

관급 자재 시방서

(태양광 설비 설치공사)

2010. 07.

서울특별시 동부푸른도시사업소

제 1 장 계약 특수 조건

1. 적용범위

본 지방서는 태양광 발전시설 제작, 구매설치에 적용하여, 제작기준은 설계도면, 일반시방, 기술규격에서 준하여 제작 설치하고 도면 및 시방서에 명기되지 않은 사항은 관련 법규에 적용하도록 하고, 부득이한 사항이 있을 시는 감독관(감리원)과 협의하여 제작한다.

2. 계약자의 의무

(1) 계약자는 계약상에 언급한 모든 기자재의 설계, 제작, 구입에 대한 책임을 지고, 장치, 예비품 및 기타 사항에 대하여 최상의 서비스를 한다.

(2) 계약자는 기기의 제작, 운반 종합적인 시운전 등 모든 관련 업무에 대하여 책임을 진다.

3. 승인도서 제출

(1) 계약자는 계약 후 발전설비에 관한 상세한 제작도면 및 제작사양서를 제출하여 감독관의 승인을 득 한 후 제작하여야 한다.

4. 시험 및 검사

(1) 태양광발전설비 중 아래 제품은 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법 제 13조에 따라 인증기관으로부터 인증된 제품이어야 하며, 인증서 및 시험 성적서를 제출 한다.

- 태양전지 모듈
- 계통연계형 인버터

(2) 시험 및 검사 기타에 소요되는 모든 경비는 납품업체 부담으로 한다.

5. 자 재

제작에 사용되는 기자재중 모든 자재는 KS 표시품을 사용하는 것을 원칙으로 하고, 만일 KS 제품에 없는 것은 국내 최상품으로 사용한다.

6. 제작공정

(1) 제작공정 및 특성 시험 등을 확인할 필요가 있다고 판단 될 경우, 감독관(감리원)은 출장시험 및 검사를 요구할 수 있으며, 계약자는 협조한다.

(2) 계약자는 주요부분의 제작공정 및 완성 사진을 촬영하여 규정방식에 의거 각 2부 제출한다.

7. 납품 및 설치

(1) 발전설비(태양광발전모듈)는 납기 내에 납품장소에 운반하며, 시설공사의 일정 에 따라서 납품장소가 변경될 경우 감독관(감리원)의 지시에 따른다.
다만, 태양전지 모듈의 설치 및 운반은 시설공사 계약자의 부담으로 한다.

(2) 태양전지를 제외한 모든 발전설비 및 모니터링 설비는 계약자가 설치 장소까지 운반하여 설치 및 시운전까지 한다. 이 경우 설치의 범위는 각 설비의 현장 설치는 공급 범위에 준하여 필요시에 설치의 필요한 도면을 제공 한다.

8. 하자 보증

하자 보증기간은 2년으로 한다.

9. 납품 기한

발주처에서 정한 기간을 따른다.

10. 책임 및 의의

(1) 제작, 설치에 따른 인적, 물적, 또는 타 공작물에 대하여 피해를 주었을 경우에는 계약자 부담으로 즉시 원상 복구하도록 한다.

(2) 제작, 설치 과정에서 납품업체와 감독관(감리원)의 견해가 상이할 경우에는

감독관(감리원)의 해석에 따른다.

(3) 계약자는 시설공사 수요처에서 작성된 태양전지 지지대의 설치에 관한 설계도면 및 수량산출서, 내역서 등이 태양전지 모듈의 설계와 다를 경우 관련 서류를 작성하여 감독원(감리원)을 경유하여 계약 후 15일 이내로 시설공사 수요처에게 제출한다.

이 경우 제반 경비는 계약자 부담으로 한다.

11. 기술원 지원

계약자는 시설공사 계약자에게 태양전지 지지대 제작설치 등의 기술지원에 협력토록 한다.

12. 특허분쟁

타인의 지적재산권의 침해로 발생하는 민·형사상의 모든 책임은 공급자가 진다.

