

LHCS 31 60 30 05 : 2020

# 태양광 발전설비

2020년 12월 9일 제정  
<http://www.kosc.re.kr>



#### LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

## 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 31 60 30 05 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일  
심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
소관부서 : 국토교통부 토지정책과  
관련단체 : 한국토지주택공사

개 정 :  
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
작성기관 : 한국토지주택공사

---

---

## 목 차

---

---

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 설치 및 공사기간 .....	2
1.5 제출물 .....	2
1.6 비용부담 .....	3
1.7 공사착수전 검토사항 .....	3
1.8 품질보증 .....	4
1.9 안전관리 .....	4
1.10 운반, 보관, 취급 .....	5
1.11 현장가설물 .....	5
1.12 유지관리 .....	5
1.13 특허분쟁 .....	5
1.14 관계 규정의 준용 및 어구의 해석 .....	5
2. 자재 .....	5
2.1 일반사항 .....	5
2.2 사용조건 .....	6
2.3 배관 .....	6
2.4 배선 .....	6
2.5 시스템 .....	6
3. 홍보용 현황판 .....	14
3.1 적용 범위 .....	14
3.2 사용 상태조건 .....	14
3.3 옥외용 가변숫자표시기(FND) 현황판 구성 .....	14
4. 시공 .....	15
4.1 설치일반 .....	15

4.2 안전 요구사항 .....	16
4.3 설치장소의 요구사항 .....	16
4.4 옥내전로의 대지전압 제한 .....	16
4.5 설치공사 .....	17
4.6 제조업자 현장지원 .....	20
4.7 시스템 성능시험 .....	20
4.8 발주자 교육 .....	20
4.9 완성품 관리 .....	21

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

#### 1.1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 태양광발전설비의 제작 및 설치공사에 적용한다.

다만, 이 기준의 1.5, 1.6, 1.8, 1.14.1, 1.14.2 항목은 전기공사에 포함하여 발주 시는 적용하지 않는다.

#### 1.1.2 공사의 범위

(1) 본 공사의 범위는 아래와 같다.

- ① 태양광 발전 설비의 설치
- ② 개별 모니터링 설비 1식
- ③ 웹 모니터링 설비 1식
- ④ 태양광 발전 설비의 사용전 검사 및 설치확인 검사 수행
- ⑤ 태양전지판 설치 지붕층 옥상 안전난간대 설치

## 1.2 참고기준

### 1.2.1 관련법규

(1) KCS 31 60 30 (1.2.1(1))을 따른다.

### 1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 60 30 (1.2.1(2), (3))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 14 20 10 10 일반 콘크리트
- LHCS 41 40 30 초속경화고무아스팔트도막방수
- LHCS 41 49 02 금속난간
- LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반사항
- LHCS 31 65 10 05 배관
- LHCS 31 65 20 05 배선
- LHCS 31 80 10 05 피뢰설비
- LHCS 31 80 20 접지설비
- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 신.재생에너지 설비의 지원 등에 관한 기준(산업통상자원부)
- KS C 8567 태양광발전 접속함
- KS C 8564 소형 태양광 발전용 인버터
- KS C 8565 중대형 태양광 발전용 인버터
- KS C 8525 결정계 태양전지 셀 분광감도 특성 측정방법
- KS C 8527 결정계 태양전지 셀 모듈 측정용 솔라 시뮬레이터

- KS C IEC 61173 태양광 발전시스템의 과전압방지지침
- 신.재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침(신재생에너지센터)
- 태양광 발전설비 점검.검사 기술지침(한국전기안전공사)

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 설치 및 공사기간

1.4.1 옥상 안전 난간대시설은 건축공사분의 옥상 안전난간대 시설과 겹칠 경우, 건축공사분의 옥상 안전난간대를 설계변경 조치를 하고, 태양전지판이 설치되는 면만 안전난간대 시공을 한다.

1.4.2 옥상 안전난간대를 먼저 설치한 후에 옥상에서의 작업을 시작하도록 하여 안전을 최우선적으로 확보토록 한다.

1.4.3 공사기간 중 선행공정으로 인한 공사 연기 사유가 발생할 경우, 선행공정의 지연기간 만큼 공사기간을 연장할 수 있다.

1.4.4 공사가 긴급을 요하여 감독원이 필요하다고 인정하는 경우를 제외하고는 감독자의 승인없이 야간작업을 할 수 없다.

### 1.5 제출물

#### 1.5.1 일반사항

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05 제출물 관리에 따라 제출한다.
- (2) 제품자료는 골조공사 완료 전까지 제출, LH의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- (3) 수급인은 아래 서류에 대하여 계약 체결일로부터 30일 이내에 제출일정 등에 대하여 감독자와 협의하고 제출하여야 한다.
  - ① 공사착공 시 설치공정표, 동원인원계획표, 설치계획도, 감독원 선임계 및 안전관리 계획서 등을 감독자에게 제출하여야 한다.

#### 1.5.2 자재 제품자료

- (1) 제작도면
  - ① 태양전지 모듈 어레이 제작도
  - ② 인버터 제작도
  - ③ 기타 외형도, 부분별 상세도 등 필요한 부분
- (2) 제작시방서
- (3) 기술자료
  - ① 풍압방지대책
  - ② 설치용량계산서
  - ③ 태양광 설치관련 구조계산서
  - ④ 태양광 설치 전압강하 계산서
- (4) 시험성적서
  - ① 공인기관시험성적서(태양전지, 인버터)

- (5) 자재 승인 또는 신고 제품은 LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반사항 부록 3 “승인 및 신고자재 목록”과 같다

### 1.5.3 시공상세도면

- (1) 태양전지 설치 입면도, 평면도, 정면도, 기초상세도
- (2) 태양전지 모듈 지지대 설치 상세도
- (3) 태양전지 결선도
- (4) 인버터 설치 상세도
- (5) 접지 및 배선 입면도
- (6) 안전난간 설치 상세도(필요시)
- (7) 홍보용 현황판 설치도

### 1.5.4 시공계획서

- (1) 공정표
  - ① 제작 공정표
  - ② 설치 공정표
  - ③ 동원인원 계획표
  - ④ 설치 계획도
- (2) 공사일지
  - ① 일일 공사내용
  - ② 공정현황
  - ③ 출력인원

### 1.5.5 준공서류

- (1) 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 LH 전문 시방서 13010 준공에 따른다.

