

공사명 : 국토연구원 공동 직장어린이집 신축공사

전기공사 시방서

2020. 06.

목 차

- 제 1 장 일반 사항
- 제 2 장 배 관
- 제 3 장 배 선
- 제 4 장 분전반 및 배선 기구
- 제 5 장 조명 설비
- 제 6 장 동력 설비
- 제 7 장 특기시방서(태양광발전설비)

제1장 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

가. 이 시방서는 전기사업법 및 전기공사업법의 규제를 받는 모든 전기공사에 적용한다.

나. 관계법규

본 공사는 시방서이외에 대한민국 제법령 및 규정중 다음에 열거한 법령 및 규정(이하 관계법규라 한다)에 위배됨이 없이 시공하여야 한다.

- 1) 전기 사업법
- 2) 전기설비 기술기준
- 3) 전력기술 관리법
- 4) 전기 공사업법
- 5) 전기 통신 기본법
- 6) 소방기본법,령,시행규칙
- 7) 건축법
- 8) 산업안전보건법 ,시행령 및 시행규칙
- 9) 내선규정 및 배전규정
- 10) 한국전력공사의 각종 기술기준
- 11) 한국산업규격
- 12) 전기용품 안전관리법
- 13) 기타 관계법령

다. 이 시방서에 수록된 사항은 각 공종에 해당되는 사항만 구분 적용한다.

1.2 공사의 시행

1.2.1 시공자격

가. 전기공사는 전기공사업 면허를 받은 자가 시공하여야 한다.

1.2.2 현장기술자

책임전기기술자 (전기공사업법 제19조 관련)

- 1) 수급인은 전기공사업법에 따른 책임전기기술자를 선임하여야 한다.
- 2) 책임전기기술자는 공사진행에 필요한 제반지식에 정통하며 충분한 경험이 있는 자이어야 한다.

1.3 용어의 정의

1.3.1 설계도서

설계도서라 함은 도면, 시방서등을 말한다

1.3.2 감리원

감리원이라 함은 공사도급 계약서에 명시한 공사발주자가 본공사를 감독하기 위하여 임명하는 자 또는 관계직원을 말한다.

1.3.3 수급자 또는 수급인

수급자라 함은 전기공사를 위하여 공사발주자와 계약을 체결한 전기공사 도급업자를 말한다.

1.4 자재

1.4.1 자재관리

자재관리는 구분이 가능하도록 정리, 정돈하여 관리하며 대기 조건에 손상을 받을 우려가 있는 품목은 적절한 조치를 취하여 손상 받지않도록 하여야 한다. 검사에 불합격한 자재, 변질품이나 손상품 또는 기능상 불량품으로 판정된 자재는 사용하지 말고 즉시 장외로 반출하여야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 감리원에게 그 사유를 문서로 제출하고 반출예정일, 반출방법등을 명시한 반출계획서를 제출하여 승인을 얻어야 한다.

1.4.2. 자재승인

본 공사에 사용하고저 하는 모든 자재는 현장 반입 전에 시방서, 취급설명서, 견본 등의 기술자료를 감리원에게 제출하여 승인을 받은 후에 사용하여야 한다.

다만, 감리원의 견본제출이 곤란하다고 인정하는 품목에 대하여서는 제작자의 카탈로그 및 제작도를 제출하여 승인을 받을 수 있다

1.4.3. 자재검사

1) 본 공사에 사용하고저 하는 모든 자재는 현장 반입시 감리원의 검사를 받는다.

2) 검사 재료는 감리원이 지시하는 규격으로 분류하여 보관이 용이하도록 정리하여야 한다.

1.5 준공서류

전기공사 준공시에는 아래 서류를 제출하여야 한다.

가. 제시형 성적서

나. 측정보고서(절연저항, 접지저항)

다. 각종 인허가 서류 및 검사필증

1.6 준공도 및 현장도(shopdrawing)작성

가. 수급인은 공사완료시 준공도를 제출하여야 하며 필요한 매수, 종류(청사진, 디스켓, CD등)는 감리원이 지정한다.

나. 도면상 명확하지 않는 부분 또는 감리원이 지정하는 부분은 현장도(shopdrawing)를 작성하여 감리원의 승인을 얻어 시공에 임해야 한다.

1.7 공사구분

1.8.1 기계공사 수급인과의 공사구분

다음의 전기공사는 기계공사 수급인에게 속한다.

1) 전기설비 도면상 표기가 안된, 각종 분전반과 동력반의 2차측 간선 및 기계간 연결되는 각종 제어선의 설치공사.

2) 전기설비 도면상 표기가 안된, 각종 동력용 접속함의 2차측 간선.
(전기공사 수급인은 각종 동력용 접속함 까지만 설치)

3) 기타사항은 감리원과 승인을 얻어 결정한다

1.8 안전관리

수급인은 공사 진행중 안전관리에 최선을 다하여야 하며, 공사진행중 발생하는 모든 사고에 대하여 민사상, 형사상의 모든 책임을 지며, 이를 해결하기 위하여 최선을 다하여야 한다.

공사 현장에는 안전모, 안전화등 안전장구를 착용하지 않는자는 현장출입을 금하도록 하여야 한다.

제2장 배 관

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 배관공사에 적용한다.

1.2 시공전협의

가. 슬래브 배관시 철근조립 작업전 슬래브판 위에 박스 및 폴박스 등의 설치위치를 표시 하여 철근배근 작업시 고려토록 관련 수급인과 협의하여야 한다.

나. 옹벽 배관시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치 되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.

1.3 보관 및 취급

배관자재 및 부속품은 적재틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질되지 않도록 보관 및 취급하여야 한다.

2. 자 재

2.1 금속관

2.1.1 전선관 및 부속품

가. 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강 규격을 사용하여야 한다.

나. 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강 규격을 사용하여야 한다.

2.1.2 박스 및 부속류

강제전선관용 박스는 매입 또는 노출에 따라 구분하여 사용하며, 매입용 박스는 커버가 있는 형을 사용하고 4각박스는 중형을 사용하고, KSC 8458, 8461에 적합한 제품을 사용 하여야 한다.

2.2 합성수지전선관

2.2.1 전선관 및 부속품

합성수지전선관 및 부속품은 다음과 같으며, 해당규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

종 류	해 당 규 격	기 호
일반용 경질 비닐전선관	KS C 8431	PVC
내충격용 경질 비닐전선관		HI - PVC
합성수지제 가요전선관	KS C 8454	CD
파상형경질 폴리에틸렌 전선관	KS C 8455	ELP
합성수지제 가요전선관 부속품	KS C 8456	-

2.2.2 박스 및 부속류

가. 합성수지관공사에 사용하여야 하는 박스, 커버 및 기타 부속류는 해당규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

나. 220V 접지극부 콘센트용 박스의 경우 커버의 형태는 오목형 콘센트 커버 규격을 사용 하여야 한다.

2.2.3 재 질

내충격성 경질비닐전선관 부속품의 재질은 염화비닐수지에 내충격성 증진을 위한 재료를 첨가한 제품이어야 한다.

2.2.4 색상

내충격성 경질비닐전선관 및 부속품의 색상은 흑색으로 한다.

2.2.5 기타사항

전선관용 박스는 커버와 박스가 일체형인 박스 또는 동등 이상의 제품(분리형의 경우 커버는 철제커버 부착)을 사용하고 녹아웃 홀(KNOCK OUT HOLE) 커버를 부착하여야 한다.

다만, 스피커 및 천정은페노출용으로 사용되는 박스는 박스커버를 붙이지 아니한다.

2.3 금속제 가요 전선관

2.3.1 전선관

가요전선관은 KS C 8422에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.3.2 부속품

가요 전선관용 부속품은 KS C 8459에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.4 폴박스

2.4.1 재질 및 도장

가. 폴박스는 함 1.2mm, 두께 1.6mm 이상의 두께를 갖는 철판을 사용하여야 한다.

나. 도장은 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후, KSM 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

2.4.2 기타사항

폴박스가 500mm×500mm×200mm 이상의 규격으로 사용할 시는 형강(30mm×30mm×3t)을 보강하여 제작하여야 한다.

3. 시 공

3.1 공통사항

3.1.1 공사구분

가. 건물 내의 노출배관은 아연도 STEEL전선관을 사용하며 은폐배관은 경질비닐전선관(HI-PVC)을 사용한다. 단 지중 부분 및 도면에 명기된 부분에는 경질비닐전선관(HI PVC) 및 파상형 폴리에틸렌 전선관(ELP)을 사용한다

나. 배관용 박스를 슬래브에 매입하는 경우에는 콘크리트 박스를 사용하고, 벽체에 매입하는 경우에는 아웃렛 박스나 스위치박스를 사용한다.

3.1.2 슬래브 매입배관

가. 슬래브에 매입하는 전선관의 규격은 28mm까지로 하며, 부득이한 경우에는 36mm까지 할 수 있다.

나. 슬래브 배관은 콘크리트 타설시 배관탈락이나 물의 침투가 없도록 배관 상호간 또는 박스와 접속개소는 접착제를 사용하고 바인드선으로 견고하게 고정하여야 한다.

다. 슬래브 배관시에는 상·하부 철근사이에 전선관을 고정시켜야 한다.

라. 슬래브에 박스를 고정하는 경우에는 박스에서 300mm이내에서 결속선으로 고정한다.

마. 콘크리트 구조물내에 전선관을 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않아야 한다.

바. 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.

3.1.3 노출배관

가. 노출은폐 시공시 금속관은 2m(합성수지관은 1.5m) 이내마다 지지금구로 고정하고, 천정재가 경량철골일 때에는 바인드선으로 고정한다.

나. 노출되는 입상간선 배관은 2m마다 U찬빌에 클램프 등으로 견고하게 고정하여야 한다.

다. 노출 배관은 급수 또는 난방관과 중복되는 일이 없도록 하여야 한다.

3.1.4 배관의 굴곡

가. 전선관의 구부림은 관내경의 6배 이상의 곡률반경을 유지하며 90°이하로 굴곡하여야 하고,

90°굴곡배관은 28mm부터 노멀밴드를 사용하여야 한다.

나. 전선관은 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니된다.

다. 통신용배관의 경우 1 구간의 관로에 있어서 완곡개소는 3 개소 이내로 하며, 그 완곡각도의 합계가 180°이내이어야 한다. 다만, 옥내전화선만을 수용하는 관로에 있어서는 완곡개소를 5개소 이내로 하고, 그 완곡각도의 합계를 270°이내로 하여야 한다.

라. 배관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 박스를 설치하여야 한다.

