

제작 사양서
(3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

제작 사양서
(3상 계통연계형 태양광 인버터 - 무변압기형)

제작 사양서

(3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

I. 제품 규격

1. 개요

본 문서는 태양광 발전 시스템을 유지 운영하는 데 이해를 돕고, 또한 헥스파워시스템(주) 계통연계형 인버터를 운영할 수 있도록 함에 그 목적이 있습니다.

본 문서를 설비 운영에 적용할 때, 획일적인 적용을 가급적 배제하고 설비 시설의 중요도 및 주변 환경, 설비 실태 등을 고려하여 보다 합리적으로 운영하시기 바랍니다.

일반적으로 주요 설비 및 위험 설비에 대한 정기 점검 및 보수 시에는 제조 업체와의 협의를 통하여 실시하는 것이 바람직합니다.

2. 인버터 시스템 관련 적용 규격 및 표준 목록

- IEEE Std 519-1981 : IEEE Guide for Harmonic Control and Reactive Compensation of Static Power Converters
- 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
- KS C 8535 : Measuring procedure of photovoltaic system performance
- 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 : 중대형 태양광 발전용 인버터
- KS C 8567 : 태양광 발전용 접속함

제작 사양서
(3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일: 2021.06.29

3. 사용 조건

가. 설치 장소 : 옥외 및 옥내

나. 주위 온도 : 동작 시 (-20℃ ~ 60℃)

다. 습도 : 95% 이하, 무결로 조건.

라. 표 고 : 1000m 이하

마. 설치 고려사항

- ① 진동이나 충격이 있는 경우
- ② 소음을 제한적으로 수용하는 경우
- ③ 철분이 많이 발생하는 장소에서 사용하는 경우
- ④ 염분, 고습도, 수적(물이 쌓이는 것), 빙설, 수은 증기, 염소가스, 아황산가스 또는 기타 유해한 가스를 포함한 공기 중에서 사용하는 경우
- ⑤ 수증기/유증기 또는 폭발성 가스에 노출되거나 근처에서 사용하는 경우
- ⑥ 평상시보다 높은 방사선에 노출된 경우
- ⑦ 온도 또는 습도가 급격히 변화하는 경우
- ⑧ 강한 전자계를 받는 경우

제작 사양서 (3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

II. 인버터

본 장치는 퓨즈, 스위치, 반도체소자, 방열판, 필터용 리액터 및 콘덴서 등으로 구성되어 있으며 태양전지로부터 직류전력을 공급받아 교류전력으로 변환 후 계통 연계하여 안정된 양질의 전력을 공급하며, 유지 보수가 용이합니다.

