

시험성적서(KS인증 시험(전기전자 T))

시험 의뢰일자 : 2023 년 01 월 26 일

접수번호 : EKS-2023-000011

의뢰기관명 : 한국에너지공단

소재지 (전화번호) : 울산광역시 중구 중가로 323 (우정동, 한국에너지공단)

성명 : 이상훈

- 표준명 : 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형)
- 종류 · 등급 · 호칭 또는 모델 : 계통연계형 (IEPVT-33-G1(30)(인버터))
- 시험 · 검사 수량 : 1대
- 시험기간 : 2023년 01월 30일 ~ 2023년 01월 31일
- 합격 여부 판정 : (붙임 시험결과 참조)

「산업표준화법 시행규칙」 별표 9 제2호마목에 따라 붙임과 같이 시험성적서를 송부합니다.

붙임 : 시험결과 1부. 끝

2023년 02월 20일



KTR

한국화학융합시험연구원
KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE



시험 결과

목 차

1	개요 -----	3
2	구조시험 -----	6
3	절연 성능 시험 -----	6
4	보호 기능 시험 -----	7
5	정상 특성 시험 -----	9
6	과도 응답 특성 시험 -----	12
7	외부 사고 시험 -----	13
8	내전기 환경 시험 -----	14
9	내주위 환경 시험 -----	15
10	전기자기 적합성(EMC) -----	16
11	표시사항 -----	16
12	주요 자재 목록-----	17
13	제품 도면 및 사진 -----	19

시험결과

1. 개요

1.1 제품사양

1. 모델명	IEPVT-33-G1(30)(인버터)
2. 제조번호	00323010001
3. 교류 배선	3상 4선
4. 정격 출력 전압 [V]	380
5. 정격 주파수 [Hz]	60
6. 정격 용량 [kW]	33
7. 방식	스트링
8. MPPT 동작 범위 [V]	(200 ~ 1 000)
9. MPPT 전압 범위 [V]	(500 ~ 800)
10. 입력 전압 범위 [V]	(200 ~ 1 000)
11. 제어방식	PWM 제어
12. 냉각방식	강제 공냉식
13. 절연방식	무변압기 방식
14. 스트링 수	6
15. 운전 역률	0.99 이상
16. 치수 W x H x D [mm] 및 중량 [kg]	613 x 718 x 325, 45
17. 제작회사	(주)이노일렉트릭

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

1.2 시험조건

1. 시험 항목	중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8565:2021
2. 시험 방법	중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8565:2021
3. 시험 전원	태양 전지 어레이 모의 전원 장치 및 계통 모의 전원 장치
4. 환경 조건	15 °C ~ 40 °C 이내
5. 시험 장소	고정시험실 용인청사 경기도 용인시 처인구 양지면 중부대로 2517번길 42-27.

시험결과

1.3 사용된 장비 및 측정기기

기기번호	기기명	모델명	교정일자
2019A00007	디지털 온습도계	175H1	2022.12.22
2017A00035	양방향 DC 전원 공급 시스템	TC.GSS.32. 600.400.S	2022.04.15
2017A00035	계통시뮬레이터	TC.ACS.300. 528.4WR.S	2022.06.02
2017A00035	전력분석계	WT1804E	2022.11.08
2018A00284	데이터로거	GL840	2022.09.26
2020A00389	항온항습기	WTWC-32300	2022.12.02

시험 결과

1.4 시험 실시 항목 및 결과

시험내용		시료번호	시험결과
No	시험항목	M-1	
1	구조시험	-	해당없음
2	절연 성능 시험	-	해당없음
3	보호 기능 시험	-	해당없음
4	정상 특성 시험	■	적합
5	과도 응답 특성 시험	-	해당없음
6	외부 사고 시험	-	해당없음
7	내전기 환경 시험	-	해당없음
8	내주위 환경 시험	-	해당없음
9	전기자기 적합성(EMC)	-	해당없음
10	표시사항	■	적합
비고	퓨즈 변경된 유사 모델임		

