

신.재생에너지 홍보관 태양광시설 보수공사
전 기 시 방 서

2013. 02

제주에너지공사

목 차

제1장.	일	반	사	항				
제2장.	태	양	광	발	전	시	스	템
제3장.	배	관	공	사				
제4장.	배	선	공	사				
제5장.	시	험	및	검	사			
제6장.	구	조	일	반	사	항		
제7장.	특	기	사	항				

제 1 장. 일 반 사 항

1. 일반사항

가. 적용범위

- 1) 이 시방서는 태양광 발전소에 시설되는 모든 전기설비에 대해 적용한다
- 2) 이 시방서에서 언급하지 않은 필요한 사항은 전문시방서 또는 공사시방서에 포함하도록 한다.

나. 용어의 정의

이 시방서에서 사용되는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

1) 발주자

“발주자”란 전기공사를 공사업자에게 도급을 주는 자를 말한다. 다만, 수급인으로서 도급받은 전기공사를 하도급 주는 자는 제외한다.

2) 공사업자

“공사업자”란 전기공사업법 제4조제1항에 따라 공사업의 등록을 한 자를 말한다.

3) 감리원

“감리원”이라 함은 건축법, 건설기술관리법, 주택건설촉진법, 전력기술관리법에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성능을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도를 할 수 있는 자를 말한다.

4) 현장대리인(전기공사기술자)

“현장대리인(현장기술관리인)”이라 함은 공사계약 일반조건 및 관계법에 의거하여 시공자가 지정하는 책임시공 기술자로서 해당 현장에서 공사관리 및 기술관리, 기타 공사업무를 총괄 시행하는 자를 말한다.

다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 전기공사업법 제17조의2에 따라 지식경제부장관의 인정을 받은 사람을 말한다.

가) 「국가기술자격법」에 따른 전기 분야의 기술자격을 취득한 사람

나) 일정한 학력과 전기 분야에 관한 경력을 가진 사람

5) 설계도서

설계도서라 함은 건설기술관리법, 전력기술관리법 등에 의한 기본설계 및 실시설계도, 설계 계산서, 시방서, 발주자가 특별히 필요하다고 인정하여 요구한 부대 도면 및 기타 관련서류를 말한다.

6) 경미한 변경

공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 행위로서 경미한 변경은 건축전기설비 설계자의 의견을 듣고 감리원과 협의하여 시공한다.

다. 설계도서의 적용 순위

설계도서 상호 간에 상충되는 사항이 발생 시 설계도서의 일반적인 적용 순위는 다음과 같다.

- 1) 공사시방서
- 2) 설계도
- 3) 예산서
- 4) 기타도서

다만, 특별한 사유가 있는 경우에는 발주자의 사실 판단이나 설계자, 전문업체 등의 의견을 들어

조정하여 시행할 수 있다.

라. 전기설비의 기본요건

1) 기기의 검사, 표시, 설치와 사용

가) 검사

기기를 판단할 때 다음 사항을 평가해야 한다.

- (1) 본 지방서의 규정에 맞게 설치하고, 사용할 때의 적합성
- (2) 다른 기기를 집어넣어 보호하도록 설계된 부분의 보호조치의 적합성을 포함한 기계적 강도와 내구성
- (3) 전선굴곡과 접속공간
- (4) 전기적 절연
- (5) 정상 사용 상태와 사용 중에 발생하는 비정상적 상태에서의 열 영향
- (6) 아크 영향
- (7) 형식, 크기, 전압, 전류용량, 특정한 용도에 따른 분류
- (8) 기기를 사용하거나 기기와 접촉하는 사람을 실제로 보호할 수 있는 기타 요인

나) 설치와 사용

등록되거나 표지된 기기는 그 표지나 목록에 지시되어 있는 대로 사용 또는 설치해야 한다.

2) 전압 및 주파수

본 지방서에서 전압 및 주파수는 회로의 표준 전압과 주파수를 의미한다.

3) 도체

전류를 통전하는데 일반적으로 사용되는 도체는 본 지방서에서 특별히 다르게 규정해 놓지 않은 경우 동(구리)제이어야 한다. 도체의 재질이 명시되지 않은 경우, 본 지방서에서 규정한 자재와 규격을 적용한다.

4) 전선 규격

전선의 도체 굵기는 한국산업표준에 의하여 mm²(단면적) 또는 mm(직경)으로 나타내거나 국제적 통용기호로 나타낸다.

5) 시공방법

전기기기는 정확하고 기능적인 방법으로 시공해야 한다.

가) 미사용 개구부

박스류, 배선로, 캐비닛, 기기 케이스, 하우징 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적으로 밀폐하여 각각의 벽과 같은 기능을 하도록 해야 한다.

나) 전기기기와 연결장치의 상태보존

부스바, 배선단자, 기타 마감 면을 포함한 전기기기의 내부부품은 손상되지 않아야하고, 페인트, 회반죽, 세제, 연마제 또는 부식성 잔여물 같은 이물질로 오염되어서는 안된다.

다) 시공 중 시공자의 잘못으로 인한 장비류 및 건축물 파손 등의 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.

마. 관공서 및 기타 수속

관련 법령, 조례 및 기준에 근거하여 관련되는 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 기한 내에 수행한다.

바. 관계법규 및 제규정

1) 공사에 적용되는 주요 법, 령, 규칙, 기준 등은 아래와 같다.

- 건축법, 건설산업기본법, 건설기술관리법 및 령, 규칙, 기준

- 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 령, 규칙, 기준
- 전기설비기술기준 및 판단기준
- 산업안전보건법 및 령, 규칙, 기준
- 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
- 한국전력공사 전력거래약관
- 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
- 국토해양부 제정 건축전기설비 설계기준
- 기타 본 공사와 관련한 관련 법령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

2) 설계도서와 관계법규가 다른 경우는 관계법규에 따라 시공한다.

3) 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

사. 별도 계약 및 제규정

별도 계약의 관계공사에 대해서는 해당공사의 관계자와 협의하고, 공사 진행에 지장이 없어야 한다.

2. 공사현장관리

가. 본 공사 시공자는 관계 법규를 준수하고 종업원, 기타의 출입감독 및 화재, 도난, 기타 사고 방지와 시공상 안전관리에 철저히 기하여야 한다.

나. 본 공사 시공자는 재해 및 제반사고 예방에 최선을 다하고 시공중 발생하는 재해 및 인명 피해 등 모든 사고에 대한 책임을 전적으로 지며, 타공사에 피해를 끼쳤을 경우 감리원이 지정하는 기일 내에 이의 없이 변상 또는 보상하여야 한다.

다. 준공 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

3. 자재

가. 가설용 및 특별히 지정된 것 이외의 것은 모두 신제품으로 한다.

나. KS 표시품을 사용해야 한다. 다만, KS 표시품이 없는 경우는 발주자 또는 감리원의 승인을 받은 후 사용해야 한다.

다. 자재 구매시 국가 및 국가기관에서 인정한 신기술자재, 신공법자재, 정부우수조달등록물품, 환경인증 제품 및 고효율에너지 기자재 인증을 받은 제품을 우선하여 사용한다.

라. 태양전지 모듈 등은 신.재생에너지센터에서 인증한 것을 사용해야 한다

마. 설계도서 및 공사시방서에 자재의 품질이 명시되어지지 않은 경우, 그 품질은 발주자와 감리원에게 동등 이상의 자재인지 여부를 확인받아 선정한다.

바 자재의 관리

검사 및 시험에 합격한 자재는 공사시방서에 따라 감리원이 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 즉시공사장 밖으로 반출해야 한다.

사. 자재의 시험, 검사

1) 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준에 의하며, 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

2) 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, 한국산업표준에 의한 표준품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

3) 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

4. 시공

가. 일반사항

- 1) 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에 따라 발주자 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 발주자 또는 감리원과 협의한다.
- 2) 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 건축설계도서를 기본으로 하여 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.

나. 신기술, 신공법

국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 신기술, 신공법을 우선 채택하여 시공한다.

다. 공정표

- 1) 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받는다.
- 2) 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 감리원의 승인을 받는다.
- 3) 별도계약한 공사와의 협이가 필요할 때는 발주자 또는 감리원과 협의하여 조정을 받는다.

라. 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 취급설명서를 제출하여 발주자 또는 감리원의 승인을 받는다.

마. 공사보고서

공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항, 작업내용, 자재의 반입, 소비, 기후조건 등 기타 감리원이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

바. 품질시험 및 검사

품질시험은 지방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.

사. 안전보건관리

1) 복장 및 추락방지

작업자는 자신의 안전 확보와 2차재해 방지를 위해 작업에 적합한 복장을 갖추어 작업에 임해야 한다.

가) 안전모 착용

나) 안전대 착용(추락 방지를 위해 필히 사용할 것)

다) 안전화(미끄럼 방지의 효과가 있는 신발)

라) 안전허리띠 착용(공구, 공사 부재의 낙하 방지를 위해 사용된다)

2) 작업 중 감전 방지대책

태양전지 모듈 1장의 출력전압은 모듈 종류에 따라 직류 25~35V정도이지만, 모듈을 필요한 개수만큼 직렬로 접속하면 말단전압은 250~450V 또는 450~820V까지의 고전압이 되므로 작업 중 감전 방지를 위해 다음과 같은 안전대책이 요구된다.