제 2 장 일반시방서

1. 전기공사 일반조건

- (1) 본 시방서는 태양광발전시스템 시설공사에 한하여 적용하며 시방서에 포함되지 않은 사항에 대하여는 건설부 발행 전기공사 표준 시방서에 따른다.
- (2) 본 공사시공은 시설공사 일반을 준수하고 본 시방서 및 기타 제정 각 기준에 의거 시공 한다.
- (3) 설계도면 및 특기시방서에 기재된 사항이 일반시방서와 상이할 경우에 감독관의 해석에 따른다.
- (4) 현장대리인을 공사장에 상주시키고 감독관의 지시에 따라 감독업무와 전기관리, 보완책임을 담당하여야 한다.
- (5) 다음 사항은 감독관의 사전 승인을 받는다.
 - 가. 공사 시행순서 및 방법
 - 나. 현장에 반입된 재료의 사용 여부
 - 다. 기타 공익상 필요한 조치
- (6) 다음 사항은 도급자의 부담으로 한다.
 - 가. 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 공법상 당연히 시공해야 할 사항
 - 나. 공사 진행 사진첩 제출(공사 전, 공사 중, 완료 후 사진)
 - 다. 각종 표지판 부착(감독관 지시사항)
 - 라. 기타 감독관이 지시하는 사항
- (7) 설계 변경조건
 - 가. 기존 설계된 태양전지의 치수가 설계도면의 제품과 상이한 경우
 - 나. 설계도와 현장조건이 상이하여 시공상 크게 문제될 사항

다. 설계변경으로 인한 공사비의 자재 및 증감처리는 공사 관리 규격에 정한다.

(8) 기기 및 재료

가. 본 공사에 사용하는 자재는 신품이어야 한다.

나. 본 공사에 사용하는 자재는 KS표시품을 사용해야 하며, KS표시품이 없는 경우는 우수한 제품을 선정 감독관의 승인을 받아 사용한다.

다. 본 공사에 사용하는 자재 중 감독관이 별도로 지정하여 시험소의 시험을 요구하는 것에 대해서는 시험소에서 합격된 것을 사용하여야 한다.

라. 본 공사 시공자는 본 공사에 사용하고자 하는 모든 자재는 현장반입 전에 견본을 제출하여 감독관의 승인을 득한 후 반입하고 감독관 확인 후 사용하여야 한다.

마. 견본제품이 곤란한 품목에 대해서는 카다로그 또는 사양서를 제출하여 승인을 취득한 후 사용하여야 한다.

(9) 본 공사 설계도에서 미비 또는 불분명한 사항이 있을 시에는 감독관의 해석에 따라 시공하여야 한다.

(10) 관공서 기타의 수속

공사시공에 필요한 관공서와 기타 기관의 수속 일체는 본 공사 시공자가 하며 수속에 드는 비용은 시공자 부담으로 한다.

(11) 공사 현장 관리

가. 시공자는 관계법규를 준수하고 종업원 기타의 출입감독 및 화재, 도난방지 와 시공상 안전관리에 철저를 기하여야 한다.

나. 시공사는 재해 및 제반사고 예방에 최선을 다하고 시공 중 발생하는 재해 및 인명피해 등 모든 사고에 대한 책임을 전적으로 지며 타인에게 피해를 끼쳤을 경우 감독관이 지정하는 기일 내에 이의 없이 변상 또는 보상하여야 한다.

(12) 본 공사 각종 공정별 주요부분 시공시 사전 감독관의 승인을 받아 감독관 임 회하에 시공하여야 한다.

2. 건축 일반사항

(1) 본 공사의 시방은 표준시방, 특기시방 및 설계도서에 명기된 사항이외는 건설부 제정 “건축공사 표준 시방서”(이하 MOCS) 및 대한 건축학회 제정 “건축공사 표준 시방서”(이하 KASS)에 따른다.

(2) 용어의 정의

가. 건축주(도급인) : 본 공사에서는 건축물의 전체공사를 발주한자를 말하고, 도급계약(공사계약)을 한 당사자로서 “갑”이라 칭한다.

나. 도급업자(수급인 도급자) : 도급공사의 도급을 받은 건설업자를 말하고, 도급계약(공사계약)을 한 한편 당사자로서 “을”이라 칭한다.

다. 하도급자(전문 시공자) : 도급업자로부터 전문적인 부분에 해당하는 부분을 분할하여 도급을 받을 도급자를 칭한다.

라. 당원 : 건축주가 임명한 공사 감독관을 말하며, 시행처에서 위임된 현지 공사관계 감리 요원도 포함된다.

마. 현장대리인 : 도급업자가 지정한 책임시공 기술자로서 본 공사의 공사관리 및 기술관리 기타 공사업무를 시행하는 건설업 법령에 따른 자격 소유자로서 현장 시공의 총책임자를 말한다.