시험 결과

2. 구조시험

품질 기준	측정치			판 정	
	구분	출력 전압 [V]	출력 전류 [A]		출력 전력 [kW]
출력 계측을 위한 장치(CT 등)의 오차 3 % 이내	시험품	-	-	-	해당없음
	측정치	-	-	-	

3. 절연성능시험

3.1 절연 저항 시험

품질 기준	측정치		판 정
절연 저항 1 MΩ 이상	입력 단자	-	해당없음
	출력 단자	-	

3.2 내전압 시험

품질 기준	측정치	판 정
시험 후 운전상의 이상이 생기지 않을 것	-	해당없음

3.3 감전 보호 시험

품질 기준	측정치	판 정
테스트 핑거 및 테스트 핀에 의한 시험에서 25 Vac 또는 60 Vdc 이상의 충전부와 접촉되지 않을 것 실내형 IP20, 실외형 IP44 이상일 것	-	해당없음
	-	
비 고	-	

3.4 절연 거리 시험

품질 기준	측정치	판 정
공간 거리는 규정된 값 이상이고 임펄스 전압에 내성을 가질 것	-	해당없음
연면 거리는 규정된 값 이상일 것	-	

시험 결과

4. 보호 기능 시험

4.1 출력 과전압 및 부족 전압 보호 기능 시험

4.1.1 출력 과전압 보호 기능 시험

시험 항목		판정 기준	측정치	판정
보호등급 [%]		기준 전압의 +10.0 % (허용 오차 ±2 %)	-	해당없음
분리 시간 [s]	110 < V < 120	(0.20 ~ 1.00) s	-	
	V ≥ 120	0.16 s 이내	-	

4.1.2 출력 부족전압 보호 기능 시험

시험 항목		판정 기준	측정치	판정
보호등급 [%]		기준 전압의 -10.0 % (허용 오차 ±2 %)	-	해당없음
분리 시간 [s]	V < 50	(0.15 ~ 0.50) s	-	
	50 ≤ V < 70	(0.16 ~ 2.00) s	-	
	70 ≤ V < 90	(1.50 ~ 2.00) s	-	

4.2 주파수 상승 및 저하 보호 기능 시험

4.2.1 주파수 상승 보호 기능 시험

시험 항목		판정 기준	측정치	판정
보호등급 [Hz]		표준 주파수의 +1.5 Hz (허용 오차 ±0.15 Hz)	-	해당없음
분리 시간 [s]	> 61.5 Hz	0.16 s 이내	-	

4.2.2 주파수 저하 보호 기능 시험

시험 항목		판정 기준	측정치	판정
보호등급 [Hz]		표준 주파수의 -2.5 Hz (허용 오차 ±0.25 Hz)	-	해당없음
분리 시간 [s]	< 57.5 Hz	(299 ~ 300) s	-	
	< 57.0 Hz	0.16 s 이내	-	

시험 결과

4.3 단독운전 방지기능 시험

품질 기준						
단독 운전을 검출하여 0.5초 이내에 개폐기 개방 또는 게이트 블록 기능이 동작할 것						
시험 조건 A			시험 조건 B			판 정
ΔP [%]	ΔQ [%]	측정치 [초]	ΔP [%]	ΔQ [%]	측정치 [초]	
-10	+10	-	0	-5	-	해당없음
-10	+5	-		-4	-	
-10	0	-		-3	-	
-10	-5	-		-2	-	
-10	-10	-		-1	-	
-5	+10	-		0	-	
-5	+5	-		+1	-	
-5	0	-		+2	-	
-5	-5	-		+3	-	
-5	-10	-		+4	-	
0	+10	-	+5	-		
0	+5	-	시험 조건 C			
0	0	-	ΔP [%]	ΔQ [%]	측정치 [초]	
0	-5	-	0	-5	-	
0	-10	-		-4	-	
+5	+10	-		-3	-	
+5	+5	-		-2	-	
+5	0	-		-1	-	
+5	-5	-		0	-	
+5	-10	-		+1	-	
+10	+10	-		+2	-	
+10	+5	-		+3	-	
+10	0	-		+4	-	
+10	-5	-	+5	-		
+10	-10	-				