가) 작업 전 태양전지 모듈 표면에 차광막을 씌워 태양광을 차폐한다.

나) 저압 절연장갑을 착용한다.

다) 절연처리된 공구를 사용한다.

라) 강우시에는 감전사고뿐만 아니라 미끄러짐으로 인한 추락사고로 이어질 우려가 있으므로 작업을 금지한다.

5. 준공검사

가. 발주자의 검사

공사가 완료 되었을 때에는 공공전문기관 등의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그에 따른 시험 및 검사에 합격해야 한다.

나. 준공검사

시공자는 감리원 입회 하에 다음의 시험과 확인을 하고 발주자, 관공서 및 이에 준하는 공공기관의 준공검사를 받아야 한다.

- 1) 각종 설비의 외관 및 정돈상태의 확인.
- 2) 각종 설비의 동작시험.
- 3) 준공서류의 준비상태
- 4) 각종 설비가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

6. 기록

가. 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고, 정리 보관한다.

나. 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고, 정리 보관한다.

다. 공사공정의 주요부분 등에서 매입, 은폐 등으로 준공 시에 확인이 불가능한 부분은 공사현장을 사진 또는 최신의 영상물로 찍어 정리 보관한다.

라. 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.

마. 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

바. 모든 기록은 정리하여 색인 후 준공서류로 제출한다.

7. 제출물

준공검사 후 시운전을 수행하고, 다음에 표시한 관계 도면 등 서류를 발주자 또는 감리원에 제출 하여 이에 대한 확인 및 승인 후 공사를 인계인수한다.

가. 준공검사 필증

나. 준공도면

다. 준공사진

라. 허가청 등의 허가서류 및 검사필증

마. 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증

바. 각 설비별 주요자재 목록

사. 각 설비별 자재 취급설명서

아. 기기에 부착된 공구류 및 예비품

자. 기타 준공서류

8. 시공상세도면 작성요령

가. 목적

건설기술관리법령에 의한 건축물의 시공 상세도면의 작성에 대하여 현장 기능공 등 관계자가 쉽게 이해할 수 있도록 공정별 시공 상세도면을 체계적이고 내실있게 작성하기 위한 요령을 마련하여 활용하는데 있다.

나. 정의

시공상세도면은 실시설계도서에 포함된 각종 상세도면 외에 시공자가 설계도서에 표시된 내용을 구체적으로 구현하기 위하여 어떤 수단과 방법 등으로 시공할 것인지의 검토결과를 도면으로 작성하는 것을 말한다.

다. 기본원칙

시공 상세도면 작성의 기본원칙은 다음과 같다.

- 1) 건축물의 구조·설비·용도·형태·규격, 시공방법 등에 관한 실시설계 상세도면과 상호 유기적으로 연계되도록 작성한다.
- 2) 설계자가 작성한 설계도서에 대한 시공 상의 문제점을 해결하고, 합리적이고 능률적이며 견실한 시공이 되도록 작성한다.
- 3) 발주자는 특정 공사 등에서 구분이 애매하고, 중복되어 혼선이 발생되지 않도록 공사시방서에 시공 상세도면 작성 목록을 지정하여 작업량과 설계수준을 명확히 알 수 있게 한다.

라. 책임과 의무

- 1) 시공 상세도면의 작성 및 시공에 대한 책임과 의무는 공사계약의 일반원칙에 의한다.
- 2) 시공자는 시공 상세도면에 책임을 진다.

마. 도면의 구성체계·표현방법, 표준 등

도면의 크기 및 양식은 산업표준화법에 의한 한국산업표준으로 작성한다.

제 2 장. 태양광발전 시스템

1. 태양전지판

가. 태양전지모듈은 신재생에너지센터에서 인증한 인증모델 및 유사한 형태(태양전지의 종류와 크기가 동일한 형태)의 모듈을 사용하여야 하며, 에너지관리공단에서 발급한 인증서 사본을 제출하여야 한다.

나. 태양전지모듈은 단결정 실리콘 제품을 사용한다.

다. 태양전지모듈은 각각의 제품마다 역전류 방지용 다이오드가 부착되어야 한다.

라. 태양전지모듈의 전기적 특성은 다음과 같은 기준의 제품이어야 한다.

(기온 25 ℃, 일사량 1000W/m² 조건 기준)

전기적 규격	성 능	비 고
최대출력(Wp)	200Wp	
개방 전압(V)	33.37V	
단락 전류(A)	8.48A	
최대 출력 전압(V)	25.72V	
최대 출력 전류(A)	7.78A	
효율(%)	14% 이상	
크 기 (mm)	997 x 1,501 x 35	

※ 모듈의 사양은 공급사의 사정에 의해 변경될 수 있으나, 총 설치용량은 변경 전 용량과 동일하거나 그 이상으로 구성되어야 하며, 변경에 대한 사양은 착공 전 공사 감독관의 허가를 득하여야 한다.

마. 태양전지 모듈 및 어레이 설치 후 확인·점검사항

태양전지 모듈의 배선이 끝나면, 각 모듈의 극성 확인, 전압 확인, 단락전류 확인, 양극 중 어느 하나라도 접지되어 있지는 않은지 확인한다.

1) 전압·극성의 확인

태양전지 모듈이 바르게 시공되어, 설명서대로 전압이 나오고 있는지 양극, 음극의 극성이 바른지의 여부 등을 테스터, 직류전압계로 확인한다.

2) 단락전류의 측정

태양전지 모듈의 설명서에 기재된 단락전류가 흐르는지 직류전류계로 측정한다. 타 모듈과 비교해 측정치가 현저히 다른 경우는 배선을 재차 점검한다.

2. 계통연계형 인버터

가. 개 요

태양전지모듈 군으로부터 발전된 직류전원을 공급받아 교류전력으로 바꾸고 계통연계가 가능하며 항상 안정된전력을 공급하는 인버터시스템에 해당한다.

나. 제품

신·재생에너지센터에서 인증한 인증제품을 설치해야 한다

다. 구성 및 기능

1) 구성

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

2) 기동/정지

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

3) 최대 전력점 추적제어(MPPT)

태양전지의 출력 특성은 온도, 습도 등에 따라 변동하므로 태양전지로부터 최대출력을 내는 것은 이것들의 변동에 따라 태양전지 동작점을 변화시킬 필요가 있다. 따라서 태양전지가 항상 최대전력을 내도록 최대 출력점 추종제어를 하여야 한다. (최대 출력점의 95% 이상 추적)

4) 사고대책

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

5) 연계 운전

낮에는 태양전지로 발전한 직류전력을 인버터로 교류전력으로 변환한다. 설정부하 보다 많은 전력을 발전할 경우 역 송전 기능을 가져야 하며, 일조량이 부족한 경우, 밤이나 우천시 자동적으로 전력회사로부터 전력을 공급 받는 기능을 가져야 한다.

6) 통신 포트 내장

모니터링을 위하여 인버터 내부에 통신포트를 내장하여야 하며 감지 포인트는 다음과 같아야 한다.(직류 입력전압, 전류, 인버터출력, R,S,T상 전압 및 전류, 주파수)

7) 전력품질 및 공급의 안정성

태양광 발전설비가 계통전원과 공통접속점에서의 전압을 능동적으로 조절하지 않도록 하며, 해당 수용가의 전압과 해당 발전설비로 인해 기타 수용가의 표본측정 지점에서의 전압이 표준전압에 대한 전압 유지범위를 벗어나지 않도록 하며, 만약 이 범위를 유지하지 못하는 경우, 전력회사와 협의해 수용가의 자동전압 조정장치, 전용변압기 또는 전용선로 설치 등의 적절한 조치를 취해야 한다.

태양광 발전원에 의해 계통으로 투입되는 고조파전류는 공통접속점에서 측정한 값이 표에 제시된 한계치를 초과하지 않아야 한다.

투입되는 고조파 전류에서 계통 자체에 존재하는 전압 고조파 왜형으로 인한 고조파 전류 성분은 제외되어야 한다

[표] 전류에 대한 백분율로 나타낸 최대 고조파전류 왜형

고조파차수	<11	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h$	TDD
비율(%)	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0

가) 태양광 발전원이 없을 때의 해당 수용가 계통의 15분 최대 부하전류 또는 (태양광 발전원과 공통접속점 사이에 변압기가 있을 경우 공통접속점 측) 태양광 발전원의 정격 전류 중 큰 값에 대한 고조파 전류의 비율을 말한다.

나) 짝수 고조파는 위의 홀수 고조파의 25% 이하로 한다.

다) 측정값은 10분 평균값을 취한다.

