

제작 사양서
(3상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

제작 사양서
(3상 계통연계형 태양광 인버터)

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

I. 제품 규격

1. 개요

본 제작 사양서는 태양광 발전용 계통연계형 인버터로 한전 전원에 연계하는 시스템의 개발 시에 적용되는 사양에 관한 기술이다.

2. 인버터 시스템 관련 적용 규격 및 표준 목록

- IEEE Std 519-1981 : IEEE Guide for Harmonic Control and Reactive Compensation of Static Power Convertors
- IEEE Std 929-2000 : IEEE Recommended Practice for Utility Interface of Photovoltaic (PV) Systems
- SAND2001-0674 : Photovoltaic Power Systems and the National Electrical Code : Suggested Practices
- UL 1741 : Standard for Inverters, Converters, and Controllers for Use in Independent Power Systems
- KS C 8524 : Solar photovoltaic energy systems-Terms and symbols
(태양광 발전 용어)
- KS C 8535 : Measuring procedure of photovoltaic system performance
(태양광 발전 시스템 운전 특성의 측정 방법)
- EN 50178 : Electronic equipment for use in power installations
- IEC 62109-1 : Safety of power conversion equipment for use in photovoltaic power system – General requirements
- IEC 62109-2 : Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Particular requirements for inverters
- IEC 61000-6-2 : Electromagnetic compatibility – Generic standards – Immunity for industrial environments
- IEC 61000-6-4 : Electromagnetic compatibility – Generic standards – Emission standard for industrial environments
- IEC 62116 : Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters
- KS C 8565 : 태양광 발전용 인버터

제작 사양서

(3상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

3. 사용 조건

- 1) 설치 장소 : 옥외
- 2) 주위 온도 : $-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- 3) 습 도 : 95% 이하 , 무결로 조건.
- 4) 표 고 : 1500m 이하
- 5) 특수 사용 상태 - 제작상 특별히 고려할 사용 상태는 다음과 같습니다.

가) 이상한 진동이나 충격이 있는 경우

나) 소음을 제한적으로 수용하는 경우

다) 철분이 많이 발생하는 장소에서 사용하는 경우

라) 염분, 고습도, 수적(물이 쌓이는 것), 빙설, 수은 증기, 염소가스,

아황산가스 또는 기타 유해한 가스를 포함한 공기 중에서 사용하는 경우

마) 수증기/유증기 중에서 사용하는 경우. 폭발성 가스 중에서 사용하는 경우

바) 보통보다는 높은 방사선에 노출된 경우

사) 온도 또는 습도가 급격히 변화하는 경우

아) 강한 전자계를 받는 경우

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

II. 인버터

계통연계형 태양광 발전 인버터는 태양전지 전력을 교류전력으로 바꾸고 상용 전력인 교류 계통과 연계 하여 생산된 교류 전력을 부하와 교류계통에 공급한다.

2.1. 시스템 구성

본 장치는 반도체소자, 방열판, 필터용 리액터 및 콘덴서 등으로 구성되어 있으며 태양전지로부터 직류 전력을 공급 받아 교류전력으로 변환시켜 계통과 연계하여 안정된 전력을 공급 하며, 유지 보수가 용이 하다.

인버터 정지 시에 계통과 연결을 차단하기 위해 인버터 출력에 MC가 연결되어 있다.

한편 신뢰성을 높이고 조작성 용이하도록 태양전지 고전압, 태양전지 저전압, 출력 과전압, 출력 저전압, 저 주파수, 과 주파수, 과부하, 과열, 단독운전 등 고장에 대한 차단기능이 있으며 이러한 상태를 표시하는 운영 패널은 터치 LCD로 구성되어있다.

운영 패널(HMI)은 전면에 설치하고 그래픽 LCD를 이용하여 동작 및 경보 정보를 표시한다. 발생한 경보는 발생위치와 시간을 같이 표시하고 그 이력을 저장한다. 그리고 입력 전압/전류/전력, 출력 전압/전류/주파수/전력, 일일 발전량, 순간최대 발전량, 누적 발전량 등의 발전 정보 및 인버터 상태를 표시한다.

Web 및 Local 모니터링을 위하여 인버터 내부에 RS 422 통신포트를 1 개 내장하여 구동한다.