비고

- 시험조건
 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
- ΔP : 정격출력에 대한 유효전력의 비
- ΔQ : 정격출력에 대한 무효전력의 비

시험 결과

4.4 복전 후 일정 시간 투입 방지 기능 시험

품질 기준	측정치	판 정
복전해도 5분 이상 재운전 하지 않을 것	-	해당없음

5. 정상 특성 시험

5.1 교류 전압, 주파수 추종 범위 시험

시험조건 및 품질 기준	측정치					판 정
공칭전압의 +8%와 -10%, 60.45 Hz와 59.35 Hz 에서 교류출력 전력, 전류 왜형률, 역률 등을 측정 종합 왜형률 5 % 이내, 각 차수별 왜형률 3 % 이내 출력 역률 0.95 이상	항목	공칭전압 +8 %	공칭전압 -10 %	60.45 Hz	59.35 Hz	해당없음
	전력 [kW]	-	-	-	-	
	종합 [%]	-	-	-	-	
	각차 [%]	-	-	-	-	
	역률	-	-	-	-	

5.2 교류 출력 전류 변형률 시험

시험항목	측정치 [%]	판 정
종합 왜형률 5 % 이내	-	해당없음
차수별 왜형률 3 % 이내	-	

5.3 누설 전류 시험

품질 기준	측정치 [mA]	판 정
누설전류 5 mA 이하일 것	-	해당없음

시험 결과

5.4 온도 상승 시험

품질 기준			
각부의 온도가 제시된 허용 기준을 초과하지 않을 것			
측정 부위	허용 기준 [°C]	측정치 [°C]	판 정
기준 주위 온도	40 ± 5	43.0	적합
스위칭 소자 방열판	100	52.6	
AC 리액터	130	83.8	
DC 리액터	130	52.0	
DC EMC 코일	110	54.5	
DC Link 커패시터	105	52.5	
필터 커패시터	105	54.6	
인쇄 회로 기판(PCB)	140	54.3	
SMPS TR	110	55.6	
릴레이	85	55.8	
출력 케이블	105	55.0	
입력 케이블	90	50.9	
DC 스위치	85	51.0	
AC EMC 코일	120	56.4	
퓨즈 홀더	85	38.4	
외함	70	44.0	
손잡이	85	38.7	
표시장치	75	42.8	

시험 결과

5.5 효율 시험

품질 기준	측정치 [%]	판 정
Euro 변환 효율 92 % 이상일 것	-	해당없음

측정치			
출력 전력 [%]	효율 [%]	상수	효율 × 상수 [%]
5	-	0.03	-
10	-	0.06	-
20	-	0.13	-
30	-	0.10	-
50	-	0.48	-
100	-	0.20	-
Euro 변환 효율 (η_{EU}) [%]		-	
비고	$\eta_{EU} : 0.03 \eta_{5\%} + 0.06 \eta_{10\%} + 0.13 \eta_{20\%} + 0.10 \eta_{30\%} + 0.48 \eta_{50\%} + 0.20 \eta_{100\%}$		

5.6 대기 손실 시험

품질 기준	측정치 [W]	판 정
대기 손실 전력이 100 W 이하일 것	-	해당없음

5.7 자동 기동 · 정지 시험

품질 기준	측정치	판 정
기동 · 정지 절차가 설정된 방법대로 동작할 것 채터링은 3회 이내 일 것	-	해당없음

시험 결과

5.8 최대 전력 추종 시험

품질 기준	측정치		판정
	출력 [%]	효율 [%]	
최대 전력 추종 효율 95 % 이상일 것	100	-	해당없음
	75	-	
	50	-	
	25	-	
	12.5	-	