다. 기술 규격

용 량		30kW	250kW	비 고
항 목				
시스템 구성	상 수	3상	3상	
	설계방식	Δ -Y	Δ -Y	
입력 사양	최대입력전압	650Vdc	880Vdc	
	정격입력전압	450Vdc	635Vdc	
	입력전압변동범위	300~600Vdc	450~820Vdc	
	최대입력전류	106Adc	580Adc	
출력 사양	정격출력전압	380V, $\pm 10\%$ /-12%		
	정격출력전류	46A	380A	
	정격출력주파수	50Hz/60Hz		
	전류과형왜율	전체5%이하,(각 차수 3%이하):정격부하시		
시스템 사양	최대효율	95.6%	96.9%	
	European 효율	94.9%	96.2%	
	역 율	0.99이상	0.99이상	
	보호등급	IP20	IP20	
	동작온도범위	-10℃~40℃	-10℃~40℃	
외형 및 무게	외형사이즈	700×700×1794	2200×850×2215	
	중 량	530kg	2350kg	
보호기능		입력과전압 및 저전압, 출력 과전압 및 저전압 계통주파수이상,입력과전류,출력과전류, 단독운전방지,인버터과열		

3. 접 속 반

가. 적용범위

본 시스템에서는 태양전지 모듈 군으로부터 발전된 직류전원을 공급받아 태양전지 전력량을 감시할 수 있는 장치이다.

나. 사용 조건

- 1) 설치 장소: 옥내/ 옥외
- 2) 주위 온도: 동작 시 0℃ - 40℃ 보관 시 -10℃ - 40℃
- 3) 습도: 90% 이하
- 4) 표고: 1500m 이하

다. 시스템 구성

1) 단자대

태양전지 모듈로부터 직류전원을 공급 받기위해 설치된다.

2) 차단기

입력부의 전원을 차단할 수 있는 용량으로 설치되어야 한다.

가) 태양전지 모듈에 접속하는 부하측의 전로(복수의 태양전지 모듈을시설한 경우에는 그 집합체에 접속하는 부하측의 전로)에는 그 접속점에 근접하여 개폐기, 기타 이와 유사한 기구(부하전류를 개폐할 수있는 것에 한한다)를 시설해야 한다

나) 태양전지 모듈을 병렬로 접속하는 전로에는 그 전로에 단락이 생긴경우에 전로를 보호하는 과전류차단기 또는 기타 기구를 시설해야한다. 다만, 그 전로가 단락전류에 견딜 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

3) FUSE

태양전지 모듈로부터 과도한 전류의 흐름에 대해 보호기능을 갖는다.

4) DIODE

태양전지에 역 전류 방지를 위하여 설치된다.

태양전지 모듈의 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 역전류방지 다이오드를 각 직렬군의 접속함에 설치해야 하며 이 접속함은 발생하는 열을 외부로 방출할 수 있도록 환기구 또는 방열판 등을 갖추어야 한다.

5) 신호변환기(T.D)

일사량계(2EA), 온도계(2EA)의 신호를 인버터에 공급 시 신호를 변환하는 장치이다.

6) 써지보호기

낙뢰에 대해 보호하기 위해 설치된다.

라. 설계조건

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

1) 외함구조

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

2) 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.

3) 내부배선 및 단자대

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

4) 접지단자

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

5) 도장 : 철제표면은 부식방지 처리를 한 후, 방청 도료를 미려하게 분체도장을 한다.

4. 지지물 및 부속자재(구조시방서 참조)

- 가. 구조물의 재질은 용융아연도금 및 동등이상의 성능을 갖는 도장 처리된 파이프형 강관, 도면에 설계된 규격의 H형강 및 구조용 각관 또는 고강도철판을 원통 형상으로 절곡 제작한 자재를 사용하여 제작하여야 하며, 구조물의 내·외부는 부식이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 나. 지지대, 연결부, 기초자재 및 부품(볼트, 너트, 와셔포함)은 용융아연도금처리(KSD8308) 또는 동등이상의 녹방지 처리된 것을 사용하며, 용접부위는 방식처리 한 것을 사용한다.
- 다. 구조물은 기초 콘크리트 바닥에 앵커 볼트를 이용하여 안전하고 견고하게 고정하여야 한다.
- 라. 지지대의 조립은 도면에 의거하여 실시하되, 바람, 적설하중 및 구조하중에 견딜수있도록 단단히 조립하며, 건축물의 방수에 문제가 없도록 한다.
- 마. 지지대의 조립은 KS인증받은 것을 사용하며, 해체 및 조질이 필요한 부분은 HTB (High Tension Bolt)를 사용하며, 볼트캡으로 마무리한다.(KSB1010 기준)
- 바. 설치가 완료된 지지대는 부식이 가능한 부위가 있는지 다시 확인하여 부식방지 후 처리를 한다.
- 사. 유지보수를 위한 공간과 작업안전을 고려한 발판 및 안전난간을 반드시 고려하여 설치한다.

5. 전기배선 공사

일반적인 배선공사는 교류 배선공사로서 부하를 병렬로 결선하는 공사가 대부분을 점하고 있지만 태양광 발전에 관계되는 전기공사는 직류 배선공사인 동시에 직렬, 병렬로 결선하는 경우가 많아 극성에 특히 주의를 요한다. 또한 시공에 있어서는 “전기설비기술기준”, “전기설비기술기준의 판단기준” 및 “신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 기준(지식경제부 고시 제2009-332호, 2009.12.29)” 등을 비롯한 관계법령에 따라 시공해야 한다.

본 절에서는 배선공사의 순서에 따라 태양전지 어레이로부터 인버터까지의 직류 배선공사, 인버터로부터 계통연계점에 이르는 교류 배선공사의시공방법에 대해 기술한다.

가. 케이블 선정 및 접속

- 1) 태양전지에서 옥내에 이르는 배선에 쓰이는 전선은 모듈전용선, 구입이 쉽고 작업성이 편리하며 장기간 사용해도 문제가 없는 XLPE 케이블을 사용한다. 병렬접속 시에는 회로의 단락전류에 견딜 수 있는 굵기의 케이블을 선정하고 전선이 지면에 접촉되어 배선되는 경우에는 피복이 손상되지 않도록 별도의 조치를 취해야 한다.
- 2) 기계기구의 구조상 그 내부에 안전하게 시설할 수 있을 경우를 제외하면 모든 전선은 다음과 같이 시설해야 한다.
 - 가) 공칭단면적 2.5 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 것이어야 한다.
 - 나) 옥내에 시설할 경우에는 합성수지관공사, 금속관공사, 가요전선관공사 또는 케이블공사로 전기설비기술기준의 판단기준 제183조, 제184조, 제186조 또는 제193조, 제195조제2항, 제196조제2항 및 제3항의 규정에 따라 시설해야 한다.
 - 다) 옥측 또는 옥외에 시설할 경우에는 합성수지관공사, 금속관공사, 가요전선관공사 또는 케이블공사로 전기설비기술기준의 판단기준 제183조, 제184조, 제186조 또는 제218조 제1항제7호 및 제195조제2항, 제196조제2항 및 제3항의 규정에 따라 시설해야 한다.
- 3) 태양전지 모듈 및 개폐기 그 밖의 기구에 전선을 접속하는 경우에는 나사 조임 그 밖에 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속함과 동시에 접속점에 장력이 가해지지 않도록 해야 한다. 또한, 모선의 접속부분은 조임의 경우 지정된 재료,

부품을 정확히 사용하고 다음에 유의하여 접속한다.

가) 볼트의 크기에 맞는 토크렌치를 사용하여 규정된 힘으로 조여준다.

나) 조임은 너트를 돌려서 조여준다

다) 2개 이상의 볼트를 사용하는 경우 한쪽만 심하게 조이지 않도록 주의한다.

라) 토크렌치의 힘이 부족할 경우 또는 조임작업을 하지 않은 경우에는 사고가 일어날 위험이 있으므로, 토크렌치에 의해 규정된 힘이 가해졌는지 확인할 필요가 있다.

4) 케이블의 단말처리

전선의 피복을 벗겨내어 전선을 상호 접속하는 경우 접속부의 절연물과 동등 이상의 절연효과가 있는 재료로 접속해야 한다. XLPE 케이블의 XLPE 절연체는 내후성이 약하므로, 비닐시스가 벗겨져 절연체가 노출된 채로 장기간 사용하면 절연체에 균열이 생겨 절연불량을 야기하는 원인이 된다. 이것을 방지하기 위해 자기융착테이프 및 보호테이프를 절연체에 감아 내후성을 향상시켜야 한다. 절연테이프의 종류는 다음과 같다.

가) 자기융착 절연테이프

자기융착 절연테이프는 시공 시 테이프 폭이 3/4으로부터 2/3 정도로 중첩해 감아놓으면 시간이 지남에 따라 융착하여 일체화된다. 자기융착 테이프에는 부틸고무제와 폴리에틸렌 + 부틸고무가 합성된 제품이 있지만 저압의 경우 부틸고무제는 일반적으로 사용하지 않는다.

나) 보호테이프

자기융착테이프의 열화를 방지하기 위해 자기융착테이프 위에 다시 한번 감아 주는 보호테이프가 있다.

다) 비닐절연테이프

비닐절연테이프는 장기간 사용하면 점착력이 떨어질 가능성이 있기 때문에 태양광 발전설비처럼 장기간 사용하는 설비에는 적합하지 않다.

나. 커넥터 (접속 배선함)

1) 태양전지 모듈의 프레임은 냉각 압연강판 또는 알루미늄 재질을 사용하여 밀봉 처리되어 빗물 침입을 방지하는 구조이어야 하며 부착할 경우에는 흔들림이 없도록 고정되어야 한다.

2) 태양전지 모듈 결선 시에 접속 배선함 구멍에 맞추어 압착단자를 사용하여 견고하게 전선을 연결해야 하며 접속배선함 연결부위는 방수용 커넥터를 사용한다.