(3) 의의

가. 현장설명서, 도면, 표준시방서, 특기 시방서의 내용이 서로 다르거나 명기가 없을 경우, 관련공사와 부합되지 아니할 경우, 또는 의문이 생길 경우에는 현장 대리인이 이에 대한 의견을 서면 또는 도면으로 제출하여 담당원의 결정에 따른다.

나. 도면, 시방서에 누락된 사항일지라도 공사의 성질상 당연히 시공해야 할 사항은 담당원의 지시에 따라 시공한다. 단, 현장대리인은 중요한 사항에

대하여 공사의 범위 내에서 담당원과 협의 할 수 있다.

다. 담당원과 협의, 승인, 지시된 문서 및 도면은 현장 대리인이 이를 현장에 항상 비치하여야 한다.

라. 철거 도면과 신규도면의 내용이 서로 상이할 경우 또는 의문이 생길 경우 담당원의 지시에 따른다.

(4) 설계변경

가. 도면 및 시방서에 명기되지 아니한 사항일지라도 구조, 기능, 현장 마무리 등의 관계로 공법의 사소한 변경 또는 약간의 수량 증감 등 경미한 변경은 담당원의 지시에 따라 도급 금액 범위 내에서 본 공사를 완공한다.

나. 재료공법 등의 변경에 수반되는 수량 증감 등 주요한 변경은 공사 담당원의 지시에 따른다.

(5) 현장관리

가. 공사장 내에서 발생하는 각종 발생품, 설계서에서 공제하지 많은 지급자재에 의한 부산물 및 기존 건축물 또는 기존 공작물 등의 해체로서 발생하는 재료 및 물품 등은 모두 담당원이 지정하는 현장내의 장소에 정리 보관하고, 불필요하다고 인정하는 것은 즉시 장외로 반출한다. 해체 및 발생 재료의 처분 또는 재사용에 대하여는 담당원의 지시에 따른다.

나. 시공자는 공사 중에도 모든 재료를 항상 정리하여 현장 내외를 깨끗이 청소할 것이며, 공사완료 후에도 가설 건축물 철거 기타 잔재일체를 현장 외로 반출한 후 준공검사를 받아야 한다.

(6) 자재

가. 자재 일반

본 공사에 사용하는 재료는 모두 K.S제품 사용을 원칙으로 하고, K.S제품이 없을 경우 K.S동등 이상의 것을 사용해야 한다.

나. 자재 승인 및 자재 견본

본 공사에 사용되는 모든 재료 및 자재등은 미리 견본을 제출하여 담당원

의 승인을 받은 후 사용하며, 불합격품은 공사장 외로 반출한다.

다. 재료 검사

- 1) 현장에 반입하는 재료는 모두 도면과 시방서의 표시된 품질과 동등 이
상품으로써 담당원의 검사를 받아 합격된 것을 사용하며, 불합격품은
즉시 공사장 외로 반출한다.
- 2) 검사 사항에 합격된 재료 및 시설물이라도 사용시 변질 또는 손상되어
불량품으로 인정 될 경우 이를 사용하지 아니한다.

라. 현장 청소 및 원상복구

- 1) 공사 진행 중의 청소는 공종별로 1일 1회를 원칙으로 하고 각종 자재
에 대한 양중, 적재, 청소, 계획 등을 사전에 작성하여 담당원의 승인
을 받아야 한다.
- 2) 공사 중에 발생된 주변지면 및 기존물의 변형 또는 손상부분에 대해서
는 건축물의 사용검사를 받기 전에 이를 원상복구 해야 한다.

마. 공사장 관리에 대한 책임

수급자에 있으며, 근로 기준법 근로 안전관리 규칙, 근로위생관리 규칙,
기타 관계법규에 따라 시행하되 특히 다음 사항을 준수하여야 한다. 노무
자, 출입자의 감시풍기 및 위생단속 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그
위치표시, 기타 사고방지에 대한 단속, 안전수칙 표지판 설치 및 안전 교
육설치, 시공재료 및 공사설비의 정리와 관리, 현장내외의 청소

(7) 도급자의 시공책임

본 공사 시공하자기간 경과 후에는 중대한 시공 잘못으로 발생하는 소음은
도급자의 책임에 속하며, 감독원의 요구조건에 이유 없이 따라야 한다.

(8) 기타사항

도면 및 시방에 의한다.

