



# TEST REPORT

성적서 번호 : ECU-2022-009667

신청자 0 회사명 : 이노일렉트릭 주식회사

0 주소 : 충청북도 청주시 청원구 오창읍 성산1길 6

0 대표자명 : 김준현

시험성적서의 용도 : KS인증심사용

시험대상품목 : 중대형 태양광 발전용 인버터

모델 / 정격 : IEPVT-55-G2(인버터)/380 V, 60 Hz, 55 000 W

시험기간 : 2022년 08월 30일 ~ 2022년 09월 14일

시험방법 : KS C 8565:2021

시험결과 : 적합

시험환경 : 온도 : (25 ± 10) °C , 습도 : (50 ± 25) % R.H.

- 비 고 :
1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인에는 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.
  2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
  3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

김종은

작성자 : 김종은

Tel : 031-679-9547

김성호

기술책임자 : 김성호

Tel : 1577-0091

2022년 09월 22일

**KTR** 한국화학융합시험연구원  
KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE



위변조 확인용 QR 코드

KTR-QI-Y10053-F09(00)

A4(210 X 297)

# 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-55-G2(인버터)
2. 제조번호	00422080001
3. 교류 배선	3상 4선
4. 정격 출력 전압 [V]	380
5. 정격 주파수 [Hz]	60
6. 정격 용량 [kW]	55
7. 방식	스트링
8. MPPT 동작 범위 [V]	(200 ~ 1 000)
9. MPPT 전압 범위 [V]	(550 ~ 800)
10. 입력 전압 범위 [V]	(200 ~ 1 000)
11. 제어방식	PWM 제어
12. 냉각방식	자연 공랭식
13. 절연방식	무변압기 방식
14. 스트링 수	9
15. 운전 효율	0.99 이상
16. 치수 W x H x D [mm] 및 중량 [kg]	820x770x335, 68
17. 제작회사	이노일렉트릭 주식회사

■ 기타 정보 : [기본 모델 ■, 유사 모델 □, 시리즈 모델 □, 복수부품 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	기 기 명	모델명	교정일자
2019A00007	디지털 온습도계	175H1	2021.12.27
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	계통연계모의부하	-	-
2017A00035	전력분석계	WT1803E	2021.11.08
2017A00035	전력분석계	WT1804E	2021.11.08
2017A00035	Oscilloscope	WAVESURFER 3054	2021.11.03
127256	절연내압기	TOS9201	2022.01.14
124910	내전압시험기	MIG1803-12 외 2SET	2022.04.20
2018A00285	누설전류계	TOS3200	2022.06.20
2018A00280	디지털 버니어캘리퍼스	CD-15APX	2022.03.07
2018A00284	데이터로거	GL840	2021.09.30
2021A00076	테스트 프로브	P1032-B	2021.11.12
2020A00389	항온항습기	WTWC-32300	2021.12.09

# 시험 결과

## 1.4 시험 실시 항목 및 결과

시험내용		시료번호	시험결과
No	시험항목	M-1	
1	구조시험	■	적합
2	절연 성능 시험	■	적합
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	■	적합
9	전기자기 적합성(EMC)	-	해당무
10	표시사항	■	적합
비고	-		

# 시험결과

## 2. 구조시험

품질 기준	측정치			판정	
	구분	출력 전압 [V]	출력 전류 [A]		출력 전력 [kW]
출력 계측을 위한 장치(CT 등)의 오차 3 % 이내	시험품	222.06	83.13	55.41	적합
	측정치	220.52	85.47	56.51	

## 3. 절연성능시험

### 3.1 절연 저항 시험

품질 기준	측정치		판정
절연 저항 1 MΩ 이상	입력 단자	1 MΩ 이상	적합
	출력 단자	1 MΩ 이상	

### 3.2 내전압 시험

품질 기준	측정치	판정
시험 후 운전상의 이상이 생기지 않을 것	이상 없음	적합

### 3.3 감전 보호 시험

품질 기준	측정치	판정
테스트 핑거 및 테스트 핀에 의한 시험에서 25 Vac 또는 60 Vdc 이상의 충전부와 접촉되지 않을 것 실내형 IP20, 실외형 IP44 이상일 것	접촉 없음	적합
	실외형, IP65	
비고	성적서 번호 ECU-2022-009666 참고	

