

유지 보수 지침서
(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

유지 보수 지침서
(H3100WC)

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

- 목 차 -

1. 개 요
2. 안전을 위한 주의 사항
3. 인버터 유지 보수 점검 사항 및 주기
4. 인버터의 유지 보수 및 점검 방법
5. 계통연계형 인버터 정지 원인
6. 인버터 이상 발생시 조치사항
7. 기타 점검 사항
8. 태양광 발전 시스템의 주요 구성 요소
9. 태양광발전용 계통연계형 인버터 회로 및 주요 부품 설명
10. 품질보증 기간

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일: 2021.06.29

1. 개요

본 문서는 태양광발전 시스템을 유지 운영하는데 이해를 돕고, 또한 헥스파워시스템(주) 계통 연계형 인버터를 운영할 수 있도록 함에 그 목적이 있습니다.

본 문서를 설비 운영에 적용 할 때, 확실적인 적용을 가급적 배제하고 설비 시설의 중요도 및 주변 환경, 설비 상태 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.

1.1 적용 범위

본 문서는 헥스파워시스템(주) 옥외형 삼상 인버터에 적용됩니다.

2. 안전을 위한 주의 사항

안전을 위한 주의사항은 사고나 위험을 사전에 예방하여 태양광 발전 시스템을 안정적으로 운전하고, 인버터를 안전하게 사용하기 위한 것으로 반드시 지켜 주십시오. 인버터를 안전하게 사용하기 위하여 사용 설명 및 유지보수 매뉴얼을 숙지하시기 바랍니다.

인버터는 인체에 치명적일 수 있는 고압이 사용됩니다. 모든 수리와 서비스는 반드시 공인된 서비스 요원에 의해 실시되어야 합니다. 제품의 내부는 일반 사용자가 수리할 수 없습니다.

2.1 사용 기호

본 매뉴얼에는 아래와 같은 4 가지 경고 표시 사항이 나옵니다. 유지 보수 시에 반드시 참고하시기 바랍니다.



감전 위험 !

감전 위험 기호는 고전압 및 대전류가 관련된 부품 또는 작업에 적용됩니다. 해당 기호를 무시할 경우 감전으로 사망 할 수 있습니다.

- 인버터의 고전압 대전류가 흐르는 부품의 접촉을 하지 마십시오
- 고전압, 대전류 계통의 취급에 대한 모든 안전 규정을 준수하십시오.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29



감전 경고 !

감전 경고 기호는 치명적인 감전의 위험이 있는 부품이나 작업에 적용됩니다. 해당 기호를 무시할 경우 심각한 부상 또는 감전으로 사망 할 수 있습니다.

- 인버터는 정지 하여도 항상 고전압이 충전되어 있습니다. 인버터 내부의 점검은 인버터 점검을 교육 받은 사람만 할 수 있습니다.
- 인버터의 문이 열린 상태에서 절대 운전하지 마십시오. 고압 단자 및 충전부가 노출되면 감전의 원인이 될 수 있습니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 감전의 원인이 될 수 있습니다.
- 인버터에 파손된 케이블 또는 훼손된 경우 감전 또는 화재 등 치명적인 위험을 초래할 수 있습니다.



경고 !

해당 부품 또는 작업은 인버터로 인해 치명적인 위험에 노출됩니다. 이 기호를 무시하면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.

- 인버터 부품 중 날카롭거나 뾰족한 부품이 있습니다. 접촉 시 신체에 심각한 부상 또는 사망의 원인이 될 수 있습니다.



주의 !

주의 기호는 인버터의 작동 또는 검사에 적용됩니다. 해당 기호를 무시하면 경미한 상해나 인버터 손상이 발생할 수 있습니다.

- 기술적으로 안전한 상태에서만 인버터를 운전하십시오.
- 육안으로 손상이 발견되지 않은 경우에만 인버터를 운전하십시오.
- 정전기로 인하여 조작 패널의 LCD 가 훼손될 수 있습니다. 주의하십시오.
- 인버터의 입력 전원 및 출력 전원 차단기의 조작 시에 주의하십시오.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29



확인 !

확인 기호는 인버터가 안전하고 정상적으로 동작하는지 확인해야 하는 검사 지점을 나타냅니다.

- 인버터의 일상 점검 이외의 모든 수리와 서비스는 반드시 공인된 서비스 요원에 의해 실시되어야 합니다.
- 인버터의 동작 이상 발생 시 출력 전원 및 입력 전원을 차단하는 것이 좋습니다. 전원을 차단하지 않은 경우 2차 사고로 이어질 수 있습니다.
- 정기적으로 인버터 손상 여부를 육안으로 점검하십시오.
- 정기적으로 인버터 작동 상태를 확인하십시오.
- 인버터는 1000m 이하의 고도에서 사용하십시오.
- 인버터의 원활한 동작을 위해서는 공기의 유입 및 배출이 원활해야 하며 물, 먼지, 금속성 이물질 등이 유입될 수 있는 오염된 환경은 피해야 합니다.
- 인버터는 서비스 접근이 용이한 곳에 설치되어야 합니다.

3. 인버터 유지 보수 점검 사항 및 주기

태양광발전 시스템은 무인에 의한 자동 운전을 하는 것을 전제로 설계 제작되어 있기 때문에, 기본적으로 일상의 보수 점검을 필요로 하지 않습니다. 태양광 인버터는 전력을 변환하는 장치로 대부분의 부품이 긴 수명을 가지는 제품으로 정기적으로 부품의 교체 등 복잡한 작업을 행할 필요가 없고, 재해 발생 위험이 크지 않습니다.

그러나, 태양광발전시스템은 법적으로 상용 발전 설비이고, 또 발전설비를 둘러싼 주위는 발전 소로 취급되며, 자가용 전기시설물의 경우에는 법규 등에 따라서 정기적인 점검이 의무화되어 있습니다. 또한 장기적인 시스템의 안전과 효율적인 발전 시스템의 운영을 위하여 보수 점검을 해야 합니다.

보수 점검은 제조 업체를 통해서 실시하는 것이 바람직하며, 전기안전 관리를 전문으로 하는지 또는, 태양광발전 시스템 설치자 등에 위탁할 수 있습니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

3.1 유지 보수의 점검 주기

유지 보수 점검 주기는 설치 장소 및 환경에 따라 변경될 수 있습니다. 아래의 표는 기본적으로 권장하는 유지 보수의 점검 주기입니다.