3) 태양전지 모듈의 배선

태양전지 모듈을 포함한 모든 충전부분은 노출되지 않도록 시설해야 한다. 또한, 태양전지 모듈의 배선은 바람에 흔들리지 않도록 케이블타이, 스테이플, 스트랩 또는 행거나 이와 유사한 부속으로 130 cm 이내의 간격으로 단단히 고정하여 가장 많이 늘어진 부분이 모듈면으로부터 30cm 내에 들도록 하고, 태양전지 모듈의 출력 배선은 균별·극성별로 확인할 수 있도록 표시해야 한다.

4) 태양전지 모듈 간 직·병렬 배선

가) 태양전지 셀의 각 직렬군은 동일한 단락전류를 가진 모듈로 구성해야 하며 1대의 인버터에 연결된 태양전지 셀 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군의 출력전압이 동일하게 형성되도록 배열해야 한다.

나) 태양전지 모듈 간의 배선은 단락전류에 충분히 견딜 수 있도록 2.5 mm² 이상의 전선을 사용해야 한다.

다) 케이블이나 전선은 모듈 이면에 설치된 전선관에 설치되거나 가지런히 배열 및 고정되어야 하며, 이들의 최소 굴곡반경은 각 지름의 6배 이상이 되도록 한다.

5) 태양전지 모듈과 인버터 간 배선

- 가) 태양전지 모듈의 이면으로부터 접속용 케이블이 2가닥씩 나오기 때문에 반드시 극성을 확인한 후 결선한다. 극성 표시는 단자함 내부에 표시한 것, 리드선의 케이블 커넥터에 극성을 표시한 것이 있다. 제작사에 따라 표시방법이 다를 수는 있지만 어느 것이나 양극(+ 또는 P), 음극(- 또는 N)으로 구성되어 있다.
 - 나) 케이블은 건물마감이나 런닝보드의 표면에 가깝게 시공해야 하며, 필요할 경우 전선관을 이용하여 물리적 손상으로부터 보호해야 한다.
 - 다) 태양전지 모듈은 스트링 필요매수를 직렬로 결선하고, 어레이 지지대 위에 조립한다. 케이블을 각 스트링으로부터 접속함까지 배선하여 접속함 내에서 병렬로 결선한다. 이 경우 케이블에 스트링 번호를 기입해 두면 차후의 점검에 편리하다.
 - 라) 태양전지 어레이로부터 접속함으로 배선할 경우 물의 침입을 방지하기 위한 차수처리를 반드시 해야 한다.
 - 마) 접속함은 일반적으로 어레이 근처에 설치한다. 그러나 건물의 구조나 미관 상 설치장소가 제한될 수 있으며, 이 때에는 점검이나 부품을 교환하는 경우 등을 고려하여 설치해야 한다.
 - 바) 태양광 전원회로와 출력회로는 격벽에 의해 분리되거나 함께 접속되어 있지 않을 경우 동일한 전선관, 케이블트레이, 접속함 내에 시설하지 않아야 한다.
 - 사) 태양전지 어레이를 지상에 설치하는 경우에는 지중배선을 할 수 있다.
지중배선 또는 지중배관인 경우, 중량물의 압력을 받을 우려가 없도록 하고 그 길이가 30 m를 초과하는 경우는 중간개소에 지중함을 설치할 수 있다.
- 6) 인버터와 배전반 간 배선
- 인버터 출력의 전기방식으로는 3상3선식이 있고 교류측의 중성선을 구별하여 결선한다.
 - 가) 부하 불평형에 의해 중성선에 최대전류가 발생할 우려가 있을 경우에는 수전점에 3극 과전류 차단소자를 갖는 차단기를 설치한다.
 - 나) 수전점 차단기를 개방한 경우 등, 부하 불평형으로 인한 과전압이 발생할 경우 인버터가 정지되어야 한다.

제 3 장. 배 관 공 사

1. 공통사항

- 가. 사용전선관의 재질은 설계도에 의한다.
- 나. 전선관용 부속품은 KS 규격에 적합하여야 하며 별도 지시가 없는한 박스류에는 박스커버를 사용하여야 한다.
- 다. 전선관의 부품은 관의 재질에 동등한 품질을 사용하여야 한다.
- 라. 관의 굵기는 전선피복을 포함한 전선 단면적의 총계가 관 내부 단면적의 32 % 이하가 되도록 선정하며, 관로(Cable Ladder포함)내에서는 전선에 유해한 돌기물 등이 없어야 한다.
- 마. 배관용 박스는 스라브 매입시 콘크리트 박스를 사용하고 벽체 매입시는 아웃렛트 박스를 사용하며 아래에 의한다.
 - 1) 전선관 3개까지 입출시 : 8각 (깊은형)
 - 2) 전선관 4개까지 입출시 : 중형 4각 (깊은형)
 - 3) 전선관 2개이상 동일방향 입출시 : 중형 4각
 - 4) 전선관이 벽체 매입시는 4각, 말단 부분은 스위치 박스
- 바. 관의 굴곡 개소는 1구간당 3개소 이하이며 1개소 최대굴곡 각도는 90° 미만으로 하고 구간의 최대허용 굴곡 각도는 270° 이하로 하며 관의 곡률 반경은 관내경의 6배이상으로 한다.
- 사. 배관의 1구간이 30 m를 초과하는 경우와 기술상 필요로 하는 개소에는 중간 박스를 사용한다.
- 아. 환경 28C 이상의 굴곡 개소는 노말밴드를 사용한다.
- 자. 관을 조영재 위에 부설할 때는 새들 또는 행가를 사용하고 설치간격은 1.5 m 이내로 하며, 고정용자재는 콘크리트, 벽돌에는 Expansion Bolt, Strong Anchor, 철재에는 Machine Screw, Welded Threaded Stud 자재 또는 동등이상의 성능이 있는 자재를 사용하여야 한다.
단, 관끝, 관상호간의 접속점 및 관과 박스와의 접속점에서는 접속점에 가까운 개소에서 관을 고정한다.
- 차. 금속관의 지중 매설은 엄금하며 부득이한 경우에는 방청도료 2회이상 도포후 100 mm 이상 버림 콘크리트로 보호한다
- 카. 습기, 물기가 많은 장소와 옥외로 연결되는 관로는 U형 배관을 지양하며 방습, 방수장치를 보완하여야 한다.
- 타. 노출관로는 천정 또는 벽면에 따라 부설하고 입상 또는 입하할 때는 Pipe Shat, 기타 벽면에 따라 부설한다
- 파. 관을 지지하는 철물은 강제로 관수, 관의 배열 및 이것을 지지하는 개소의 상황에 따른 것으로 하고 제작전에 시공상세도를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
단, 28 ϕ 이하의 관이 2본 이하일 때는 감독원의 승인을 받아 새들을 사용할 수 있다.
- 하. 폴 박스는 원칙적으로 Slab, 기타의 구조물에 달아 설치하며 폴박스의 지지는 폴박스 크기에 따라 환봉 또는 볼트 너트로 견고히 지지한다.
- 거. 관을 지지하는 철물은 Slab, 기타 구조물에 견고히 설치한다.
- 너. 스위치 콘센트 및 전등기구의 설치 위치에는 스위치 박스, 아웃렛트 박스 또는 콘크리트박스를 사용하고 박스카바를 붙이는 것을 원칙으로 한다.
- 더. 많은 중량이 걸리는 전등기구, 천정 횡등을 지지하는 개소에는 감독원의 지시에 따라 Insert, Fixture Stud 또는 볼트를 설치한다.
- 러. 박스의 불필요한 구멍은 Knock Out 해서는 안된다

- 며. 감독원이 지시하는 박스류에는 접지용 단자를 부착하며 점검할 수 없는 장소에 시설해서는 안된다.
- 버. 관 상호간의 접속은 카프링 또는 나사없는 카프링을 사용하고 결합을 단단히 한다.
- 서. 관과 박스 또는 폴박스 등과의 접속을 나사로 하지 않을 때는 내외면에 록크넛트를 사용해서 접속부분을 조이고 관끝에는 붓싱을 채운다.
- 어. 배관시 관로에 오물이 침입하지 않도록 하고 콘크리트 타설시 관끝에 캡등을 사용하여 배관이 막히는 것을 방지하며 형틀 철거후 도통상황을 신속히 조사하여 통선시 지장을 받지않도록 한다.
- 저. 건축물의 방화구획을 관통하거나 인접조영물로 연장되는 경우에는 그 방화벽 또는 조영물 벽면에 불연성 물질로 차폐하여야 한다.
- 쳐. 구조물의 Expansion Joint 부분을 관로가 횡단하여야 할 경우에는 Expansion Joint의 양쪽에 Junction Box를 각각 설치하고 Junction Box간을 강제 가요전선관으로 배관하여야 한다.

2. 금속관 공사

- 가. 전선관은 KSC - 8401에 의한 KS표시품이어야 한다.
- 나. 전선관의 부속품은 특수한 것을 제외하고 아래의 표에 적합하여야 하며, 별도지시가 없는한 박스류에는 카바부형을 사용하여야 한다.