### 1.6 비용부담

- (1) 다음에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.
- (2) 태양광 발전설비의 제작, 납품 설치공사를 위하여 사용하는 전기료
- (3) 태양광 발전설비 설치 공사중 발생된 구조물 손상부분의 복구에 소요되는 모든 비용
- (4) 태양광 발전설비 설치 완료 후 사용전 검사, 설치확인검사, 자체검사(공인기관시험 포함), 각종점검 및 보수 등에 소요되는 일체의 비용
- (5) 계약자는 공사 및 준공에 필요한 허가, 신고, 검사 등 제반 조치 사항을 감독원을 대신하여 필하여야 하며, 상기 수속에 필요한 제 비용
- (6) 태양전지, 인버터 등의 자재에 대한 공인기관 인증 및 성능시험에 소요되는 모든 비용

### 1.7 공사착수전 검토사항

- (1) 지붕 방수공사 확인
- (2) 지붕 구조내력 및 트러스의 간격 확인

- (3) 지붕 방위각 및 경사각 확인
- (4) 모듈 설치시 음영 발생여부 확인
- (5) 모듈 지지대 설치상세도 등 제작 및 설치 관련도서 확인
- (6) 태양광 모듈 설치부위에 옥상 안전난간의 설치여부 확인

## 1.8 품질보증

### 1.8.1 공사전 협의

- (1) 공사 수급인은 선행공정 진행사항을 검토하여 태양전지 지지대의 시공시기 및 시공 시 협조 사항 등을 관련 공종 및 감독과 협의하여야 한다.
- (2) 작업자 및 자재 등의 추락 사고를 방지하기 위한 안전난간시설 등 안전시설 설치를 위해 감독자 및 타 공종 관련수급인과 우선 협의하여야 한다.
- (3) 방수 및 난간대 시설 등과 같이 건축물과 관련이 깊은 사항은 반드시 관련공종 및 감독과 협의하여야 한다.

### 1.8.2 하자보증

- (1) 무상보증기간은 준공검사 완료일로부터 3년으로 한다.
- (2) 보증기간 중 시스템의 이상/고장이나 하자사항이 발생한 제품에 대해서는 즉시 무상수리 및 교환한다.

## 1.9 안전관리

- (1) 수급인은 산업안전보건법 등 관련법규에 따라 안전관리를 하여야 한다.

### 1.9.1 태양광 발전설비 설치의 기술지도계약

- (1) 수급인은 지구별로 산업안전보건 법령에서 정한 공사금액 이상일 경우 건설재해예방 전문기관과 기술지도계약을 체결하고 안전관리비의 효율적인 집행 및 산업재해예방을 위한 기술지도를 받아야 한다.
- (2) 수급인은 공사 착공후 14일 이내에 건설재해예방 전문기관과 기술지도에 관한 계약을 체결하고 기술지도 계약서를 감독자에게 제출하여야 하며 공사종료시에는 건설재해예방 전문기관의 기술지도를 받았음을 증명할 수 있는 기술지도 완료증명서를 감독자에게 제출 하여야 한다.
- (3) 수급인이 위 가항에 의한 기술지도계약을 체결하지 아니한 때에는 산업안전보건법령의 재해예방전문 지도기관의 지도기준에 의거 소정의 안전관리비를 지급하지 아니하고 지구 내 최종 준공되는 공구에서 설계변경 금액 조정한다.

### 1.9.2 태양광 발전설비 설치의 안전관리

- (1) 수급인은 산업안전보건법령이 정하는 바에 따라 지구별로 안전관리자 및 안전관리요원을 상주하게 하여 산업재해를 예방하여야 한다.
- (2) 수급인은 건설기술관리법시행령 및 동법시행규칙에 의거 안전관리계획서를 공사 착공후 15일 이내 작성후 감독자에게 제출하여야 하며 감독자로부터 보완조치 요구가 있을 경우

즉시 보완하여야 한다.

- (3) 지구별로 안전관리비를 다른 목적으로 사용하거나 사용하지 아니한 금액에 대하여는 설계 변경 감액조정 한다.

### 1.10 운반, 보관, 취급

- (1) 설비 운반시 충격이 가해지지 않도록 기구 단위별로 포장하여 반입하여야 한다.
- (2) 설비는 현장 반입 후 우수 등에 젖지 않도록 보관하여야 한다.

### 1.11 현장가설물

- (1) 이 공사에 필요한 현장 사무실, 기자재 보관 장소 등 필요한 가설물은 감독자와 협의하여 가설하여야 한다.

### 1.12 유지관리

- (1) 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 때는 감독과 협의하여 임시조치를 취해야 한다.
- (2) 현장에 설치된 시설물은 관리주체에 인계·인수전 까지 손상 또는 파손되지 않도록 하여야 한다.

### 1.13 특허분쟁

- (1) 타인의 지적재산권의 침해로 발생하는 민.형사상의 모든 책임은 계약자가 진다.

### 1.14 관계 규정의 준용 및 어구의 해석

- (1) 본 계약 및 설계서 상에 정하지 않은 사항은 LH 전문시방서 총칙편 LHCS 10 10 시방서 적용 및 LHCS 10 10 05 공사일반에 언급된 사항을 따르고 여기에 명기되지 않은 세부사항은 전기설비기술기준과 관련법령에 준한다.

## 2. 자재

### 2.1 일반사항

- (1) 일반적으로 전기기자재는 충격에 약하고 그 동작이 예민하므로 운반 및 시공에 주의하여야 한다.
- (2) 기기의 설치에 유능한 기능공에 의하여 설치하고 담당 감독원과 긴밀히 협조하여야 한다.
- (3) 기기는 설치하기 전에 보관이나 운반중의 먼지, 이물 등을 깨끗이 청소하여야 하며 또 기기의 외관을 점검하여 파손 등 기타 이상 유무를 확인하여야 한다.
- (4) 다음 각호의 1에 적합한 자재(이하 이 시방서에서 한국산업규격에 적합한 제품 등 이라한다)를 우선 사용한다.

- ① 신에너지 및 재생 에너지 개발, 이용, 보급 촉진법, 신재생 에너지에 관한 산업통상자원부 고시 및 기타 신재생 에너지 관련 법규
  - ② 산업표준화법에 의한 한국산업표준 표시품(이하 KS 표시품이라 한다)
  - ③ 공인시험기관에서 산업표준화법에 의한 한국산업표준에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것을 우선 사용한다.
- (5) 위 (4)에 적합한 자재가 없는 경우에는 전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 전기용품 안전 인증 제품을 사용한다.
- (6) 위 라 및 마에 적합한 자재가 없는 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로써 품질 및 성능이 우수한 시증제품으로 감독의 확인을 받은 후에 사용하여야 한다.

## 2.2 사용조건

- (1) 주위온도 : -20 ℃ ~ 50 ℃
- (2) 상대습도 : 45 ~ 95 %

## 2.3 배관

- (1) 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- (2) 배관은 LHCS 31 65 10 05 배관에 따른다.

## 2.4 배선

- (1) 배선의 종류는 TFR-CV케이블을 사용하거나 동등이상의 케이블을 사용할 수 있으며, 배선의 규격은 설계도서에 따른다.
- (2) 배선은 LHCS 31 65 20 05 배선에 따른다.
- (3) 배선중 부하에 직접 접속되지 않는 OUTLET BOX(경과박스) 및 관내에서의 절단접속은 일절 해서는 안된다.
- (4) 배선작업이 끝나면 반드시 각 회로별로 절연저항을 측정하여 그 결과를 감독에게 서면으로 제출하여야 한다.