2.1 접속함 일체형 인버터 시스템

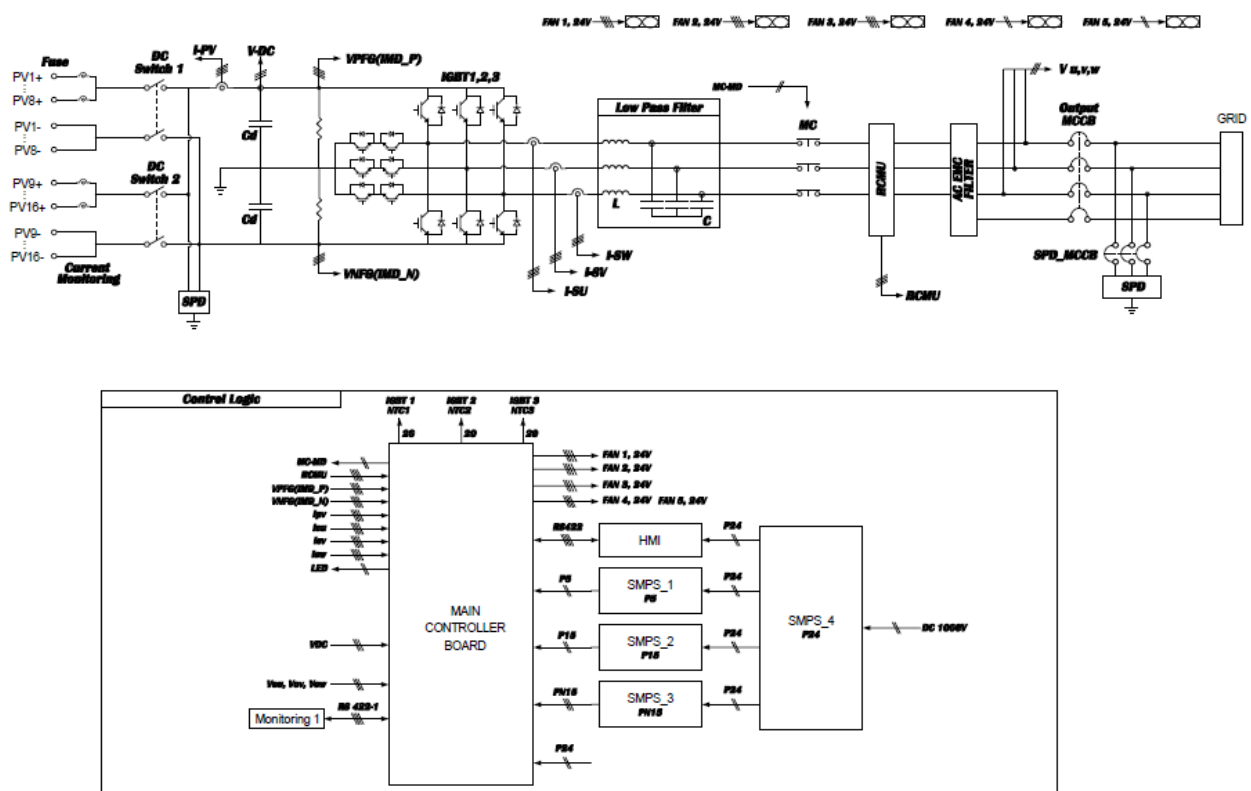


그림 1. 인버터 시스템 내부회로도

높은 효율을 유지하기 위한 3레벨 IGBT를 적용하였습니다.

인버터 이상 및 계통의 이상이 발생하면 MC를 이용하여 계통과 즉시 차단 되게 됩니다. 양질의 교류전력을 공급하기 위하여 인버터 출력에는 LC필터 회로가 구성 되어 있습니다.

동작 상태를 확인할 수 있는 HMI 와 동작 상태를 나타내는 LED가 있습니다.

제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

2.3 인버터 시스템 사양

| 구분 | 항목 | 내용 |
|----------|------------------------------|---|
| 입력 데이터 | 최대 입력 전압 | 1000V |
| | 입력 동작 최저 전압 | 570 V |
| | MPPT 전압 범위 | 580V ~ 800V |
| | 최대 입력 전류 | 181A |
| | 과부하량 | 105% |
| 접속함 | 입력 채널 수 | 16 CH |
| | 각 군별 입력 정격 전류 | 16.66 A |
| | FUSE 용량 | 25A |
| 출력 데이터 | AC 정격 출력 (@ $\cos\theta=1$) | 100kW |
| | 정격 출력 전압 (계통 허용범위) | 380V (+10%/-12%) |
| | 정격 출력 주파수 (계통 허용범위) | 50Hz/60Hz (+0.5Hz/-0.7Hz) |
| | 정격 출력 전류 파형 왜형률(THD) | 종합 5% 이내 (각 차수 3% 이내) |
| | 정격 출력 역률(Power factor) | 0.99 이상 |
| 효율 | 상수 | 3 상 |
| | 최대 효율 | 98% 이상 |
| | 유로 효율 | 97% 이상 |
| 기구 | 크기(W x D x H) | 700 x 380 x 980 |
| | 소음 | 70dB 이하 (1m 이상) |
| | 냉각방식 | 강제 공랭식 |
| | 보호 등급 | IP 65 |
| | 무게(kg) | 85kg |
| 기타 | 동작 온도 범위 | -20°C ~ 60°C (50°C ≤ Derating) |
| | 상대 습도 | 0% ~ 95% |
| | 조작 및 상태 표시 | Green LED |
| | | HMI (캐릭터 LCD) |
| | | 인버터 과전압/과전류 |
| | | 출력 단락 시 시스템 보호 |
| | | 시스템 과열 보호 |
| 외부 통신 기능 | 단독운전 방지 (0.5sec 이하) | RS-422 Serial Interface (기본) / LAN, Wifi (옵션) |
| | | Web Monitoring |
| | | |