3.1.5 습기있는 장소 및 옥외배관

가. 습기가 체류하는 장소 또는 옥외에 노출하여 배관하는 경우에는 모든 OUTLET BOX를 주물제 방수형을 사용하여야하며 BOX 와 COVER 사이에는 습기가 침입하지 아니하게 방수형GASKET 등을 사용하여야 한다.

나. 지하 또는 습기가 체류하는 장소에 매입배관하는 경우에는

- ① 전선관을 PLASTIC TAPE 으로서 TAPE 폭의 1/2 이상을 서로 겹쳐서 0.25MM 이상의 두께로 감거나
- ② 전선관 및 이의 부속품의 표면에 PLASTIC RESIS, EPOXY 또는 COALTAR 등의 도료를 칠하여 산화를 방지하여야 한다. 다만 아연도금제품 또는 STAINLESS STEEL 제품 등을 사용 할 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
- ③ 각종 철재관로를 지하 또는 습기가 체류하는 장소에 시설하는 경우에도 철재관로, BOX 및 이 에 따른 모든 철재부속품에 위 2) 항을 적용해야 한다.
- ④ 시공후 관로의 표면에 수분이 체류할 우려가 있는 장소에 관로를 시공하는 경우에는 가능한한 관로간의 접속(연결) 개소를 적게 하여야 하며 관로의 연결부분에는 관로내에 수분이 침투하지 아니하게 적절한 조치를 강구 하여야 한다.

3.2 금속관공사

가. 전선관과 박스의 접속은 로크너트로 고정하고 전기적·기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 전선피복을 손상치 않도록 절단한 끝을 리이머 등으로 다듬고 금속제 붓싱을 취부하여야 한다.

나. 전선관이 노출되어 부식이 발생될 수 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 같은 색상으로 재도장하여야 한다.

다. 관의 굽기는 내선규정에 의한다.

라. 부속품은 관 및 시설장소에 적합한 것으로 한다.

마. 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일관 내에 넣는것을 원칙으로 한다.

바. 배관용 박스는 천정 슬래브 매입시 콘크리트 박스를 사용한다.

사 각종 배관용 박스와 전선관과의 접속은 로크너트로 고정하고 전기적,기계적으로 완전하게 시공 하여야 하며 전선피복을 손상치 않도록 금속재 붓싱을 취부한다.

아. 전선관의 굴곡은 관내경의 6배이상을 유지하도록하며, 90°이상굴곡 하여서는 안된다.

자. 바닥에 매입되는 전선관의 규격은 바닥두께의 1/3이하의 것으로 한한다.

차. 배관공사가 끝났을시는 관의 말단에 캡을 취부하여 오물의 침입을 방지한다.

3.3 합성수지관공사

3.3.1 배 관

가. 경질비닐 전선관 공사시 사용되는 전선관의 색상은 흑색으로 하고 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.

나. 합성수지제 가요전선관(CD)은 전용의 금속제 관 또는 덕트에 수납하여 시설하는 경우외에는 직접 콘크리트에 매입하여 시설하여야 한다.

다. 관을 가열할때에는 과하게 열을 가해서는 안되며 타지 않도록 한다.

라. 관을 콘크리트에 매입할때에는 배관시와 콘크리트 칠때의 온도차에 의한 신축을 고려해

서 시공한다.

마. 관 상호간의 접속은 카프링을 사용하여야 하며 관상호 및 박스와의 접속은 합성수지용 접착제를 사용해서 시공시 이탈 방지 및 방수가 되도록 시공하여야 한다.

바. 관로가 긴 경우에는 적당한 신축 카프링을 사용해서 시공한다.

사. 관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점간의 거리를 1.5m이하로 하고 최소한 2개소 이상 지지한다.

3.3.2 전선관 및 부속류 접속

경질비닐전선관 상호간의 접속은 커플링을 사용하여야 하며, 전선관 상호 및 부속품과 접속은 접착제를 사용하여 이탈방지 및 방수가 되도록 하여야 한다.

3.4 배관용 폴박스공사

3.4.1 설 치

건물 내에 설치되는 폴박스는 2개소(400×400 이상은 4개소) 이상 슬래브에 인서트 등을 취부하여 견고하게 고정하여야 하며, 점검용 개구부는 보수유지에 편리하도록 설치하여야 한다.

3.4.2 연 결

폴박스와 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커넥터, 로크너트 및 붓싱으로 고정하여야 한다.

3.4.3 오물침입방지

가. 배관공사가 끝난 후에는 배관내에 오물이 들어가지 않도록 배관 말단에 적절한 조치를 취하여야 한다.

나. 전선관용 박스는 오염물질의 침투를 막고 전선의 보호를 위하여 기구취부시까지 적절한 방법으로 보양하여야 한다.

3.4.4 배관용 아웃트레트박스 또는 폴박스

가. 별도 지시가 없는한 카바부형을 사용한다.

나. 배관용 박스는 천정슬라브 매입시 콘크리트박스 2중, 천정내 노출 또는 벽체매입 시공시는 아웃트레트 박스를 사용하되 아래에 준한다.

- 전선관 3개까지 입출시 : 8 각 박스

- 전선관 4개이상 입출시 : 4 각 박스

- 단, 전선관이 2개이상 동일방향으로 입출시는 4각 박스를 사용 한다.

다. 모든 아웃트레트 박스는 중형4각 깊은형 (54mm)박스를 사용한다.

라. 폴박스함은 1.2mm,개구부 1.6mm이상의 두께를 갖는 철판제이어야 하며 2회 이상 방청도장후 회색도장 2회 한다.

마. 천정에 설치되는 수구용 박스는 천정들을 보강하여 설치한다.

바. 폴박스 내면의 파이프는 콘넥타 (로크너트 및 붓싱)로 마감할것.

3.5 현장품질관리

3.5.1 시공확인

매층 슬래브배관 완료후 콘크리트 타설전에 감리원의 시공검사를 받아야 한다.

3.5.2 콘크리트 타설시 입회

콘크리트 타설을 할 때에는 경험있는 기능공을 입회시켜 배관의 이탈·손상을 막아야 한다.

3.5.3 보 수

가. 거푸집 해체후 즉시 박스의 수직·수평을 확인하고 수정작업을 하여야 한다.

나. 돌출된 보강철물이나 못 등을 제거 후 녹이 발생하지 않도록 방청처리를 하여야 한다.

3.6 청 소

콘크리트 타설전 박스에는 테이프 등을 붙여 박스내에 시멘트 모르타르 및 이물질의 침입을 방지하여야 하며, 거푸집 해체 후 매입 배관의 막힘여부를 확인하고 청소를 하여야 한다.

제3장 배 선

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 배선공사에 적용한다.

1.2 보 관

전선 및 케이블은 우수에 젖지 않도록 하고, 햇빛에 노출되지 않도록 보관하여야 한다.

2. 자 재

2.1 전선 및 케이블

2.1.1 KS 전선 및 케이블

가. 600 2종 비닐절연전선은 KS C 3328에 적합한 제품을 사용한다.

나. 고무코드 및 비닐코드는 KS C 3303, 3304에 적합한 제품을 사용한다.

다. 600V 난연성 가교폴리에틸렌절연 비닐시스케이블은 KS C 3611에 적합한 제품을 사용한다.

라. 제어용 비닐절연 비닐시스 케이블은 KS C 3230에 적합한 제품을 사용한다.

마. 고주파 동축케이블은 KS C 3610에 적합한 제품을 사용한다.

바. 전선 및 케이블은 KS C IEC 60364에 적합하게 설치 한다.

2.1.2 케이블 트레이내 배선은 난연성 및 내화성있는 케이블을 사용한다.

2.1.3 소방용 배선은 내화 및 내열성 있는 전선 또는 케이블을 사용한다.

2.2 부속품

가. 전기절연용 비닐접착 테이프

전선, 케이블 등의 접속부의 절연물로 KS C 2306에 적합한 제품을 사용한다.

나. 절연용 비닐튜브

전선, 케이블 등의 색구별이 불가능할 경우 사용하며, KS C 2501에 적합한 제품을 사용한다.

다. 동선용 압착단자

전력용 기기내부 및 기기상호 배선에 사용하는 연동연선 또는 단선의 전선을 접속하기 위하여 사용하며, KS C 2620에 적합한 제품을 사용한다.

라. 동선용 나압착슬리브

기기용 배선 및 옥내배선에 사용하는 연동연선 및 단선의 전선상호를 접속하기 위해 사용하며, KS C 2621에 적합한 제품을 사용한다.

마. 공업용 단자대

전선의 접속, 분기 또는 중계를 목적으로 주로 전기 제어기기, 제어반, 배전반 등의 내부에 사용하며, KS C 2625에 적합한 제품을 사용한다.

바. 옥내 배선용 전선 접속구(WIRE CONNECTOR)

전선을 분기하거나 리드선을 인출할 때 사용하는 전선 접속구로, KS C 2810에 적합한 제품을 사용한다.

사. 케이블 타이

케이블 타이는 케이블 트레이 및 덕트내의 케이블을 휘더별로 묶어 고정할 때 사용하며, 전선 및 케이블 규격에 적합한 제품을 사용한다.

3. 시 공

3.1 시 공

3.1.1 준 비

배선은 전선관 및 박스내부를 청소한 후 입선을 하여야 한다.

3.1.2 전선의 색구별

전선의 색구별은 다음과 같이 하여 부하평형을 점검할 수 있도록 하고 부분적으로 색구별이 불가능할 경우 절연튜브(흑색, 적색, 청색 등)로 구별하여야 한다.

구 분	전 압 축	접지축 (중성선)	접 지
교 류	흑색, 적색, 청색	백색 또는 회색	녹 색
직 류	청색, 적색		

3.1.3 통신선과의 이격거리

옥내 강전류 전선과 통신선과의 이격거리는 다음과 같이 유지하여야 한다.

가. 전압 300V미만 : 6cm이상(잘 보이지 않는 장소 : 12cm이상)

나. 전압 300V이상 : 15cm이상(잘 보이지 않는 장소 : 30cm이상)

다. 강전류전선이 케이블일 경우에는 접촉되지 않도록 시설

3.1.4 입상간선의 고정

입상간선은 폴박스내에 U찬닐을 설치하고 고무패킹을 씌워 클램프로 고정하여야 한다.

3.1.5 전력간선의 말단처리

전력간선의 말단은 반드시 규격에 맞는 동선용 압착단자를 사용하여 고정하여야 한다.

3.1.6 입선시 윤활유의 사용

전선 및 케이블 입선시 윤활유를 사용하는 경우에는 케이블시스템에 유해하지 않아야 하며, 굳거나 배관에 들러붙지 않는 구리스나 금속성 물질을 포함하지 않은 백색 왁셀린 등의 제품을 사용하여야 한다.