제 3 장 특기시방서

1. 공통사항

- (1) 태양전지판, 연계형인버터, 모니터링시스템 기타 자재는 충격에 약하고 정밀성이 요구되므로 운반 시공에 주의하여야 한다.
- (2) 기기의 설치는 유능한 기능공에 의하여 설치하고 담당 감독관(감리원)과 긴밀히 협조하여야 한다.
- (3) 기기를 설치하기 전에 반드시 먼지, 이물질 등을 깨끗이 청소하여야 하며, 또한 기기의 외관을 점검하여 파손 등의 이상 유무를 확인하여야 한다.

2. 태양전지 연결공사

- (1) 태양전지 모듈 설치시는 극성에 유의하여야 하며, 모듈 결선시에는 전원 구성을 정확히 확인한 후 도면에 따라 연결하여야 한다.
- (2) 태양전지 모듈 결선시 빗물이나 수분이 침입하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전선의 연결부위는 파이프 내에서 연결하지 않아야 한다.
- (4) 전선 및 배관 자재는 필히 KS 제품을 사용하여야 한다.
- (5) 전선덕트 내에 연결된 배선 결선을 미관상 양호하게 Tie로 처리하여야 한다.

3. 태양전지 설치공사

- (1) 태양전지판 설치공사는 도면에 의거 시공하되 신중을 기하여 정밀하게 해당 위치에 시공하여야 한다.
- (2) 태양전지판 시공시 태양광을 가장 많이 받을 수 있도록 정남향 설치를 원칙으로 하되, 건축물의 디자인 등에 부합되도록 현장여건에 따라 설치할 수 있다. 주변에 일사량을 저해하는 장애물이 없어야 하며 오전 9시에서 오후 4시 사이에 모듈 전면에 음영이 없어야 한다. 경사각은 현장여건에 따라 조정하여 설치할 수 있다.

제 4 장 발전설비 규격서

1. 적용 범위

- (1) 본 기술규격서는 전기분야 기술규격, 단선도에 포함된 역무와 관련하여 공급되는 모든 기자재의 설계, 제작, 시험 및 설치에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 의한 발전설비의 기자재가 설치될 장소의 주의의 조건을 다음과 같이 정한다.
 - 위치 : 옥내 및 옥외
 - 위치 : 해발 1000M 이하
 - 온도 : -25℃에서 90℃ 이하
 - 습도 : 30 ~ 90%
 - 풍속 : 40m/s이하

2. 표준 규격

모든 기자재는 관련 법규 및 규정에 저촉되지 않도록 설계, 제작, 설치되어야 한다.

3. 시험 및 검사

- (1) 설비제작에 사용되는 부품 중 전력변환소자 및 주요부품은 시험검사 후 자체 시험검사 성적서를 제출하여야 하고, 태양광발전설비 중 아래 부품은 국가공인 기관에 시험의뢰 후 출력성능시험을 필하고, 시험에 합격된 제품을 사용하여야 한다.
 - 태양전지(200W)
 - 계통 연계형 인버터(5kW급 인버터)
- (2) 현장에 설치 후 관련법규에 의한 절연상태 및 접지저항 등을 시험하여 그 결과를 제출하여야 한다.
- (3) 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용은 계약자의 부담으로 한다.

4. 공급 기자재

계약 일반 조건과 기술 규격서에 명시된 제설비와 설비의 운영상 필요한 모든 부속 설비를 공급 설치해야 하며, 최소한 아래 항목은 포함한다.

1)화장실(5KW)

NO	품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
1	태양전지모듈	200W급	매	26	협의에 의해 변경 가능함.
2	계통연계형	5kW급	대	1	모니터링기능 내장
3	태양전지접속반	5kW급	대	1	
4	현황판-옥외형	500*800*150	대	1	일반형
5	온도센서	PT 100Ω	개	2	
6	자기일사계	SP-110	개	2	
7	센서박스	4 ~ 20mA	개	1	
8	프로토콜 변환장치	모니터링용	식	1	전기공사업체분

2)방이동 생태학습관(15KW)

NO	품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
1	태양전지모듈	215W급	매	69	협의에 의해 변경 가능함.
2	계통연계형	15kW급	대	1	모니터링기능 내장
3	태양전지접속반	15kW급	대	1	
4	현황판-옥외형	500*800*150	대	1	일반형
5	온도센서	PT 100Ω	개	2	
6	자기일사계	SP-110	개	2	
7	센서박스	4 ~ 20mA	개	1	
8	프로토콜 변환장치	모니터링용	식	1	전기공사업체분