5.9 출력 전류 직류분 검출 시험

품질 기준	측정치 [%]	판정
정격 전류의 0.5 % 이내일 것	-	해당없음

6. 과도 응답 특성 시험

6.1 입력 전력 급변 시험

품질 기준	측정치		판정
입력 전력의 급속한 변화에 추종하여 정상적으로 동작할 것	50 % → 75 %	-	
	50 % → 25 %	-	

6.2 계통 전압 급변 시험

품질 기준	측정치		판정
계통 전압의 급속한 변동에 추종해서 안정적으로 운전할 것	90 % 급변 (10 초)	-	
	108 % 급변 (10 초)	-	

6.3 계통 전압 위상 급변 시험

품질 기준		측정치	판정
+10° 급변 (10 초)	안정하게 운전	-	
+120° 급변 (10 초)	안정하게 운전하거나, 안전하게 정지하여 손상이 없을 것 자동 기동할 것	-	

시험 결과

7. 외부 사고 시험

7.1 출력측 단락 시험

품질 기준	측정치	판 정
인버터가 안전하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것	-	해당없음

7.2 계통 전압 순간 정전·순간 강하 시험

품질 기준	측정치		판 정	
순간 정전·순간 강하에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속, 정지한 경우 5분 이후에 수동 또는 자동으로 재 가동	순간 정전	0°	-	해당없음
			-	
		45°	-	
			-	
		90°	-	
			-	
	순간 전압 강하	0°	-	
			-	
		45°	-	
			-	
		90°	-	
			-	

7.3 부하 차단 시험

품질 기준	측정치	판 정
개폐기 개방 및 게이트 블록 기능이 동작할 것	-	해당없음

시험 결과

8. 내전기 환경 시험

8.1 계통 전압 왜형을 내량 시험

품질 기준	측정치		판 정
종합 왜형을 8 %가 되도록 기본파 전압에 중첩 인버터가 정상적으로 동작할 것 역률이 0.95 이상일 것	출력 전력 [kW]	-	해당없음
	역률	-	
	출력 전류 [A]	-	
	종합 왜형을 [%]	-	
	차수별 왜형을 [%]	-	
	인버터 동작	-	

8.2 계통 전압 불평형 시험

품질 기준	측정치		판 정
상전압의 불평형 인가 U상 : $220\angle 0^\circ$ [V], V상 : $205\angle -120^\circ$ [V], W상 : $227\angle 120^\circ$ [V] 정격 출력에서 정상적으로 동작할 것 역률이 0.95 이상일 것 출력 전류의 종합 왜형을 5 % 이하일 것 차수별 왜형을 3 % 이하일 것	출력 전력 [kW]	-	해당없음
	역률	-	
	출력 전류 [A]	-	
	종합 왜형을 [%]	-	
	차수별 왜형을 [%]	-	
	인버터 동작	-	

시험 결과

9. 내주위 환경 시험

9.1 습도 시험(실내용)

시험 방법 및 품질 기준	측정치			판 정
온도 40°C ± 2°C 습도 92.5 % R.H. ± 2.5 % R.H. 48시간 방치 절연 저항 1 MΩ 이상일 것 상용 주파수 내전압에 1분간 견딜 것	절연 저항	입력 단자	-	해당없음
		출력 단자	-	
	내전압		-	

9.2 온습도 사이클 시험(실외용)

시험 방법 및 품질 기준	시험 결과			판 정
KS C IEC 60068-2-38의 6.4.1에 나타내는 저온 서브 사이클을 포함한 24시간의 사이클을 5회 실시 절연 저항 1 MΩ 이상일 것 상용 주파수 내전압에 1분간 견딜 것	절연 저항	입력 단자	-	해당없음
		출력 단자	-	
	내전압		-	

시험 결과

10. 전기자기 적합성(EMC) 시험

10.1 전자파 장애(EMI)