3.1.7 도체의 접속

직경 2.5mm²이상의 전선을 각종 SWITCH 또는 기기에 연결할 때에는 압착단자를 사용하여야 하며 전선 상호간을 접속할 경우에는 해당규격의 압축 SLEEVE를 사용하여 도체의 접속을 전기적, 기계적으로 완전하게 접속 하여야 한다.

3.1.8 배선일반

가. 전선의 단면적이 4mm² 이상의 것을 사용할 경우에는 특기사항이 없는한 연선(STRANDED WIRE)을 사용하여야 한다.

나. 동일 관로내에 수용하는 전선은 전류에 의한 전기적 불평형을 일으키지 아니하도록 배선 하여야 한다.

다. 천정속의 옥내배선으로부터 분기하여 천정부착 조명기구에 접속하는 배선은 FLEXIBLE 전선관배선 또는 CABLE 배선으로 하여야 하며 옥내 배선의 분기점으로부터 조명기구 전원 인입구까지의 거리는 30m 이내로 하는 것을 원칙으로 한다.

라. 배전반, 분전반 또는 각종 PULL BOX 등과 같이 전선의 점검이 용이한 곳에는 모든 전선에 쉽게 지워지지 아니하고 떨어지지 아니하는 방법으로 각 전선마다 전선 고유번호 번호를 인쇄하거나 부착하여 회로의 식별을 용이하게 하여야 하며 이들 선로번호 대장을 준공과 동시 감독원에게 제출하여야 한다. 다만 전선의 고유번호 부여시에는 감독원과 고유번호 부여방법을 협의하여 결정하여야 한다.

3.1.9 CABLE 배선

가. CABLE 배선 일반

1) 저압 CABLE 의 곡률반경은 외경의 6배(단심인 것은 8배) 이상으로 하여야한다.

2) CABLE을 수용하는 금속제 전선관 및 CABLE TRAY 등에는 제3종 접지공사를 하여야 한다.

3) CABLE DUCT 및 CABLE TRAY 등에 CABLE을 배선하는 경우에는 서로 꼬이지 아니하게 나란히 배선하여야 한다.

나. CABLE 옥내배선

1) CABLE을 CABLE TRAY 및 CABLE 피트 내에 수용시킬 경우에는 2m 이내마다 CABLE 포박선으로 포박하여야 하며 CABLE 이 서로 꼬이는 부분이 없게 질서 정연하게 포설하여야 한다.

다. 지중 CABLE 공사

1) CABLE을 직접 매설방식으로 할 경우에는 다음과 같이 시공하여야 한다.

- A. 지면을 일정한 깊이로 굴착하여 밑바닥의 잔돌을 제거한후 바닥을 평탄하게 다져 굳히고
- B. 모래를 두께 5cm이상 골고루 바닥에 깔고
- C. CABLE을 서로 꼬이지 않게 나란히 포설한다.
- D. CABLE 상부 5cm이상 모래를 골고루 덮고
- E. CONCRETE 제와 같은 견고한 MOLD를 틈새가 생기지 아니하게 깔고
- F. 적당한 수분을 포함하는 부드러운 흙으로 1겹 마무리 두께가 30cm이하가 되도록하여 지표면까지 균일하게 굳힌다.

2) CABLE의 매설 깊이는 도면이나 특기사항에 별도의 명기가 없는한 60cm이상이어야 한다.

3) 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에는 CABLE을 CONCRETE TROUGH 또는 CONCRETE HUME PIPE 등의 견고한 관에 넣어야 한다.

4) 직접 매설한 CABLE은 도중에 접속하여서는 아니된다.

라. MAN HOLE, HAND HOLE

1)지하전선로의 접속 또는 분기는 MAN HOLE 또는 HAND HOLE 내에서 하여야 한다.

2)크기는 CABLE의 인입 및 굴곡에 적합한 크기로 하여야한다.

3)MAN HOLE 등내에는 물이 고이지 아니하게 배수에 대하여 각별히 유의하여야 하며 관로와 MAN HOLE등이 연결되는 부분에는 관로를 통하여 MAN HOLE내에 물이 침투하지 아니하도록 적당한 조치를 하여야 한다.

4)HAND HOLE의 COVER는 구께 4.5mm이상의 무늬강판으로 하고 광명단으로 방청도장후 흑색 PAINT로 마감하여야 한다.

5)MAN HOLE의 COVER는 주철재로서 물이 침입할 수 없는 구조로하고 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 염려가있는 것은 이에 견딜수 있는 것이어야 한다.

마. CABLE MARKER의 설치

1)지하 CABLE을 포설한후 지하 CABLE의 매설경로를 따라 크기 80mm x 80mm x 300mm 의 CONCRETE 제 CABLE MARKER 또는 황동제품을 매설하여야 한다.

2)CABLE MARKER는 CABLE 포설 경로를 따라 CABLE이 직선으로 매설된 장소에는 20M 이하 마다 매설하고 CABLE의 매설방향이 변경되는 장소에는 방향변경 장소마다 매설하여야 한다.

3)CABLE MARKER에는 상부에 폭 4mm이상 깊이 6mm이상의 문자 또는 부호를 조각하여야 한다.

3.2 현장 품질관리

3.2.1 보 호

입선 후 전선관용박스는 오염물질의 침투를 막고 전선의 보호를 위하여 기구 취부시까지 적절한 방법으로 보양하여야 한다.

3.2.2 절연저항측정

저압전로의 절연저항은 전선상호간, 전선과 대지간, 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분될 수 있는 전로마다 1MΩ이상이어야 한다.

제4장 분전반 및 배선기구

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 분전반 및 배선기구 설치에 적용한다.

1.2 시공전협의

타일 마감부위의 콘센트 위치는 타일 배열과 일치할 수 있도록 건축공사 수급인과 사전 협의하여야 한다.

2. 자 재

2.1 콘센트

가. 콘센트(배선용 꽂음 접속기)는 KS C 8305 에 적합한 250V급 15A이상의 정격을 사용하고 설계도면에 지정한 규격으로 한다.

나. 콘센트는 전선 접속이 용이한 핀(PIN)형으로 한다.

다. 화장실등 습기가 있는장소에는 커버가 부착된 방적형을 사용한다.

2.2 스위치

가. 스위치는 KS C 8309에 적합한 250V급 15A 정격을 사용하고 2개 이상일 때는 연용을 사용하여야 한다.

나. 스위치는 전선접속이 용이한 핀(PIN)형으로 한다.

2.3 플러시 플레이트

콘센트, 스위치 등의 각종 플레이트는 KS C 8319에 적합한 제품을 사용하고, 설계도면에 따라 일반형 또는 와이드형을 사용하여야 한다.

3. 시 공

3.1 배선 기구

1) 배선기구의 설치높이는 설계도서에 의하고, 표기되지 않은 사항은 다음에 의한다.

① 스위치의 설치높이는 바닥에서 스위치 중심까지 1.2m로 한다.

② 일반 콘센트의 설치높이는 바닥에서 콘센트 중심까지 0.3m로 한다.

③ 기타 특수용도의 콘센트등은 그 용도에 적합한 설치높이로 시설하며, 감리원과 협의한다.

2) 등기구 등에 직접 설치되는 점멸, 절체, 전환용 등의 스위치는 기구의 무게 중심부에 위치하거나 조작시 등기구등이 요동하지 않는 위치로서 기구에 견고히 부착한다. 등은 사람의 통행에 지장을 주지 아니하는 높이로서 조작이 용이하도록 설치한다.

3) 점멸기는 조작자가 쉽게 찾을 수 있는 위치로서 주 출입구 부근의 실내측으로 가능한 한 오른손 조작이 가능한 위치나 조작 대상기기의 주변으로 조작대상기기를 육안으로 볼 수 있는 위치에 시설되어야 하며, 점멸기 전면은 점멸기 조작에 방해가 되는 기계기구장치 등의 시설을 하지 않는다.

4) 점멸기용 배관공사를 시행하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향, 장애물의 유무, 배관설비 및 점멸기 설치 가능여부를 확인한다.

5) 특별히 도면에서 요구되고 있지 아니하는 한 모든 점멸기 및 기타 조작기구는 원칙적으로 바닥 마감면에 대하여 수직으로 설치한다.

6) 모든 점멸기이나 스위치류는 조작시 안전하여야 하며, 진동이나 요동이 발생되지 않도록 한다.

7) 점멸기는 2개 이상의 박스나사(연용의 것은 1개의 부착틀에 조립된 것을 1개로 본다)로 박스등에 견고히 부착한다.

8) 매입으로 설치되는 점멸기는 건축 마감면보다 튀어나와서는 안된다. 또한 플레이트는 건축

물의 마감면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 점멸기에 부착한다. 플레이트는 건축마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 감리원의 승인을 얻은후 결정한다.

- 9) 점멸기 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안된다. 점멸기 부착용 박스의 매설깊이는 마감면으로부터 3mm 이상 깊이 매입되지 않도록 유의하며, 마감방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 소정의 연장박스(extension box) 또는 기구용 박스커버를 설치하고 점멸기를 부착한다.
- 10) 함에 내장되어 있는 스위치류는 벽 또는 소정의 지지물에 직경이 6mm 이상인 볼트로 4개소 이상 지지한다. 이들 지지물의 강도는 함등을 포함한 스위치류의 자중이 3배 이상의 하중에 견딜수 있는 것으로 어떠한 진동에도 견딜 수 있도록 견고히 설치한다.
- 11) 점멸기 및 기타 스위치류내의 각 극간의 조작시 아크 사고와 같은 사고간섭등이 발생하지 아니하도록 격리되어야 하며 조작방법, 전압, 예상되는 사고강도 등에 따라 적절한 아크제어장치 및 절연격벽장치 등을 설치한다.

3.2 콘센트 등의 설치

- 1) 콘센트류는 사용자가 찾기 쉽고 플러그 등을 삽입하는데 용이한 위치로서 가구나 기계기구 등에 의하여 가리거나 은폐되어서는 안된다. 콘센트의 주위에 플러그 삽입시 발생할 수 있는 아크 등에 의하여 피해를 받을 수 있는 위험시설이 없어야 하며, 전압이 틀린 플러그 등을 잘못 끼울 수 없는 구조의 것으로 반드시 접지극이 있는 것으로 한다.
- 2) 건축물내에 설치되는 동일목적, 동일 전원방식의 것은 전부 같은 삽입방식의 것으로 같은 종류의 플러그를 끼워 사용할 수 있는 것으로 한다.
- 3) 시공자는 콘센트류의 배관공사를 시작하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 건축물의 마감방법, 장애물 및 위험물의 존재여부, 콘센트에 삽입하고자 하는 대상부하의 종류와 위치 등을 확인하여 콘센트류의 설치위치를 확인한다.
- 4) 도면에서 특별히 요구하고 있지 아니하는 한 1개의 박스에 1개의 콘센트(2구용이나 연용으로 1개의 부착틀에 설치되는 것은 1개로 본다)만을 설치한다.
- 5) 모든 콘센트는 플러그를 끼우거나 뺄 때에 움직이지 않도록 설치한다. 모든 기기장치는 부식하거나 수축되는 것 또는 인화성 재료나 용융되는 재료를 사용할 수 없다.
- 6) 매입으로 설치되는 콘센트는 건축 마감면보다 튀어나와서는 안된다. 또한, 플레이트는 건축물의 마감면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 콘센트에 부착한다. 플레이트는 건축마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 감리원의 승인을 얻은후 선정한다.
- 7) 콘센트 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안된다. 콘센트 부착용 박스의 매설깊이는 마감면으로부터 3mm 이상 깊이 매입되지 않도록 유의하여야 하며, 마감방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 소정의 연장박스(extension box) 또는 기구용 박스커버를 설치하고 콘센트를 부착한다.