작성일자: 2024.06.19

제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2.3 인버터 시스템 사양

구분	항목	내용
입력 데이터	최대 입력 전압	1000V
	최소 입력 전압	430V
	MPPT 전압 범위	450V~800V
	최대 입력 전류	583A
	과부하량	105%
출력 데이터	정격 출력 (@ $\cos\theta=1$)	250kW
	정격 출력 전압(계통 허용범위)	270V (+10%/-10%)
	주파수 (계통 허용범위)	60Hz (+1.5Hz/-3.0Hz)
	전류 파형 왜율 (THD)	종합 5%이내(각 차수 3% 이내)
	역률 (Power Factor)	0.99 이상(정격 출력 시)
	역률(무효전력 제어 기능)	진상 0.90 ~ 지상 0.90(조절가능)
	상수	3상
효율	최대 효율	96% 이상
	유로 효율	95% 이상
기구	크기 (W×D×H)	810×865×2250 (mm)
	소음	70dB 이하 (1m 이상)
	냉각 방식	강제 공랭식
	보호 등급	IP 44
	무게 (kg)	550kg
기타	동작 온도 범위	-20℃~50℃
	상대 습도	0%~95%
	조작 및 상태 표시	입출력 차단기
		HMI
	보호 기능	인버터 과전압/저전압/과주파수/저주파수/과전류
		출력 단락 시 시스템 보호,시스템 과열 보호
		절연저항 검출
		단독운전 방지 (0.5sec 이하)
	외부 통신 기능	RS-232/422 Serial Interface
		Web Monitoring (옵션)

제작 사양서

(3상 계통연계형 태양광인버터)

모델명: K3250LOD

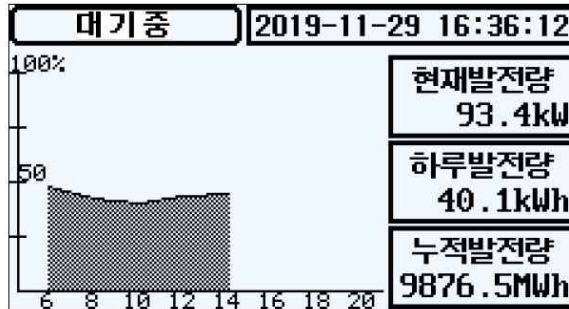
버전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

III. HMI (Human machine Interface)

1. HMI의 구성

1.1 인버터 동작 시 화면



대기 중

인버터 정지 상태

운전 중

인버터가 동작중인 상태

이상상태

인버터가 경보에 의해 정지된 상태
또는 인버터의 상태를 읽어오지 못하고 있는 상태

	HMI LCD 표시	내용
대기중		PV전압(DC) 과 계통전압(AC) 인가 후 최초 상태
		인버터 동작 중 HMI 에서 정지한 상태
운전중		인버터가 동작 중인 상태
이상상태		경보 (Fault) 가 나타난 상태
통신장애		Main 보드와 연결이 되지 않은 상태

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2. HMI의 메뉴 구성 (사용자 포함)

2.1 인버터 동작

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기중</div> <div>2020-02-13 10:00:44</div> <div>인버터 동작/정지</div> <div> <div>동작</div> <div>정지</div> </div> </div>	<p>동작 - 인버터 동작</p> <p>정지 - 인버터 정지</p>

2.2 실시간 계측값

	HMI LCD 표시	내용
입력	<div> <div>운전중</div> <div>2020-02-13 11:23:54</div> <div>입력 계통 출력</div> <div> <div>전압</div> <div>657 V</div> </div> <div> <div>전류</div> <div>15 A</div> </div> <div> <div>전력</div> <div>10.0 kW</div> </div> </div>	<p>전압 - 태양전지 전압</p> <p>전류 - 태양전지 전류</p> <p>전력 - 태양전지 전력</p>
계통	<div> <div>운전중</div> <div>2021-06-10 08:37:33</div> <div>입력 계통 출력</div> <div> <div>L1</div> <div>L2</div> <div>L3</div> </div> <div> <div>전압</div> <div>389 V</div> <div>391 V</div> <div>391 V</div> </div> <div> <div>전류</div> <div>16 A</div> <div>16 A</div> <div>14 A</div> </div> <div> <div>전력</div> <div>10.3 kW</div> </div> </div>	<p>전압 - (L1-L2), (L2-L3), (L3-L1) 선간전압</p> <p>전류 - L1 전류, L2 전류, L3 전류</p> <p>전력 - 계통 전력</p>
전력	<div> <div>운전중</div> <div>2020-02-13 11:24:59</div> <div>입력 계통 출력</div> <div> <div>역률</div> <div>97.0 %</div> </div> <div> <div>주파수</div> <div>60.0 Hz</div> </div> <div> <div>최대 발전량</div> <div>37.8 kW</div> </div> </div>	<p>역률 - 인버터 출력 역률 [%]</p> <p>주파수 - 계통 주파수</p> <p>최대 발전량 - 인버터 출력 중 최대 발전량</p>