점검 위치	점검 주기	점검 방법
외관	1 개월	외관 상태 육안 확인
HMI	1 개월	HMI 동작 상태 확인 및 알람 상태 확인
단자대	12 개월 ⁽¹⁾	입출력 단자대의 상태 확인
전력선	12 개월 ⁽¹⁾	전력선의 상태 확인 및 러그 상태 확인
입력 스위치	12 개월 ⁽¹⁾	입력 스위치의 동작 상태를 확인
접지	12 개월 ⁽¹⁾	인버터의 절연 저항 상태를 확인
제어전원	12 개월 ⁽¹⁾	SMPS 의 출력 전원 상태 확인
릴레이	12 개월 ⁽¹⁾	릴레이의 동작 상태를 확인
커패시터	12 개월 ⁽¹⁾	커패시터의 상태를 육안으로 확인
FAN	12 개월 ⁽¹⁾	FAN 의 운전 상태 및 소음을 확인
기타 점검	12 개월 ⁽¹⁾	내부 파손 부위 및 상태를 점검
청소	12 개월 ⁽¹⁾	인버터 내부의 먼지를 제거

표 1 유지보수 점검 주기 예시

1) 주위 환경과 온도 차이가 급격히 자주 바뀔 경우 점검 주기를 자주 가져주시기 바랍니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

4. 인버터의 유지 보수 및 점검 방법

인버터의 일상적인 점검 이외의 점검 시는 항상 안전에 유의하여 제조 업체와의 협의를 통하여 실시해야 하며, 인버터 제조업체 전문가 및 전기안전 관리를 전문으로 하는 자가 실시하며, 인명의 피해 및 설비의 파손이 발생하지 않도록 주의해야 합니다.

4.1 인버터의 일상 점검



주의 !

주의 기호는 인버터의 작동 또는 검사에 적용됩니다.

해당 기호를 무시하면 경미한 손해나 인버터 손상이 발생할 수 있습니다.

일상점검은 시설물의 기능을 유지하기 위한 일상점검을 말하며 아래의 일일 점검표를 참고로 점검합니다. (HMI 의 운전 상태 점검은 사용자 설명서 또는 별첨의 HMI 사용 방법을 참고하여 점검합니다.)

인버터 제조번호:

점검일 :

점검자:

점검부위	점검내용	판정
1. 외관점검	이음 확인	
	이취 확인	
2. HMI 상태 점검	HMI LCD 확인	
3. HMI 운전상태 점검		
운전		
4. POWER	IN : kW	
	OUT : kW	
	OUT P.F : %	
5. SYSTEM	Peak : kW	
	Daily : kWh	
	TOTAL : MWh	
6. Fan 동작확인	Fan 동작 소음 확인	
7. 주위 온/습도 확인	온도: °C 습도: %	

표 2 인버터 일일 점검 표 예시

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

4.2 인버터의 임시 점검



감전 경고 !

감전 경고 기호는 치명적인 감전의 위험이 있는 부품이나 작업에 적용됩니다. 해당 기호를 무시할 경우 심각한 부상 또는 감전으로 사망 할 수 있습니다.

일상 점검 시에 인버터의 이상이 발생하는 경우 행하는 작업이며, 반드시 인버터 제조 업체 또는 전기 안전관리자와 협의하여 진행해야 합니다. 사용자께서 임의로 점검하실 경우 위험이 발생할 수 있습니다.

4.2.1 임시 점검 유의 사항



감전 위험 !

감전 위험 기호는 고전압 및 대전류가 관련된 부품 또는 작업에 적용됩니다. 해당 기호를 무시할 경우 감전으로 사망 할 수 있습니다.

인버터가 동작하지 않아도 태양전지의 경우 햇빛을 받으면 DC 전압을 생성하게 되어 있으며, 계통 전원(AC)도 연결이 되어 있는 상태입니다. 임시 점검 시에 반드시 입/출력 차단기를 OFF 한 상태에서 해야 합니다. 또한 입/출력 차단기를 OFF 하여도 인버터 내부 커패시터에 의해 전기가 충전되어 있는 상태이므로 최소한 30 분 이상 대기한 다음 점검해야 합니다.

4.2.1.1 점검 전 유의 사항

- ① 인버터 출력부 분전반 MCCB 를 OFF 하고 태양전지판 접속함의 차단기도 OFF 합니다.
- ② 인버터 하단부 좌측에 설치된 DC 스위치를 OFF 하고 30 분 대기합니다.
- ③ 인버터 전면 볼트를 풀어 덮개를 개방합니다.
- ④ 인버터 내부의 입력 및 출력 단자의 전압을 측정하고 0V 로 완전히 떨어진 것을 확인합니다.
- ⑤ 점검을 시작합니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

4.2.1.2 점검 후 유의 사항

- ① 작업자가 작업 중인지를 확인합니다.
- ② 점검을 위한 임시로 설치한 설치 물이 철거되었는지 확인합니다.
- ③ 점검을 끝낸 인버터 내부의 커넥터 연결을 확인합니다.
- ④ 공구 등이 인버터 내부에 방치되어 있지 않은지 확인합니다.
- ⑤ 쥐, 곤충 등의 이물질이 침입하지 않았는지 확인합니다.
- ⑥ 인버터 전면 덮개의 볼트를 균일한 힘으로 조이고 덮개의 이음새 부분의 접합 상태를 확인합니다.

4.3 정기 점검



경고 !

해당 부품 또는 작업은 인버터로 인해 치명적인 위험에 노출됩니다.
이 기호를 무시하면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.

정기 점검은 인버터 장기적인 시스템의 안정과 효율적인 발전 시스템을 위하여 필요한 점검입니다. 반드시 인버터 제조업체 또는 전기 안전관리자와 협의하여 진행해야 합니다. 사용자께서 임의로 점검하실 경우 위험 또는 인버터의 파손이 발생할 수 있습니다. 인버터의 정기 점검은 설치 후 1 년 뒤에 행하며, 그 이후 3 년 또는 주위 환경에 따라 변경되어 점검합니다.

4.3.1 정기 점검 유의 사항



감전 위험 !