제작 사양서

(3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

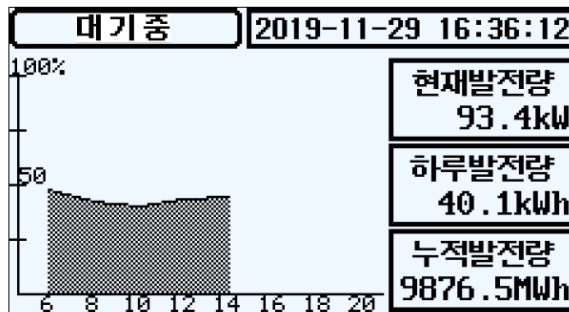
버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

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 |

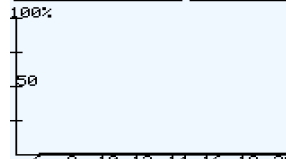
제작 사양서

(3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

| | | |
|------|---|-----------------------|
| 통신장애 | <div>통신장애 2020-02-13 09:43:04</div>  <div> <div>현재발전량 0.0kW</div> <div>하루발전량 0kWh</div> <div>누적발전량 0.000MWh</div> </div> | Main 보드와 연결이 되지 않은 상태 |
|------|---|-----------------------|

2. HMI의 메뉴 구성 (사용자 포함)

2.1 인버터 동작

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

2.2 실시간 계측값

| | HMI LCD 표시 | 내용 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|-------|----|----|----|--------|----|-----|---------|-------|--------|---------|------|--|---------|--|---|
| 입력 | <div>운전중 2020-02-13 11:23:54</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>입력</th><th>계통</th><th>출력</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>전압</td><td>657 V</td><td></td></tr> <tr> <td>전류</td><td>15 A</td><td></td></tr> <tr> <td>전력</td><td>10.0 kW</td><td></td></tr> </tbody> </table> | 입력 | 계통 | 출력 | 전압 | 657 V | | 전류 | 15 A | | 전력 | 10.0 kW | | 전압 - 태양전지 전압 전류 - 태양전지 전류 전력 - 태양전지 전력 | | | |
| 입력 | 계통 | 출력 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전압 | 657 V | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전류 | 15 A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전력 | 10.0 kW | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 계통 | <div>운전중 2021-06-10 08:37:33</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>입력</th><th>계통</th><th>출력</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>L1</td><td>L2</td></tr> <tr> <td>전압</td><td>389 V</td><td>391 V</td></tr> <tr> <td>전류</td><td>16 A</td><td>16 A</td></tr> <tr> <td>전력</td><td>10.3 kW</td><td></td></tr> </tbody> </table> | 입력 | 계통 | 출력 | | L1 | L2 | 전압 | 389 V | 391 V | 전류 | 16 A | 16 A | 전력 | 10.3 kW | | 전압 - (L1-L2), (L2-L3), (L3-L1) 선간전압 전류 - L1 전류, L2 전류, L3 전류 전력 - 계통 전력 |
| 입력 | 계통 | 출력 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L1 | L2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전압 | 389 V | 391 V | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전류 | 16 A | 16 A | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전력 | 10.3 kW | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 전력 | <div>운전중 2020-02-13 11:24:59</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>입력</th><th>계통</th><th>출력</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>역률</td><td>97.0 %</td><td></td></tr> <tr> <td>주파수</td><td>60.0 Hz</td><td></td></tr> <tr> <td>최대 발전량</td><td>37.8 kW</td><td></td></tr> </tbody> </table> | 입력 | 계통 | 출력 | 역률 | 97.0 % | | 주파수 | 60.0 Hz | | 최대 발전량 | 37.8 kW | | 역률 - 인버터 출력 역률 [%] 주파수 - 계통 주파수 최대 발전량 - 인버터 출력 중 최대 발전량 | | | |
| 입력 | 계통 | 출력 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 역률 | 97.0 % | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 주파수 | 60.0 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 최대 발전량 | 37.8 kW | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3 잔류 전류 / 절연 저항

