전기설비 시방서

2023.

<목 차>

1.전기공사 일반 ····· 4

2.전기공사 안전관리 ····· 9

3.수배전반 ····· 11

4.자가발전설비 ····· 17

5.절연버스덕트 ····· 20

6.분전반 ····· 21

7.동력설비공사 ····· 23

8.배관 ····· 26

9.배선 ····· 35

10.케이블트레이 ····· 38

11.옥내조명설비 ····· 39

12.옥외조명설비 ····· 45

13.배선기구 ····· 48

14.접지설비 ····· 50

1.전기공사 일반

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

(1) 이 기준은 전기설비공사 전반에 대한 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정한다.

(2) 이 기준에 명시되지 않은 사항은 전기사업법, 전기공사업법, 전기용품 및 생활용품 안전관리법, 전력기술관리법, 소방시설공사업법, 화재예방,소방시설 설치·유지 및 안전관리에관한법률, 공항시설법, 산업표준화법, 건축법, 승강기 안전관리법, 도로교통법, 교통안전법, 도로법, 주택법, 전기공급약관, 전기설비기술기준, 전기설비검사업무처리지침, 전기공사감리업무 수행지침, 배전규정, 신·재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침 등 이 공사에 관계되는 각종 법령에 준한다.

1.1.2 관련 법규

- 건축물의 에너지 절약 설계기준(국토교통부)
- 국제전기기술위원회(IEC) 표준
- 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙
- 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙
- 건축법, 건설산업기본법, 건설기술진흥법, 주택법 및 관계 시행령, 시행규칙
- 고효율에너지기자재보급촉진에 관한 규정(산업통산자원부)
- 고효율 메탈 할라이드 램프 및 안정기
- 고효율에너지기자재 인증기준
- 고효율 컨버터 내장형 LED 램프
- 대기전력저감 프로그램 운영규정(산업통상자원부)
- 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정
- 산업부 전기설비 검사 및 점검의 방법·절차 등에 관한 고시
- 소방기본법, 소방시설공사업법 및 관계 시행령, 시행규칙
- 승강기안전관리법 및 시행령, 시행규칙
- 전기용품 안전기준 및 운영요령
- 전기전자기술자협회(IEEE) 표준
- 전기기기 공인시험기준 및 방법에 관한 요령(산업통상자원부)
- 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 관계 시행령, 시행규칙
- 전기안전관리법 및 시행령, 시행규칙
- 정보통신공사업법 및 시행령, 시행규칙
- 한국전기설비규정(KEC) 표준
- 한국전기공업협동조합표준(KEMC)
- 한국전력공사구매규격
- 한국전력공사 분산형전원 배전계통 연계 기술기준
- 한국전력공사 표준(ESB)
- 효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부)
- 화재예방, 소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법 및 시행령, 시행규칙

- KEC 핸드북
- KEC 140 접지시스템
- KC S 31 60 10 수변전설비공사
- KD S 31 60 20 예비전원설비
- KC S 31 65 10 간선 및 배선설비 공사
- KC S 31 65 20 동력설비공사
- KC S 31 70 10 옥내조명설비공사
- KC S 31 70 20 옥외 및 경관조명 설비공사
- KC S 31 80 20 접지설비공사
- KC S 31 80 10 피뢰설비공사
- KS B 1561 방진 스프링 행거
- KS C 1214 전자식 유효/무효 전력량계
- KS C 2621 동선용 나압착 슬리브
- KS C 2625 공업용 단자대
- KS C 3103 전기용 연동연선
- KS C 3341 저독성 난연 폴리올레핀 전력케이블 및 절연전선
- KS C 3342 근거리 통신 케이블
- KS C 4504 교류전자개폐기
- KS C 4505 교류전자개폐기 조작용 스위치
- KS C 4613 산업용 누전차단기
- KS C 4614 고압 진공 전자접촉기
- KS C 4621 주택용 누전차단기
- KS C 4801 저압 진상 콘덴서
- KS C 4802 고압 및 특고압 진상커패시터
- KS C 4804 고압 및 특고압 진상커패시터용 방전코일
- KS C 4805 전기 기기용 커패시터
- KS C 7527 공업용 표시등
- KS C 7601 형광 램프(일반 조명용)
- KS C 7604 고압 수은 램프
- KS C 7607 메탈 핼라이드 램프
- KS C 7610 나트륨 램프
- KS C 7611 도로 조명 기구
- KS C 7631 형광램프용 전자스타터
- KS C 7655 LED모듈 전원공급용 컨버터의 안전 및 성능요구사항
- KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
- KS C 8100 형광램프형 전자식안정기
- KS C 8104 고압수은 램프용 안정기
- KS C 8108 나트륨 램프용 안정기
- KS C 8109 메탈핼라이드 램프용 안정기
- KS C 8323 옥내 배선용 전선 접속 공구

- KS C 8324 가로등용 분전함
- KS C 8433 커플링
- KS C 8434 코넥터
- KS C 8436 합성수지제 박스 및 커버
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- KS C 8401 강제전선관
- KS C 8422 금속제 가요 전선관
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KS C 8462 대각형 연용 배선기구의 부착틀
- KS C 8518 밀폐 고정형 납축전지
- KS C IEC 60034-1 회전기기
- KS C IEC 60044 계기용 변성기
- KS C IEC 60502-1 정격 전압 1 kV ˜ 30 kV 압출성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품
- KS C IEC 60227-3~5 정격전압 450/750 V이하 염화비닐절연케이블
- KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- KS C IEC 60439 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품
- KS C IEC 60502 정격전압 1 kV ~ 30 kV 이하 압출성형 전력케이블 및 그 부속품
- KS C IEC 60598 등기구
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60694 고압 개폐기기 및 제어기기 공통사항
- KS C IEC 60998-1 가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구
- KS C IEC 61442 전기케이블-정격전압 6 kV～30 kV
- KS C IEC 61537-A 케이블트레이 시스템 및 케이블래더시스템
- KS C IEC 61643-11 저압 서지보호장치
- KS C IEC 62305-1~4 피뢰시스템
- KS C IEC 62561-1~7 피뢰시스템 구성요소
- KS D 3528 전기아연도금 강판 및 강대
- KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
- KS D 3600 철재 가로등주
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- KS D 5530 구리버스바
- ECD 3100 케이블트레이(전력산업기술기준(KEPIC))
- KEMC 1108 전동기제어반
- KEMC 1109 고압전동기 기동반
- KEMC 1111 디젤 엔진 구동 육상용 동기 발전기
- KEMC 1112 비상전원절체스위치
- KEMC 1146 저압 동력반
- KEMC 1124 고압모터 기동용리액터
- KEMC 1147 현장 조작반

1.2 공사의 시행

1.2.1 시공자격

(1) 전기공사는 전기공사업법 제4조에 의하여 등록된 자가 시공하여야 한다.

1.2.2 현장기술자

(1) 전기공사 시공관리책임자

① 수급인은 전기공사업법 제16조(전기공사의 시공관리) 및 동법 시행령 제12조(시공관리의 구분)에 의하여 전기공사기술자중에서 시공관리책임자를 지정하여야 한다.

(2) 전기안전관리자(전기사업법 제73조 관련)

① 발주처가 수급인(원도급자)에게 전기공사의 안전 및 유지관리를 위하여 전기사업법에 의한 전기안전관리자선임을 요구할 경우 당해 수급인은 전기안전관리자를 즉시 선임하고 그 업무를 수행하여야 한다.

1.3 자재

1.3.1 자재관리

(1) 공사에 사용되는 자재는 감독자의 확인을 받아야 하며, 변질품이나 손상품 또는 기능상 불량품으로 판정된 자재는 사용하지 말고, 불합격 자재 사용에 따른 제재 항목에 따라 조치해야 하며, 지체없이 대체자재 수급계획을 수립하여 감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 발주처에서 지급한 자재를 사용하는 경우에는 감독자의 확인을 받아야 하며, 사용 중 파손이나 유실된 자재는 즉시 원상 복구하여야 한다.

(3) 현장에서 설계변경 등으로 신규 자재를 사용할 때에는 그 자재의 승인여부에 대하여 감독자와 협의하여 그 판단에 따라야 한다.

1.4 품질관리

1.4.1 자재품질시험

(1) 일반사항

① 이 시방서에 명시된 품목을 현장에 반입할 때는 시험성적서를 제출하여야 한다.

② 이 시방서 또는 공사시방서에 시험을 명시하지 않은 품목이라도 품질의 적정여부를 판별키 어려워 감독자가 요구할 때는 자재의 시험을 추가로 실시하여야 한다.

1.4.2 점검 및 평가

구 분	공 종	점 검 시 기
전 기	· 자재반입가공	· 가공직전
	· 슬래브 배관공사	· 중간층 바닥배관시
		· 옥탑층배관시
	· 벽체 배관공사	· 벽체배관직전
	· 입선	· 입선착수시
	· 기구취부공사	· 기구취부직전
	· 옥외전기	· 옥외배관 및 배선공사중

1.4.3 전기공사의 수전

(1) 전기공사의 수전은 전반적인 각종설비 시운전에 지장이 없도록 다음과 같이 시행하여야 한다.

1.4.4 전기 수전시의 안전관리

(1) 전기 수전시에는 특히 충분한 사전점검을 통하여 사고발생이 없도록 하여야 한다.

1.4.5 기기의 시운전 및 시험

(1) 전기수전 후에는 부하 공급전압의 적정여부를 확인하고 시운전 및 작동시험을 실시하여야 한다.

2.전기공사 안전관리

2.1 안전관리담당자

(1) 수급인은 산업안전보건법 및 전기공사업법상 전기안전관리자를 선임하고 다음의 작업시 안전관리담당자를 지정, 상주시켜야 한다.

① 특고압변전실 전기수전 작업
② 케이블헤드 결선작업
③ 고압선 부근에서 실시하는 작업
④ 각종 전기기기 시운전 및 결선작업
⑤ 전압이 교류 50V, 직류 120V 이상인 정전 및 활선작업
⑥ 항공장애표시등 설치작업
⑦ 기타 위험하다고 감독자가 지정하는 작업

2.2 전기작업시 안전조치, 안전시설 및 안전검사

2.2.1 정전작업시 조치사항

(1) 정전작업을 할 경우는 감전위험이 없는 안전한 작업이 될 수 있도록 아래와 같이 조치를 취하여야 한다.

① 무전압상태 유지

전로를 개방하고 그 전로 또는 전로의 지지물에 관한 작업을 하는 경우에는 다음과 같은 조치를 취하여 무전압상태를 유지하여야 한다.

가. 개폐기의 개방

작업 중에는 개폐기를 시건(Lock)하거나 통전금지시간, 통전금지에 관한 사항을 표시하고 감시인을 두어야 한다.

나. 잔류전하의 방전

개방한 전로에 잔류전하가 있어서 위해가 발생할 우려가 있는 경우에는 완전하게 잔류전하를 방전시켜야 한다.

다. 단락접지

개로한 전로가 고압 또는 특고압전선로인 경우에는 다른 전선로와 접촉 및 유도에 의한 감전의 위해를 방지하기 위하여 단락접지를 하여야 하며, 단락접지는 다음과 같은 방법으로 한다.

(가) 단락접지기구를 사용하여 확실하게 접지할 것.
(나) 검전기구에 의하여 정전상태를 확인한 후 단락접지를 할 것.

② 무부하 개폐기 조작

가. 무부하 개폐기는 부하운전중 조작을 금지하며, 개로 및 투입시에는 다음과 같이 조작한다.

(가) 개로

부하개폐기로 부하를 개로한 후 무부하 개폐기를 개로한다.

(나) 투입

무부하 개폐기를 투입한 후 부하개폐기를 투입한다.

(2) 정전작업시 전기안전복장(장갑, 신발 등)을 착용한다.

2.2.2 통전시 조치사항

(1) 정전되었던 전로를 재 통전하려고 할 때는 다음의 안전조치를 취하여야 한다.

① 작업자가 감전될 위험이 없음을 확인.

② 전선로에 시설한 단락접지기구의 제거확인.

(2) 통전시 안전을 위한 주변 작업자에게 경고 방송을 한다.

2.2.3 신 · 증설시 조치사항

(1) 전기공사시 전로 또는 지지물의 신설, 증설, 접속, 교체, 수리 등의 작업을 위하여 전로를 정전시키고 작업을 실시 하여야 한다.

(2) 케이블 결선, 종단에는 누수 유입, 결로에 안전하게 캡 등 방수 조치를 한다.

(3) 일정 길이 이상인 경우 중간에 몰딩, 클램프등 처리한다.

2.2.4 활선작업시 조치사항

(1) 활선작업을 할 경우에는 감전위험이 없는 안전한 작업이 될 수 있도록 조치를 취하여야 한다.

2.3 기타 위험한 작업 장소에서의 안전관리

(1) 항공장애표시등 설치공사, 옥상이나 경사 지붕에서의 작업, 감독자가 위험하다고 지정하는 작업 등은 반드시 안전관리담당자의 입회하에 작업하도록 하고, 해당 작업 경력이 있는 숙련공이 작업하도록 조치하여야 한다.