### 3.4 절연 거리 시험

품질 기준	측정치	판정
공간 거리는 규정된 값 이상이고 임펄스 전압에 내성을 가질 것	만족함	적합
연면 거리는 규정된 값 이상일 것	만족함	

# 시험결과

## 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 %)	9.0 (239.9 V)	적합
분리 시간 [s]	110 < V < 120	(0.20 ~ 1.00) s	0.64	
	V ≥ 120	0.16 s 이내	0.12	

#### 4.1.2 출력 부족전압 보호 기능 시험

시험 항목		판정 기준	측정치	판정
보호등급 [%]		기준 전압의 -10.0 % (허용 오차 ±2 %)	-10.3 (197.4 V)	적합
분리 시간 [s]	V < 50	(0.15 ~ 0.50) s	0.36	
	50 ≤ V < 70	(0.16 ~ 2.00) s	1.12	
	70 ≤ V < 90	(1.50 ~ 2.00) s	1.79	

## 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)	61.52	적합
분리 시간 [s]	> 61.5 Hz	0.16 s 이내	0.04	

### 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)	57.50	적합
분리 시간 [s]	< 57.5 Hz	(299 ~ 300) s	299.8	
	< 57.0 Hz	0.16 s 이내	0.07	

# 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	
$\Delta P$ [%]	$\Delta Q$ [%]	측정치 [초]	$\Delta P$ [%]	$\Delta Q$ [%]	측정치 [초]		
-10	+10	0.16	0	-5	0.44	적합	
-10	+5	0.20		-4	0.39		
-10	0	0.20		-3	0.38		
-10	-5	0.15		-2	0.39		
-10	-10	0.15		-1	0.41		
-5	+10	0.14		0	0.39		
-5	+5	0.16		+1	0.43		
-5	0	0.19		+2	0.46		
-5	-5	0.21		+3	0.42		
-5	-10	0.20		+4	0.35		
0	+10	0.18		+5	0.28		
0	+5	0.14		시험 조건 C			
0	0	0.16		$\Delta P$ [%]	$\Delta Q$ [%]		측정치 [초]
0	-5	0.20		0	-5		0.13
0	-10	0.14			-4		0.15
+5	+10	0.09	-3		0.12		
+5	+5	0.09	-2		0.10		
+5	0	0.09	-1		0.15		
+5	-5	0.18	0		0.14		
+5	-10	0.14	+1		0.10		
+10	+10	0.11	+2		0.10		
+10	+5	0.09	+3		0.13		
+10	0	0.11	+4		0.10		
+10	-5	0.16	+5	0.13			
+10	-10	0.10					

**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
- $\Delta P$  : 정격출력에 대한 유효전력의 비
- $\Delta Q$  : 정격출력에 대한 무효전력의 비



# 시험결과

## 4.4 복전 후 일정 시간 투입 방지 기능 시험

품질 기준	측정치	판정
복전해도 5분 이상 재운전 하지 않을 것	327 초 후 자동 기동	적합

## 5. 정상 특성 시험

### 5.1 교류 전압, 주파수 추종 범위 시험

시험조건 및 품질 기준	측정치					판정
	항목	공칭전압 +8 %	공칭전압 -10 %	60.45 Hz	59.35 Hz	
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	전력 [kW]	56.0	53.0	55.8	55.8	적합
	종합 [%]	1.3	1.2	1.1	1.2	
	각차 [%]	1.0	0.8	0.9	0.9	
	역률	1.00	1.00	1.00	1.00	

### 5.2 교류 출력 전류 변형률 시험

시험항목	측정치 [%]	판정
종합 왜형률 5 % 이내	1.1	적합
차수별 왜형률 3 % 이내	0.9	

### 5.3 누설 전류 시험

품질 기준	측정치 [mA]	판정
누설전류 5 mA 이하일 것	1.8	적합

# 시험결과

## 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	42.9	적합
스위칭 소자 방열판	100	92.2	
인쇄 회로 기판(PCB)	150	71.8	
DC Link 커패시터	105	70.4	
필터 커패시터	105	73.8	
DC 리액터	130	63.2	
AC 리액터	130	108.1	
AC EMC 코일	110	75.4	
AC EMC 커패시터	110	73.8	
DC EMC 코일	110	77.2	
DC EMC 커패시터	105	78.2	
출력 단자(S 상)	120	69.7	
입력 단자(N 단)	110	73.0	
커넥터	85	48.8	
릴레이	85	77.0	
DC 스위치	85	67.6	
퓨즈	85	42.8	
손잡이	85	44.9	
표시 장치	75	55.8	
외함	70	59.0	