## 2.5 시스템

### 2.5.1 시스템 구성

- (1) 형식 : 계통연계형
- (2) 구성 : 태양전지모듈, 인버터, 접속반, 모니터링 설비 등

### 2.5.2 태양전지 모듈(Module)

- (1) 태양전지 모듈의 규격과 사양은 설계도면에 따른다.
- (2) 태양전지 단위모듈은 KS 제품 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 해당용량이 없는 경우에는 국가공인기관에서 지정한 공인시험기관의 시험항목에 합격한 제품을 설치하여야 한다.
- (4) 어떠한 경우라도 제시된 디자인의 형태를 유지하여야 하며, 설계된 규격과 다른 제품을 사용하여 발생하는 빈 공간은 모듈과 유사한 제품을 사용하여 디자인 및 구조물을 틀을

유지토록 하여야 하며, 이때 발생하는 비용은 수급자 부담으로 한다.

- (5) 모듈의 프레임은 경량의 특수 알루미늄 재질을 사용하고 밀봉 처리하여 습기 침투를 방지한다.
- (6) 모듈에 사용하는 유리는 저반사, 저철분 강화유리를 사용하여 충격에 강하고 빛 투과성이 우수하여야 하며 염분, 먼지 등이 표면에 부착 되지 않는 기능을 갖추어야 한다. 또한 효율을 증대시키기 위해 모듈 빛 반사를 저감시키기 위한 코팅을 하여야 한다.
- (7) 모듈 내부에는 By-Pass 다이오드를 부착한다.
- (8) 모듈 외곽은 전기적으로 절연되고 인체에 대하여 안전하여야 한다.

### 2.5.3 전력변환장치(계통연계형 인버터)

#### (1) 제작 일반사항

- ① 본 설비의 외부 치수 및 외형은 설계도면에 따른다.
- ② 태양광 발전용 인버터(이하 인버터)의 용량이 1KW 초과 10kW 이하인 경우는 품질기준(KS C 8564)에 적합한 제품을 설치하고 인버터 용량이 10KW 초과 250kW 이하의 경우는 품질기준(KS C 8565)에 따라 「절연성능」, 「보호기능」, 「정상특성」 등을 만족하는 시험결과가 포함된 시험성적서를 제출할 경우 사용할 수 있다.
- ③ 설치용량은 인버터 설계용량 이상이어야 하고 인버터에 연결된 모듈의 정격용량은 인버터 용량 105% 이내이어야 하며, 각 직렬군의 태양전지 개방전압은 인버터 입력전압 범위 안에 있어야 한다
- ④ 입력단(모듈출력) 전압, 전류, 전력과 출력단(인버터출력)의 전압, 전류, 전력, 역율, 주파수, 누적발전량 및 설치후 최대출력량(peak) 등을 계측하는 장치를 설치하고 표시되어야 한다.
- ⑤ 기기원격감시를 위한 통신 Port를 내장한다
- ⑥ 기기 내부에는 냉각용 환풍기가 부착되어 있어야 한다.
- ⑦ 외함은 Door 2.3 mm 외함 2.0 mm 이상의 일반구조용 압연강재를 사용하여야 한다.
- ⑧ 도어는 “ㄷ”자형으로 가공한 도어으로써 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- ⑨ 도어주변에 각 변마다 3개소 이상의 고무바킹을 부착하여 도어의 개폐를 원활하게 할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- ⑩ 도장은 녹, 기름, 먼지 등을 완전히 제거한 후 내.외면을 2회 이상 방청처리하고, 분체 정전 도장을 하여야 하며, 색상은 감독관(감리원)과 협의하여 결정하여야 한다.
- ⑪ 외함 전면에는 Mimic board가 부착되어야 하며 이때 Door는 투명한 플라스틱 제품을 사용하여 외부에서 동작상태를 용이하게 관찰할 수 있어야 한다.
- ⑫ 인버터는 실내.실외용을 구분하여야 한다. 다만 실외용은 실내에 설치할수 있다.
- ⑬ 각 직렬군의 태양전지 개방전압은 인버터 입력전압 범위 이내에 있어야 한다. 단, 주택용 태양광 모듈을 시설하는 경우 한국전기설비규정(KEC) 521.3(옥내전로의 대지전압의 제한)을 따른다.
- ⑭ 실외에 시설하는 경우 방수등급은 IP54 이상 이어야 한다.
- ⑮ 외함의 환기구멍은 곤충이나 작은 동물의 침입이 되지 않도록 제작하여야 한다.

## (2) 기능

태양전지 모듈 군으로부터 발전된 직류전원을 공급 받아 교류전력으로 바꾸고 계통과 연계가 가능하며 항상 안정된 전력을 공급하여야 하며 태양전지의 직류전압(출력전압)에 따라 자동 기동 및 정지시스템을 갖추어야 한다.

- ① 인버터 효율은 태양광 일사량 정상운전범위 (정격부하의 50~70 %)에서 90 %이상으로 설계 되어야 한다.
- ② 인버터 정격용량은 각동 옥상에 설치되는 태양광 어레이의 총합출력에 따라 적합한 것을 설치하여야하며 태양전지판(모듈)의 출력전압과 인버터 입력전압이 상호 연계되어 태양의 일출부터 일몰시까지 연속적이고 안정적으로 운전되어야 한다.
- ③ 태양전지의 출력특성은 일사량, 온도, 습도 등에 따라 변동하므로 태양 전지로부터 외부 변화요인에 따라 최대출력을 낼 수 있도록 최대 출력점 추종제어를 하도록 한다.
- ④ 인버터의 입력전압 범위를 넓게 하여 정상운전 중 구름 및 기타 장애물에 의해 순간적인 그늘이 발생시에도 Shutdown 되지 않도록 하여야 한다.

## ⑤ 표시장치

가. 본 표시장치는 판넬 전면에 LCD를 부착하여 입력 전압·전류, 출력 전압·전류 등을 표시 해주고 동작 및 에러 표시 등을 해 주어야 하며 기능에는 아래와 같은 기능이 내장 되어야 하며 또한 에러 발생시 경보음 및 에러 발생 위치를 표시해 주어야 한다.

(가) 운전/정지 : 사용자에게 의해 수동으로 운전/정지를 선택하여 운전할 수 있다.

(나) 시스템 계측 : 외부 LCD창에 계통 입출력상태 및 이상 상태를 표시한다.

(다) 시스템 설정 : 전압, 주파수 등의 운전범위를 설정한다.

## (3) 동작기능

## ① 기동/정지

가. 기동은 태양전지의 개방전압이 인버터의 동작전압 설정치 이상이 되면 자동적으로 기동하고, 정지는 인버터 입력전압이 인버터의 동작전압 설정치를 벗어나면 자동적으로 정지한다.

(가) 소프트 스타트 기능 : 부하의 기기 또는 제품의 장치가 전원 스위치 ON 상태에서 전원을 공급해야 할 경우가 있으므로 돌입 전류를 방지하기 위해서 5초의 Work in time 기능을 갖도록 한다.