감전 위험 기호는 고전압 및 대전류가 관련된 부품 또는 작업에 적용됩니다.
해당 기호를 무시할 경우 감전으로 사망 할 수 있습니다.

인버터가 동작하지 않아도 태양전지의 경우 햇빛을 받으면 DC 전압을 생성하게 되어 있으며, 계통 전원(AC)도 연결이 되어 있는 상태입니다. 임시 점검 시에 반드시 입/출력

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

차단기를 OFF 한 상태에서 해야 합니다. 또한 입/출력 차단기를 OFF 하여도 인버터 내부 커패시터에 의해 전기가 충전되어 있는 상태이므로 최소한 30 분 이상 대기한 다음 점검하여야 합니다.

4.3.1.1 점검 전 유의 사항

- ① 인버터 출력부 분전반 MCCB 를 OFF 하고 태양 전지판 접속함의 차단기도 OFF 합니다.
- ② 인버터 하단부 좌측에 설치된 DC 스위치를 OFF 하고 30 분 대기합니다.
- ③ 인버터 전면 볼트를 풀어 덮개를 개방합니다.
- ④ 인버터 내부의 입력 및 출력 단자의 전압을 측정하고 0V 로 완전히 떨어진 것을 확인합니다.
- ⑤ 점검을 시작합니다.

4.3.1.2 점검 후 유의 사항

- ① 작업자가 작업 중인지를 확인합니다.
- ② 점검을 위한 임시로 설치한 설치 물이 철거되었는지 확인합니다.
- ③ 점검을 끝낸 인버터 내부의 커넥터 연결을 확인합니다.
- ④ 공구 등이 인버터 내부에 방치되어 있지 않은지 확인합니다.
- ⑤ 쥐, 곤충 등의 이물질이 침입하지 않았는지 확인합니다.
- ⑥ 인버터 전면 덮개의 볼트를 균일한 힘으로 조이고 덮개의 이음새 부분의 접합 상태를 확인합니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

4.3.2 정기 점검 사항



감전 위험 !

감전 위험 기호는 고전압 및 대전류가 관련된 부품 또는 작업에 적용됩니다.
해당 기호를 무시할 경우 감전으로 사망 할 수 있습니다.

4.3.2.1 외관 점검

- ① 녹이 발생되어 회전이 원활하게 되지 않는다고 생각되는 부위를 점검합니다.
- ② 녹이 발생되어 접속 사항이 변화하여 통전 부에 지장이 생기는 부위를 점검합니다.
- ③ 접합 용접부의 침식 등으로 기계적 강도가 떨어질 염려가 있는 부위를 점검합니다.
- ④ 도장이 벗겨진 부위가 있는지 점검합니다.
- ⑤ 프레임 등의 고정 볼트 및 너트(Nut)류의 조임 상태를 점검합니다.

주위의 환경 조건이 나쁜 경우 녹 또는 도장이 벗겨진 손상이 일어난 부분은 조기에 보수하여 향후 문제가 발생하지 않도록 해야 합니다.

4.3.2.2 오염 및 손상

- ① 냉각용 FAN 등에 먼지가 쌓여 있는 상태를 점검하며, 정도가 심할 경우는 건조한 압축공기를 사용하여 불어 내거나 진공청소기로 청소합니다. 단 마른 형겔 등으로 닦을 시는 신나, 벤젠 등의 휘발성 물질을 사용해서는 안 됩니다.
- ② 부식이 전체적으로 발생할 경우는 인버터가 설치된 장소에 습기가 과다하거나 오존 공기의 침입에 의한 것이므로 방습 대책 및 공기 여과 대책을 세워야 하며 부식된 부위는 내 식성 도료를 도포하여 줍니다.

먼지와 부식이 많이 발생하면 절연 저항의 감소로 장기 수명에 악영향을 미칩니다.
반드시 조치를 취하여야 하며, 대책이 간단하지 않을 시에는 제조사와 협의하셔야 합니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

4.3.2.3 DC 커패시터

- ① DC 커패시터의 변색 유무, 외형의 변화 등 이상 유무를 확인합니다.

커패시터가 많이 부풀어 있는 상태이거나, 변색이 되어 있는 경우 반드시 조치를 취해야 하며, 조치 방법은 제조사와 반드시 협의해야 합니다.

4.3.2.4 PCB 제어 기판

- ① 제어 기판의 커넥터의 먼지 상태를 점검합니다.
- ② 제어 기판의 배선 상태를 점검하여 변색 혹은 과열이 흔적이 있는지 점검합니다.
- ③ 제어 기판의 소자들의 변색 또는 변형 등 이상 유무를 점검합니다.

먼지는 진공청소기 또는 압축 공기를 이용하여 제거하고, 제어 기판의 문제가 발생한 경우 반드시 제조사와 협의하셔서 조치를 취하셔야 합니다.

4.3.2.5 기타 점검 사항



감전 위험 !

감전 위험 기호는 고전압 및 대전류가 관련된 부품 또는 작업에 적용됩니다. 해당 기호를 무시할 경우 감전으로 사망 할 수 있습니다.

기타 사항은 아래의 정기 점검표를 참고하여 점검하시면 됩니다. 단 위험한 작업으로 작업이며, 반드시 인버터 제조 업체 또는 전기 안전관리자와 협의하여 진행해야 합니다. 사용자께서 임의로 점검하실 경우 위험이 발생할 수 있습니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

인버터 제조번호:

점검일:

점검자:

점검부위	점검내용	판정
1. 외관점검	이음 확인	
	이취 확인	
2. HMI 상태 점검	HMI LCD 확인	
3. Switch 동작 및 자동운전 확인		
동작 - 정지	운전 정지 확인	
PV Switch Off	동작확인	
PV Switch On	동작확인	
자동기동 확인	5 분 이후 동작	
4. 각 부분 연결 상태 점검		
5. 주 회로 점검		
주 회로 부위 점검	외관 및 배선 부위 확인	
냉각용 Fan 동작 상태 점검	동작 상태 확인	
7. 동작 상태 측정		
SOLAR 전압 측정	VOLTAGE : V	HMI 계측과 비교
SOLAR 전류 측정	CURRENT : A	HMI 계측과 비교
계통 전압 측정	L1 상: V, L2 상: V, L3 상: V	HMI 계측과 비교
출력 전류 측정	L1 상: A, L2 상: A, L3 상: A	HMI 계측과 비교
출력 전류 THD 측정	L1 상: %, L2 상: %, L3 상: %	
필요 시 인버터 청소		

표 3 계통 연계형 태양광 인버터 정기 점검 표 예시

5. 계통 연계형 인버터 정지 원인



확인 !