2.4 안전표지판

(1) 수급인은 다음의 안전표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

주요내용	종 류	용도 및 사용장소	설치장소 예시
금지표지	출입금지표지	출입을 통제하여야 할 장소	특고압 변전실 입구
경고표지	인화성물질 경고 표지, 화재주의 표지	휘발유나 그 저장 장소 등 화기의 취급 을 극히 주의하여야 하는 물질이 있는 장소	휘발유, 시너 저장소 주변 자재창고
	고압전기 경고 표지	고전압이 흐르는 장소 등 감전 우려 지역 입구	특고압변전실 출입구, 특고압 케이블이 묻혀 있는 장소 등
	위험장소표지	위험한 물체가 있는 장소	전기맨홀 앞
	송전, 정전표지	송전이나 정전을 나타내는 장소	특고압수전반 및 배전반
기 타	무재해기록판	작업자의 안전의식을 고취하기 위하여 필요한 장소	가설사무실 앞
	안전수칙판	작업전안전사고 방지를 위하여 작업 준비 중인 장소	가설창고 앞
	안전제일표지판	안전의식을 고취하기 위하여 필요한 장소	가설사무실 전후면 각각 2개소, 측면 각 1개소

2.5 안전관리상태 점검

(1) 공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며, 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 해당공사를 중지하고 시정 조치하여야 한다.

3.수배전반

3.1 자재

3.1.1 품질수준

(1) 수전설비 또는 수전설비는 설계도면 및 공사시방서 기준 이상으로 하여야 한다.

(2) 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않은 경우에는 이와 동등 이상인지 여부에 대하여 발주자 또는 감리자의 승인을 받아 선정하여야한다.

3.1.2 고압 스위치기어

(1) 기능

① 스위치기어는 개폐기기와 개폐기기의 조작·측정·보호·조정 등을 행하는 기구를 조합시켜, 변경 가능한 내부 접속·부속기기 류·폐쇄함 및 지지구조물을 구비한 기기·장치 등으로 구성하여야 한다.

(2) 구조

① 인출형인 경우 인출용 가이드 레일·스토퍼 등을 구비하여야 한다.

② 교류차단기는 고정취부식의 것은 볼트 등을 사용하고, 인출형은 이동방지장치 등으로 구조체에 고정하여야 한다.

③ 배전반은 견고하고 양질의 재료를 사용하여 전기적 기계적 특성이 우수하고, 전선의 접속, 개폐장치의 조작, 기기의 보수 및 점검을 안전하고 쉽게 수행할 수 있는 구조로 하여야 한다.

④ 외함 내부 각 격실 내 설치된 기기는 각 기기의 표준에 적합한 구조와 성능으로 하여야 한다.

⑤ 배전반 내부 아크 발생에 따른 이상 압력을 안전하게 방출할 수 있는 구조로 하여야 한다.

⑥ 배전반은 정면 및 후면에 명판을 부착하되, 후면에 보수점검공간이 없는 경우에는 정면에만 부착하고, 명판은 문자가 쉽게 지워지지 않아야 한다.

⑦ 변압기·교류차단기·고압 커패시터 등의 기기단자의 고압충전부에는 보호판 등을 설치하여야 한다. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 수 없는 경우는 예외로 한다.

(3) 캐비닛

① 수납되어 있는 기기의 온도가 최고허용온도를 넘지 않도록 적당한 통기구 또는 환기장치를 설치한다.

② 캐비닛에 설치 한 통기구는 소동물이 침입할 수 없어야 한다.

(4) 도전부

① 주회로는 그 회로를 보호하는 차단기의 정격차단전류에 대한 기계적 강도 및 열적 강도가 있어야 한다.

② 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 높은 도전률을 갖어야 하고 피복·도장·도금 등으로 산화방지처리를 하여야 한다.

③ 모선과 배선용차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용 차단기 등의 정격전류 이상으로 하고, 차단기·모선 등의 도전부 차단용량은 최대고장전류보다 커야 한다.

④ 저압의 주회로 중성모선의 전류용량은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 하고, 다 선식 전로의 중성모선에는 과전류차단기를 설치하지 않는다. 다만, 과전류차단기가 동작한 경우에 각 극이 동시에 차단되는 것은 예외로 한다.

⑤ 변압기와 동대와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속한다.

(5) 배전반 내 기구

① 전자접촉기가 커패시터 개폐용인 경우 상시여자방식으로 한다.

② 지시계기의 오차계급은 1.5급 이하로 하되, 주파수계는 1.0급 이하, 위상계, 역률계 및 무효전력계의 계급은 1.5급 이하로 한다. 다만, 특별한 사항은 공사시방서에 따른다.

(6) 접지

① 일반적으로 접지계통은 고장전류에 따른 열적 기계적 강도가 있어야 한다.

② 단위기기 유닛의 외함은 접지도체와 접속 및 접지되어야 하며, 모든 금속부분과 주회로 또는 보조회로에 속하지 않는 다른 모든 부분은 직접 접지도체에 접속하거나 금속구조물 부분을 통하여 접속하여야 한다.

③ 접지된 인출부의 금속부분은 시험 또는 단로 된 상태에서 접지접속을 유지하여야 한다.

3.1.3 저압 스위치기어

(1) 저압 스위치기어는 기기·계기·폐쇄함 등으로 구성하고, 각 분기회로의 전류 흐름에 따라 상별로 구분하여야 한다.

(2) 구조

① 외함은 견고한 금속체로 하며 내장된 기기의 중량·작동에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다. 다만, 내장된 기기의 온도가 최고허용온도를 초과할 경우에는 적당한 환기구 또는 환기장치를 설치하여야 한다.

② 주회로의 충전부 상호 간 및 충전부와 비 충전 금속체와는 서로 이격하여야 한다.

(3) 접지

① 저압 스위치기어에는 접지모선을 설치하여 접지선이 접속할 수 있는 구조로서 점검이 용이하도록 설치하여야 한다.

② 기기 및 회로에는 기준에 적합한 접지도체를 사용하여야 한다.

③ 금속함은 접지모선과 전기적으로 접속하여야 한다.

④ 인출형 기기의 함체는 접지모선에 전기적으로 접속되어야 하며, 본체를 인출할 때는 용이하게 분해가 가능한 구조로 하여야 한다.

⑤ 고정형 기기의 외함은 접지모선에 전기적으로 접지하여야 한다.

(4) 도전부

① 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 도전율이 높은 것으로 하고 피복·도장·도금 등으로 산화방지처리를 한다.

② 모선과 배선용 차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용차단기 등의 정격전류 이상으로 하고, 차단기·모선 등의 도전부 차단용량은 최대고장전류보다 커야 한다.

③ 저압 주회로 중성모선은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 하고, 다 선식 전로의 중성모선에는 과전류차단기를 설치하지 않아야 한다. 다만, 과전류차단기가 동작한 경우에 각 극이 동시에 차단되는 경우 예외로 한다.

④ 변압기와 버스 바와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속하여야 한다.

⑤ 저압의 외부배선을 접속하는 단자는 전기적·기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.

3.1.4 특고압 기중절연스위치기어

(1) 특고압 기중절연스위치기어는 특고압 배전에 사용하고, 해당하는 공칭전압으로 하여야 한다.

3.1.5 계통연계 보호제어반

(1) 계통연계 보호제어반은 발전설비를 전력계통에 연계하는 경우에 설치한다.

(2) 발전설비 등의 고장 또는 전력계통사고의 제거로 사고범위를 최소화하기 위하여 계통연계 보호 기능을 가져야 한다.

3.1.6 특고압 감시제어장치

(1) 특고압기기의 감시·보호·제어기기를 설치하고 외부기기와 접속할 수 있어야 하며, 고장 발생 시 벨·부저 등 경보기능이 있어야 한다.

3.2 장비

3.2.1 교류차단기

(1) 교류차단기의 정격은 전압·절연강도·주파수·전류·차단전류·과도회복전압·투입전류·단시간전류·차단시간·표준 동작책무 등이며 해당 수변전설비에 알맞은 것이어야 한다.

(2) 구조

① 차단기는 전기적·기계적으로 내구성을 갖고, 조작이 확실하며, 차단 시 충격이 적고 설치상태에서 필요로 하는 외부점검을 안전하고 쉽게 할 수 있는 구조이어야 한다.

② 차단기는 조작 시의 충격하중·단락 시의 전자력에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.

(3) 접지

① 개폐기 몸체에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.

② 독립된 제어장치에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.

3.2.2 변압기

(1) 변압기 정격은 상수·권선·주파수·각 변위·극성·절연·%임피던스 등으로 해당 수변전설비에 알맞은 것으로 하여야 한다.

(2) 특고압 변압기

① 정격은 연속정격으로 한다.

② 냉각방식은 자냉식 또는 강제순환식 등을 적용한다.

3.2.3 진상커패시터(고압, 특고압용)

(1) 고압 및 특고압 진상 커패시터의 정격은 전압·절연·상수·주파수·용량 등이 해당 수변전설비에 알맞은 것으로 하여야 한다.

(2) 구조

① 커패시터는 취급하기 편리하고, 실용상 충분한 강도를 갖는 구조이어야 한다.

② 외함은 철판 기타 적당한 재료로서 운반 및 사용 중에 손상하지 않도록 견고하고, 절연물이 새지 않게 제작하여야 하며, 도장 기타 적당한 방법으로 방부처리 하여야 한다.

③ 선로단자 및 접지단자는 접속선을 확실히 접속할 수 있는 것으로 하여야 한다.

3.2.4 단로기

(1) 단로기 정격은 전압·주파수·전류·정격 단시간 전류 등이 수전설비의 기능에 알맞은 것으로 하여야 한다.

(2) 사용전압에 알맞은 단로기로 하고, 3극 접지 개폐기를 사용하는 경우 수동조작으로 하고 인터록을 할 수 있는 구조로 하여야 한다.

3.2.5 피뢰기

(1) 피뢰기 정격은 전압·공칭방전전류·주파수·종류 등이 해당 수전설비의 기능에 알맞은 것으로 하여야 한다.

(2) 피뢰기는 부식방지 되어야 하고, 용기와 연결 접착부분은 누기와 침수에 대한 완전 밀봉을 하여 온도변화와 비바람에도 내부에 습기 침입으로 특성 변화 또는 사용 불능 상태가 되지 않아야 한다.

3.2.6 전력퓨즈(PF)

(1) 정격

① 정격전압은 3상 회로에서 사용가능한 전압한도를 표시하는 것으로 퓨즈의 정격전압은 계통 최대 선간전압으로 선정한다.

② 정격전류는 전력퓨즈가 온도상승 한도를 넘지 않고 연속으로 흘러 보낼 수 있는 전류 값이며 실효값으로 표시하여야 한다.

3.2.7 자동고장구분개폐기(ASS)

(1) 본체의 주회로 접속단자는 구리 또는 알루미늄 전선의 접속이 용이하고, 이물질이 부착되지 않도록 보호하여야 한다.

(2) 본체의 투입 및 개방상태를 지상에서도 쉽게 판별할 수 있도록 동작 표시기기를 설치하여야 한다.

(3) 제어함은 제어전원 선택스위치를 내장하여, 사용전원에 맞도록 선택할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 제어함은 상(phase) 최소 동작전류 정정 탭을 조정할 수 있게 하여야 한다.

3.2.8 서지보호장치(SPD)

(1) 설치장소에 따라 임펄스전류·공칭방전전류·개회로 전압·최대연속사용전압 및 전압보호에 따라 규격 값을 선정하여야 한다.

3.3 시공

3.3.1 옥내 시공

(1) 기기 주위에는 유지관리 공간을 확인하여야 한다.

(2) 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 확인하여야 한다.

(3) 변압기의 발열 등으로 실온이 상승될 우려가 있을 경우에는 환기구 또는 환기팬 등을 설치하여야 한다.

(4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 공법으로 하여야 한다.

(5) 전기실에는 물 배관·증기관·덕트(환기용 제외) 등을 시설하거나 통과시켜서는 안된다.

3.3.2 옥외 시공

(1) 지반이 주위보다 낮고, 배수가 불량한 위치는 피한다.
(2) 기기 및 기초의 개략적인 중량을 구하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
(3) 바닥에 케이블 트렌치를 설치할 경우는 트렌치의 크기 및 배수를 검토하여야 한다.
(4) 문 위치는 배전반의 반입 및 반출을 고려하여야 한다.
(5) 전기설비를 설치하는 바닥은 물이 체류하지 않도록 배수용 구배를 설치하여야 한다.
(6) 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수 등의 문제가 없어야 한다.

3.4 작업준비

3.4.1 배선용 트렌치 시공

(1) 트렌치의 형태 및 단면 크기는 부설하려는 케이블중 최대의 것의 곡률반경 및 가닥수를 검토한다.
(2) 트렌치의 위치는 증·개설 시의 작업성 및 사고 시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정하여야 한다.
(3) 고압과 저압케이블(제어케이블 포함)을 동일 트렌치 내에 부설하지 않아야 한다. 다만, 부득이한 경우 해당기준에 따라 이격하여야 한다.

3.4.2 내진 시공

(1) 건축물에 시설하는 수변전실의 전기설비는 지진으로부터 재해를 입지 않도록 하여야 한다.
(2) 전기설비가 지진으로 인하여 이동·전도(넘어짐)·낙하하는 경우 수배전반 내부의 구성품이 유동되므로 이로 인한 정전 및 화재 등 피해를 입지 않도록 하여야 한다.