제5장 조명설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 조명설비 공사에 적용한다.

1.2 품질조건(자격)

가.안정기는 전자식안정기를 사용하여야 한다.

나.고효율에너지기자재 제품 사용

1.3 시공전 협의

가. 수급인은 등기구가 설치될 장소의 마감재 공사일정에 대하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.

나. 건축 천정구조가 2중 천정인 경우 등기구 지지용 보강대 설치위치 및 등기구 이외 기구 (스피커, 감지기 등)와의 조화 등에 대하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.

다. 살균등, 방충등 및 기타 특수등은 시공전 자재, 사용장소 및 기타 관련사항을 감독자와 협의하여야 한다.

1.4 운반, 보관 및 취급

가. 조명기구 운반시 충격이 가해지지 않도록 기구 단위별로 포장하여 반입하여야 한다.

나. 조명기구 운반시 램프종류는 별도로 취급하여야 한다.

2. 자 재

2.1 조명기구

2.1.1 일반사항

가. 조명기구의 규격, 형태 및 재질은 도면에 따른다.

나. 조명기구는 정격전압 220V 제품을 사용하여야 한다.

다. 고조도 반사갓 사용을 사용하여야 한다.

라. 옥외보안등은 안정기박스내에 인체감전보호용 누전차단기를 설치한다.

2.1.2 기 구

가. 기구는 안전하고 내부점검, 청소 및 램프교환이 가능한 구조로 하며 변질되거나 균열 되지 않아야 한다.

나. 기구에 사용하는 자재는 용융, 변형, 변색되기 쉬운 재료를 사용하지 말아야 한다.

다. 기구에 안정기 취부시 고무패킹을 설치하여야 한다.

라. 안정기는 정격전압의 것을 사용하고 램프별로 설치하여야 한다.

2.1.3 배 선

가. 조명기구의 코드는 KSC 3303, 3304에 적합한 것이어야 한다.

나. 기구 내부의 배선 및 리드선은 2.5mm² 이상의 내열전선을 사용하여야 한다.

2.3 안정기

가. 형광 램프형 전자식 안정기는 KS C 8100에 적합한 것이어야 한다.

나. 메탈 할라이드 램프용 안정기는 KS C 8109에 적합한 것이어야 한다.

2.4 콘덴서

2.4.1 역률개선폰 콘덴서

가. 콘덴서의 용량은 역률 90%이상 유지되도록 하여야 한다.

나. 콘덴서는 250V급이어야 하고, 최고허용 온도는 85℃ 이상이어야 한다.

다. 콘덴서는 KS C 4805에 적합한 것이어야 한다.

라. 콘덴서는 온도에 대한 보완기능 장치가 내장된 것이어야 한다.

마. 콘덴서를 기구에 취부할 때에는 램프와 최대한 이격하여야 한다.

2.6 고효율 조명기구의 사용

조명기구 사용은 정부고시에 의한 고효율 에너지 자재로 인증을 득한 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

3. 시 공

3.1 설 치

가. 기구의 설치위치 및 높이는 도면에 따른다.

나. 기구몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 하고, 전구의 교체 등 유지관리가 쉽도록 설치하여야 한다.

다. 조명기구의 취부시에는 기구가 추락하지 아니하도록 박스 또는 천정을 보강대에 견고히 부착하여야 한다.

라. 조명기구 설치시 필요한 경우에는 PVC 받침대 또는 목대를 사용하여야 한다.

마. 이중천정의 경우 슬래브 매입 박스와 기구와의 접속은 가요 전선관을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 다만 아웃렛 박스에서 기구전선 인입부분에 이르는 배선의 길이가 짧은 경우 배선기구가 직접 조영재에 접촉될 우려가 없도록 시설하여야 하며, 아웃렛 박스 또는 기구 내부에서 배선을 접속토록 한다.

바. 연용 스위치의 점멸순서는 설계도면에 표시한 배열에 따라 점등되도록 시공하여야 한다.

사. 이중천정의 경우 건축 마감재의 마감형태를 감안하여 설치하여야 한다.

3.2 조명기구

가. 모든 조명기구는 제시된 도면에 의하여 제작하되 제작전에 제작도를 작성하여 감독의 승인을 받아야 하며, KS규격품 사용을 원칙적으로 한다.

나. 모든 조명기구의 정격 전압은 220V로 하여야 한다.

다. 조명기구의 내부 리드선은 2.5mm²이상의 내열선으로 90℃이상의 열에 견딜수 있는 것을 사용한다.

라. 방수를 요하는 조명기구 및 옥외 정원등,가로등에는 방수용 가스켓트를 사용 완전 방수를 하여야 하며 녹이슬지 않도록 알루미늄 제품, 스텐레스 스크류등을 사용 한다.

마. 조명기구는 천장들의 모양에 따라 기구 무게를 충분히 견딜수 있도록 보강대를 설치하며 앙카로서 지지하여 견고하게 취부하여야 하며 수평이 되게 설치하며 천장면에 완전히 밀착 방진에도 완벽 하도록 한다.

3.2.1 백열등 조명 기구

가. 기구는 완전하고 용이하게 내부의 점검 및 전구를 갈아 끼울수가 있는 것으로 광선누설이 없고 먼지, 벌레등이 내부에 들어가지 않는 구조로 한다. 또한 기구는 충분히 방열할 수 있고 연속 사용시 온도 상승으로 인한 변질 균열 때문에 지장이 발생하지 않는 것으로 한다.

나. 기구는 일반적으로 글로우브, 갓 및 특수한 것을 제외하고 금속을 사용하며 연소 되기 쉬운 재료를 사용하여서는 안된다. 다만, 분위기 조성을 위하여 나무, 대나무등의 합성수지등을 사용하는 경우에는 전구를 충분히 이격시키거나 또는 열차단을 고려한 것으로 위험이 없는 것 이어야 한다.

다. 금속은 양질이고 충분한 두께를 갖고 접합부는 나사조임,용접 등의 확실한 방법으로 하여야하며 납땜등은 가능한 한 피한다.

라. 기구의 겉 표면의 마무리 및 색채는 감독원의 지시에 따르고 기구 내면은 반사율이 높

은 흰색 또는 은색으로 마무리 한다.

- 마. 금속 반사갓은 녹,금,변형등이 없고 반사면은 반사율이 높고 내구력이 있는 것으로 한다.
- 바. 습기가 많은 장소에 사용하는 기구는 나사식 글로우브나 패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 방습형으로 하며 금속부분은 녹막이 처리를 하여야 하며 나사는 황동제를 사용하고 철물은 아연도 또는 녹막이 처리가 된것으로 한다.
- 사. 옥외에서 사용하는 기구는 가능한 한 빗물등이 침입하기 어렵고 먼지등이 쌓이지 않는 것으로 하며 상향으로 설치하는 것은 3mm정도의 물빠기 구멍을 만들고 또한 반사형 투광전구 등 전구가 노출되는 것으로서 손상의 우려가 있는 경우는 가아드를 설치 한다. 빗물이 들어 오는 곳은 옥외용 전구를 사용하고 또 방수 구조의 홀더 또는 소켓으로 한다.
- 아. 할로겐 전구,투광기의 옥외형은 전구나 반사갓의 오손 열화를 방지한 밀폐형으로 옥내용은 개방형 반사갓을 사용하며 아아크 방지를 위해 휴우즈를 내장 한다.
- 차. 리이드선은 2.5mm²이상 콰타이어 케이블 또는 내열전선을 사용 한다.
- 카. 고온으로 인하여 전선에 손상을 줄 우려가 있을 때에는 차열을 고려해서 애관 또는 석면등 절연 물질을 잘 감아 보호를 하든가 내열 전선을 사용 한다.

3.2.2 형광등 조명 기구

- 가. 수개 연속하여 설치하는 기구내의 배선은 안정기에 접속하거나 빠져 나오거나 또는 처저서는 안되며 점검이 용이하며 정연하게 배선 한다.
- 나. 기구선은 될수 있는 대로 접합점을 도중에 만들어서는 안되며 부득이한 경우에는 점검이 가능 한곳에 접합점을 만들어 납땀으로 한다.
- 다. 습기가 많은 장소에 설치하는 기구는 고무패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 구조로 하며 접지 단자를 붙인다.
- 라. 옥외에 설치하는 기구는 녹막이, 방수, 방진이 되도록 제작하여야 한다.
- 마. 기구를 천정등에 매입하는 경우 사전에 구조재에 설치한 볼트를 조이거나 반사갓 또는 그 주변의 반자들에 나사용에 방법으로 지지 시킨다. 천정등에 지장 이음새가 있을 때에는 이것에 맞추어 설치하며 틈 사이에 빛이 누설되어서는 안된다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 검 사

기구가 시공도의 위치에 정상적으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야 한다.

3.3.2 점등시험

- 가. 기구는 설치완료 후 동작시험을 하여 정상적으로 작동되는가 확인하고 소음 등을 확인 하여야 한다.
- 나. 스위치의 점멸순서가 도면과 일치하는지 개별시험을 하여야 한다.
- 다. 기구에 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다.

제6장 동력설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 동력설비 공사에 적용한다.

1.2 품질보증

일반동력설비는 설계도서에 따라 기동장치, 제어장치 및 표시장치등을 시설하고 부하 시스템과 결합한 상태에서 시운전과 조정을 한다.

1.3 다른공사와의 협조

- 1) 일반동력설비공사중 건축기계설비와 연관되는 부분은 공사진행상 관계되는 건축기계설비공사 등의 시공범위를 확인한다.
- 2) 냉난방설비 및 급배기설비등과 관련된 동력설비는 건축기계설비공사 관계자와 협의하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.