10.1.1 잡음 단자 전압의 한계값

품질 기준	시험 결과	판 정
상업용 : KS C 9610-6-3에 만족할 것	-	해당없음
산업용 : KS C 9610-6-4에 만족할 것		

10.1.2 잡음 전계 강도의 한계값

품질 기준	시험 결과	판 정
상업용 : KS C 9610-6-3에 만족할 것	-	해당없음
산업용 : KS C 9610-6-4에 만족할 것		

10.2 전자파 내성(EMS)

품질 기준	시험 결과	판 정
상업용 : KS C 9610-6-1에 만족할 것	-	해당없음
산업용 : KS C 9610-6-2에 만족할 것		

11. 표시사항

11.1 일반사항

품질 기준	판 정
내구성이 있어야 하며 소비자가 명확히 인식할 수 있도록 표시하여야 함	적합

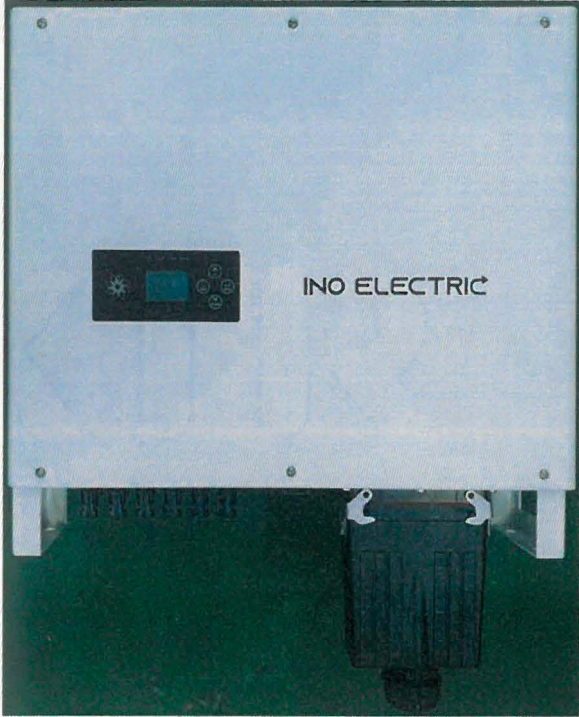
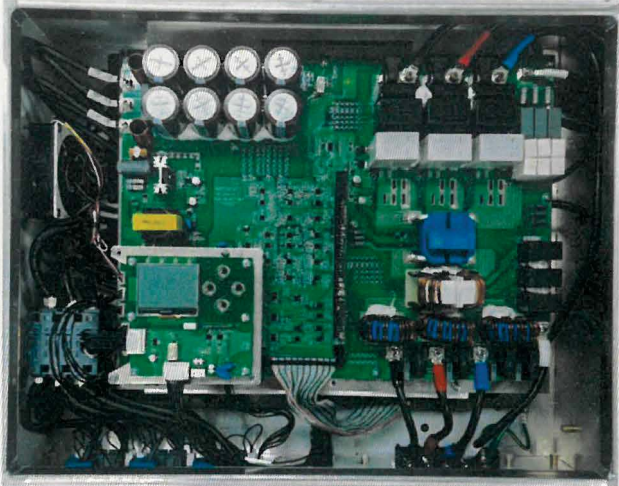
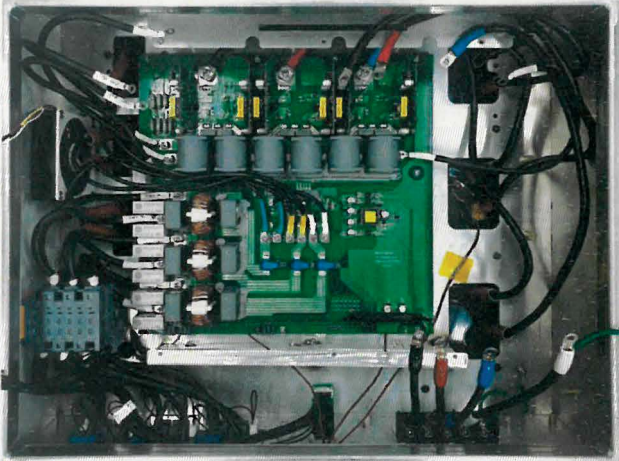
11.2 제조 및 사용 표시