3.5 공사 간 간섭

3.5.1 전기실 일반조건

(1) 기초는 기기의 설치에 충분한 강도를 가져야 한다.
(2) 전기실은 불연 재료로 만들어진 벽·기둥·바닥 및 천장으로 구획하고, 창문 및 출입구는 방화문으로 설치하여야 한다.
(3) 전기실은 침수 방지 구조로 하고, 바닥면이 예상 침수높이 이상이 되도록 설치하여야 한다.
(4) 기기 등의 보수, 점검 및 교체 등에 지장이 없도록 시공하여야 한다.
(5) 전기실은 비상조명설비를 시설하여야 한다.
(6) 전기실에는 위험표시를 하고 일반 사람이 쉽게 접근할 수 없도록 하여야 한다.

3.5.2 수변전기기 시공

(1) 전기실에 설치하는 수변전설비는 특성·품질·시공방법 등을 검토하여야 하며, 감리자의 승인을 얻은 후 설치 및 시공하여야 한다.
(2) 전기실 각종 접지 및 접지저항 값 등은 설계도서에 따른다.
(3) 전기실 바닥 트렌치·트레이 및 풀박스는 전압 및 회선별로 정리하여 배선하고, 회선 별 표찰을 부착하여야 한다.
(4) 변압기 등과 같이 진동이 있는 기기와 모선을 접촉할 경우는 기기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 가요성 도체 등을 설치하여야 한다.
(5) 모선 및 기기 접속도체의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 시공하여야 한다.

3.5.3 배전반 시공

(1) 베이스용 형강은 윗면이 수평이 되도록 조정하고, 기초볼트로 바닥면에 고정시켜야 한다.
(2) 배전반은 베이스 위에 설치하고, 볼트로 고정하여야 한다.
(3) 옥외형 배전반은 침수가 되지 않도록 하고, 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초 위에 설치하여야 한다.
(4) 배전반의 설치는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽부터 설치한다. 다만, 수량이 많은 경우 오차를 줄이기 위하여 중앙 부분부터 설치할 수 있다.
(5) 배치를 완료한 후 배전반과 베이스 사이 및 배전반과 배전반 사이에 레벨을 조정하고, 오차는 공사시방서에 따른다.

3.5.4 변압기 시공

(1) 변압기는 견고하게 설치하고, 바닥에 수평이 되도록 고정하여야 한다.
(2) 변압기와 버스 바의 접속은 변압기의 진동이 버스 바에 전달되지 않도록 가요도체를 사용하여야 한다.

3.5.5 배선 시공

(1) 케이블을 케이블트레이 및 트렌치에 배선할 때에는 계통별로 위에서 아래로 정연하게 하여야 한다. 다만, 식별이 어려운 장소에는 표찰을 부착하거나 표기하여야 한다.
(2) 케이블은 사용 전압(고압·특고압·저압 등) 별로 이격하여 배선하여야 한다.
(3) 기기단자·단자대 또는 단자함에서의 접속하는 케이블은 단자에 장력이 걸리지 않도록 시공하여야 한다.
(4) 인입배관 및 접지시험 단자함의 누수방지를 위하여 현장여건에 따라 감리자의 승인을 받아 보완공사를 하여야 한다.

3.6 현장품질관리

3.6.1 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.6.2 종합 동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

3.6.3 기타

(1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
(2) 모든 시험결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

4.자가발전설비

4.1 공사전 협의

(1) 수급인은 건축수급인과 발전기 기초공사 및 흡입 · 배기구 설치 등 건축시공분에 대한 사항을 협의하여야 한다.

① 주요 협의 사항

가. 그릴 고정창 적정면적 확보

나. 그릴 고정창 동일 벽면 설치 지양(역류방지)

다. 차폐시설 설치(동일 벽면 설치 시)

4.2 엔진발전기 세트

(1) 엔진발전기 세트는 이 시방과 도면의 요구사항에 적합하여야 한다.

(2) 엔진발전기 세트는 내구성이 있어야 하고 신뢰할 수 있는 운전을 제공할 고품질의 신제품이어야 한다.

4.2.1 엔진속도조정기 (GOVERNOR)

(1) 엔진속도 조정기는 발전기 세트의 속도를 조정하는데 적합하여야 하며, 안정성을 유지 하여야 한다.

4.2.2 라디에이터

(1) 라디에이터는 규정온도 이하로 엔진을 냉각시킬 수 있는 충분한 용량이어야 한다.

4.2.3 속도검출장치

(1) 엔진 회전속도를 검출할 때에는 전압검축식 또는 마그네트 픽업을 이용하여 신호를 받아 그 신호에 의해 동기속도와 과속도 검출을 하여야 한다.

(2) 회전속도계를 설치하여야 한다.

4.2.4 시동 및 정지

(1) 시동

① 수동과 자동의 선택 스위치가 있어야 한다.

② 자동시동일 경우 자동으로 3회 연속시동이 가능하여야 하며, 시동되지 않을 경우시동실패를 운전자가 확인토록 하여야 한다.

(2) 정지

① 수동 또는 자동 상태로 엔진이 가동되었을 경우 정지스위치를 작동시켰을 때 완전하게 동작되어야 한다.

4.2.5 비상정지장치

(1) 수동 또는 자동상태에서 정지 시스템의 결함이나 보호장치의 결함으로 인하여 정상적으로 엔진이 정지하지 않을 때 작동하여야 하며, 일반 정지시스템과 전기적 또는 기계적으로 완전 독립하여 시스템을 구성해야 한다.

4.2.6 발전기보호장치

(1) 발전기에는 다음과 같은 보호장치를 시설하여야 한다.

(2) 수동 또는 자동 상태에서 엔진장치는 윤활유 압력저하, 냉각수 과온도, 과속도 및 계자 과전류 등의 이상발생시 즉시 정지되어야 하고 발전기 주차단기를 작동시켜야 한다.

(3) 발전기의 과전류, 과전압, 부족전압 및 계자과전류 등의 장치는 전기 제어반에 설치한다.

4.2.7 발전기운전반(자립폐쇄형 및 탑재형)

(1) 운전반 중 자립폐쇄형 적용은 설계도면에 따른다.

(2) 운전반은 기동, 정지, 부하투입 및 차단이 수동과 자동으로 운전되고, 각종 보호 장치에 의한 경보표시 및 제어가 되도록 하여야 한다.

4.3 배기장치

4.3.1 배기관

(1) 배기관의 크기와 굴곡개수는 설계도면에 따른다.

(2) 배기관의 크기는 현장여건에 따라 발전기 설치자와 협의하여 규격을 결정할 수 있다.

(3) 배기관의 말단부위에는 댐퍼를 설치하여야 한다.

(4) 배기관과 보일러 연도의 접합부에는 용접을 하여야 한다.

4.3..2 소음기 규격

(1) 배기관에는 소음기를 설치하여야 하며 규격은 제조업자의 규격에 따른다.

4.3.3 매연저감 성능

(1) 매연저감장치(DPF)의 규격은 제조업자의 규격을 따르고 배기관에 설치하는 디젤입자포집필터장치와 상태확인 및 제어를 위한 제어반으로 구성된다.

4.4 환기장치

(1) 발전기실에 환기덕트의 규격 및 모양은 설계 도면에 따른다.

(2) 공기흡입구는 연소 및 환기에 필요한 공기를 수용할 수 있는 크기이어야 한다.

(3) 환기장치는 프렉시블 덕트, 커넥터 스페이스 챔버 및 덕트로 구성된다.

4.5 보조연료탱크(Day tank)

(1) 탱크의 규격 및 모양은 설계도면에 따른다.

(2) 탱크의 용량은 도면에 따르고, 유량을 육안으로 확인할 수 있는 게이지를 설치하여야 한다.

(3) 탱크의 하부에는 받침대를 설치하여야 한다.

4.6 시공

4.6.1 설치

(1) 수급인은 소음, 진동, 대기오염 및 화재예방에 대한 대책을 사전에 강구하여 발전기 제작 및 설치에 반영하여야 한다.

(2) 건축물 내진설계기준에 의거하여 내진스토퍼 및 배기장치 등의 천정에 설치되는 설비에 대히서는 내진 구조계산서 또는 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

4.6.2 발전기 기초설치

(1) 발전기 기초의 콘크리트면은 견고하고 수평이 되도록 하여야 한다.

4.6.3 발전기설치

(1) 발전기 기초대 위에 방진스프링을 견고하게 고정시킨다.
(2) 방진 스프링 마운트 위에 발전기 기초대를 고정시킨다.
(3) 발전기 중심을 잡은 후 볼트를 고정시킨다.
(4) 발전기 운전시의 진동이 변전실 각 부분에 전달되지 않도록 하여야 한다.
(5) 방진스프링 규격은 설계도면에 따른다. 다만, 발전기 제작업체 사양에 따를 수 있다.

4.7 연료용 배관

(1) 배관은 수리 등의 유지관리를 위해 적절한 간격을 유지하여야 한다.
(2) 배관은 수직수평이 되도록 가능한 한 굴곡개소가 적게 하고 직선으로 배관하여야 한다.

4.8 배기장치

(1) 배기장치는 반드시 실외에 설치하고 가스 배출이 잘 되는 곳에서 마감하여야 한다.
(2) 배기장치는 건물의 공기흡입구나 가연성물질로부터 되도록 멀리 떨어져 설치되어야 한다.
(3) 배기장치는 엔진의 손상방지를 위해서 엔진에 과도한 배압을 발생시키지 않고 발전기가 최대출력을 낼 수 있도록 배관직경, 배기관의 굴곡 등을 고려하여야 한다.
(4) 소음기 또는 매연저감장치는 가능한 한 엔진에 가깝게 설치하여야 한다.
(5) 공기덕트와 건축구조물이 연결되는 부분은 사전에 덕트 규격, 배기관 등의 인출규모를 파악하여 개구부를 최소화하고 나머지 공간은 틈새가 없도록 막는다.
(6) 용접부위는 부식되지 않도록 하고 배기가스가 새어 나오지 않도록 하여야 한다.

4.9 연료장치

(1) 연료 탱크나 연료배관은 배기관 가까이에 설치하지 말아야 한다.
(2) 엔진과 연료공급배관 사이에는 진동방지를 위하여 고무관 등의 신축 배관을 사용하여야 한다.
(3) 연료배관은 공기가 들어가지 않고 기름이 새지 않도록 연결하여야 한다.

4.10 전기장치

4.10.1 제어반설치

(1) 제어반은 콘크리트 기초 위에 설치하여야 한다.
(2) 직류제어 배선은 교류 배선과 같은 배관 내에 설치하지 말아야 한다.

5.절연버스덕트

5.1 자 재

5.1.1 도 체

(1) 버스바의 도체크기는 설계도면에 따른다.
(2) 도체는 정격전류 및 정격단시간전류가 흘러도 충분히 견디는 구조이어야 한다.
(3) KS표시인증 제품 또는 국내 공인기관의 성능시험(대표규격)을 필한 제품을 사용 하여야 한다.

5.1.2 절연버스덕트

(1) 절연버스덕트의 도체를 피복하는 절연물은 KS C IEC 60439-1,2 규격에서 규정하는 성능 및 특성을 가지는 Epoxy, Polyester Film 또는 Heat Resistant Polyvinyl Choride 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

5.1.3 내화절연버스덕트

(1) 상전원용에 사용하며 내화 성능의 절연물을 사용하여야 한다.

5.1.4 연결부(접속)

(1) 덕트의 접속부는 전기적, 기계적으로 확실히 접속하여야 한다. 단, 발전기 단자에 접속할 때 진동을 흡수할 수 있는 조치를 하여야 한다.
(2) 상간 절연물은 난연성, 내열성, 내습성이 있고 충분한 기계적 강도를 갖는 것으로 한다.

5.1.5 도 장

(1) 제품 내외부는 부식방지를 위하여 이물질을 제거한후 정전분체도장을 한다.

5.2 시 공

5.2.1 절연버스덕트의 설치

(1) 수급인은 수배전반 및 발전기 납품자등과 시공전 충분히 협의하여야 하며 또한 현장여건을 면밀히 파악하여 설계, 제작, 설치(시공)하여야 한다.
(2) 버스덕트는 1.5 m 이하마다 행거로 지지한다.
(3) 버스덕트가 벽등을 관통하는 경우에는 관통부분에서 접속하지 아니한다.
(4) 버스덕트 설치중 감독자의 중간검사를 받아야 한다.
(5) 소방법에 의거한 비상발전기 및 화재시 부하에 공급하는 버스덕트는 건축물내진설계기준 중 비구조요소 내진설계기준에 적합하도록 시공하여야 한다.

6.분전반

6.1 공사전 협의

(1) 분전반이 옹벽면에 설치될 경우 철근보강문제 등을 건축과 협의하여야 한다.

(2) 분전반이 벽면을 관통할 경우 분전반 이면의 마감대책 등을 건축과 협의하여야 한다.

6.2 저압 분전반

(1) 재료 및 부품

① 분전반은 구조가 튼튼하고, 견고하게 조립되고 내구성이 있어야하고, 기기 등을 배치하고 견고하게 부착하여 조작이 안전해야하며, 배선 접속·조작·교환 등이 용이하여야 한다.

② 도어 개폐 시 충전부가 노출되지 않는 구조로 하여야 한다.

(2) 외함

① 분전반 외함을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립하고, 박스·전면 테두리·도어·보호판 및 커버가 조립된 상태에서 전기적인 연결 작업을 하여야 한다.

(3) 도전부

① 모선 및 분기도체에 띠 모양 도체를 사용하는 경우는 구리도체를 사용하고, 해당 정격전류 이상이어야 한다.