2.3 절연 저항

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>이상상태</div> <div>2021-06-10 08:44:59</div> <div>잔류 전류 / 절연 저항</div> <div> <div>3 mA</div> <div>2856 kOhm</div> </div> </div>	<p>태양광 어레이의 절연 저항 값을 나타냄</p> <p>잔류 전류(무변압기형만 해당)</p>

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2.4 경보 및 이력

	HMI LCD 표시	내용
현재 경보		현재 인버터의 문제를 나타냄 경보가 없어야 인버터 정상 동작이 가능함
경보 이력		나타났던 경보들의 이력을 나타냄 과거 기록이 사라지지 않음

2.5 보고서

2.5.1 일 보고서

	HMI LCD 표시	내용
날짜		기본으로 현재 날짜를 나타냄 일 선택 가능
그래프		하루 동안의 발전량을 [%] 단위로 나타냄
표		하루 동안 시간 단위로 발전량을 표로 나타냄

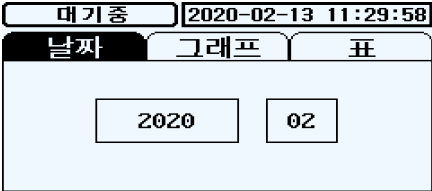
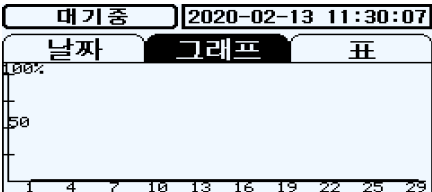

제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD


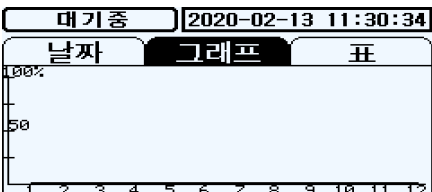
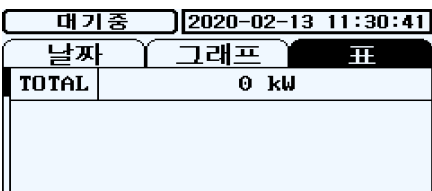
버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2.5.2 월 보고서

	HMI LCD 표시	내용
날짜		기본으로 현재 날짜가 포함된 달을 나타냄 월 선택 가능
그래프		한달 동안의 발전량을 [%] 단위로 나타냄
표		한달 동안 하루 단위로 발전량을 표로 나타냄

2.5.3 년 보고서

	HMI LCD 표시	내용
날짜		기본으로 현재 날짜가 포함된 년을 나타냄 년 선택 가능
그래프		일년 동안의 발전량을 [%] 단위로 나타냄
표		일년 동안 한달 단위로 발전량을 표로 나타냄

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2.6 LANGUAGE

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기 중</div> <div>2020-02-13 11:30:57</div> <div>LANGUAGE</div> <div>한국어</div> </div>	HMI 에 나타내는 언어를 선택함 한국어, ENGLISH 존재함

2.7 날짜/시간 설정

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기 중</div> <div>2020-02-13 11:31:30</div> <div>날짜/시간 설정</div> <div>2020 년 2 월 13 일</div> <div>11 시 31 분 24 초</div> </div>	HMI에 나타내는 시간을 현재시간에 맞춰 설정해야 함 화면 들어왔을 때에는 시간이 흐르는 장면이 보이지 않음

2.8 화면 밝기

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기 중</div> <div>2020-02-13 11:31:52</div> <div>밝기 설정</div> <div>절전 모드 끄기 켜기</div> <div>대기 시간 300 초</div> <div>밝기</div> </div>	절전 모드 - 끄기, 켜기 대기 시간 - 30초 밝기 - 화면 밝기 조절

2.9 백업

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기 중</div> <div>2020-02-13 11:32:03</div> <div>백업</div> <div>확인</div> </div>	확인 - 백업함

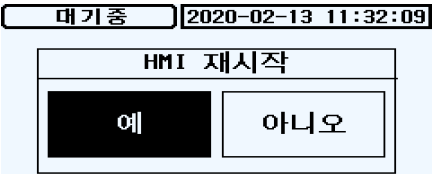
제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

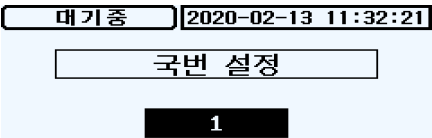
버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2.10 재시작

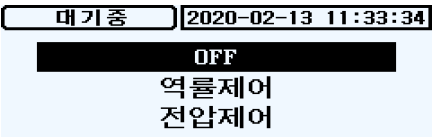
	HMI LCD 표시	내용
		<p>예 - HMI 재시작 함</p> <p>아니오 - HMI 재시작 안 함</p>