품질 기준	판 정
a) 업체명 및 소재지 b) 설비명 및 모델명 c) 제품의 주요 사양 d) 제조일 및 제조 번호 e) 인증 번호 f) 인증 표시 g) 기타 사항	적합

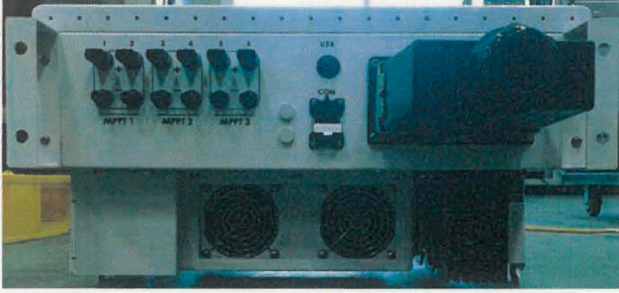

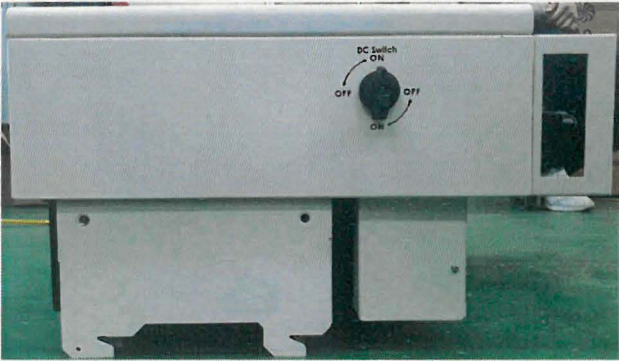

시험 결과

13. 제품 도면 및 사진

13.1 제품 사진

<p style="text-align: center;">〈전면〉</p> 	<p style="text-align: center;">〈내부 전면 1〉</p> 
<p style="text-align: center;">〈내부 전면 2〉</p> 	<p style="text-align: center;">-</p>



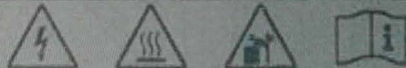
시험 결과

〈아랫면〉	〈윗면〉
 <p>Front view of the device. It features a control panel with three sets of switches labeled 'AMP1 1', 'AMP1 2', and 'AMP1 3'. There are also 'USB' and 'CPU' ports, a 'DC Switch' with 'ON' and 'OFF' positions, and two cooling fans at the bottom.</p>	 <p>Top view of the device, showing the main housing and the front panel.</p>
〈좌측면〉	〈우측면〉
 <p>Left side view of the device. A 'DC Switch' is visible, with 'ON' and 'OFF' positions. The device is mounted on a stand.</p>	 <p>Right side view of the device. A label is visible on the side panel. The device is mounted on a stand.</p>

