

시험 성적서



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

http://www.komeri.re.kr



1. 신청자

- 회 사 명 : 오씨아이파워 주식회사
- 주 소 : 전라북도 군산시 자유무역2길 15, 5동 1층,2층(오식도동, 표준공장)

2. 시험대상품

- 제 품 명 : 중대형 태양광 발전용 인버터
- 모 델 명 : OP2200 TL-H OD
- 제품번호 : 2200kO19D00001

3. 시험규격 : IEC 62109-2:2011, 4.8 절

4. 시험기간 : 2022. 03. 16 ~ 2022. 04. 13

5. 시험장소 : ☐ 고정시험실 ☒ 현장시험
(주소 : 전라북도 군산시 자유무역2길 15)

6. 시험결과 : 1.5 시험 결과 참조

비고 1. 본 시험성적서의 시험대상품 정보는 신청자가 제시한 것입니다. 성적서의 진위확인으 G4B 홈페이지(www.g4b.go.kr)를 통해 확인 가능합니다.

비고 2. 본 시험성적서의 시험결과는 신청자에 의해 제공된 시료에 한하며, 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.

비고 3. 본 시험성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

확인	시험실무자	기술책임자
	성 명 : 강승표	성 명 : 이경목

본 시험성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과이며, KS Q ISO/IEC 17025와 KOLAS 인정과 관련 있음을 밝힙니다.

발급일 : 2022. 05. 19.

한국인정기구 인정

(재)한국조선해양기자재연구원장 (인)





(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35
Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

<http://www.komeri.re.kr>



목 차

■ 일반사항	3
1. 계통연계형 인버터에 대한 추가 시험	4



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35
Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

<http://www.komeri.re.kr>

일 반 사 항

■ 제조사

회 사 명 : 오씨아이파워 주식회사

주 소 : 전라북도 군산시 자유무역2길 15, 5동 1층,2층(오식도동, 표준공장)

■ 추가 시험 정보

도면 관련 : 시료보안 관계로 신청자의 요청에 따라 성적서에 도면을 첨부하지 않음.
따라서, 이 성적서로는 시료와 도면의 일치 여부를 확인할 수 없음.

성적서 용도 : 제출용(한국전기안전공사)

■ 제품 사양

정격 용량 [kW]	2 200 kW
정격 교류 전압(L-L/L-N) [V]	600 Vac, 3W
정격입력전압범위	890 Vdc ~ 1 300 Vdc
최대 DC 허용전압	1 500 Vdc
정격 주파수 [Hz]	50 Hz/60 Hz
설치 장소	옥외형
인버터 절연 구조	■ 절연형 □ 비절연형
어레이 접지 구조	□ 접지 ■ 비접지 □ 기능접지
Note. 위 사양은 제조사 제공 사양임 - 비절연 인버터이지만, 현장 설치 시 변압기와 함께 사용되므로 신청자 요청에 따라 절연형 구조로 시험함	



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

<http://www.komeri.re.kr>

1. 계통연계형 인버터에 대한 추가 시험

1.1 시험 환경

- 온도 (최저 17 °C / 최고 22 °C)
- 습도 (최저 47 % R.H. / 최고 55 % R.H.)

1.2 시험 규격

- IEC 62109-2:2011, 4.8 절

1.3 시험 장비

	장비명	모델	일련번호	교정유효일자
◆	AC Simulator	-	-	-
◆	DC Simulator	-	-	-
◆	오실로스코프	HDO6054	LCRY3563N18719	~ 2023. 02. 06
◆	멀티테스트기	289	28360027	~ 2022. 08. 08
◆	절연저항시험기	MIT520	070307/1407	~ 2022. 08. 31
◆	수동부하기	-	SKY-RCD2202-01A	-
◆	접촉전류시험기	-	SKY-PE-5K-001	~ 2023. 04. 05



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

<http://www.komeri.re.kr>

1.4 시료 설치

- 시료를 육안으로 외관, 구조를 확인 후 아래와 같이 설치한다.