확인 기호는 인버터가 안전하고 정상적으로 동작하는지 확인해야 하는 검사 지점을 나타냅니다.

태양광발전 시스템은 물리적 구동력이 없고, 전기재해 발생 위험이 크지 않아 무인 운전이 가능하고(1000kW 이하 태양광 발전설비에 대해 전기안전 관리 대행 가능하도록 규정 전기사업법 개정 '07.1.3') 특별한 보수나 관리 없이 사용 가능합니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

태양광 발전시스템은 계통 문제, 주위 온도 문제 등으로 인하여 태양광발전 시스템으로부터 출력이 정지되는 경우도 있습니다.

문제점이 발생한 경우에는 빠르게 설치업자에게 문의하는 것이 필요하지만, 표시한 바와 같은 사전 대책을 실시하는 것 외에 태양광발전시스템의 외관 상태나 소음의 유무 등을 일상에서 파악하는 것에서 문제점을 미연에 방지하고 또는 단기간에 정상 상태로 운전할 수 있게 됩니다.

계통 연계형 인버터 운전 정지 시 '6장 태양광 인버터 정지' 시 조치사항을 참조합니다.

5.1 계통 이상에 의한 영향

계통 측의 정전 시에는 태양광발전시스템의 전력 공급은 0.5S 내에 차단되도록 규정되어 있다. 따라서, 계통 측에서 정전이 발생한 경우에는 인버터는 자동으로 정지합니다.

정전이 종료되고 계통이 정상화되면, 인버터는 5 분 이상의 대기시간을 가져야 하며, 5 분이 지나면 인버터는 자동으로 운전합니다.

정전 이외에도 인버터가 정지하는 것은 계통 과전압 이상 (+10% ~ +2%), 계통 저전압 이상(-12% ~ -2%), 계통 과주파수, 저주파수 이상 (50/60Hz ~ +0.5Hz, -0.7Hz)도 계통 정전에 준하여 인버터를 정지시킵니다. 위의 경우는 계통이 정상화되면 인버터는 자동으로 동작합니다.

5.2 인버터 사용 환경에 의한 영향

인버터는 밀폐된 좁은 공간에서 동작할 때에 온도가 계속 상승하여 60℃ 이상으로 올라가는 경우 인버터 보호를 위해서 인버터가 정지하는 경우가 있습니다.

이때는 인버터 주위를 환기시켜야 합니다. 주위 온도가 높지 않은 상태에서 인버터가 과온으로 정지하면, 인버터 냉각 팬의 고장일 가능성이 있어 A/S 요청을 해야 합니다.

5.3 주위 온도에 의한 영향

외기 온도가 내려가면 태양전지 전압이 상승합니다. 따라서 특정 온도 이상 내려가면 (영하 20℃ 이하) 태양전지 전압이 인버터 입력 전압범위 이상으로 상승할 가능성이 있습니다. 이때, 인버터 보호를 위해서 태양전지 과전압으로 인버터를 정지하는 경우도 있습니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일: 2021.06.29

5.4 인버터 보호 장치

태양광발전시스템에서의 어떤 원인에 의하여 계통연계 보호장치가 과도하게 반응하여 전력 공급이 정지하는 경우도 있습니다. 이 경우 A/S 요청을 해야 합니다.

6. 인버터 이상 발생 시 조치 사항



주의 !

주의 기호는 인버터의 작동 또는 검사에 적용됩니다.

해당 기호를 무시하면 경미한 손해나 인버터 손상이 발생할 수 있습니다.

태양광 발전시스템의 운영 중 인버터가 정지하였을 때는 HMI 화면에서 순차적으로 자동 변환 되는 ERROR 상태를 확인한다. 인버터 정지 원인에 따라 조치 사항이 달라집니다.

인버터가 정지하면 그림 6-1 과 같이 HMI 상에서 ERROR 상태를 알 수 있습니다.

이상 발생 시 응급조치 방법에 따라 ERROR 상태를 확인하고, ERROR 내용을 기록하고 서비스 센터에 문의하는 것이 바람직합니다.

	HMI LCD 표시	내용												
현재 경보	<div><div>이상상태</div><div>2020-02-13 11:41:44</div></div> <div><div>현재 경보</div><div>경보 이력</div></div> <table><tr><td>1</td><td>계통 전압 이상</td></tr><tr><td>2</td><td>계통 저전압 이상</td></tr><tr><td>3</td><td>계통 저주파수 이상</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	1	계통 전압 이상	2	계통 저전압 이상	3	계통 저주파수 이상			현재 인버터의 문제를 나타냄 경보가 없어야 인버터 정상 동작이 가능함				
1	계통 전압 이상													
2	계통 저전압 이상													
3	계통 저주파수 이상													
경보 이력	<div><div>이상상태</div><div>2020-02-13 11:42:09</div></div> <div><div>현재 경보</div><div>경보 이력</div></div> <table><tr><td>1</td><td>20:02:13 11:41:29</td><td>계통 RS 저전압</td></tr><tr><td>2</td><td>20:02:13 11:41:29</td><td>계통 정전</td></tr><tr><td>3</td><td>20:02:13 11:41:29</td><td>계통 저주파수</td></tr><tr><td>4</td><td>20:02:13 11:25:53</td><td>MC OFF</td></tr></table>	1	20:02:13 11:41:29	계통 RS 저전압	2	20:02:13 11:41:29	계통 정전	3	20:02:13 11:41:29	계통 저주파수	4	20:02:13 11:25:53	MC OFF	나타났던 경보들의 이력을 나타냄 과거 기록이 사라지지 않음
1	20:02:13 11:41:29	계통 RS 저전압												
2	20:02:13 11:41:29	계통 정전												
3	20:02:13 11:41:29	계통 저주파수												
4	20:02:13 11:25:53	MC OFF												

그림 6-1 ALARM 표시

6.1 계통 이상으로 인버터가 정지한 경우

태양광발전 시스템 운영 중에 계통 이상으로 인버터가 정지할 수 있습니다. 이때는 계통 정상화 이후 인버터는 정상 가동되어 A/S 대상이 아닙니다. 하지만 빈번히 발생하면 제조업체에 문의하시기 바랍니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

6.1.1 계통 역상 (Line phase sequence fault, SEQ)

계통 전압이 역상일 때 발생합니다. 최초 계통에 인버터를 결선할 때 발생할 수 있고, 변압기 교체 등의 공사 후 발생할 수 있습니다.

