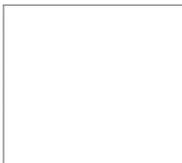


남산1호터널 조명설비개량공사

시 방 서

(전 기)

2002. 11.



서울특별시 서부도로 관리사업소

목 차

제 1장 총 칙	1
제 2장 수 변 전 설 비 공 사	17
제 3장 구 내 전 선 로 공 사	57
제 4장 조 명 설 비 공 사	68
제 5장 예 비 전 원 설 비 공 사	91
제 6장 종 앙 감 시 제 어	124

제 1 장 총 칙

1-1 총 칙

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방은 전기시설 공사 전반에 대한 공사이방을 규정하며 남산1호터널 조명개량공사 전기공사(이하 본 공사라함)에 적용하며, 본 시방서에 누락되었거나 불명확한 부분은 설계도면, 관련법규 및 규정에 따라 시공한다.

1.1.2 공사범위

구 분	비 고
터널내 조명설비 개량공사	
예비 전원설비 공사	
수배전반 및 중앙 감시 제어 설비 공사	

1.2 용어의 정의

이 시방에서 사용되는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

1.2.1 ‘감독관’이라 함은 계약서·설계도서 및 시방서 등에 정해져 있는 범위 내에서 감독업무를 수행하는 자를 말한다.

1.2.2 ‘현장대리인(현장기술관리인)’이라 함은 건설공사 도급계약조건 제 7조(현장대리인) 및 건설업 제 33조(건설기술자의 배치)·전기공사업법 제 19조(책임전기기술자의 현장배치)·그 밖의 관계법규에 의거하여 수급자가 지정하는 책임시공기술자로서 현장의 공사관리 및 기술관리 그 밖의 공사업무를 시행하는 현장원을 말한다.

1.2.3 관공서의 수속

모든 공사는 관계 법규·전기설비 기술기준 등을 준수하여 시공하고, 공사 시공에 필요한

관공서·전력회사·그 밖의 기관에 제출해야 할 서류 및 수속은 모든 감독관의 확인을 받아 지체없이 행하며, 시공과 준공에 있어서 지장이 없도록 하여야 한다. 이에 따른 공과금의 부담은 발주처에서 지급하고 소요되는 제경비는 공사 수급자 부담으로 한다.

1.2.4 이의(異義)

도면과 시방서의 내용이 서로 다를 때·명기되지 않은 사항이 있을 때·관련공사와 부합되지 않을 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감독관과 협의한다.

1.2.5 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장에서 마감상태·작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 감독관과 협의하여 시공한다.

1.2.6 관계 법규 및 규정

- (1) 본 공사에 적용되는 주요 법·령·규칙 및 기타 기준 등은 1.6 관계법규 및 제규정과 같으며, 본 공사에 적용 가능한 범위 내에서는 본 공사의 시방서 일부를 구성하고 있는 것으로 본다. 또한 공사를 시행함에 있어서 본 시방서를 우선으로 하고 공사 계약일 이후에 변경되는 관련 법·령·규칙 등에 대하여서는 감독관과 반영 여부를 협의하여 시공한다.
- (2) 본 공사에 대한 설계도서가 관계법규와 상이할 경우에는 관계법규에 따라 시공해야 한다.
- (3) 본 공사에 관계법규 및 설계도서에 명시되지 아니한 사항은 감독관과 협의하여 시행한다.

1.2.7 전문용어 해설

(1) 전류용량

온도정격을 초과하지 않으면서 사용중에 도체가 지속적으로 전류를 전달할 수 있는 용량 A로 표시한 것.

(1) 전기기구

일반적으로 산업용이 아닌 표준형이나 표준크기로 제조된 세탁, 냉방, 조리, 믹싱 등과 같은 하나 이상 기능을 가진 전기기구가 종류별로 설치 연결된 전기제품

(3) 전기적 접속(본딩)

부과된 전류를 안전하게 전달할 수 있게 하고, 전기적 연속성을 확보하여 도전 경로 형성을 위한 금속부분의 영구적인 열결로 평상시 전압이 인가되지 않는 금속체를 대상으로 한다.

(4) 분기회로

회로를 보호하는 최종 과전류장치와 아우트렛 사이의 전로

(5) 전기기구 분기회로

전기기구에 연결하기 위하여 한 개이상의 아우트렛에 에너지를 공급하는 분기회로

(6) 전용 분기회로

단지 하나의 부하설비에만 공급하는 분기회로

(7) 캐비닛

분전반 등을 넣은 문이 달린 금속제, 합성수지제의 함을 말한다.

(8) 회로차단기

수동으로 회로를 개폐하도록 설계되고, 정격내에서 적절히 사용하는 경우 설정된 과전류시 자체에 손상없이 자동으로 회로를 개방하도록 설계된 장치

- (9) 나전선
어떤 피복이나 전기 절연재도 없는 전선
- (10) 피복전선
시방서에서 전기 절연재로 인정하지 않은 합성물 또는 두께를 가진 재료를 씌운 전선
- (11) 절연전선
시방서에서 절연재로 인정한 합성물, 두께 및 필요한 절연체로 씌운 전선
- (12) 압축 접속기
두 개 이상의 전선 상호 또는 하나 이상의 전선과 단자를 납땀을 사용하지 않고 기계적 압력으로 접속하는 장치
- (13) 전송장치
전기 에너지를 운반하지만 소비하지는 않는 전기계통의 한 장치
- (14) 단로장치
회로의 전선을 그 전원으로부터 단로할 수 있는 장치
- (15) 내진형
분진이 연속 동작을 간섭하지 못하는 구조 또는 보호된 구조
- (16) 방진형
특정 시험조건에서 밀폐함 내부로 분진이 침입하지 못하는 구조
- (17) 전광 사인
전기적인 조명부하설비로 정보를 전달하거나 주의를 환기시키도록 설계된 기호 또는 신호가 나오게 되어 장치로 이동식, 고정식이 있다.
- (18) 기기
자재, 지지금구, 전기기구, 조명기구, 기구 기타 전기설비와 연결해서 또는 그 일부로 사용되는 것을 지칭하는 일반적인 용어
- (19) 방폭기구
함 내부에서 발생할지도 모르는 특정가스나 증기의 폭발을 견딜 수 있고, 스파크나 섬광 또는 내부 가스나 증기의 폭발로 인해 외함 주변의 특정가스나 증기가 점화되는 것을 방지할 수 있고, 주변의 인화성 혼합기를 발화시키지 않을 정도의 외부 온도에서 작동되도록 하는 함에 밀폐되어 있는 기구
- (20) 간선
인입구 장치나 별도로 유도된 계통의 전원과 최종 분기회로 과전류장치 사이에 있는 모든 회로 전선
- (21) 지지금구(피팅)
전기적인 기능보다는 주로 기계적인 기능을 수행하도록 되어 있는 배선계통의 기타 부분, 록너트, 부싱같은 부속품

- (22) 접지
 - 대지에 이상전류를 방류 또는 계통구성을 위해 의도적이거나 우연히 전기 회로를 대지에 연결하는 전기적인 접속
- (23) 접지축 전선
 - 의도적으로 접지된 계통이나 회로전선
- (24) 접지용 전선
 - 장비에 연결하는데 사용하는 전선이나, 배선계통의 접지축 회로를 접지용 전극에 연결하는데 사용하는 전선
- (25) 누전 차단기
 - 대지전류가, 공급회로의 과전류 보호장치를 작동시키는데 필요한 것보다 적은 미리 정해놓은 값을 초과할 경우, 설정된 시간내에 회로나 회로의 일부의 전원을 차단하여 인명을 보호하는 장치
- (26) 조명용 아우트렛
 - 조명기구 또는 램프홀더에서 펜던트 코드단자를 직접 접속하기 위한 아우트렛
- (27) 아우트렛
 - 배선계통에서 전류를 부하설비로 공급하는 지점
- (28) 과전류
 - 장비의 정격전류 또는 전선의 전류용량을 초과하는 전류로, 과부하 단락, 지락, 전류 등을 말한다.
- (29) 분전반
 - 하나의 패널로 조립하도록 되어 있는 패널 단위 그룹 모선과 자동 과전류 장치가 설치되어 있다. 캐비닛에 두거나, 벽이나 칸막이에 설치된 컷아웃박스에 두도록 설계되어 있다. 전면에서만 접근할 수 있다.
- (30) 전선관
 - 전선, 케이블, 버스바 등이 들어 있고, 이 시방서에서 허용하는 기타 기능을 가진 밀폐된 관
- (31) 내우형
 - 특정 시험조건에서 기구의 연속동작을 방해하는 빗물을 방지하도록 보호, 처리 또는 제작한 것
- (32) 방우형
 - 특정 시험조건에서 비를 맞아도 빗물이 침입하지 않도록 제작하거나 보호, 처리한 것
- (33) 콘센트(Receptacle)
 - 단일 부착 플러그를 연결할 수 있도록 아우트렛에 설치한 접속장치
- (34) 인입 케이블

케이블 형태로 되어 있는 인입선

(35) 신호 회로

신호장비에 전기를 공급하는 전기회로

(36) 태양광 전지설비

태양 에너지를 사용 부하에 적절히 연결하여 전기 에너지로 전환하는 전체 부품과 보조설비

(37) 배전반

전면이나 후면 또는 양면에 스위치, 과전류 및 기타 보호장치, 모선 및 계측기 등이 부착되어 있는 하나의 대형 패널, 프레임 또는 패널 조립품, 배전반에는 전면에서뿐 아니라 후면에서도 접근할 수 있다.

(38) 일반용 스위치

일반 배전 및 분기회로에 사용되는 스위치, 이 스위치는 해당 정격전압에서 정격전류를 차단할 수 있다.

(39) 일반용 스냅 스위치

일종의 일반용 스위치로 매입 장치 박스나 아우트렛 박스 커버위에 설치한다. 이 시방서에서 승인한 배선계통과 함께 사용한다.

(40) 구분 개폐기

전원으로부터 전기회로를 차단하는데 사용하는 개폐기, 차단정격은 없고, 다른 장치에 의하여 회로가 개방된 후에만 작동한다.

(41) 전환 스위치

전환 스위치는 하나 이상의 부하 전선 접속을 한 전원에서 다른 전원으로 전환하는 것이다.

(42) 과열보호

(전동기에 적용시) 전동기나 전동기 컴프레서의 일부분으로 통합된 조립품의 보호장치로, 적절하게 적용했을 경우 과부하나 기동실패로 인해 전동기가 위험하게 과열되는 것을 방지해 준다.

(43) 부하설비

전자, 전기기계, 전기 냉난방, 조명, 기타 이와 유사한 용도로 전기 에너지를 사용하는 장비

(44) 대지전압

접지측 회로에서 전선과 접지된 회로 지점이나 전선 사이의 전압, 비접지 회로에서 전선과 회로의 다른 전선간의 전압중에서 가장 큰 전압

(45) 방수형

특별 시험조건에서 습기가 외함안으로 들어오지 못하게 제작하거나 보호된 것.

(46) 내후성

날씨 변화에 노출되어도 연속 동작에 이상이 없도록 제작되고, 보호된 것.

(47) 퓨즈

과전류가 통과하면 가열되어 끊어지는 용융 개방회로부품이 있는 과전류 보호장치

(48) 회로 차단기

정상적인 회로조건에서 전류를 보내며 차단할 수 있고, 또한 일정한 시간 동안만 전류를 보낼 수도 있다. 단락회로같은 비정상적인 특별 회로조건에서 전류를 차단시키기 위한 기기

(49) 컷아웃

퓨즈홀더, 퓨즈 캐리어 또는 단로하는 날을 가지고 있는 퓨즈 조립품, 퓨즈 홀더나 퓨즈 캐리어에는 전도성이 있는 부품(퓨즈 링크)이 들어 있거나, 녹지않는 부품이 있어서 단로하는 날로 사용되기도 한다.

(50) 단로(구분) 스위치

회로나 장비의 전원을 이격하는데 사용하는 기계적 스위치 장치

1.3 설계도서의 적용 순위

설계도서 상호간에 상충되는 사항이 발생시 설계도서의 일반적인 적용 순위는 다음과 같다.

- (1) 공사시방서, (2) 설계도서, (3) 물량내역서, (4) 기타

다만, 특별한 사유가 있는 경우에는 발주자(청)의 사실 판단이나 설계 및 공사관계자 등의 의견을 들어 조정하여 시행할 수 있다.

1.4 전기설비의 기본요건

1.4.1 기기의 시험, 시설

(1) 시험

· 기기류의 적정성 판정에서는 다음과 같은 검토사항을 평가해야 한다.

- ① 시설의 적정성 및 이 시방서의 내용에 적합한 사용여부
- ② 다른 기기를 집어 넣거나 보호되도록 설계된 부분에 관한 보호조치의 타당성이 포함된 기계적 강도 및 내구성
- ③ 전선의 구부림 가공 및 접속작업을 위한 공간
- ④ 정상사용상태 및 사용중에 발생할 수 있는 이상한 상태에서의 열 영향
- ⑤ 아크의 영향
- ⑥ 유형, 크기, 전압, 전류용량, 특정 용도에 따른 분류
- ⑦ 기기류를 사용하거나 또는 기기류에 접촉할 가능성이 있는 사람의 안전보호에 도움이 되는 요소
- ⑧ 필요한 경우 국립기술품질원 또는 지정시행기관에 시험을 의뢰하여 적합판정을 받을 수 있다.

(2) 시설 및 사용

등록되거나 또는 인정증이 첨부된 기기류는 등록증이나 인정증에 첨부된 지시서에 의하여 시공한다.

1.4.2 전압 및 주파수

이 시방서에서 전압 및 주파수란 회로의 표준전압과 표준주파수를 말한다. 전압 및 표준주파수의 유지해야 할 기준은 기술상 부득이한 경우를 제외하고 다음표에 의한다.

표준전압	유지하여야 할 전압
110 볼트	110 볼트의 상하로 6 볼트 이내
200 볼트	200 볼트의 상하로 12 볼트 이내
220 볼트	220 볼트의 상하로 13 볼트 이내
380 볼트	380 볼트의 상하로 38 볼트 이내

표준주파수	유지하여야 할 주파수
60 헤르츠	60 헤르츠 상하로 0.2 헤르츠

1.4.3 도전체

전류를 반송하기 위한 도체는 이 시방서에서 예외로 규정하지 않는한 동선으로 한다. 도전체에 대하여 별도의 규정이 없는 경우에 동선에는 이 시방서에서 정해진 재료 및 굵기를 적용한다.

1.4.4 절연체의 안전 유지

배선은 계통이 완성된 경우 단락이나 지락이 되지 않도록 시공한다.

1.4.5 배선방법

이 시방서는 적절하다고 인정되는 배선방법에만 규정되고 있다. 이와 같이 인정되는 배선방법은, 모든 건조물에 시공될 수 있다.

1.4.6 차단정격

사고 단계에서 전류를 차단하는 기기는, 그 기기의 선로 단자에서 이용될 수 있는 공칭전압 및 전류에 대하여 충분한 차단정격을 유지한다.

1.4.7 회로의 임피던스

과전류 보호기, 전 임피던스, 요소기기의 내단락정격, 기타 보호되어야 할 회로 특성은 과전류보호기가 회로의 요소기기에 심한 손상을 주지 않고 사고를 제거할 수 있도록 선정·조정한다.

1.4.8 열화작용

조작환경에서 사용을 확인할 수 없는 경우, 도체 또는 기기에 열화작용을 미치는 가스, 연기, 증기, 유체, 기타의 열화작용에 노출되는 습기가 있는 장

소 및 물기가 있는 장소 또는 과도한 온도에 노출된 장소에는 도체 또는 기기를 배치해서는 안된다.

1.4.9 시공방법

전기 기기류는 안전하고 성실한 방법으로 시공한다.

(1) 미사용 개구부

박스류, 배선로, 캐비닛, 장비케이스, 하우징 등 사용하지 않는 개구부는 호과적으로 밀폐한다.

(2) 지중함

지중의 격납장치내의 전선류는 설치나 유지관리를 하기 위하여 작업원이 항상 안전하게 출입할 수 있어야 한다.

(3) 전기기기 및 접속부의 상태 보존

버스바, 배선단자, 애자 기타 마감면을 포함한 전기기기의 내부는 도료, 세제, 연마제같은 이물질로 오염되어서도 안된다.

1.4.10 기기의 설치 및 냉각

(1) 설치

전기장비는 부착면에 견고하게 고정한다.

(2) 냉각

전기장비류중 노출면의 냉각을 자연환기 및 대류 원리에 의존하는 것은, 노출면상의 실내공기 유통이 벽면 또는 인접된 기기에 의하여 방해되지 않도록 설치한다. 바닥설치용 기기는, 최상단의 면과 인접하는 면 사이에 상승 난기류를 확산시키는 공간을 만든다.

1.4.11 전기적 접속

동과 알루미늄의 특성이 다르므로, 압축단자, 압축 커넥터 또는 납땜된 플러그 등의 기구는 접속재료로서의 적합성 검증을 거쳐 적절히 취부하여 사용한다. 다른 두종류 금속의 도체가 이용 목적 및 조건에 적합한 검증을 받지 않은 경우 다른 두종류 금속간(동과 알루미늄, 동과 동피복 알루미늄)의 물리적 결선은 단자 또는 접속 커넥터를 혼합 사용한다.

1.4.12 전기기기의 작업공간 (공칭전압 600V이하)

전기기기의 운전보수를 신속하고 안전하게 가동하기 위해서는 모든 전기기기 주변에 충분한 출입공간과 작업공간이 있어야 한다.

1.4.13 충전부의 보호 (공칭전압 600V이하)

(1) 충전부의 접촉사고 대책

이 시방서에 별도로 규정되는 경우를 제외하고 50V이상의 전압에서 동작하는 전기기기의 충전부는 승인된 외함을 사용하든가 기타 접촉대책을 취해야 한다.

(2) 물리적 손상의 방지

전기기기가 물리적인 손상을 받을 염려가 있는 장소에서는, 손상을 방지할

수 있는 강도의 함이나 보호장치를 두어야 한다.

(3) 경계표시

노출 충전부를 수용하는 방이나 기타 방호시책 장소에서의 입구는 눈에 잘 띄게 일반인의 출입을 경고하는 경계표시를 한다.

1.4.14 아크 발생부

통상 운전시에 아크, 불꽃, 화염, 용해금속을 발생시키는 전기기기 부품은 밀폐하거나 가연성 물질로부터 격리해야 한다.

1.4.15 궤도 전선으로부터의 전등, 동력 공급

전등 및 동력용 회로는 대지를 귀로로 하는 트롤리 전선이 있는 설비에 연결해서는 안된다.

1.4.16 표시

제작회사명, 상표 기타 제조회사를 확인할 수 있는 다른 표시 등이 모든 전기기기 위에 부착되어 있어야 한다. 전압, 전류, 와트수 기타 본 규정에서 명시한 다른 정격도 표시해 두어야 한다. 표시는 주어진 환경에 대해 내구성이 있어야 한다.

1.4.17 단로장치의 표시

전동기 및 소형전기기기 기타 인입선, 간선 또는 전원의 분기회로에 대해서, 이 규정에 규정된 각 단로 장치는, 이용 목적이 명확한 장소에 배치되는 경우를 제외하고 그 이용목적을 명확히 표시해야 한다.

1.5 관공서 및 기타 수속

관련 법령, 조례 및 기준에 근거하여 관련되는 공사 시공상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 즉시 수행한다.

1.6 관계법규 및 제규정

1.6.1 공사에 적용되는 주요 법, 령, 규칙 및 기준 등은 아래와 같다.

- 건축법, 건설산업기본법, 건설기술관리법 및 관계 령, 규칙, 기준
- 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 관계 령, 규칙, 기준
- 전기통신기본법, 전파법, 유선방송관리법, 정보통신공사업법 및 관계 령, 규칙, 기준
- 소방법 및 관계 령, 규칙, 기준
- 산업안전보건법 및 관계 령, 규칙, 기준
- 항공법 및 관계 령, 규칙
- 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
- 한국전력공사 전기공급규정
- 산업표준화법에 의한 한국산업규격 (KS)

▣ 기타 본 공사와 관련한 관련 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

1.6.2 설계도서와 관계법규가 다른 경우 관계법규에 따라 시공한다.

1.6.3 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

1.6.4 이 시방서는 국제전기표준회의(International Electrotechnical Commission) 규격의 “건축전기설비”편(364편)을 적용할 수 있으며, 특별한 필요에 따라 미국화재안전기준(NFC : National Fire Code(1995년 개정))의 미국전기공사기준(NEC : National Electrical Code)을 참고 할 수 있다.

1.7 공사중 정전대비용 예비전원사용

한남동, 필동 전기실의 수배전반 교체시 예상되는 정전 및 기타 정전에 대비하여 공사업자는 별도의 예비전원공급장치를 준비하여 터널내의 정전공급 및 공사에 지장이 없어야 한다..

1.8 별도 계약 및 제규정

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

2. 공사현장관리

2.1 건설관계법규의 준수

모든 공사는 건설관계법령, 건설공사기준, 지방조례 등을 준수하여 시공하고, 공사시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속 등은 시공자 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행토록 한다.

2.2 정리, 정비 및 청소

공사현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 철저히 하여, 현장을 청결하게 유지한다.

2.3 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 건설기술관리법, 산업안전보건법 등 관계법령에 따라 다음 사항을 준수한다.

2.3.1 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제 3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.

2.3.2 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 확인하여야 한다.

2.3.3 공사중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발행하지 않도록 한다.

2.4 응급조치

안전사고, 재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자(청)가 감리원에게 보고한다.

2.5 보양(補養)

2.5.1 인접한 건물 및 공작물에 대해서 보양을 필요로 할 때는 감리자 등과 협의하여 공사진행중 즉시 보강하도록 한다.

2.5.2 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양을 한다.

2.6 발생재료의 처리

2.6.1 공사시방서에 의해 발생재료를 인도하도록 정해지는 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리원에게 제출한다. 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절한 조치를 한다.

2.6.2 공사시공상 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 감리원과 협의한다.

2.7 뒷정리

공사완료시 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

3.1 재료

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

3.1.2 설계도서 및 공사시방서에 재료의 품질이 명시되어지지 않은 경우, 그 품질은 발주자(청)과 감리원에게 동등 이상의 재료인지 여부를 확인받아 선정한다.

3.1.3 기기는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.

3.2 재료의 관리

검사 및 시험에 합격한 재료는 공사시방서에 따라 감리원이 지시한 장소에 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출한다.

3.3 재료의 시험, 검사

3.3.1 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업규격 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

3.3.2 공사중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 재료 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 단, 한국산업규격에 의한 규격품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

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

3.4 지급자재

3.4.1 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 공사시방서에 따른다.

3.4.2 지급자재의 인도시에는 감리원 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

4. 시 공

4.1 일반사항

4.1.1 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록

설계도서, 공정표, 시공계획서 및 제작도, 시공상세도 등에 따라 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 감리원과 협의한다.

4.1.2 2개이상의 공종이 만나는 시공은 건축설계도서를 기본으로 하여 구조안전성, 에너지절약, 실내환경 등을 감안하여 작업순서 및 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.

4.1.3 전기설비공사는 건축시공자 및 토목시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

4.2 공정표

4.2.1 공사착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

4.2.2 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

4.2.3 별도 계약공사와의 협이가 필요할 때는 감리원과 협의하여 조정을 받는다.

4.3 시공계획서

4.3.1 착공에 앞서 공사의 종합계획을 정리한 시공계획서를 작성하고, 감리원에게 제출한다.

4.3.2 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 감리원의 승인을 받아야 한다.

4.4 제작도, 시공상세도면 및 견본제출

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

4.5 공사보고서

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

4.6 시공에 대한 시험 및 검사

4.6.1 시공시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.

4.6.2 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.

4.6.3 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.

4.7 안전보건관리

- 4.7.1 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생의 방지에 노력한다.
- 4.7.2 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하여야 하며, 안전 보건규정을 작성한다.
- 4.7.3 발주자(청) 및 시공자는 표준안전관리비를 공사금액에 계상한다. 계상된 안전관리비를 공사현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리에 사용하며, 다른 목적으로 사용하여서는 안된다.

5. 완성검사

5.1 발주자(청)의 검사

공사가 완료되었을 때에는 공공전문기관 등의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그에 따른 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

5.2 완성검사

시공자는 감리원 입회하에 다음의 시험과 확인을 하고 발주자(청), 관공서 및 이에 준하는 공공기관의 완성검사를 받아야 한다.

- 5.2.1 설비의 외관 및 정돈상태의 확인
- 5.2.2 설비 자재의 동작시험
- 5.2.3 설비 자재가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

6. 기록

- 6.1 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고, 정리 보관한다.
- 6.2 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고, 정리 보관한다.
- 6.3 공사공정의 주요부분 등에서 매입 및 은폐 등으로 완성시에 확인이 불가능한 부분은 공사현장 사진을 찍어 정리 보관한다.
- 6.4 감리원의 지시가 있을 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.
- 6.5 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

7. 공사인도

완성검사 후 시운전을 수행하고, 다음에 표시한 관계도면 등 서류를 발주자(청)에 제출하고

공사를 인수인계한다.

- 완성검사 필증
- 준공도면
- 완공사진
- 허가청 등의 허가서류 및 검사필증
- 성능시험성적서 및 검사증
- 취급설명서
- 기기에 부착된 공구류 및 기타

8. 시공상세도면 작성요령

8.1 목적

시공상세도면의 작성에 대하여 현장기능공 등 관계자가 쉽게 이해할 수 있도록 공정별 시공상세도면을 체계적이고 내실있게 작성하기 위한 요령을 마련하여 활용하는데 있다.

8.2 정의

시공상세도면은 실시설계도서에 포함된 각종 상세도면외에 시공자가 설계도서에 표시된 내용을 구체적으로 구현하기 위하여 어떤 수단과 방법 등으로 시공할 것 인지의 검토결과를 도면으로 작성하는 것을 말한다.

8.3 기본원칙

시공상세도면 작성의 기본원칙은 다음과 같다.