② 모선 및 분기도체는 특별한 경우를 제외하고 동일 상을 병렬 도체로 하지 않아야 한다. 다만, 특별한 경우는 설계도서에 따른다.

6.3 비상전원절체기

(1) 상용전원 사용 중에 정전이 되면 비상전원으로 자동절체 시키고, 상용전원이 재공급되면 자동으로 복귀되어야 한다.

(2) 상용전원과 비상전원 간 절체시의 안전을 위해 지연회로를 구성하여야 한다.

(3) 상용전원과 비상전원의 투입상태를 확인할 수 있는 램프가 표시되어야 한다.

6.4 시공

6.4.1 설치높이 등

(1) 분전반 설치높이는 별도 표기가 없는 경우 바닥에서 상단까지 MH 1,800으로 한다.

6.4.2 저압분전반

(1) 분전반은 개폐기에 쉽게 접근 할 수 있는 장소로서, 안정된 노출장소 또는 층 전기실(EPS 등)에 시설하여야 한다.

(2) 충전부가 노출 된 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치하여야 한다.

(3) 분전반은 건조한 장소에 시설하여야 한다.

(4) 분전반을 일반인 노출장소에 설치하는 경우, 반드시 잠금장치를 하여 취급자만 접근 할 수 있도록 하여야 한다.

(5) 지하층에 설치하는 분전반은 기계배관 등과 간섭을 피하고 누수가 우려되는 배관하부에는 설치하지 않도록 한다.

(6) 중선선 및 접지 단자대는 하부에 설치하고 압착터미널은 고정할 수 있는 구조로 한다.

(7) 함내 전선 접속시 전선의 여유분을 두고 케이블 타이 등으로 전선을 고정한다.
(8) 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속 프레임은 접지공사를 하여야 한다.

7.동력설비공사

7.1 자재

7.1.1 전선일반

(1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
(2) 고압 배선은 케이블을 사용하여야 한다.

7.1.2 사용전선

(1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
(2) 기기와 금속관과의 접속은 제1종 금속제 가요전선관 및 부속품을 사용하여야 한다.
(습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소는 비닐피복 제1종 금속제 가요전선관을 사용한다.)

7.2 구성품

7.2.1 동력제어반

(1) 구조
① 동력제어반은 안전성·시공성 및 유지보수성 등을 고려하여, 최적의 성능과 기능을 가진 것을 사용하고, 함체는 외부배선의 접속 및 배선에 지장이 없도록 충분한 크기로 하여야 한다.
② 저압을 사용하는 충전부는 비 충전부(금속체) 사이 및 다른 극 충전부 사이는 기준이상으로 이격 하여야 한다.
③ 기기 배치 및 배선은 조작·검사 및 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성하여야 한다.
④ 도어 오픈 시 충전부가 직접 노출되지 않도록 하고, 조작장치는 감전의 위험이 없어야 하며, 반 내부는 습기방지 조치를 하여야 한다.
⑤ 도어 내면에 설치된 배선은 충분한 가요성이 있도록 구성하고, 케이블 인입 및 인출 시 케이블 브래킷으로 지지하여야 하며, 외함은 접지공사를 하여야 한다.
⑥ 반에 설치하는 각종 기기는 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 것을 사용하여야 한다.
⑦ 충전부는 노출되지 않아야 하고, 충분히 절연되어 함체의 어느 부분도 감전의 위험성이 없어야 한다.

(2) 외함(캐비닛)
① 외함을 제작하는 강판 두께는 1.6 mm 이상으로 하고, 도어부분에 조작 기구를 설치하는 경우는 필요 시 보강하여야 한다.
② 내부 주요기구는 철제 설치 판·경량형강 설치대·평강 설치대 등에 설치하여야 한다.
③ 도어 상부에 반의 명칭을 표시하고, 안쪽에는 결선도를 둘 수 있는 보관대를 설치하여야 한다.
④ 내부 기기의 방열을 고려하고 접지단자를 설치하여야 한다.
⑤ 단자대를 설치하여 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.
⑥ 다수의 단위장치로 조립되는 경우 단위장치 마다 금속제 격벽을 설치하여 개별 단위장치의 사고가 다른 단위장치 또는 전체의 사고로 확대되지 않도록 하여야 한다.
⑦ 내부에 폭발 가능기기를 설치하는 경우 별개로 구획하여야 하고, 폭발 시 잔재물이 다른 기기로 번지지 않도록 하여야 하며, 내부 온도상승 억제를 위해 환기시설을 하여야 한다.

(3) 도전부

① 주회로 도체(모선)의 전류용량은 주 부하의 정격전류이상으로 한다.

② 나도체는 부식방지(피복·도장·도금 등) 처리를 하여야 한다.

③ 단자대를 설치하여, 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.

(4) 제어회로

① 제어회로에는 퓨즈를 설치하여야 한다.

② 간선 계통마다 하나 이상 전원표시등을 설치하여야 한다.

③ 제어회로용 변압기 설치 시 절연변압기로 하여야 한다.

④ 제어회로 배선은 덕트 공사 또는 묶음배선하고 회로명판을 부착하여야 한다.

⑤ 제어회로 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.

(5) 제어반 단위장치

① 제어반 단위장치에는 배선용차단기 또는 누전차단기를 설치하여야 한다.

② 표시등 광원은 LED로 하고, 정면에서 쉽게 교환할 수 있는 구조로 하여야 한다.

③ 저압 진상용 커패시터는 전동기에 적합한 것으로 설치하여야 한다.

④ 배선용차단기는 부하명칭을 나타내는 명판을 설치하여야 한다.

(6) 명칭·정격전압·제작자명·제작 연월일 등을 표시한 명판을 외함에 부착하여야 한다.

7.2.2 기동장치

(1) 선택

① 전동기의 사용 빈도, 용량에 따라 기동방식은 직입기동 또는 적절한 장치를 설치하여야 한다.

(2) 3상 유도전동기 기동장치

① 3상 유도전동기 1 대의 정격출력 값이 전기를 공급하는 변압기에 영향을 주거나, 기동 시 다른 부하에 지장을 주는 경우는 기동장치를 사용하여야 한다.

② 기동장치 중 Y-△ 기동기를 사용하는 경우에는 기동기와 전동기간의 배선은 해당 전동기 분기회로 배선의 크기를 조정 할 수 있다.

(3) 주기기 및 예비기기는 개별 유닛설비 및 배선을 하고, 수신기에서 소화수 각 펌프를 자동 및 수동으로 작동시키거나 중단시킬 수 있도록 구성하여야 한다.

(4) 전동기 기동시 기동전류 및 기동돌입전류에 의한 과전류보호장치의 오동작을 방지하도록 전동기의 기동특성을 고려하여 과전류보호장치를 선정해야 한다.

7.3 자재품질관리

(1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.

(2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.

7.4 시공

7.4.1 시공조건 확인

(1) 전동기와 회로 배선을 연결하는 경우, 가요성을 갖는 공법으로 하여야 한다.

(2) 수중 전동기로 배선하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접속하지 않아야 한다.

(3) 전동기와 회로 배선의 접속부분은 내열 성능을 가진 절연재료를 사용하여야 한다.
(4) 금속제의 함과 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지공사를 하여야 한다.

7.5 공사 간 간섭

7.5.1 동력제어반 시공

(1) 동력제어반 및 전동기 등의 설치 위치·기기의 정확한 설치위치·전원공급 등의 연결지점을 정확히 확인하고 나서 배관 및 배선공사를 하여야 한다.
(2) 동력제어반은 노출된 건조하고 안정된 장소에 조작이 쉽도록 시설하여야 한다.

7.5.2 전동기 및 회로 구성

(1) 전동기 설치는 보수 및 점검이 쉽도록 하여야 한다.
(2) 전동기용 분기회로는 기기별 전용회로로 하여야 한다.
(3) 전동기를 옥내에 시설하는 경우는 주변이 고온 다습한 곳을 피하여 설치하고, 옥외에 시설하는 경우는 옥외 환경에 알맞은 기기를 사용하여야 한다.

7.6 현장품질관리

7.6.2 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

7.6.3 종합동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

8.배관

8.1.1 공사전 협의

(1) 슬래브 배관시 철근조립 작업전 슬래브판 위에 박스 및 풀박스 등의 설치위치를 표시하여 철근배근 작업시 고려토록 관련 수급인과 협의하여야 한다.

(2) 옹벽 배관시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.

(3) 지하층 옹벽 배관시 공동구에서 인입되는 케이블트레이 통과용 슬리브 위치를 관련 수급인과 협의하여야 한다.

(4) 다용도실 세탁용 콘센트 설치위치는 수전(기계), 배수드레인(건축) 위치를 확인하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.

(5) 화장실 천정등과 배수드레인 위치를 확인하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.

8.2 운반, 보관, 취급

8.2.1 공통사항

(1) 배관자재 및 부속품은 적재틀과 보관대를 설치하여 규격별로 분리 보관하며, 부식·변질 또는 오염되지 않도록 보관 및 취급하여야 한다.

8.2.2 합성수지제 가요전선관 (CD관)

(1) 합성수지제 가요전선관(CD관)을 쌓을 때 또는 내릴 때(상·하차 시)는 과도한 충격을 받지 않도록 취급에 주의하여야 한다.

(2) 보관장소는 통풍이 잘되며 직사광선이 닿지 않는 곳이어야 한다.

(3) CD관을 쌓거나 겹쳐서 놓을 경우, 5단 정도로 하고 무리하게 쌓거나 겹쳐놓기는 피하여야 한다.

(4) CD관은 합성수지제이므로 심하게 잡아 늘리거나, 급격한 구부림 등을 하지 말아야 한다.

(5) CD관을 시공된 철근위에 던지거나 낙하로 인하여 배관이 파손되지 않도록 주의하여야 한다.

(6) 현장에서 밟으면 압축되어 변형되므로 철근의 써포트 또는 합판으로 부분 눌림을 보호하여야 한다.

(7) 용접할 때의 불꽃은 보호판 등으로 덮어 안전대책을 강구하여야 한다.

8.3 자재

8.3.1 일반사항

(1) 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

8.3.2 강제전선관 (후강전선관)

8.3.2 전선관 및 부속품

(1) 전선관은 KS C 8401에 적합한 후강 표준을 사용하여야 한다.

(2) 전선관용 부속품은 KS C 8460에 적합한 후강 표준을 사용하여야 한다.

8.3.3 박스 및 부속류

(1) 강제전선관용 박스는 매입 또는 노출에 따라 구분하여 사용하며, 매입용 박스는 커버가 있는 형을 사용하고 4각박스는 중형을 사용하고, KS C 8458 및 KS C 8461에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

8.4 합성수지전선관 및 박스

8.4.1 전선관 및 부속품

(1) 합성수지전선관 및 부속품은 다음과 같으며, 해당 표준에 적합한 제품을 사용하여야한다.

종 류	해당 표준
일반용 경질 비닐전선관	KS C 8431
내충격용 경질 비닐전선관	
합성수지제 가요전선관	KS C 8454
파상형경질 폴리에틸렌 전선관	KS C 8455
합성수지제 가요전선관 부속품	KS C 8456

8.4.2 박스 및 부속류

(1) 합성수지관공사에 사용하여야 하는 박스, 커버 및 기타 부속류는 다음과 같으며, 해당 표준에 적합한 제품을 사용하여야 한다. 또한, 콘크리트 박스는 4CB54, 8CB54 이상의 표준을 사용하고, 벽체에 사용하는 스위치박스의 높이는 44 ㎜ 이상, 4각 아웃렛박스의 높이는 54 ㎜ 이상의 표준을 사용하되 커넥터용 허브위치는 박스전면으로부터 40 mm 이상 이격하며 시공상 부득이한 경우는 예외로 한다.

8.4.3 재질

(1) 내충격성 경질비닐전선관 부속품의 재질은 KSC 8437에 의한다.

(2) 합성수지제 가요전선관(CD관)은 KSC 8454, 합성수지제 가요전선관(CD관) 부속품은 KSC 8456에 의한다.

8.4.4 색상

(1) 내충격성 경질비닐전선관 및 부속품의 색상은 검정색으로 한다.

(2) 합성수지제 가요전선관(CD관)의 색상은 흑색, 청색, 적색, 황색, 녹색, 회색으로 하되, 필요시 제조업체 색상에 따라 사용할 수 있다.

(3) 합성수지제 가요전선관(CD관)의 색상은 현장여건에 따라 공종별로 조정하여 적용 할 수 있다.

8.4.5 합성수지제 가요전선관(CD관)의 구조

(1) CD관의 관축에 대하여 직각으로 절단하였을 때 단면이 원형이어야 한다.

(2) CD관의 내면은 매끈하고, 전선 피복을 손상시킬 만한 결함이 없어야 한다.

8.4.6 합성수지제 가요전선관(CD관)의 부속품

(1) 파부관인 관계로 배관과 연결시 이탈되지 않도록 잠금장치가 되어 있어야 한다.

8.4.7 기타 사항

(1) 전선관용 박스는 커버와 박스가 일체형인 박스 또는 동등 이상의 제품(분리형의 경우 커버는 철제커버 부착)을 사용하고 녹아웃 홀(knock out hole) 커버를 부착 하여야 한다. 다만, 스피커 및 천정은폐 노출용으로 사용되는 박스는 박스커버를 붙이지 아니 한다.