2. 자 재

2.1 동력제어반

2.1.1 일반구조

- 1) 반을 구성하는 재료는 설계도서에 정한 규격을 사용하여야 하며, 정해진 규격이 없는 것은 제조자의 규격에 의하되 안전, 시공 및 유지보수 등을 고려하여 적절한 성능과 기능을 가진 것을 사용한다. 함체는 외부배선의 접속 및 배선에 지장이 없도록 충분한 크기로 한다.
- 2) 충전부와 비충전 금속체 사이 및 다른 극의 충전부 사이의 이격거리(주회로 충전부의 절연거리)는 공간 및 연면 10mm 이상(300V를 초과하는 선간전압인 경우 연면거리는 20mm 이상)으로 한다.
- 3) 함내의 장치는 기구류 및 배선을 단위장치로 구성하여 집합적으로 조립 구성하여도 된다. 반면의 기기배치 및 배선은 조작, 검사, 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성한다.
- 4) 함체의 문을 열었을 때 충전부가 노출되면 안된다. 문의 바깥면에 있는 누름버튼 등 감전될 수 있는 부분은 감전방지 처리를 한다. 반내의 습기방지를 위하여 적절한 습기방지를 한다.
- 5) 외함의 문에 설치된 배선은 충분한 가요성이 있어야 하고 손상을 받지 않도록 구성한다. 문 및 외함은 접지의 연속성을 유지할 수 있도록 가요접지시설을 한다. 케이블이 인입 및 인출되는 개소는 케이블 브래킷을 견고하게 설치하여 케이블 설치에 지장이 없어야 한다.
- 6) 문짝이 설치된 것은 보수 점검을 위한 적절한 조명기구를 설치한다.
- 7) 반에 시설하는 기구 및 전선은 쉽게 점검할 수 있도록 시설한다.
- 8) 반내에 시설하는 각종 기자재는 반내에 적합한 것으로 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 것을 사용하고 구조재는 출제형강 등으로 한다.
- 9) 충전부 또는 배선은 노출되지 아니하며, 문 및 외함의 어느 부분을 만져도 감전의 위험성이 없어야 한다.

2.1.2 외함(캐비닛)

- 1) 외함을 구성하는 각부의 강판 두께는 1.6mm 이상으로 하고 견고하게 제작한다. 외함의 문에 조작용 기구를 취부하는 경우에는 필요에 따라 강판으로 보강한다.
- 2) 반내 주요기구는 두께 1.6mm 이상의 강판으로 된 취부판이나 두께 1.6mm 이상의 경량형강 또는 두께 3mm 이상의 평형강으로 된 취부대에 견고하게 취부한다.
- 3) 문의 끝부분은 L 또는 C자의 굴곡된 형태로 가공하고 굴곡부는 용접가공을 한다.
- 4) 문의 손잡이는 비철금속재로 한다.

- 5) 문은 폭이 800mm를 초과하는 경우에는 양쪽으로 열 수 있는 구조로 한다.
- 6) 양쪽으로 열 수 있는 문의 경우 오른쪽 문을 먼저 열 수 있는 구조로 한다.
- 7) 문의 상부에 반의 명칭을 표시한다.
- 8) 문의 안쪽에는 결선도를 둘 수 있는 도면 보관대를 두어야 한다.
- 9) 부하명칭 및 전동기 출력을 기재한 부하 명칭판을 전류계 부근에 설치한다.
- 10) 외함은 반내 기기의 방열을 고려한다.
- 11) 외함에는 접지단자를 설치한다.
- 12) 외함 내부에는 전압계, 전류계 등의 계측기 및 주개폐기, 배선용 차단기, 자동 및 수동 절체 스위치, 전자개폐기, 기동장치, 과부하계전기, 예비전동기의 교대 운전용 자동 절체 스위치 등의 스위치류와 표시등 등 설계도서에 명시된 기기가 시설되어야 하며 필요한 배선을 질서있게 시설한다.
- 13) 함내의 자체배선은 배선전용의 배선통로를 설치하고, 배선은 유지보수를 위하여 식별표시를 하거나 번호를 표시하여 배선 찾기가 용이하도록 한다. 배선통로는 사고파급이 방지 될 수 있는 구조와 방법으로 설치한다.
- 14) 함내에는 배관설비나 배선방법에 따라 외부에서 인입되거나 인출되는 전선을 연결하기 쉽게 상부나 하단의 적정 개소에 절연단자대를 설치하고 전선을 연결한다.
- 15) 반이 여러개의 단위장치로 조립되는 경우에는 개별 단위장치의 사고가 다른 단위장치 또는 반 전체의 사고로 확대되지 않도록 단위장치와 단위장치사이, 단위장치와 단자사이, 단위장치와 배선통로사이, 단위장치와 단자함사이, 단위장치와 콘덴서 등의 사이에 적절한 철제 격벽을 설치한다.
- 16) 외함 내부에 콘덴서 등의 기기가 설치되는 경우에는 폭발사고에 대처할 수 있는 별개의 실을 두어 설치하고 폭발물이 배선 등에 튀지 않도록 하며, 함체내의 온도상승을 막기위한 적절한 환기가 되도록 한다.

2.1.3 도전부

1) 주회로의 도체

- ① 모선은 도전율 96% 이상의 KS D 5530 RBRUR에 적합한 주석 또는 은 도금처리한 전기동을 사용하며, 전류용량은 주 부하기기의 정격전류 이상의 전류를 흘릴 수 있어야 한다.
- ② 동대의 전류용량에 대한 전류밀도는 다음 표를 참고한다.

전류용량 [A]	전류밀도 [A/mm ²]	전류용량 [A]	전류밀도 [A/mm ²]
100 이상	2.5 이하	400 이상	1.8 이하
225 이상	2.0 이하	600 이상	1.5 이하

- ③ 도체를 병렬로하여 사용하는 경우에는 모선의 전류용량이 400A를 초과하는 경우에 한하고, 각 도체는 동일 길이, 동일 굵기의 것을 사용한다. 이때 3본 이상의 도체를 병렬로 접속하면 안된다. 각 도체의 단자부 및 분기점에서는 전기적으로 완전하게 접속한다. 각 도체는 모선의 전류용량의 60% 이상에 대응할 수 있는 굵기로 한다.
- ④ 단위장치(유닛) 및 모선에 사용하는 절연전선은 KS C 3302, KS C 3325 의 규격에 적합한 것으로 한다.

2) 전선 피복의 색상

- ① 일반회로는 황색으로 하고, 접지선은 녹색으로 한다. 주회로에 특수한 전선을 사용할 경우 흑색으로 하여도 좋으나 라벨 또는 절연 수축 튜브로 표시를 한다.
- ② 제어회로에 특수한 전선을 사용한 경우 다른 색상을 사용하여도 좋으나 라벨 또는 절연

수축 튜브로 제어회로임을 표시한다.

③ 주회로는 다음과 같은 색상으로 구분한다.

가. 교류 A상 : 흑색

나. 교류 B상 : 적색

다. 교류 C상 : 청색

라. 교류 접지측 : 백색 또는 회색

마. 중성선 : 백색 또는 회색

바. 접지선 : 백색 또는 녹색

사. 직류 : 적색 (⊕극) , 청색 (⊖극)

3) 나도체는 피복, 도장, 도금 등의 산화 방지처리를 한다.

4) 도전체 접속부는 다음과 같이 접속하여야 하며, 전자접촉기 등의 Y-△절체회로, 굵기 4mm² 이하의 콘덴서회로, 제어회로 등은 압착단자로 전선을 2본 접속하여도 된다.

① 동대 상호간 및 동대 터미널간의 접속은 나사 또는 리벳접속으로하여 사용중 불안전이 없어야 한다.

② 기구의 단자에 적합한 굵기 및 개수의 압착단자를 사용하여 전선을 접속한다.

③ 압착단자는 원칙적으로 전선 1본씩 접속한다.

④ 절연 피복이 없는 터미널은 절연 캡 또는 절연용 덮개를 둔다.

5) 각종 접속은 늘어짐이 없도록 하고 필요한 경우 2중 너트로 완전히 체결한다.

6) 외부 배선과 접속하는 단자 또는 단자 근처에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 단자부호를 표시한다.

7) 동력부하용 접지단자는 부하별로 두어야 한다. 접지모선과 접지선이 접속 가능하고 쉽게 점검할 수 있도록 볼트 및 너트 부착 연결단자 또는 전선 접속 연결단자를 두어야 한다.

8) 반 후면 상,하부에는 인입 및 인출용 전선 및 제어배선을 접속하기 위한 단자대를 설치하고, 회로명을 표시하여 프라스틱 덮개를 부착한다.

2.1.4 제어회로 배선

1) 전선은 KS C 3302, KS C 3325의 규격에 적합한 것으로 하고, 제어회로의 배선의 굵기는 1.5mm² 이상으로 한다. 전자회로 및 통신회로용 반내 배선은 제조자의 표준 규격으로하여도 된다.

2) 계기용 변성기의 2차측 회로의 굵기는 원칙적으로 2.5mm² 이상으로 한다.

3) 제어회로의 양극에는 퓨즈를 두고 정격전류는 10A로 한다. 전자회로용은 제조자의 표준에 의한다. 다음의 극에는 퓨즈를 생략할 수 있다.

① 주회로의 배선용 차단기 등이 정격전류가 15A 이하로, 그 단위장치의 제어회로 등의 배선용 차단기 등이 2차측에 접속하는 경우 한 극 또는 양 극.

② 제어회로 등이 1선 접지된 경우 접지측 극.

③ 직류 제어회로 등의 부 극.

④ 제어회로 등에 사용하는 변압기의 2차측의 한 극.

⑤ 제어회로 등에 접속하는 표시등 및 신호등의 한 극 또는 양 극.

4) 전원표시 등은 간선 한 계통에 하나씩 설치하고 퓨즈를 설치한다. 퓨즈는 한 극이 접지된 경우 비접지극에만 설치한다.

5) 제어회로용 변압기는 절연 변압기로 한다.

6) 배선의 단자접속에는 덕트 배선방식 또는 묶음 배선방식으로 하고 회로명판을 부착한다.

7) 배선의 분기는 반드시 단자에서 한다. 배선의 단자접속에는 단선과 접속불량, 접속부가 빠지거나 잘못된 접속이 없어야 한다.