- 8.3.1 표준시방서 및 공사시방서의 작성요령을 참고하여 작성한다.
- 8.3.2 건축물의 구조·설비·용도·형태·규격 및 시공방법 등에 관한 실시설계상세도면과 상호 유기적으로 연계되도록 작성한다.
- 8.3.3 설계자가 작성한 설계도서에 대한 시공상의 문제점을 해결하고, 합리적이고 능률적인 견실시공이 되도록 작성한다.
- 8.3.4 발주자(청)의 특정공사 등에서 구분이 애매하고, 중복되어 혼선이 발생되지 않도록 공사시방서에 시공상세도면 작성 목록을 지정하여 작업량과 설계수

준을 명확히 알 수 있게 한다.

- 8.3.5 시공상세도면은 시공자가 작성하여야 하며, 공정별 전문분야의 전문건설하도급업체 등의 의견을 들어 반영한다.
- 8.3.6 건축물의 대형화·복잡화·전문화 추세에 따른 설계의도와 수준에 부합되게 일정한 형식과 내용을 충족시키도록 한다.
- 8.3.7 하도급업체의 시공수준과 관련한 작업과정, 방법 및 기술능력 등에 대하여도 포함되도록 한다.
- 8.3.8 완성된 도면은 발주자(청)·설계자·시공자·감리원이 협의하여 최종 확정 제출한다.

8.4 전기설비분야 시공상세도면

- 8.4.1 전기설비분야의 시공상세도면은 구내전선로공사, 옥내배선공사, 조명설비공사, 동력설비공사, 수변전설비공사, 예비전원설비공사, 중앙감시제어, 방재전기 약전 및 정보설비공사별로 이 시방서에서 제시한 부분에 대하여 작성한다.

8.5 2개 이상 공종이 겹치는 부분의 시공상세도면

- 8.5.1 건축 또는 기계분야 등과 상호 중복된 부분의 시공상세도면은 건축상세도면을 기본으로 하여 구조안정성·작업순서 및 해당분야의 기준에 부합되도록 작성한다.
- 8.5.2 제1항의 규정에 의한 해당분야의 전문하도급업체는 시공상세도면 작성에 협력한다.

8.6 책임과 의무

- 8.6.1 시공상세도면의 작성 및 시공에 대한 책임과 의무는 공사계약의 일반원칙에 의한다.
- 8.6.2 시공자는 시공상세도면에 책임을 진다.

8.7 도면의 구성체계·표현방법, 규격 등

도면의 크기 및 양식은 KS A 0106에 의한 A 시리즈 규격으로 작성한다.

제 2 장 수변전설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 변전실에 시설되는 옥내·외 특고압, 고압, 변압기, 저압 배전반과 충전기반에 대한 설계, 제작 및 공급에 적용될 제반 기술 사항을 규정한다.

1.2 관련시방

수변전설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 시방에서 제시된 것을 제외하고 다음 사항에 따른다.

1.2.1 배관 및 배선

옥내배선공사의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

K S 번호	규 격 명 칭
KS A 3504-87	안전 표지판
KS C 1201-95	전력량계류 통칙
KS C 1203-80	전력량계류의 내후 성능
KS C 1204-80	전력량. 무효 전력량 및 최대 수요전력 표시장치(분리형)
KS C 1206-95	무효 전력량계
KS C 1207-95	전력량계(변성기불이 계기)
KS C 1208-95	보통 전력량계(단독 계기)
KS C 1211-78	최대 수요 전력계
KS C 1303-86	지시 전기 계기
KS C 1304-87	배전반용 지시 전기 계기의 치수
KS C 1706-82	계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)
KS C 2301-94	전기 절연유
KS C 2620-88	동선용 압착단자
KS C 3302-90	600V 비닐 절연 전선 (IV)
KS C 3325-92	전기 기기용 비닐 절연 전선 (KIV)
KS C 3328-92	600V 2종 비닐 절연 전선(HIV)
KS C 4302-77	중형 3kV 유입 변압기
KS C 4303-77	중형 6kV 유입 변압기
KS C 4502-90	단로기
KS C 4507-87	큐비클식 고압 수전 설비
KS C 4511-90	고압 교류 부하 개폐기
KS C 4601-72	고압 지락 계전장치
KS C 4610-78	고압 피뢰기
KS C 4611-91	고압 교류 차단기
KS C 4612-90	고압 전류 제한 퓨즈
KS C 4613-94	누전 차단기
KS C 4802-82	고압 및 특별고압 진상 콘덴서
KS C 4805-93	전기 기기용 콘덴서
KS C 7506-77	배전반용 전구
KS C 7702-91	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 8304-90	상자 개폐기(저압회로용)
KS C 8321-95	배선용 차단기
KS C 8331-87	특초고압 교류차단기
KS C 8401-87	강제 전선관
KS C 8422-95	금속제 가요 전선관
KS C 8450-81	버스 관료
KS C 8459-95	금속제 가요 전선관용 부속품
KS C 8460-94	금속제 전선관용 부속품
KS D 3503-93	일반 구조용 압연 강재
KS D 5530-93	동 버스 바
KS D 6705-89	알루미늄 및 알루미늄합금박

1.3.2 한국전력 표준규격 및 잠정규격 (ESB, PS)

ESB 143-310-385	권선형 계기용 변압기
ESB 145	변류기
ESB 150	교류차단기
ESB 151-181-596	단로기
ESB 153-261-282	전력용 피뢰기
ESB 158	배전반 일반규격
ESB 158-680	폐쇄배전반
PS 117-810-875	23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재
PS 150-578	가스절연개폐장치

1.3.3 한국전기공업 협동조합 규격

KEMC 1106	폐쇄배전반
KEMC 1107	저압폐쇄배전반
KEMC 1108	컨트롤센터
KEMC 1110	수배전반용 전자식 집중 표시 제어장치
KEMC 1112	비상전원 절체 스위치
KEMC 1113	전력용 몰드변압기
KEMC 1115	23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재
KEMC 1118	전력용 피뢰기
KEMC 1121	특고압 교류부하개폐기

1.3.4 국제규격

IEEE Std 48	Standard Test Procedures and Requirements for High-Voltage Alternating-Current Cable Terminations
IEC 517	Gas-Insulated Metal-Enclosed Switchgear for Rated Voltages of 72.5kV and Above
NEC 445	Generators
NEC 450	Transformers and Transformer Vaults

1.3.5 표준적용

- (1) 제작자는 아래에 명시한 규격의 최신판에 따라 설계, 조립 및 시험하여야 한다.

(현장설치 후 작동시험 포함)

- ① 한국 산업 규격(KS)
 - ② 일본 공업 표준(JIS)
 - ③ 국제 전기 기술 위원회(IEC)
- (2) 상기의 기기 시험은 공인기관 시험소의 시험에 의하고 기기별의 시험성적서를 납품과 동시 감리원에 제출하여야 한다.(단, K.S 표시품은 제외)
 - (4) 수·배전반에는 전후면에 문을 설치하고 쇄정장치를 하여야 하며, 2단적 구조시에는 2DOOR TYPE으로 하여야 한다.
 - (5) 각 CUBICLE마다 반내 조명등을 전후면에 취부하여 문 개폐와 연동으로 점멸되도록 제작하여야 하고, 조작 개폐기를 별도 설치한다.
 - (6) 각종 기기의 취부는 전선의 접속, 개폐장치의 조작 및 보수점검이 용이하고, 운반과 설치에 편리하도록 제작한다.
 - (7) 전후면을 개방한 상태에서 일상 조작시 고압 충전부간 노출부분과의 접속 및 사고파급을 방지하기 위하여 격벽과 보호망을 설치한다.
 - (8) 수·배전반에 수용된 기기의 온도가 최고 허용온도를 초과하지 않도록 통풍구를 시설하고 필히 환기용 FAN을 시설하여야 한다.
 - (9) 명판은 백색 아크릴에 흑색문자로 이면조각하여 단단히 부착하여야 한다.
 - (10) 본품(수·배전반)에 사용되는 자재는 K.S표시품을 우선 사용하여 제작, 납품하여야 한다.
 - (11) 전선은 단자 접속을 하되 압착단자를 사용하며 단선, 혼선, 접속불량이 생기지 않도록 하여야 한다.
 - (12) 전선의 분기는 반드시 단자에서 실시하며, 각 배선단자마다 삽입식 단자대를 취부하여야 하며, 보수점검이 용이하도록 전선 단말에는 보수를 위한 번호표를 부착하여야 한다.
 - (13) 모선은 충분한 용량의 규격으로 하여야 하며 주요 접속부 부분은 온도금처리하고 차단기의 차단 용량에 충분히 견딜수 있는 것이어야 한다.
 - (14) 수·배전반에 습기 제거를 위하여 HEATER를 설치하고 별도의 조작개폐기를 설치한다.
 - (15) 수·배전반은 필요한 시퀀스를 구성하여 AUTO 보조접점 및 상태감시용 단자대를 설치하여야 한다.
 - (16) 조작 회로에 사용하는 전선의 색상은 KEMC 및 JEM 규격에 따른다.
 - (17) 특고압반 출입문 이면에는 고압 충전부에 사람이 접촉되지 않도록 위험 보호 COVER를 설치하여야 한다.
 - (18) 모선의 지지는 EPOXY 성형 몰딩된 지지애자를 사용하여야 한다.
 - (19) 각반의 BASE 상단 50-100mm위치에 접지모선(3T X 25mm)을 취부하여야 하며, 단말에는 접지선을 접속할 수 있는 접속단자 (38mm²이상)를 취부하여

야 한다.

(20) 경보 회로

- ① 운전상태나 고장상태를 체크할 수 있는 각 계전기에는 각형 집합표시등과 보조 RELAY를 조합하여 고장표시 및 경보회로를 구성하여야 한다.
- ② 경보회로에는 보조 RELAY, 경보기, 제어용 PUSH BUTTON SWITCH 등을 구비하여야 한다.
- ③ 고장표시 집합창구에는 피제어기기에 대응하는 기호 또는 문자를 각인하고 고장 발생시 LAMP로서 조명할 수 있어야 한다.
- ④ 피제어기기에 이상이 발생하면 보조 RELAY가 동작하여 경보를 발함과 동시에 고장 파손 표시창구가 점등되어 고장상태를 표시할 수 있어야 한다.

(21) 수·배전반의 외함은 다음과 같다.

- ① 재질 및 형식 : 강판제 옥내 폐쇄 자립형
- ② 측면 및 상부, 하부 : 2.3t
- ③ 문 : 3.2t
- ④ 절연 계급 : E CLASS이상
- ⑤ 규격 : 별첨 도면 참조
- ⑥ 채널 베이스 : 100 X 50 X 5t 의 채널 베이스를 설치한다.
- ⑦ 도 장 : 철판의 산화막을 완전히 제거한 후 인산염 피막처리를 하고, 방청 도장 2회후 건조한 다음 지정색 정전 분체도장으로하여야 한다.

(22) 수·배전반의 모선

- ① 모선은 동대 또는 동봉을 사용하여야 하며 모선의 크기는 차단 전류 이상이어야 한다.
- ② 상의 배열
가. 전후배열 : 전면으로부터 A, B, C
나. 좌우배열 : 전면에서 보아 좌로부터 A, B, C, N
다. 상하배열 : 위로부터 A, B, C, N
- ③ 모선의 각 상별 색상
가. AC회로인 경우
A : 흑색, B : 적색, C : 청색, N : 백색 또는 회색
나. DC회로인 경우
P : 적색, N : 청색
- ④ 회로별 전선 색상 및 굵기
가. PT회로 : 적색 2.0sq 이상

- 나. CT회로 : 흑색 5.5sq 이상
- 다. AC조작회로 : 황색 2.0sq 이상
- 라. 조작회로 : 청색 2.0sq 이상

1.4 제출물

1.4.1 제품자료

- (1) 외형도
- (2) 결선도 (단선도, 삼선도, 제어회로도)
- (3) 기기 배치도 및 접속도
- (4) 주요 자재 목록 및 제작 시방서

1.4.2 시험성적서

- (1) 가스절연 개폐설비에 관한 제조자의 시험성적서
- (2) 변압기, 진상콘덴서, 단로기, 피뢰기에 관한 제조자의 시험성적서

1.4.3 시공상세도

- (1) 수변전설비의 배선도
- (2) 배전반의 배치도
- (3) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.4.4 준공서류

- (1) 수변전설비의 사용 설명서
- (2) 배전반의 기능 설명서

1.5 제작도 및 견본

공사시방서 또는 설계도서에 의하여 제작되는 것은 미리 적정 용량, 규격, 구조, 설치 방법을 제작도 및 견본을 제출하여 감리원의 승인을 받은 후 시공에 착수한다.

1.6 공사기록서류

수변전설비공사의 진행에 따른 일일 작업 현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작

업내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록한다.

1.7 품질보증

수변전설비는 설계도서, 공사시방서, 시공상세도에 따라 시공하고 변압기는 부하와 결합한 상태에서 시운전 조정을 한다.

1.8 운반, 보관, 취급

변압기, 배전반 등의 현장반입시 운반이나 진동으로 전기기기에 손상 또는 충격이 가지 않도록 한다.

1.9 환경 요구사항

습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 사용하는 배전반 및 기타 전기기기류는 각각 방폭(防爆), 방습(防濕), 전폐형(全閉形) 등 사용장소에 적합한 것을 설치한다.

1.10 다른 공사와의 협조

수변전설비공사중 공사진행상 관계되는 건축공사, 건축기계설비공사 등의 시공범위를 확인하여야 하며, 해당 공사관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

1.11 기 타

1.11.1 제 작 도

제작자는 제작하기전에 현장과 설계도서 검토 및 전기제어설비의 제작상 문제점을 협의, 해결한 후 제작도를 작성, 제출하여 감리원의 승인을 득한 후 제작에 임하여야 한다.

1.11.2 타공사관련

본제품 설치중 토목, 환기, 전기설비 공사와 관련있는 공사는 해당 감리원과 사전협의 후 설치하여 본 제품 설치로 인하여 타공사의 공정에 차질 및 하자가 발생하지 않도록 책임을 다 하여야 한다.

1.11.3 보 수 관 리

공사 후 공사설비운영 관리에 필요한 보수관리 안내서를 제출해야 한다.

(1) 운전전 점검사항

- (2) 운전 방법
- (3) 정비 및 보수방법
- (4) 보전 관리 방법
- (5) 기타 유지관리에 필요한 사항

1.11.4 시 운 전

- (1) 제작자는 모든 제품의 납품 완료 후 현장감리원 입회하에 수배전반 전반에 대한 조정 및 시운전을 시행하고 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 확인 후 물품검수원에게 제출하여야 한다.
- (2) 시험운전중 공사자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대하여는 공사자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.
- (3) 제작자는 준공 후 운영자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 수배전반 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 제비용은 제작자 부담으로 해야 한다.

1.11.5 준 공

제작자는 종합 시운전결과 이상이 없을 경우 준공도 및 각종 행정 서류(준공계 등)를 제출해야 한다.

1.11.6 공급범위 및 방법

선적이나 취급이 가능한 한 이 시방서에 따라 공장 제작 완제품으로 납품할 수 있도록 조치하고 아래 항목의 작업이 포함 되어야 한다.

- 요구 조건에 맞는 배전반 구성을 위한 단위기기의 배열 및 기본 설계
- 모든 요구사항에 맞는 성능을 나타낼 수 있도록 완전한 제작, 조립, 검사 및 시험
- 현장 설치시 필요한 부대시설, 부품, 장비 및 예비품 공급
- 설비의 운반, 하역, 보관 및 설치를 위한 기술 지원
- 기초용 채널 및 볼트(수배전반, 발전기)
- 하역 작업

2. 재 료

2.1 품질수준

2.1.1 고압수전설비 또는 특별고압수전설비의 기계기구 및 전선

- (1) 고압수전설비 또는 특별고압수전설비의 기계기구 및 전선은 전기설비기술기준, 내선규정, 한국산업규격, 한국전기공업협동조합규격(KEMC), 한국전력공사 표준규격(ESB) 등의 규정에 적합한 표준품 이상으로 한다.
- (2) 이 시방과 설계도서에 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않은 경우에는 이와 동등 이상인지 여부에 대하여 감리원의 승인을 받아 선정한다.

2.1.2 보안상의 책임분계점과 구분개폐기

- (1) 보안상의 책임분계점은 자가용 전기설비소유자(이하 「자가용」이라 한다)의 구내에 설정한다. 단, 전기사업자가 자가용 인입선 전용의 분기개폐기를 시설하는 경우 또는 특별한 사유에 의하여 자가용의 구내에 설정하기 곤란한 경우에는 보안상의 책임분계점을 자가용의 구외에 설정할 수 있다.
- (2) 보안상의 책임분계점에는 구분개폐기(보수점검시 전로를 구분하기 위한 개폐기를 말한다)를 시설한다. 단, 전기사업자가 자가용인입선전용의 분기개폐기를 시설하는 경우에는 보안상의 책임분계점에 근접된 곳에 구분개폐기를 시설할 수 있다.
- (3) 구분개폐기에는 부하전류를 개폐할 수 있는 개폐기를 사용한다. 단, 전기사업자가 자가용 인입선 전용의 분기개폐기를 시설하는 경우에는 단로기를 옥내에 또는 금속제의 함에 넣어 옥외에 시설하는 외에 이것을 조작할 때 부하전류의 유무가 확인될 수 있도록 시설하는 경우에는 구분개폐기로서 단로기를 사용할 수 있다.
- (4) 부하개폐기는 기중개폐기, 진공개폐기 등 불연성 절연물을 사용한 것으로 한다.

2.1.3 큐비클 종별

(1) 특고반

① 외함치수 (외형도 참조)

② 회로정격(입력)

정격전압 : 22.9KV

상 수 : 3ø 4W

주 파 수 : 60Hz

③ 조작 및 감시방법

원격조작 및 반면 조작 SWITCH 및 전자식 전력 감시보호장치에 의한 조

작 및 감시할 수 있도록 한다. (전자식 배전반에만 해당)

④ 특수조건

전자식 폐쇄배전반은 전자식디지털 전력 보호감시장치를 부착하며 전자식 디지털 전력 보호감시장치 다음의 기능을 구비하여야 한다.

⑤ 계측 기능

전압(V), 전류(A), 영상전압(V₀), 유효전력(W), 무효전력(VAR), 유효전력량(KWH), 무효전력량(KVAR), 역율(PF), 주파수(F)

⑥ 보호계전 기능

가. OCR (순시 및 반한시)

나. OCGR (순시 및 반한시)

다. OVR (정한시)

라. UVR (정한시)

마. OVGR (순시 및 반한시)

바. SGR (영상전류 및 영상전압에 의한 정한시)

⑦ DATA 통신기능

가. 통신속도 : 250 Kbps

나. 신호변조 : BIPOLAR 변조

다. 통신 ADDRESS : 8 bit(0~255)

라. 접속대수 : 최대 255대 NETWORK 형성

⑧ 출력기능

가. CB - ON

나. CB - OFF

다. 중고장

라. 경고장

마. LOCAL / REMOTE

⑨ 경보기능과 자기진단 기능

(2) TR 반

① 외함치수 (외형도 참조)

② 회로정격(입력)

정격전압(상수) : 3Ø 4W 22.9kV

주파수 : 60Hz

③ 반내에 FAN을 설치하여 통풍이 원활하게 하여야 한다.

(3) 저압반

① 외함치수 (외형도 참조)

② 회로정격(출력)

정격전압 : 380/220V, 380V

상 수 : 3ø 4W, 3ø 3W

주 파 수 : 60HZ

③ 특수조건

ACB반중 전자식 배전반은 전자식 디지털 전력 보호감시 장치를 부착하며 필요한 기능은 (1) ⑤항과 같은 기능을 구비하여야 한다.(도면 참조)

(4) 전동기 제어반 (MCC)

① 외함치수

형 태	1 면 형	2 면 형
폭 (mm)	600	1200
높이 (mm)	2350	2350
깊이 (mm)	600	600

② 구 조

가. 최소 UNIT의 높이는 200mm로서 용량 증가에 따라 각종 SIZE의 UNIT 조합으로 1면당 최대 1800mm까지 수납한다.

나. 1차 인출형 UNIT로 하며, 연결방식은 주회로 VERTICAL BUS BAR에 STAB-CONNECTOR 접속을 한다. 단, MCCB 400AF 이상이 취부되는 UNIT는 고정형으로 한다.

다. 각 UNIT는 다른 UNIT에 관계없이 인입, 인출할 수 있으며, 각 UNIT 사이에 금속 격리판을 설치하여 돌연 사고시 다른 UNIT로의 파급을 방지한다.

라. MCCB 조작 OPERATING HANDLE과 DOOR사이에는 INTERLOCK 장치를 구비하여 MCCB 투입시에는 DOOR가 열리지 않으며, MCCB개방시에 DOOR가 열리도록 한다.

마. MCCB 투입시에도 LOCK 해제 나사못을 돌림으로 열 수 있다.

바. 전원측은 단자 VINYL CAP으로 절연시킨다.

사. 각 UNIT DOOR 에는 MCCB 조작 HANDLE과 TRIP시 고장을 나타내는 표시등 ON/OFF 조작 및 ON/OFF SIGNAL을 겸하는 PUSH BUTTON 및 필요한 계기류를 취부한다.

아. 각 UNIT에는 CARD HOLDER를 취부하여 각 부하명을 기입, 삽입한다.

자. 각 SPACE에는 DRAW OUT UNIT를 설치하여 장래 부하증설시 사용할 수 있도록 제작하여야 한다.

차. 과부하계전기는 전자식 과부하계전기(EOCR) 4E TYPE을 설치한다.

2.2 고압 스위치기어(Switch Gear)

2.2.1 기능

- (1) 스위치기어는 개폐기기와 개폐기기의 조작·측정·보호·조정 등을 행하는 기구를 조합시켜, 변경가능한 내부접속, 부속기기류, 폐쇄함 및 지시구조물을 구비한 기기·장치의 집합체를 의미한다. 컨트롤기어는 위의 기능을 제어의 목적으로 구성한 것을 의미한다.
- (2) 정격전압 3.6kV 이상 36kV 이하의 공장조립식 금속 폐쇄형 스위치기어 및 컨트롤기어에 적용한다.
- (3) 고압 스위치기어는 KS C 4507, KEMC 1106, KEMC 1110, ESB 158-680의 규격에 적합하여야 한다.

2.2.2 구조

- (1) 인출형의 교류차단기 및 개폐기를 사용하는 경우 인출용 가이드 레일 및 스톱퍼 등을 구비한다.
- (2) 다단식 배전반은 리프트에 의하여 교류차단기의 조립, 적재 등을 쉽게 행할 수 있는 구조로 한다.
- (3) 교류차단기는 고정취부식의 것은 볼트 등을 사용하고 인출형은 이동방지장치를 이용한 구조체에 고정한다.
- (4) 배전반은 견고하고 양질의 재료를 사용하여 전기적 기계적 특성이 우수하고, 전선의 접속, 개폐장치의 조작, 기기의 보수 및 점검을 안전 용이하게 수행할 수 있는 구조로 한다.
- (5) 구조는 정전하(靜電荷)에 따른 위험배제와 접속케이블 및 기기의 전압시험, 케이블고장 개소의 탐지, 케이블의 접지, 위상순서검사 등을 안전하게 수행할 수 있도록 한다.
- (6) 교체가 필요한 동일규격의 모든 부품은 필요시 부품 또는 부품 군별로 용이하게 교환할 수 있는 호환성을 가져야 하며 교체는 간단히 행할 수 있어야 한다.
- (7) 배전반은 단위폐쇄형을 상호연결 조립하는 방식으로서 증설, 이설 등 설치가 간단 용이한 분할구조로 한다.
- (8) 외피 내부의 각 격실의 기기류는 각 기기의 표준규격에 적합한 구조와 성능을 갖추어야 한다.
- (9) 모선의 접속구조는 외피내 임의의 개소의 기기를 단시간내에 절체 분기접속이 용이하여야 한다.
- (10) 배전반 내부 아크로 인한 이상압력을 안전하게 방출할 수 있는 구조로 한다.

- (11) 배전반 전면에는 계기, 계전기, 제어스위치 등을 부착한다.
- (12) 배전반은 정면 및 후면에 명판을 부착하되, 후면에 보수점검공간이 없는 경우에는 정면에만 부착하고, 명판은 합성수지제 또는 금속제로 하여 문자가 쉽게 지워지지 않도록 한다.
- (13) 변압기, 교류차단기 등은 볼트 등으로 바닥판 또는 구성재에 견고하게 고정한다.
- (14) 배전반내에 고압인입 및 인출용 케이블헤드 취부 여유를 고려하여 취부대 등을 설치한다.
- (15) 변압기, 교류차단기, 고압 진상 콘덴서 등의 기기단자의 고압충전부에는 보호판 등을 설치한다. 단, 사람이 쉽게 접촉할 수 없는 경우는 예외로 한다.
- (16) 고압의 도체 상호간 및 도체와 비충전금속부와의 이격거리는 다음 표를 참고한다. 단, 절연재료로 이격하는 경우와 기기의 단자부는 절연저항시험 및 내전압 시험에 견디는 경우는 예외로 한다.

장 소		이격거리(mm)
고압 충전부	상호간	90 이상
	대지간 (저압회로사이 포함)	70 이상
전선 비접속부	상호간	20 이상
	대지간 (저압회로사이 포함)	20 이상
고압 충전부와 전선 비접속부간		45 이상
고압 충전부에서 절연지지물까지의 연면거리		130 이상

- (주) ① 절연격벽이 없는 단로기의 조작에 후크봉을 사용하는 경우 충전부 상호간 및 충전부와 대지와의 사이를 120mm 이상으로 한다.
- ② 고압용 절연전선의 접속부 및 말단충전부에서 50mm이내는 절연 테이프 처리를 하여도 그 표면은 고압 충전부로 본다.

2.2.3 캐비닛

- (1) 배전반용 간판 두께는 다음 표를 참고한다.

구 성 부 분	강 판 두 께 (mm)	
	옥 내	옥 외
측 면 판	1.6 이상	2.3 이상
바 닥 판	1.6 이상	1.6 이상
배전반내의 격벽	1.6 이상	1.6 이상
도어 및 전면판	1.6 이상	2.3 이상

- (2) 수납되어 있는 기기의 온도가 최고허용온도를 넘지 않도록 적당한 통기구 또는 환기장치를 설치한다. 이때 쥐, 뱀 등 동물이 출입할 수 없게 한다.