사진 1-1 시료 전면



사진 1-2 시험 사용 변압기

KACO		OP2200 TL-H OD	
OCI Power Co., Ltd. Made by OCI POWER	Part number		
	Serial number	2200KO19D00001	Year Q2 / 2022
DC 입력	최대 PV전압 / 단락 전류 / 최대 PV전류	1500V / 2922A / 2546A	
	MPP 전압 범위	890V - 1300V	
	계통 전압	600V, 3W	
	계통 운전 범위	528Vac - 660Vac	
	정격 전류	2117A	
AC 출력	정격 주파수	50Hz/60Hz	
	최대 보호 전류	3434A	
	주파수 운전 범위	59.3 - 60.5 Hz	
출력전력	피상전력	2442kVA	
	유효전력	2200kW	
	무효전력	cos phi	0 - 100% Snom 1 - 0 ind/cap
환경	동작온도	-20°C ~ +60°C	
	보호정지등급/보호등급	I / IP65	
ARC fault circuit protection		non	
interface protection according to country specific requirements, details see manual			
No galvanic separation			

사진 1-3 시료 표시 사항



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

http://www.komeri.re.kr



1.5 시험 결과

1.5.1 모듈 #1

표 1-1. 시험 결과

절	시험 기준 및 방법		결과
4.8.1	인버터 절연과 어레이 접지에 대한 요구 사항		-
	지원되는 어레이 접지 유형	비접지	
	인버터 절연 유형	절연형	
4.8.2	비접지 및 기능 접지 어레이에 대한 인버터의 어레이 절연 저항 검출	표 1-2 상세 시험 결과 참조	만족
4.8.2.1	비접지 어레이 인버터에 대한 어레이 절연 저항 검출		만족
	비접지 어레이와 사용되는 인버터는 동작 시작전에 PV 입력 (어레이)와 접지의 DC 절연을 측정하기 위한 수단을 가지거나, 5.3.2.11 절에 따라 설치 지침서를 제공해야 한다		측정 수단 갖춤
	인버터의 측정 회로는 정상 조건에서 절연 저항 한계값 $R = V_{max} / 30 \text{ mA}$ 이하를 검출할 수 있어야 한다 ($R = 50.0 \text{ k}\Omega$)		만족
	인버터의 측정 회로는 PV 어레이에 접지 고장이 있는 상태에서 절연 저항 한계값 $R = V_{max} / 30 \text{ mA}$ 이하를 검출할 수 있어야 한다		만족
	절연 저항이 한계 값보다 10 % 작은 저항 인버터의 각 PV 입력 단자와 접지에 연결하고, 인버터가 작동할 수 있는 PV 입력 전압을 인가하였을 때 절연 인버터는 해당 규격의 13.9 절에 따라 고장을 표시한다 ($R = 45.0\text{k}\Omega$)		만족
	- 13.9 절 : 고장 표시 해당 규격에서 인버터가 고장 표시를 요구하는 경우, 다음 두가지의 경우를 제공한다 a) 인버터에 설치되어 있고 인버터 외부에서 감지할 수 있는 시각적 또는 청각적 표시 b) 원격으로 접근하여 사용할 수 있는 전기적 또는 전자적 표시 설치 지침서에는 5.3.2.10 에 따라 적절하게 연결하고 위 b) 의 전기적 또는 전자적 수단을 사용하는 방법에 관한 정보를 포함하여야 한다. (해당되는 경우)	만족	만족
	- 5.3.2.10 절 : 고장의 원격 표시 설치 지침서에는 13.9 에서 요구하는 전기적 또는 전자적 고장 표시에 대한 적절한 연결 방법 (해당 되는 경우) 및 사용에 대한 설명이 포함되어야 한다	만족	만족
	절연 인버터 고장 표시는 절연 저항이 한계보다 높은 값으로 복구될 때까지 유지되어야 한다.		만족
	비절연 인버터의 경우와 해당 규격의 표 30 의 최소 인버터 절연 요구 사항의 누설 전류 한계를 만족하지 않는 절연을 갖는 인버터의 경우 13.9 에 따라 고장을 표시하고, 계통에 연결되지 않아야 한다.		해당 없음



(재)한국조선해양기자재연구원

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638



(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

<http://www.komeri.re.kr>

절	시험 기준 및 방법		결과
4.8.3	어레이 잔류 전류 검출	표 1-2 상세 시험 결과 참조	만족
4.8.3.1	일반		-
4.8.3.2	절연형 인버터에 대한 30 mA 접촉 전류 형식 시험		만족
4.8.3.3	절연형 인버터에 대한 화재 위험 잔류 전류 형식 시험		만족
4.8.3.4	잔류 전류 검출기 적용에 의한 보호		해당 없음
	4.8.3.1의 추가적인 보호에 대한 요구사항은 30 mA 잔류 전류 설정의 RCD 를 인버터와 계통 사이에 추가함으로써 만족할 수 있다		해당 없음