8.5 금속제 가요전선관

8.5.1 전선관

(1) 가요전선관은 KS C 8422에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

8.5.2 부속품

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

8.6 풀박스

8.6.1 재질 및 도장 등

(1) 철재 풀박스는 함 1.2 ㎜, 뚜껑 1.6 ㎜ 이상의 두께를 갖는 철판을 사용하여야 한다.
(2) 전기와 통신시설을 같이 사용하는 풀박스는 전기와 통신시설이 분리되도록 사이에 칸막이를 설치하여 배관 · 배선하여야 한다.
(3) 공용 풀박스는 백색아크릴 또는 동등 이상의 재질로 용도표기를 하여 취부하여야 한다.
(4) PVC 풀박스는 보강등을 사용하여 콘크리트 타설시 변형이 없도록 하여야한다.

8.7 시공

8.7.1 공사구분

(1) 건물 내의 모든 배관은 설계도서에 별도 명기한 경우를 제외하고 슬래브에 매입하여 시공하여야 한다.
(2) 배관용 박스를 슬래브에 매입하는 경우에는 콘크리트 박스를 사용하고, 벽체에 매입 하는 경우에는 아웃렛 박스나 스위치박스를 사용한다.

8.7.2 온도가 높은 것으로부터의 보호

(1) 저압옥내배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 이격하여 설치한다.

8.7.3 슬래브 매입배관

(1) 슬래브에 매입하는 전선관의 규격은 28 ㎜까지로 하며, 부득이한 경우에는 36 ㎜까지 하되, 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 감독자의 사전승인을 얻은 후 시공한다.
(2) 슬래브 배관은 콘크리트 타설시 배관탈락이나 물의 침투가 없도록 배관 상호간 또는 박스와 접속개소는 접착제를 사용하고 바인드선으로 견고하게 고정하여야 하며, 전선관 양끝은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 잘 막아놓아야 한다.
(3) 슬래브 배관시에는 상 · 하부 철근사이에 전선관을 고정시켜야 한다.
(4) 슬래브에 박스를 고정하는 경우에는 박스에서 300 ㎜ 이내에서 결속선으로 고정한다.
(5) 콘크리트 구조물 내에 전선관을 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않아야 한다.
(6) 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30 ㎜ 이상의 이격거리를 주어야 한다.

(7) 엘리베이터 샤프트 옹벽을 따라 입상되는 각종 배관은 승강기 작업시 앵커볼트가 배관을 관통하지 않도록 외벽측에 고정하여야 한다.
(8) 모든 배관은 건축의 우수드레인, 기계의 화장실 배수구 등과 최대한 이격시켜야 한다.
(9) 철근 배근 후 풀박스에 전선관을 연결하기 위해 절곡할 경우 배근된 철근을 철저히 보완하여 건물구조체에 이상이 없도록 하여야 한다.

8.7.4 노출배관

(1) 이중천정내 노출은폐 시공시 제1종 금속제가요전선관을 적용하고 2m 이내마다 새들로 고정, 천정재가 경량철골일 때에는 바인드선으로 고정한다.
(2) 노출되는 입상간선 배관은 2 m마다 U찬넬에 클램프 등으로 견고하게 고정하여야 한다.
(3) 피트내 노출행거 배관은 급수 또는 난방관과 중복되는 일이 없도록 하여야 한다.
(4) 노출되는 배관은 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 시공하여야 한다.
(5) 전선관은 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우에는 방수처리를 철저히 한다.

8.7.5 배관의 굴곡

(1) 전선관의 구부림은 관내경의 6배 이상의 곡률반경을 유지하며 90° 이하로 굴곡하여야 하고, 90°굴곡배관은 28 ㎜부터 노멀밴드를 사용하여야 한다.
(2) 전선관은 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니된다.
(3) 배관의 길이가 30 m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.
(4) 통신배관의 경우 배관 1 구간에 있어서 굴곡개소는 3 개소 이내이어야 하며, 그 굴곡 각도의 합계가 180도 이내이어야 한다. 다만, 옥내 전화선(한조로 된 선로)을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소 이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270도 이내로 한다.

8.7.6 배관용 박스

(1) 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
(2) 배관용 박스는 전선관 입출방향 및 수량에 따라 다음과 같이 사용하여야 한다.
① 슬라브 매입 전선관 1개 연결 : 인서트부 감지기박스(단, 말단 전등용 박스에 한함)
② 슬래브 매입 전선관 4개 이하 연결 : 콘크리트 8각
③ 슬래브 매입 전선관 5개 이상 연결 : 콘크리트 4각
④ 슬래브 매입 전선관 2개 동일방향 연결 : 콘크리트 4각
⑤ 벽체 매입 : 아웃렛4각(말단용은 스위치 1개용)
⑥ 벽체 매입 전선관 동일방향 3개 연결 : 스위치 2개용
⑦ 전기콘센트2구이하·통신인출구·TV직렬단자의 벽체매입 동일방향 전열용 전선관 2개 이하 연결 : 스위치 박스 3개용
⑧ 전기콘센트2구이하·통신인출구·TV직렬단자의 벽체매입 동일방향 전열용 전선관 3개 연결 : 스위치 박스 4개용
⑨ 전기콘센트3구이상·통신인출구·TV직렬단자의 벽체매입 동일방향 전열용 전선관 3개이하 연결 : 스위치 박스 4개용
⑩ 전기콘센트2구이상·통신인출구·TV직렬단자·음향단자의 벽체매입 동일방향 전열용 전선관 4개이하 연결: 스위치 박스 5개용
⑪ 네트워크스위치 + 온도조절기 통합형 매입 박스

⑫ 조명스위치 + 온도조절기 통합형 매입 박스
⑬ 박스 철커버는 건축 마감면에 일치시켜야 한다.

8.7.7 박스지지용 보강대

(1) 벽식구조체에 매입되는 각종 박스류 설치는 지지용 보강재를 제작하여 철근 또는 거푸집에 견고하게 고정하여야 한다.
(2) 거푸집 해체후 박스가 수직·수평 유지 및 매몰되지 않아야 하며, 보강재가 노출되지 않아야 한다.

8.7.8 연결박스(결로방지용)

(1) 각 구역의 벽 내부에 단열재(두께 30 ㎜ 이상)를 설치하는 부분은 연결박스(결로방지용)를 설치하여야 한다.

8.7.9 관통슬리브

(1) 건물외벽을 관통하는 배관은 지수날개를 사용하여 누수가 되지 않도록 하여야 한다.
(2) 배관 연결 후 방수 몰타르로 견고하게 충진하여야 한다.
(3) 건축구조물을 관통하는 경우 배선설비는 KEC 232.3.6(화재의 확산을 최소화하기 위한 배선설비의 선정과 공사)에 따라 시공하여야 한다.

8.7.10 엘리베이터용 버튼박스 및 소방스위치 박스

(1) 박스는 건축골조공사를 위한 콘크리트 타설 전에 거푸집에 매입 설치하여야 한다.
(2) 부식방지를 위하여 박스 내에 콘크리트 물이 들어가지 않도록 적절한 방법으로 보양하여야 한다.
(3) 콘크리트 타설시 진동에 의한 변형이 발생치 않도록 박스 내에 보강목을 삽입 후 설치한다.
(4) 박스 설치는 지지용 보강철물을 제작하여 철근 및 거푸집에 견고하게 고정하고 거푸집 해체 후 보강철물이 노출되지 않도록 하여야 한다.

8.7.11 금속관공사

(1) 전선관과 박스의 접속은 로크너트로 고정하고 전기적 · 기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 전선피복을 손상치 않도록 절단한 끝을 리이머 등으로 다듬고 금속제 붓싱을 취부하여야 한다.
(2) 전선관이 노출되어 부식이 발생될 수 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 같은 색상으로 재 도장하여야 한다.
(3) 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 아니 된다.
(4) 금속관에는 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 먼지나 오물 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하여야 한다.

8.8 합성수지관공사

8.8.1 배관

(1) 경질비닐 전선관공사는 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.

8.8.2 전선관 및 부속류 접속

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

8.9 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사

8.9.1 배관

(1) 합성수지제 가요전선관(CD관)은 과도한 처짐이 있을 경우 피복두께 부족, 하부콘크리트 채움 부실로 공극이 발생하는 등의 문제점이 있으므로 과도한 처짐이 발생 되지 않도록 결속선으로 철근 하부근의 상부에 견고하게 결속하여야 한다.

(2) 합성수지제 가요전선관(CD관) 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있거나 기계적 충격에 의한 외상을 받기 쉬운 장소를 피하여야 한다.

(3) 합성수지제 가요전선관(CD관)은 직접콘크리트에 매입하여 시설하거나 옥내 전개된 장소에서 시설하는 경우 이외에는 불연성 마감재 내부, 전용의 불연성 관 또는 덕트에 넣어 시설하여야 한다.

(4) 관의 절단

① 커터(CUTTER) 또는 전공용 나이프로 관측에 대하여 직각으로 절단하여야 한다.

(5) 관의 곡률 반경

① 관의 곡률 반경은 관내경의 6배 이상을 표준으로 하여야 한다.
다만, 22mm 이하로 건축상 지장을 주지 않을 경우에는 관내의 단면에 현저한 변경이 없는 경우까지 작게 할 수 있다.

(6) 집중배관

① 분전반 등으로 향하는 입상(입하) 부분이나 슬래브 위를 평행으로 집중 배관시에는 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하여야 한다. 또한 콘크리트가 배관주위에 잘 타설되도록 관 상호 간격을 30 mm 이상 떼어주어야 한다.

(7) 벽내 횡으로 하는 배관

① 콘크리트 타설과 진동시 자재의 손상 가능성을 줄이기 위해 벽내 횡배관은 가능한 최소화 하여야 한다.

② 벽내 횡으로 하는 배관은 콘크리트 타설시의 중량에 따라 충격을 받기 쉬우므로 보조철근을 사용하여 철근에서 떨어지지 않고 잇닿도록 배관하며 결속선으로 견고하게 결속하여야 한다.

(8) 배관의 지지간격

① 콘크리트 타설시에 관이 위로 뜨는 것을 방지하기 위하여 일중근 슬래브는 0.5 m이내 마다, 이중근 슬래브는 1 m 이내 마다 지지결속을 하여야 한다. 또한, 박스의 가까운 곳이나, 접속부 및 굴곡부에는 배관이 움직이지 않도록 0.3 m 이내로 충분히 지지 결속을 하여야 한다.

(9) 교차배관

① 배관 교차부분은 밟거나 하중에 의한 관의 찌그러짐이 발생 할 우려가 있으므로 철근의 복근 부위를 피하여 교차 배관하여야 한다.

② 교차되는 전선관은 보행등으로 인한 압축의 영향 등을 받을 수 있으므로 무게가 부분적으로 비껴지도록 교차 배관하여야 하며 교차시 교차각은 가능한 한 90°를 유지할 수 있도록 조치하여야 한다.

(10) 슬래브에서 옹벽으로 인입(입상, 입하)하는 경우 벽체 중앙으로 배관되도록 (중앙배관이 되도록) 결속선으로 슬래브측과 옹벽측 철근에 견고하게 결속하여야 한다. 특히 노말부분은 지나치게 휘어지지 않도록 하고 완전한 지지 결속이 이루어지도록 하여야 한다.

8.9.2 배관공사시 주의사항

(1) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받지 않도록 시설하여야 한다.

(2) 관을 구부릴 경우, 관을 심하게 변형시키지 않아야 한다.

(3) 철근 용접 시 불꽃으로 배관재를 변형 및 손상으로 인한 하자 발생 우려가 있으므로 철근작업 완료 후에 배관하여야 한다.

(4) 옹벽 내 매입박스에 다수의 배관재가 접속될 경우 콘크리트 타설시 박스와 배관이 분리되고 묶음배관으로 콘크리트 충진 불량이 없도록 배관 시 관과의 상호 이격거리를 30 mm이상 유지하며 배관에 장력이 가해지지 않도록 여유있게 배관하여야 한다.

(5) 슬래브 배관 후 콘크리트 타설 시 배관재가 바이브레이타에 접촉될 경우 손상 및 변형의 우려가 있으므로 지지 및 결속을 충분히 하여야 하며 특히 횡 배관의 경우 보조 철근을 사용 지지 및 결속을 하여야 한다.

8.9.3 전선관 및 부속류 접속

(1) 합성수지제 가요전선관(CD관)과 박스 연결 시에는 KSC 8456에 의한 커넥터를 사용 하여야 한다.

(2) 합성수지제 가요전선관(CD관) 상호 연결 시에는 KSC 8456에 의한 커플링을 사용하여야 한다.

(3) 합성수지제 가요전선관(CD관)과 내충격성 경질비닐전선관(HI-PVC관)의 연결 시에는 KSC 8456에 의한 콤비네이션 커플링을 사용하여야 한다.

8.10 금속제가요전선관공사

8.10.1 배관

(1) 가요전선관공사는 동력공사에서 기기와 전선을 연결할 때 제1종 금속제가요전선관(단, 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 1종 금속제 가요전선관에 한한다)을 사용하고, 이중 천정내의 전등박스 연결 등 건조한 장소에서는 제1종 금속제 가요전선관을 사용한다.

8.10.2 설치

(1) 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.

(2) 금속제 가요전선관을 금속관배선, 금속몰드배선등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전하게 접속한다.