계통의 상이 역상이면 인버터가 동작하지 않습니다. 이때는 L1 상과 L2 상을 바꾸면 인버터가 정상 동작합니다. 태양광 발전소의 경우 상 체크기를 사용하여 상순 체크하여 바르게 결선해야 합니다. 발전소의 경우 상이 정확하지 않은 경우 인버터는 동작 하나 계량이 정상 동작하지 않을 수 있습니다. A/S 문의 후 상 교체를 하는 것이 바람직합니다.

6.1.2 계통 정전 (Utility line failure, ULF)

계통이 정전되었을 때 발생합니다. 사람이 인식하지 못하는 순간 정전이 발생했을 때도 인버터는 정지합니다. 정전 후 계통이 정상이면 5 분 후 인버터는 자동으로 동작합니다.

6.1.3 계통 결상 (Line phase fault, LPF)

계통 상이 결상일 때 발생합니다. 복전 후 5 분 뒤 자동으로 동작합니다.

6.1.4 계통 과전압 (Line over voltage fault, LOV)

계통 전압이 정상 전압보다 10% 이상 상승하였을 때 발생합니다. 계통 전압의 정상 범위 복귀 후 5 분 뒤 자동으로 동작합니다.

6.1.5 계통 저전압 (Line under voltage fault, LUV)

계통 전압이 정상 전압보다 12% 이상 하강하였을 때 발생합니다. 계통 전압의 정상 범위 복귀 후 5 분 뒤 자동으로 동작합니다.

6.1.6 계통 과주파수 (Line over frequency fault, LOF)

계통 주파수가 정상 주파수보다 0.5Hz 이상 상승하였을 때 발생합니다. 계통 주파수의 정상 범위 복귀 후 5 분 뒤 자동으로 동작합니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

6.1.7 계통 저주파수 (Line under frequency fault, LUF)

계통 주파수가 정상 주파수보다 0.7Hz 이상 하강하였을 때 발생합니다. 계통 주파수의 정상 범위 복귀 후 5 분 뒤 자동으로 동작합니다.

6.2 태양전지 ARRAY 이상으로 인버터가 정지한 경우

태양광발전 시스템 운영 중에 태양전지 ARRAY 및 접속반 이상에 의해 입력 전압 이상이 발생하면 인버터가 정지할 수 있습니다. 태양전지 ARRAY 경우는 외부 온도나, 구름 등의 영향을 받는 경우 순간 전압강하가 발생하여 인버터가 정지할 경우가 있습니다. 인버터의 HMI 변환 화면에 있는 그림 6-2 과 같이 PV VOLTAGE/CURRENT 에서 PV 전압을 확인해 보고, 접속반에서 전압/전류를 확인해보는 것이 바람직합니다. 접속반에 이상이 있는 경우 제조업체에 A/S 를 요청해야 합니다.

운전 중		2020-02-13 11:23:54
입력	계통	출력
전압	657 V	
전류	15 A	
전력	10.0 kW	

그림 6-2 PV 계측화면

6.2.1 태양전지 과전압 (PV Over Voltage fault, POV)

태양전지 ARRAY 전압이 규정 전압 이상일 때 발생합니다. 외기 온도가 특정 온도 이하로 내려갔을 경우 발생할 수 있습니다. 외기 온도가 상승하면 자동으로 동작합니다. 인버터에 계측되는 전압과 접속반에서 계측되는 전압을 확인할 필요가 있다. 태양전지 과전압은 거의 발생하지 않으며, 빈번히 발생하면 A/S 문의를 할 필요가 있습니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

6.2.2 태양전지 저전압 (PV Under Voltage fault, PUV)

태양전지 ARRAY 전압이 규정 전압 이하로 내려갔을 때 발생합니다. 일조 전 또는 일몰 후 일사량이 없을 경우 태양전지 전압 동작 전압 이하로 내려갈 때도 발생합니다. 간혹 구름 등에 의해 일사량이 급변할 때, 순간적으로 태양전지 ARRAY 전압이 동작전압 이하로 내려갈 수도 있습니다. A/S 문의 사항은 아니며 PV 전압이 인버터 동작 전압까지 상승하면 인버터는 자동으로 동작합니다. 맑은 날 인버터 정지(PUV)가 있으면, PV VOLTAGE, CURRENT 에서 태양전지 ARRAY 전압을 확인합니다. 전압이 이상이 없으면 인버터는 자동 기동한다. 전압이 낮을 우려가 있으므로 접속반을 확인해보는 것이 좋습니다.

6.2.3 태양전지 과전류 (PV Over Current fault, POC)

태양전지 전류가 규정전류 이상일 때 발생합니다. 태양전지 ARRAY 에 절연 문제 등으로 인해 인버터 보호를 위해 인버터를 정지시킵니다. 계통 전원을 OFF 하고 5 초 정도 경과한 후 계통 전원을 On 합니다. 5 분을 기다린 후 자동 기동할 때 정상 동작하지 않으면, 계통 전원을 Off 하고 서비스센터에 문의합니다.

6.3 인버터 이상으로 정지 한 경우

태양광 발전 시스템 운영 중에 인버터 이상으로 태양광 발전 시스템이 정지한 경우입니다. 인버터 응급조치 방법에 응급조치를 한 뒤 서비스센터에 문의하는 것이 바람직합니다. 응급조치를 취해도 인버터가 동작하지 않는 경우에는 인버터 DC 스위치를 Off 시키고 인버터 제조사에 반드시 서비스센터에 문의해야 합니다.