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|---------------------|
| | <div> <div>이상상태</div> <div>2021-06-10 08:44:59</div> <div>잔류 전류 / 절연 저항</div> <div>3 mA</div> <div>2856 kOhm</div> </div> | 잔류 전류, 절연 저항 값을 나타냄 |

제작 사양서 (3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

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 |

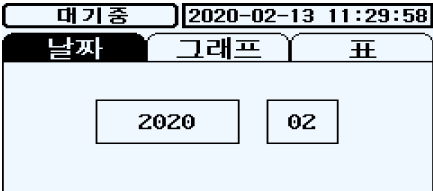

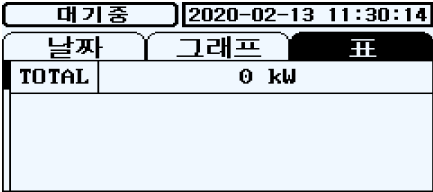
제작 사양서 (3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC


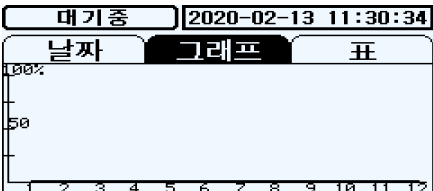
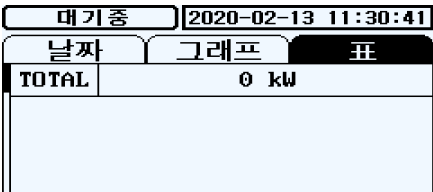
버전: Ver 10

작성일: 2021.06.29

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

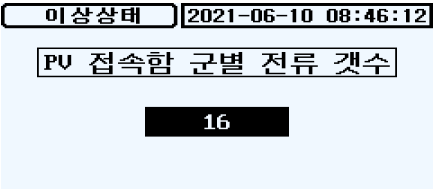
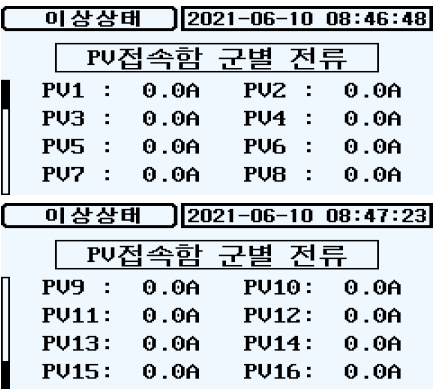
(3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모델명: H3100WC

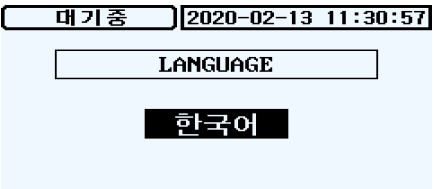
버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

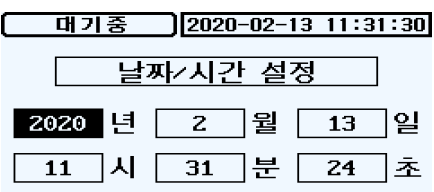
2.6 접속함 군별 모니터링

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|---|--|---------------------------|
| 1 |  | 모듈의 입력 개수 확인함 |
| 2 |  | 모듈의 입력한 수만큼 값들이 보여지는지 확인함 |

2.7 LANGUAGE

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|--|
| |  | HMI 에 나타내는 언어를 선택함 한국어, ENGLISH 존재함 |

2.8 날짜/시간 설정

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|---|
| |  | HMI에 나타내는 시간을 현재시간에 맞춰 설정해야 함 화면 들어왔을 때에는 시간이 흐르는 장면이 보이진 않음 |