8.11 액세스플로어

8.11.1 전선

(1) 액세스플로어내 및 플로어 내로부터 플로어 위로 인출되는 케이블 배선은 케이블 또는 캡타이어 케이블을 사용하여야 한다.

8.11.2 시설방법

(1) 플로어 내에 테이프에 의한 색 구분 등에 의해 케이블배선과 약전류전선의 배선경로의 식별 및 접촉방지조치를 시행한다.

(2) 콘센트 기타 이와 유사한 것은 원칙적으로 플로어 면 또는 플로어 위에 시설하여야 한다.

(3) 금속제의박스 등 기타의 금속제부분은 사용전압이 400V 미만인경우는 접지설비에따라접지한다.

8.12 배관용 풀박스공사

8.12.1 설치

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

(2) 천정에 설치되는 수구용 박스는 천정틀 또는 천정틀목을 보강하여 고정하여야 한다.

8.12.2 연결

(1) 풀박스와 배관이 연결되는 부위는 배관규격에 맞는 천공기를 사용하여 구멍을 내고 커넥터, 로크너트 및 붓싱으로 고정하여야 한다.

8.13 레이스웨이(RACE WAY)

8.13.1 재질 등

(1) 레이스웨이의 설치 위치는 설계도면에 따른다.

(2) 레이스웨이 상호간 또는 레이스웨이와 배관과의 연결은 전기적, 기계적으로 견고하게 접속 한다.

(3) 레이스웨이 커버는 견고하게 설치하고 종단부는 END CAP으로 막아야 한다.

8.14 접지

(1) 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.

(2) 경질비닐전선관에 금속제박스를 사용할 때의 금속제박스는 접지공사를 하여야 한다.

(3) 레이스웨이의 연결부위 및 선단 또는 종단에서 접지공사를 하여야 한다.

(4) 풀박스는 접지공사를 하여야 한다.

8.15 관련 공사

8.15.1 결로방지

(1) 건물 내에서 외부와 연결되는 배관의 말단에는 결로방지를 위하여 코킹 또는 기타 재료로 밀실하게 채워야 한다.

8.15.2 오물 침입방지

(1) 배관공사가 끝난 후에는 배관 내에 오물이 들어가지 않도록 배관 말단에 적절한 조치를 취하여야 한다.

8.15.3 방음공사

(1) 분양지역 간에 상호 연결되는 배관의 양측 말단은 방음을 위하여 스펀지 또는 기타 방음효과가 있는 재료로 충진하여야 한다. (전화, 방송, 인터폰 등)

(2분양지역 간에 구획되는 벽체에 표준평면도상 양측으로 박스류가 시설될 경우에는 방음을 위하여 박스 설치위치를 감독관의 승인을 받아 조정해야 한다.

8.16 현장품질관리

8.16.1 콘크리트 타설시 입회

(1) 콘크리트 타설을 할 때에는 경험 있는 기능공을 입회시켜 배관의 이탈 · 손상을 막아야 한다.

8.16.2 보수

(1) 거푸집 해체 후 즉시 박스의 수직·수평을 확인하고 수정작업을 하여야 한다.

(2) 돌출된 보강철물이나 못 등을 제거 후 녹이 발생하지 않도록 방청처리를 하여야 한다.

9.배선

9.1 전선 및 케이블

9.1.1 일반사항

(1) 전선과 케이블의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.

(2) 전선은 전기용품 및 생활용품 안전관리법의 적용을 받는 것 이외에는 한국산업표준(KS)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

9.1.2 KS 전선 및 케이블

(1) 450/750 V 저독성 난연 가교 폴리올레핀 절연전선(HFIX)은 KS C 3341에 적합한 제품을 사용하며, 수분 등의 인한 제품의 성능저하가 없어야 한다.

(2) 고무코드 및 비닐코드는 KS C IEC 60245-4, KS C IEC 60227-5에 적합한 제품을 사용한다.

(3) 0.6/1kV 비닐절연 비닐시스 케이블은 KS C IEC 60502-1에 적합한 제품을 사용한다.

(4) 가교폴리에틸렌절연 비닐시스케이블(CV, F-CV, FR-8 등) KS C IEC 60502-1에 적합한 제품을 사용한다.

(5) 제어용 비닐절연 비닐시스 케이블(CVV)은 KS C IEC 60502-1에 적합한 제품을 사용한다.

(6) 고주파 동축케이블은 KS C 3610에 적합한 제품을 사용한다.

(7) 폴리에틸렌절연 비닐시스 시내쌍케이블(CPEV)은 KS C 3603에 적합한 제품을 사용한다.

(8) 600V 내화 및 내열(난연) 케이블은 화재안전기준에 따른 난연성시험에 적합한 제품을사용한다.

9.1.3 전기용품 안전인증품인 전선 및 케이블

(1) 전선 및 케이블은 전기용품기술기준에 적합한 제품을 사용한다.

(2) 절연체에 금속체의 보강층(차폐층)을 갖는 케이블(CVS, CVV-S, CCV-S)은 전기용품기술기준에 적합한 제품을 사용한다.

(3) 케이블 규격이 25㎟미만은 다심케이블, 50㎟이상은 단심케이블을 적용한다.

9.2 시공

9.2.1 전선의 색구별

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

구 분	전 압 측	접지측 (중성선)	접 지
교 류	갈색, 흑색, 회색	청색	녹색-노란색
직 류	적 색, 청 색		

9.2.2 통신선과의 이격거리

(1) 옥내 강전류 전선과 통신선과의 이격거리는 다음과 같이 유지하여야 한다.

① 전압 300 V 이하 : 6 ㎝ 이상(애자사용공사시 전선과 이격거리: 10 ㎝ 이상)

② 전압 300 V 초과 : 15㎝ 이상

③ 강전류전선이 케이블일 경우에는 접촉되지 않도록 시설

9.2.3 전선의 시공

(1) 전선의 배관내 배선시에는 절연물에 손상이 없도록 하고, 동선의 인장강도에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 한다.

(2) 전선의 접속은 전선의 전기저항 증가와 절연저항 및 인장강도의 저하가 발생하지 않도록 시행되어야 한다.

(3) 전선의 접속은 KEC 123(전선의 접속)의 규정에 따르며, 접속부는 전선의 절연강도보다 높아지도록 적절한 방법으로 완전히 절연확보를 한다. 테이프 등으로 절연하는 경우 자연상태에 방치하면 자연히 벗겨지는 현상이 없는 것으로 한다.

(4) 전선의 접속은 배관용 박스, 풀박스 또는 기구내에서만 시행하여야 한다.

(5) 금속제의 부식방지

① 모든 금속제 배선통로 및 그 부속 중 시공 과정에서 도금 또는 부식방지 마감이 손상을 입은 경우에는 현장에서 재 도장하여 부식을 방지한다. 이때, 부식방지용 도장의 성능은 원래의 도금의 정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 한다.

9.2.4 케이블의 시공

(1) 케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 아니하도록 하고, 그 굴곡부의 곡률반경은 원칙적으로 케이블 완성품 외경의 6배(단심의 것은 8배) 이상으로 하여야 한다.

(2) 케이블을 전선관에 인입할 경우에는 케이블의 뒤틀림을 방지하고 금속제의 박스에 인입하는 경우에는 고무 붓싱 등을 사용하여 케이블 손상을 방지하여야 한다.

(3) 가교폴리에틸렌 절연케이블 (CNCV-W, CV, CVV-S, F-CV, FR-8 등)은 접속시 수분 침입으로 수트리(WATER TREE)현상에 의한 절연파괴 사고방지를 위하여 우천시, 습기가 많은 경우에는 시행하지 아니하며, 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 아니하도록 특별히 유의한다.

(4) 저압 케이블의 접속은 동선용 나압착 슬리브 조인트 후 열경화성 수축튜브, 레진주입키트 또는 자기 수축형 튜브를 사용하여야 한다.

(5) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설한다.

(6) 케이블 규격이 큰 단심케이블을 동상으로 여러 개 설치 시 전자적 평형을 고려하여 시설한다.

(7) 트레이 및 덕트내 케이블은 간선회로별로 2 m 마다 케이블타이로 고정하여야 한다.

(8) 모든 맨홀 내부의 배선은 용도별 표찰을 설치하여야 한다.

(9) 맨홀 내부의 배선은 침수되지 않도록 측면 케이블 지지대에 케이블타이로 고정한다.

(10) 수중장소에 케이블 설치 시 반드시 수중용 케이블을 설치한다.

9.2.5 금속트렁킹내 배선

(1) 금속트렁킹 내에서는 전선을 접속하지 말아야 한다. 다만, 전선을 분기하는 경우로서 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.

(2) 금속트렁킹 배선을 수직으로 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당한 방법으로 고정하여야 한다.

(3) 금속트렁킹 내에 설치되는 전선류는 유지 · 보수시 각 회로를 판별하기 편리하도록 각 굴곡개소 및 수평거리 50 m 이내마다 소정의 회로명(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치하여야 한다.

9.3 보호

(1) 배선 후 전선관용 박스는 오염물질의 침투를 막고 전선의 보호를 위하여 기구 취부시까지 적절한 방법으로 보양하여야 한다.

9.4 절연저항측정

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

10.케이블트레이

10.1 트레이내 케이블 포설

(1) 간선은 난연성케이블을 사용하여야 한다.(비상용 간선은 내화배선)
(2) 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 케이블트레이의 가로대에 고정시켜야 한다.
(3) 케이블 배선 시 서로 꼬이지 않도록 나란히 배선한다..
(5) 케이블 포설 후 전기실에서 인출되는 곳에는 케이블 표시찰을 부착하여야 한다.
(6) 소방관련 케이블 트레이 포설 시는 내진성능에 적합하게 시공하여야 한다.

10.2 케이블 절연체의 보호

(1) 케이블 트레이 내부에는 케이블의 절연체를 손상시킬 수 있는 첨예 부위(sharp edge), 버(burr) 또는 돌출부가 존재해서는 안된다.

10.3 트레이의 부설

(1) 케이블 트레이의 지지간격(Span)은 2 m(행거) 또는 3 m(찬넬)로 한다.
(2) 케이블트레이의 현장가공 시 용접 및 열가공을 하여서는 안된다.
(3) 트레이가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 관통부분에서 트레이를 접속해서는 안된다.
(4) 트레이는 아연도금 또는 녹이 슬지 않는 볼트, 너트로 고정한다.
(5) 케이블트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에는 관통부는 화재안전기준에 따라 시공한다.
(6) 수직 트레이 시설시는 각 층별로 1개소 이상 지지하여야 한다.
(7) 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분에는 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
(8) 수평트레이 설치시 벽면과 간격은 20mm 이상 이격 2단 이상 설치할 경우 트레이간 수직간격을 300mm이상 이격한다.

10.4 접 지

(1) 트레이의 각 연결점의 외측면(한쪽)에는 접지용 Bonding을 전기적으로 완전하게 접속한다.

10.5 현장품질관리

(1) 수급인은 케이블트레이 설치완료 후 감독자의 시공확인을 받은 후 케이블을 포설한다.

11.옥내조명설비

11.1 자재

11.1.1 조명기구

(1) 형광램프 및 형광램프용 안정기, 안정기내장형 램프, 인체 감지센서등은 국토교통부고시 건축물의 에너지절약 설계기준에서 정하는 고효율조명기기, 조도자동조절 조명기구를 사용하여야 하며, 해당 제품이 생산되지 않는 품목은 시중 최고 에너지 소비효율등급 제품을 사용하여야 한다.

(2) LED조명기구, LED램프, LED 센서등기구는 국토교통부고시 건축물의 에너지절약 설계기준에서 정하는 고효율에너지기자재(이하 고효율 인증 제품),조도자동조절 조명기구를 사용하여야 한다.

(3) 조명기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하며, 나사를 이용할 때에는 사용 중 풀리지 않도록 완전하게 조여야 한다.

(4) 백열전구(할로겐전구 포함)를 사용한 조명기구의 소켓이 부착되는 물체 등은 인화성 재료·용융재료 및 변형가능 재료를 사용하지 않아야 한다.

(5) 조명기구의 몸체 크기는 조명기구 내부 발열과 안전 확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 설치 환경조건 을 고려하여 통풍구를 설치하여야 한다. 다만, 통풍구는 먼지 및 벌레 등이 침입하지 않도록 하여야 한다.

(6) 조명기구는 용융·변형 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않아야 한다.

11.1.2 배선

(1) 조명기구의 모든 배선 및 충전부는 은폐되어야 하며, 점등 시 배선이 점등을 방해하거나 보이지 않도록 하여야 한다.

(2) 조명기구 내부에 사용되는 배선 류는 조명기구 내부의 정상 시 허용되는 최고온도 및 이상 시 발생될 최고온도에 충분히 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.

(3) 조명기구 내의 배선은 조명기구 내에서 발생 가능한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체가 손상을 입지 않아야 한다.

(4) 조명기구 내에서의 전선 접속은 최소화하여야 하며, 가능한 한 모든 접속은 소정의 부하전류를 안전하게 통전할 수 있는 단자대를 사용하고, 적정한 절연처리를 하여야 한다.

11.1.3 조명기구 선정

(1) 조명기구 선정은 건축 마감 및 주변 환경과 조화를 이루어야 한며,

(2) 조명기구를 선정 할 때, 발주자 및 감리자와 사전에 협의 하여야 한다.

11.2 백열등기구

11.2.1 구조

(1) 소켓은 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않아야 한다.