3) 동물사(30KW)

NO	품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
1	태양전지모듈	200W급	매	150	협의를 의해 변경 가능함.
2	계통연계형	10kW급	대	3	모니터링기능 내장
3	태양전지접속반	10kW급	대	3	
4	LED TV 현황판	46 “	대	1	
5	온도센서	PT 100Ω	개	2	
6	자기일사계	SP-110	개	2	
7	센서박스	4 ~ 20mA	개	1	
8	소프트웨어	모니터링용	식	1	모니터링

5. 제작 공정

(1) 발주자는 감독관(감리원)을 통하여 제작공정 및 특성시험 등을 확인할 필요가 있다고 판단될 경우에는 출장시험 및 검사를 요구 할 수 있으며, 계약자는 협조하여야 한다.

(2) 계약자는 주요부분의 제작공정 및 완성 사진을 촬영하여 규정양식에 의하여 감독관(감리원)에게 제출하여야 한다.

6. 세부 기술 규격서

(1) 태양전지 모듈

- 태양전지 모듈은 에너지관리공단의 인증을 완료한 국내인증제품이어야 하며, 에너지 관리공단에서 발급한 인증서의 사본으로 시험성적서를 대체한다.

가. 태양전지 (Cell)

충분한 광흡수를 위해서는 두께 180~200um의 Si Wafer를 사용하여야 하며,

Cell의 일부 파손 등의 환경에 대응하기 위하여 3개의 Busbar를 갖는 구조로 제작되어야 한다.

동시에 높은 광흡수를 위하여 1.5mm 이하의 금속 리본을 사용하여야 하며, Cell의 외형 및 색상은 육안으로 봐서 크게 차이 나지 않아야 한다.

나. 태양전지용 유리

태양전지 모듈에 사용하는 유리는 최대의 광흡수를 위하여 철분(Fe) 140ppm 이하의 함유량을 가지며, 투과도 90%이상이어야 한다.

다. 프레임

부식 방지를 위하여 Anodizing 처리한 알루미늄 프레임을 사용해야 한다. 이 때 Anodizing 도막의 두께는 최소 10um 이상이어야 한다. 모듈 상태로 조립하였을 때 최대 허용압력이 2400Pa 이상이어야 하고 뒤틀림 방지와 외부 압력에 대하여 견디기 위하여 프레임의 두께가 최소 30mm 이상 되어야 한다. 가로와 세로 방향으로 설치하였을 경우에도 전면 및 후면에 물고임을 방지하는 물빠짐 설계는 물론이고 프레임에 빈 공간이 있을 경우 증기가 배출 될 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 오랜 시간 빗물로 인한 먼지가 모듈 하단에 쌓일 수 있으므로 Cell과 프레임 최 돌출부위까지의 거리가 최소 5mm이상 되어야 한다. 접지 홀은 2개 이상으로 접지 홀의 표시는 프레임에 음각으로 새겨 넣어야한다.

라. EVA 필름

EVA 필름을 통한 절연의 확보로 Cell의 전도율을 높이고 외부환경 요인으로 부터 보호 할 수 있어야 한다. EVA 필름은 두께 300um 이상을 사용하여야 한다.

마. Junction Box

Junction Box는 빗물이나 수분의 침투를 방지하기 위하여 IP65등급이상이어야 하며, Connector는 IP67이상의 방수등급을 가지는 MC4 type 또는 Tyco type을 사용한다.

내부에는 By-pass 다이오드가 3개 이상 필히 부착되어야 한다.

바. Edge

유리와 프레임 사이는 완충 역할을 하고, 외부환경으로부터 보호되어야 한다. 이를 위해서 Edge form tape과 Silicone 고무를 사용하는데 장기적인 관점에서 습기의 침투를 방지 할 수 있는 Edge form tape이 더 우수하므로 Edge form tape의 사용을 권장한다.

- 태양전지모듈의 전기적 특성은 다음과 같은 기준의 제품이어야 한다.