6.3.1 인버터 과전류 (Inverter over current fault, IOC)

인버터 전류가 규정 값 이상으로 흐를 때 발생합니다. 인버터 보호를 위해서 인버터 전류는 특정 값 이상 흐르지 않도록 제어합니다. DC 전원을 OFF 하고 5 초 정도 경과한 후 DC 전원을 On 합니다. 인버터를 5 분 기다린 후 자동 기동할 때 정상 동작하지 않으면, DC 전원을 Off 하고 서비스센터에 문의합니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

6.3.2 인버터 과전압 (DC Link Over Voltage fault, DOV)

DC Link 전압이 규정 값 이상일 때 발생합니다. 인버터 보호를 위해서 DC Link 전압이 특정 값 이상이 되지 않도록 제어합니다. DC 전원을 OFF 하고 5 초 정도 경과한 후 DC 전원을 On 합니다. 인버터를 5 분 기다린 후 자동 기동할 때 정상 동작하지 않으면, DC 전원을 Off 하고 서비스센터에 문의합니다.

6.3.3 인버터 지락 이상 (Inverter ground fault, GRF)

인버터의 출력 전류 이상이 계속되었을 경우 발생합니다.

DC 전원을 Off 하고 5 초 정도 경과한 후 DC 전원을 On 합니다. 인버터를 5 분 기다린 후 자동 기동할 때 정상 동작하지 않으면 DC 전원을 Off 하고 서비스센터에 문의합니다.

6.3.4 인버터 과온 (Inverter over temperature, IOT)

IGBT 온도가 설정치 이상으로 상승되었다는 신호가 계속 되었을 때 발생합니다. IGBT 보호를 위하여 30% 출력 제한 운전 또는 인버터가 정지합니다.

AC 전원을 Off 하고 5 분 정도 경과한 후 AC 전원을 On 합니다. 5 분 기다린 후 자동 기동할 때 정상 동작하지 않거나 빈번하게 발생하면 AC, DC 전원을 Off 하고 서비스센터에 문의합니다.

6.3.5 인버터 MC 이상 (Inverter MC fault, MCF)

인버터의 전자 접촉기(MC)가 오동작 하였을 때 발생합니다. 전자 접촉기(MC) 또는 릴레이의 고장일 가능성이 매우 크며, 노이즈 등 의한 오동작 일 가능성도 있습니다.

계통 전원을 OFF 하고 5 초 정도 경과한 후 계통 전원을 On 합니다. 5 분을 기다린 후 자동 기동할 때 정상 동작하지 않으면, 계통 전원을 Off 하고 서비스센터에 문의합니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

6.3.6 HMI 와 메인보드 통신 이상 (Communication fault, CF)

인버터와 HMI 의 통신이 되지 않는 경우 발생한다. 통신이 끊어져서 HMI 가 보이지 않더라도 인버터는 자동으로 동작합니다. 서비스센터에 문의합니다.

6.4 주요 ALARM 상태 표

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 정상범위 복귀 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 MC 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 정상범위 복귀 5분 후 자동 운전
6	계통 저전압 (Line under voltage fault)	계통 전압이 규정 전압 이하인 경우	계통 전압의 정상범위 복귀 5분 후 자동 운전
7	계통 과주파수 (Line over frequency fault)	계통 주파수가 규정 주파수 이상인 경우	계통 주파수의 정상범위 복귀 5분 후 자동 운전
8	계통 저주파수 (Line under frequency fault)	계통 주파수가 규정 주파수 이하인 경우	계통 주파수의 정상범위 복귀 5분 후 자동 운전
9	인버터 과열 / Fan 정지 (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 보호 운전)
10	시스템 지락 (System ground fault)	인버터 입력 / 출력에 지락이 발생한 경우	인버터 입력 / 출력 선로 점검 후, 운전

ALARM STATUS 표시 예

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

7. 기타 점검 사항



확인 !

확인 기호는 인버터가 안전하고 정상적으로 동작하는지 확인해야 하는 검사 지점을 나타냅니다.

태양광 인버터는 태양광 발전 시스템의 가장 중요한 부분이지만 태양광 발전 시스템의 정지는 인버터뿐 아니라 태양광 모듈에서도 발생할 수 있습니다. 인버터 점검 시 태양광 모듈도 점검하시길 바랍니다.

점검 시 유의 사항은 인버터 점검 시 유의 사항과 동일하고, 전력을 다루는 기기이기 때문에 특히 안전에 유의해야 합니다.

7.1 태양광 모듈 점검 방법



경고 !

해당 부품 또는 작업은 인버터로 인해 치명적인 위험에 노출됩니다.
이 기호를 무시하면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.

태양광 모듈의 일상 점검은 아래의 내용 같으며, 점검 시 안전에 주의하여야 합니다.

- 1) 태양광 모듈의 전압 및 전류를 기록합니다.
- 2) 전선관, 케이블 노출부의 손상 및 고정 이탈 등을 점검 조치합니다.
- 3) 이상한 냄새, 소리 및 외관 상태를 확인합니다.
- 4) 태양광 모듈의 이물질 및 그늘이 발생하였을 경우 그 원인을 제거합니다.

7.2 태양광 모듈의 정기 점검



경고 !

해당 부품 또는 작업은 인버터로 인해 치명적인 위험에 노출됩니다.
이 기호를 무시하면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

태양광 인버터의 전압 및 전류는 태양광 모듈의 직렬 및 병렬 조합에 의해 결정됩니다.

- 1) 태양광 인버터를 동작 시키고 각 군별 동작 상태를 확인 한다. 전류가 흐르지 않는 군이 있을 경우 그 군의 퓨즈 상태를 확인합니다.
- 2) 태양광 모듈의 핫 스팟 현상이 있는지 확인합니다.
- 3) 태양광 모듈의 프레임, 전선, 볼트 류의 손상 및 부식이 발행하였는지 확인합니다.

8. 태양광 발전 시스템의 주요 구성 요소



확인 !

확인 기호는 인버터가 안전하고 정상적으로 동작하는지 확인해야 하는 검사 지점을 나타냅니다.

태양광 발전용 계통 연계형 인버터는 태양광 모듈의 직류 전력을 교류 전력으로 변환하는 장치입니다. 이러한 장치들은 아래 그림 8-1 과 같이 구성됩니다.