2.2.4 도전부

- (1) 고압 주회로는 그 회로를 보호하는 차단기의 정격차단정류(차단전류를 한류하는 것은 그 한류값)에 대한 기계적강도 및 열적강도를 가진 것으로 한다.
- (2) 고압의 주회로 배선에는 KS 표시품인 고압용 절연전선을 사용하고, PF·S형인 경우는 14mm² 이상의 굵기의 것으로 CB형인 경우는 38mm² 이상의 굵기의 것으로 한다. 단, 계기용 변압기, 피뢰기, 고압 진상 콘덴서 등의 배선은 14mm² 이상의 굵기의 것으로 하여도 된다.
- (3) 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 도전율 97%이상의 것으로 하고 피복, 도장, 도금 등으로 산화방지처리를 한다.
- (4) 동대 또는 동봉의 전류밀도는 다음 표를 참고하고, 재료의 가공 및 성형을 고려하여 전류밀도값의 +5% 여유를 둔다.

전류용량 (A)	전류밀도 (A/mm ²)
400 이하	2.5 이하
800 이하	2.0 이하
1,200 이하	1.7 이하
2,000 이하	1.5 이하

- (5) 저압의 주회로에 전선을 사용하는 경우 KS C 3302, KS C 3325, KS C3328의 규격에 적합하여야 한다. 또한, 전선의 허용전류는 다음 표를 참고하고, 최소 전류용량은 30A 이상으로 한다.

굵기 (mm ²)	허용 전류 (A)		굵기 (mm ²)	허용 전류 (A)	
	IV, KIV	HIV		IV, KIV	HIV
3.5	30	37	60	177	217
5.5	40	49	100	243	298
8	49	61	150	322	395
14	71	88	200	382	469
22	93	115	250	453	556
38	132	162	325	530	650

(주) 기준주위온도는 40℃로 하고 주위온도가 높아지면 보정한다.

- (6) 배전반의 제어회로의 배선은 1.25mm² 이상, 계기용 변성기의 2차 회로의 배선은 2mm² 이상으로 한다. 단, 전자회로용 반내 배선은 제조자의 표준으로 한다.

전선 피복의 색은 다음 표에 의한다.

회로의 종별	피복의 색
일 반	황 색
접 지 선	녹 색

- (7) 주회로 도체는 다음 표에 의하여 배치하고 말단부 또는 일부에 색별을 실시한다.

전압종 별	배전방식	좌우, 상하, 원근 구별	흑색	적색	청색	백색 또는 회색
고 압	3상3선식	좌우의 경우 좌에서, 상하의 경우 상에서, 원근인 경우 근거리에서	A상	B상	C상	-
저 압	3상3선식		A상	B상	C상	접지측상
	3상4선식		A상	B상	C상	중 성 상
	단상2선식		A상	B상	-	접지측상
	단상3선식		A상	B상	-	중 성 상
	직류2선식		위와 동일	-	정극	부극

(주) ① 3상 회로 또는 단상 3선식 회로에서 분기하는 회로는 분기전 색별에 의한다.

② 3상 교류의 상은 제1상, 제2상, 제3상 순으로 상회전하는 것으로 한다.

③ 좌우, 원근의 구별은 각 회로부분에서 주가 되는 개폐기의 조작측 또는 여기에 준하는 측에서 본 상태로 한다.

(8) 전류용량은 다음에 의한다.

① 변압기에 직접접속하는 모선의 전류용량은 유입 변압기에서는 정격전류의 1.1배 이상, 몰드변압기에서는 정격전류의 1.0배 이상으로 한다.

② 모선의 전류용량은 그 모선에서 분기하는 배선용 차단기 등의 정격전류의 총합으로 한다. 단, ①에 제시한 모선전류용량을 초과하는 경우에는 그 전류용량으로 하여도 된다.

③ 모선과 배선용 차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용 차단기 등의 정격전류이상으로 한다.

(9) 저압의 주회로 중성모선은 다음에 의한다.

① 중성모선의 전류용량은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 한다.

② 다선식 전로의 중성모선에는 과전류 차단기를 설치하지 않는다. 단, 과전류 차단기가 동작한 경우에는 각 극이 동시에 차단되는 것은 예외로 한다.

(10) 변압기와 동대와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속한다.

(11) 저압의 외부배선을 접속하는 단자부(기구단자부를 포함한다)는 전기적, 기계적으로 완전하게 접속한다.

① 터미널 랙을 사용하는 경우 압착단자로 하고, 주회로에 사용하는 압착단자는 KS C 2620 의 규격에 적합한 것으로 한다.

② 절연피복이 없는 터미널 랙은 절연 캡 또는 절연 커버를 부설한다.

2.2.5 반내 기구류

- (1) 배선용 차단기는 KS C 8321 규격에 적합한 것으로 한다.
- (2) 누전 차단기는 KS C 4613 규격에 적합한 KS 표시품으로 한다.
- (3) 전자접촉기는 콘덴서 개폐용인 경우 상시 여자방식으로 한다.
- (4) 계기용 변성기는 KS C 1706 규격에 적합한 것으로 한다.
- (5) 영상변류기는 고압 지락 계전기용으로 사용하는 것은 KS C 4601 규격에 적합한 것을 사용하는 것으로 한다.
- (6) 지시계기는 KS C 1303 및 KS C 1304 규격에 적합하고 기계식은 KS 표시품으로 한다.
 - ① 지시계기의 계급은 1.5급으로 한다. (주파수계, 위상계, 역률계, 무효전력계는 제외한다.)
 - ② 주파수계의 계급은 1.0급으로 한다.
 - ③ 위상계, 역률계 및 무효전력계의 계급은 5.0급으로 한다.
 - ④ 디지털식 지시계기는 복수의 계기를 병용하여 한 대로 여러 항목을 표시하여도 된다.
- (7) 최대 수요 전력계는 KS C 1211 규격에 적합한 것으로 한다.
- (8) 적산 계기는 KS C 1201, KS C 1203, KS C 1204, KS C 1206, KS C 1207, KS C 1208,의 규격에 적합한 것으로 한다.

2.2.6 접지

- (1) 일반적으로 접지계통은 고장전류에 따른 열적 기계적 응력에 충분히 견디어야 한다.
- (2) 타부분과 단로될 수 있는 주회로와 각 부분은 접지할 수 있어야 한다.
- (3) 단위기기 유닛의 외피는 접지도체와 접속 접지되어야 하며, 모든 금속부분과 주회로 또는 보조회로에 속하지 않는 다른 부분은 직접 접지도체에 접속하거나 금속구조물 부분을 통하여 접속되어야 한다.
- (4) 접지되는 각부분의 상호연결은 볼트조임 또는 용접처리하여 본체 덮개, 문짝, 격벽 또는 기타 구조물 부분간에 전기적으로 접속되도록 한다. 고압격실의 문짝은 적절한 방법에 의해 본체틀에 접속한다.
- (5) 상기 접지된 인출부의 금속부분은 시험 또는 단로상태에서 접지접속을 유지함은 물론 보조회로가 모두 단로되지 않은 인출중에도 접지되어 있어야 한다.

2.2.7 표시

배전반에는 정면 문 또는 내면에 다음사항을 기록한 명판을 설치한다.

- (1) 명칭

- (2) 형식
- (3) 옥내, 옥외 구별
- (4) 수전형식 (상, 선식, kV)
- (5) 정격주파수
- (6) 수전설비용량 (kVA)
- (7) 정격 차단전류(kA)
- (8) 총중량 (kg)
- (9) 제조자 및 제조 년월

2.3 저압 스위치기어(Switch Gear)

2.3.1 기능

- (1) 저압 스위치기어는 KEMC 1107, KEMC 1110, ESB 158의 규격에 적합한 것으로 한다.
- (2) 일반적으로 정격전압 정격전압 600V 이하의 저압선로에 접속하는 저압 스위치기어에 적용한다.
- (3) 폐쇄함에 수납되어 있는 기기는 제조자의 규격에 의한다.
- (4) 각 분기회로의 전류 흐름을 상별로 측정할 수 있는 구조로 한다.

2.3.2 구조

- (1) 금속함
 - ① 외함은 견고한 금속체로 하며 내장기기의 중량 작동에 의한 충격에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다. 외함의 최저 두께는 철판의 경우 옥내형 1.6mm, 옥외형 2.3mm로 하며, 다른 금속인 경우와 동등 이상의 강도를 가지며, 실외에서 사용되는 것은 밀판을 설치할 필요는 없다.
 - ② 칸막이에 금속판을 사용하는 경우 판두께는 합체 상호간이 1.6mm 이상, 기타는 1mm 이상으로 하며, 절연물을 사용할 경우에는 난연성으로 두께 3mm 이상의 것을 사용한다. 칸막이는 볼트조임 또는 용접하여 착탈가능한 것으로 공구를 사용하지 않으면 탈착되지 않도록 한다.
 - ③ 감시제어기구의 점검을 필요로 하는 부분은 도어로 하며 옥외형은 잠금장치를 채울 수 있도록 한다.
 - ④ 일반적으로 사용되는 저압 스위치기어는 외함에 방청처리하며 내구성이 강한 도료로 도장한다.
 - ⑤ 감시창을 설치할 경우는 유리 또는 감시에 지장이 없는 내구성의 투명한 재료를 사용한다.
 - ⑥ 내장기기의 온도가 최고허용온도를 초과할 경우에는 적당한 환기구 또는

환기장치를 한다.

(2) 배선이격거리

저압 주회로의 총전부 상호간 및 총전부와 비총전 금속체와의 이격거리는 공간 및 연면에서 10mm이상으로 한다. 단, 300V를 초과하는 선간전압이 가해지는 부분의 연면거리는 20mm이상으로 한다.

2.3.3 접지

(1) 접지모선

일열반이 되는 저압 스위치기어에는 전체에 대하여 3mm x 25mm 알루미늄 또는 동제 접지모선을 설치하여 접지선이 접속할 수 있는 구조로서 점검이 용이하도록 설치한다.

(2) 접지선

기기 및 회로에는 적합한 접지선으로 접지를 한다. 계기용 변성기의 2차 및 3차의 접지선은 KS C 3302, KS C 3325의 규격에 적합한 전선을 사용한다.

(3) 금속함의 접지

금속함의 접지모선과 전기적으로 접속된 것으로 한다. 칸막이판 등 비총전부의 금속볼트 조임 도는 용접에 의해 금속함에 전기적으로 접속된 것으로 한다.

(4) 인출형기기의 접지

인출형차단기, 변압기 등의 외피는 접지모선에 전기적으로 접속되어 있으며 본체를 인출할 때는 용이하게 분해가 가능한 것으로 한다.

(5) 고정형 기기의 접지

고정형 차단기, 변압기 등의 외함은 접지모선에 전기적으로 접지되어 있어야 한다. 또한, 단로기, 변류기등 외함을 갖지 않은 기기부착대 등은 금속볼트로 조여 접지한다.

2.3.4 도전부

(1) 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 도전율 97%이상의 것으로 하고 피복, 도장, 도금 등으로 산화방지처리를 한다.

(2) 동대 또는 동봉의 전류밀도는 다음 표를 참고하고, 재료의 가공 및 성형을 고려하여 전류밀도값의 +5% 여유를 둔다.

전류용량 (A)	전류밀도 (A/mm ²)
400 이하	2.5 이하
800 이하	2.0 이하
1,200 이하	1.7 이하
2,000 이하	1.5 이하

(3) 저압의 주회로에 전선을 사용하는 경우 KS C 3302, KS C 3325, KS C3328의

규격에 적합하여야 한다. 또한, 전선의 허용전류는 다음 표를 참고하고, 최소 전류용량은 30A 이상으로 한다.

궤 기 (mm ²)	허 용 전 류 (A)		궤 기 (mm ²)	허 용 전 류 (A)	
	IV, KIV	HIV		IV, KIV	HIV
3.5	30	37	60	177	217
5.5	40	49	100	243	298
8	49	61	150	322	395
14	71	88	200	382	469
22	93	115	250	453	556
38	132	162	325	530	650

(주) 기준주위온도는 40℃로 하고 주위온도가 높아지면 보정한다.

- (4) 배전반의 제어회로의 배선은 1.25mm² 이상, 계기용 변성기의 2차 회로의 배선은 2mm² 이상으로 한다. 단, 전자회로용 반내 배선은 제조자의 표준으로 한다. 전선 피복의 색은 다음 표에 의한다.

회로의 종별	피복의 색
일 반	황 색
접 지 선	녹 색

- (5) 주회로 도체는 다음 표에 의하여 배치하고 말단부 또는 일부에 색별을 실시한다.

전압종별	배전방식	좌우, 상하, 원근 구별	흑색	적색	청색	백색 또는 회색
고 압	3상3선식	좌우의 경우 좌에서, 상하의 경우 상에서, 원근인 경우 근거리에서	A상	B상	C상	-
저 압	3상3선식		A상	B상	C상	접지축상
	3상4선식		A상	B상	C상	중 성 상
	단상2선식		A상	B상	-	접지축상
	단상3선식		A상	B상	-	중 성 상
	직류2선식		위와 동일	-	정극	부극

(주) ① 3상 회로 또는 단상 3선식 회로에서 분기하는 회로는 분기전 색별에 의한다.

② 3상 교류의 상은 제1상, 제2상, 제3상 순으로 상회전하는 것으로 한다.

③ 좌우, 원근의 구별은 각 회로부분에서 주가 되는 개폐기의 조작측 또는 여기에 준하는 측에서 본 상태로 한다.

- (6) 전류용량은 다음에 의한다.
- ① 변압기에 직접접속하는 모선의 전류용량은 유입 변압기에서는 정격전류의 1.1배 이상, 몰드변압기에서는 정격전류의 1.0배 이상으로 한다.
 - ② 모선의 전류용량은 그 모선에서 분기하는 배선용 차단기 등의 정격전류의 총합으로 한다. 단, ①에 제시한 모선전류용량을 초과하는 경우에는 그 전류용량으로 하여도 된다.
 - ③ 모선과 배선용 차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용 차단기 등의 정격전류이상으로 한다.
- (7) 저압의 주회로 중성모선은 다음에 의한다.
- ① 중성모선의 전류용량은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 한다.
 - ② 다선식 전로의 중성모선에는 과전류 차단기를 설치하지 않는다. 단, 과전류 차단기가 동작한 경우에는 각 극이 동시에 차단되는 것은 예외로 한다.
- (8) 변압기와 동대와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속한다.
- (9) 저압의 외부배선을 접속하는 단자부(기구단자부를 포함한다)는 전기적, 기계적으로 완전하게 접속한다.
- ① 터미널 랙을 사용하는 경우 압착단자로 하고, 주회로에 사용하는 압착단자는 KS C 2620의 규격에 적합한 것으로 한다.
 - ② 절연피복이 없는 터미널 랙은 절연 갭 또는 절연 커버를 부설한다.

2.4 특별고압 기중절연 스위치기어

2.4.1 기능

특별고압 기중절연 스위치기어는 특별고압 배전선로에서 수전하고 공칭전압 22kV 또는 33kV, 정격차단전류 25kA 이하의 것으로 한다.

2.4.2 구조

- (1) 구조, 캐비닛, 도전부, 반내기구류, 접지, 표시는 2.3 고압 스위치기어에 준한다.
- (2) 주 회로도체의 배치색별은 3상3선식으로 A상은 흑색, B상은 적색, C상은 청색으로 한다.

2.5 계통연계 보호제어반

2.5.1 기능

계통연계 보호제어반은 발전설비를 전력계통에 연계하는 경우에 발전설비

등의 고장 또는 전력계통사고의 제거로 사고범위의 국한화 등을 행하기 위하여 계통 연계 보호기능을 가진 것으로 한다.

2.5.2 구조

구조, 캐비닛, 반내 기구류는 2.3 고압 스위치기어에 준한다.

2.6 특별고압 감시제어장치

2.6.1 기능

- (1) 감시제어반, 보호계전기반, 인터페이스반 등으로 구성하고, 특별 고압기기의 감시·보호·제어를 행하고 외부기기와 접속할 수 있는 구조로 한다.
- (2) 감시 제어반은 특별고압의 계측, 고장표시, 차단기·단로기·접지장치의 투입/차단 표시, 차단기·단로기의 제어 및 고장 발생시 벨이나 부저로 경보를 발한다.
- (3) 보호계전기반은 특별고압회로의 보호 계전기를 취부하고 수전에서 변압기까지의 계통 및 기기의 보호를 실시한다.
- (4) 인터페이스반은 설비와 인터페이스용 보조계전기 및 특별고압회로의 변환기를 취부하고 외부배선의 접속용 단자 또는 커넥터를 시설한다.
- (5) CRT를 사용한 경우에는 제8장 중앙감시제어 및 계장제어설비공사에 준한다.

2.6.2 구조

- (1) 외부배선과의 접속용 단자, 커넥터는 접속하는 전선 및 전압에 적합한 구조로 한다.
- (2) 각반의 정면에는 명판을 설치한다.
- (3) 각반은 두께 1.6mm 이상의 강판으로 제작한다.
- (4) 도어는 잠글 수 있고 열린 도어는 고정할 수 있어야 한다.
- (5) 수납된 기기의 온도가 최고 허용온도를 넘지 않도록 통기구 또는 환기장치를 시설한다. 통기구는 쥐 등 동물이 출입할 수 없게 하고 직경 10mm의 봉이 들어갈 수 있는 구멍 또는 간격이 없어야 한다.

2.6.3 제어전원

제어용 전원은 별도로 설치된 변압기 또는 무정전 전원장치에 의하여 공급되어야 한다.

2.6.4 예비품

예비품, 부속품은 제조자의 표준에 의하여 1조씩 준비하되, 퓨즈류는 현 사용수의 20%로 각 종별로 1개이상 구비한다.

2.7 교류차단기

2.7.1 기능

- (1) 공칭전압 3.3kV 이상인 주파수 60Hz의 삼상 교류회로에 사용하는 교류차단기에 대하여 일반적으로 적용한다.
- (2) 교류차단기는 KS C 4611, KEMC 1121, ESB 150의 규격에 적합하여야 한다.

2.7.2 정격

교류차단기의 정격항목은 다음에 의하고, 세부규격은 공사시방서에 의한다.

- (1) 정격 전압
- (2) 절연 강도
- (3) 정격 주파수
- (4) 정격 전류
- (5) 정격 차단전류
- (6) 정격 과도회복전압
- (7) 정격 투입전류
- (8) 정격 단시간전류
- (9) 정격 차단시간
- (10) 표준동작책무
- (11) 회로 조건
- (12) 정격 조작전압, 조작압력 및 제어전압
- (13) 정격 차단충전전류
- (14) 부속변류기

2.7.3 구조

- (1) 차단기는 각 부에 양질의 재료를 사용해서 전기적 및 기계적으로 충분한 내구성을 갖고, 조작은 원활하고 확실하며 충격이 적고 설치상태에서 필요로 하는 외부점검을 안전하고 쉽게 할 수 있는 구조로 한다. 특히, 볼트 체결부분은 기계적 충격에 의하여 이완되지 않는 구조로 한다.
- (2) 차단기의 각부는 조작시의 충격하중, 단락시의 전자력에 최대풍속 40m/sec의 풍압 하중(옥외용에 한함)이 중첩되어도 이에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.
- (3) 차단기의 부품중에서 마모 또는 열화로 대체가 필요한 부품은 부품 또는 부품 군별로 용이하게 바꿀 수 있는 호환성을 가져야 하며, 대체는 간단히 행

할 수 있는 구조로 한다.

2.7.4 접지

- (1) 개폐기 몸체에는 도체지름 2.6mm 이상(공칭단면적 22mm² 이하)의 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치한다.
- (2) 독립된 제어장치에는 도체지름 1.6mm 이상(공칭단면적 5.5mm² 이하)의 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치한다.
- (3) 단자에는 접지선을 확실하게 부착할 수 있는 볼트, 너트를 부착시켜야 한다.

2.7.5 적용기

(1) LDS(LINE DISCONNECTING SWITCH)

- ① 정격전압 : 25.8KV
- ② 정격전류 : 600A
- ③ 극 수 : 3P
- ④ 단시간정격전류 : 12.5KA

(2) ALTS(AUTOMATIC LOAD TRANSFER SWITCH)

- ① 정격전압 : 25.8KV
- ② 정격전류 : 600A
- ③ 극 수 : 3Ø
- ④ 충격내전압 : 125KV
- ⑤ 1초 단시간전류 : 12KV
- ⑥ 순간전류 : 19.2KA

(3) 특고 진공차단기(VCB)

- ① 형 식 : 인출형
- ② 정격전압 : 25.8KV
- ③ 정격전류 : 630A
- ④ 조작전압 : DC 110V
- ⑤ 투입방식 : MOTOR CHARGE 방식
- ⑥ 트립방식 : 전압 TRIP

(4) 고압진공차단기(VCB)

- ① 형 식 : 인출형
- ② 정격전압 : 7.2kV
- ③ 정격전류 : 도면참조

- ④ 조작전압 : DC 110V
- ⑤ 투입방식 : MOTOR CHARGE 방식
- ⑥ 트립방식 : 전압트립

2.8 변압기

2.8.1 기능

- (1) 건축물 전기실에 시설하는 전력용 변압기에 대하여 적용한다.
- (2) 변압기는 KS C 4303, KS C 4302, KEMC 1113 의 규격에 적합하여야 한다.

2.8.2 정격

변압기에는 유입형, 건식, 몰드형 변압기 등으로 하고, 변압기의 일반적인 정격항목은 다음에 의하며 세부규격은 공사시방서에 의한다.

- (1) 변압기의 단상, 3상별 정격용량
- (2) 변압기 권선의 전압
- (3) 정격 주파수
- (4) 각변위, 극성, 단자기호
- (5) 절연종류
- (6) 백분율 %임피던스
- (7) 변압기 각 권선단자의 붓싱 정격

2.8.3 특별고압용 변압기

- (1) 공칭전압 및 절연강도는 다음 표를 참고한다.

종		유 입				가스압				몰 드	
공 칭 전 압 (kV)		22	33	66	77	22	33	66	77	22	33
시험 전압 (kV)	단시간교류	50	70	140	160	50	70	140	160	50	70
	뇌임펄스전파	150	200	350	400	125	170	350	400	95	130
	뇌임펄스재단파	165	220	385	440	-	-	385	440	-	-

- (2) 탭은 외부에서 절체할 수 있는 것으로 한다.
- (3) 저역은 연속정격으로 한다.
- (4) 냉각방식은 자연식으로 한다. 단, 냉각팬 또는 브로워에 의한 강제 순환식으로 된다.
- (5) 제조자의 표준부속품, 다이얼 온도계, 가스입의 경우는 연성계(각각 경보접점 불임)

2.8.4 일반기술사항

- (1) 변압기는 3PH 60Hz에서 연속 운전할 수 있어야 하며, 결선방법, 절연계급 등은 도면 및 관련 규정에 따라야 한다.

변압기 공급자는 관련 규정에 따라 변압기를 제작, 공급하여야 한다.

- (2) 변압기 권선, 연결도체 및 지지물은 규정된 3상 단락 전류에 의한 기계적, 열적 충격에 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.
- (3) 변압기의 소음은 관련 규정에서 규정한 값 이하로 될 수 있도록 설계 제작되어야 하며 이로 인하여 내압이나 특성에 변화를 주어서는 안된다.
- (4) 변압기 본체와 하부 고정대(BASE FRAME)사이 에 방진고무 따위를 설치하여 변압기 운전으로 인한 지면에 진동이 가해지지 않아야 한다.
- (5) 변압기는 본체에 굴림 바퀴를 설치하여 쉽게 이동시킬 수 있는 구조이어야 한다.

2.8.5 몰드변압기 제작사양

(1) 철 심

- ① 변압기 철심은 냉각 압연한 고급 방향성 규소강판으로 조립하여 무부하손을 절감시켜야 하며, 적층에 있어서 재료의 성능과 특성을 충분히 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
- ② 변압기 철심은 적층한 후 부식을 방지할 수 있도록 애폭시 도료 따위로 충분히 방청처리하여야 한다.

(2) 권 선

- ① 도체는 제작자 표준에 따르지만 고압 권선은 Epoxy 수지로 Molding하여야 한다.
- ② 고, 저압 권선의 배치는 동심상으로 배치하여 고압권선과 저압권선간은 냉각 Duct로 하여 권선의 열방산을 효과적으로 하도록 하여야 한다.

(3) 접속 단자

- ① 모든 접속단자의 재질은 구리이어야 하며 알루미늄으로 교환할 수 없다.
- ② 모든 접속 단자는 변압기 측면에 배치하여야 한다.
- ③ 모든 접속 단자는 연결될 케이블수와 크기를 접속을 할 수 있는 충분한 크기이어야 한다.
- ④ 만약 케이블 접속을 위한 케이블 연결함이 필요로 하는 경우에는 SIDE BUSHING TYPE 금속재질이어야 하고 먼지나 습기가 침투할 수 없는 구조로 변압기 제작자가 제공하여야 한다.

(4) 변압기 부속품

- ① 단자 변환기(TAP CHANGER)

- 가. 고압권선(1차측)에 무부하 단자 변환기를 제공하여야 한다.
- 나. 단자 변환기 손잡이를 풀지 않고 단자 변환기 위치를 볼 수 있도록 자물쇠로 채워져야 한다.
- 다. 단자 변환기는 4개의 위치를 가져야 하고, 그 범위는 $\pm 2.5\%$, $\pm 5\%$ 씩으로 한다.
- 라. 사용하지 않는 단자에 대해서는 적당히 보호할 수 있는 방안이 강구되어야 한다.
- 마. 디지털 온도계
 - 디지털 표시계기는 쉽게 기준 수치를 읽을 수 있도록 변압기 수납함 전면에 설치하여야 하며 권선온도가 설정치 이상일 경우 경보를 발할 수 있어야 하고 규정치 이상일 경우 차단기를 차단할 수 있어야 한다.

② 명 판

변압기의 정격, 결선방법등 상세 사양이 적힌 스텐레스 명판을 쉽게 볼 수 있는 곳에 부착되어야 한다.

③ 취급 및 현장 설치용 설비

가. 권상 장치

(가) 변압기 완제품을 들어 올리기 위한 방법이 제공되어야 하며 권상장치의 표면은 날카롭지 않아야 한다.

(나) 변압기의 하역 방법이 제공되어야 한다.

(다) 변압기의 해체를 위한 들어올리는 방법이 제공되어야 한다.