(25 °C, 1000W/m² 조건시)

구	분	적	요	비	고
정	격 출 력 P _m (W)	200			
최	대 출 력 전압 V _{pm} (V)	26			
최	대 출 력 전류 I _{pm} (A)	7.70			
개	방 전 압 V _{oc} (V)	32.6			
단	락 전 류 I _{sc} (A)	8.19			
모	듈 효 율 η _m (%)	13.6			
크	기 (mm)	993 × 1500 × 45			
중	량 (kg)	20			

구	분	적	요	비	고
정	격 출 력 P _m (W)	215			
최	대 출 력 전압 V _{pm} (V)	29.1			
최	대 출 력 전류 I _{pm} (A)	7.39			
개	방 전 압 V _{oc} (V)	36.5			
단	락 전 류 I _{sc} (A)	7.92			
모	듈 효 율 η _m (%)	13.6			
크	기 (mm)	993 × 1658 × 45			
중	량 (kg)	22			

- 태양전지의 설계변경에 관한 사항

태양전지는 설계시 보편적으로 유통되는 제품을 기준으로 면적 및 총 설치용량을 설정하였으나, 시공상의 사정으로 인하여 태양전지를 변경코자 할 시에

는 반드시 다음 사항을 충족하여야만 변경 설치할 수 있으며, 이 경우에는 제반관련 기술사양 및 태양전지지지대 제작도면, 전반적인 설계서 등을 제출하여 감독관(감리원)의 승인으로 변경할 수 있다.

○ 태양전지의 변경 조건은 아래조건을 충족하여야만 한다.

- 첨부된 도면의 기본디자인은 설계안대로 유지하여야 한다.
- 설치시 기초 콘크리트 위치는 기둥 “보” 중심에 위치하여야 한다.
- 소요되는 태양전지 모듈은 동일규격이어야 한다.
- 태양전지모듈은 직렬연결 전압이 450~820V의 범위에 속하여야 하며, 병렬 연결된 회로수의 합계 총용량이 설계용량 이상이어야 한다.

(2) 계통 연계형 인버터

가. 설계 조건

본 사양서는 태양전지 모듈 군으로부터 발전된 직류전원을 공급받아 교류전력으로 바꾸고 계통연계가 가능하며 항상 안정된 전력을 공급하는 인버터 시스템에 대한 설계, 제작에 대하여 적용한다.

나. 제작 일반 사항

- 본 설비의 외부 치수 및 외형은 별첨 도면에 따른다.
- 본 설비는 실내/외에 설치할 수 있도록 하며 회로 내부의 보수 및 점검이 용이하고 방열, 통풍이 잘 되도록 하여야 한다.
- 계기 및 조작스위치 조절장치 등은 전면 또는 전면 내부에 취부하여 조작이 용이하도록 하여야 한다.
- 기기 내부에는 냉각용 환풍기가 부착되어 있어야 한다.
- 도장된 표면은 굽힘, 변색, 일어남, 흐름 등이 없이 매끄러워야 한다.
- 본 제품에 사용되는 스위치류는 정격 동작상태에서 아크가 발생되지 않는 제품을 사용하여 개폐를 용이하게 하여야 한다.
- 본 제품에 사용되는 Cable은 정격 전류에 사용하여도 허용전류에 이상이 없도록 KS 제품을 사용하여야 한다.

- 전선의 단말접속 또는 상호접속은 단말처리재, 직선접속재, 압착 공구에 의한 압착단자, 압착스리브 등으로 접속하며, 납땜 접속 과 같은 방식을 사용하여서는 아니 된다.

다. 구성 및 기능

- 구성

인버터의 구성은 태양전지의 직류전력을 교류로 바꾸어 계통에 연계하는 기능과 계통의 이상을 검출하여 연계를 차단하는 장치로 구성하여야 한다.

- 기동/정지

태양전지의 출력 및 상태를 감시하여 항상 최적의 상태로 동작되도록 하여야 하며, 기동은 태양전지의 개방전압을 감시하여 설정치를 넘으면 자동으로 기동하여야 하고, 정지는 태양전지의 정격전압을 감시하여 설정치 이하가 되면 자동으로 운전을 정지하는 기능을 가져야 한다.

추가적으로 수동으로 인버터를 정지 및 기동하는 기능을 가져야 한다.

- 최대 전력점 추적제어(MPPT)

태양전지의 출력 특성은 일사량, 온도, 습도 등에 따라 변동하므로 태양전지로부터 최대출력을 내는 것은 이것들의 변동에 따라 태양전지 최대 출력점을 변화시킬 필요가 있다. 따라서 태양전지가 항상 최대전력을 내도록 최대 출력점 추종 제어를 하여야 한다. (MPPT효율 95%이상)

- 사고 대책

교류계통에 사고가 발생하여 정전될 경우 인버터는 신속하게 교류 계통과의 연계 접속을 차단하고 안전하게 정지하여야 한다.