시험 결과

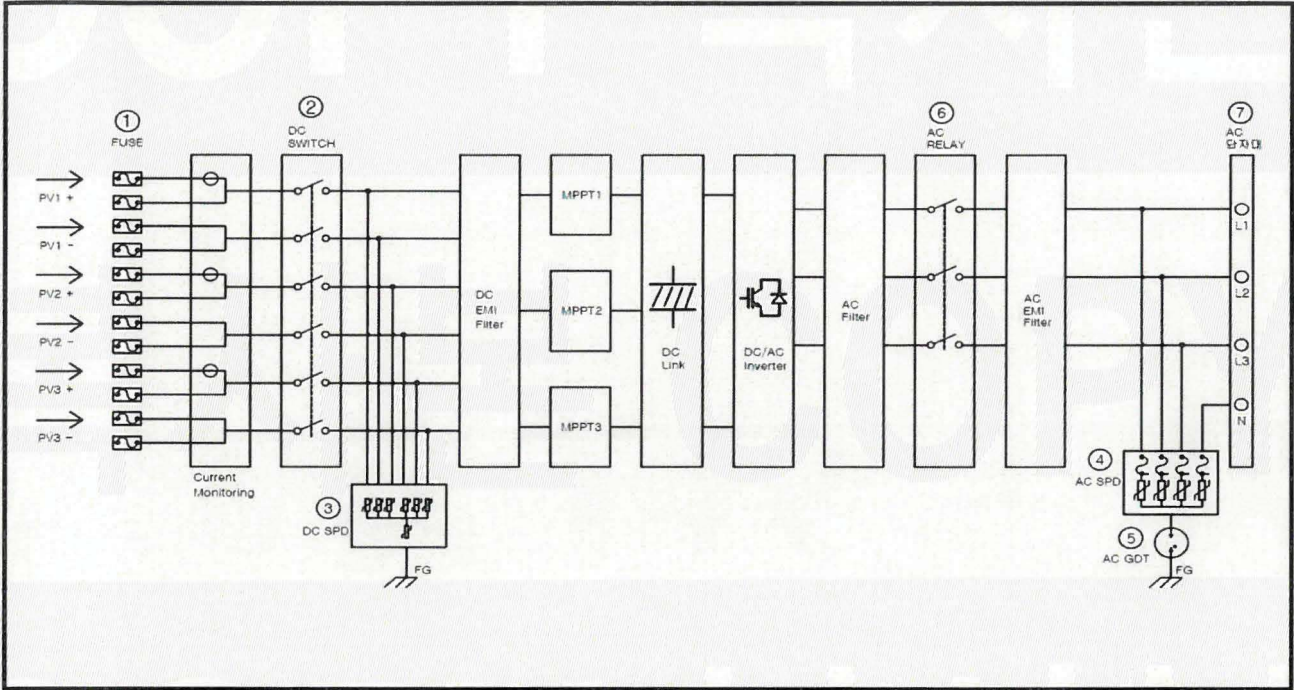
〈표시 사항〉

S/N : 00323010001

 INO ELECTRIC <small>GRID-CONNECTED PV INVERTER</small> 
<p>모델명: IEPVT-33-G1(30)(인버터) KS 표준번호 : KS C 8565 KS 표준명 : 중대형 태양광 발전용 인버터 KS 인증번호 : 모델코드 : MPPT 전압 범위 : 500~800Vdc 입력 정격 전압 : 650Vdc 입력 전압 범위 : 200~1000Vdc 출력 정격 전압 : 380Vac, 3L/N/PE 출력 정격 전류 : 50.2A 출력 정격 주파수 : 60HZ 출력 정격 전력 : 33000W</p>
<p>모델명: IEPVT-33-G1(30)(접속함) KS 표준번호 : KS C 8567 KS 표준명 : 태양광발전 접속함 KS 인증번호 : 모델코드 : 정격 전압(STC) : 833Vdc 최대 개방 전압 : 1000Vdc 정격 출력 전류 : 96A 스트링 회로수 : 6CH 스트링당 정격전류 : 19.9A 다이오드 유무 : 무 설치장소 : 옥내/옥외용</p>
<p>동작 온도 범위: -25°C ~ +50°C 외함 등급: IP65, 크기(WHD) : 613*718*325mm 외부 풍신 : RS-485, 무게 : 45kg 절연 방식: 무변압기식, 냉각 방식: 강제공냉식 제조연월일 : 2023.01.13 제조번호 : 00323010001 제조사 : (주)이노일렉트릭(www.inoelectric.co.kr) 소재지 : 충북 청주시 청원구 오창읍 성산 1길 6 고객센터 : 070-8859-2253 KS인증취득일: 인증기관명 : 한국에너지공단 신재생에너지센터</p>

<p>감전주의 고열주의 폭발물주의 설명서</p>

시험 결과

13.2 제품 도면



※ “제품 도면” 은 시험의뢰자에 의해 제시된 내용임.