(재)한국조선해양기자재연구원

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638



(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

<http://www.komeri.re.kr>

표 1-2. 상세 시험 결과

검사항목	시험 방법	판정 기준	결과	
4.8.2.1 절	비접지 어레이의 인버터에 대한 어레이 절연 저항 검출 시험을 위해 절연 저항 ($R = V_{max} / 30 \text{ mA}$) 보다 10 % 작은 저항을 접지와 인버터 PV 입력 단자 사이에 차례대로 연결하고 PV 입력 전압을 상승시켜 인버터가 동작을 시도할 수 있는 값으로 올린다	13.9 절에 따라 고장 표시	DC+ to PE	만족
			DC- to PE	만족
	인버터의 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 절연저항을 측정한다	-	DC+ to PE	14.2 GΩ
			DC- to PE	10.6 GΩ
4.8.3.2 절	인버터에 대한 직류 직류 전원이 접지와 연결되어 있지 않고 인버터에 대한 계통의 한 극이 접지된 상태에서 인버터가 연결되어 기준 시험 조건으로 동작할 때 IEC 60990 Figure 4 의 측정 회로 사용하여 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 접촉 전류를 측정한다	한계치 (30 mA) 와 비교하여 요구 사항 결정	DC+ to PE	15.6 mA
			DC- to PE	17.7 mA
4.8.3.3 절	인버터에 대한 직류 직류 전원이 접지와 연결되어 있지 않고 인버터에 대한 계통의 한 극이 접지된 상태에서 인버터가 연결되어 기준 시험 조건으로 동작할 때 인버터의 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 전류를 측정한다	정격 출력 30 kVA 이상에 대해 kVA 당 10 mA RMS	DC+ to PE	17.4 mA
			DC- to PE	19.1 mA



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

http://www.komeri.re.kr



1.5.2 모듈 #2

표 1-3. 시험 결과

절	시험 기준 및 방법		결과
4.8.1	인버터 절연과 어레이 접지에 대한 요구 사항		-
	지원되는 어레이 접지 유형	비접지	
	인버터 절연 유형	절연형	
4.8.2	비접지 및 기능 접지 어레이에 대한 인버터의 어레이 절연 저항 검출	표 1-4 상세 시험 결과 참조	만족
4.8.2.1	비접지 어레이 인버터에 대한 어레이 절연 저항 검출		만족
	비접지 어레이와 사용되는 인버터는 동작 시작전에 PV 입력 (어레이)와 접지의 DC 절연을 측정하기 위한 수단을 가지거나, 5.3.2.11 절에 따라 설치 지침서를 제공해야 한다		측정 수단 갖춤
	인버터의 측정 회로는 정상 조건에서 절연 저항 한계값 $R = V_{max} / 30 \text{ mA}$ 이하를 검출할 수 있어야 한다 ($R = 50.0 \text{ k}\Omega$)		만족
	인버터의 측정 회로는 PV 어레이에 접지 고장이 있는 상태에서 절연 저항 한계값 $R = V_{max} / 30 \text{ mA}$ 이하를 검출할 수 있어야 한다		만족
	절연 저항이 한계 값보다 10 % 작은 저항 인버터의 각 PV 입력 단자와 접지에 연결하고, 인버터가 작동할 수 있는 PV 입력 전압을 인가하였을 때 절연 인버터는 해당 규격의 13.9 절에 따라 고장을 표시한다 ($R = 45.0 \text{ k}\Omega$)		만족
	- 13.9 절 : 고장 표시	해당 규격에서 인버터가 고장 표시를 요구하는 경우, 다음 두가지의 경우를 제공한다	만족
		a) 인버터에 설치되어 있고 인버터 외부에서 감지할 수 있는 시각적 또는 청각적 표시	
		b) 원격으로 접근하여 사용할 수 있는 전기적 또는 전자적 표시	
		설치 지침서에는 5.3.2.10 에 따라 적절하게 연결하고 위 b) 의 전기적 또는 전자적 수단을 사용하는 방법에 관한 정보를 포함하여야 한다. (해당되는 경우)	
	- 5.3.2.10 절 : 고장의 원격 표시	설치 지침서에는 13.9 에서 요구하는 전기적 또는 전자적 고장 표시에 대한 적절한 연결 방법 (해당 되는 경우) 및 사용에 대한 설명이 포함되어야 한다	만족
		절연 인버터 고장 표시는 절연 저항이 한계보다 높은 값으로 복구될 때까지 유지되어야 한다.	
	비절연 인버터의 경우와 해당 규격의 표 30 의 최소 인버터 절연 요구 사항의 누설 전류 한계를 만족하지 않는 절연을 갖는 인버터의 경우 13.9 에 따라 고장을 표시하고, 계통에 연결되지 않아야 한다.		해당 없음