- 연계 운전

낮에는 태양전지에서 발전한 직류 전력을 인버터에서 교류 전력으로 변환한다.

발전한 전력의 역 송전 기능을 가져야하며 한국전력 배전처의 계통연계

기술 기준에 부합되도록 작동하여야 한다.

라. 인버터 규격

- 입력

- 최대개방전압: DC 880V
- 태양전지 입력범위: DC 349V~710V
- 최대입력전류: 16A

- 출력

- 상수 : 1상 2선식(무변압기형)
- 정격 용량 : 5kW
- 정격 전압 : 전력계통 전압 (AC 220V \pm 22V)
- 정격출력주파수 : 전력계통 주파수(60Hz)
- 출력주파수 변동률 : 전력계통과 동기 운전(60Hz \pm 0.2Hz범위)
- 출력단 파형 왜율 : 종합 5%이하, 각차 3%이하
- 부하 역율 : 0.95이상
- 정격 효율 : 93%이상 (무변압기형 : Transformer-less Type)

- 보호기능

- 입력 저/과전압 보호기능
- 계통 저/과전압 보호기능
- 저/과 주파수 보호기능
- 출력 과전류 보호기능
- 시스템과열 보호기능
- 단독운전방지 보호기능 (0.5초 이내)

- 외형 및 중량

- 외형: 320 x 720 x 250mm
- 무게: 28kg

마. 인버터 규격

- 입력

- 최대개방전압: DC 1000V
- 태양전지 입력범위: DC 460V~850V
- 최대입력전류: 37A

- 출력

- 상수 : 3상 4선식(무변압기형)
- 정격 용량 : 15kW(16.5KW)
- 정격 전압 : 전력계통 전압 (AC 380V ± 38V)
- 정격출력주파수 : 전력계통 주파수(60Hz)
- 출력주파수 변동률 : 전력계통과 동기 운전(60Hz ±0.2Hz범위)
- 출력단 파형 왜율 : 종합 5%이하, 각차 3%이하
- 부하 역율 : 0.95이상
- 정격 효율 : 93%이상 (무변압기형 : Transformer-less Type)

- 보호기능

- 입력 저/과전압 보호기능
- 계통 저/과전압 보호기능
- 저/과 주파수 보호기능
- 출력 과전류 보호기능
- 시스템과열 보호기능
- 단독운전방지 보호기능 (0.5초 이내)

- 외형 및 중량

- 외형: 535 x 601 x 277mm
- 무게: 39kg

바. 인버터 규격

- 입력

- 최대개방전압: DC 1000V
- 태양전지 입력범위: DC 380V~850V
- 최대입력전류: 29A

- 출력

- 상수 : 3상 4선식(무변압기형)
- 정격 용량 : 10kW
- 정격 전압 : 전력계통 전압 (AC 380V ± 38V)
- 정격출력주파수 : 전력계통 주파수(60Hz)
- 출력주파수 변동률 : 전력계통과 동기 운전(60Hz ±0.2Hz범위)
- 출력단 파형 왜율 : 종합 5%이하, 각차 3%이하
- 부하 역율 : 0.9이상
- 정격 효율 : 93%이상 (무변압기형 : Transformer-less Type)

- 보호기능

- 입력 저/과전압 보호기능
- 계통 저/과전압 보호기능
- 저/과 주파수 보호기능
- 출력 과전류 보호기능
- 시스템과열 보호기능
- 단독운전방지 보호기능 (0.5초 이내)

- 외형 및 중량

- 외형: 535 x 601 x 277mm
- 무게: 39kg

(3) 태양전지 접속반

가. 설계 조건

본 규격서는 태양전지로부터 각 군의 인입된 직류 전력을 역전류 방지 다이오드 및 퓨즈브레커 말단을 병렬로 연결하여, 인버터 입력단에 직류전원을 공급하는 장치이다.

나. 시스템 구성

○ 단자대

태양전지 모듈로부터 직류전원을 공급 받기위해 설치된다.

○ 차단기

입력부의 전원을 차단할 수 있는 용량으로 설치되어야 한다.

○ FUSE

태양전지 모듈로부터 과도한 전류의 흐름에 대해 보호기능을 갖는다.