2.1.5 기구류

- 1) 배선용 차단기는 KS C 8321의 규격에 적합한 것으로 하고 제어단위장치(유닛)에 사용하는 것은 정격 차단전류가 2,500A 이상의 것으로 한다.
- 2) 누전차단기로 단위장치에 사용하는 것은 다음에 의한다.
 - ① 과전류 보호기구를 가진 것으로 하고, 정격 차단전류 2,500A 이상으로 한다.
 - ② 정격전류가 50A 이하의 것은 고감도 고속형(정격 감도전류 30mA 이하, 누전차단 동작시간 0.1초 이내), 뇌 임펄스 부동작형으로 한다.
 - ③ 정격전류가 50A를 초과하는 것은 중감도 고속형(정격 감도전류 500mA 이하, 누전차단 동작시간 0.1초 이내), 뇌 임펄스 부동작형으로 한다.
- 3) 전동기의 과부하(과전류), 결상, 역상운전을 방지하는 보호계전기는 KS C 4504 규격에 적합한 것으로 한다.
- 4) 계기는 다음에 의한다.
 - ① 전압계 및 전류계는 KS C 1303 규격에 적합한 KS규격 표시품으로 하고, 2.5급으로 한다.
 - ② 변성기는 1.0급의 것으로 한다.
 - ③ 전류계가 20A를 초과하는 것은 변류기를 설치한다.
 - ④ 400V회로에 사용하는 전류계(문짝에 취부하는 경우)는 변류기를 설치한다.
- 5) 표시등은 다음에 의한다.
 - ① 광원은 전구, 네온 램프 또는 발광 다이오드로 한다.
 - ② 전구는 KS C 7506의 규격에 적합한 것으로 한다.
 - ③ 전구 등은 콘덴서는 쉽게 교환할 수 있는 구조로 한다.
- 6) 저압 진상 콘덴서는 KS C 4801의 규격에 적합한 것으로 하고, 정격전압 200V이상의 것은 KS 표시품으로 한다. Y-△ 기동방식의 단위장치에 사용하는 것은 방전저항이 있는 것으로 한다.
- 7) 제어회로 등에 사용하는 퓨즈는 그 회로에 필요한 차단용량을 가진 것으로 한다.
- 8) 배선용 차단기의 가까운 곳에는 부하명칭을 나타내는 명판을 설치한다.
- 9) 예비품으로 전구, 퓨즈류는 함체마다 현재 시설수의 약 20%정도로 확보되어 있어야 한다.

2.1.6 표시

다음의 사항을 표시한 명판을 제어반의 외함 바깥면에 설치한다.

- 1) 명칭
- 2) 정격전압
- 3) 제어회로의 정격전압
- 4) 제작자명
- 5) 제작 년 월 일

3. 시공

3.1 일반동력설비의 배선

3.1.1 시공 일반

- 1) 일반동력설비공사중 냉난방 설비 및 급배기설비등과 관련된 전동기부분은 건축기계설비공사와 긴밀한 협조하에 공사가 진행되도록 한다.
- 2) 일반동력설비공사의 기기 및 배관배선 등의 설치, 운전, 유지에 관하여는 전기설비기술기준, 내선규정 등을 참고하여 설치한다.

3.1.2 배선과 접지

- 1) 전동기 접속개소의 짧은 배선은 금속제 가요 전선관 배선으로 한다.
- 2) 수중 전동기에 부속하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접속하지 않는다.
- 3) 전동기의 발열의 영향을 받는 장소에서 전동기와 배선의 접속부분에 절연 테이프처리를 행할 경우에는 전동기의 절연등급을 고려하여 내열성을 가진 절연 테이프를 사용한다.
- 4) 접지는 각종반을 낄는 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 다음 표를 참고한다.

기 계 기 구 의 구 분	접 지 공 사
400V 미만의 저압용	제3종 접지공사
400V 이상의 저압용	특별 제3종 접지공사
고압용 또는 특별고압용	제1종 접지공사

3.2 기기류의 시설

3.2.1 동력제어반의 시설

- 1) 동력반, 전동기 등의 설치위치는 시공상세도에 의하며, 배관공사를 시작하기전에 각종 기기의 정확한 설치위치 및 전원등의 연결지점을 정확히 판단하여 배관, 배선공사 등을 시행하여 정확히 연결한다.
- 2) 동력제어반은 건조한 장소에 시설하며, 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소, 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소, 노출된 장소, 안정된 장소에 시설한다.
- 3) 대지전압이 150V를 넘는 회로에 콘센트를 설치하는 경우는 접지극이 있는것을 사용한다.

3.2.2 부하의 시설

- 1) 전동기는 1대마다 전용의 분기회로를 시설한다.
- 2) 진상용 콘덴서는 개개의 전동기에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 인버터를 설치한 경우는 콘덴서 설비를 생략할 수 있다. 옥내에 시설하는 경우에는 습기가 많은 장소 또는 수분이 있는 장소(방수형의 것을 사용하는 경우는 제외한다) 및 주위온도가 40℃를 초과하는 장소 등을 피하여 견고하게 설치하고, 옥외에 시설하는 경우에는 옥외형 콘덴서를 사용한다.
- 3) 전열기의 과열부분에 부착하는 모든 기기는 내열구조이며, 배선은 내열전선을 사용한다.

3.3 현장품질관리

3.3.1 기기의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 부착상태를 육안, 손의 감촉에 의해서 검사하고 결과를 기록한다.

3.3.2 시운전

- 1) 제작도면 사전 승인후 제작하고 시공상세도에 의하여 설치를 완료한 후, 현장에 설치되는 기기에 대하여는 제작자의 성능시험(동작시험)성적서를 제출받아 시운전을 실시하고 결과를 기록 및 보존한다. 이 경우 공인기관 시험이 필요한 단위 기기들은 시험성적서를 제출하게 할 수 있다.
- 2) 현장에 설치된 후 정상적인 동작이상여부를 관리원의 입회하에 입회시험을 실시하고, 결과를 기록 보존하여 유지관리 등에 지장이 없도록 한다.

제7장 특기 시방서

태양광 발전장치 시방서

(발전용량 : 22.5kW급)

목 차

1. 일반 사항

- 1.1 관련시방절
- 1.2 참조규격
- 1.3 납품 자격
- 1.4 기능 및 성능

2. 재료

- 2.1 태양광 발전장치
- 2.2 재료 품질관리
- 2.3 반입자재 검수

3. 시공

- 3.1 태양광 발전장치의 시설
- 3.2 현장품질관리

4. 발전설비 기술규격서

- 4.1 적용범위
- 4.2 시험 및 검사
- 4.3 자재
- 4.4 제작 공정
- 4.5 세부 기술규격서

5. 용도 및 재원 등

6. 하자보증

태양광 발전장치

1. 일반사항

1.1. 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 의한다.

1.1.1.1. “배관공사”

1.1.1.2. “배선공사”

1.1.1.3. “접지공사”

1.2. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.1. 한국산업규격(KS)

KS C IEC 60364 건축전기설비

KS C IEC 60146 반도체 컨버터 일반 요구사항 및 선전류 컨버터

KS C IEC 60478 안정화 직류전원장치

KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관

KS C IEC 60686 안정화 교류전원장치

KS C IEC 60747 반도체 소자

KS C IEC 60904 표준 태양광모듈 요구사항

KS C IEC 61173 태양 발전시스템의 과전압방지 지침

KS C IEC 61277 지상용 태양광발전 시스템

KS C IEC 61646 지상용 박막 태양광 모듈

KS C IEC 62060 2차셀과 전지 - 고정형 납전지의 모니터링

KS C 8531 결정계 태양전지 모듈

KS C 8536 독립형 태양광 발전시스템 통칙

1.3 납품 자격

- 1). 신재생에너지 전문기업으로서 전기공사업에 등록된 업체이어야 한다
- 2). 태양광발전장치에 대하여 조달청 조달우수제품으로 등록된 업체이어야 한다
- 3). 태양광 발전은 시퀀스에 의한 시스템으로 구동되므로 하자발생에 따른 책임구분 불분명 등 사업수행 효율성과 일관성을 고려, 우수제품인증업체(지정번호-2015167)에서 태양광발전 시스템을 일괄 납품 및 시공 하여야 한다.

1.4기능및 성능

가. 태양광전력변환효율 최대효율 98%급을 달성하고 부분음영에 대한 손실을 최소화하는 멀티스트링 입력구성과 방습, 방진에 강인한 외함적용 및 지락보호 장치를 기본구성으로 한다.

나. 전력변환장치의 스위칭 방식과 멀티레벨 인버터의 중성전압 제어를 통해 태양광 전력변환 효율과 전력 품질을 향상시킨다.

다. 태양광 발전설비의 기동직전 또는 기동중 전력변환장치 입력측의 지락전류를 검출하는 지락검출 부를 전력변환장치의 기본구성으로 하여 전체설비의 안정성과 신뢰성을 향상시킨다.

2. 재료

2.1. 태양광 발전장치

2.1.1. 구조는 다음 사항을 고려한다.

2.1.1.1. 태양광 발전장치는 건물옥상, 벽면 등에 설치한 태양전지에 의해 발전하고, 부하에 전력을 공급하는 장치로 하며, 태양전지 어레이, 파워컨디셔너(인버터), 계통연계 보호장치, 접속함 등의 전부 또는 일부에 의해 구성되는 것으로 한다.

2.1.1.2. 태양광 발전장치는 원칙으로는 계통연계형으로 한다.

2.1.1.3. 계통연계형에 있어서는 최대전력 추종제어기능을 보유하는 것으로 한다.

2.1.1.4. 공칭출력은 표준태양전지 어레이 출력으로 한다.

2.1.2. 태양전지 모듈 및 어레이

2.1.2.1. 태양전지 모듈은 태양 그림자에 의한 효율의 저하를 보상하는 기능을 보유하고 있는 것으로 한다.

2.1.2.1.1. 결정계 실리콘 태양전지 셀 또는 어모퍼스 실리콘 태양전지 셀 등에 의해 구성되는 것으로 한다.

2.1.2.1.2. 성능은 설계도서에 의한다.

2.1.2.2. 태양전지 어레이는 태양전지 모듈을 직렬 또는 병렬로 조합하고, 출력을 얻을 수 있도록 조합시킨 것으로 한다.

2.1.3. 접속함

2.1.3.1. 직렬입력회로로 모두 역류방지 다이오드를 설치한다.

2.1.3.2. 유도뢰 보호기를 설치한다.

2.1.4. 파워컨디셔너

2.1.4.1. 파워컨디셔너는 태양전지에 의해 발전된 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 급전하는 기능을 보유하는 것으로 필터, 인버터 등의 요소에 의해 구성된 것으로 한다.

2.1.4.2. 태양전지 출력의 감시 등에 의해 전자동운전 가능한 것으로 한다.

2.1.4.3. 성능은 설계도서에 의한다.

2.1.4.4. 종합효율 : 90% 이상

2.1.5. 계통연계제어반

계통연계 제어반은 태양광 발전장치의 고장 또는 전력계통사고시에 사고의 제거, 사고범위의 국한화 등을 행하기 위해 계통연계보호 기능을 보유하는 것으로 한다.