(재)한국조선해양기자재연구원

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638



(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

<http://www.komeri.re.kr>

절	시험 기준 및 방법		결과
4.8.3	어레이 잔류 전류 검출	표 1-4 상세 시험 결과 참조	만족
4.8.3.1	일반		-
4.8.3.2	절연형 인버터에 대한 30 mA 접촉 전류 형식 시험		만족
4.8.3.3	절연형 인버터에 대한 화재 위험 잔류 전류 형식 시험		만족
4.8.3.4	잔류 전류 검출기 적용에 의한 보호		해당 없음
	4.8.3.1의 추가적인 보호에 대한 요구사항은 30 mA 잔류 전류 설정의 RCD 를 인버터와 계통 사이에 추가함으로써 만족할 수 있다		해당 없음



(재)한국조선해양기자재연구원

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638



(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

<http://www.komeri.re.kr>

표 1-4. 상세 시험 결과

검사항목	시험 방법	판정 기준	결과	
4.8.2.1 절	비접지 어레이의 인버터에 대한 어레이 절연 저항 검출 시험을 위해 절연 저항 ($R = V_{max} / 30 \text{ mA}$) 보다 10 % 작은 저항을 접지와 인버터 PV 입력 단자 사이에 차례대로 연결하고 PV 입력 전압을 상승시켜 인버터가 동작을 시도할 수 있는 값으로 올린다	13.9 절에 따라 고장 표시	DC+ to PE	만족
			DC- to PE	만족
	인버터의 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 절연저항을 측정한다	-	DC+ to PE	25.0 GΩ
			DC- to PE	30.1 GΩ
4.8.3.2 절	인버터에 대한 직류 직류 전원이 접지와 연결되어 있지 않고 인버터에 대한 계통의 한 극이 접지된 상태에서 인버터가 연결되어 기준 시험 조건으로 동작할 때 IEC 60990 Figure 4 의 측정 회로 사용하여 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 접촉 전류를 측정한다	한계치 (30 mA) 와 비교하여 요구 사항 결정	DC+ to PE	17.7 mA
			DC- to PE	21.0 mA
4.8.3.3 절	인버터에 대한 직류 직류 전원이 접지와 연결되어 있지 않고 인버터에 대한 계통의 한 극이 접지된 상태에서 인버터가 연결되어 기준 시험 조건으로 동작할 때 인버터의 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 전류를 측정한다	정격 출력 30 kVA 이상에 대해 kVA 당 10 mA RMS	DC+ to PE	18.4 mA
			DC- to PE	19.6 mA