K S 번 호	명 칭
KSC - 8438	금속제 전선관류의 부속품 통척
KSC - 8458	스위치 박스
KSC - 8458	특수아웃트래트 박스
KSC - 8458	박 스 커 버
KSC - 8458	아우트래스 박스
KSC - 8460	유니온 카프링
KSC - 8460	절 연 붓 싱
KSC - 8460	커 넥 터
KSC - 8460	붓 싱
KSC - 8460	새 들
KSC - 8460	록 크 너 트
KSC - 8460	카 프 링
KSC - 8460	노 멀 밴 드
KSC - 8461	노출스위치박스
KSC - 8461	유니버설 피팅
KSC - 8461	터 미 널 캡
KSC - 8461	엔트린스캡
KSC - 8461	환형노출 박스

- 다. 각종 박스와 전선관의 접속은 록크넛트로 고정하고 전기적, 기계적으로 완전하게 시공하여야 하며 배관은 전선피복을 손상치 않도록 절단한 끝을 리이머로 다듬고 금속제 붓싱을 취부하여야 한다.

라. 관 및 그 부속품중 노출부분에 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도장 2회 후 감독원이 지정하는 색으로 2회 도장한다.

3. 합성수지관 공사

가. 경질비닐 전선관 및 부속품은 특수한 것을 제외하고 아래의 규격에 적합한 것으로 하여야 한다.

K S 번 호	명 칭
KSC - 8431	경질비닐 전선관
KSC - 8433	카 프 링 (경질비닐 전선관용)
KSC - 8434	커 넥 터 (경질비닐 전선관용)
KSC - 8435	새 들 (경질비닐 전선관용)
KSC - 8436	박스 및 커버 (경질비닐 전선관용)
KSC - 8437	경질비닐전선관용 부속품 통척
KSC - 8440	캡 (경질비닐 전선관용)
KSC - 8441	노 멀 밴 드 (경질비닐 전선관용)

나. 합성수지관 상호간의 접속은 카프링을 사용하여야 하며 전선관상호 및 배관부속과의 접속은 합성수지용 접착제를 사용 시공시 이탈방지 및 방수가 되도록 시공하여야 한다.

다. 합성수지 전선관의 구부림 부분을 가열할 때 너무 과하게 열을 가해서 타지않도록 시공하여야 하며, 구부림 부분을 매끈하게 처리하여야 한다.

라. 관상호 및 관과 박스와의 접속시에 삽입하는 길이를 관 바깥 지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 삽입 접속으로 견고하게 접속하여야 한다.

마. 관을 조영재에 부설할 때는 새들 또는 행가로 하며 온도변화에 따라 신축등의 영향을 받는 장소에 부설시는 감독원의 지시에 따른다.

바. 관을 콘크리트에 매입할 때는 배관시와 콘크리트 타설시의 온도차에 의한 신축을 고려해서 시공한다.

사. 관로가 긴 경우에는 적당한 신축 카프링 등을 사용하여 시공한다.

아. 합성수지관 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있는 곳이나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 곳은 피하여야 한다.

자. 사용전압이 400 V 이하인 경우에 합성수지관을 금속제의 폴박스에 접속하여 사용할 때는 폴박스에 제 3종 접지공사를 하고 사용전압이 400 V를 넘는 경우에 합성수지관을 금속제의 폴박스에 접속하여 사용할 때는 폴박스에 특별 제 3종 접지공사로 한다.

차. 합성수지 전선관 및 부속류의 특성

구 분	전 선 관	배 관 부 속 (비 고)
내 전 압	AC 10,000 V에서 1분간 견딜것. (KSC-8431)	AC 10,000 V에서 1분간 견딜것. (KSC-8437)
인 장 강 도	KSC-8431 5항에 적합할 것.	KSC-8437 4항에 적합할 것.
압 축 (편 형)	KSC-8431 5항에 적합할 것.	KSC-8437 4항에 적합할 것.
내 열 성	변화율이 $\pm 1\%$ 이내일것.	변화율이 $\pm 2\%$ 이내일것.
내 연 성	불꽃이 자연히 꺼짐.	불꽃이 자연히 꺼짐.
낙 추 시 험	시험편 10개중 3개이상 파괴되어서는 안된다.	

4. 가요전선관 공사

가. 가요 전선관은 1종 일반, 비방수 가요전선관을 사용한다.

단, 중량물의 압력이 가해질 우려가 있는 경우나 진동 발생이 예상되는 장소에는 예외로한다.

나. 가요 전선관 및 부속품은 특별한 것을 제외하고 아래표에 적합한 것을 사용한다.

K S 번 호	명 칭
KSC - 8422	금속제 가요전선관
KSC - 8459	금속제 가요전선관용 카플링
KSC - 8459	금속제 가요전선관용 콘넥타
KSC - 8459	금속제 가요전선관용 절연붓싱
KSC - 8459	금속제 가요전선관용 부속품

다. 관의 굴곡반경은 관내경의 6배 이상으로 하며 관내의 전선이 용이하게 배선이 되도록 한다.

단, 부득이한 경우는 감독원의 승인을 받아 관내경의 3배로 할 수 있다.

라. 관 및 그 부속품의 단구는 매끈하게하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.

마. 관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 조영재등에 확실하게 지지하여야 한다.

바. 관상호의 접속은 카프링으로하여야 한다.

사. 가요전선관을 금속관, 금속물등과 연결할 때는 콘넥타 또는 접속기등을 사용하고 기계적, 전기적으로 완전히 접속하여야 한다.

아. 관을 조영재에 부설할 때는 일반적으로 새들 또는 행가등을 사용하며 그 간격은 새들의 경우 1 m 이내로 한다. 관끝, 관상호의 접속점 및 관과 박스와의 접속점에서는 접속점에서 0.3 m 이내에 관을 고정하여야 한다.

단, 수직으로 부설할 때는 사람이 닿을 염려가 없을때 또는 부득이한 경우에는 감독원의 승인을 얻어 2 m 이내로할 수 있다.

자. 저압 옥내배선의 사용전압이 400 V 이하인 경우에는 가요전선관에 제 3종 접지공사를 하고 400 V 초과인 경우에는 가요전선관에 특별 제 3종 접지공사를 한다.

5. 케이블 트레이 공사

가. 케이블 트레이의 종류 및 크기는 도면에 준한다.

나. 케이블 트레이의 부속품은 케이블 트레이 및 시설 장소에 적합한 것을 사용한다.

다. 케이블 트레이는 1.5 m 간격으로 지지물을 사용하여 조영재에 견고히 고정한다.

라. 케이블 트레이에 낙하물이나 전선의 손상이 우려되는 지역에는 덮개를 사용하여야 한다.

마. 케이블 트레이에 사용되는 모든 재료는 용융 아연 도금 마감을 하여야 한다.

바. 트레이내의 전선은 각 회선별로 선별이 용이하도록 포설하고 회선의 굵기, 용도, 소속분전반, 배전반번호 등을 명기한 표찰(내충격성, 내구성이 강한 재질의 것)을 교차지점 및 굴곡부와 직선거리 20 m 이하 간격으로 부착한다. 표찰규격 및 재질은 감독원의 지시에 의한다.

사. 케이블 트레이내에 포설되는 전선은 가능한한 교차되는 곳이 적게 배열해야 한다.

아. 방화구역이 서로 다른 조영재를 통과할 경우 불연성 재료를 충전시켜 처리하여야 한다.

자. 케이블 트레이 상호간이나 전선관등과 접속할 경우에는 기계적으로 완전하게 이루어져야한다.

제 4 장. 배 선 공 사

1. 공통사항

- 가. 사용도체의 종별과 규격은 설계도에 의한다.
- 나. 전선, 케이블은 특별한 것을 제외하고 KS규격품을 사용하여야 한다.
- 다. 배선을 하기전 에 관내를 충분히 청소하고 반드시 붓싱을 채우며 전선의 피복이 파손될 우려가 있는 곳은 사전에 예방하여야 하며 윤활제를 사용할 시는 절연피복에 침해가 없는 것을 사용하여야 한다.
- 라. 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 관내에 넣어야하며 다만 동극의 왕복선을 동일관내에 수용하는 경우와 같이 전자적 평형상태에 시설할 때는 그러하지 아니하여도 된다.
- 마. 전선의 색별은 다음과 같이 하여 부하평형을 점검할 수 있도록 하여야하며 부득이한 경우에는 각 기기 기구와의 접속 선단에 색 테이프를 사용하여 구별할 수 있게 하여야 한다.
(상별 색체 기준은 인입 모션부터 부하 원단까지 동일 색체로 시공)

구 분	배 전 방 식	전 압 측	중 성 선	접 지 측
저 압	단상 2 선식	적 또는 흑색	백 또는 회색	녹 색
	단상 3 선식	적 또는 흑색	백 또는 회색	녹 색
	삼상 3 선식	적 또는 청색		녹 색
	삼상 4 선식	흑, 적 또는 청색	백 또는 회색	녹 색
고 압	삼상 3 선식	흑, 적 또는 백색		녹 색
직 류	2 선 식	(+)극 적색	(-)극 청색	녹 색