# 시험 결과

## 5.5 효율 시험

품질 기준	측정치 [%]	판 정
Euro 변환 효율 92 % 이상일 것	97.89	적합

측정치			
출력 전력 [%]	효율 [%]	상수	효율 × 상수 [%]
5	95.59	0.03	2.87
10	97.10	0.06	5.83
20	97.90	0.13	12.73
30	98.15	0.10	9.82
50	98.10	0.48	47.09
100	97.79	0.20	19.56
Euro 변환 효율 ( $\eta_{EU}$ ) [%]		97.89	
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	0	적합

## 5.7 자동 기동 · 정지 시험

품질 기준	측정치	판 정
기동 · 정지 절차가 설정된 방법대로 동작할 것 채터링은 3회 이내 일 것	설정된 방법대로 동작 채터링 없음	적합

# 시험결과

## 5.8 최대 전력 추종 시험

품질 기준	측정치		판정
	출력 [%]	효율 [%]	
최대 전력 추종 효율 95 % 이상일 것	100	99.75	적합
	75	99.75	
	50	99.89	
	25	99.20	
	12.5	99.18	

## 5.9 출력 전류 직류분 검출 시험

품질 기준	측정치 [%]	판정
정격 전류의 0.5 % 이내일 것	0.42	적합

## 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 %	정상적 동작	적합
	50 % → 25 %	정상적 동작	

### 6.2 계통 전압 급변 시험

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

### 6.3 계통 전압 위상 급변 시험

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

## 시험결과

### 7. 외부 사고 시험

#### 7.1 출력축 단락 시험

품질 기준	측정치	판정
인버터가 안전하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것	안전하게 정지, 손상 없음	적합

#### 7.2 계통 전압 순간 정전·순간 강하 시험

품질 기준	측정치		판정		
순간 정전·순간 강하에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속, 정지한 경우 5분 이후에 수동 또는 자동으로 재 가동	순간 정전	0°	정지, 335 초 후 운전 재개	적합	
			정지, 334 초 후 운전 재개		
		45°	정지, 335 초 후 운전 재개		
			정지, 334 초 후 운전 재개		
	90°	정지, 334 초 후 운전 재개	정지, 333 초 후 운전 재개		
					0°
		순간 전압 강하	45°		
					계속 운전
	90°		계속 운전		
			계속 운전		

#### 7.3 부하 차단 시험

품질 기준	측정치	판정
개폐기 개방 및 게이트 블록 기능이 동작할 것	기능 동작	적합

# 시험 결과

## 8. 내전기 환경 시험

### 8.1 계통 전압 왜형률 내량 시험

품질 기준	측정치		판 정
종합 왜형률 8 %가 되도록 기본파 전압에 중첩 인버터가 정상적으로 동작할 것 역률이 0.95 이상일 것	출력 전력 [kW]	55.7	적합
	역률	0.99	
	출력 전류 [A]	84.8	
	종합 왜형률 [%]	8.7	
	차수별 왜형률 [%]	6.3	
	인버터 동작	정상 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 왜형률 5 % 이하일 것 차수별 왜형률 3 % 이하일 것	출력 전력 [kW]	55.3	적합
	역률	1.00	
	출력 전류 [A]	84.7	
	종합 왜형률 [%]	2.5	
	차수별 왜형률 [%]	2.3	
	인버터 동작	정상 동작	

## 시험결과

### 9. 내주위 환경 시험

#### 9.1 습도 시험(실내용)

시험 방법 및 품질 기준	측정치			판정
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	-	해당무
		출력 단자	-	
	내전압		-	

#### 9.2 온습도 사이클 시험(실외용)

시험 방법 및 품질 기준	시험 결과			판정
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	1 MΩ 이상	적합
		출력 단자	1 MΩ 이상	
	내전압		견딜	

# 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	한시적 제외	해당무
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	한시적 제외	해당무
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	한시적 제외	해당무
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