(나) 출력 과전압 검출(Output Over Voltage : O.O.V) : 제어회로의 이상으로 출력 전압이 상승될 경우 기기 또는 제품의 손실을 방지하기 위해서 출력 전압이 제품이 손실될 수 있는 전압이상이 되면 정지되는 기능을 갖추어야 한다.

(다) 출력 과전류 검출(Output Over Current : O.O.C) : 150 % 이상의 과부하시 또는 선로의 단락 시에 전류 제한 모드에 의해 주어진 시간(4초)동안 동작하여야 한다. 순간 단락이나 급격한 부하 변동에 의한 출력단 과전류현상이 수초 이상 계속되면 인버터는 정지해야 하며 주어진 시간(4초) 내에 과전류 모드가 해제되면 인버터는 정상적인 모드에서 동작하는 기능을 갖도록 해야한다.(독립형일 경우에 한함)

- (라) Over Temperature(O.T) 검출 및 정지 기능 : 소자에서 발생한 열은 Heat Sink를 통해서 외부에 전달된다. 만약 어떠한 이유로 인하여 Heat Sink가 가열되면 여기에 부착된 Thermal Relay가 동작
- ② 최대출력점 추종제어 (MPPT)  
가. 태양전지의 출력특성은 일사량, 온도, 습도 등에 따라 변동하므로 외부변화 요인에 따라 최대 출력점 추종제어를 한다.
- ③ 고조파억제  
가. 인버터로부터 역조류된 전류에 포함된 왜율이 크면 계통 및 부하설비에 손실 증대와 기기손상 등의 영향을 줄 수 있으므로 다음과 같이 억제 한다.  
- 종합전류왜율 : 5%이하  
- 각차전류왜율 : 3%이하
- ④ 보호기능  
가. 인버터 고장, 정전, 계통 이상 및 입력측 이상에 대해 인버터 및 계통을 보호하기 위하여 자동 차단기능을 갖는다.  
나. 전력용 반도체소자(IGBT)의 오동작에 의한 고장방지를 위해 직류입력단에 퓨즈를 설치한다.  
다. 직류 과전압, 출력 과전압, 과전류, 과열, 결상, 역상 등 고장에 대한 경보 및 차단 기능이 있어 시스템의 신뢰성을 높이고 조작이 용이 하도록 한다.  
- 인버터 과전압 보호기능(정격전압의 10% 이내)  
- 인버터 부족전압 보호기능(정격전압의 -12% 이내)  
- 인버터 주파수 상승 보호등급(60+0.5Hz 이내)  
- 인버터 주파수 저하 보호등급(60-0.7Hz 이내)  
- 계통전압 연계기능(60±0.2Hz이내)  
- 계통주파수 연계기능(정격주파수의 ± 0.2 Hz 이내)  
- 출력 단락시 시스템보호  
- 시스템 과열보호  
- 교류 출력단 지락보호  
- 동기이상 및 온도이상 보호
- ⑤ 단독운전방지기능  
가. 계통사고 시 인버터가 이상현상을 검출하지 못하고 운전을 계속하는 단독운전 상태를 예방하는 단독운전방지기능을 갖는다.
- ⑥ 역류방지기능을 갖는다
- ⑦ 수납된 기기의 온도가 최고허용온도를 초과하지 않는 구조이어야 한다.
- ⑧ 통신포트 내장  
가. 모니터링을 위하여 인버터 내부에 통신포트를 내장하여야 하며 감지 포인트는 다음과 같다.  
(가) 직류 입력전압, 전류, 인버터출력, L1, L2, L3 상 전압 및 전류, 주파수, 역률, 수평면

및 경사면일사량, 외기 및 태양전지 표면온도.

- 통신 속도 : 9,600 bps 이상
- 계측치 Smampling Time 1분이내

⑨ 모니터링 기능

가. 태양광 설비의 감시를 위하여 모니터링 기능을 내장하여야 한다.

(4) 전기적 특성

표 2.5.3-1

구 분	항 목	정격치/규격치	비 고
사 양	운전방식	전압형 전류제어방식	
	전력제어방식	최대전력추종방식	
	연계가능전압범위	+10 % 이내	
	입력전압범위(직류)	150~1,000V DC	
계통조건	상/배선방식	설계도면에 따름	
	전압	220 V 또는 380 V AC ± 10 %이내	
	주파수	60 Hz ± 0.2 Hz	
발전출력	출력용량	설계도면에 따름	
	변환효율	90 % 이상	정상운전시
	부하의 역률	0.95 이상	
기 타	조작 및 상태 표시	KEY PAD	
		운전상태표시	
		입력 및 출력전력, 누적전력량	
		에러 메세지 표시	
	보호기능	인버터 과전압/과전류	
		인버터 주파수 보호기능	
		출력 단락시 시스템 보호	
		계통주파수 연계기능	
		시스템 과열보호	
		교류 출력단 지락보호	
		정전보호	
		결상 및 역상보호	
		서지보호	
		단독운전방지	
		계통전압상승억제	

(5) 인버터의 직류 입력단과 교류 출력단 2개소에 전원용 서지보호장치(SPD, Surge Protective Device)를 설치하여 낙뢰에 대한 보호를 하여야 하며, SPD의 정격, 구조 및 성능 등은 LHCS 31 80 10 10 전원용 서지보호장치(SPD, Surge Protective Device)에 따른

다.

#### 2.5.4 어레이 출력 개폐기(접속반)

- (1) 접속반 크기, 두께 및 형상은 설계도면(제작사양)에 따른다.
- (2) 태양전지 직렬 어레이 군별로 휴즈 브레이크를 분리설치 한다.
- (3) 입력부의 전원을 차단할 수 있는 차단기를 설치한다.
- (4) 태양전지 각 어레이군의 전압과 전류를 선택 표시 할 수 있어야 한다  
(각 어레이별 공통전압 개별전류 다이오드온도, 판넬 내부온도를 FND나 LCD로 표시하여 현장에서 체크할 수 있어야 한다)
- (5) 접면부는 직사광선을 견딜 수 있는 폴리카보네이트(PC) 또는 동등이상(내열성)의 재질로 제작하여야 하고, 내부 발생열을 배출할 수 있는 환기구 및 방열판을 설치하여야 한다.
- (6) 단자대는 케이블 터미널 접속이 용이하도록 충분한 공간을 확보하여야 하며 접속되는 수의 10%이상 SPARE를 확보하여야 한다. 또한 케이블 접속이 견고하고, 발열에 견딜 수 있도록 기계적, 열적으로 내구성을 가져야 하며, 접속부위는 전기저항이 최소가 되도록 구성되어야 한다.
- (7) 전류가 역으로 유입되는 것을 저지하기 위해 역전류 방지 다이오드를 설치하여야 하며 용량은 모듈단락전류의 2배 이상이어야 하며 현장에서 확인할 수 있도록 표시하여야 한다.
- (8) 접속함에 사용되는 단자대는 전류 도전 특성과 내식성이 우수한 무산소동 단자를 사용하여야 한다
- (9) 내부배선은 케이블 타이 및 트렁크 등으로 견고하게 정리정돈 되어야 한다.
- (10) 접속반 내부에는 전류,전압을 측정하기 위한 T/D가 있어야 한다.
- (11) 접속반이 옥외에 설치될 경우 외함은 스텐레스 스틸(SUS 304이상)로 녹이 슬지 않아야 하며 방수형으로 제작하여야 한다.
- (12) 접속함은 지락, 낙뢰, 단락 등으로 인해 태양광설비가 이상(異常)현상이 발생한 경우 경보 등이 켜지거나 경보장치가 작동하여 즉시 외부에서 육안확인이 가능하여야 한다. 실내에서 확인 가능한 경우에는 예외로 한다.
- (13) 어레이 출력개폐기는 직사광선 노출이 적고, 점검, 조작 및 육안확인이 용이한 장소에 설치하여야 한다.
- (14) 태양광 발전 접속함의 품질기준은 KSc 8567에 따른다.