- 바. 수직으로 부설되는 관로 및 닥트 내의 배선은 폴박스등에서 도체 수직 하중 지지를 위하여 적절한 간격으로 지지를 하여야 한다.
- 사. 전선 접속에 사용되는 Tape, Connector, 단자 및 납땜등은 규격에 적합하여야 한다.
- 아. 전선의 박스내 접속은 전선 콘넥타를 사용하여야 하며 난연성 제품을 사용하여야 한다.
- 자. 전선의 접속은 전선의 허용 전류에 의하여 접속 부분의 온도 상승값이 접속부 이외의 온도 상승값을 넘지 않아야 한다.
- 차. 전선의 접속 및 분기에 있어서 전선의 강도(인장하중)를 20 % 이상 감소시키지 않아야 한다.
- 카. 심선과 기기의 단말 접속은 압착 공구를 사용하여 압착단자로 시공하여야 한다.
- 타. 전선의 접속은 배관내에서는 피하여야 하며 배관용 박스, 점검구가 있는 전선 접속용 폴박스 또는 기구내에서만 시행하며 각종 배선은 사고의 확대를 예방하고 점검이 용이하도록 정리 하여야 한다.
- 파. 연선에 압착단자 또는 동관단자를 부착하지 아니하는 경우에는 소선이 흩어지지 아니하도록 심선의 선단에 납땜을 시행한다.
- 하. 전선을 1본밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본이상의 전선을 접속해서는 안된다.
- 거. 비닐전선등은 피복을 Wire Stripper이나 연필깎기법으로 벗기며 케이블류 및 옥내 코오드등은 단뿔기기를 하여야 하며 심선을 손상시키지 말아야 한다.
- 너. 배선과 기구선과의 접속은 장력이 걸리지 않고 기구, 기타에 의해 눌림을 받지 않도록 하여야 한다.

- 다. 전선과 기구단자와의 접속이 풀릴 우려가 있는 경우는 2중 너트 또는 스프링와셔를 사용한다.
- 러. 기구의 용량이 전선의 허용전류보다도 적어 부득이 소선을 감선헌 경우에는 기구의 용량이하로 감선헌서는 안된다.
- 며. 전선의 분기는 분기점에 장력이 가해지지 아니하도록 한다.
- 버. 스위치선은 항상 전압측에 연결되어 점멸하도록 한다.
- 서. 저압의 옥내 및 옥측 배선의 경우 전선상호간 및 전선과 대지간의 절연 저항치는 개폐기를 구분할 수 있는 전로마다 측정하여 아래값 이상이어야 한다.

전로의 사용전압의 구분		절연 저항치
400 V 미만	대지전압(접지식 전로는 전선과 대지간의 전압, 비접지식 전로는 전선간의 전압을 말한다. 이하 같다)이 150 V 이하인 경우.	0.1 MΩ
	대지전압이 150 V를 넘고 300 V 이하인 경우 (전압측 전선과 중성선 또는 대지간의 절연저항)	0.2 MΩ
	사용전압이 300 V를 넘고 400 V 미만인 경우	0.3 MΩ
400 V 이상		0.4 MΩ

- 어. 고압의 옥내배선에 대한 절연 내력, 절연저항을 측정해서 이상이 없다는 것을 확인한 후 전로와 대지간, 심선상호간, 전선과 대지간에 최대 사용 전압의 1.5배의 시험전압을 가하여 연속해서 10분간 이내에 견디어야 한다.
- 저. 천정속의 옥내배선으로부터 분기하여 천정 부착 조명기구에 접속하는 배선은 Flexible 전선관 배선 또는 Cable 배선으로 하여야 옥내배선의 분기점으로부터 조명기구 전원 인입구까지의 거리는 60 cm 이내로 하는 것을 원칙으로 한다.
- 쳐. 배전반, 분기반 또는 각종 풀박스 등과 같이 전선의 점검이 용이한곳에는 모든 전선에 용이하게 지워지지 아니하고 떨어지지 아니하는 방법으로 각 전선마다 전선 고유 회로를 인쇄하거나 부착하여 회로의 식별이 용이하게 하여야 하며 이들 선로 번호 대장을 준공과 동시 감독원에게 제출하여야 한다. 다만, 전선의 고유 번호 부여시에는 감독원과 고유번호 부여 방법을 협의하여 결정하여야 한다.

2. 케이블 공사

- 가. 케이블의 종류, 심선수 및 굵기는 설계도에 의한다.
- 나. 케이블을 조영재에 포설할 때는 케이블에 적합한 새들, 스텔플 등으로 그 피복을 손상하지 않도록 조영재에 튼튼하게 부설하고 그 지지점 간의 거리는 1.5 m 이하로 한다.
그리고 케이블 상호 및 박스, 기구등과의 접속 개소에서는 접속점에 가까운 개소에 접속한다.
단, 조영재의 측면 또는 하면에 수평방향으로 시설할 경우 케이블 지지는 1 m 이하로 한다.
케이블은 은폐 배선에 있어서 케이블에 장력이 가하여 지지 않도록 시설하여야 하며 장력이 가하여지지 않는 곳은 감독원과 협의하여 지지점 없이 배선할 수 있다.
- 다. 케이블은 은폐 배선에 있어 케이블에 장력이 가하여 지지않도록 시설하여야 하며 장력이 가하여지지 않는 곳은 챔임감리원과 협의하여 지지점 없이 배선할 수 있다.
- 라. 케이블이 중량물의 압력, 현저한 기계적 충격 또는 못 등으로 외상을 입을 우려가 있을 때는

원칙적으로 케이블 외경의 1.5배이상의 내경의 강제전선관에 넣어서 보호한다.

마. 케이블을 콘크리트 등에 직접 매입해서는 안되며 충분한 굵기의 배관에 수용할 경우에는 제외할 수 있다.

바. 보호관에 수용한 케이블의 굴곡 개소수는 2개소 이내로 하고 합계는 180° 이내로 한다.

사. 케이블을 굴곡할때에는 그 피복이 상하지 않도록 주의하며 그 곡률 반경은 아래와 같이 한다.

- 1) 금속피복이 없는 고압케이블은 외경의 10배 이상
- 2) 금속피복이 없는 저압케이블은 외경의 8배 이상
- 3) 금속피복이 있는 케이블은 외경의 12배 이상

단, 저압케이블에 있어서 미관을 중요시 하는 곳의 비닐 케이블의 노출배선에 부득이한 경우는 감독원의 지시에 따라 전선피복이 상하지 않을 정도로 구부릴 수 있다.

자. 케이블의 분기 또는 접속은 분전반, 풀박스, 아웃렛박스 또는 케이블 전용의 조인트박스 안에서 한다. 그리고 금속피복 케이블과 절연전선과의 접속에는 케이블헤드를 사용한다.

단, 저압케이블을 옥내 건조한 곳에 부설할때는 감독원의 지시에 따른다.

차. 케이블이 조영재를 관통할 때는 제 1항 터호에 준한다.

카. 케이블 배선에서 금속관내 배선을 이행하는 개소에는 절연붓싱 유니버설, 터미널캡등을 사용한다.

타. 케이블을 절단하고 작업을 계속하지 않을 경우에는 절단구에 합성고무테이프, 비닐테이프등을 감아 안전하게 처리하여 사고 위험이 없게 한다.

파. 바닥 마감면으로 부터 2.0m 이내의 높이에 시설 하는 Cable은 전선관로에 의하여 기계적인 충격으로 부터 보호 되어야 한다.

하. 고압이상의 Cable을 접속 작업할 경우에는 접속부에 수분이 침투하면 Water Tree 현상에 의한 절연 파괴의 우려가 있으므로 주위에 습기가 많은 우천 시 등에는 접속 작업을 하여서는 아니 되며 작업자의 땀, 물방울 등이 접속부에 침입하지 아니하도록 각별히 주의 하여야 한다.

거. 금속제 차폐물이 있는 Cable을 사용할 경우에는 접지 설비가 가까운 쪽의 1개 소에만 차폐물을 접지 하여야 한다. 다만, 차폐물을 통하여 지락 전류가 흐를 수 없도록 조치된 것인 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

3. 지중케이블 공사

가. 지중 전선로는 시공 전에 주위의 지반의 연약 정도, 부등 침하의 가능성 여부, 부식성 화학 물질의 유무, 지표상으로 부터의 국부 하중에 따른 문제 등을 충분히 검토 한후 가급적 도면에 표기된 설치 경로에 따라 시공하여야 한다.

단, 도면에 표기된 경로에는 시공할 경우 CABLE 이 피해를 받을 우려가 있거나, 다른 시설물에 피해를 줄 우려가 있을 때에는 감독원과 협의하여 설치 경로를 변경하여야 한다.

나. 지면을 일정한 깊이로 굴착하여 밑바닥의 잔돌 등 케이블의 외피를 손상 시킬 수 있는 것을 제거하고 바닥을 평탄하게 다져 굳힌 후에 케이블이 서로 꼬이지 않게 나란히 포설한다.

다. 지중 전선로에는 부식되거나 산화되는 재료 (강제 전선관등)로 제작된 관로를 사용 하여서는 아니 된다. 다만, 후강 전선관을 사용하고 전선관과 그 부속품에 완전 방부, 방습 처리를 시행하는 경우에는 그러하지 아니하다.