④ 접지 단자

⑤ 방진 고무

⑥ 위험 표시판

2.9 고압 또는 특별고압 진상 콘덴서

2.9.1 기능

- (1) 역률개선을 목적으로 부하와 병렬로 접속하여 사용하는 고압 또는 특별고압 진상콘덴서에 대하여 적용한다.
- (2) 고압 및 특별고압 진상콘덴서는 KS C 4802의 규격에 적합한 것으로 한다.
- (3) 상수는 3상으로 한다.

2.9.2 정격

고압 및 특별고압 진상콘덴서의 정격항목은 다음과 같으며, 세부규격은 공사시방서에 의한다.

- (1) 정격 전압
- (2) 절연 기준
- (3) 상수
- (4) 정격 주파수
- (5) 정격 용량

2.9.3 구조

- (1) 콘덴서는 취급하기 편리하고, 실용상 충분한 강도를 갖는 구조로 한다.
- (2) 소자는 KS D 6705의 규격에 적합한 성능을 갖는 것으로 하며, 전기절연유는 KS C 2301 규격에 적합한 절연유로 무공해성 절연유로 함침한다.
- (3) 케이스는 철판 기타 적당한 재료로서 운반 및 사용 중에 손상하지 않도록 견고하고, 기름이 스며 나오지 않게 제작하여야 하며, 도장 기타 적당한 방법으로 방청, 방부처리를 하고, 설치용 붙임 잔부속을 달아야 한다.
- (4) 선로단자 및 접지단자는 접속선을 확실히 접속할 수 있는 것으로 한다.
- (5) 방전장치로 방전저항을 내장한 콘덴서에 대한 방전저항은 콘덴서의 잔류전압을 5분간에 50V 이하로 저하시킬 수 있는 것으로 한다.
- (6) 고압 진상 콘덴서용 직렬 리액터는 다음에 의한다.
 - ① 종별은 유입 또는 몰드식으로 하고 세부사항은 공사시방서에 의한다.
 - ② 상수는 3상으로 하고 정격회로전압은 6.6kV로 한다.
 - ③ 온도상승 검출용 경보접점을 가진 보호 스위치를 부속시킨다.
 - ④ 직렬리액터를 삽입하면 콘덴서 단자전압 및 진상용량이 증가하므로 다음 표에 의하여 정격전압 및 용량계산시 참고한다. 즉, 콘덴서 용량의 8%이상의 직렬 리액터를 사용하면 콘덴서 단자전압이 8%의 직렬 리액터의 경우 약 9%, 13%의 직렬 리액터의 경우 약 15% 상승하므로 주의한다.

예상되는 고조파	직렬 리액터	고압 진상 콘덴서의 정격전압 상승
제3고조파	13%	114.9%
제5고조파	8%	108.7%
	6%	106.4%

- (7) 고조파 등이 많이 발생하는 경우를 대비하기 위하여 고조파에 대한 대책을 마련하고 감리원과 협의를 한다.

2.10 단로기

2.10.1 기능

- (1) 수용가가 전기사업자로부터 수전하기 위하여 사용하는 고압 또는 특별고압 수전설비로 교류 3kV(실효값) 이상, 주파수 60Hz의 전로에 사용하는 단로기에 적용한다.
- (2) 단로기는 KS C 4502, ESB 151-181-596의 규격에 적합한 것으로 한다.

2.10.2 정격

단로기의 정격항목은 다음에 의하고, 세부규격은 공사시방서에 의한다.

- (1) 정격 전압
- (2) 정격 주파수
- (3) 정격 전류
- (4) 정격 전류별 정격 단시간전류

2.10.3 구조

- (1) 특별고압 기기는 기중 또는 가스입 단로기로 하고 세부사항은 공사시방서에 의한다.
- (2) 3극 단투 단로기는 전동력 또는 공기조작방식으로 한다.
- (3) 3극 접지 개폐기를 필요에 따라 사용하는 경우 수동조작으로 하고 인터록을 취할 수 있는 구조로 한다.

2.11 피뢰기

2.11.1 기능

- (1) 교류전력계통에서 뇌 또는 회로개폐에 의한 과전압을 제한하며, 속류를 차단하는 보호장치로서 비직선형 저항과 직렬간극으로 구성된 피뢰기로 한다.
- (2) 피뢰기는 KS C 4610, KEMC 1118, ESB 153-261-282의 규격에 적합한 것으로 한다.

2.11.2 정격

- (1) 정격전압 : 18kV/7.2kV
- (2) 방전 전류 : 2.5kA/5kA
- (3) Disconnecter 부

2.11.3 구조

- (1) 대기에 노출된 플랜지브래킷, 볼트, 너트 등 금속부분은 50mg/cm² 이상의 용융아연도금 또는 동등한 내부식도금을 한다.
- (2) 피뢰기의 자기용기와 연결 접촉부분은 누기와 침수에 대한 완전밀봉을 하여 온도변화와 풍우하에서도 내부에 습기 침입으로 특성변화나 못쓰게 되는 일이 없도록 한다.

2.12 파워퓨즈

2.12.1 정격전압

- (1) 3상 회로에서 사용가능한 전압한도를 표시하는 것으로서 선로의 공칭전압에 대해 다음과 같이 나타내고 있다.

$$\text{정격전압} = \text{공칭전압} \times \frac{1.2}{1.1} \text{ (V)}$$

- (2) 퓨즈의 정격전압은 선로의 계통이 접지, 비접지에 무관하고 계통 최대선간 전압에 의해 선정하게 되어 있다. 즉, 계통최대선간 전압이 파워퓨즈의 최대 설계전압보다 커서는 안된다는 뜻이며 이것은 3상의 퓨즈가 동시에 용단이 안되어 1상분이 계속 연결되어 있을 경우에 타 용단된 퓨즈 양극에 인가되는 전압이 선간전압과 같고 또한 용단시의 이상 고전압 발생 등을 배려한 것이다.

계통전압(공칭전압)(V)	퓨즈 정격	
	퓨즈정격전압(kV)	최대설계전압(kV)
6,600	6.9 또는 7.5	8.25
22,000 또는 22,900	23	25.8
66,000	69	72.5
154,000	161	169

(주) 파워퓨즈의 정격전압 결정은 그 계통의 접지, 비접지에 관계없이 계통 최대 선간전압에 의해 선정한다.

2.12.2 정격전류

파워퓨즈가 온도상승 한도를 넘지않고 연속으로 흘러 보낼 수 있는 전류값이며 실효값(A)으로 표시한다.

PF의 정격전류 표준값
1, 2, 3, 5☆, 7, 10☆, 15, 20☆, 25, 30☆, 40☆, 50☆, 65, 80, 100☆, 125, 150☆, 200☆, 250, 300, 400

(주) ① 상기표는 전부 ANSI C 3746에 의함

② ☆ 표시는 JEC 규격과 같음.

- ③ 상기표 중 국내에는 제작되지 않은 것도 있으니 참고하고, 특히 300 A, 400A는 외국 수입품임. (시공시 주의)
- ④ VT용은 0.5A도 있으나 시공시 1A를 많이 선정한다.

2.12.3 파워퓨즈의 정격 차단 용량

- (1) 퓨즈가 차단할 수 있는 단락전류의 최대전류값(A, kA)으로 표시한다.
- (2) 퓨즈는 고속도 차단을 하여 차단전류에는 과도현상에서 발행하는 직류분이 포함되는데, 차단용량을 표시하는 경우 이러한 직류분을 포함시킨 비대칭 실효값으로 나타내지 않고 교류분만의 대칭 실효값만을 나타낸다.
- (3) 대칭값과 비대칭값의 비율은 선로역률이 나뉠수록 크지만 퓨즈는 일반적으로 비대칭값 / 대칭값 = 1.6 정도로 적용하고 있다.

정격전압(kV)	정격전류(A)	정격주파수 (Hz)	정격차단전류(kA)
3.6	1(1.5), 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, (60)65(75), 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400	60 Hz	16, 25, 40
7.2			12.5, 20, 31.5, 40
12			12.5, 25, 40, 50, 80
24(25.8)			12.5, 20, 25, 40, 50
36			8, 12.5, 16.5, 25
72			4, 8, 12.5, 20, 31.5
84			3.15, 6.3, 10, 12.5, 20

(주) ()의 값은 JEC 2330에 추가 표시된 값임.

2.12.4 최소 차단전류

한류형 퓨즈는 소호원리상 큰 고장전류의 한류차단을 잘 되지만 용단시간이 긴 소전류는 차단하기 힘들고 최소 용단전류근방에서 용단이 바로 차단되지 않고 어느정도 전류값이 커지지 않으면 차단하지 못하는 수가 있다. 이 때문에 차단할 수 있는 최소의 전류에 한도가 있고 이것을 최소 차단전류라고 한다.

2.12.5 적용

- (1) 형식 : 옥내용
- (2) 정격 전압 : 25.8kV
- (3) 정격전류 : 200AF
- (4) 정격 FUSE : 도면 참조

2.13 부하개폐기(LBS)

2.13.1 특성

IEC 265, 694에 의해 합격된 국내 부하개폐기의 규격은 다음 표와 같으므로 부하개폐기 선정시 참고한다.

규격	단위	성능	비고
정격전압	kV	24	
정격전류	A	630	
단락투입용량	kA peak	50	
최대전류	kA peak	62.5	연구시험
단시간전류 1 Set	kA rms	20	
단시간전류 2 Set	kA rms	25	연구시험
부하개폐용량	A rms	630	
정격용량성 차단용량	A rms	31.5	
상용주파수내 전압 60Hz (1분간)			
극간 - 대지	kV	55	
극간 - 극간	kV	65	
충격내전압			
극간 - 대지	kV	125	
극간 - 극간	kV	145	
극간격	mm	275	
최대회전력	Torque		
투입	Nm	80	8kg - m
차단	Nm	80	8kg - m
작동앵글	Degrees	90	
개 로	ms	60	
소 호 시 간	ms	30	

2.13.2 적용

- (1) 정격전압 : 25.8KV
- (2) 정격전류 : 600A
- (3) 극 수 : 3P
- (4) 충격내전압 : 125KV
- (5) 정격단시간전류 : 20KA
- (6) 정격단락투입전류 : 50KA

2.14 계기류

2.14.1 특고 PT

전 압 비	정격부담	오차등급	형 식
13.2KV/110V	100VA	1.0 CLASS	MOLD TYPE

2.14.2 고압 GPT

전 압 비	정격부담	오차등급	형 식
$\frac{6.6kV}{\sqrt{3}} / \frac{190kV}{\sqrt{3}} / \frac{190kV}{\sqrt{3}}$	200VA	1.0 CLASS	MOLD TYPE

2.14.3 24KV 급 CT

정격2차전류	정격부담	오차등급	형 식
5A	40VA	1.0 CLASS	MOLD TYPE

2.14.4 고압 CT

정격2차전류	정격부담	오차등급	형 식
5A	40VA	1.0 CLASS	MOLD TYPE

2.14.5 진상 콘덴서

형 식	정격사용전압	정격용량	상 수
진상용	도면참조	도면참조	3상, 1상

2.14.6 저압계기용 변압기 (POTENTIAL TRANSFORMER)

형 식	정격 1차전압	정격 2차전압	정격부담	오차계급
DRY TYPE (수지)	220V	110V	50VA	1.0 CLASS

2.14.7 저압계기용 변류기 (CURRENT TRANSFORMER)

형 식	정격 1차전류	정격 2차전류	정격부담	오차계급
DRY TYPE (수지)	도면참조	5A	15VA	1.0 CLASS

2.14.8 ELD (EARTH LEAKAGE DETECTOR)

형 식	정격전압	작동전류치	사용구분
집합식	220V	53 - 75%	5회로, 10회로

2.14.9 ZCT (ZERO PHASE CURRENT TRANSFORMER)

형 식	정격전류	정격전압
관통형, 부스바형	100A, 250A, 400A	도면 참조

2.14.10 보호 계전기(전자식 배전반에는 적용하지 않음)

종 류	형 식	정 격	정 정 범 위	구 조
OCR	유 도 형	5A	반한시 4 - 12A	반매입 인출형
UVR	"	AC 110V	60 - 80V	"
OCGR	"	2A	반한시 20 - 80A	"
POR	"	AC 220V	결상 및 역상	"

2.14.11 지시계기(V, A, KW, PF) [전자식 배전반에는 적용하지 않음, 도면참조]

형 식	취부형식	접속방식	오차계급
광각도형 (110x110, 80x80)	매입위치	이면 접속	1.5 CLASS, 1.0 CLASS

2.14.12 조작 SW(CS)

형 식	손잡이형
반회전 복귀형	권총형

2.14.13 AS.VS (전자식 배전반에는 적용하지 않음. 도면참조)

형 식	손잡이형
연속 회전형	꽃무늬형

2.14.14 표시등 및 신호등

형 식	전 구
TR 또는 저항부	백열등

2.14.15 EOCR(전자식 과전류계전기)

형 식
과전류 보호, 결상보호

3. 시 공

3.1 시설조건

3.1.1 옥내의 시설

- (1) 기기 주위에는 유지관리 공간을 고려한다.
- (2) 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 재확인한다.
- (3) 변압기의 발열등으로 실온이 상승될 염려가 있을 경우에는 환기구멍 또는 환기장치 등을 설치한다.
- (4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 염려가 있는 경우에는 적절한 대책을 강구한다.
- (5) 전기실에는 수도관, 증기관, 덕트(전기실 환기용은 제외) 등을 통과시키지 않는다.

3.1.2 옥외의 시설

- (1) 지반이 주위보다 낮고, 배수가 불량한 위치는 피한다. 부득이 설치할 경우에는 배수설비, 기초의 지반면으로부터 높이 등을 검토한다.
- (2) 기기 및 기초의 개산(概算)중량을 구하여 바닥강도를 확인한다.
- (3) 바닥에 케이블피트를 설치할 경우는 피트의 크기 및 배수를 검토한다.
- (4) 피트의 크기 및 울타리의 문 위치는 배전반내의 기기의 반출입을 고려한다.
- (5) 전기실 바닥은 5/100 정도의 배수구배를 설치한다.
- (6) 기초콘크리트의 설계기준강도는 180 kgf/cm²으로 한다.
- (7) 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수에 유의한다.

3.1.3 배선용 피트

- (1) 피트의 형태 및 크기(나비, 깊이)는 부설하려는 케이블중 최대의 것의 곡률반경 및 가닥수에 의하여 검토한다. 보통은 케이블 단면적의 합계가 피트 단면적의 20% 이하로 한다.
- (2) 피트의 위치는 증개설시의 작업성, 사고시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정한다.
- (3) 고압과 저압케이블(제어케이블도 포함)을 동일 피트내에 부설하지 않도록 한다.
- (4) 덮개의 하중은 기기의 반출입을 고려하여 확인한다.

3.2 전기실의 시설

3.2.1 시설장소

- (1) 물이 침입하거나 침투할 우려가 없도록 조치를 강구하여 건조한 장소를 선정한다.
- (2) 고온, 다습한 장소에 시설하는 경우에는 적절한 방호장치를 한다.

3.2.2 시설조건

- (1) 기초는 기기의 설치에 충분한 강도를 가져야 한다.
- (2) 전기실은 불연재료로 만들어진 벽, 기둥, 바닥 및 천정으로 구획하고, 창 및 출입구에는 방화문을 설치한다.
- (3) 환기가 가능한 구조로 하고, 쥐 등의 동물이 출입할 수 없도록 시공한다.
- (4) 빗물의 침입을 방지할 수 있도록 시공한다.
- (5) 기기 등의 보수, 점검 및 교체 등에 지장이 없도록 시공한다.
- (6) 전기실의 조명설비는 비상시에도 완전하게 동작할 수 있도록 시공한다.
- (7) 전기실에는 위험표시를 하고 일반사람이 쉽게 접근할 수 없도록 한다.

3.3 배전반의 시설

3.3.1 시설조건

- (1) 베이스용 C형강의 윗면이 수평이 되도록 조정하고, 기초볼트를 바닥면에 고정시킨다.
- (2) 배전반은 고정된 베이스용 C형강 위에 설치하고, 볼트로 고정한다.
- (3) 옥외용 배전반은 침수에 주의하고, 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초위에 설치한다.
- (4) 옥외 변전설비의 울타리의 출입구에는 자물쇠를 설치한다. 그리고 출입구에는 KS A 3504 규격에 적합한 안전표지판을 시설한다.

3.3.2 배전반의 시설

- (1) 반의 취부는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽에서 설치하되, 면수가 많은 경우 취부오차를 줄이기 위하여 중앙부분부터 설치할 수 있다.
- (2) 반의 배치를 완료한 후 반과 베이스간, 반과 반사이에 레벨조정을 하고, 수직 및 수평오차는 제조자의 표준에 의한다.

3.4 변압기의 시설

3.4.1 시공조건

- (1) 변압기는 견고하게 설치하고, 바닥에 수평이 되도록 고정시킨다.
- (2) 변압기의 진동방지를 위하여 방진고무(두께 12mm 이상)를 설치한다.
- (3) 변압기와 동대의 접속은 가요도체를 사용하여 변압기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 한다.
- (4) 예비용변압기는 먼지 또는 습기로 인한 손상이 없도록 적절한 보호시설을 한다.

3.4.2 변압기 설치

콘크리트 기초작업이 끝나고 변압기 기초대를 설치할 때는 발전기 출력단자 중 중앙단자를 기준으로 수직 및 수평거리를 정확하게 측량하여 중심을 잡은 다음에 설치한다.

3.4.3 외부 부분품의 취부

대용량 변압기는 제작공장에서 건조 및 시험후 수송되는데, 수송중량 및 부피의 제한 등으로 외부 부분품을 별도로 분리하여 수송하게 되므로 현장에서 이를 조립한다. 외부 부분품으로는 방열기, 콘서베이타, 부싱, 온도계, 유량계, 보호계전기류 및 질소봉입장치 등이 있으며, 이들 부분품을 취부하는 순서는 제작자의 표준에 따라 견고하게 조립한다.

3.5 고압 및 특별고압 진상용 콘덴서의 시설

3.5.1 역률을 높게 유지하기 위하여 개개의 부하에 고압 진상용 콘덴서를 설치하는 경우에는 고조파 대책용 직렬 리액터를 동시에 설치한다.

3.5.2 주위온도는 $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 를 유지하여야 하며, 콘덴서 자체의 발열에 의하여 40°C 를 초과할 우려가 있을 경우에는 환기 또는 통풍이 되도록 설치한다.

3.6 배선

3.6.1 시설조건

- (1) 고압의 기기 및 전선은 사람이 쉽게 접촉할 염려가 없도록 시설한다.
- (2) 변압기, 교류차단기, 고압진상콘덴서 등의 기기단자의 충전부 노출부분에는 보호판, 보호통, 절연캡 등을 설치한다.
- (3) 변압기와 동대와의 접속에는 가요도체 또는 전선을 사용하고, 가요성을 갖도록 접속한다.
- (4) 케이블을 피트내에 배선하는 경우에는 계통별로 질서있게 배열한다.

(5) 제어회로의 기기단자의 접속은 제조자의 표준을 사용하여도 된다.

3.6.2 금속관배선

금속관배선, 합성수지관배선, 금속덕트배선, 버스덕트배선 등은 옥내배선공사의 규정에 적합하게 시설한다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 품질시험

기기의 설치 및 배선완료 후 관계 규격의 규정에 따라 품질시험을 실시하고, 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받아야 한다.

3.7.2 입회검사 및 품질시험항목

(1) 입회검사

공정중 다음 표와 같은 단계별 시공에 대한 감리원의 입회검사를 실시한다.

시공후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부문은 감리원의 입회하에 시공한다.

항 목	입 회 시 기
기초의 위치, 배근 등	콘크리트 타설전
기초볼트의 위치 및 설치	볼트설치작업과정
전기실내 매입배관의 부설	콘크리트 타설전
배전반류의 설치	설치작업과정
전선의 부설	부설작업과정
방화구획관통부의 내화처리 및 외벽관통부의 방수처리	처리과정
전선과 기기접속	접속작업과정
접지극 매설	접지개소 매설전

(2) 품질시험 항목

기기의 설치 및 배치를 완료한 후에는 다음 표에 의한 시험을 실시할 수 있으며, 변압기의 경우 저압회로의 누설전류를 측정한다.

시험항목	시험종류	시험방법
구조시험	구조	제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도서에 표시된 구조로 시공되었는지 확인한다.
성능시험	절연저항	<p>특별고압 및 고압회로에서 1,000V, 저압회로에서 500V 절연저항계로 측정하여 다음조건에 맞아야 한다.</p> <p>특별고압과 대지간 : 100MΩ 이상</p> <p>1차(고압측)과 2차(저압측) : 30MΩ 이상</p> <p>1차(고압측)과 대지간 : 30MΩ 이상</p> <p>2차(저압측)과 대지간 : 5MΩ 이상</p> <p>제어회로 일체와 대지간 : 5MΩ 이상</p>
	내전압	특별고압, 고압 충전부 각각의 상호간 및 대지간에 다음 (3)항에 의한 내전압시험을 실시한다.
	계전기특성	다음 (4)항에 의한 계전기특성을 시험한다.
	종합동작	제조자의 표준에 의하여 승인된 시퀀스도에 의하여 종합 동작시험을 실시한다. 또한, 배전계통 전압의 종합 고조파 왜율은 50% 이하가 되어야 한다.
	접지저항	접지공사의 조건에 의하여 실시한다.

(3) 내전압시험

내전압시험을 위한 조건은 다음 표를 참고한다.

전압인가개소		인가전압	인가시간	개요
특별고압 주회로와 대지간	72/84kV (중성점 접지계)	1.1E	10분간	인가전압은 전선에 케이블을 사용하는 경우에는 DC로 하여도 된다. E : 최고사용전압
		2.2E(DC)	10분간	
	72/84kV (중성점 비접지계)	1.25E	10분간	
		2.5E(DC)	10분간	
	24/36KV	1.25E	10분간	
		2.5E(DC)	10분간	
고압충전부상호간 및 대지간	10,350V	10분간	인가전압은 전선에 케이블을 사용하는 경우에는 DC로 하여도 된다.	
	20,700V (DC)	10분간		

(4) 계전기 특성시험

다음 표에 의한 계전기의 특성시험을 실시한다. 판정기준은 제조자의 표준에 의한다.

시공자는 다음 표에 의하여 제조자의 계전기 특성시험을 한 후 적합 판정을 하여야 하며, 각 보호장치들과 연계하여 적합한 계측기를 선정한다.

3.7.3 변압기 품질 관리

(1) 시험(공인시험)

제작자는 적어도 시험일 2주전에 시험방법 및 수순을 감리원에게 송부하여야 하고 감리원은 제작중에 검사하기 위한 시험방법의 변경이나 지시를 할

수 있다.

제작자는 보증된 시험 보고서를 감리원에게 제출해야 한다.

(2) 검사 및 품질 관리

- ① 제작자는 만족할 만한 품질관리 및 검사를 지속해야 하며 모든 현장 작동 시험은 감리원에게 받아야 한다.
- ② 변압기와 부품의 설치 및 시험중에 감리원으로 부터 적당한 시기에 검사를 받아야 하며 필요한 장비나 기구를 제공해야 한다.

(3) 시험 보고서

- ① 작동 시험 보고서는 시험방법, 적용된 시험 표준 참고자료, 적절한 조건 혹은 매개변수 그리고 모든 시험자료의 기술이 포함되어 완성되어야 한다.
- ② 시험성적서가 제출되어야 하며 시험성적서는 공인기관의 시험을 필하여야 한다.

(4) 보수 지침서

- ① 지침서는 온도계, 계기, 계전기, 경보셋트 등의 모든 보조장비 등이 실제로 변압기에 적용되므로 정확한 정보가 포함되어야 하며 전형적인 지침만을 포함하기 위한 자료이어서는 안된다.

(5) 기 타

- ① 본 시방에 명시되지 않거나 해석상 이견이 발생시는 감리원의 지시에 따라야 한다.
- ② 본 시방에서 기능 및 성능상 부적합한 사항이 발견되면 제작자는 즉시 서면으로 질의하여야 하며, 이러한 사항을 사전에 발견치 못하여 발생하는 제반 문제에 대한 책임을 진다.
- ③ 제작자는 본 제품을 납품장소까지 이상없이 운반하여야 하고 설치 및 가입시에 입회하여 본 제품의 기술적 성능상 제반문제에 대한 책임을 진다.

(6) 하자보증

하자보증 기간은 계약자가 공급하는 모든 기자재의 공급 및 성능시험 완료 일로부터 2년간으로 한다.

3.7.4 제작검사 및 입회시험

(1) 제작공장내 자체시험 및 성능 검사

- ① 제작자는 제작 중간과정 또는 제작완료 단계에서 중요 부품에 대해서는 제작공장 자체검사를 시행하고, 외주품에 대해서는 SUBMAKER 또는 자체검사를 실시하여 시험성적서를 작성한다.
제작자는 제작완료 후 가조립시험 또는 성능시험을 실시하여야 하며, 시험항목은 아래와 같다.

가. 외관검사

- 나. 구조검사
- 다. 외형 촌법 검사
- 라. 반내 배선검사
- 마. 조작시험
 - 기기 조작 시험
 - Sequence 시험
- 바. 절연내전압 시험
 - 주회로
 - 조작회로
- 사. 지시 및 표시기 동작시험
- 아. 기 타

- ② 중간 검사 : 검수원이 요구할시 제작자는 제작 중간검사를 받아야 한다.
- ③ 납품 검사 : 제작자는 검수원이 요구하는 도서 및 서류를 제출한 후 이에 대한 승인을 받고 제작하여야 하며 공장 검사를 받아 합격 후 현장 납품하여야 한다. 또한, 현장설치 후 기기동작 시험을 감리원 입회 확인 후 작동하여 정상임이 승인된 날을 최종 납품일로 한다.

(2) 시 험

한국전기안전공사 규정에 의한 고압기기류 및 차단기보호계전기, 발전기등 주요 부품은 공인기관의 시험을 필하고 시험성적서를 제출하며 제반 수속 절차는 제작자가 한다.

(3) 제작 납품 자격

본 제품은 하자의 확실한 한계 및 유지관리보수가 신속 용이하게 하기 위하여 규격통일이 요구되며 특고압 수배전반은 수·배전반의 생산업체중 단체표준인증(EQ) 및 ISO 인증업체로 공공기관 납품계약에 결격사유가 없는 업체이어야 한다.