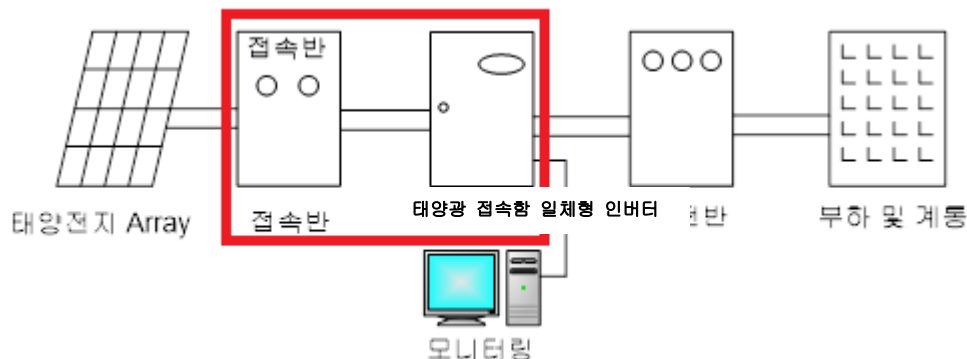


그림 8-1. 태양광 발전 시스템의 주요 구성 요소

8.1 태양 전지 Array

빛 에너지를 전기 에너지로 변환시켜주는 장치를 태양광 모듈이라 한다. 태양광 모듈에서는 직류 전력이 생산됩니다. 태양광 모듈을 직렬 및 병렬로 구성하여 배열 것을 태양 전지 Array 라 합니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

8.2 접속함 (Combiner box)

접속함은 태양광 모듈과 태양광 인버터를 연결하는 장치입니다.

8.3 태양광 발전용 계통연계형 인버터

태양광 발전용 계통 연계형 인버터는 직류 전력을 교류전력으로 변환하는 파워장치, 제어 장치, 그리고 인버터의 동작 상태를 표시해 줄 수 있는 표시 장치로 크게 나눌 수 있습니다.

8.3.1 인버터 파워 장치

인버터 파워 장치는 전력용 반도체 소자 (IGBT, DIODE), 평활용 커패시터(DC Capacitor), 방열판, 필터용 인덕터(Inductor) 및 커패시터(Filter Capacitor) 등으로 구성되며 태양전지 입력으로부터 입력 직류 전력을 공급받아 교류전력으로 변환시켜 계통과 연계하여 안정된 양질의 전력을 공급합니다.

정격 전류 범위 내에서 계통으로 전력을 연속으로 공급할 수 있어야 하며 정격 용량의 105% 출력을 견딜 수 있습니다. 입력이 105%를 초과하더라도 인버터 출력은 105%로 제한됩니다. 인버터 이상 발생 시 계통과 안전하게 분리됩니다.

8.3.2 인버터 제어장치

제어장치는 태양광 발전 시스템을 총괄적으로 제어하는 부분으로 계통연계형 인버터를 제어하며, 인버터 릴레이의 구동 신호를 발생시키고, 각각의 온도 센서 등의 접점 상태를 감시합니다. 모니터링용 PC 또는 웹 모니터링과 운전 정보를 RS422 통신으로 데이터를 교환하고, HMI 와 RS422 통신으로 동작 상태를 보여 줍니다.

제어장치는 인버터를 제어하고 접점 상태를 감시하는 Main Board, 각종 전압 전류 데이터를 받아 처리하는 Power Stack 과 AC Output Board, Main Board 와 Power Stack, AC Output Board 에 전원을 공급하는 SMPS 로 구성되어 있습니다.

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

8.3.3 표시장치

표시장치는 그래픽 LCD 구성되어 있고, 제어장치와 RS422 통신을 통하여 데이터를 주고받으며, 태양광 발전 시스템의 운전 상태를 표시해 줍니다. 각종 알람 상태를 보여 줍니다. 그림 8-3 은 태양광발전용 인버터의 표시장치 내용입니다.

	HMI LCD 표시	내용																			
입력	<div><div>운전중</div><div>2020-02-13 11:23:54</div></div> <table><tr><th>입력</th><th>계통</th><th>출력</th></tr><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></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><div>운전중</div><div>2020-02-13 11:24:14</div></div> <table><tr><th>입력</th><th>계통</th><th>출력</th></tr><tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td></tr><tr><td>전압</td><td>389 V</td><td>391 V</td><td>391 V</td></tr><tr><td>전류</td><td>16 A</td><td>16 A</td><td>14 A</td></tr><tr><td>전력</td><td>10.3 kW</td><td></td><td></td></tr></table>	입력	계통	출력		R	S	T	전압	389 V	391 V	391 V	전류	16 A	16 A	14 A	전력	10.3 kW			전압 - 계통 (L1-L2), (L2-L3), (L3-L1) 선간전압 전류 - L1상 전류, L2상 전류, L3상 전류 전력 - 계통 전력
입력	계통	출력																			
	R	S	T																		
전압	389 V	391 V	391 V																		
전류	16 A	16 A	14 A																		
전력	10.3 kW																				
전력	<div><div>운전중</div><div>2020-02-13 11:24:59</div></div> <table><tr><th>입력</th><th>계통</th><th>출력</th></tr><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></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																				

그림 8-3 접속함 일체형 인버터 HMI 화면

8.3.4 모니터링 부

모니터링 부는 인버터 제어부와 RS-422 변환기(Converter)를 통하여 태양광 발전 시스템의 전체 상태를 모니터링할 수 있게 해줍니다. 또한 태양광 발전 시스템의 이상 발생 시 이상 상태 확인 가능하며, 하루 발전량 및 월간 발전량 보고서를 저장해 줍니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모델명: H3100WC

버전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

9. 태양광 발전용 계통연계형 인버터 회로 및 주요 부품 설명

9.1 인버터 회로도

그림 9-1 에서 헥스파워시스템(주) 태양광 발전용 인버터 주 회로도를 보여주고 있습니다.