라. Cable을 포설한 후 되메우기 시 지표면에서 200 mm 되는 부분에 보호테이프(Cable Marker)를 매설하여 매설표시를 하여 차후 선로 보호를 할 수 있게 하여야 하며, 지표에는 쉽게 알 수 있도록 선로변경부분, 직선거리상의 적정개소에 표시물을 시설한다.

마. 케이블의 매설깊이는 별도의 명기가 없는 한 깊이 600 mm 이상 이어야 하며 차량, 기타

중량물의 압력을 받을 우려가 있는 곳은 견고한 관에 넣어 1,200 mm 이상의 깊이로 매설하여야 한다.

바. 지중 관로는 기울기 1/1,000 이상이 되도록 시공하여 관로에 침입한 수분이 자연 배수가 되도록 하여야 하며 지중 관로가 옥내로 인입 되는 경우에는 옥외 쪽으로 기울기를 갖도록 시공하여야 한다.

사. 케이블의 종단을 건물 옥외측에 설치하는 경우 케이블을 지상 2.5 m 이상 높이 올리고 지상으로부터 1.8 m 를 보호관 또는 철관으로 외상을 받지 않도록 보호한다

4. 맨홀, 핸드홀 공사

가. 맨홀 및 핸드홀의 크기, 구조는 설계도에 따라 시설하며 구조는 통상 콘크리트 제품으로 하고 케이블의 인입 및 굴곡에 적합한 크기로 하여야 한다.

단, 맨홀 및 핸드홀의 공사는 건축공사분에 포함하며, 공사에 필요한 제반 사항을 건축에 통보한다.

나. 맨홀이나 핸드홀 내에는 물이 고이지 아니하도록 배수에 대해서 각별히 유의 하여야 하며 관로를 통하여 맨홀이나 핸드홀내로 물이 흘러들어오지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.

다. 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 이에 견디는 구조로 하여야 한다.

라. 맨홀이나 핸드홀의 벽에는 케이블 및 접속부를 지지하기 위하여 벽에 지지 금구를 설치하여야 한다.

마. 깊이가 1.2 m를 넘는 맨홀 또는 핸드홀에는 승강용 금속제 사다리를 시설하여야 한다.

바. Cover는 주철제로서 물이 침입할 수 없는 구조로 하고, 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 염려가 있는 것은 이에 견딜 수 있는 것이어야 한다.

사. 지중함내의 폭발, 인화, 부식 또는 독성 가스가 침입할 우려가 있는 경우에는 이들의 침입을 방지할 수 있도록 조치를 하여야 하며, 지중함의 내부용적이 1m³ 이상인 경우에는 침입된 가스를 용이하게 배출할 수 있는 통풍장치를 시설하여야 한다.

아. 지중함 내의 모든 철재류는 용융아연 도금 된것을 사용하여야 하며, Cable의 차폐층이나 금속류를 접지하여야 할 접지 장소를 시설하여야 한다.

자. 다음의 장소에는 지중함을 시설하여야 한다.

- Cable이 지중에서 분기 되는 경우
- 건물의 인입, 인출구 부근
- 지중에 전기 기계 기구를 설치하는 경우
- 관로의 구배가 커서 Cable의 미끄럼 방지를 위하여 필요한 경우
- 기타 지중 전선로의 설치 기술상 필요한 경우

제 5 장. 시 험 및 검 사

1. 기기의 시험

제작자는 시험 및 검사를 위한 요령서(시험항목, 시험기기, 시험방법등)을 감독관에게 제출하여 승인을 받아 시험을 수행하고 납품시 시험 성적서를 제출하여야 한다.

2. 제작 공정 검사

가. 제작과정검사

제작자는 제작중간 과정 또는 제작완료단계에 중요부품에 대해서는 제작자 자체검사를 시행하고, 또한 외주품에 대해서는 공인기관이나 또는 자체검사를 실시하여 시험성적을 적성한다.

나. 제작완료 검사

제작자는 제작 완료 후 가조립 시험 또는 성능시험을 실시하여야 한다.

다. 입회검사

1) 제작중간검사

.사용재료, 제작공기 준수 여부 등 품질공정 전반에 걸쳐 감독원 또는 위촉한 기술지도원에 의한 제작중간 검사를 실시하여 검사원이 검사에 필요한 자료 제출요청 및 시험요청에 순응하여야 한다.

2) 제작 완료 후 제작공정시험

.제작자가 제작완료검사 및 시험에 합격한 후 사건 감독관에게 입회를 요청하여 감독관 또는 위촉한 기술 지도원에게 의한 시험을 전량 실시하여 합격하여야 한다.

.입회검사는 기기의 특성 및 감독관의 의견에 따라 생략 또는 감독관이 위촉한 검정 대행 요원에 의한 검사로 대행할 수 있다.

라. 반입검사(기자재 납품시)

반입검사는 제작공정검사 및 입회검사를 완료하고 지정장소에 운반 때에 실시하며, 제작자 책임으로 합격판정이 되어야 납품된 것으로 한다.

- . 외관공사
- . 수량검사
- . 기타 감독이 요구하는 시험

마. 성능시험

설치가 완료된 후 제작자 책임하에 기기별 단독시험 또는 종합시험을 실시한다. 이때 성능시험 준비 및 시행은 시공부서에 주관하고 검수원이 입회하여 성능시험을 실시하여 제작사양서상의 성능발휘에 이상이 없어야 하며 설게 및 제작의 잘못이나 납품 지연등 제작자의 잘못으로 인하여 일정기간 내에 성능시험이 완료되지 않을 때에는 이에 상응하는 계약서 상의 제재를 받아야 한다. 또한 성능시험에 관한 상세사항은 시운전 개시전에 감독관과 협의하여 CHECK LIST를 작성하여 실시하여야 한다.

바. 포장 및 납품

- 1) 모든 제품의 포장은 양질의 재료를 사용하여 수송, 납품에서는 시운전까지의 기간동안 기기를 충격, 외부습도로 부터 보호 가능하도록 합은 물론 옥외 야적 시의 습기 침입 등에 충분히 견디어야 하고 파손 또는 분실되기 쉬운 부품은 별도포장을 하여야 한다.

- 2) 제작자는 제작공정에서 기기별 단독 성능 시험 완료 후 운반하여 납품하여야 한다.

- 3) 모든 제작품은 완전 조립 상태로 납품함을 원칙으로 한다.
단 완전 조립된 상태로 운반 및 설치가 불가능한 대형물 또는 수송한계를 초과하는 제작품의 분해 운반 시 승인도면에 명기해야 하며 제작자의 책임 및 부담으로 제 조립하여야 한다.
- 4) 납품장소는 발주자가 지정하는 장소로 한다.

사. 제출서류

- 1) 제작자는 제작착수 이전에 설계, 제작, 시험에 관계되는 자료 및 도면을 감독관에 제출하여 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- 2) 제작자는 제출서류 및 자료의 미비 부실 또는 기한내의 미제출로 인하여 야기되는 제반 문제에 대하여 책임을 진다.
- 3) 모든 제출서류 및 자료는 복사가 가능한 재질로 사용하고, 분해가 가능한 책으로 편철하여야 하며, 도면은 별도로 첩해도 좋다.

아. 특기사항

- 1) 계약자는 계약품목에 대한 시공 착수 전에 설비 부지에 대한 현장조사 및 관련사항을 충분히 검토하여 시공에 반영하여야 한다.
- 2) 계약자는 공급품목에 대하여 설계 상 필요에 의해 DATA 요구가 있을 경우 계약자는 즉시 DATA 를 제출하여야 한다.
- 3) 모든 설비의 납품은 설치가 용이하도록 가능한 한 대형 BLOCK으로 한다.
- 4) TECHNICAL MEETING 을 위해 당사가 요구할 경우 공급자는 ENGINEER을 파견해야 한다.
- 5) 사양서에 명시되지 않은 항목이라도 본 설비의 성능 보장상 필요한 부품은 공급범위를 포함 한다.

제 6 장. 구조일반사항 (철골 공사)

1. 일반사항

가. 적용범위

철골공사표준작업에 적용한다.

나. 철골공사는 구조계산과 도면의 검토 후 시공되어야하며 서로 상이한 부분이 있을시 구조계산자의 재검토후 시공되어야 한다.

다. 철골제작 및 작업계획서

- 1) 도급자는 공사 착수 전에 철골제작 및 작업계획서, 제작공정표 및 시공계획서 기타 감독원이 요구하는 제작에 관한 서류를 작성, 제출하여야한다.
- 2) 각 공사별 공정에 도달하였을 때는 감독원의 검사를 받으며 승인을 득한 후 다음 공정에 임한다.

2. 사용재료 및 규격

가. 골조용 재료

부재명	사용재료	Fy(kgf/cm)
철골 부재	SS400	2,400

나. 기타 재료

BOLT : KS F10T : TS BOLT

다. 관련 KS 규격

규격	코드
구조용 압연강재	(KSD 3503)
용접구조용 압연강재	(KSD 3515)
용접구조용 내후성 열간압연강재	(KSD 3529)
일반구조용 탄소강 강관	(KSD 3566)
일반구조용 각형강관	(KSD 3568)
일반구조용 경량 형강	(KSD 3530)
마찰접합용 고력육각볼트	(KSB 1010)
연강용 피복 아크 용접봉	(KSD 7004)
고장력강용 피복 아크 용접봉	(KSD 7006)

3. 재료검사 및 시험

가. K.S규격품

규격품으로서 K.S마크가 있는 것, 또는 규격증명서가 있는 재료는 감독원의 승인을 득하여 재료 시험을 생략할 수 있다.