#### 2.5.5 태양광 발전 모니터링 설비

- (1) 적용범위
  - ① 태양광발전설비의 효율적인 운영을 위하여, 관리소에 위치한 방재실과 각동 인버터 사이에 통신선을 포설하여 발전설비 전반에 대한 각동별 및 어레이별 개별 모니터링이 가능토록 하여야 한다.
- (2) 태양광 발전 감시반의 구성
  - ① 태양광 발전감시반의 구성은 단지별로 옥상에 설치된 태양 전지 지지대 부위에 온도 2개소, 일사량 2개소의 센서를 연결하여 태양전지 접속반을 통하여 인버터 메인 통신

부위에 기후 조건에 대한 신호를 송출한다. 인버터의 통신보드 내에서는 태양광 발전에 대한 발전량, 전압, 전류, 주파수, 역률 등 전기적 특성을 RS232 Port, 또는 동등이상의 자재를 통하여 방재실에 위치한 메인 컴퓨터에 각종 자료를 보내어 감시 및 측정한다.

(3) 태양광 발전 감시반 구성품 규격

① LOCAL 및 원격감시 하드웨어 사양

가. 통신속도 : 9600 bps 이상

나. LOCAL 감시용 RS232 또는 RS485 PORT 발전설비 설치 동별 1개 이상

다. 한국에너지공단 서버 연결용 RTU 설치

라. 계측치 SAMPLING TIME : 1분 이내

마. 계측치 백업 메모리 기간 : 31일분 이상

바. PC 사양 : CPU 인텔 펜티엄 코어2 듀오 이상, 하드디스크 320 GB 이상, 메모리 2 GB 이상, VGA 256 MB 이상(CD+DVD-RW, 산업용 PC)

사. 모니터 : LED 24인치 이상

아. 프린터 : 레이저젯칼라프린터 ,출력용지 A4 (25 PPM 이상)

자. 컴퓨터 책상 및 의자

차. 무정전 전원장치(UPS)

(가) 입력전원 220 V, 계통자체 필요전원 10분 이상 공급,

(나) AVR 기능 및 축전지 보호기능, 과전압, 과전류 보호 및 순간정전 경보장치, 서지 및 노이즈 방지 기능 내장

(4) 감시 및 원격 중앙감시 소프트웨어

가. 태양광 발전 시스템의 동작상태, 고장발생유무, 시스템 종합 점검 등을 위하여 아래 사항을 감시 및 측정할 수 있도록 소프트웨어를 구성하여야 하며, 기타 구동, 감시 및 측정에 필요한 소프트웨어 일체를 제공하여야 한다.

(5) 계측설비별 요구사항

표 2.5.5-1

계측설비	요구사항	비고
인버터	CT 정확도 3% 이내	
온도센서	정확도 $\pm 0.3$ °C(-20~100 °C)이내	
	정확도 $\pm 1$ °C(100~1000 °C)이내	
유량계, 열량계	정확도 $\pm 1.5$ % 이내	
전력량계	정확도 1% 이내	

## (6) 측정위치 및 모니터링 항목

표 2.5.5-2

구분	모니터링 항목	데이터	측정 항목
	일일발전량(kWh)	24개(시간당)	인버터 출력
	생산시간(분)	1개(1일)	

## ① 계통 모니터 감시 화면

가. 각종 부위의 측정치를 실시간으로 확인할 수 있도록 실측치를 화면에 표시할 수 있도록 하여야 한다.

## ② 동작 상태 감시화면

인버터 전 시스템의 운전상황의 이상 유무를 파악 할 수 있도록 하여야 한다

## ③ 그래프 감시 화면 (일보1)

가. 일 단위별로 경사면 일사량, 수평면 일사량, 온도, 발전 전력을 그래프로 출력 가능하도록 하여야 하며 이때 그래프 우측 상단에 일사량 적산치 최대치, 발전 적산치 최대치를 표시할 수 있도록 하여야 한다.

## ④ 일일 발전 현황 (일보 2)

가. 일일 시간대별 기상현황 (경사면 일사량, 수평면 일사량, 외기 온도, 태양전지(표면 온도), 태양전지 발전 현황 등을 표시 할 수 있도록 화면을 구성하여야 한다.

## ⑤ 월간 발전 현황 (월보1)

가. 월간 일자별 기상현황 (경사면 일사량, 수평면 일사량, 평균 외기 온도, 태양전지 발전전력 등을 표시 할 수 있도록 화면을 구성하여야 한다.

## ⑥ 월간 시간대별 발전 현황 (월보2)

가. 일보에 표시된 시간대별 각종 현황의 한 달간 평균치를 표시 할 수 있도록 화면을 구성하여야 한다.

## ⑦ 월간 절감 전기료 현황

가. 모니터링 PC에 절감 전기료를 입력할수 있어야 하며, 월 및 연간 발전량에 대한 절감된 월·연간 전기료가 모니터에 표시되어야 한다

## ⑧ 이상 발생기록 화면

가. 동작 상태 감시화면에서 이상이 발생시 각 부위를 총 망라하여 일자별 시간대별로 이상 상태를 표시하는 기능을 갖추며, 출력 할 수 있는 기능도 갖추어야 한다.

### 3. 홍보용 현황판

#### 3.1 적용 범위

- (1) 태양전지 모듈 군으로부터 전력을 공급하는 동안 태양전지 전력량, 기상상황 등 홍보용으로 실시간 감시표현이 가능토록 해야한다.