제작 사양서


(3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

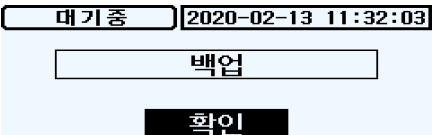
버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

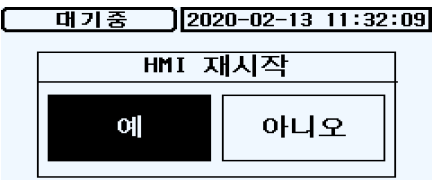
2.9 화면 밝기

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|--|
| |  | 절전 모드 - 끄기, 켜기 대기 시간 - 30초 밝기 - 화면 밝기 조절 |

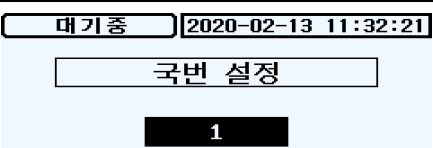
2.10 백업

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|----------|
| |  | 확인 - 백업함 |

2.11 재시작

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|------------------------------------|
| |  | 예 - HMI 재시작 함 아니오 - HMI 재시작 안 함 |

2.12 국번

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|--------------|
| |  | 국번을 설정할 수 있음 |

제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

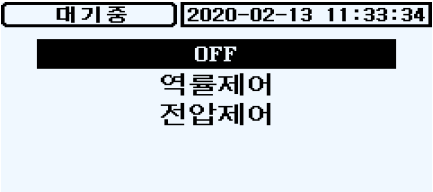
모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

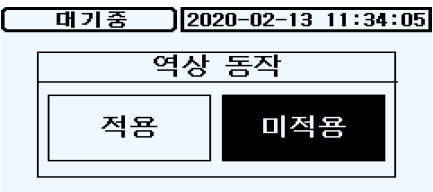
작성일자: 2021.06.29

2.13 무효 전력 제어

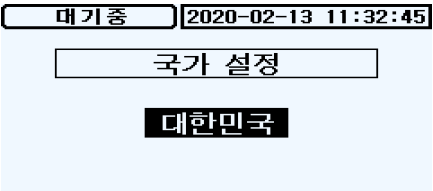
2.12.1 OFF

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|------------|
| |  | 무효 전력을 선택함 |

2.14 역상 동작

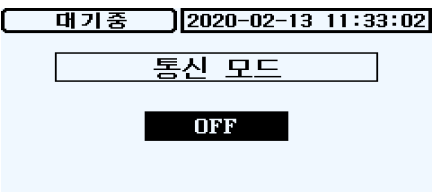
| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|--|--|
| |  | <p>적용 - 역상 동작 적용함</p> <p>미적용 - 역상 동작 적용하지 않음 (기본값)</p> |

2.15 국가 설정

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|--------------|
| |  | 국가를 설정할 수 있음 |

2.16 통신 설정

2.16.1 통신 모드

| | HMI LCD 표시 | 내용 |
|--|---|---------------------------|
| |  | OFF, LAN, WIFI 를 선택할 수 있음 |

제작 사양서
(3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

2.16.2 연결 상태

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

제작 사양서 (3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

IV. ALARM STATUS

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 정상 상태가 아니면 아래 그림과 같은 이상 상태를 표시합니다. 이상 발생 시 응급조치 방법에 따라 이상 상태를 확인 및 기록한 후 서비스 센터에 문의하는 것이 바람직합니다.

| | | |
|-------|---------------|---------------------|
| 이상상태 | | 2020-02-13 09:31:16 |
| 현재 경보 | | 경보 이력 |
| 1 | 태양전지 저전압 제한초과 | |
| 2 | 계통 전압 이상 | |
| 3 | 계통 저주파수 이상 | |
| | | |