(4) 기 타

본 품종 교육이 필요한 자재는 감리원이 지정하는 2인 이상을 교육시켜야 한다.

제 3 장 구내전선로공사

2-1 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 전기설비공사의 가설공사에 적용한다.

2. 재 료

건축공사표준시방서의 가설공사의 가설재료에 따른다.

3. 시 공

3.1 가설건물

- 3.1.1 공사현장의 안전관리, 공사의 시공관리상 필요한 울타리, 가설사무실 등을 설치한다.
- 3.1.2 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 울타리를 설치하는 등 방화상 필요한 조치를 강구한다.
- 3.1.3 재료창고는 그 품질 및 기능이 손상되지 않도록 배려한 구조로 한다. 또한, 도료, 유류, 기타 인화성 재료는 특히 방화상 안전한 조치를 강구하고 각 출입문에는 잠금장치를 달고 소화기구를 비치한다.
- 3.1.4 가설건물에는 전기안전을 위해 누전차단기를 설치한다.
- 3.1.5 가설건물은 공사가 완성될 때까지는 철거하여 뒷정리를 철저히 한다.

3.2 비계

공사용 비계는 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기 등에 따라 적절한 재료 및 구조의 것으로 설치하고 유지관리를 실시한다.

3.3 작업용 통로

건물내외에 설치한 작업용 통로는 기기의 반입 등에 용이하고, 동시에 안전하게 설치하며 필요에 따라 보수 및 보강을 한다.

3.4 안전시설

공사 중에는 추락, 낙하방지 등의 안전에 필요한 제반시설물을 공사의 진행에 지장이 없도록 설치한다.

3.5 장애물 및 매설물

장애물의 철거, 매설물의 이설 및 철거의 규모와 범위는 설계도서에 따른다.

3.6 공사용 전력, 용수 및 배수

공사용 및 실험용 전력, 용수, 배수, 기타 공사상 필요한 설비의 절차 및 시공은 공사진행에 지장이 없도록 이행한다.

3.7 인접물 보호

인접한 건물과 공작물에 대한 보호 조치가 필요할 때에는 공사 진행에 지장이 없도록 이행한다.

2-2 토공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 건축물의 터널 및 관리사무소의 토공사에 적용한다.

1.2 관련시방

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 토목공사표준시방서중 토공사의 해당사항에 따라야 한다.

2. 재 료

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 토목공사표준시방서중 토공사의 해당사항에 따라야 한다.

3. 시 공

3.1 흙파기

3.1.1 지중매설물은 사전에 충분히 조사하여 급수관, 가스관 및 지중배선 등이 흙파기 작업시 닿을 우려가 있을 경우에는 이것들이 손상되지 않도록 주의하

- 고 필요에 따라 응급조치를 행하고, 감리원 및 관계자와 협의하여 처리한다.
- 3.1.2 흠파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로서 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흠막이를 설치한다.
- 3.1.3 바닥면이 고르도록 흠파기를 하고, 지중배관을 위한 흠파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 흠파기를 한 바닥을 잘 다진다.
- 3.1.4 바닥면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- 3.1.5 흠파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.
- 3.1.6 동절기의 흠파기는 바닥지반의 표면이 동결되지 않도록 한다.

3.2 다지기

3.2.1 잡석, 호박돌 다지기

- (1) 틈막이 및 면고르기는 틈막이 자갈(쇄석을 포함)로 한다.
- (2) 잡석과 호박돌을 한 커로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

3.2.2 자갈 다지기

- (1) 자갈의 크기는 45mm 이내의 자갈 또는 부순 돌로 한다.
- (2) 부문 돌은 풀이나 초목뿌리, 목재, 기타 유기물질을 포함하지 않고 흙 및 점토 5퍼센트 이하, 모래 30퍼센트 정도, 자갈의 입도 2mm이상 50mm이하의 것이 적당히 혼합된 것으로 한다.
- (3) 바닥 면에 자갈을 소정의 두께로 깔고 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

3.2.3 버림 콘크리트 다지기

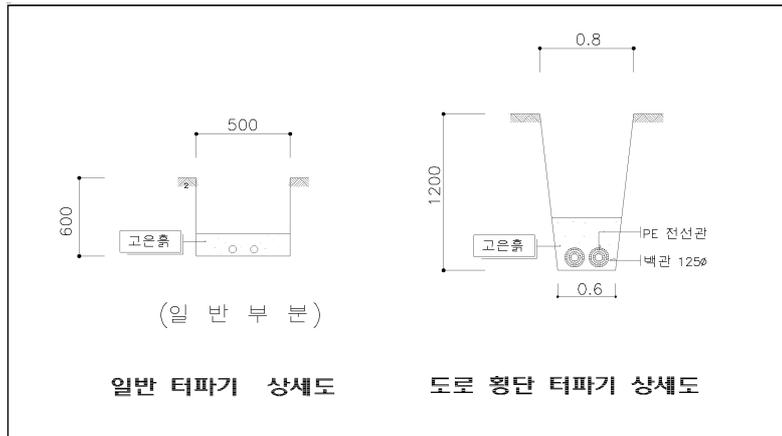
- (1) 재료는 건축공사 표준시방서중 콘크리트공사의 해당사항에 의한다.
- (2) 버림 콘크리트의 설계기준 강도는 150kgf/cm²(4.7MPa)이상이어야 한다.
- (3) 버림 콘크리트의 표면은 소정의 높이에 수평을 유지하고 평평하게 마무리한다.

3.3 되메우기

- 3.3.1 관의 방식 처리 등이 끝난 후에 배관류에 손상을 주지 않도록 한다.
- 3.3.2 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며 토질에 따라 더돋기를 한다.
- 3.3.3 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단 단히 다진다.
- 3.3.4 되메우기 및 성토에는 동결된 흙을 사용하여서는 안된다.

3.4 잔토처분

잔토는 공사장내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.



2-3 구내전선로공사공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 수용장소의 구내에 시설하는 저압, 고압 및 특별고압의 가공전선로, 지중전선로 및 인입선 등의 구내전선로공사에 적용한다.

1.2 관련시방

접지공사는 접지설비공사의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

KS 번호	규격명칭
KS C 3302-90	600V 비닐 절연 전선 (IV)
KS C 3324-92	고압 인하용 절연 전선
KS C 3327-90	옥외용 강심 알루미늄 도체 비닐 절연 전선 (ACSR-OW)
KS C 3330-90	제어용 케이블
KS C 3331-78	600V 부틸 고무 절연 클로로프렌 시스 케이블
KS C 3332-78	고무 절연 클로로프렌 시스 케이블
KS C 3611-93	600V 폴리에틸렌 케이블

KS 번호	규격명칭
KS C 8401-87	강제 전선관
KS C 8422-95	금속제 가요 전선관
KS C 8459-95	금속제 가요 전선관용 부속품
KS C 8460-94	금속제 전선관용 부속품
KS C 8461-94	노출 배관용 부속품(전선관용)
KS D 8304-91	전기 아연 도금
KS D 8308-86	용융 아연 도금

1.4 제출물

1.4.1 제품자료

- (1) 결선도 (단선도, 삼선도)
- (2) 기기 배치도 및 접속도
- (3) 주요 자재 목록 및 제작 시방서

1.4.2 시공상세도

- (1) 구내 배선도
- (2) 구내 전기기기 배치도
- (3) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.4.3 준공서류

지중전선로의 매설 위치 도면

1.5 사용전선 및 전선의 접속

1.5.1 구내전선로공사에 사용하는 전선과 케이블은 관련 KS 규격에 적합하여야 하며, 시설장소에 적합한 것을 사용한다.

1.5.2 전선의 중간접속은 가능한 피하며, 제3장 3. 시공, 3.1 일반시설조건, 3.1.1항의 전선의 접속 규정에 따른다.

1.6 절연저항과 절연내력

1.6.1 전로는 대지로부터 절연하여야 하며, 전로의 절연저항 및 절연내력은 전기설비 기술기준 및 내선규정에 의한다.

1.6.2 옥외 배선에서 절연부분의 전선과 대지간의 절연저항(다심 케이블, DV 전선 또는 다심형 전선에서는 심선상호 및 심선과 대지사이의 절연저항)은 사용 전압에 대한 누설전류가 최대공급전류의 1/2,000(1조당)을 초과하지 않아야 한다.

1.6.3 고압 또는 중성점 접지식 특별고압배선은 고압에서는 그 최대사용전압의 1.5

배, 중성점 접지식 특별고압전로에서는 그의 최대사용전압의 0.92배의 시험 전압으로 그 전선과 대지사이의 절연내력을 시험하였을 때 연속하여 10분간 견디는 것으로 한다.

2. 재 료

2.1 지중전선로공사

2.1.2 지중케이블의 보호재료

- (1) 지중·지표 등에 포설하는 각종 케이블을 보호하기 위하여 콘크리트 트로프(cable trough), 콘크리트 전선관 또는 견고한 합성수지관을 사용한다.
- (2) 트로프는 그 질이 치밀하고 해로운 흠이 없으며, 설치하였을 때 노출되는 면이 평평하고 겉모양이 좋아야 한다.

2.3 인입선공사

2.3.1 전선의 종류 및 굵기

- (1) 저압 구내인입선의 전선의 종류 및 굵기는 다음 표에 의한다.

전선의 종류	전선의 굵기 [mm]	
	전선길이 15m 이하	전선길이 15m 초과
OW전선, DV전선, IV전선, 고압 절연 전선, 특별 고압 절연 전선	2.0 이상	2.6 이상
연피케이블, 알루미늄 케이블, 비닐 외장 케이블, 클로로프렌 외장 케이블, 폴리에틸렌 외장 케이블	기계적 강도면의 제한은 없음	

- (2) 고압 및 특별고압 구내인입선의 전선의 종류 및 굵기는 다음 표에 의한다.

전선의 종류	전선의 굵기 [mm]
고압 절연 전선, 특별고압 절연 전선	5.0 이상
고압용 연피 케이블, 고압용 알루미늄피 케이블, 고압용 비닐 외장 케이블, 고압용 클로로프렌 외장 케이블, 고압용 폴리에틸렌 외장 케이블, 가교 폴리에틸렌 절연 케이블, 특별고압용 부틸고무 절연 케이블	기계적 강도면의 제한은 없다.

3. 시 공

3.1 지중전선로공사

3.1.1 지중전선로의 시설방식

- (1) 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식, 또는 직접 매설방식으로 시설한다.
- (2) 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 차량, 기타 차량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 아니하는 관 또는 암거를 사용한다.
- (3) 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 다음 각 호에 의한다.
 - ① 매설깊이는 다음 표에 의한다.

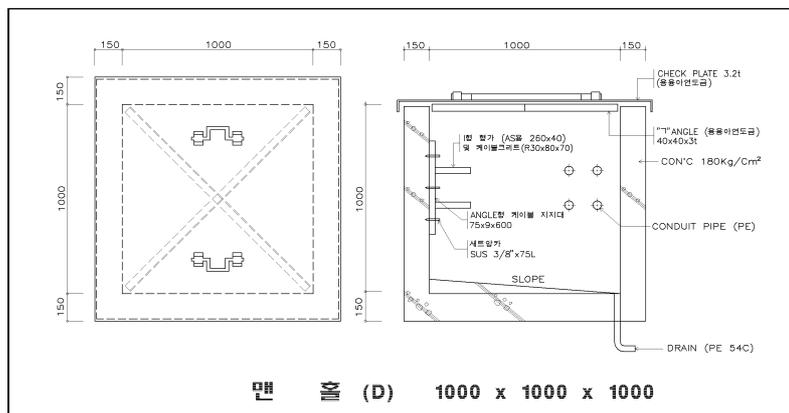
시 설 장 소	매설깊이 [mm]
차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소	1.2 이상
기타 장소	0.6 이상

- ② 케이블은 다음에 해당하는 경우는 제외하고는 콘크리트제의 견고한 트로프, 기타 견고한 관에 넣어서 시설한다.
 - 가. 저압 또는 고압이 케이블을 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 케이블의 상부를 견고한 관 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
 - 나. 케이블에 CD케이블 또는 외피를 가지는 케이블을 사용하여 시설하는 경우
 - 다. 케이블에 파이프형 압력케이블을 사용하고, 케이블의 상부를 견고한 관 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
- (4) 지중전선로의 매설개소에 필요에 따라 매설깊이, 전선로 방향등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 표주(標柱)등으로 표시하여야 하며, 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
- (5) 지중전선로의 설치 경로는 설치전 지반의 연약정도, 부등침하 요인여부, 지중의 수압정도, 상시 흡습(흡수)정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장애 피해물 유무, 발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며, 우천시(특히, 홍수) 표토가 손실되지 아니할 장소를 택하여 설치한다.
- (6) 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시키는 화학물질을 취급하는 장소에 케이블을 매설할 때에는 (철제전선관 배선시에는 철제부식제, 합성수지관의 경우에는 합성수지관 용해제) 케이블 설치주위 및 지상으로부터 이들이 침입되지

아니하도록 하거나 이에 대한 대책을 충분히 한 후 시설하도록 한다.

3.1.2 지중함의 시설

- (1) 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 않는 구조로 한다.
- (2) 지중함의 내부마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공하여야 하며, 침입한 물이 용이하게 배수되거나 그 안에 고인물을 제거할 수 있는 구조로 한다.
- (3) 폭발성 또는 연소성가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 지중함으로써 그 크기가 1m³ 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 시설한다.
- (4) 지중함의 뚜껑은 설치자 이외의 사람이 쉽게 열수 없도록 시설한다.
- (5) 지중함의 배수를 위하여 하수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역수되는 현상이 없도록 조치하고, 하수의 침입이 없도록 대책을 강구한다. 지중함의 배수를 하수관에 연결하고자 할 때에는 감리원의 승인을 얻어야 한다.
- (6) 지중함의 설치위치 변경은 사전에 감리원의 승인을 얻어야 한다.
- (7) 지중함내에 설치되는 모든 철제류(브래킷, 행거, 후크, 앵커용 자재 등)는 부식 방지 마감(도금 등) 처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용하여야 하며, 지중함 벽에 매입 설치되는 앵커류는 물의 침입이 방지되도록 방수층 위에 설치하거나 적절한 조치후 시설한다.
- (8) 지중함내에서 케이블의 차폐층이나 금속류를 접지하여야 하는 경우에는 적절한 접지장치를 지중함의 바닥 또는 지중함외에 시설하여 차폐층과 모든 비충전도체의 접지가 용이하도록 한다. 접지장치는 점검 또는 시험이 용이하도록 설치하고 매설위치를 표시한다.



3.1.3 흠파기 및 되메우기

- (1) 흠파기 및 되메우기는 토목공사 표준시방서의 '토공사'의 규정에 따라 시공한다.
- (2) 케이블을 지중에 직매할 경우에는 돌등의 돌출물이 케이블의 외피에 손상을

주지 않도록 모래 등으로 매설한 후(케이블의 상, 하, 측면) 원래의 지반토로 되메우기 한다.

3.1.4 지중케이블의 부설 및 접지

- (1) 관내에 케이블을 부설하는 경우는 인입하기에 앞서 관내를 충분히 청소하고 케이블을 손상하지 않도록 관단을 보호한 후 조심스럽게 인입한다.
- (2) 케이블의 인입구, 인출구 가까이의 맨홀, 핸드홀내에서 여유를 갖게 한다.
- (3) 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 충분히 유의하여 방수처리를 실시한다.
- (4) 지중전선의 중간접속은 가능한 피하며, 지중전선 상호를 접속하는 경우에는 전기저항을 증가시키지 않도록 하고, 전선의 세기를 20% 이상 감소시키지 않아야 한다. 또한, 절연전선은 동등 이상의 절연 효력이 있도록 하고, 전기적 부식이 생기지 않도록 조치한다.
- (5) 지중전선이 지중약전류전선 또는 지중 광섬유케이블 등과 접근 또는 교체하는 경우에 상호의 이격거리가 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30cm 이하, 특별고압지중전선에 있어서는 60cm 이하인 때에는 지중전선과 지중약전류전선 또는 지중 광섬유케이블과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하거나 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 해당 관이 지중약전류전선 또는 지중 광섬유케이블과 직접 접촉하지 않도록 한다.
- (6) 관·암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제부분, 금속제의 접속함 및 케이블피복에 사용하는 금속체에는 접지공사를 한다. 단, 이것의 방식(防蝕) 조치를 시행한 부분에 대하여는 예외로 한다.
- (7) 지중전선로는 지중약전류전선로에 대하여 누설전류 또는 유도작용에 의하여 통신상의 장애를 미치지 않도록 지중약전류 전선로에서 충분히 이격하거나 또는 기타 적당한 방법으로 시설한다.
- (8) 지중전선과 가공전선등과의 접속에 의하여 지상에 노출하는 지중전선은 다음 각 호에 적합하게 시설한다.
 - ① 케이블은 교통에 지장을 줄 우려가 없는 위치에 시설한다.
 - ② 케이블은 사람이 접촉될 우려가 있는 곳이나 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 그 부분의 케이블을 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣는 등의 방호방법을 강구하여야 하며, 방호범위는 최소 지표상 2m, 지표하 20cm 이상으로 한다.

3.1.5 케이블배선용 배관의 설치

- (1) 배관의 설치는 어느 한쪽단으로 기울도록하여 침입된 물이 배수되도록 설치하여야 하며, 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외쪽으로 기울도록 한다. 기울기는 최소 1/1,000이 되도록 하여야 하며 기울기를 확보하기 힘든 경우는 맨홀 또는 핸드홀을 추가로 설치하여 배수가 되도록 한다.
- (2) 배관의 연결은 가능한 한 물의 침입이 되지 아니하도록 컴파운드, 누수방지 테이프 등을 이용하여 연결한다. 합성수지관 연결용의 접착제는 사용하는 합성수지관에 적합한 것을 택하여 사용하며, 접속 전면에 골고루 칠하도록 한다. 합성수지관의 연결제는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용한다.

다.

- (3) 금속전선관 연결시 연결금구는 사용전선관에 적합한 것을 택하여야 하며, 전선관에 나사를 낼때에는 전선관의 종합적 강도가 저하되지 않도록 특별히 유의하고, 나사 부분의 부식방지 대책을 철저히 강구한다.
- (4) 연약 지반으로 배관설치 장소의 위치변경이 발생할 우려가 있는 곳은 가요성 지중배관으로 시설하고, 변형에 대처할 수 있도록 배관중단의 케이블이 여유가 있도록 시설한다.

3.2 인입선공사

3.2.1 인입선의 접속

- (1) 가공인입선 등의 접속점은 다음 각 호에 의하여 선정하는 것을 원칙으로 한다.
 - ① 가공배전선로에서 최단거리로 인입선이 시설될 수 있을 것.
 - ② 인입선이 외상을 받을 우려가 없을 것.
 - ③ 인입선이 옥상을 가급적 통과하지 않도록 시설할 것.
 - ④ 인입선은 타전선로 또는 약전류전선로와 충분히 이격할 것.
 - ⑤ 인입선이 금속제의 굴뚝, 안테나 및 이들의 지선 또는 수목과 접근하지 않도록 시설할 것.
- (2) 철근콘크리트 건축물(콘크리트블록건축, 경량철골건축 등을 포함하고 건축준공후 인입선의 부착금구 등을 부착하기가 어려운 것)의 인입선 접속점에는 인입선 부착금구를 부착하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 인입선 접속점의 지상고는 저압, 고압 및 특별고압에 따라 다음 각호에 의한다.
 - ① 저압 가공인입선의 경우는 인입선이 도로(차도와 보도의 구분이 있는 도로에서는 차도)를 횡단하여 시설하는 경우에 인입선의 노면상 높이는 5m(기술통상 부득이한 경우로서 교통에 지장이 없을 경우에는 3m) 이상
 - ② 고압 및 특별고압 가공인입선의 경우는 인입선이 도로를 횡단하여 시설하는 경우에 인입선 높이는 지표상 6m 이상, 이외의 경우 인입선의 지표상 높이는 5m 이상

3.2.2 저압인입선 접속점에서 인입구까지의 배선시설장소의 선정

저압인입선 접속점에서 인입구에 이르는 배선의 시설장소는 배선을 쉽게 점검, 수리 등을 할 수 있는 장소, 배선이 손상을 받을 우려가 없는 장소를 선정한다.

3.2.3 인입선 접속점에서 인입구까지의 시설

- (1) 인입선 접속점에서 인입구까지의 전선은 간선과 동등이상의 허용전류를 가지는 것을 사용하며, 인입선 접속점이 건물 등에서 떨어진 장소에 있을 경우에는 인입선 접속점에서 건물내 인입구까지의 부분은 가공전선로(가공케이블을 포함한다), 지중전선로에 의하여 시설한다.

- (2) 건물 등의 측면에 시설하는 부분은 다음에 의하여 시설한다.
- ① 애자사용 옥축배선 (노출장소에 한한다.)
 - ② 금속관배선 (목조 이외의 조영물에 시설하는 경우에 한한다.)
 - ③ 합성수지관배선
 - ④ 케이블배선 (연피케이블, 알루미늄피케이블 또는 M케이블을 사용하는 경우에는 목조 이외의 건축구조물에 시설하는 경우에 한한다)
- (3) 시공시에는 인입선 접속점에서 인입선과 접속하기 위하여 30cm 이상의 여유를 두는 것이 바람직하다.

3.2.4 저압전선로등의 중성선 또는 접지축 전선의 표지

저압의 전선로 및 인입선의 중성선 또는 접지축 전선을 다른 전선과 쉽게 식별할 수 있도록 시설하며, 전선피복의 식별에 의하는 경우에는 백색 또는 녹색을 중성선 또는 접지축으로 사용한다.

3.2.5 인입선의 부설

- (1) 저압가공인입선은 케이블인 경우 지름 2.6mm 이상 경동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굽기를 갖어야 한다. (단, 경간이 15m 이하인 경우는 지름 2.0mm 이상)
- (2) 고압구내 가공인입선의 종류 및 굽기는 다음 표에 의한다.

전선의 종류	전선의 굽기 [mm]
고압 절연 전선, 특별고압 절연 전선	5.0 이상
고압 연피 케이블, 고압 알루미늄피 케이블, 고압 비닐 외장 케이블, 고압 크로로프렌 외장 케이블, 고압 폴리에틸렌 외장 케이블, 가교 폴리에틸렌 절연 케이블, 특별고압 부틸고무 절연 케이블	기계적 강도의 제한은 없다.

제 4 장 조명설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 조명설비에 포함되는 조명기구, 분전반, 배선 등의 조명설비공사에 대하여 적용한다.

1.2 관련시방

조명설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 시방에서 제시된 것을 제외하고 다음의 해당사항에 따른다.

1.2.1 배관 및 배선

옥내배선공사의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

KS 번호	규격명칭
KS C 0704-82	제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압
KS C 1201-95	전력량계류 통칙
KS C 1202-95	보통 전력량계 (II형 단독 계기)
KS C 1203-80	전력량계류의 내수 성능
KS C 1207-95	전력량계 (변성기불이 계기)
KS C 1208-95	보통 전력량계 (단독 계기)
KS C 3301-88	600V 고무 절연 전선
KS C 3302-90	600V 비닐 절연 전선 (IV)
KS C 3303-92	고무 코드
KS C 3304-92	비닐 코드

K S 번호	규 격 명 칭
	전기기기용 고무 절연 인출선
KS C 3309-88	600V 고무 절연 캡타이어 케이블
KS C 3317-92	전기기기용 비닐 절연 전선 (KIV)
KS C 3325-92	600V 규소 고무 절연 유리 편조 전선
KS C 3333-90	1,000V 형광 방전등용 전선
KS C 3401-90	600V 비닐 절연 비닐 캡타이어 케이블
KS C 3602-90	리모트 컨트롤 변압기
KS C 4308-93	리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치
KS C 4514-88	누전차단기
KS C 4613-94	전기 기기용 콘덴서
KS C 4805-93	백열 전구(일반 조명용)
KS C 7501-94	배전반용 전구
KS C 7506-77	투광기용 전구
KS C 7514-78	반사형 투광전구
KS C 7515-87	할로겐 전구
KS C 7523-84	형광 램프(일반 조명용)
KS C 7601-97	형광 램프용 그로스스타터
KS C 7602-89	형광등 기구
KS C 7603-96	고압 수은 램프
KS C 7604-91	메탈 할라이드 램프
KS C 7607-90	나트륨 램프
KS C 7610-92	도로 조명 기구
KS C 7611-98	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7702-91	형광 램프 소켓 및 글로스스타터 소켓
KS C 7703-90	전구류 시험방법 통칙
KS C 7705-89	전구류 시험방법 통칙
KS C 7708-89	조명기구 통칙
KS C 8000-92	조명기구용 유리 와 홀더의 접합부 치수
KS C 8005-72	형광 램프용 전자식 안정기
KS C 8100-95	배선용 퓨즈 통칙
KS C 8101-84	형광램프용 자기식 안정기
KS C 8102-95	고압 수은 램프용 안정기
KS C 8104-93	나트륨 램프용 안정기
KS C 8108-93	메탈 할라이드 램프용 안정기
KS C 8109-93	광전식 자동 점멸기
KS C 8110-92	전기기구용 꽃음 접속기
KS C 8300-90	소켓
KS C 8302-90	상자 개폐기 (저압 회로용)
KS C 8304-90	배선용 꽃음 접속기
KS C 8305-95	배선용 통형 퓨즈
KS C 8306-84	배선용 나사형 퓨즈 및 마개형 퓨즈
KS C 8307-84	

KS 번호	규격명칭
KS C 8309-92	옥내용 소형 스위치류
KS C 8311-90	커버 나이프 스위치
KS C 8314-63	목대(배선용)
KS C 8315-90	로제트류
KS C 8318-90	가로등 스위치
KS C 8319-84	플러시 플레이트
KS C 8320-84	분전반 통척
KS C 8321-95	배선용 차단기
KS D 3501-94	열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3512-86	냉간 압연 강판 및 강대
KS D 5201-94	동 및 동합금의 판 및 조
KS D 8309-73	용융 알루미늄 도금
KS D 9521-88	용융 아연도금 작업표준

1.3.2 국제규격

NEC 410 Lighting Fixtures

NEC 411 Lighting System's Operating At 30 Volts of Less

1.4 제출물

1.4.1 제품자료

- (1) 외형도
- (2) 회로도
- (3) 자재목록 및 제작시방서

1.4.2 시험성적서

램프 및 안정기에 대한 제조자의 시험성적서

1.4.3 시공상세도

- (1) 조명기구 배치도 (지지방법, 배관·배선 표시)
- (2) 조명기구 설치도 (높이, 방법)
- (3) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.4.4 준공서류

조명기구 유지관리(보수, 교환) 설명서

1.4.5 제작도 및 견본

설계도서에 의하여 제작되는 것은 미리 구조 및 설치방법을 표시한 제작도 또는 견본을 제출하여 감리원의 승인을 받은 후 제작한다.