○ DIODE

태양전지에 역 전류 방지를 위하여 설치된다.

○ 써지보호기

낙뢰에 대해 보호하기 위해 설치된다.

다. 설계조건

본 장치는 태양전지 어레이로부터 직류전력을 공급받아 스위치 및 역류방지 다이오드를 부착하여 인버터에 공급해주는 장치이다.

○ 외함구조

- 외함은 내부 거치형 및 수직 자립형으로 한다.
- 외함은 기기의 전면개폐가 가능한 여닫이문을 구비하여 운영, 검사 및 유지보수가 용이하도록 한다.

○ 외부회로와의 결선

- 본 배전반과 외부 장비와의 연결에는 케이블을 사용한다.
- 외함 내에는 입력, 출력 등과 같은 전원 연결을 위한 단자대를 설치하여 케이블 연결 작업이 용이하도록 충분한 공간을 확보한다.

라. 내부배선 및 단자대

- 어레이 각각의 (-)선은 스위치형 FUSE를 연결하여 단락시킬 수 있어야 한다.
- 어레이 각각의 (+)선은 스위치형 FUSE 및 BLOCKING다이오드로 연결한다.
- 내부 주회로 배선에 사용되는 전선은 태양전지에 적용할 수 있는 규격의 전선을 사용한다.
- 외부 배선을 연결하는 단자대는 압착단자 연결 방식을 사용한다.

마. 접지단자

- 내부 회로는 접지가 연결되어야 하며 접지부는 내함에 연결할 수 있도록 충분한 폭을 갖는 것을 사용한다.

(4). 태양광발전 모니터링 설비

가. 설계 조건

태양광 발전설비의 효율적인 운영을 위하여, 발전설비 전반에 대하여 원격감시 및 측정시스템을 도입하여 시스템의 운영 및 감시관리를 용이하게 하는데 주 목적

나. 태양광발전 감시반의 구성

태양광발전 감시반의 구성은 설치된 태양전지 지지대 부위에 온도 2개소, 일사량 2개소의 센서를 연결 태양전지 접속반을 통해 RS 485통신으로 인버터에 기후조건에 대한 신호를 송출한다.

인버터의 통신보드 내에서는 태양광발전에 대한 발전량, 전압, 전류, 주파수 등 전기적 특성을 통신포트 RS 232/485 PORT를 통해 인버터 모니터링 시스템에 각종 자료를 보내어 감시 및 측정하도록 하고, 필요를 요하는 원격지에서 LAN 또는 모뎀을 통하여 각종 감시 및 측정을 할 수 있도록 구성하여 태양광 발전설비의 이상 유무를 판단하여 고장이 발생이 원격지에서 긴급히 고장 부위를 신속히 파악하여 대처할 수 있는 시스템으로 구성

다. 모니터링세부규격

- 통신속도 : 19,200BPS
- LOCAL : 감시용 RS 485 PORT 1개
- 원격 중앙 감시용 RS 485 PORT 1개
- 계측치 백업 메모리 기간 : 31일분
- 계측치 SAMPLING TIME : 1분 이내
- 온도 센서 : PT 100
- 일사량계 : LI-200SA(Pyranometer)
- 신호변환기(일사량) : mV를 4-20mA변환
- “ (온도) : PT 100Ω을 4-20mA변환

라. 감시 및 측정기능 (현장여건에 따라 변경 가능)

○ 감시 기능

- 차단기의 개폐 상태 표시
- 차단기의 동작 상태
- 기타의 접점 표시

○ 측정 기능

- 태양전지 발전량, 부하량, 일사량 및 온도
- 기타 유효전력, 역률 등 정보 측정

○ 기록 및 통계 기능

- 시간대, 월별, 주간별, 월별 정기적 자료 기록
- 경보발생 이력에 대한 기록

○ 감시 화면 구성

- 각 감시 요소별 아날로그 값을 막대 그래프로 표시
- 태양전지 출력(직류전류, 전압, 전력)
- 인버터 출력(R,S,T상 전압, 전류, 유효전력, 전력량, 역률, 주파수)
- 기후조건(외기온도, 태양전지 표면 온도, 경사면 및 수평면 일사량)

○ 보고서 화면

- 일일 발전 현황
- 월간 발전 현황 (월보1)
- 월간 시간대별 발전 현황 (월보2)
- CO2 시간대별 절감 현황(누적)