제작 사양서

(3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

4.1 주요 이상 상태 메시지 대처 방법

| No | 경보 (이상) | 발생 원인 | 조치사항 |
|----|--|----------------------------|---|
| 1 | 태양 전지 과전압 (PV over volt fault) | 태양전지 전압이 규정 이상인 경우 (H/W) | 태양 전지 전압의 정상범위 복귀 5분 후 자동 운전 |
| 2 | 태양 전지 저전압 (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 과전압 (Line over voltage fault) | 계통 전압이 규정 전압 이상인 경우 | 계통 전압의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전 |
| 6 | 계통 저전압 (Line under voltage fault) | 계통 전압이 규정 전압 이하인 경우 | 계통 전압의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전 |
| 7 | 계통 과주파수 (Line over frequency fault) | 계통 주파수가 규정 주파수 이상인 경우 | 계통 주파수의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전 |
| 8 | 계통 저주파수 (Line under frequency fault) | 계통 주파수가 규정 주파수 이하인 경우 | 계통 주파수의 정상 복귀 후 5분 후 자동 운전 |
| 9 | 인버터 과열 (Inverter over temperature) | 인버터 온도 이상 신호가 발생한 경우 | 인버터 및 팬 점검 후 운전 (상온 50℃ 초과 시 출력제한 / Fan 고장 시 출력 30%로 보호운전) |
| 10 | 시스템 지락 (System ground fault) | 인버터 입력/출력에 지락이 발생한 경우 | 인버터 입력/출력 선로 점검 후, 운전 |

제작 사양서
(3 상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

Ⅶ. 기구 외관



제작 사양서 (3상 계통연계형 태양광인버터 100kW)

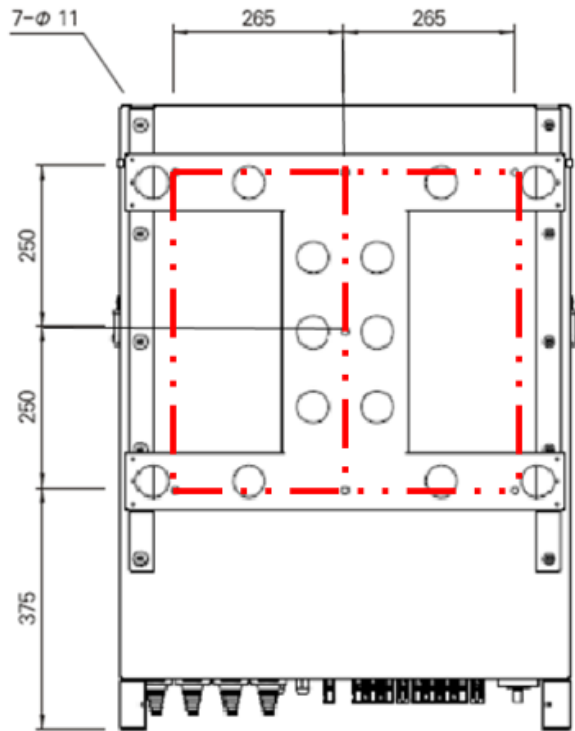
모델명: H3100WC

버전: Ver 10

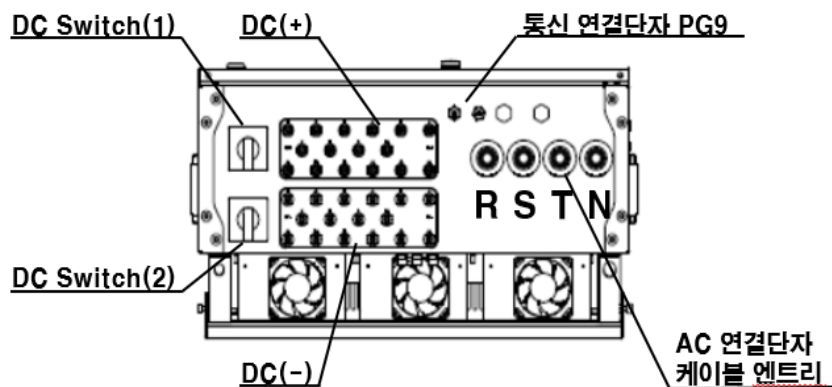
작성일자: 2021.06.29



측면도



외벽 취부 위치



저면도