#### 3.2 사용 상태조건

- (1) 본 장치는 다음과 같은 조건하에서 지정된 성능을 제공/보장 하여야 한다
- (2) 주 위 온 도 : 최저 -25℃ ~ 최고 45℃
- (3) 상 대 습 도 : 90 % 이하
- (4) 설 치 장 소 : 실외 , 실내

#### 3.3 옥외용 가변숫자표시기(FND) 현황판 구성

##### 3.3.1 고휘도 FND TYPE 현황판 구성

- (1) 각종 제품의 입력을 직접 받아서 관련 표출 신호로 변환하여 7 SEGMENT FND DISPLAY (전기료 관련 6-digits, 기타 4-digits) 옥외용으로 표시 한다,
- (2) 7 SEGMENT FND DISPLAY 표현 크기는 다음과 같은 조건으로 한다.  
- 3.0 inch (옥외용) : (W)62.5mm \* (H)90.0mm
- (3) 현황판과 전원 선로 간에는 전압 규격에 맞는 SPD를 설치하여야 한다.  
규격 : 120kA(Total), 40kA(Mode) / 전원용 220V AC
- (4) 외형 및 치수는 도면에 의하여 제작하여야 한다. 변경 시는 감독과 협의할 것.
- (5) 외함의 재질은 SUS 304 or STEEL 이상을 사용하여야 한다.
- (6) Panel 외함은 브라켓을 사용하여 용접 고정토록 하여야 한다.
- (7) 외함의 문짝에는 쇠정 장치가 되어 있어야 하며 보수점검이 용이하여야 한다.
- (8) 외함의 내부에는 배선용 차단기를 설치하여야 한다.
- (9) Panel 내부로 인입되는 Cable Hole의 위치, Size, 등은 제작도면 승인 후 제작하도록 한다.

##### 3.3.2 현황판 통신 인터페이스

- (1) 모니터링 PC와 현황판은 RS-485/232방식으로 연결하여 통신이 가능해야 한다.

##### 3.3.3 현황판과 전원 선로 간에는 전압 규격에 맞는 SPD를 설치하여야 한다.

규격 : 120kA(Total), 40kA(Mode) / 전원용 220V AC

##### 3.3.4 현황판과 통신 선로 간에는 규격에 맞는 SPD를 BASE와 MODULE 분리형(SPD 고장 시 MODULE만 교체 가능한 제품)으로 설치하여야 한다.

규격 : 60kA(Total), 20kA(Mode) / 통신용(RS-485, 232)

##### 3.3.5 배 선

- (1) 통신 및 전압/전류 전선은 차폐전선을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 배선의 단말 재는 정격 치수의 환형 압축단자를 사용하여야 한다.

- (3) 배선의 단말에는 배선의 점검이 용이토록 Mark-Band 및 Color Tube를 취부하여야 한다. Mark Band는 합성지제로서 회로번호, 단자번호를 기입하고, Color Tube는 비닐 제 압축단자를 사용하여야 한다.

### 3.3.6 도 장

- (1) 마감 도장 전에 유분 ( Oil ), 녹, 찌꺼기 등을 완전히 제거하고, "인산 절염"으로 전 처리한 후 분체 Epoxy 정전 도장하되, 한쪽 면의 도장 두께는 0.1mm이상 이어야 한다.

### 3.3.7 홍보용 현황판 기초

- (1) 현황판 기초의 크기 및 형상은 설계도면에 따른다.
- (2) 기초에 사용되는 버림콘크리트는 C종, 기초콘크리트는 B<sub>2</sub> 종으로 LHCS 14 20 10 05 일반 콘크리트에 따른다.
- (3) 현황판 지지용 앵커로드(직경 16mmx550mm)는 6개소 설치하여야 한다.
- (4) 접지배관(CD-P 16), 통신 연결용 배관 및 전원용 배관 등을 설치하여야 한다.
- (5) 앵커로드는 용융아연도금한 제품을 사용하여야 한다.

## 4. 시공

### 4.1 설치일반

- (1) 기기 설치전 기기 외관을 점검하여 먼지, 이물 등을 청소하고, 파손 및 이상 유무를 확인하여야 한다.
- (2) 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 동일한 색상으로 재도장하여야 한다.
- (3) 기기 설치 위치는 설계도면에 따르며, 설계도면이나 현장에 이상이 있을 경우에는 감독자와 협의하여 그 지시에 따른다.
- (4) 모든 구조물과 재료는 전기설비기술기준, 건축설비기준, 소방안전설치기준 등에 적합하도록 설치하여야 한다.
- (5) 지붕층의 지지대 설치 또는 배관공사로 인한 누수가 발생치 않도록 하여야 한다.
- (6) 건물 옥상 난간대 등으로 인하여 모듈에 음영이 지지 않도록 태양광발전 설비의 높이를 높이거나 충분한 거리를 두고 설치하여야 한다.
- (7) 태양광설비를 주택 지붕, 조립식패널, 목조 구조물, 지상에 고정된 컨테이너 등에 설치하고자 할 경우에는 지붕 또는 구조물 하부의 콘크리트 또는 철제 구조물에 직접 고정하여야 한다. 다만, 지붕이나 구조물 하부의 콘크리트 또는 철제 구조물에 직접 고정이 불가능한 경우에 한하여 해당 태양광발전 설비(지지대, 지지대가 건축물 등에 고정되는 부분 등을 포함한 전체 설비)가 현행 건축구조기준(국토교통부고시)에 따라 안전성 및 적정성을 확보하였음을 건축구조기술사 또는 토목구조기술사로부터 확인을 받아 설치할 수 있다.

- (8) 태양광발전설비를 건물 상부에 설치할 경우 태양광설비의 눈·얼음이 보행자에게 낙하하는 것을 방지하기 위하여 모든 모듈 끝선이 건물의 외벽 마감선을 벗어나지 않도록 설치하여야 한다.
- (9) 본 공사 시공 중 감독자가 시공된 사항의 확인을 위하여 검사를 요구할 경우 수급자에게 필요한 장비, 인원 등을 지원하여야 한다.
- (10) 설계도서에 규정된 모듈의 규격을 사용하지 않고 다른 규격을 사용할 경우 계약자의 부담으로 모듈지지 어레이에 대한 내풍압 구조 계산서를 제출하여야 한다  
(설계도서에서 제시한 조건(풍속, 노풍도 등급, 적설하중 등) 이상을 적용하여야 하며, 프로파일, 볼트 및 브라켓 등에 대한 태양전지 고정용 부속자재 규격이 명시되어야 한다)

#### 4.2 안전 요구사항

- (1) 수급인은 설비시공 및 설치확인, 유지보수시 안전사고 예방을 위한 작업공간(발판, 안전난간 등의 포함) 및 접근장치(계단, 사다리, 사다리차 등)를 확보하여야 한다. 다만, 안전성이 확보된 설비인 경우에는 제외할 수 있다. 또한, 작업자들의 추락 등 안전사고 방지를 위해 반드시 보호장구를 지급하고 착용하도록 하여야 한다.
- (2) 태양전지 모듈, 전선, 개폐기 및 기타 기구는 충전부분이 노출되지 않도록 시설한다.
- (3) 모든 접속함에는 내부의 충전부가 인버터로부터 분리된 후에도 여전히 충전상태일 수 있음을 나타내는 경고문구를 함 외부에 표기 하여야 한다.
- (4) 태양광설비의 고장이나 외부 환경요인으로 인하여 계통연계에 문제가 있을 경우 회로분리를 위한 안전시스템이 있어야 한다.