1.5 공사기록서류

조명설비공사의 진행에 따른 일일 작업 현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작업 내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록한다.

1.6 품질보증

조명설비는 설계도서에 따라 제어장치 및 표시장치 등을 시설하고 부하 시스템과 결합한 상태에서 점멸과 조정을 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

백열등, 형광등, 고휘도 방전등 등의 현장반입시 운반이나 진동으로 등기구에 손상 또는 충격이 가지 않도록 한다.

1.8 환경 요구사항

습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 사용하는 등기구 및 기타 전기기기류는 각각 방폭(防爆), 방습(防濕), 전폐형(全閉形) 등 사용장소에 적합한 것을 설치한다.

1.9 다른 공사와의 협조

1.9.1 조명설비공사중 건축공사와 연관되는 부분은 공사진행상 관계되는 건축공사의 시공범위를 확인한다.

1.9.2 건축구조 안전에 지장이 없도록 설치하고, 조명기구의 부착 또는 분해가 쉽고 편리하도록 하여야 하며, 유지보수가 용이하도록 한다.

2. 재 료

2.1 등기구의 구조일반사항

2.1.1 등기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하며 납땜을 사용할 수 없다. 나사를 이용할 때에는 사용중 이완되는 일이 없도록 완전하게 조이고 필요 개소에는 너트 또는 복귀방지장치를 하여야 한다.

2.1.2 백열전등(할로겐전구 등을 포함한다)을 사용한 등기구의 반사갓, 글로브, 디퓨저, 소켓이 부착되는 물체 등은 합성수지제 등의 인화질재료나 용융제, 변형재를 사용할 수 없다.

2.1.3 등기구의 몸체 크기는 등기구 내부 발열과 안전확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 등기구의 설치 환경조건 및 등기구 형태를 고려하여 가능한 많은 통풍구를 설치한다. 통풍구에는 먼지 및 벌레 등의 침입이 되지 않도록

적절한 방호망을 설치한다.

- 2.1.4 등기구 전체는 용융되기 쉬운 물질, 변형되기 쉬운 물질 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하여 제작하지 않도록 한다. 특히 이들 물질은 등기구의 발열체로부터 직접 열이 전도되는 개소나 전구, 안정기 등이 접속되거나 폭발시 비화할 수 있는 개소에는 사용할 수 없으며, 등기구의 장식상 필요한 외피로서 통풍이 원활하고 안전한 개소에 한하여 사용할 수 있다.
- 2.1.5 등기구의 모든 배선 및 충전부는 반드시 은폐되어야 하며 점등시 배선이 점등을 방해하거나 보여서는 안된다.
- 2.1.6 조명기구 내부에 사용되는 배선류도 등기구 내부의 정상시 허용되는 최고온도 및 이상시 발생될 최고온도(전선이 접속되는 발열체의 표피온도를 말하는 것으로 전구, 소켓, 안정기 등을 포함한다)에 충분히 견딜수 있는 것으로 한다. 등기구와 외부 배선의 연결은 반드시 등기구내에 설치된 단자에서 시행한다.
- 2.1.7 등기구내의 배선은 반드시 상시 사용온도가 100℃ 이상인 것으로 등기구내에서 발생할 수 있는 어떠한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체가 손상을 입지 않는 것으로 한다.
- 2.1.8 등기구내에서의 전선 접속은 최소화하여야 하며, 가능한한 모든 접속은 300V 급의 단자대로서 소정의 부하전류를 안전하게 통전할 수 있고 적절한 절연커버가 있는 곳에서 행하도록 한다. 단자대를 이용할 수 없는 개소의 전선 접속은 슬리브접속, 납땜접속 등의 적절한 접속에 의하고, 내부열에 의하여 벗겨지거나 변형되지 않고 특성의 저하가 없는 것으로써 사용전선과 동등이상의 내열성이 있는 튜브 절연체를 끼워 절연한다.

2.2 도장

- 2.2.1 분전반과 조명기구 등의 강제부분은 도금, 도장 그밖의 방법에 의하여 유효하게 방청처리를 한다.
- 2.2.2 금속표면의 도금은 KS D 9521 및 KS D 8309에 준한다.
- 2.2.3 분전반의 표면색은 주위색과 조화가 되도록 한다.
- 2.2.4 조명기구의 반사면은 백색계, 외표면은 설계도서 및 감리원의 지시가 없을 때에는 제작자의 표준색으로 한다. 등기구의 마감은 등기구 내부에서 발생하는 열이나 설치되는 환경조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 아니하고, 등기구가 부식하는 경우가 없도록 하여야 하며 마감색은 설치 환경조건에 적합하도록 한다.

2.3 백열등 조명설비

2.3.1 전구 및 소켓류

- (1) 소켓은 백열전구를 바르게 설치하는 구조이어야 하며, KS C 7702 및 KS C 8302 규격에 적합하고 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조로 한다.

(2) 전구 및 소켓류는 다음 표의 KS 규격에 적합한 것을 사용한다.

KS 번호	규격명칭
KS C 7501	백열전구 (일반조명용)
KS C 7514	투광기용 전구
KS C 7515	반사형 투광전구
KS C 7523	할로겐전구
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 8302	소켓
KS C 8315	로제트류

2.3.2 구조일반

- (1) 기구는 양질의 재료로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며, 건축구조물에 견고하게 부착한다.
- (2) 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 한다.
- (3) 백열등기구용은 사용상태에서 광원을 쉽게 교환할 수 있는 구조로 한다.
- (4) 보통의 사용상태에 있어서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 광원의 접촉불량, 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조로 한다.

2.3.3 접합부

- (1) 금속부는 양질의 것으로서 충분한 두께로 하고, 접합부는 나사조임, 코팅, 용접 등 확실한 방법으로 하고 납땜은 하지 않는다.
- (2) 기구 각 부의 나사는 사용중 풀리지 않게 완전하게 조이며, 필요한 곳은 너트 또는 풀리지 않는 것을 사용한다.
- (3) 알루미늄 접합부에는 나사로 접합하지 않는다.

2.3.4 마무리

- (1) 등기구의 겉표면의 마무리 및 색채는 지정색으로 한다.
- (2) 금속부분의 도금 마무리는 흠이 없고 내구력이 있는 것으로서 범랑도장한 곳은 제외하고 녹막이칠 및 바탕칠을 도장한 각 지정색으로 마무리 한다.

2.3.5 갓 및 글로브

- (1) 갓 및 글로브와 홀더와의 접합부는 KS C 8005에 적합한 것 또는 이에 준하는 것으로 한다.
- (2) 유리는 기포, 흠, 변형, 편육 등이 없어야 하며, 유백색 유리로 하고 투과율, 확산성이 좋은 것으로서 전구의 필라멘트가 보이지 않도록 한다.
- (3) 금속반사갓은 녹, 흠, 변형 등이 없고 반사율이 높고 내구성이 있도록 마무리한 것으로 한다.

2.3.6 방습기구

- (1) 습기가 많은 곳에 사용하는 기구는 나사식 글로브나 고무패킹 등으로 내부

에 습기가 들어가지 않는 방습형으로 한다.

- (2) 등기구의 금속부류등은 될 수 있는 대로 황동제를 사용하고, 철물은 아연도금 또는 녹막이(방청)처리가 된 것으로 한다. 또, 세이드 기구의 코드는 방습 코드나 캡타이어 코드를 사용한다.

2.3.7 방폭기구

- (1) 폭발의 위험이 있는 곳에 사용하는 기구는 방폭형으로 한다.
- (2) 등기구의 재료는 폭발성 가스에 침입을 받지 않는 것이라야 하고, 기구는 충분한 램프보호커버와 가이드가 부착되어야 한다.

2.3.8 옥외등 기구

- (1) 옥외등 기구는 빗물이 들어가거나 먼지가 쌓이지 않는 구조로 하여야 하며, 윗방향으로 설치하는 것은 지름 3mm 정도의 물빠기 구멍을 만들어 둔다.
- (2) 빗물에 노출되는 곳은 옥외용 전구를 사용하고, 방수구조의 홀더 또는 소켓을 사용한다.

2.3.9 기타 조명기구

할로겐 전구, 투광기의 옥외용기구에는 전구나 반사갓의 오손, 열화를 방지한 밀폐형으로 사용하고, 옥내용은 개방형 반사갓을 사용한다. 이때 아크를 방지하기 위하여 퓨즈를 내장한다.

2.3.10 목대

- (1) 목대는 KS C 8314의 규격에 적합한 것으로 재질은 단단하고 충분히 건조한 것을 사용한다.
- (2) 목대의 크기, 형상은 등기구 및 설치장소에 따라 적당한 것으로 한다.
- (3) 습기가 있는 곳에 사용하는 것은 절연유에 담가 처리시키는 등 방수처리를 한다.

2.3.11 전선류

- (1) 백열등 조명설비에 사용하는 전선은 다음 표와 같은 전선류를 사용한다.

사용전압	KS 번호	규격명칭
300V 이하	KS C 3303	고무 코드
	KS C 3304	비닐 코드
600V 이하	KS C 3301	600V 고무 절연 전선
	KS C 3302	600V 비닐 절연 전선 (IV)
	KS C 3309	전기기기용 고무 절연 인출선
	KS C 3317	600V 고무 절연 캡타이어 케이블
	KS C 3325	전기기기용 비닐 절연 전선 (KIV)
	KS C 3333	600V 규소 고무 절연 유리 편조 전선
	KS C 3602	600V 비닐 절연 비닐 캡타이어 케이블

- (2) 전선은 보통 베이스 전구용은 0.75mm² 굵기 이상, 대형 베이스 전구용은 1.25mm² 굵기 이상의 KS 규격품 코드선이나 캡타이어 케이블 또는 절연전선을 사용한다.

- (3) 고온으로 인하여 전선에 손상을 줄 염려가 있을 때에는 단열을 고려하여 애관 또는 석면 등 불연물질을 감아 보호하거나 내열전선을 사용한다.
- (4) 기구 전선에는 접합점을 만들지 않는다. 단, 상들리에와 같은 것은 점검 가능한 곳에 접합점을 만들 수 있다.

2.4 형광등 조명설비

2.4.1 형광등기구의 구조일반

- (1) 형광등기구는 KS C 7603 규격에 적합한 것으로 한다.
- (2) 기구는 양질의 재질로 구성되고 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착한다.
- (3) 램프 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 램프와 글로스타터를 교환할 때 감전될 우려가 없어야 하고, 사용상태에서 램프, 글로스타터를 쉽게 교환할 수 있는 구조로 한다.
- (4) 기구에는 필요에 따라 환기구를 설치한다.
- (5) 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리 한다.
- (6) 보통의 사용상태에 있어서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 램프의 접촉불량, 탈락 또는 각 부의 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않는 구조로 한다.
- (7) 점등중의 온도상승으로 각 부에 장애를 일으키거나 램프의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
- (8) 글로브 및 조명커버는 기구내부에 침입한 곤충, 먼지 등에 의한 사용상 장애가 없는 구조로 한다.
- (9) 등기구 구성상 필요한 안정기, 역률개선용 콘덴서, 잡음방지용 콘덴서, 방전 콘덴서, 스타터 및 베이스, 단자대 등의 모든 부속품은 등기구내에 장치하여야 하며, 이들은 서로 열간섭이나 배선의 편이성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착한다.
- (10) 글로우스타터방식의 형광등에는 잡음방지를 위한 잡음방지용 콘덴서를 설치(0.006 ~ 0.01 μ F 정도)하여 유효하게 형광등에서 발생된 잡음이 방지되도록 한다.
- (11) 형광등에는 등기구의 역률을 90% 이상으로 개선하기 위한 적정 용량의 역률개선용 콘덴서를 내장시켜야 하며, 또한 소정의 방전저항을 함께 설치한다. 수급자는 등기구의 역률이 90% 이상임을 증명할 수 있는 제반 시험자료를 감리원에게 제출하여야 하며, 감리원이 필요하다고 인정할 때에는 입회하여 시험을 실시한다.
- (12) 급배기구(디퓨저), 루버(Louver)의 종류, 재질 및 상세한 설치방법 등은 공사시방서와 설계도서에 의한다. 루버는 등기구의 설치높이 및 설치환경에 적절하며 등기구의 배광에 적합한 것으로 한다.

2.4.2 기구의 배선

- (1) 기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복을 손상시킬 염려가 없도록 보호부싱 기타 적당한 보호장치를 사용한다.

- (2) 기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용시의 온도에 따라서 내열성을 갖는 재료를 사용한다.
- (3) 등기구내의 배선은 직접 안정기에 접촉되지 아니하도록 하며 20mm 이상 이격시킨다. 전선은 정연히 정리하고 소정의 밴드 등으로 묶어서 등기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 처지지 않도록 한다.
- (4) 기구의 배선과 전원쪽의 전선과의 접속점은 원칙적으로 그 온도차가 30℃ 이하로 한다.
- (5) 관등회로의 사용전압이 400V 미만인 배선은 제3장(옥내배선공사)의 규정에 따라 시설하며, 전선은 형광등전선, 지름 1.6mm의 연동선과 동등이상의 세기 및 굵기의 절연전선(DV는 제외한다) 또는 이와 동등이상의 절연효력을 갖는 것을 사용한다.

2.4.3 구성부품

- (1) 기구에 내장하는 안정기, 기타 부품은 KS제품을 사용하며 다음표의 규격에 적합한 것으로 한다. 그리고, 일반 형광램프용 안정기는 KS C 8102의 규격에 적합하여야 하며, 전자식 안정기는 KS C 8100의 규격에 적합한 것을 사용한다.

KS 번호	규격 명칭
KS C 4805	전기기기용 콘덴서
KS C 7602	형광램프용 글로스타터
KS C 7703	형광램프소켓 및 글로스타터소켓
KS C 8100	형광램프용 전자식 안정기
KS C 8102	형광램프용 안정기
KS C 8110	광전식 자동 점멸기
KS C 8302	소켓
KS C 8305	배선용 꽃음접속기
KS C 8309	옥내용 소형스위치
KS C 8315	로제트류

- (2) 기구에 사용되는 강판은 KS D 3501 또는 KS D 3512에 규정된 것으로서 공칭두께는 0.5mm 이상으로 한다.
- (3) 소켓은 형광램프를 바르게 설치하는 구조이어야 하며, KS C 7703 규격에 적합하고 예상되는 진동, 충격에 의해서 램프의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조로 한다.

2.4.4 옥외용 기구

- (1) 옥외용 기구는 방수구조로 하고, 옥외용 외관에는 내후성을 가진 재료를 사용한다.
- (2) 습기가 있는 곳에 설치하는 기구는 고무패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 구조로 한다.
- (3) 형광램프용 안정기를 옥외에 시설할 경우에는 옥외용을 사용한다.

2.5 고휘도 방전등설비

2.5.1 일반사항

- (1) 고휘도 방전등의 규격, 점등방식, 사용조건, 등기구의 외형, 등기구의 설치방법 등은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.
- (2) 등기구는 개방형 또는 밀폐형 등으로 제작하며, 모든 재료는 반드시 금속제와 내열유리등으로 제작되어야 한다. 등기구는 취급이 안전하고 전구의 교체, 내부의 점검, 청소 등이 용이하며 기구의 내부발열이 충분히 방열될 수 있는 구조의 것으로 한다.
- (3) 등기구 내부에 사용되는 모든 자재는 어떠한 내부환경 변화에도 연소되지 않는 제품을 사용한다.
- (4) 옥내용의 개방형중 밀폐된 부분과 밀폐형 및 옥외형 등기구는 먼지, 곤충, 물방울 등이 침입되지 않는 구조로 하며, 특히 밀폐형이나 옥외형의 반사갓 부분은 완전히 밀폐구조로 제작한다.
- (5) 금속 반사갓은 KS에 적합하여야 하며, 양질의 것으로서 한번의 길이가 300 mm 이상의 것은 0.6mm 이상의 두께를 갖고 있는 강판으로 제작하며 완전한 방부처리를 한다.
- (6) 반사갓을 알루미늄, 스테인리스스틸, 특수 반사유리 등으로 하는 경우는 금속제 반사갓의 정도를 갖고 있는 것으로 반사면은 광의 확산성이 우수하며 기구효율을 75 % 이상 유지할 수 있는 것으로 한다.
- (7) 밀폐형의 전면에 설치되는 등기구의 전면유리, 글로브등은 양호한 투광률을 갖고 있는 것으로 청소가 쉽고, 교체가 용이하고 안전하며 유리제품은 기포, 흠등이 없는 것으로 등기구 자체는 환경조건에 따르는 온도변화에 충분히 견딜수 있는 것으로 설치한다.
- (8) 등기구는 사용조건에 따르는 적절한 광각을 갖고 있으며 광축이 바른 방향을 비출수 있는 제품으로 유효광속을 충분히 얻을 수 있는 제품으로 한다.
- (9) 모든 방전등은 반드시 고역률형으로 역률이 90% 이상인 제품을 사용한다.
등기구 내에 설치되는 콘덴서는 발열과 폭발에 대비 할 수 있도록 설치하여야 하며, 필요시 제거나 교체가 용이하도록 설치한다.
- (10) 가로등, 아파트단지 등의 일반조명을 위하여 시설하는 고압방전등은 그 효율이 70 lm/W 이상의 것으로 한다.

2.5.2 수은램프 및 부속품

- (1) 수은램프 및 부속품은 다음 표의 KS에 적합한 것으로 한다.

KS 번호	규 격 명 칭
KS C 7604	고압수은 램프
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7705	전구류 유리관구의 형식표시 방법
KS C 7708	전구류 시험 방법 통칙
KS C 8104	고압수은 램프용 안정기
KS D 5201	등 및 동합금의 판 및 조

- (2) 안정기에 사용하는 역률개선용 콘덴서는 KS C 4805에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.
- (3) 베이스는 사용중 헐거워 탈락되지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.

2.5.3 메탈헬라이드램프 및 부속품

- (1) 메탈헬라이드램프 및 부속품은 다음 표에 적합한 것으로 한다.

KS 번호	규격명칭
KS C 7607	메탈헬라이드램프
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7705	전구류, 유리관구의 형식표시 방법
KS C 8109	메탈헬라이드램프용 안정기
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조

- (2) 베이스는 사용중 헐거워 탈락되지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.
- (3) 정격 2차 전압이 300V를 초과하는 변압식 안정기는 자기누설형으로서 절연형이어야 한다. 안정기내의 충전부 상호간 및 충전부와 외함사이는 충분한 절연거리를 유지한다.
- (4) 안정기에 사용하는 역률개선용 콘덴서는 KS C 4805에 규정하는 것 또는 이와 동등이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

2.5.4 나트륨램프 및 부속품

- (1) 나트륨램프 및 부속품은 다음 표에 적합한 것으로 한다.

KS 번호	규격명칭
KS C 7610	나트륨램프
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7705	전구류, 유리관구의 형식표시 방법
KS C 8108	나트륨램프용 안정기
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조

- (2) 베이스는 사용중 헐거워 탈락되지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.
- (3) 정격 2차 전압이 300V를 초과하는 변압식 안정기는 자기누설형으로서 절연형이어야 한다. 안정기내의 충전부 상호간 및 충전부와 외함사이는 충분한 절연거리를 유지한다.
- (4) 안정기에 사용하는 역률개선용 콘덴서는 KS C 4805에 규정하는 것 또는 이와 동등이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

2.5.5 구조일반

- (1) 기구는 양질의 재료로 만들며, 가볍고 견고하고 내구성이 있어야 한다. 또한, 조명용 등주 등에 견고히 가설한다.
- (2) 기구의 금속부분은 내식성 재료를 사용하던가, 열화 및 부식을 방지하는 처리를 한다.
- (3) 전선이 금속 부분을 관통하는 경우 전선피복을 손상될 우려가 없도록 보호

한다.

- (4) 기구에는 접지단자를 설치하거나 또는 쉽게 접지할 수 있는 구조로 한다.
- (5) 광원의 교체, 청소 등을 하기 위하여 개폐하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 한다.
- (6) 점등 중에 온도 상승에 의하여 각 부에 장해를 일으키던가, 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 있어서는 안된다.
- (7) 기구내에 안정기를 수용한 것은 기구의 온도 상승에 의하여 안정기에 해를 주지 않는 구조로 한다.
- (8) 외구 및 조명커버는 기구의 내부에 침입한 벌레, 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조이어야 한다. 또 보통의 사용상태에서는 타거나 쉽게 변형·변질하지 않는 것으로 한다.
- (9) 기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량, 탈락, 기구의 각 부분이 헐거워지거나 파손 등을 일으키지 않는 구조로 한다.

2.5.6 소켓

기구에 사용하는 소켓은 다음의 각호에 적합하여야 한다.

- (1) 수은등용은 KS C 8302의 규정에 적합하여야 한다.
- (2) 메탈할라이드 램프용 및 나트륨 램프용은 KS C 7702 규정에 적합한 자기제 또는 합성수지제로 견고한 구조로 한다.

2.5.7 전선류

기구내에 사용하는 전선은 사용전압 및 사용전류에 따라 다음 표에 규정한 전선 또는 이와 동등 이상의 전선을 사용한다. 단, 특히 기구의 온도 상승이 전선의 절연피복에 장해를 줄 우려가 있을 때는 내열성이 있는 전선을 사용한다.

사용전압[V]	전 선 의 종 류	KS 번호	도체단면적 [mm ²]
300 이하	비닐 코드	KS C 3304	0.75 이상
	600V 고무절연전선	KS C 3301	0.9 이상
300을 넘고 600 이하	600V 고무절연전선	KS C 3301	0.9 이상
	600V 비닐절연전선	KS C 3302	0.9 이상
	전기기기용 고무절연전선 인출선	KS C 3309	0.75 이상
600을 넘고 1,000 이하	1,000V 형광방전등용 전선	KS C 3401	0.75 이상

2.6 터널용 등기구(STAINLESS)

2.6.1. 제작 기본 사양

(1) 제작 개요 : 본 제작사양은 능동 터널의 조명등기구 제작사양으로 제작 시 방서에 의거 제작한다.

(2) 제작 범위

가. 터널 등기구

나. 나트륨 램프

다. 나트륨램프용 안정기

라. 각종 시험성적서

(3) 제작 적용 규격

가. 등기구 - KS C 8000

나. 나트륨램프 - KS C 7610

다. 나트륨 안정기 - KS C 8108

(4) 사용 조건

가. 사용 전압: AC220V 60Hz

나. 사용 장소: 옥외

다. 주위 온도: -20 + 40 C

(5) 일반 제작 사양

가. 등기구는 취급이 안전하고 전구의 교체, 내부점검, 청소등 보수유지가 용이하며 기구의 내부 발열이 충분히 방열될 수 있는 구조로 제작한다.

나. 등기구 내부에 사용되는 모든 자재는, 내부환경 변화에도 연소되지 아니하는 제품을 사용하며, 등기구, 안정기, 램프는 KS 제품 또는 동등 이상의 제품으로 한다.

다. 등기구는 밀폐형으로 곤충, 습기 등이 침입되지 아니하는 구조이어야 하며, 등기구 보수 유지시 물 청소 및 누수로 부터 완벽한 방수구조로 제작한다.

라. 본 설계 사양은 제품의 품질을 위하여 국제품질인증(ISO 9001)인증업체 또는 이와 동이상의 국제품질기준에 합격한 업체로 한다.

마. 환경오염을 방지하기 위하여 방청 도색은 하지 않는다.

바. 등기구의 모든 부품은 부식이 되지 않는 스테인레스 및 용융도금 처리하여야 한다.

2.6.2. 상세 제작 사양

(1) 터널 등기구

가. 몸 체

1) 몸체의 재질은 내식성, 내열성, 차량의 배기가스 및 각종 악조건의 환경에서도 뛰어난 스테인레스 스틸로 제작한다.

- 2) 스테인레스강판을 사용한 무용접의 프레스성형 가공하여 등기구 표면이 미려하게 제작되어야한다.
- 3) 몸체의 측면을 곡면형태로 제작하여 조도저하의 원인이 되는 먼지가 부착되지 않는 구조로 제작한다.
- 4) 저압나트륨등과 고압나트륨 등을 공용으로 사용할 수 있는 구조로 제작한다.
- 5) 터널조명으로서 뛰어난 광학성능으로 노면, 벽, 천정에 적절한 배광특성을 살릴 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- 6) 등기구는 벽체에 견고하게 부착할 수 있는 구조이어야 하고, 방수, 방진, 방충, 구조로 제작한다.
- 7) 램프를 제외하고 충전부는 사용상태 및 램프를 교환할 때, 감전될 우려가 없어야 한다.
- 8) 사용상태에서 램프를 쉽게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.
- 9) 보통 사용상태에 있어서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 램프의 접촉 불량, 단락 또는 각부의 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
- 10) 점등중의 온도 상승으로 각부에 장애를 일으키거나 램프의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.

나. 반사판

- 1) 두께 0.8mm 이상의 고순도 알루미늄 판을 사용한다.
- 2) 램프에서 발생하는 고온의 열로 인한 변색, 또는 반사 효율의 저하가 없어야 한다.
- 3) 반사면은 광의 확산성이 우수하며 기구 효율을 75%이상 유지할 수 있는 것으로 한다.

다. 전면 유리

- 1) 전면유리는 두께 4mm의 내열 안전 강화유리를 사용한다.
- 2) 밀폐형의 전면에 설치되는 등기구의 전면유리는 양호한 투과율을 갖고 있는 것으로 청소가 쉽고 교체가 용이하고 안전하며 유리제품은 기포, 흠 등이 없는 것으로 설치하여야 한다.
- 3) 장기간 사용할 때에도 외적인 영향이나 램프 열에 의한 변색, 변형 등이 없어야 한다.

라. 크립

재질은 스테인레스를 사용하고, 쉽게 열리고 닫히는 구조로 한다.