2.11 국번

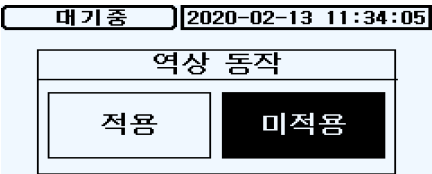
	HMI LCD 표시	내용
		<p>국번을 설정할 수 있음</p>

2.12 무효 전력 제어

2.12.1 OFF

	HMI LCD 표시	내용
		<p>무효 전력을 선택함</p>

2.13 역상 동작

	HMI LCD 표시	내용
		<p>적용 - 역상 동작 적용함</p> <p>미적용 - 역상 동작 적용하지 않음 (기본값)</p>

제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터)

모 델 명: K3250LOD

버 전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

2.14 국가 설정

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기종</div> <div>2020-02-13 11:32:45</div> <div>국가 설정</div> <div>대한민국</div> </div>	국가를 설정할 수 있음

2.15 통신 설정

2.16.1 통신 모드

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>대기종</div> <div>2020-02-13 11:33:02</div> <div>통신 모드</div> <div>OFF</div> </div>	OFF, LAN, WIFI 를 선택할 수 있음

2.15.2 연결 상태

	HMI LCD 표시	내용
	<div> <div>이상상태</div> <div>2021-06-10 08:51:50</div> <div>통신 모드</div> <div>OFF</div> <div>네트워크 설정</div> <div>켜기</div> <div>WIFI 연결상태</div> <div>사용안함</div> <div>BLE 연결상태</div> <div>끊김</div> <div>LAN 연결상태</div> <div>사용안함</div> </div>	WIFI, BLE, LAN 의 연결 상태를 나타냄

제작 사양서

(3상 계통연계형 태양광인버터)

모델명: K3250LOD

버전: Ver 1.0

작성일자: 2024.06.19

IV. 이상 신호

1. 이상 신호(고장)시 조치 사항

본 제품은 자기 진단 기능을 보유하여 어떠한 사고가 발생하더라도 이에 관한 적절한 조치를 취한 후 그 사항을 표시합니다. 이러한 사항은 시스템의 상태 및 고장 유무를 판단하여 신속한 조치가 가능하게 합니다.

본 제품은 모든 사항에 대하여 적절한 상태가 아니면 이상 상태를 나타내며, 그에 대한 내용은 표와 같습니다.

No	경보 (이상)	발생 원인	조치사항
1	태양 전지 과전압 제한초과 (PV over volt fault)	태양전지 전압이 규정 이상인 경우 (H/W)	태양 전지 전압의 정상범위 복귀 5분 후 자동 운전
2	태양 전지 저전압 제한초과 (PV under volt fault)	태양전지 전압이 규정 이하인 경우 (H/W)	태양 전지 전압의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전
3	인버터 과전류 (Inverter over current fault)	인버터 전류가 규정 값 이상으로 계측 되는 경우	인버터 점검 후 운전
4	인버터 MC 이상 (Inverter M/C fault)	전자 접촉기 이상 신호가 발생한 경우	전자 접촉기 점검 및 교체 후 운전
5	계통 RST 역상 (Line reverse phase)	계통 선로의 순서가 다른 경우	계통 선로를 점검 후 운전
6	계통 과전압 이상 (Line over voltage fault)	계통 전압이 규정 전압 이상인 경우	계통 전압의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전
7	계통 저전압 이상 (Line under voltage fault)	계통 전압이 규정 전압 이하인 경우	계통 전압의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전
8	계통 과주파수 이상 (Line over frequency fault)	계통 주파수가 규정 주파수 이상인 경우	계통 주파수의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전
9	계통 저주파수 이상 (Line under frequency fault)	계통 주파수가 규정 주파수 이하인 경우	계통 주파수의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전
10	인버터 과온 (Inverter over temperature)	인버터 온도 이상 신호가 발생한 경우	인버터 및 팬 점검 후 운전
11	인버터 지락 (Inverter ground fault)	인버터 입력/출력에 지락이 발생한 경우	인버터 입력/출력 선로 점검 후, 운전

작성일자: 2024.06.19

개 제 물 체 MATERIAL				설 계 번호 DESIGN NO.			품 명 TITLE	K3250LOD 설계 최종도
설 각 법 3RD ANGLE PREDICTION	척도 SCALE	단위 UNIT	날짜 DATE	설 계 방법 DESIGN METHOD			표 본 DRAWING	
	1/16	MM	2024 06.15	수 인 APPROVAL				
가 공 방 식 MACHINING METHOD				제 출 일 DATE			도 면 명 PART NAME	K3250LOD
가 공 번호 MACHINING NO.	1	2	3	파 일 명 FILE NAME	K3250LOD K3250LOD Ver 1.5			
 Hex Power System (주)							인 원 번호 DRAWING NO.	