#### 4.3 설치장소의 요구사항

- (1) 인버터, 제어반, 배전반 등의 시설은 기기 등을 조작 또는 보수점검할 수 있는 충분한 공간을 확보하고 필요한 조명설비를 시설한다.
- (2) 인버터 등을 수납하는 공간에는 실내온도의 과열 상승을 방지하기 위한 환기시설을 갖추어야 하며 적절한 온도와 습도를 유지하도록 시설한다.
- (3) 배전반, 인버터, 접속장치 등을 옥외에 시설하는 경우 침수의 우려가 없도록 시설한다.

#### 4.4 옥내전로의 대지전압 제한은 한국전기설비규정(KEC) 511.3에 따른다.

- (1) 주택의 태양전지모듈에 접속하는 부하측 옥내배선(복수의 태양전지모듈을 시설하는 경우에는 그 집합체에 접속하는 부하 측의 배선)을 다음에 따라 시설하는 경우에 주택의 옥내전로의 대지전압은 직류 600V 이하이어야 한다.
- (2) 전로에 지락이 생겼을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설한다.
- (3) 사람이 접촉할 우려가 없는 은폐된 장소에 합성수지관배선, 금속관배선 및 케이블배선에 의하여 시설하거나, 사람이 접촉할 우려가 없도록 케이블배선에 의하여 시설하고 전선에 적당한 방호장치를 시설한다.

## 4.5 설치공사

### 4.5.1 지지대 제작

- (1) 지지대의 재질은 부식환경에 의하여 부식되지 아니하도록 다음의 재질로 제작하여야 하며, 제작은 설계도면에 따른다.
  - ① 용융아연 또는 용융아연-알루미늄-마그네슘합금 도금된 형강
  - ② 스테인레스 스틸(STS)
  - ③ 알루미늄합금
  - ④ 상기와 동등이상의 성능(인장강도, 항복강도, 압축강도, 내구성 등)을 가지는 재질로서 KS제품 또는 동등이상의 성능의 제품이어야 한다
- (2) 모듈 지지대와 그 연결부재, 절단가공 및 용접부위는 용융아연도금처리를 한다
- (3) 체결용 볼트, 너트, 와셔(볼트캡 포함)는 스테인레스 스틸 재질로 하고, 볼트규격에 맞는 스프링와셔 와 풀림방지너트로 체결하여야 한다.
- (4) 제작치수는 반드시 현장 확인하고, 현장여건에 의한 변경이 필요한 경우에는 감독자와 협의한다.

### 4.5.2 지지대 설치

- (1) 지지대의 설치/조립은 도면에 의거 설치하고, 현장여건에 의한 변경이 필요한 경우에는 감독자와 협의한다.
- (2) 지지대는 자중, 적재하중, 적설, 풍압, 지진, 진동 및 충격 등에 대하여 안전한 구조이어야 한다.
- (3) 지지대 조립은 스테인리스 제품의 볼트, 너트, 와셔로 느슨함이 없도록 단단하게 조립/시공한다. (바람 등의 영향으로 너트가 절대 풀리지 않도록 조치하여야 한다)
- (4) 지지대 조립 시 파손, 굽힘, 흠집 등의 문제가 발생하지 않도록 한다.
- (5) 지지대 설치는 세로부분을 먼저 설치한 뒤 L형강으로 단단히 고정시킨 후 가로부분을 설치하여 통풍 및 빗물 흐름에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (6) L형강과 트러스 내의 C형강과의 고정은 C형강의 가로 배치거리마다 고정하여야 한다.
- (7) 건축물의 방수(防水) 등에 문제가 없도록 구조물을 설치하여야 한다
- (8) 모듈지지대의 고정 볼트에는 스프링 와셔로 체결한다.
- (9) 체결용 볼트, 너트, 와셔는 용융아연도금처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 한다.

### 4.5.3 모듈의 설치

- (1) 운전유지보수 편의성을 제고하고, 인버터와 최적설계가 되도록 어레이군을 구성하여 설치한다.
- (2) 모듈은 자중, 적설, 풍압, 지진 및 기타의 진동과 충격에 대하여 탈락하지 아니하도록 스테인리스 볼트, 너트, 클램프, 와셔 등을 사용하여 지지물에 의하여 견고하게 설치한다
- (3) 설치시 Array 전면의 모듈과 모듈이 서로 평평하게 조립되어 굴곡이 없도록 하며 가로, 세로줄을 정확히 맞춘다.
- (4) 모듈의 일조면은 정남향 방향으로 설치되어야 한다. 정남향으로 설치가 불가능할 경우에

한하여 정남향을 기준으로 동쪽 또는 서쪽 방향으로 45도 이내에 설치하여야 한다.

- (5) 모듈을 지붕에 직접 설치하는 경우 배면환기를 위하여 모듈과 지붕면간 이격거리는 10cm 이상이어야 하며, 배선처리는 바닥에 닿지 않도록 단단하게 고정해야 한다.
- (6) 장애물(전기줄, 피뢰침, 안테나 등 경미한 경우 제외)로 인한 음영에도 불구하고 일조시간은 1일 5시간(춘계(3~5월)·추계(9~11월)기준) 이상이어야 한다.
- (7) 모듈 설치 열이 2열 이상일 경우 앞 열은 뒷 열에 음영이 지지 않도록 설치하여야 한다.
- (8) 모듈의 각 직렬군은 동일한 단락전류를 가진 모듈로 구성하여야 하며 1대의 인버터(멀티스트링 인버터의 경우 1대의 MPPT 제어기)에 연결된 모듈 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군의 출력전압 및 출력전류가 동일하게 형성되도록 배열한다

#### 4.5.4 모듈의 결선

- (1) 모듈 간 배선은 바람에 흔들림이 없도록 코팅된 와이어 또는 동등이상(내구성) 재질의 타이(Tie)로 단단히 고정하여야 하며, 모듈의 출력배선은 균별 및 극성별로 확인할 수 있도록 표시하여야 한다.
- (2) 태양전지판 결선시 Junction Box 구멍에 맞추어 압착단자를 사용하여 견고하게 전선을 연결하여야 하며 Junction Box 연결부위는 방수형 콘넥터를 사용하여 태양전지 모듈 결선시 Junction Box내에 빗물이나 수분이 침입하지 않도록 해야 한다
- (3) 모듈의 직렬연결 시 절연에 유의하여 작업하며 모듈간 연결배선의 길이를 일정하게 하고 미관상 양호하게 처리한다.
- (4) 준공 시 감독자 입회하에 단락 전류 및 개방전압을 측정하여 어레이 결선상태를 확인한다.
- (5) 태양전지에서 옥내에 이르는 배선에 쓰이는 전선은 모듈전용선 또는 단심(1C) 난연성 케이블을 사용하여야 한다.

#### 4.5.5 전기배선

- (1) 태양전지판에서 인버터입력단간 및 인버터출력단과 계통연계점간의 전압강하는 각 3%를 초과하여서는 아니된다. 단, 전선길이가 60m를 초과할 경우에는 아래표에 따라 시공할 수 있다.