마. 패킹

- 1) 몸체와 유리 사이에 부착하는 패킹은 내열성 실리콘 패킹을 사용한다.
- 2) 램프의 발열에 의한 변색이 없게 한다.
- 3) 방수, 방진 및 방충의 역할을 충분히 수행 할 수 있게 한다.

바. 소켓

- 1) 나트륨 램프용 소켓은 KS C 7702 (전구류의 베이스 및 소켓) 규정에 적합한 기자제로 견고한 구조로 한다.
- 2) 소켓 뒤편의 단자 연결 부위는 리드선을 접속후 절연형 실리콘 콤파운드를 발라서 고전압에 의한 단자간의 전기 접촉이 이루어지지 않도록 한다.

사. 볼트, 너트 기타부품

녹이나 부식이 나지 않도록 스테인레스 및 용융도금 처리된 부식이 없는 재질을 사용하여 제작한다.

아. 전 선

- 1) 등기구 내에 사용하는 전선은 내열 절연전선 2mm이상을 사용하여야 한다.
- 2) 몸체를 관통하는 부분은 전선의 피복 손상이 없도록 절연패킹, 보호부싱 또는 튜브등 기타 적당한 보호장치를 사용하여야 한다.
- 3) 기구의 배선과 전원 쪽의 전선과의 접속점은 원칙적으로 단자처리 한다.
- 4) 기구에는 접지 단자를 설치한다.

자. 취부대

- 1) 철판을 가공하여 용융도금 처리한 것으로 제작한다.

(2) 저압 나트륨 램프

램프의 광속과 광색의 심리적 영향관계로 효율 연색성을 종합적으로 고려하여 국제적으로 우수한 것을 사용한다.

구분 \ 품명	NH 66 W	NH 131 W
램프 전력(W)	66	131
램프전광속(lm)	10,700	26,000
수 명 (hr)	9,000	9,000

(3) 나트륨 램프용 안정기

- 가. 안정기의 제조는 KS C 8108 기준에 적합하게 제작 한다.
- 나. 안정기 PULSE 전압으로 인한 전선에 무리를 주지 말아야 한다.
- 다. 외부 노출로 인한 부식이 방지될 수 있는 구조로 한다.
- 라. 고역율형으로 역율이 90% 이상인 제품을 사용하여야 한다. 등기구 내에 설치되는 콘덴서는 발열과 폭발에 대비할 수 있도록 한다.

2.7 터널 점·소등장치

2.7.1 제작 일반사항

- (1) 본 터널등 자동 제어장치 (Tunnel lighting Automatic Regulation System)는 고신뢰성을 갖는 Micro-Processor를 채택하여 다용도의 고도화된 기능과 그의 변경이 용이하도록 설계되어 있어 도로터널의 입구부, 출구부 내부 기본조명 및 접속 도로에 설치된 가로등의 점·소등을 터널 입구의 야외조도(일광조도)에 따라 감응제어는 물론 실시간에 따라 동작하여 ON-LINE 제어로 광역 관리체제를 구축할 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.
- (2) 야외 휘도의 변화에 따라 맑음회로, 흐림회로, 일출·일몰회로, 야간회로 및 심야회로로 5단계이상 제어가 가능한 구조이어야 한다.
- (3) 터널 전력조명 제어시스템과 상호연계 가능하며 전력조명 분석이 구축되게 한다.

2.7.2 제작사양

(1) 수 광 부

- ① 규격, 형상 : 수광부 외형도 참조
- ② 시 각 : 1600±5
- ③ 구 조 : 옥외 방수형
- ④ 도장, 도장색 : Glove 백색, Bracket 은회색
- ⑤ GLOVE 재질 : Glass

(2) 제어기 외함

- ① 함체의 모든 부분은 방수가 되도록 제작하여야 한다.
- ② 제어기 외함 두께는 1.6mm 이상의 KSD 3698 STS종 스텐레스를 사용하여야 한다.
- ③ 문의 안쪽에는 먼지와 빗물이 침입하지 않도록 가스켓을 부착하여야 한다.

(3) 기타제작 사항

- ① 내부 및 유닛은 점검 및 보수가 원활하도록 인출장치를 부착하여야 한다.
- ② 내부 유닛과 외부 배선 사이를 연결하는 단자블럭을 설치하여야 하며 단자별 회로명판을 부착 배선연결 및 유지보수가 용이하게 한다.
- ③ 수용된 기기의 최고 허용온도를 초과하지 않도록 상면 적당한 곳에 통풍구를 설치하고 온도 조절용 FAN을 부착하여야 한다.
- ④ 내부에는 각 배선 단자마다 삽입식 번호착을 취부하되 지워지지 않는 것으로 하며 각 단자마다 소형 압착 단자를 사용하여 PVC TAPE로 절연처리를 하여야 한다.
- ⑤ 외함 전면에 다음 사항을 기재한 표시(명판)가 있어야 한다.

가. 제조자명(주소 및 전화번호)

나. 제조년 월 일

다. Serial No.

⑥ 시스템 조작 설명서는 제어기 외함에 부착하여야 한다.

3. 시 공

3.1 시설조건

3.1.1 등기구의 점멸시설

- (1) 전체 조명용 전등은 부분조명이 가능하도록 등기구수 6개 이내의 전등군으로 구분하여 전등군마다 점멸이 가능하도록 하되, 창(태양광선이 들어오는 창에 한한다)과 가장 가까운 전등은 따로 점멸이 가능하도록 한다. 다만, 등기구 수 6개 이내로 구분한 전등군의 전등배열이 일렬로 되어 있고, 그 열이 창의 면과 평행이 되는 경우에 창과 가까운 전등은 예외로 할 수 있다.
- (2) 광천정 조명 또는 간접조명을 위하여 전등을 격등 회로로 시설하는 경우에 상기 (1)항의 규정을 예외로 적용할 수 있다.
- (3) 그밖의 사항은 전기설비기술기준에서 규정한 점멸장치와 타임스위치 등의 시설의 규정에 따른다.

3.1.2 등기구의 배치

- (1) 시공자는 등기구를 배치하기 전에 천정의 마감방법과 마감재료, 천정의 구조, 등기구의 설치방법, 등기구 설치로 인한 천정의 보강방법과 마감방법, 매입등기구의 매입위치 조건, 등기구 매입위치에 기계설비 등의 기타 설비 설치여부, 등기구 설치후의 전구 교체 등의 유지관리 방법, 등기구 설치위치 주위의 발열체 유무와 감지기등 기타 기구의 배치방법과 이들과의 연관성 등을 충분히 검토하여 적절히 배치한다.
- (2) 모든 조명기구는 원칙적으로 건축 실내마감과 조화를 이루어지도록 한다.
- (3) 시공자는 등기구 배치도와 설치 상세도 등을 작성하여 감리원의 승인을 받은 후 등기구를 배치한다.

3.1.3 등기구의 설치

- (1) 모든 등기구는 전구의 교체등 유지관리가 쉽고, 등기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치한다.
- (2) 모든 등기구는 등기구 자중의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있고, 등기구 부착면의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 완전하게 설치한다.
- (3) 박스에 직접 부착하는 등기구는 박스커버용 나사 2개 이상으로 고정한다.
- (4) 모든 등기구는 천정마감재인 석고보드, 집섬보드 또는 12mm 미만의 합판등 소정의 부착강도를 보장할 수 없는 장소에 설치하여서는 안되며, 반드시 천정구조재 등에 견고히 부착한다. 매입 등기구의 둘레에는 등기구 설치로 인하여 천정등이 처지거나 뜨지 않도록 반드시 적절한 보강장치를 한다.
- (5) 모든 등기구 설치시 마감재와의 조화와 각 전등간의 배치를 조화롭게 설치하여 미관을 해치지 않는 방향으로 한다.

(5) 특정장소에서의 설치

① 물기 및 습기가 있는 장소

물기 및 습기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선구획, 소켓 기타 전기부품에는 물이 침입하거나 모이지 않도록 설치한다.

② 부식성 장소

부식성 장소에 설치되는 조명기구는 그러한 장소에 적합한 형식으로 한다.

③ 덕트나 후드내

조명기구는 다음의 모든 조건을 만족하는 경우 조리용 후드내에 설치할 수 있다.

가. 조명기구는, 업무용 조리후드 내에서의 용도로 검증되어 사용되고 있는 자재의 온도한계를 초과하지 않도록 설치한다.

나. 조명기구의 구조는, 모든 배출증기, 그리이스, 기름 또는 조리증기가 램프 및 배선구획으로부터 빠져나가도록 되어야 하고, 디퓨저는 열충격에 견딜 수 있도록 한다.

다. 조명기구의 후드내에서 노출된 부분은 내부식성이거나 또는 부식으로부터 보호되고, 그 표면은 매끈 매끈하여 부착물이 없고 세척이 용이해야 한다.

라. 배선방식 및 자재는, 조명기구에 전원을 공급하고 있는 경우, 조리용 후드내에서 노출하지 않는다.

④ 옥조위의 설치

코드 접속조명기구, 매달린 조명기구나 펜던트의 어떤 부품도 옥조위로부터 수평방향 914mm, 수직방향 2.29m의 구역내에 설치되면 안된다.

⑤ 가연재 부근의 설치

조명기구는 적절한 구조로 하여 설치를 하고, 또한 얇은 판이나 재해방지 장치를 설치하여 가연재의 온도가 90℃를 초과하지 않도록 한다.

⑥ 가연재 위의 설치

가연성이 높은 자재위에 설치되는 소켓은 스위치가 없는 형이어야 한다.

조명기구마다 각각의 스위치가 설치된 경우, 소켓은 적어도 바닥위 2m에 설치되거나 램프가 쉽게 빼낼 수 있거나 손상을 받지 않도록 설치하여 보호한다.

3.1.4 배선

(1) 배선은 제3장(옥내배선공사)의 규정에 따르되, 시설장소에 적합한 방법으로 시설한다.

(2) 등기구와 옥내배선설비를 연결할 경우 옥내배선설비의 박스 등의 등기구에 직접 밀착하여 설치되는 경우에는 직접 옥내배선과 연장선을 등기구 내부로 끌어들여 연결하고, 이중천정이나 등기구와 옥내배선의 박스가 떨어져 있는

경우에는 이들 박스로부터 등기구까지 가요전선관 배선을 설치하며, 박스 뚜껑이나 박스 및 등기구의 전원 인입구에 박스 커넥터를 가요전선관 배선 공사에 의하여 시설한 후 전원선과 등기구 인출선을 등기구 내부에 설치된 단자에서 연결한다.

- (3) 전선이 개폐기, 과전류보호기, 점멸기, 콘센트, 조명기구 등의 조명설비 절연 물을 관통하는 경우 심선만으로 관통해서는 안된다.
- (4) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않도록 유의하며, 보호부싱 기타 적당한 보호장치를 한다.

3.2 백열등 조명설비

3.2.1 기구의 설치

- (1) 기구의 설치는 기구의 종량, 설치장소에 적합한 방법으로 시설하며, 기타의 상세한 것은 감리원과 협의하여 시설한다.
- (2) 나전구는 주위의 가연성물질에서 충분히 격리하고 기구 하면이 개방된 것은 사람이 손쉽게 닿을 수 없는 위치에 한하여 설치할 수 있으며, 또한 위험의 우려가 없도록 시설한다.
- (3) 옥외에 시설하는 전구는 빗방울로 인하여 파손되는 것을 방지하기 위하여 갓 또는 글로브 등을 사용하여야 하며, 먼지, 벌레, 물방울 등이 등기구 내부로 침입되지 않도록 한다. 단, 옥외용 반사형 전구를 사용할 경우에는 예외로 한다.
- (4) 등기구는 원칙으로 앵커볼트(Anchor Bolt), 인서트(Insert)를 사용해서 단단히 설치하고, 필요에 따라 나무나사 등으로 진동방지를 한다.
- (5) 등기구는 수직 또는 수평으로 설치면과의 사이에 틈이 생기지 않도록 한다.
- (6) 콘크리트 타일 등에 설치할 때에는 칼블럭, 코킹볼트 등을 보조재로 사용한다.
- (7) 금속체에 설치하는 경우에는 볼트, 나사 또는 훅 볼트(Hook Bolt)를 사용한다.
- (8) 할로겐 전구의 투광기 또는 옥내 반사형 기구를 설치할 때에는 관축이 수평이 되도록 한다.
- (9) 옥내배선으로부터 분기하여 조명기구에 이르는 배선은 제3장(옥내배선공사)에 준하여 시설한다.
- (10) 매입형 조명기구에 설치하는 스위치 박스는 용이하게 점검할 수 있는 위치에 적합하게 시설한다.

3.2.2 조명기구 등을 직접 부착하거나 매입하는 경우의 시설방법

- (1) 조명기구, 리셉터클, 콘센트, 점멸기 등의 시설장소에서 이들에 접속하는 노출된 전선은 건축구조물 또는 목대에서 6mm(사용전압이 400V 이상인 경우에는 2.5cm)이상 이격한다. 단, 건조한 장소에서는 목대에 접촉하여 시설할 수 있다.
- (2) IV전선 및 비닐캡타이어케이블은 백열전등용 리셉터클 부근에 배선해서는 안된다.

- (3) 이중 천장내에서 옥내배선으로부터 분기하여 조명기구에 접속하는 배선은 케이블배선 또는 금속제 가요전선관 배선(점검할 수 없는 장소에서는 2중 금속제 가요전선관에 한한다)으로 하는 것을 원칙으로 한다.

3.2.3 대지전압이 150V를 초과하는 백열전등의 시설

대지전압이 150V를 초과하고 300V 이하의 전로에 백열전등을 시설할 경우에는 다음 각호에 적합하게 시설한다.

- (1) 백열전등은 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설한다.
- (2) 백열전등은 옥내배선과 직접 접속하여 시설한다.
- (3) 백열전등의 소켓은 키이 및 기타 점멸기구가 없는 것을 사용한다.

3.3 형광등 조명설비

3.3.1 전로의 대지전압

100V 이하의 방전등에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300V 이하로 하며, 형광등은 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설한다. 또한, 형광램프용 안정기는 옥내배선과 직접 접속하여 시설한다.

3.3.2 배선

- (1) 조명기구내에서 하는 옥내배선 상호의 접속은 조명기구내에 충분한 공간이 있는 경우에 한하여 배선을 1분기 이내로 하고, 그 이상은 조인트박스 또는 아우트렛박스를 사용한다.
- (2) 조명기구를 연결하여 시설하는 경우는 다음에 의한다.
 - ① 배선에 사용하는 전선은 동 1.6mm, 경알루미늄 2.0mm 이상의 IV전선 또는 케이블로 하고, 기구내에 지지장치를 만드는 등 안정기와 직접 접속되지 않도록 시설한다.
 - ② 1조의 합계용량은 110V급 배선에서는 600VA정도, 220V급 배선에서는 1,200VA 정도로 한다. (단, 1조란 한 개의 점멸기로서 점멸될 수 있도록 하는 것을 말한다)

3.3.3 기구의 설치

- (1) 등기구와 기타 설비(급배기구, 스피커, 감지기, 스프링클러헤드 등의 설비를 말한다)를 같이 일렬로 배치하는 경우에는 이들 기타 설비를 설치하는 부착판의 크기, 설치방법 및 마감방법이 등기구와 조화를 이룰수 있도록 관련공사와 충분히 협의하여 조화있게 설치한다.
- (2) 건축 천정재와 구조에 대하여도 관련 공사와 충분한 협의가 이루어지도록 하여야 하며, 합의되지 못한 사항에 대하여 감리원의 결정사항에 따른다.
- (3) 등기구를 연결하여 시설하는 경우에는 배선등이 노출되지 아니하고 등기구가 적절히 연결될 수 있으며 등기구에 맞는 소정의 연결금구를 사용하여 연결한다.
- (4) 등기구의 부착 방법등은 각 기구가 같도록 하며, 부분적으로 처지거나 직선 배치가 이루어지지 아니하는 경우가 없도록 한다.

3.3.4 옥측 또는 옥외의 시설

옥측 또는 옥외에 시설하는 형광등은 옥외형의 것을 사용한다. 옥내에서 사용하는 경우 또는 적당한 방수함 등에 넣어서 사용하는 경우는 사용할 수 있다.

3.3.5 접지

(1) 방전등용 안정기의 외함 및 등기구의 금속제부분에는 다음과 같이 접지공사를 한다.

- ① 관등회로의 사용전압이 고압이며, 또한 방전등용 변압기의 정격 2차 단락전류 또는 회로의 동작전류가 1A를 초과할 경우에는 제1종 접지공사
- ② 관등회로의 사용전압이 400V이상의 저압이고, 또한 방전등용 변압기의 정격차단전류 혹은 관등회로의 동작전류가 1A를 초과할 경우에는 특별 제3종 접지공사
- ③ 그 외의 경우에는 제3종 접지공사

(2) 전항의 접지공사는 다음 각호에 해당될 경우에는 생략할 수 있다.

- ① 관등회로의 사용전압이 대지전압 150V 이하의 것을 건조한 장소에서 시공할 경우
 - ② 관등회로의 사용전압이 400V 미만의 것을 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없는 건조한 장소에서 시설할 경우로써 그 안정기의 외함 및 조명기구의 금속제 부분이 금속제의 건축구조물과 전기적으로 접속되지 않도록 시설할 경우
 - ③ 관등회로의 사용전압이 400V 미만 또는 변압기의 정격 2차 단락전류 혹은 회로의 동작전류가 50mA 이하의 것으로 안정기를 외함에 넣고, 이것을 조명기구와 전기적으로 접속되지 않도록 시설할 경우
 - ④ 건조한 장소에 시설하는 목재의 진열창 또는 진열장속에 안정기의 외함 및 이것과 전기적으로 접속하는 금속제 부분을 사람이 쉽게 접촉되지 않도록 시설할 경우
- (3) 등기구에 배선하기 위한 배관설비가 금속체인 경우에는 접지의 연속성을 부여하기 위하여 배관설비와 등기구의 몸체(도체에 한한다)를 견고히 연결시켜야 하며, 접지의 연속성을 부여하기 어려운 경우에는 접지선으로 본딩한다.
- (4) 배관설비가 합성수지제 등의 부도체인 경우에는 관계 법령 및 규정에서 예외로 하고 있는 경우를 제외하고는 접지모선에 연결된 접지선을 등기구에 직접 연결하여 접지한다. 등기구를 접지해야 하는 경우에는 등기구내에 접지단자를 설치한다.

3.4 고휘도 방전등설비

3.4.1 기구의 설치

- (1) 기구의 설치용 홀더, 아암등은 나사류, 볼트 등으로 견고하게 설치한다.
- (2) 옥외용 기구는 견고하게 설치하는 동시에 안정기, 개폐기 등은 내화성이 있

는 함에 넣어 옥내에 설치하든가 등주(Pole)의 하부 또는 부근의 내화성 있는 장소에 빗물이 침입하지 않으며 점검이 용이한 곳에 설치한다.

- (3) 브래킷, 팬던트 등은 전선에 따라 빗물이 침입하지 않도록 방수에 주의하여 설치한다.
- (4) 위 방향으로 설치할 때에는 등기구 및 홀더에 지름 3mm 정도의 배수구멍을 만든다.
- (5) 투광기 등을 설치하는 지지물은 철제로 하여 비바람에 견딜 수 있게 견고하게 설치하며, 금속부분은 아연도금을 하거나 녹막이 도료를 칠한다.

3.4.2 접지

접지는 3.3 형광등 조명설비의 3.3.5항을 준용한다. 3.5 현장품질관리

3.5.1 제품시험 및 검사

- (1) 분전반, 기기 및 구성하는 재료중 KS 제품, 감리원과 협의된 제품의 경우 시험 및 검사를 생략할 수 있다. KS 제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인 받는다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.
- (2) 절연저항은 계속 점등하여 기구 각 부의 온도가 거의 일정하게 된 후, 양 단자를 일괄한 것과 비충전 금속부와의 사이를 500V(기구의 정격전압이 300 V를 초과하는 경우 1,000V) 절연저항계로 측정하여 1MΩ 이상을 유지한다.
- (3) 절연저항시험은 500V의 절연저항계를 사용하여 각 충전부 상호간 및 충전부와 비충전 금속체 사이의 절연저항을 측정하여 1MΩ 이상으로 한다.
- (4) 내전압시험은 분전반의 정격전압 또는 구성기기의 정격전압에 따라서 다음 표의 시험전압에 1분간 견디는 것으로 한다.

분전반의 정격전압 또는 구성기기의 정격전압 [V] (교 류 · 직 류)	시 험 전 류 [V] (교 류)
30 이하	500
30을 초과 150 이하	1,000
150을 초과 300 이하	1,500
300을 초과 600 이하	2,000

3.5.2 시공의 입회 및 검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의해서 조사한다.

필요한 경우에는 시공의 입회 및 검사를 실시한다.

3.5.3 검사의 종류

- (1) 외관 검사
- (2) 수량 검사
- (3) 치수 검사
- (4) 구조 검사

3.5.4 시 험

(1) 시험의 분류

- ① 재질 시험
- ② 아연도금 시험

(2) 시험방법

① 재질 시험

본체, 프렌지 및 보강재는 KSD 3503,보울트는 KSD 1002, 너트는 KSD 1012, 유도관 및 연결관은 KSD 3507에 의한다.

② 아연도금 시험

KSD 0201에 의하여 실시한다. (단, 균일성실험을 행하여 종지점에 달하는 회수가 4회이상이어야 한다)

③ 결정 및 불량분류

재질시험, 아연도금 시험에서 불량으로 판정되면 1차에 한하여 배수의 시험을 하며 역시 불량으로 판정되면 전부 불량으로 한다.

3.5.5 기 타

본 시방서에 명시되지 않은 사항은 도면에 다르고 그 이외의 사항은 감리원과 협의하여 결정한다.

제 5 장 예비전원설비공사

4-1 자가발전설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 왕복동 내연기관을 원동기로 한 자가발전설비공사에 적용한다.

1.2 관련시방

자가발전설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 시방에서 제시된 것을 제외하고 다음 사항에 따른다.

1.2.1 배관 및 배선

옥내배선공사의 해당사항에 따른다.

1.2.2 접지

접지설비공사의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

자가발전설비공사에 사용하는 모든 기기 및 부속품은 다음의 규격에 적합한 것을 사용한다. 기기 및 재료의 품질성능이 명시되지 않은 경우에는 감리원의 승인을 받은 후 선정한다.

1.3.1 한국산업규격

KS 번호	규격명칭
KS B 1563	방진 스프링 마운트
KS B 6014	가스 터빈 시험방법
KS B 6083	가스 터빈의 일반사항
KS B 6232	체인 블록
KS B 7501	소형 벌루트 펌프
KS C 0913	병원 전기설비의 안전기준
KS C 3302	600V 비닐 절연 전선 (IV)
KS C 3330	제어용 케이블
KS C 4002	회전 전기 기계 통척
KS C 4402	부동 충전용 사이리스터 정류장치
KS C 8401	강제 전선관
KS C 8422	금속제 가요 전선관
KS C 8459	금속제 가요 전선관용 부속품
KS C 8460	금속제 전선관용 부속품
KS D 3501	열간 압연 연강판 및 강대
KS D 3503	일반 구조용 압연 강재
KS D 3507	배관용 탄소 강관
KS D 3512	냉간 압연 강판 및 강대
KS D 3537	수도용 아연 도금 강관
KS D 3562	압력 배관용 탄소 강관
KS D 3564	고압 배관용 탄소 강관
KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관
KS D 3576	배관용 스테인리스 강관
KS D 3583	배관용 아크 용접 탄소강 강관
KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D 3705	열간 압연 스테인리스 강관 및 강대
KS D 5301	이음매 없는 동 및 동합금 관
KS D 5530	동 버스 바
KS D 8308	용융 아연 도금
KS M 2610	경유
KS M 2613	등유
KS M 2614	중유

1.3.2 한국전기공업 협동조합규격

KEMC 1111 디젤 엔진 구동 육상용 동기 발전기

1.3.3 국제규격

- NEC 445 Generators
- NEC 455 Phase Converters
- NEC 480 Storage Batteries
- NEC 700 Emergency System

1.4 용어의 정의

1.4.1 ‘자가발전장치’는 사용목적에 따라 상용, 비상용으로 구분하며 상용 자가발전 장치는 상용전원과 병렬운전하는 것을, 비상용 자가발전장치는 상용전원이 차단된 경우에만 사용하는 것으로서 왕복동 내연기관 또는 가스터빈에 의하여 발전기를 구동하여 부하(負荷)에 전력을 공급하는 장치로, 원동기, 발전기, 제어장치 및 부속장치로 구성된다.

1.4.2 자가발전장치의 종류

(1) 일반형 자가발전장치

상용전원을 정지시켰을 때 40초 이내에 전압을 확립하여 자동적으로 부하 회로에 바뀌어 접속되고, 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 하며, 정격출력으로 연속해서 최소 1시간이상 운전할 수 있는 것이다.

(2) 특별형 자가발전장치

상용전원을 정지시켰을 때 10초 이내에 전압을 확립하여 자동적으로 부하 회로에 바뀌어 접속되고, 상용전원을 복구시켰을 때에도 자동적으로 바뀌어 원상태로 회복되어야 하며, 정격출력으로 연속해서 1시간이상 운전할 수 있는 것이다.

1.4.3 정격

자가발전장치의 정격항목은 다음에 의하고, 세부규격은 공사시방서에 의한다.

- (1) 정격출력
- (2) 정격전압
- (3) 정격주파수
- (4) 상수 및 선수
- (5) 역률
- (6) 연속정격
- (7) 회전속도
- (8) 절연종류

1.5 제출물

1.5.1 제품자료

- (1) 제작도면

- ① 외형도
- ② 회로도 (자동운전 및 보호회로도)
- (2) 엔진 제어반
 - ① 외형도
 - ② 기기 배치도
- (3) 제작 시방서
- (4) 기술자료
 - ① 화재 예방 대책
 - ② 소음, 진동, 대기오염 등의 환경대책
 - ③ 발전기 설치 설명서
 - ④ 발전기 시운전 설명서

1.5.2 시공상세도

- (1) 자가발전장치의 배치 및 배선도
- (2) 환기계통도
- (3) 연돌배기 계통도
- (4) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.5.3 준공서류

- (1) 자가발전장치의 사용 설명서
- (2) 자가발전장치의 유지관리 설명서

1.6 공사기록서류

자가발전설비공사의 진행에 따른 일일 작업 현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작업내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록한다. 또한 시공계획서를 작성하여 감리원의 승인을 받는다.