2.1.6. 상태고장표시 항목

2.1.6.1. 상태표시항목은 다음에 의하며, 이외는 제조자의 표준으로 한다. 또한, 제어용 스위치의 절체에 따른 지시계기를 병용하는 것으로 해도 된다.

2.1.6.1.1. 태양전지 출력전압(V)

2.1.6.1.2. 태양전지 출력전류(A)

2.1.6.1.3. 인버터 출력전압(V)

- 2.1.6.1.4. 인버터 출력전류(A)
- 2.1.6.1.5. 인버터 출력전력(kW)
- 2.1.6.1.6. 인버터 출력전력량(kWh)
- 2.1.6.2. 고장표시항목은 다음의 경계표시를 개별 또는 일괄해서 행하며 이외는 제조자의 표준으로 한다.
 - 2.1.6.2.1. 배선용차단기 트립
 - 2.1.6.2.2. 연계보호장치 동작
 - 2.1.6.2.3. 인버터 고장
 - 2.1.6.2.4. 인버터 내 보호장치 동작
- 2.1.7. 표시
 - 2.1.7.1. 태양전지 모듈의 표면에 다음 사항을 표시한다.
 - 2.1.7.1.1. 공칭 최대출력
 - 2.1.7.1.2. 공칭 개방전압
 - 2.1.7.1.3. 공칭 단락전류
 - 2.1.7.1.4. 공칭 최대출력 동작전압
 - 2.1.7.1.5. 공칭 최대출력 동작전류
 - 2.1.7.1.6. 제조자 명
 - 2.1.7.1.7. 제조 년 월 및 제조번호
 - 2.1.7.1.8. 형식, 모듈 무게 등(별도 명판으로 해도 좋다)
 - 2.1.7.2. 태양전지 어레이 명판은 접속함에 다음 사항을 표시한다.
 - 2.1.7.2.1. 태양전지 어레이의 종류
 - 2.1.7.2.2. 태양전지 어레이 출력
 - 2.1.7.2.3. 태양전지 어레이 출력전압
 - 2.1.7.2.4. 표준태양전지 어레이 개방전압
 - 2.1.7.2.5. 태양전지 모듈의 매수
 - 2.1.7.2.6. 주회로 구성(직병렬수 등을 기입)
 - 2.1.7.2.7. 제조자 명 및 하도급자
 - 2.1.7.2.8. 제조 년 월 및 제조번호
 - 2.1.7.3. 파워컨디셔너는 본체에 다음 사항을 표시한다.
 - 2.1.7.3.1. 최대 허용입력전압
 - 2.1.7.3.2. 정격 출력
 - 2.1.7.3.3. 정격 출력 전압
 - 2.1.7.3.4. 정격 주파수
 - 2.1.7.3.5. 제조자 명
 - 2.1.7.3.6. 제조 년 월 및 제조번호

2.2. 재료 품질관리

- 2.2.1. 시험
 - 2.2.1.1. KS 표시품인 경우에는 시험을 생략한다.

2.2.1.2. KS 표시품이 아닌 경우에는 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

2.3. 반입자재 검수

2.3.1.1. 수급인은 반입 자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받은 후 자재를 반입하여야 한다.

2.3.1.2. 검수 항목은 KS 여부, 구조, 치수 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

3. 시공

3.1. 태양광 발전장치의 시설

3.1.1. 지지대 및 부속자재

1) 설치상태

바람, 적설하중 및 구조하중에 견딜 수 있도록 설치하여야 한다. 건축물의 방수등에 문제가 없도록 설치하여야 하며 모든 볼트조립은 헐거움이 없이 단단히 조립하여야 한다. 단, 모듈지지대의 고정 볼트에는 스프링 워셔로 체결한다.

2) 지지대, 연결부, 기초(용접부위 포함)

태양전지판 지지대 제작시 형강류 및 기초지지대에 포함된 철판부위는 용융아연도금처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 하며, 절단가공 및 용접부위는 방식처리를 하여야 한다.

3) 체결용 볼트, 너트, 와셔(볼트캡 포함)

용융아연도금처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 하며 기초 콘크리트 앵커 볼트부분은 볼트캡을 착용하여야 하며, 모든 체결부위는 볼트규격에 맞는 너트 및 와셔를 삽입, 체결하여야 한다.

3.1.2. 태양전지 어레이 및 접속상자

3.1.2.1. 태양전지 어레이 및 접속상자는 자중, 적설, 풍압과 더불어 지진, 기타 진동 및 충격에 대해 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.

3.1.2.2. 태양전지 어레이 및 접속상자는 사용 상태에 있어서 장기간에 걸쳐 충분한 내후성이 있는 것으로 한다.

3.1.2.3. 태양전지 모듈은 용이하게 교체가 가능한 것으로 한다.

3.1.2.4. 접속함은 태양전지 어레이 가대 일부에 취부 또는 콘크리트 기초수저 위에 취부한다.

3.1.3. 배선

3.1.3.1. 케이블을 피트 내에 배선할 경우는 계통별로 질서 있게 배열한다.

3.1.3.2. 제어회로 등의 기기 단자 등으로의 접속은 제조자 표준 커넥터를 이용해도 된다.

3.1.4. 콘크리트 관통장소

콘크리트 관통장소는 전기실 바닥의 개구부, 바닥 관통부 관의 끝단은 바닥 아래에서 습기, 먼지 등을 최소화하는 방법을 강구한다.

3.2. 현장품질관리

3.2.1. 태양광 발전장치의 시험

기기의 설치 및 배선 완료 후 다음에 표시하는 사항에 준하여 시험을 실시하고, 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

3.2.1.1. 구조시험

제조자의 규격에 의한 시험방법에 의하며 설계도서에 제시된 구조로 시설되었는지 확인한다.

3.2.1.2. 성능시험은 다음 사항을 고려한다.

3.2.1.2.1. 절연저항

어레이의 전로를 500V 절연저항계로 측정하고, 0.1MΩ 이상일 것(개방전압이 300V 이상은 1,000V의 절연저항계로 0.4MΩ 이상일 것).

3.2.1.3. 기능시험

제조자의 규격에 의한 시험방법에 의하며, 설계도서에 제시된 구조로 시설되었는지 확인한다.

3.2.2. 시공상태 확인

3.2.2.1. 수급인은 태양광 발전장치 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.2.2.2. 시공상태 확인 항목

3.2.2.2.1. 태양전지 어레이 설치 상태

3.2.2.2.2. 접속함 등의 설치 상태

4. 발전설비 기술규격서

4.1. 적용범위

4.1.1.1. 본 기술규격서는 전기분야 기술규격, 단선도에 포함된 역무와 관련하여 공급되는 모든 기자재의 설계, 제작, 시험 및 설치에 대하여 적용한다.

4.1.1.2. 본 규격서에 의한 발전설비의 기자재가 설치될 장소의 주위의 조건을 다음과 같이 정한다.

- 위치 : 해발 1000M 이하
- 온도 : -20℃에서 90℃ 이하

○ 습도 : 45 ~ 95%

○ 풍속 : 지역풍속에 따름

4.1.1.3. 기자재 기술 기준

4.1.1.4. 본 기술 규격서는 계약자가 공급하는 모든 기자재의 설계, 기자재 제작, 시험 및 검사에 대하여 적용한다.

4.1.1.5. 모든 기자재는 관계 법규 및 규정에 저촉되지 않도록 설계, 제작, 설치, 시험 및 검사를 시행하여야 한다.

4.2. 시험 및 검사

4.2.1.1. 설비제작에 사용되는 부품중 전력변환소자 및 주요부품은 시험 후 자체성적서나 시험성적서를 제출 하여야 하고, 시험에 합격된 제품을 사용해야 한다.

- 태양전지판 : 국내인증제품, 자체시험성적서 혹은 에너지관리공단 인증서

- 계통 연계형 인버터 : 공인시험기관 성적서

- 계통 연계형 인버터는 한국에너지기술연구원이나 한국산업기술시험원 등 공인시험기관에 의뢰하여 성능 시험을 한 후 합격품에 한하여 설치하여야 하며, 공인시험기관의 성적서를 제출한다.

- 태양전지는 제작 전 제작 도면을 제출하여 필히 감독관의 승인을 득한 후 제작하여야 한다. 본 장치는 제작 기간 중 중간검사를 실시하며, 제작 공정을 성능 향상을 할 수 있는 방안을 강구한다.

4.2.1.2. 검사규격 : 공인시험기관의 성능평가 기준에 따른다.

4.2.1.3. 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용은 계약자의 부담으로 한다.

4.3. 자재

4.3.1.1. 제작에 사용되는 모든 기자재는 KS 표시품을 사용하거나 규격 이상의 제품이어야 하나, KS 표시 해당 부품이 아닌 경우에는 최상품의 제품을 사용하여야 한다.

4.4. 제작 공정

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

4.4.1.2. 계약자는 주요부분의 제작공정 및 완성 사진을 촬영하여 규정양식에 의하여 감독관(감리원)에게 제출하여야 한다. 단, 규정양식이 없을시 임의의 양식을 사용하여 사진첩을 제출한다.

4.5. 세부 기술규격서

4.5.1.1. 태양전지 모듈

- 태양전지모듈은 단결정실리콘 또는 다결정실리콘으로 제작된 제품이어야 한다.
- 태양전지모듈의 프레임은 경량의 냉간압연강판 또는 경금속 특수알루미늄 재질을 사용하여 밀봉 처리되어 습기 침투를 방지한 제품이어야 한다.
- 태양전지모듈은 각각의 제품마다 바이패스 다이오드가 부착되어야 한다.
- 태양전지판에 사용하는 유리는 저철분 강화유리를 사용한다.
- 태양전지모듈의 전기적 특성은 다음과 같은 기준의 제품이어야 한다.

구 분	사 양	비 고
동 작 온 도	-40 ~ 85℃	
Cell Type	단결정	
정격 출력	390Wp	
최대출력 동작전압	40.1V DC	
최대출력 동작전류	9.73A	
개방전압	48.7V DC	
단락전류	10.22A	
Size (WxHxD)	1,000x2,015x40 mm	
효율(%)	19.4%	
Weight	24kg	

※ Note : STC는 일사량 1,000W/m², 온도 25℃, AM 1.5 임.

4.5.1.2. 계통연계형 인버터

설계조건 : 본 사양서는 태양전지 모듈 군으로부터 발전된 직류전원을 공급받아 교류전력으로 바꾸고 계통연계가 가능하며 항상 안정된 전력을 공급하는 인버터시스템에 대한 설계, 제작, 설치에 대하여 적용한다. 또한 지락전류를 검출하는 지락 검출부를 전력변환장치의 기본구성으로 하여 전체설비의 안정성과 신뢰성을 향상시키고 모니터링 설비와 연계하여 효율적인 관리가 되도록 한다.