나. 규격품이외의 재료를 주요 구조부에 사용할 시, 감독원의 재료시험 요청이 있으면 K.S 및 JIS규격에 의하여 인장시험 및 상온굽힘 시험을 행한다.

다. 재료시험

1) 강재의 검사통칙	JIS G 0303	KSD 0001
인장시험방법	JIS 2241	KSB 0802
BENDING시험방법	JIS 2248	KSB 0804
충격 시험 방법		KSB 0810

- 2) 재료시험은 감독원이 승인하는 시험소에서 한다.
- 3) 강재의 시험편수는 단면이 다를 때마다 1개씩 또는 중량이 20ton이 넘을 때는 20ton 마다 1개씩 더한다.
- 4) 고장력 볼트에 대해서는 특기시방서에 준한다.
- 5) 기타 사항은 표준시방서에 준한다.

4. 절단 및 개선판공.

- 가. 강재의 절단 치수는 가공으로 인한 수축, 변형 및 사상유곡등을 고려한 크기로 한다.
- 나. 절단은 자동가스절단기를 사용함을 원칙으로 하나 부득이 수동절단에 의할 경우 감독원의 승인을 득한다.
- 다. 두께 13mm이하의 재료는 전단에 의한 절단이 가능하다.
- 라. 절단선에 의한 톱날, 질삭남김, 파형, 스래그 부착등이 있을 때는 그라인더등으로 제거, 수정한다.
- 마. 가스절단면의 조도는 100S 이하로 하고 NOTCH의 깊이는 1mm이하로 한다.
- 바. 개선판공부의 상태는 다음 허용기준에 의한다.

거칠기	200S 이하
NOTCH깊이	2mm이하

5. 용 접

- 가. 작업방법 및 순서는 구조나 규모를 고려하여 변형과 잔류응력이 최소가 되도록 한다.
- 나. 용접면은 수분, 녹, 유지류, 도료, 먼지, 밀 스케일 등을 제거한다.
- 다. 아아크장은 사용용접봉의 직경보다 길어지지 않도록 하고 UNDERCUT, OVER LAP, BLOW HOLE, SLAG INCLUSION 등을 방지하도록 한다.
- 라. 다층용접에서는 각층마다 CHIPPING HAMMER와 WIRE-BRUSH 등으로 SLAG를 제거한 후, 결함의 유무를 점검하고 다음 용접을 속행한다.
- 마. WEAVING의 폭은 사용 용접봉경의 3배 정도로 한다.
- 바. 용접후 SLAG, 심한 SPATTER는 제거한다.
- 사. 기후, 온도
 - 1) 강설, 강우등으로 모재가 젖어 있을때, 습도가 90%가 넘을 때 또는 작업위치에서 2m/sec 이상의 강풍이 불때는 용접하지 않는다.
 - 2) 기온이 0℃ 이하 일 때는 용접하지 않는다. 다만 기온이 0 ~ -15℃ 일 경우 용접부에서 100mm 이내 범위의 36℃ 이상이 되도록 가열하여 모재부분을 용접 할 경우는 이 규정에 따르지 않아도 된다.

6. 도 장

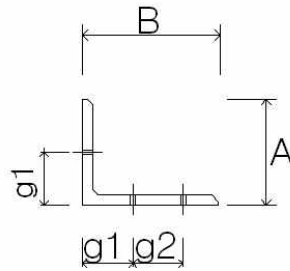
- 가. 도장작업은 SPRAY GUN, ROLLER 등으로 시공하고 색이 고르지 않거나 붓자국 및 도료의 찌꺼기가 철제면에 붙지 않도록 주의하여 시공한다.
- 나. 조립 후 도장이 곤란한 부분은 조립전에 행한다.
- 다. 다음 경우 도장을 금한다.
 - 1) 우천시.
 - 2) 작업장의 기온이 5℃이하 또는 습도가 80%이상이며 강풍에 의하여 이물질이 도막에 부착될 우려가 있을 때.
 - 3) 경화, 건조 이전에 강설 및 결로의 염려가 있을 때.

라. 도장을 하지않거나 특기시방에 따르는 장소

- 1) 편, 롤러등과의 밀착부분과 회전면등 절삭가공한 부분
- 2) 콘크리트에 묻히는 부분 및 밀폐되는 내면
- 3) 고력 BOLT 마찰접합 접합부의 마찰면 및 조립에 의해 면 맞춤되는 부분
- 4) 현장용접을 행할 부분 및 그 곳에 인접하는 양측 100mm 이내, 그리고 초음파탐상검사에 지장을 미치는 범위

7. 형강의 GAGE, PITCH, 연단거리

가. 형강의 GAGE



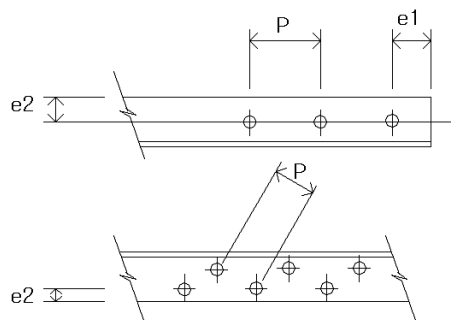
A 또는 B	g1	g2	B	g1	g2	B	g1
40	24						
50	30						
60	35						
70	40						
80	45						
90	50						
100	55						

나. 형강의 PITCH

본 도면상의 상세도에 준하되 표기가 없는 경우 BOLT 직경의 최소 2.5배로 한다.

8. 형강의 피치

BOLT	표준P	최소P
M10	40	25
M12	50	30
M16	60	40



9. 리벳,볼트 구멍중심에서 최소 연단거리

공 칭 BOLT DIA	절단 끝(e1) 수동 GAS 절단면	압연끝(e2) 자동GAS절단면, 기계마무리면	인장재의 접합부에서 전단을 받는 리벳등이, 응력방향으로 3개이상 배열되지 않을 때의 응력방향의 재단까지 거리 (2.5D)
M10	18	16	25
M12	22	18	30
M16	28	22	40

10. 고장력 볼트의 일반사항

- 가. 작업장에서 볼트를 체결할 부재의 마찰면에는 녹, 흙 및 기름등을 마찰면에서 제거하고 보호판으로 마찰면을 보호할 것.
- 나. 현장에 운반한 후 마찰력을 감소시키는 모든 요소를 제거할 것.
- 다. 볼트에 묻은 기름을 완전 제거할 것.
- 라. 철근기계이음 ERICO SPLICE 또는 동등재질

제 7 장. 특 기 사 항

1. 일반사항

가. 공사 개요

- 1) 공사명 : 신재생에너지 홍보관 태양광 발전 설비 보수 공사
- 2) 위 치 : 제주특별자치도 제주시 구좌읍 행원리 21번지 신재생에너지 홍보관 일대
- 3) 태양광 발전 설비 개요

가) 태양광 발전 형태 :

- a) 고정형 경사구조물 1식
- b) 고정 가변형 구조물 1식
- c) 단축추적식 구조물 1식
- d) 양축 구조물 1식

나) 태양광 발전 설치 용량 : 태양광 발전 설비 506kW

나. 특기 사항 :

- 1) 태양광 발전 설비는 발전 사업자로 변경하기 위한 공사이며 이에 따른 제반적인 법규나 규정을 숙지하여야 한다.
- 2) 공사기간이 완료 후에도 사용전 검사시에는 반드시 참가하여야 하고 이에 따른 문제점이 발생 할 시에는 즉적인 조치를 하여야 한다.
- 3) 공사전에 태양광 발전 설비 및 회로 점검 실시하여 현장의 상태를 발주자와 협의 하여 공사를 시행 하여야 한다.

2. 태양광 발전 설비 공사

가. 태풍 및 염해등 기타 문제로 인하여 태양광 발전 설비 파손되어 있어 전반적인 회로 점검을 하여 문제가 발생 하는 부분에 대해 보수 하여야 한다.

나. 파손되어 있는 태양광 모듈은 교체하고 이에 따른 케이블 접속은 회로 파악을 하여 접속하여야 한다. 이에 따른 불량 접속은 시공사의 책임하에 복구하여야 한다.

다. 회로 점검시에 태양광 모듈에 대한 각부분의 회로도를 작성 하여야 한다.

라. 일부 파손된 접속반의 교체는 접속반의 회로도를 참고하여 발주자와 협의 후 시공 할 것

3. 태양광 구조물 설비 공사

가. 일부 파손된 기존 태양광 구조물에 대하여 기존 도면을 확인후 제작 할 것.

나. 태풍에 대비하기 위한 태양광 지지물을 제작하기전에 설치 시공도를 제출 한후 발주자의 승인을 득 한후 제작하고 설치 하여야 한다.

다. JN #5 ~JN #8접속함의 단축 추적식 태양광 구조물은 볼트 및 너트의 노후화로 인하여 전부 교체 하여야 한다.

라. JN #1 ~JN #4접속함의 고정 가변형 태양광 구조물은 블레싱으로 구조물을 지지하여야 한다.