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

http://www.komeri.re.kr



1.5.3 모듈 #3

표 1-5. 시험 결과

절	시험 기준 및 방법		결과
4.8.1	인버터 절연과 어레이 접지에 대한 요구 사항		-
	지원되는 어레이 접지 유형	비접지	
	인버터 절연 유형	절연형	
4.8.2	비접지 및 기능 접지 어레이에 대한 인버터의 어레이 절연 저항 검출	표 1-6 상세 시험 결과 참조	만족
4.8.2.1	비접지 어레이 인버터에 대한 어레이 절연 저항 검출		만족
	비접지 어레이와 사용되는 인버터는 동작 시작전에 PV 입력 (어레이)와 접지의 DC 절연을 측정하기 위한 수단을 가지거나, 5.3.2.11 절에 따라 설치 지침서를 제공해야 한다		측정 수단 갖춤
	인버터의 측정 회로는 정상 조건에서 절연 저항 한계값 $R = V_{max} / 30 \text{ mA}$ 이하를 검출할 수 있어야 한다 ($R = 50.0 \text{ k}\Omega$)		만족
	인버터의 측정 회로는 PV 어레이에 접지 고장이 있는 상태에서 절연 저항 한계값 $R = V_{max} / 30 \text{ mA}$ 이하를 검출할 수 있어야 한다		만족
	절연 저항이 한계 값보다 10 % 작은 저항 인버터의 각 PV 입력 단자와 접지에 연결하고, 인버터가 작동할 수 있는 PV 입력 전압을 인가하였을 때 절연 인버터는 해당 규격의 13.9 절에 따라 고장을 표시한다 ($R = 45.0 \text{ k}\Omega$)		만족
	- 13.9 절 : 고장 표시	해당 규격에서 인버터가 고장 표시를 요구하는 경우, 다음 두가지의 경우를 제공한다	만족
		a) 인버터에 설치되어 있고 인버터 외부에서 감지할 수 있는 시각적 또는 청각적 표시	
		b) 원격으로 접근하여 사용할 수 있는 전기적 또는 전자적 표시	
		설치 지침서에는 5.3.2.10 에 따라 적절하게 연결하고 위 b) 의 전기적 또는 전자적 수단을 사용하는 방법에 관한 정보를 포함하여야 한다. (해당되는 경우)	
	- 5.3.2.10 절 : 고장의 원격 표시	설치 지침서에는 13.9 에서 요구하는 전기적 또는 전자적 고장 표시에 대한 적절한 연결 방법 (해당 되는 경우) 및 사용에 대한 설명이 포함되어야 한다	만족
		절연 인버터 고장 표시는 절연 저항이 한계보다 높은 값으로 복구될 때까지 유지되어야 한다.	
	비절연 인버터의 경우와 해당 규격의 표 30 의 최소 인버터 절연 요구 사항의 누설 전류 한계를 만족하지 않는 절연을 갖는 인버터의 경우 13.9 에 따라 고장을 표시하고, 계통에 연결되지 않아야 한다.		해당 없음



(재)한국조선해양기자재연구원

(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638

<http://www.komeri.re.kr>

절	시험 기준 및 방법		결과
4.8.3	어레이 잔류 전류 검출	표 1-6 상세 시험 결과 참조	만족
4.8.3.1	일반		-
4.8.3.2	절연형 인버터에 대한 30 mA 접촉 전류 형식 시험		만족
4.8.3.3	절연형 인버터에 대한 화재 위험 잔류 전류 형식 시험		만족
4.8.3.4	잔류 전류 검출기 적용에 의한 보호		해당 없음
	4.8.3.1의 추가적인 보호에 대한 요구사항은 30 mA 잔류 전류 설정의 RCD 를 인버터와 계통 사이에 추가함으로써 만족할 수 있다		해당 없음



(재)한국조선해양기자재연구원

시험성적서 번호 :

KOMERI-0306-22T0638



(46744) 부산광역시 강서구 미음산단5로 35

Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5410

<http://www.komeri.re.kr>

표 1-6. 상세 시험 결과

검사항목	시험 방법	판정 기준	결과	
4.8.2.1 절	비접지 어레이의 인버터에 대한 어레이 절연 저항 검출 시험을 위해 절연 저항 ($R = V_{max} / 30 \text{ mA}$) 보다 10 % 작은 저항을 접지와 인버터 PV 입력 단자 사이에 차례대로 연결하고 PV 입력 전압을 상승시켜 인버터가 동작을 시도할 수 있는 값으로 올린다	13.9 절에 따라 고장 표시	DC+ to PE	만족
			DC- to PE	만족
	인버터의 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 절연저항을 측정한다	-	DC+ to PE	18.4 GΩ
			DC- to PE	19.2 GΩ
4.8.3.2 절	인버터에 대한 직류 직류 전원이 접지와 연결되어 있지 않고 인버터에 대한 계통의 한 극이 접지된 상태에서 인버터가 연결되어 기준 시험 조건으로 동작할 때 IEC 60990 Figure 4 의 측정 회로 사용하여 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 접촉 전류를 측정한다	한계치 (30 mA) 와 비교하여 요구 사항 결정	DC+ to PE	17.3 mA
			DC- to PE	20.3 mA
4.8.3.3 절	인버터에 대한 직류 직류 전원이 접지와 연결되어 있지 않고 인버터에 대한 계통의 한 극이 접지된 상태에서 인버터가 연결되어 기준 시험 조건으로 동작할 때 인버터의 각 PV 입력 단자와 접지 단자 사이의 전류를 측정한다	정격 출력 30 kVA 이상에 대해 kVA 당 10 mA RMS	DC+ to PE	14.9 mA
			DC- to PE	19.8 mA

- 끝 -