-제작일반사항

본 설비의 외부 치수 및 외형은 별첨 도면에 따른다.

- 본 설비는 실내 수직 자립형으로 설치할 수 있도록 하며 전면과 후면은 도어식 개폐가 가능하도록 하며 회로 내부의 보수 및 점검이 용이하고 방열 통풍이 잘 되도록 하여야 한다.
- 계기 및 조작스위치 조절장치 등은 전면 또는 전면 내부에 취부하여 조작 이 용이 하도록 하여야 한다.
- 제어회로는 부식방지를 위하여 출하전 시운전 완료 후 특수처리를 하여야 한다.
- 기기 내부에는 냉각용 환풍기가 부착되어 있어야 한다.
- 도어는 “ㄷ”자형으로 가공한 도어으로써 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- 도장된 표면은 긁힘, 변색, 일어남, 흐름 등이 없이 매끄러워야 한다.
- 본 제품에 사용되는 스위치류는 정격 동작상태에서 Arc가 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, 압착공구에 의한 압착단자, 압착스리브 등으로 접속하며, 납땜 접속과 같은 방식을 사용하여서는 아니 된다.

4.5.1.3. 구성 및 기능

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

- 4.5.1.4. 태양전지의 출력 및 상태를 감시하여 항상 최적의 상태로 동작되도록 하여야 하며, 기동은 태양전지의 개방전압을 감시하여 설정치를 넘으면 자동적으로 기동하여야 하고, 출력전류를 감시하여 설정치 이하가 되면 자동적으로 운전을 정지하는 기능을 가져야 한다.
- 4.5.1.5. 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)
- 4.5.1.6. 교류계통에 사고가 발생하여 정전될 경우 인버터는 신속하게 교류계통과의 연계 접속을 차단하고 안전하게 정지하여야 한다.
- 4.5.1.7. 낮에는 태양전지로 발전한 직류 전력을 인버터로 교류전력으로 변환한다.
- 4.5.1.8. 설정 부하보다 많은 전력을 발전할 경우 역 송전 기능을 가져야 하며, 일조량이 부족한 경우, 밤이나 우천시 자동적으로 전력회사로부터 전력을 공급받는 기능을 가져야 한다.
- 4.5.1.9. 모니터링을 위하여 인버터 내부에 통신포트를 내장하여야 하며 감지 포인트는 다음과 같아야 한다. (직류 입력전압, 전류, 인버터 출력 R,S,T상 전압 및 전류, 주파수, 역률)
- 4.5.1.10. 태양광설비의 감시를 위하여 모니터링 기능을 내장하여야 하며, 주 기능은 다음과 같다.

인버터 규격 (26kW)

□ 입력 (26kW)

- 태양전지 입력 범위 : DC 200V ~ DC 1,000V
- MPPT 범위 : DC 200V ~ DC 800V

□ 출력 (26kW)

- 상수 : 3상 4선식(380V)
- 정격 용량 : 26kW
- 정격 전압 : 계통선 전압 (AC 380V)
- 정격출력주파수 : 계통선 주파수(60Hz)
- 출력주파수 변동률 : 계통선과 동기 운전(60Hz ± 0.5Hz 범위)
- 출력단 파형 왜율 : 5%이내
- 출력전압 안정도 : ±2 %이내
- 부하 역율 : 95% 이상
- 효율 : 98% 이상

□ 보호 기능

- 인버터 과전압 보호 기능 (정격전압의 ± 10% 이내)
- 인버터 주파수 보호 기능 (정격주파수의 ± 2Hz 이내)
- 계통전압 연계 기능 (정격전압의 ± 10% 이내)
- 계통주파수 연계 기능 (정격주파수의 ± 2Hz 이내)
- 출력 단락시 시스템 보호
- 시스템 과열 보호
- 교류 출력단 지락보호
- 동기 이상 및 온도이상 보호
- 입력측 지락전류검출

3) DC접속반

주요 기능

- 각 회로별 전압전류 검출하여 선로의 고장상태 확인 기능
- 환경상태(일사량, 온도) 및 고장상태를 항시 모니터링 할 수 있도록 통신모듈 내장 설계 조건 : 태양전지로부터 각 군의 인입된 직류 전력을 역전류 방지 다이오드 및 퓨즈 브레이 말단을 병렬로 연결하여, 인버터 입력단에 직류전원을 공급하는 기능을 하는 장치이다.

-내부 역전류 다이오드, 퓨즈 차단기, 터미널 블록 등의 규격은 설계도면에 명시된 제품을 사용하도록 한다.

-외함은 방열이 용이하고 미관이 수려하게 제작한다.

-직류입력회로의 역전류방지다이오드는 단락전류의 2배 이상의 용량으로 한다.

-태양전지 DC접속반의 설치

(1) DC접속반은 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소, 개폐기를 쉽게 개폐 할 수 있는 장소, 노출된 장소, 안정된 장소 등에 시설하여야 한다. 다만 적합한 설치 장소가 없을 경우에는 감독관(감리원)과 협의하여 설치장소를 선정한다.

(2) DC접속반은 가능한 건조한 장소에 시설하여야 한다.

(3) 접속반의 설치높이는 설계도면에 의하고 표기되지 않은 경우 감독관(감리원)과 협의하여 선정한다.

-수급자가 본 설계에 적용된 접속반과 상이한 접속반을 납품 하고자 할 경우에는
 외함재질은 변경이 불가하며, 이외의 것을 변경하고자 할 경우에는 제반관련
 기술사양 및 전반적인 설계서 등을 제출하여 감독관의 승인을 취득한 후 납품하도록
 한다.

4) 모니터링 설비

-시스템 구성

태양광발전설비 원격감시 및 운전상태 감시장치의 구성은 설치된 태양전지 지지대
 부위에 온도 1개소, 일사량 1개소의 센서를 연결하여 태양전지 접속반을 통하여 인버터
 인 통신부위에 기후조건에 대한 신호를 송출한다. 인버터의 통신보드 내에서는
 발전에 대한 발전량, 전압, 전류, 주파수, 역률 등 전기적 특성을 MAIN 컴퓨터에
 보내어 감시 및 측정토록 하고, 필요를 요하는 원격지에서도 LAN 또는
 각종 감시 및 측정을 할 수 있도록 구성하여 태양광 발전설비의 이상
 여, 고장이 발생 시 고장부위를 신속히 파악하여 긴급히 대처할 수 있는
 시스템으로 구성한다.

-고정식의 발전량, 전압, 전류, 주파수, 역률 등 전기적 특성자료를 감시 및 측정, 비교, 판단
 분석할 수 있도록 구성한다.

-사용 환경

본 원격 감시 장치는 다음 환경 조건에서도 원활한 동작이 이루어져야 하며 계약자는
 설비 특성 상 특수 조건이 있는 경우에는 이를 제시 하여야 한다.

-사용 전원

본 원격 감시 장치는 다음 환경 조건에서도 원활한 동작이 이루어져야 하며 계약자는
 설비 특성 상 특수 조건이 있는 경우에는 이를 제시 하여야 한다.

교류 : 220V±10% , 주파수 : 60±1Hz , 온도 : -5℃~40℃ , 습도 : 45~85%

감시 및 측정 기능

1) 발전 상태

- 직류 및 교류 전압 전류상태
- 현재 발전량, 누적 발전량
- 금일 발전량, 금월 발전량, 전월발전량, 이산화탄소 절감량

2) 고장 진단

- 직렬회로 상태 표시(전압, 전류, 전력, 스위치상태, 현재발전량, 평균발전율)
- 직렬회로 고장 진단, 설비 용량
- 직렬회로 고장 진단이력(고장일자, 고장시간, 해제일자, 해제시간)
- 직렬회로 제어 이력(제어일자, 제어시간, 제어구분, 제어방법)
- 인버터 감시, 인버터 이상 유무 진단
- 인버터분석(직류/교류 전압, 직류/교류 전류, 직류/교류 전력, 주파수, 전력량)

3) 경보 현황

- 진행 경보 및 내역 조회(경보일자, 경보시간, 측정값, 경보내용)

4) 기록 및 통계 기능

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

5) 정보 분석

각 감시 요소별 아날로그 값을 라인, 막대, 면적 등 입체적으로 표시하여야한다.

- 인버터 분석 (전압, 전류, 전력, 전력량)
- 직렬회로 분석 (전압, 전류, 전력, 평균발전량)

6) 보고서 화면

- 시간대별 발전 현황 표시, 부하현황 최대값과 최소값 표시, 누적 발전량 표시, 보고서 출력 (일보)
- 일별 발전 현황 표시, 부하현황 최대값과 최소값 표시, 누적 발전량 표시, 보고서 출력(일보)
- 모니터링 세부규격
 - (1) PC - CPU : i3
 - H.D.D : 500GB
 - RAM : 2GB 이상
 - O.D.D : CD+DVD-RW
 - Graphic : INTEL GMA
 - 상가품 또는 동급이상
 - (2) 모니터 - 형태 : 21" TFT LCD
 - 해상도 : 1920 * 1080
 - 상가품 또는 동급이상
 - (3) 기상관측반 - 일사량계 1EA
 - 온도센서 1EA
 - 센서박스 1EA
- 모니터링 소프트웨어 1식
- 시스템 기능
태양광 발전 시스템의 원격감시, 시스템 동작상태, 고장발생유무, 시스템 점검 등을 위하여 본설비의 동작 사항을 감시 및 측정할 수 있도록 설비 구성 및 관련 소프트웨어를 보유하여야 한다.

5. 용도 및 재원 등

5.1 용도

천연자원인 태양에너지를 이용하여 전기에너지를 생산하는 장치

5.2 발주재원

발주재원은 식별번호 또는 모델명으로 한다.

NO	품 명	규 격	단 위	수 량	비 고
1	태양전지모듈	390W	매	60	
2	PVMax INVERTER	26kW	대	1	모니터링기능 내장
3	PVMax 접속반	접속함 4CH	식	1	
4	컴퓨터	i3, 500GB	대	1	
5	모니터	21" LED	대	1	
6	프린터	레이저프린터	대	1	
7	컴퓨터 책상	1200*600*720	대	1	
8	의자	컴퓨터용	대	1	
9	온도센서	PT 100Ω	개	1	
10	자기일사계	L1-200SA(Pyranometer)	개	1	
11	신호변환기(온도)	input PT 100Ω Output 4~20mA	개	1	
12	신호변환기(일사)	4~20mA	개	1	
13	PVMax 소프트웨어	모니터링용	식	1	

5.3 기타 참고사항(도면 참조)

6. 하자보증

납품 완료후 3년으로 하며, 공인기관의 보증서로 대체한다.