % 이내일 것.	직류분(%)	0.06	적합

4. 인증 시험 결과

4.5. 과도 응답 특성 시험

a) 입력 전력 급변 시험

판정기준	시험결과	판정
직류 입력 전력의 급속한 변화에 추종하여 정상적으로 동작할 것.	정상적으로 동작	적합

b) 계통 전압 급변 시험

판정기준	시험결과	판정
계통 전압의 급속한 변동에 추종해서 안정적으로 운전할 것.	안정적으로 운전	적합

c) 계통 전압 위상 급변 시험

판정기준	시험결과	판정
±10° 위상 급변 시 급격히 변화하는 계통전압 위상에 추종하여 안정하게 운전할 것.	안정하게 운전	적합
+120° 위상 급변 시 급격히 변화하는 계통전압 위상에 추종하여 안정하게 운전을 계속하거나, 또는 안전하게 정지하여 어떠한 부위에도 손상이 없으며, 운전을 정지한 경우에는 자동기동할 것.	안전하게 정지 후 자동기동	

4. 인증 시험 결과

4.6. 외부 사고 시험

a) 출력측 단락 시험

판정기준	시험결과	판정
인버터가 안전하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것.	안전하게 정지, 손상 없음	적합

b) 계통 전압 순간 정전, 순간 강하 시험

판정기준			시험결과	판정
순간 정전·전압 강하에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속하며 만일 정지한 경우에는 복전 후 5분 이후에 운전을 재개할 것.	0.3초 순간정전 (정격의 0 %)	0°	정지, 5분 이후 운전 재개	적합
			정지, 5분 이후 운전 재개	
		45°	정지, 5분 이후 운전 재개	
			정지, 5분 이후 운전 재개	
		90°	정지, 5분 이후 운전 재개	
			정지, 5분 이후 운전 재개	
	0.3초 순간 전압 강하 (정격의 60 %)	0°	안정하게 운전	
			안정하게 운전	
		45°	안정하게 운전	
			안정하게 운전	
		90°	안정하게 운전	
			안정하게 운전	

c) 부하 차단 시험

판정기준	시험결과	판정
부하 차단을 검출하여 개폐기 개방 및 게이트 블록 기능이 동작할 것.	기능 동작	적합



4. 인증 시험 결과

4.7. 내전기 환경 시험

a) 계통 전압 왜형률 내량 시험

판정기준	시험결과	판정
인버터가 정상적으로 동작할 것.	정상적으로 동작	적합
역률이 0.95 이상일 것.	0.99	

b) 계통 전압 불평형 시험 (3상 4선식에 적용)

판정기준	시험결과		판정
정격 출력에서 정상적으로 동작할 것.	정상적으로 동작		적합
역률이 0.95 이상일 것.	역률	0.99	
출력 전류의 총합 왜형률이 5 % 이하, 각 차수별 왜형률이 3 % 이하일 것.	총합 왜형률(%)	0.92	
	각 차수별 왜형률(%)	0.38	

4. 인증 시험 결과

4.9. 전기자기 적합성(EMC) 시험

4.9.1 전자파 장해(EMI)

a) 잡음 단자 전압의 한계값

판정기준	시험결과	판정
KS C 9610-6-3 또는 4에 만족할 것.	한시적 제외	해당없음

b) 잡음 전계 강도의 한계값

판정기준	시험결과	판정
KS C 9610-6-3 또는 4에 만족할 것.	한시적 제외	해당없음

4.9.2 전자파 내성(EMS)

판정기준	시험결과	판정
KS C 9610-6-1 또는 2에 만족할 것.	한시적 제외	해당없음

본사본 COPY