표 4.5.5-1

전선길이	전압강하
120 m 이하	5 %
200 m 이하	6 %
200 m 초과	7 %

- (2) 모듈 및 기타 기구에 전선을 접속하는 경우는 나사로 조이고, 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법으로 기계적·전기적으로 안전하게 접속하고, 접속점에 장력이 가해지지 않도록 시설한다.

- (3) 배선시스템은 바람, 결빙, 온도, 태양방사와 같이 예상되는 외부 영향을 견디도록 시설한다
- (4) 케이블은 가능한 음영지역에 설치하고, 빗물이 고이지 않도록 설치한다.
- (5) 태양전지판에서 바닥 및 외기에 노출되는 부분의 전기배선은 그의 규격에 알맞은 후렉시블 또는 동등이상의 자재를 사용하여 전선보호를 하도록 하여야 한다.
- (6) 케이블은 가능한 피뢰 도체와 떨어진 상태로 포설하며 피뢰 도체와 교차시공하지 않도록 한다.
- (7) 모듈과 인버터 간의 배선은 극성에 유의하여 설계되면 사양의 전선 및 전선관으로 배선한다.
- (8) 배선작업이 끝나면 반드시 각 회로 별로 절연저항을 측정하여 그 결과를 감독에게 서면으로 제출하여야 한다.

#### 4.5.6 교류회로 과전류차단기 시설

- (1) 태양광발전설비의 인버터 출력 측 전로(태양전지 공급 케이블)에 그 옥내간선을 보호하는 과류차단기를 시설하여야 한다.
- (2) 간선 보호용 과전류차단기의 정격전류는 그 간선의 허용전류 이하인 것을 시설하여야 한다.
- (3) 과전류차단기는 이를 시설하는 곳에 통과하는 단락전류 차단 능력을 가지는 규격으로 시설한다.

#### 4.5.7 기초공사

- (1) 도면에 의거 설치하며 현장 여건에 따라 위치의 변경이 필요한 경우에는 감독자와 협의하여 위치를 선정한다.

#### 4.5.8 접지공사

- (1) 접지는 LHCS 31 80 20 접지설비에 따른다.
- (2) 모듈의 접지는 동당 2개소이상의 장소에 접지를 한다.
- (3) 안전난간대가 피뢰침의 보호각도를 벗어날 경우 접지 시설을 한다.
- (4) 접지설비는 한국전기설비규정(KEC) 140조에 따른다.

#### 4.5.9 인버터 설치위치

- (1) 인버터 설치위치는 옥탑 1층 또는 동 지하층에 설치하되, 유지보수 및 관리가 쉽고 습기가 없는 곳에 설치하도록 하며 침수에 대비 20 cm 이상의 기초위에 설치하여야 한다.

#### 4.5.10 홍보용 현황판 설치위치

- (1) 홍보용 현황판 설치위치는 시각적 효과가 뛰어난 관리동 앞이나 단지 입주쪽 등에 설치하며, 배수가 잘되는 곳에 침수에 대비 10cm 이상의 기초위에 설치하여야 한다.

#### 4.5.11 피뢰설비

- (1) 태양광설비에는 외부피뢰시스템을 설치하여야 한다.
- (2) 건물에 설치 된 경우 피뢰 보호각검토하여 제외하여야 한다.
- (3) 피뢰돌침은 태양전지 패널과 전기제어시스템 및 케이블과의 사이를 최대한 띄어서 설치해

야 한다. 특히 피뢰침은 태양광 구조지지물에 설치하여서는 안되며, 독립적으로 설치하여야 한다.

#### 4.5.12 명판

- (1) 모든 기기는 원제조사 및 원제조국, 제조일자, 모델명, 일련번호, 제품사양 등 주요사항 및 그 외 기기별로 나타내어야 할 사항이 명시된 명판(KS인증 명판 등)을 부착하여야 한다.
- (2) [별표] 『신·재생에너지 설비 명판 설치기준』의 명판을 제작하여 인버터는 전면에 부착하여야 한다.

#### 4.6 제조업자 현장지원

- (1) 태양광발전설비의 납품자는 공사, 설치, 동작과 관련하여 수급인 및 현장의 공사관련자에게 기술적 지원 및 지도를 하여야 한다

#### 4.7 시스템 성능시험

##### 4.7.1 절연저항 측정

- (1) 저압전로의 절연저항은 전선상호간, 전선과 대지간, 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분될 수 있는 전로마다 1 MΩ 이상이어야 한다.
- (2) 모듈의 절연저항은 100 MΩ 이상이어야 한다.

##### 4.7.2 시스템의 출력

- (1) KS C 8536에 규정하는 방법으로 시험 하였을 때 특성치를 충족하여야 한다.

##### 4.7.3 태양전지 어레이 출력

- (1) KS C 8536에 규정하는 방법으로 시험 하였을 때 특성치를 충족하여야 한다.

##### 4.7.4 시스템의 출력·기능

- (1) KS C 8536에 규정하는 방법으로 시험 하였을 때 특성치를 충족하여야 한다.

##### 4.7.5 시스템 운전특성

- (1) KS C 8536에 규정하는 방법으로 시험 하였을 때 특성치를 충족하여야 한다.

##### 4.7.6 접지저항 측정

- (1) 접지저항 값은 KEC 140과 KEC 211에 적합한 저항값이어야 한다.

#### 4.8 발주자 교육

##### 4.8.1 개요

- (1) 시스템의 완전한 운용 및 점검/정비가 되도록 장비인수시 운영자에게 주의사항 및 운전메뉴얼을 제공하여야 하며 운전교육을 실시하여야 한다.

## 4.8.2 교육내용

### (1) 시스템

- ① 시스템의 개요, 구성 및 적용기술 설명
- ② 운용관리 실습 교육
- ③ 정비/긴급대처방안 교육

### (2) 태양전지 모듈

- ① 모듈의 개요, 원리 및 특성, 운영관리
- ② 긴급조치 요령 및 주의사항

### (3) 인버터

- ① Inverter의 개요, 기능 및 동작원리
- ② Inverter의 운전방법 및 동작상태 점검방법
- ③ 긴급조치 요령 및 주의사항

### (4) 모니터링

- ① 개요 및 동작원리
- ② 조작 및 관리 방법
- ③ 긴급조치 요령 및 주의사항

## 4.9 완성품 관리

### 4.9.1 완성품 관리

- (1) 설치를 완료한 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

### 4.9.2 사후관리

- (1) 무상보증기간은 이 시방서 1.8.2에 따른다.
- (2) 보증기간 중 시스템의 이상/고장이나 하자사항이 발생한 제품에 대해서는 즉시 무상수리 및 교환한다.

## 집필위원

성명	소속	성명	소속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	(주)선진엔지니어링종합건축사사무소

## 자문위원

성명	소속	성명	소속
류호응	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

## 국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신호섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유홍국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이테크이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

## 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

## 소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 31 60 30 05 : 2020  
**태양광 발전설비**

---

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사  
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)  
☎ 1600-1004(대표)  
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사  
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)  
☎ 1600-1004(대표)  
<https://www.lh.or.kr/>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>