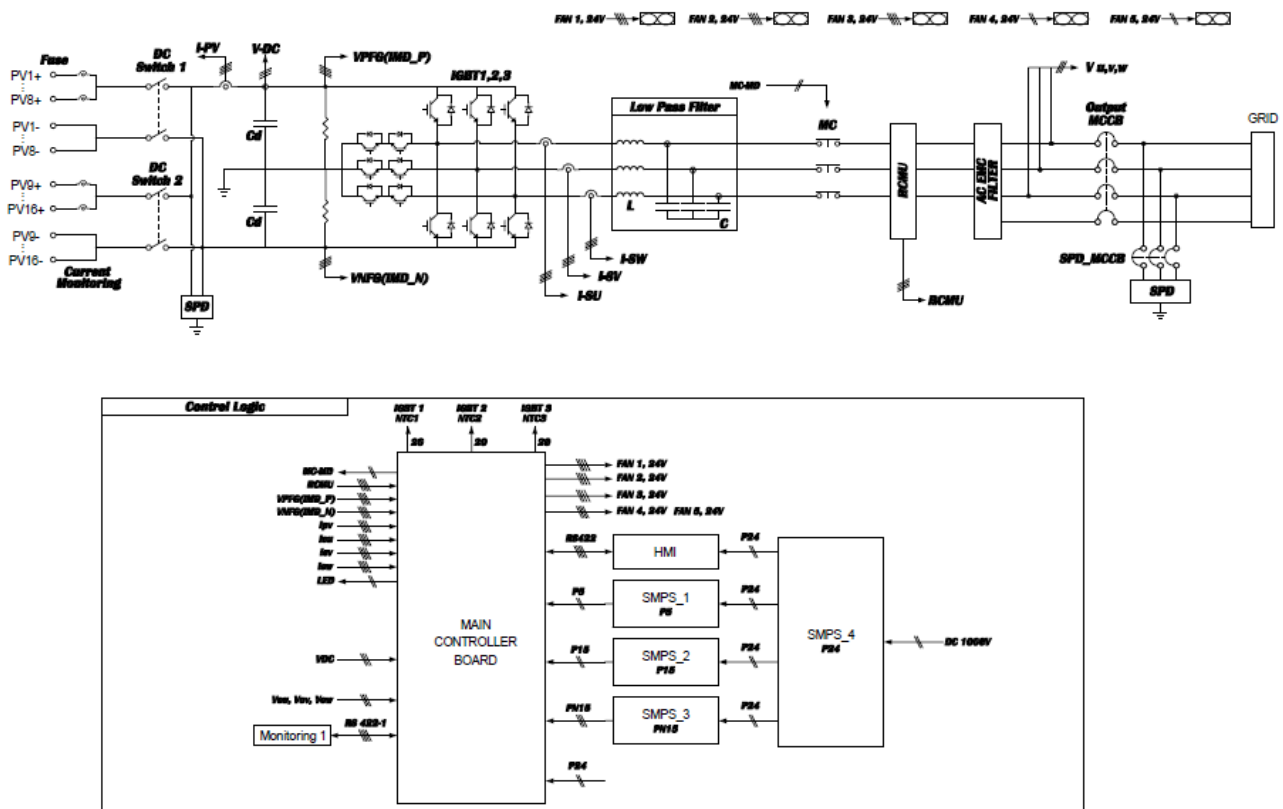


그림 9-1. HEX POWER SYSTEM 계통연계형 인버터 회로도

유지 보수 지침서

(3 상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

9.2 주 회로 부품 설명

No	부품	설명
1	DC Switch	PV 전원을 개폐할 수 있는 스위치입니다.
2	Cd	DC 전해 Capacitor 로 DC 링크 전압을 안정적으로 유지하는 역할을 합니다.
3	FAN	냉각 팬. IGBT 와 Diode 는 전력용 반도체 소자로 운전 중에 다량의 열이 발생합니다. 냉각용 팬은 히터 싱크로 전달된 전력용 반도체 소자의 열을 강제 공랭식으로 시켜주는 역할을 합니다.
4	IGBT	직류 전력을 교류 전력으로 변환하는 주 스위치 소자입니다.
5	LS	Filter Inductor. 필터 커패시터(CP)와 함께 출력 전압을 정현파로 만들어 주며, 출력 전류 고조파를 저감 시키는 역할을 합니다.
6	CP	Filter Capacitor. 필터 인덕터와 함께 출력 전압을 정현파로 만들어 주며, 출력 전류 고조파를 저감 시키는 역할을 합니다.
7	MC	인버터 정지 및 사고 시 계통과 분리시킵니다.
9	I-PV	입력 DC 전류 CT.
10	I-SU,SV,SW	출력 전류 CT.
11	Vpv	태양전지 전압을 측정합니다.
12	Vu,v,w	계통 선간 전압, 주파수를 측정합니다.
13	MAIN CONTROLLER B/D	인버터의 운전, 제어를 총괄하는 제어 보드이다.
14	SMPS	각 B/D 에 전원을 공급한다.
15	Power Stack B/D	Vpv, Vdct, Vdcb, Idc, Iou, low 의 신호를 받아 Main Controller 에 전달하고, IGBT, CT, Cd 등의 주요 부품이 달려있습니다.
16	GATE_DRV B/D	MAIN BOARD 에서 보내주는 PWM 신호를 가공하여 각 IGBT 를 구동한다.
17	HMI	인버터의 운전 상태를 보여주고 ERROR 발생 시 ERROR 내용을 보여준다.

10. 품질보증 기간

10.1 무상보증기간

제품 무상보증기간은 통상 구입일로부터 36개월이며, 구입일자가 기입되지 않았을 경우에는 제조일로부터 적용합니다.

정상적인 사용 상태에서 제품 보증기간 이내에 고장이 발생했을 경우, 당사 특약점이나 지정 서비스 센터에 의뢰하시면 무상으로 수리하여 드립니다.

단, 계약조건에 따라 무상보증 기간 및 무상수리 서비스가 변경될 수 있습니다.

유지 보수 지침서

(3상 태양광 인버터 100kW)

모 델 명: H3100WC

버 전: Ver 10

작성일자: 2021.06.29

10.2 유상 보증 예시

- ① 소모품을 교체할 경우
- ② 소비자의 고의 또는 부주의로 인한 고장
- ③ 사용 전원의 이상 및 접속 기기의 불량으로 인한 고장
- ④ 천재지변 (화재, 수해, 가스해, 지진, 낙뢰 등) 불량으로 인한 고장
- ⑤ 당사 특약점이나 서비스 센터가 아닌 곳에서 제품을 개조 또는 수리한 경우
- ⑥ 무상보증기간이 경과한 경우