(2) 조명기구는 양질의 재료로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며, 견고하게 부착하여야 한다.

(3) 조명 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우에는 녹슬지 않도록 방청 처리를 하여야 한다.

(4) 조명 기구는 부착상태에서 광원을 쉽게 교환할 수 있는 구조로 하여야 한다.

11.2.2 구성품

(1) 금속부분은 양질의 것으로서 충분한 두께로 하고, 접합부는 나사 조임·용접 용접 및 코팅 등을 확실한 방법으로 하여야 한다.

(2) 조명기구 각 부의 나사는 사용 중 풀리지 않게 완전하게 조이고, 필요한 곳은 너트 또는 풀리지 않는 방법을 사용하여야 한다.

(3) 조명기구의 외부 표면에 대한 마무리 및 색채는 설계도서에 따른 지정 색으로 하여야 한다.

(4) 금속부분 마무리는 흠이 없어야 하고, 내구성 있는 마무리를 하여야 한다.

11.2.3 부속재료

(1) 갓 및 글로브

① 유리는 기포·흠·변형 등이 없어야 하며, 투과율 또는 확산성이 좋은 것으로 하여야 한다.

② 금속 반사갓은 녹·흠·변형 등이 없고 반사율이 높으며, 내구성이 있는 마무리를 하여야 한다.

(2) 방수·방폭 기구

① 물기가 많은 곳에 사용하는 기구는 해당장소에 따른 IP등급 기구로 하여야 한다.

② 외부 환경이 폭발의 위험이 있는 곳에 사용하는 조명기구는 방폭형으로 하여야 한다.

11.3 형광등기구

11.3.1 구조

(1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착하여야 한다.

(2) 램프 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 하고, 부착 상태에서 광원을 쉽게 교환 할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(3) 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.

(4) 점등 중의 온도상승으로 각 부에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.

(5) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의해 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다.

(6) 조명기구 구성상 필요한 안정기·베이스 및 단자대 등의 모든 부속품은 조명기구 내에 장치하여야 하며, 이들은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.

(7) 루버(louver) 사용은 조명기구의 설치높이 및 설치환경에 적절하며 조명기구의 배광에 적합한 것으로 하여야 한다.

11.3.2 구성

(1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 보호 장치를 사용하여야 한다.

(2) 조명기구 배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.

11.3.3 부속재료

(1) 조명기구에 사용되는 강판은 형태 유지 및 내구성이 있어야 한다.

(2) 소켓은 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않아야 한다.

11.4 고휘도방전등기구

11.4.1 구조

(1) 조명기구는 취급이 안전하고 전구의 교체·내부의 점검·청소 등이 용이하며 기구의 내부발열이 충분히 방열될 수 있어야 한다.

(2) 조명기구 내부에 사용되는 자재는 내부 환경 변화에도 연소되지 않는 제품을 사용하여야 한다.

(3) 반사갓을 알루미늄·스테인리스스틸·특수 반사유리 등으로 하는 경우, 반사면은 광의 확산성이 우수하여야 한다.

(4) 밀폐형 조명기구의 전면에 설치되는 전면유리 및 글로브 등은 투과율·청소성능·교체성능·안전성이 우수하고, 유리제품은 기포 및 흠 등이 없는 것이어야 한다.

11.4.2 부속재료

(1) 베이스는 사용 중 헐거워져 탈락되지 않도록 견고하게 부착하여야 한다.

(2) 안정기 내부에서 충전부 상호간 및 충전부와 외함 사이에 절연거리를 유지하여야 한다.

11.4.3 조립

(1) 조명기구는 양질의 재료로 만들고, 가볍고 견고하며 내구성이 있어야 한다.

(2) 조명기구의 금속 부분은 내식성 재료를 사용하거나, 열화 및 부식을 방지하는 방청처리를 한다.

(3) 전선이 금속 부분을 관통하는 경우 전선피복이 손상되지 않도록 보호하여야 한다.

(4) 광원의 교체 및 청소 등을 위하여 개폐하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 하여야 한다.

(5) 점등 중에 온도 상승에 의하여 조명기구의 각 부분에 장애를 일으키거나, 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없도록 하여야 한다.

(6) 조명기구 내에 안정기를 설치하는 경우, 기구의 온도상승에 의하여 안정기의 특성에 변화가 없도록 하여야 한다.

(7) 외구 및 조명기구 커버는 내부에 침입한 벌레 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하고, 보통 사용 상태에서 타거나 쉽게 변형되지 않아야 한다.

(8) 조명기구는 보통 사용 상태에서 진동 및 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량·탈락, 헐거워짐 및 파손 등을 일으키지 않아야 한다.

11.5 무전극형광등기구

11.5.1 구조

(1) 조명기구는 취급과 사용이 안전하고 전구의 교체·내부의 점검 및 청소 등이 용이하며, 내부발열이 충분히 방열될 수 있어야 한다.

(2) 반사갓의 반사면은 빛의 확산성이 우수하고 반사율이 높아야 한다.

(3) 밀폐형 조명기구의 전면에 설치되는 전면유리 및 글로브 등은 투과율·청소성능·교체성·안전성이 우수하고, 유리제품은 기포 및 흠 등이 없는 것이어야 한다.

11.5.2 구성

(1) 광원은 전자유도를 응용한 고주파 구동방식으로 하여야 한다.
(2) 광원은 내부전극이 없어야 한다.
(3) 광원은 즉시 점등 형으로 광속의 안정시간이 빨라야 한다.
(4) 광원은 수명이 긴 제품으로 선정하여야 한다.

11.5.3 조립

(1) 조명기구는 양질의 재료로 만들고, 가볍고 견고하며 내구성이 있어야 한다.
(2) 조명기구의 금속 부분은 내식성 재료를 사용하거나, 열화 및 부식을 방지하는 방청처리를 한다.
(3) 전선이 금속 부분을 관통하는 경우 전선피복이 손상되지 않도록 보호하여야 한다.
(4) 광원의 청소 등을 하기 위하여 분해하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 하여야 한다.
(5) 점등 중에 온도상승에 의하여 각 부분에 장애를 일으키거나, 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
(6) 외구 및 조명기구 커버는 내부에 침입한 벌레 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하고, 보통 사용 상태에서 쉽게 변형되지 않는 것으로 하여야 한다.
(7) 조명기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등을 일으키지 않아야 한다.

11.6 발광다이오드(LED)조명기구

11.6.1 구조

(1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착되어야 한다.
(2) LED 광원 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 한다.
(3) 조명기구에는 환기구를 설치하여야 한다.
(4) 조명기구의 금속 부분은 내식성 재료를 사용하거나, 열화 및 부식을 방지하는 방청처리를 한다.
(5) 조명기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.
(6) 점등 중 온도상승으로 각 부분에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
(7) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다.
(8) 조명기구 구성상 필요한 모든 부속품은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.

11.6.2 구성

(1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 적당한 보호 장치를 사용하여야 한다.
(2) 조명기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.

(3) 조명기구 내의 전선은 질서 있게 정리하고 소정의 밴드 등으로 묶어서 조명기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 처지지 않도록 하여야 한다.
(4) 기구의 배선과 전원 측의 전선과의 접속점은 원칙적으로 전선의 허용 온도차를 30 ℃ 이하로 하여야 한다.

11.7 마감

11.7.1 도장

(1) 조명기구 마감은 내부에서 발생하는 열이나 설치 환경 조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 않아야 한다.
(2) 조명기구의 반사면은 반사율이 높은 것으로 하여야 한다.

11.8. 시공

11.8.2 배치

(1) 조명기구를 배치하기 전에 부착 장소의 마감방법·재료·구조·설치공법·기계설비 기구(급배기구 등)·소방설비 기구(감지기 등) 등을 검토하여 간섭이 없도록 하여야 한다.
(2) 조명기구 설치 후 광원의 교체 등의 유지관리 및 주위의 발열체 등을 검토하여 배치하여야 한다.
(3) 조명기구 형태 및 외장은 설치 장소의 마감과 조화를 이루도록 하여야 한다.

11.8.3 설치

(1) 조명기구는 광원의 교체 등 유지관리가 쉽고, 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다.
(2) 조명기구는 자체 하중에 견딜 수 있고, 부착 장소의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 안전하게 설치하여야 한다.
(3) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 견고하게 고정하여야 한다.
(4) 조명기구는 중량물의 부착 강도를 보장할 수 없는 자재에는 직접 부착하지 않아야 한다.
(5) 물기 및 부식성 장소
① 물기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선기구·소켓 및 기타 전기 부품에는 물이 침입하거나 고이지 않는 공법으로 설치하여야 한다.
② 부식성 장소에 설치되는 조명기구는 방식처리 공법으로 하여야 한다.
(6) 조명기구와 다른 설비의 기구(급기·배기구·스피커·감지기·스프링클러헤드 등)를 함께 배치하는 경우, 설치방법 및 마감방법이 건축적인 조화를 이루어야 한다.
(7) 건축 천장재와 구조에 대하여는 관련 공사의 시공자와 협의하여 시공에 문제가 없어야 한다.
(8) 조명기구를 연속하여 시설하는 경우, 시설 공법에 알맞은 연결금구를 사용하여야 한다.
(9) 조명기구의 설치는 기구의 중량 및 설치장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.
(10) 조명기구는 설치 면과 밀착하여 설치하여야 한다.
(11) 직관형 할로겐전구를 투광기 또는 옥내 반사형 조명기구에 설치할 때는 관축이 수평이 되도록 한다.
(12) 조명기구의 설치용 자재(홀더·아암 등)는 견고한 공법으로 설치하여야 한다.
(13) 건축 재료와 구조에 대하여는 관련 공사의 시공자와 협의하여 시공에 문제가 없어야 한다. 다만, 합의가 어려운 경우 감리자의 의견에 따른다.

11.8.4 배선

(1) 전선이 개폐기·과전류보호기·점멸기·콘센트·조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통하지 않도록 하여야 한다.

(2) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않는 공법으로 하여야 한다.

11.8.5 배선

(1) 조명기구는 사람이 접촉되지 않도록 시설하여야 한다.

(2) 안정기는 회로 배선과 직접 접속하여야 한다.

(3) 조명기구 내부에서 배선은 상호접속에 한한다.

(4) 조명기구에 연결하는 배선은 절연전선 또는 케이블로 하고, 안정기에 직접 접속하고 장력이 전달되지 않아야 한다.

11.8.6 접지

(1) 광원용 안정기의 외함 및 조명기구의 금속제 부분에는 접지공사를 하여야 한다.

(2) 조명기구 연결 회로배선을 금속 배관설비로 할 때, 접지의 연속성을 부여하기 위하여 배관설비와 조명기구의 몸체는 전기적 연속성이 있도록 하거나 본딩하여야 한다. 다만, 배관자재가 부도체인 경우에는 접지선을 조명기구에 직접 연결하여야 한다.

11.9 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

11.10 종합동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

12.옥외조명설비

12.1 자재

13.1.1 조명기구

(1) 조명기구는 KS 표시품 또는 동등 이상의 제품을 사용하고, 옥외에 사용하는 것은 사용 조건에 따른 방수 등급으로 하여야 한다.

(2) 조명기구는 보통 사용 조건에서 예상되는 진동이나 충격으로 광원의 접촉 불량 ·탈락·헐거워짐 및 파손이 있어서는 안된다.

(3) 전선, 전선관 및 부속자재는 KS 표시품을 사용해야 한다.

(4) 조명기구는 설치 장소에 따른 방수등급 기구를 사용하여야 한다.

12.1.2 전광사인

(1) 외함

① 외함은 금속 또는 불연성 재료로 하여야 하며, 철제로 하는 경우는 아연도금 철판 또는 스테인리스스틸 등으로 제작하여야 한다.

② 옥외형 외함은 내후성을 갖도록 제작하고, 배수구를 설치하여야 한다.

(2) 자재

① 덕트는 한쪽 면을 열 수 있어야 하고, 덕트 표면은 빗물이 스며들지 않으며, 내부에 체류하지 않는 구조이어야 한다.

② 덕트는 노출장소에서 바닥 또는 벽을 관통하는 경우에 사용하여야 한다.

12.2 부속재료

12.2.1 등주

(1) 옥외조명(가로등·보안등·조경조명등 등)에 사용하는 옥외 등주의 재질은 내구성이 있는 것을 사용하여야 한다.

(2) 등주에 안정기를 설치 시 안정기 함은 쉽게 수분이 침입하지 않는 구조 및 설치 높이로 하고, 일반인이 쉽게 열지 못하도록 하여야 한다.

(3) 등주는 일체형이 아닌 경우에 이음 부위는 미려하고 견고하게 제작하고, 설치용 앵커볼트와 너트는 녹이 발생하지 않는 용융아연도금 제품 등을 사용하여야 한다.

(4) 등주는 조명기구를 설치하였을 경우, 형태와 색상이 조화를 이루고, 구조적으로 안전하여야 한다.

12.2.2 기구

(1) 옥외형 조명기구는 설치 환경에 따른 방수 등급 및 글레어 등급이 있는 것을 사용 한다.

(2) 옥외에 설치된 개폐기는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 곳에 설치하여야 한다.

12.2.3 도장

(1) 조명기구 마감은 내부에서 발생하는 열이나 설치 환경 조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 않아야 한다.

(2) 조명기구의 반사면은 반사율이 높은 것으로 하여야 한다.

12.3 시공

12.3.1 시공조건 확인

(1) 조명기구의 빛으로 인하여 초목의 생육에 지장을 초래하지 않도록 조명기구를 선정하고 배치하여야 한다.

(2) 물기가 있는 장소에 설치되는 조명 기구는 배선기구·소켓 기타 전기 부품에는 물이 침입하지 않도록 하고, 해당 기준의 방수등급으로 하여야 한다.

(3) 경관 및 옥외장식조명

① 기구 설치용 홀더 및 아암 등은 견고하게 설치하고, 개폐기 등을 옥외에 설치 시 내후성(내화·방수성능 등)이 있는 함에 넣거나 해당 조명기구의 등주 등의 하부에 점검이 용이한 장소에 설치하여야 한다.

② 배선을 따라 기구 내부로 우수가 침입하지 못하는 구조로서 지중 매설 시 해당하는 방수등급의 기구를 사용하여야 하며, 철물은 용융아연도금 또는 방청처리를 하여야 한다.

(4) 조명기구는 접지공사를 하여야 한다.

12.3.2 조명기구 설치

(1) 조명기구를 옥외에 시설하는 경우 갓·글로브 등을 사용하여야 하며, 이물질이 내부로 침입하지 않도록 하여야 한다.

(2) 조명기구는 견고하게 설치하고, 바람 등의 영향에 따른 진동방지 조치를 하여야 한다.

(3) 옥외에 시설하는 형광등기구는 옥외형을 사용하여야 한다.

(4) 조명기구는 견고하게 설치하고, 부속장치는 내화성 함에 수납하여 옥내에 설치하거나 우수의 침입이 없고 점검이 용이한 조명기구 하부 또는 조명기구 근방의 내화성이 있는 장소에 설치하여야 한다.

(5) 브래킷·펜던트 등은 방수에 주의하여 설치하여야 하며, 상부 방향으로 설치할 때는 조명기구 및 홀더 하부에 배수구멍을 만들어야 한다.

(6) 투광기 지지물은 외부환경에 견디도록 철제로 견고하게 설치하며, 금속은 아연도금강제 또는 방청처리를 하여야 한다.

(7) 조명기구는 견고하게 설치하고, 부속장치는 내화성 함에 수납하여 옥내에 설치하거나 우수의 침입이 없고 점검이 용이한 조명기구 하부 또는 조명기구 근방의 내화성이 있는 장소에 설치하여야 한다.

(8) 브래킷·펜던트 등은 방수에 주의하여 설치하여야 하며, 상부 방향으로 설치할 때는 조명기구 및 홀더 하부에 배수구멍을 만들어야 한다.

(9) 투광기 지지물은 외부환경에 견디도록 철제로 견고하게 설치하며, 금속은 아연도금강제 또는 방청처리를 하여야 한다.

(10) 옥외에 시설하는 LED 조명기구는 해당 장소에 따른 IP등급의 옥외형을 사용하여야 한다.

(11) 전광사인은 견고하게 설치하고, 스위치는 가까운 옥내에 설치하거나 우수의 침입이 없고 점검이 용이한 전광사인 근방의 내화성 장소에 설치하여야 한다.

(12) 전광사인 배선은, 전광사인 장치 및 변압기 함 내부에서 단자처리 하여야 한다.

12.3.3 등주 시공

(1) 등주는 수직 및 수평을 잘 맞추고, 기초는 지반 침하가 일어나지 않도록 견고하게 설치 한다.

(2) 등주 내부로 우수의 침입을 방지하고, 조명기구 설치·배관의 인입 및 안정기 등의 설치 시 문제가 없어야 한다.

(3) 등주 기초의 앵커볼트는 콘크리트치기 전에 노출 부분을 테이핑하여 볼트의 나사가 손상되지 않도록 하여야 한다.

(4) 등주 기초는 현장에서 제작하거나 공장 제품을 사용 할 수 있으며, 콘크리트로 시공을 하는 경우 접지용 배관을 설치하여야 하며, 상부 단면이 지면으로 돌출되지 않도록 설치하여야 한다.

12.4 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

12.5 종합동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

13.배선기구

13.1 공사전 협의

(1) 배선기구 및 콘센트 위치는 건축과 사전 협의하여야 한다.
(2) 온수분배기용 콘센트의 설치는 온도제어배선 연결을 위하여 기계공사와 협의하여야 한다.
(3) 프레임 커버는 제품 결합시 탈부착이 용이하도록 제작하여야 한다.

13.2 자재

13.2.1 콘센트

(1) 콘센트의 종류 및 용량은 설계도면에 따른다.
(2) 콘센트는 KS C 8305 에 적합한 250V급 16A 이상의 정격을 사용한다.
(3) 전선 접속을 위한 단자는 나사 없는 단자 형태이어야 한다.
(4) 화장실용 콘센트는 커버가 부착된 방적형을 사용한다.

13.2.2 스위치

(1) 스위치의 종류 및 용량은 설계도면에 따른다.
(2) 스위치는 KS C 8309에 적합한 250V급 16A 정격을 사용하고 2개 이상일 때는 연용을 사용하여야 한다.
(3) 전선 접속을 위한 단자는 나사 없는 단자 형태이어야 한다.
(4) 스위치는 현장 감독자가 자재승인시 건축인테리어와 가장 잘 어울리는 디자인 및 색상을 선택하여 사용한다.

13.3 대기전력 자동차단 콘센트

13.3.1 기능

(1) 전기용품 및 생활용품 안전관리법 제3조에 의한 안전인증(KC) 및 대기전력저감 프로그램 운영규정 제8조에 의한 에너지 절약마크(e)를 취득한 제품이어야 한다.
(2) 가전제품이 대기전력(꺼짐) 상태일 때 자동차단하고 리모컨 및 콘센트에 달린 버튼으로 수동복구하거나 가전제품을 리모컨으로 켬(ON)으로 자동 복구하는 기능을 가져야 한다.
(3) 대기전력 자동차단 콘센트 및 일반형 콘센트로 사용이 가능한 선택기능이 있어야 한다.
(4) 오동작에 따른 초기화 기능이 있어야 한다.
(5) 정전시에도 설정내용을 유지하여야 한다.
(6) 전선 접속을 위한 단자는 나사 없는 단자 형태이어야 한다.
(7) 콘센트에는 접지단자가 있어야 한다.
(8) 위에 언급하지 않은 구조, 치수, 재료 및 성능은 KSC 8305의 내용을 준용한다.

13.4 시공

13.4.1 배선기구 부착

(1) 배선기구는 박스내부를 청소한 후 부착하여야 한다.
(2) 배선기구는 도배 및 페인트 마감후 부착하여야 한다.

13.4.2 스위치 설치

(1) 스위치용 배관공사를 시행하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향, 장애물의 유무, 배관설비 및 스위치 설치 가능여부를 확인한 후 시공한다.

13.4.3 배선접속

(1) 전선의 피복은 충전부위가 노출되지 않도록 적당히 제거하여야 한다.

(2) 콘센트 및 스위치에 접속하는 전선은 단자내부에 완전히 삽입되도록 하여야 한다.

(3) 전선을 단자에 삽입 후 접속 상태를 확인하여야 한다.

13.4.4 기구설치 높이

(1) 통합배선기구 및 콘센트, 스위치의 설치높이는 기구의 중앙을 기준으로 하며, 설계도면에 별도 표기가 없는 경우 통합배선기구 및 콘센트는 MH 0.3 m, 스위치는 MH 1.2 m에 설치하여야 한다.

14.접지설비

14.1 공사전 협의

(1) 접지도체와 접지극 매립시 토목공사의 오 · 배수관로, 지역난방 및 도시가스 배관 등과 중복되지 않도록 해당 수급인과 사전협의를 하여야 한다.

(2) 지하층 내부에 접지시험 단자함을 설치할 때에는 건축 우수 드레인이나 설비배관 등과 중복되지 않도록 하여야 한다.

14.2 접지계통

(1) 고압 또는 특고압 전기설비는 원칙적으로 공통 및 통합접지를 적용한다. 다만 접지극간 저항 구역이 중첩되지 않는다는 근거가 명확할 경우엔 단독접지도 가능하다.

(2) 저압수전시 TN계통은 인입구에서 PEN도체를 추가 접지하고 별도로 PE도체를 인출하여 TN-C-S 방식으로 적용한다. 단독접지의 경우에는 누전차단기 정격감도전류에 따른 감전보호 만족하는 접지저항 값을 만족해야한다.

14.3 접지시스템의 구성요소 및 요구사항

(1) 접지시스템은 접지극, 접지도체, 보호도체 및 기타 설비로 구성하고, KEC 140에의하는 것 이외에는 KS C IEC 60364-5-54에 의한다.

(2) 접지극은 접지도체를 사용하여 주접지단자에 연결하여야 한다.

(3) 전기설비의 보호 요구사항을 충족하고 지락전류와 보호도체 전류를 대지에 전달할 것. 다만, 열적, 열·기계적, 전기·기계적 응력 및 이러한 전류로 인한 감전 위험이 없어야 한다.

(4) 부식, 건조 및 동결 등 대지환경 변화에 충족하고 인체감전보호를 위한 값과 전기설비의 기계적 요구에 의한 값을 만족하여야 한다.

14.4 접지도체와 보호도체

(1) 토양 또는 콘크리트에 매입되는 접지도체의 재료 및 최소 굵기 등은 KS C IEC60364-5-54의“표 54.1”에 따라야 한다.

① 구리는 50 ㎟ 이상

② 콘크리트매입 강철(나강,아연도금 또는 스테인리스) 75 ㎟ 이상

(2) 보호도체의 최소 단면적은 “KEC 142.3.2.1 나 ”에 따라 계산하거나 KEC 표 142.3-1에 따라 선정할 수 있다. 다만, “KEC 142.3.2.1 다”의 요건을 고려하여 선정한다.

14.5 변압기 중성점 접지

(1) 일반적으로 변압기의 고압·특고압측 전로 1선 지락전류로 150을 나눈 값과 같은 저항 값 이하

(2) 변압기의 고압·특고압측 전로 또는 사용전압이 35 kV 이하의 특고압전로가 저압측 전로와 혼촉하고 저압전로의 대지전압이 150 V를 초과하는 경우는 저항 값은 다음에 의한다.

① 1초 초과 2초 이내에 고압·특고압 전로를 자동으로 차단하는 장치를 설치할 때는 300을 나눈 값 이하

② 1초 이내에 고압·특고압 전로를 자동으로 차단하는 장치를 설치할 때는 600을 나눈 값 이하

(3) 전로의 1선 지락전류는 실측값에 의한다. 다만, 실측이 곤란한 경우에는 선로정수 등으로 계산한 값에 의한다.

14.6 공통접지 및 통합접지

(1) 고압 및 특고압과 저압 전기설비의 접지극이 서로 근접하여 시설되어 있는 변전소 또는 이와 유사한 곳에서는 다음과 같이 공통접지시스템으로 할 수 있다.

① 저압 전기설비의 접지극이 고압 및 특고압 접지극의 접지저항 형성영역에 완전히 포함되어 있다면 위험전압이 발생하지 않도록 이들 접지극을 상호 접속하여야 한다.

② 고압 및 특고압을 수전 받는 수용가의 접지계통을 수전 전원의 다중접지된 중성선과 접속하면 "저압설비 허용 상용주파 과전압"의 요건은 충족하는 것으로 간주할 수 있다

(2) 전기설비의 접지설비, 건축물의 피뢰설비·전자통신설비 등의 접지극을 공용하는 통합접지시스템으로 하는 경우 다음과 같이 하여야 한다.

① 통합접지시스템은 접촉전압이 허용접촉전압 이내의 값을 만족할 것.

② 낙뢰에 의한 과전압 등으로부터 전기전자기기 등을 보호하기 위해 KEC 153.1의 규정에 따라 서지보호장치를 설치하여야 한다.

14.7 접지 공사의 시공

(1) 접지극은 동결 깊이를 감안하여 시설하되 고압 이상의 전기설비와 KEC 142.5에 의하여 시설하는 접지극의 매설깊이는 지표면으로부터 지하 0.75 m 이상으로 한다

(2) 접지도체를 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우에는 접지극을 철주의 밑면으로부터 0.3 m 이상의 깊이에 매설하는 경우 이외에는 접지극을 지중에서 그 금속체로부터 1 m 이상 떼어 매설하여야 한다.

(3) 피뢰침 또는 피뢰기의 접지극은 전등, 전력, 약전 접지극과 2m 이상 격리 시킨다

(4) 접지극을 접속하는 경우에는 발열성 용접, 압착접속, 클램프 또는 그 밖의 적절한 기계적 접속장치로 접속하여야 한다.

(5) 가연성 액체나 가스를 운반하는 금속제 배관은 접지설비의 접지극으로 사용 할 수없다. 다만, 보호등전위본딩은 예외로 한다.

(6) 기타 시공사항은 한국전기설비규정(KEC)를 참고한다.

14.8 대지저항측정 및 보고서 제출

(1) 토목터파기 공사 완료 후 관련공정과 협의하여 전문장비를 이용하여 대지저항을 측정한다.

(2) 접지극 시공이 완료 된 후 접지극 저항을 측정하고 공사계획신고시(시뮬레이션 상) 저항 값 이하의 값이 되도록 해야 한다.

(3) 접지극 저항측정 시 반드시 감독자 입회하에 측정하고 측정결과를 제출하여야 한다.