1.7 품질보증

자가발전장치는 설계도서에 따라 시설하고, 부하와 결합한 상태에서 시운전 시험을 실시하여 완전하게 동작한다.

1.8 운반, 보관, 취급

발전기, 배전반 등의 현장반입시 운반이나 진동으로 전기기기에 손상 또는 충격이 가지 않도록 한다.

1.9 환경 요구사항

습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 사용하는 전기기기류는 각각 방폭(防爆), 방습(防濕), 전폐형(全閉形)등 사용장소에 적합한 것을 설치한다.

2. 재 료

2.1 발전기

2.1.1 외 형

본 기기는 동일 베이스상에서 엔진과 진결되어 있으며 엔진을 시동 운전할 수 있는 엔진운전반이 탑재되어 있고, 발전기를 운전할 수 있는 발전기 운전반이 별치형으로 되어야 한다.

2.1.2 구조

- (1) 발전기는 KS C 4002, KS B 6014, KS B 6083, KEMC 1111 등의 규격에 따른다.
- (2) 보호형식은 KS C 4002의 규격에 적합한 보호형 또는 보호방적형으로 할 수 있다.
- (3) 절연의 종류는 저압발전기에 대해서는 E종 이상, 고압발전기에 대해서는 B종 이상으로 할 수 있다.
- (4) 발전기에는 필요에 따라 축수 및 고정자의 온도를 계측하는 장치를 설치한다. 온도검출부 이외의 장치에 대해서는 배전반 등으로 설치할 수 있다.
- (5) 본 발전기는 회전계자형으로 여자기 정류장치가 동일 후레임 및 축상에 조립되어 있도록 하여야 하며 브러시가 없어 접촉마찰에 의한 마모, 아크등이 제거되어 주위 통신 계통에 유도장해를 일으키지 않도록 하여 고장율이 감소되어 장비 수명이 연장되도록 한다.
- (6) 엔진과 결합은 후렉시블 디스크를 이용하여 엔진동력에서 오는 진동을 흡수하고 발전기 회전자에 전달되도록 하여 조용한 운전을 할 수 있도록 해야 한다.

2.1.3 엔 진

사이클 와류 연소실 디젤엔진으로써 발전장비가 요구하는 내구성, 견고성, 정숙성등을 고루 갖춘 고성능 디젤엔진이어야 한다.

2.1.4 성능

- (1) 과전류내력은 일반적으로 정격출력에 상당하는 여자로 운전할 때, 정격전류 150%로 똑같은 전류를 15초간 통하게 해도 기계적으로 견디고, 또한 정격전류 110%로 똑같은 전류를 30분간 통하게 해도 실용상 지장이 없는 것으로 한다.
- (2) 정격부하 상태의 것으로 돌연단락을 일으켜도 그 단락전류에 견디는 것으로 한다.
- (3) 과속도내력은 무부하로 정격회전속도 120% 속도로 2분간 운전해도 기계적으로 견디는 것으로 한다.
- (4) 무부하 정격전압 및 정격주파수에서의 파형은 정현파에 가까운 것으로 하고 파형왜율은 10% 이하로 한다. 단, 100kVA 이하의 것에 있어서는 그 한계가 없다.
- (5) 전압변동특성은 다음에 의한다.

- ① 종합전압변동률은 정격역률의 것으로 무부하와 전부하간에 놓인 부하를 점차 변동시킨 경우의 전압변동율의 최대값으로 하여, 정격전압의 $\pm 3.5\%$ 이내로 한다. 이 경우 원동기의 속도변동률은 5% 이내로 하고, 여자장치의 특성을 포함하는 것으로 한다.
- ② 최대전압강하율은 발전기를 정격주파수에서 무부하운전중 정격전압으로 정격전류의 100%(역률 0.4 이하)에 상당하는 부하(100% 임피던스)를 돌연 더한 경우의 전압변동율의 최대값으로 하고, 정격전류의 30% 이내에서 수습, 2초 이내에 최종 정상전압의 -3% 이내에서 복귀하는 것으로 원동기의 속도변동률은 고려하여 여자장치의 특성을 포함하는 것으로 한다.

(6) 역상분전류 15%의 불평형부하에 견디는 것으로 한다.

2.1.3 부대품

(1) 연료 탱크 : 연료 탱크는 900ℓ로 한다.

(2) 밧 데 리 : 밧데리는 발전기에 알맞는 위치에 설치한다.

(3) 소 음 기

엔진 배기 끝단에 후렉시블 파이프를 후렌치형으로 연결되어 있어 설치 공사시 파이프 배관 및 소음기 부착이 용이하도록 되어 있으며 엔진에서 오는 진동을 흡수하도록 해야 한다.

(4) 에어 크리너

엔진 발전기 세트상에 부착되어 있어야 한다.

(5) 예비 부품

연료 휠타	1식	보조 릴레이	1EA (DC 24V)
오일 휠타	1식	휴즈	5EA
보조 릴레이	1EA (AC 220V)		

(6) 예비 공구

몽키 스패너 (12인치)	1EA	뺨 지 (8인치)	1EA
플라이어 (6인치)	1EA	양구 스패너 (9-23mm)	1 SET
롱로즈플라이어 (6인치)	1EA	검전 드라이버	1EA
니퍼 (6인치)	1EA	드라이버 (+, -)	5EA

(7) 부속 장치

소 음 기	1EA	벨로우즈관	1EA
자동충전장치	1식	밧 데 리 (연결LEAD포함)	1EA
엔진에열장치	1식	고정용 볼트	2EA
연료 탱크	1식		

2.1.4 표시

다음의 사항을 표시하는 명판을 설치한다.

- (1) 명칭
- (2) 형식
- (3) 정격 : 상수, 정격출력(kVA), 정격전압(V), 정격전류(A), 정격역률, 정격주파(Hz), 정격회전속도(rpm)
- (4) 극수
- (5) 절연의 종류
- (6) 제조자명
- (7) 제조년월 및 제조번호

2.2 왕복동 내연기관

2.2.1 시설조건은 다음을 고려한다.

- (1) 주위온도는 실내온도로 하고, 최저 5℃, 최고 40℃로 한다.
- (2) 주위습도는 40~80% RH로 한다.
- (3) 설치장소의 고도는 표고 300m 이하로 한다.
- (4) 급기냉각기부 원동기의 급수온도는 32℃ 이하로 한다.

2.2.2 구조는 다음을 고려한다.

- (1) 디젤기관은 단동 4사이클 또는 2사이클의 디젤기관으로 한다.
- (2) 가스기관은 3원촉매식 또는 희박연소식 단동 4사이클 불꽃 점화 가스기관으로 한다.
- (3) 기축 또는 배전반에서 수동운전·정지 등의 조작을 할 수 있는 구조로 한다.

2.2.3 성능은 다음을 고려한다.

- (1) 디젤엔진 특성

원동기출력 KW(PS)	22(30)이하	22(30)을 넘고 184(250)이하	184(250)을 넘고 331(450)이하	331(450)을 넘고 552(750)이하	552(750)을 넘는 것
액체연료 소비율 g/KWh (g/PSh)	310 (228)	300 (221)	270 (199)	250 (184)	230 (169)

(주) ① 설치조건이 7장의 2.2.1항 설치조건에 의한 경우의 연료소비율로 한다.

② 원동기출력은 설계도서에서 지정하는 값을 말하며, 발전기에 전달된 축출력으로 한다.

③ 라디에이터를 원동기 클램프축에서 운전하는 경우는 위 표의 값에 1.07배 한것으로 좋다.

(2) 디젤기관의 속도특성은 다음에 의한다.

① 정격부하를 차단한 경우, 8초이내에 정정회전속도에 정정하는 것으로 하고, 정정회전속도 변화율은 다음에 의한다.

가. 원동기출력이 29kW(40PS)를 초과하는 것은 정격회전속도의 +5% 이내로 한다.

나. 원동기 출력이 29kW(40PS)이하의 것은 정격회전속도의 +10% 이내로 한다.

② 다음의 부하를 투입한 경우, 8초 이내로 부하율에 대응한 정정회전속도에 정정하는 것으로 한다.

가. 무과급의 디젤기관은 발전기와 조합시킨 경우, 발전기 정격출력(kW)의 100% 부하

나. 과급기불임의 디젤기관은 발전기와 조합시킨 경우, 발전기 정격출력(kW)의 70% 부하

다. 과급기 및 급기냉각기 불임의 디젤기관은 발전기와 조합시킨 경우, 발전기 정격출력(kW)의 50% 부하

(3) 가스기관의 속도특성은 다음에 의한다.

① 정격부하를 차단한 경우, 15초 이내로 정정회전속도에 정정하는 것으로 하고, 정정회전속도변화율은 정격회전속도의 +8% 이내로 한다.

② 허용부하투입률이내의 부하를 투입한 경우, 15초 이내로 부하율에 응한 정정회전속도로 정정하는 것으로 한다.

(4) 과속도내력은 발전기를 적절한 상태에서 정격회전속도의 110%로 1분간 무부하 운전하여 이상이 없는 것으로 한다.

(5) 과부하출력은 발전기를 직결한 상태에서 원동기출력의 110%로 30분간 운전하여 이상이 없는 것으로 한다. 단, 공사시방서에 정한 경우는 예외로 한다.

(6) 진동은 정격운전상태에서 방진장치상의 받침판 등에 원동기 및 발전기의 취부위치에 있어서의 상하방향, 축방향 및 축과 직각의 수평방향에 대해서 진

동계로 측정한 양진폭으로 하고, 다음 표의 값이하로 한다.

측정개소	방진장치 부착부의 상부근방		
	진 동 (mm)	1, 2, 3 실린더	4, 5, 7 실린더
	0.8	0.4	0.3

2.2.4 교류동기 발전기 (ALTERNATOR)

구 분	내 용			
비 상 출 력	260 KW	400 KW	600 KW	800 KW
연 속 출 력	235 KW	360 KW	545 KW	727 KW
정 격 전 류	493 A	759 A	1,139 A	1,519 A
상 수	3상 3선식 (3Ø 3W)			
전 압	3.3kv			
결 선 방 식	Y 결선			
주 파 수	60 Hz			
회 전 수	1,800 rpm			
극 수	4 극			
역 율	0.8 (LAG)			
여 자 방 식	자여자 BRUSHLESS TYPE			
형 식	회전 계자형			
절 연 계 급	"F" CLASS			

2.2.5 발전기 특성

(1) 전압 변동율

정격 부하에서 무부하, 무부하에서 정격 부하 $\pm 2.5\%$ 이내

(2) 주파수 변동율

전부하에서 무부하, 무부하에서 전부하시 주파수 변동율은 정격 주파수의 $\pm 5\%$ 이내

(3) 전압 조정 범위

정격 전압에서 $\pm 5\%$ 이상

(4) 절연 저항

온도 포화 상태에서 전기자 각상권과 대지간 $5M\Omega$ 이상 대지간 $5M\Omega$ 이상일 것.

2.2.6 조속기

조속기에 의한 회전속도의 조정범위는 무부하시에 있어서 정격회전속도의 $\pm 5\%$ 이상으로 한다.

2.2.7 계측장치

계측장치는 다음을 고려하여 설치한다.

- (1) 회전계
- (2) 윤활유 압력계
- (3) 윤활유 온도계
- (4) 냉각수온도계 (수냉식기관의 경우)

2.2.8 부품 등은 다음을 고려한다.

(1) 냉각수 계통은 다음에 의한다.

- ① 라디에이터 냉각방식의 원동기 라디에이터에는 수면계를 설치한다.
- ② 냉각수 펌프는 원동기 클램프축에 의해 구동하는 것으로 하고, 자가발전기 실 직하 수조의 물을 끌어올리는 능력을 갖는 것으로 한다. 단, 흡입능력이 부족할 경우는 전동펌프를 따로 설치하는 것으로 해도 좋다. 또한, 지하수조의 유효높이는 공사시방서에 의한다.
- ③ 원동기내의 물은 배수할 수 있는 구조로 한다.

(2) 윤활유 계통은 다음에 의한다.

- ① 윤활유량을 검사하는 검유봉 등을 설치한다.
- ② 윤활유계의 배관에 여과기를 설치한다.
- ③ 플러밍을 필요로 하는 다음 방법중 선택 적용한다.

가. 정기적 플러밍

나. 기동에 앞선 플러밍

- ④ 윤활유 장치는 공사시방서에 의한 운전시간에 대해서 필요한 용량의 윤활유만을 설치한다.

(3) 배기집합관은 수냉식 또는 단열재, 차열판 등을 가지고 덮는 방식으로 한다.

(4) 배기배압측정기를 설치한다. 단, 배기가스온도를 측정하는 것에 의해 배기배압을 추정할 수 있는 것에 있어서는 예외로 한다.

2.2.9 기동장치 및 정지장치는 다음을 고려한다.

(1) 기동방식은 다음에 의한다.

- ① 전기기동방식은 축전지전원으로부터 셀모터 피니온을 회전시켜 기동하는 방식으로 하고, 원동기의 기동용 갭과 맞물리지 않게 방지장치를 보유하는 것으로 한다.

(2) 디젤기관의 정지방식은 연료차단식으로 한다.

2.2.10 받침판은 다음을 고려한다.

(1) 받침판은 필요에 따라 고무 또는 금속 스프링 또는 그것의 조합에 의한 방진장치를 시설한 스토퍼 부착의 것으로 한다. 또, 스토퍼의 형상, 강도 등에 견딜수 있는 것으로 한다.

(2) 진동은 기동 및 정지시의 공진점 통과시에 있어서 진동증가로부터 다른 유해한 영향을 주지 않도록 한다.

2.2.11 예비품, 부속품 공구 등은 제조자의 표준품 일식으로 한다.

2.2.12 표시에 대하여는 다음과 같은 명판을 설치한다.

- (1) 명칭 또는 형식
- (2) 정격출력 (kW)
- (3) 정격회전속도 (rpm)
- (4) 제조자명
- (5) 제조년월 및 제조번호

2.3 배전반

2.3.1 일반사항

배전반 및 관련기기의 설치는 제6장 수변전설비공사의 규정에 따르며, 필요에 따라 원격제어용 단자를 설치한다.

2.3.2 계측기구는 다음 사항을 고려한다.

- (1) 발전기가 저압용인 것은 다음의 계측기구를 설치한다.
 - ① 교류 전압계, 교류 전류계, 주파수계, 삼상 전력계
 - ② 적산 시간계
- (2) 발전기가 고압용인 것은 (1)에 역률계를 추가로 설치한다.

2.3.3 보호장치는 다음 사항을 고려한다.

다음 표와 같은 동작 표시 등을 설치한다.

항 목	표 시	비 고
제 어 전 원	백 색	정상의 경우 점등
상 용 전 원	백 색	정상의 경우 점등
송 전 중	적 색	차단기 투입시 점등

2.4 부속장치

부속장치는 다음 사항을 고려한다.

2.4.1 공기압축기 및 공기탱크

- (1) 공기압축기는 다음에 의한다.
 - ① 공기압축기의 냉각방식은 수냉식 또는 공냉식으로 하고, 수냉식의 경우는 냉각수가 감압수조에 의하여 순환하는 방식으로 한다.
 - ② 공기압축기의 정격압력은 고압력에서는 30kgf/cm²(2.9Mpa), 저압력에서는 9.5kgf /cm²(0.9Mpa)로 한다. (2)의 ①에 의하여 기동하는 경우 공기량을 6 시간 이내에 정격압력까지 도달할 수 있도록 한다.
 - ③ 기동방식은 절체스위치에 의한 자동 및 수동운전으로 한다.
- (2) 공기탱크는 다음에 의한다.
 - ① 원동기와 발전기를 직결한 상태에서 공기탱크 1대를 이용하여 기동가능한

횟수는 배전반 조작에 의하여 3회 이상으로 한다.

- ② 동일용량의 것을 2대 설치한다.
- ③ 각 공기탱크에는 안전밸브, 급기밸브, 배기밸브, 드레인밸브 및 압력계를 설치한다.
- ④ 공기압축기의 자동운전용 또는 공기압력저하시의 경보표시용으로 압력검출스위치를 설치한다.

2.4.2 정류장치 및 기동용 축전지

- (1) 방재전원에 이용하는 것은 소방법에 적합한 것으로 한다.
- (2) 충전방식은 입력전원이 복귀할 때 자동적으로 충전을 행하여 부동충전 또는 간헐충전으로 이행하는 것으로 하고, 수동조작에 의하여 균등충전이 이루어질 수 있는 방식으로 한다. 단, 균등충전을 필요로 하지 않는 경우는 예외로 한다.
- (3) 정류장치는 다음에 의한다.
 - ① 자동정전압장치를 가진 전파정류, 자기통풍식 또는 강제통풍식의 연속정격으로 한다.
 - ② 정류장치의 용량은 (4)에 의하여 소비되는 축전지 용량을 24시간 이내에 충전할 수 있도록 한다.
 - ③ 정류장치의 표면에는 취급하기 쉽고 보기쉬운 곳에 출력측의 전압계 및 전류계, 충전중 표시장치, 축전지의 충전상태를 점검할 수 있는 스위치를 설치한다.
 - ④ 정류장치의 입출력측에는 배선용차단기를 설치한다.
 - ⑤ 필요에 따라 축전지의 감액경보장치 및 원방감시제어용 외부단자를 설치한다.
- (4) 축전지는 다음에 의한다.
 - ① 축전지는 고율방전용의 것으로 한다.
 - ② 축전지 용량은 원동기와 발전기를 직결한 상태에서 배전반 조작에 의한 왕복동내연기관에 있어서는 구동시간 5초, 휴지시간 5초의 간격으로 연속 5회 이상, 가스터빈에 대해서는 정지부터 정격회전속도에 도달하는 동작을 반복해 5회 이상 행하는 것으로 한다.
 - ③ 감액경보장치의 검출부를 2셀로 설치한다. 단, 소형 실험 연 축전지, 음극 흡수식 실험 거치 연속전지 및 실험 니켈·카드뮴 알칼리 축전지(음극흡수식)을 사용하는 경우는 온도상승의 검출부를 설치한다.
- (5) 예비품, 부속품은 제조자의 표준품 일식으로 한다.

2.4.3 보조부속제어장치

3상 전동기의 제어장치는 다음에 의한다.

- (1) 전동기마다 배선용 차단기, 보호계전기(과전류와 결상을 보호하는 계전기) 및 전류계를 설치한다.
- (2) 전동기마다 운전, 정지 및 고장 표시를 실시한다.

2.4.4 실내연료탱크

(1) 실내연료탱크는 다음에 의한다.

- ① 강판제는 스테인리스제로 하고 공사시방서에 정한 경우는 강판제로 한다. 또한 치수 등은 설계도서에 의한다.
- ② 용접방법으로 가공하고, 강판제에 있어서는 외면은 녹방지 페인트로 2회 칠하고, 그 위에 조합 페인트로 2회 칠을 한다.
- ③ 유면검출장치를 설치한다. 유면검출장치는 플로트 스위치 등으로 하고 방폭구조의 것으로 한다.
- ④ 다음의 것을 준비한다.
 - 가. 유면계 (유리관식의 경우에는 다이아후렘을 부착하고, 유리관용 보호재를 구비한다.)
 - 나. 통기관 (내경 20mm 이상) 또는 통기구
 - 다. 점검구 및 덮개
 - 라. 금속제 사다리
- ⑤ 급유관, 송유관, 오버플로우관, 드레인관, 통기관 등 필요한 배관접속구를 설치한다.

(2) 연료탱크는 가대를 시설한 후 설치한다.

2.4.5 주연료탱크

(1) 강판제의 지하저유조로 하고, 치수 등은 설계도서에 의한다.

(2) $0.7\text{kg/cm}^2(68.6\text{kPa})$ 이상, 10분간 수압에 견디는 것으로 한다.

(3) 탱크의 피복은 다음에 의한다. 또한, 그 적용의 유무는 공사시방서에 의한다.

- ① 에폭시 수지에 의한 피복
탱크 외면의 녹제거 후, 에폭시 수지 또는 타르 에폭시 수지와 유리 크로스 등에 의해 두께 2mm 이상의 피복
- ② 아스팔트 칠에 의한 피복
탱크 외면에 녹방지 도장후, 아스팔트 프레이머 및 아스팔트 루핑에 의해 두께 10mm 이상의 교호피복
- ③ 모르타르 칠에 의한 피복
탱크 외면에 녹방지 및 아스팔트 프레이머 도장후 아스팔트 루핑을 실시하고, 메탈리스와 모르타르에 의해 두께 20mm 이상의 피복

(4) 주유관, 흡유관 또는 송유관, 반유관, 통기관, 제수관 등의 접속구 및 필요한 취부 위치에 설치한다.

(5) 다음의 것을 준비 한다.

- ① 주유구 및 주유관
- ② 흡유역지밸브 및 흡유관
- ③ 계량구 (계량척을 포함)

- ④ 누설검지관 (검지관구 및 점검구용 덮개를 포함)
- ⑤ 유조 덮개
- ⑥ 통기금구
- ⑦ 원격유량지시계 검출부 또는 유면검출장치의 취부위치
- ⑧ 보호통, 고정밸브, 그밖의 필요한 부속품

2.4.6 급유박스

- (1) 캐비닛은 두께 1.6mm이상의 스테인리스제 또는 두께 1.6mm이상의 강판제로 한다.
- (2) 주유를 주연료탱크에서 분리하여 급유박스로 보낼 경우, 급유박스는 원격유량지시계와 공용형으로 한다.
- (3) 급유박스를 원격유량지시계와 공용형으로 할 경우 또는 원격유량지시계 박스는 다음에 의한다.
 - ① 유량지시계기, 만유경보부저, 만유경보표시등, 전원표시등, 부저정지스위치 및 외부출력 단자를 설치한다.
 - ② 검출부는 플로트의 동작에 의해 유위를 전기저항값으로 변환하는 것으로 한다.
 - ③ 본질안전방폭구조로 한다.
- (4) 급유박스내 또는 주유구 가까이에 탱크로리용 접지단자(설계도면의 접지단자 위치에 의한 접지단자) 및 연료 종별 표시를 설치한다.

2.4.7 연료이송펌프

- (1) 전동펌프는 와류펌프 또는 치차펌프로 하고 소음이 작고 기름누설이 없는 구조로 한다. 또한, 전동펌프에는 압력계 및 연성계를 부속시킨다.
- (2) 전동펌프의 제어방식은 유면검출장치에 의하여 자동적으로 운전, 정지하는 것으로 한다.
- (3) 수동펌프는 위크펌프로 하고 연료소출탱크 가대에 취부할 수 있는 구조로 한다.
- (4) 연료유 운반용기에서 직접 옥내 연료소출탱크로 급유하는 경우 전동펌프 또는 위크펌프와 용기간에 합성수지제 호스(피아노선 넣기 또는 망 넣기)를 시설한다. 용기측 앞단에는 용기와 적합한 동관 또는 강관을 부설한다.

2.4.8 소음기

- (1) 소음기는 팽창식, 공명식, 흡음식 또는 이것들을 조합한 방식으로 한다.
- (2) 배기소음기에는 드레인 콕크용 접속구를 설치한다.

2.4.9 배기가스 처리장치

- (1) 원동기의 배기가스에 포함된 질소산화물을 공사시방서에 의한 규제치 이하로 저감하도록 한다.
- (2) 배기가스 처리장치 및 저감장치는 다음에 의하는 것으로 한다.

- ① 탈초축매식 처리장치는 희박연소식 가스기관, 디젤기관 및 가스터빈에 이용하고, 축매와 암모니아 또는 요소 등의 환원제의 저장 및 공급제어장치 등을 포함하는 것으로 한다.

2.5 연료

2.5.1 연료유

연료유의 종별은 다음 표를 고려하여 세부규격은 공사시방서에 의한다.

연료	적용
등유	KS M 2613(등유) 1호 또는 2호 (가스터빈 만)
경유	KS M 2610(경유) 1호, 2호, 3호 또는 특3호
중유	KS M 2614(중유) 1종(A종) 1호 (가스터빈 만)
	KS M 2614(중유) 1종(A종) 1호 또는 2호

2.5.2 윤활유는 원동기에 적합한 것으로 한다.

2.6 배관재료

2.6.1 연료유, 연료가스, 냉각수, 배기, 기동용 공기 및 배기덕트 등의 각 계통의 주요 배관재료는 다음 표를 참고한다.

용도	재료	규격	비고
연료계 윤활유계	강관	KS D 3507 배관용 탄소강 강관	K/S마크 표시품목
		KS D 3567 고압 배관용 탄소강 강관	
		KS D 3583 배관용 아크용접 탄소강 강관	
냉각수계	강관	KS D 3507 배관용 탄소강 강관	"
		KS D 3537 수도용 아연 도금 강관	
		KS D 3576 배관용 아크용접 탄소강 강관	
공기계	동관	KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관	"
	압력강관	KS D 3564 고압배관용 탄소강 강관 KS D 3576 배관용 스테인리스 강관	"
배기계	강관	KS D 3507 배관용 탄소강 강관	"
		KS D 3583 배관용 아크용접 탄소강 강관	
KS D 3566 일반구조용 탄소강 강관			
강관	KS D 3503 일반구조용 압연 강재	"	
	KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대		
	KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대		
	KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대		
	KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대		

2.6.2 커플링 및 밸브류는 배관에 적합한 것으로 한다.

2.7 자재 품질관리

2.7.1 발전기의 시험

- (1) 2.1 발전기의 2.1.1항 및 2.1.2항과 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 설계도면에 표시된 구조인가를 감리원이 확인하고, 필요시 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
- (2) KEMC 1111, KS B 6014의 규격에 의해 다음의 항목에 대해서 성능시험을 행하고, 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

① 절연저항시험

권선과 철봉 사이의 절연저항은 다음 표를 참고한다.

시 험 장 소		측 정 기	절 연 저 항
전기자 권선	저 압	500V 절연저항기	5M Ω 이상
	고 압	1,000V 절연저항기	30M Ω 이상
계 자 권 선		500V 절연저항기	3M Ω 이상

② 내전압시험

전기자 권선과 대지간에 최대 사용전압의 1.5배를 10분간 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.

③ 종합전압변동특성시험

설계도면에 제시한 경우에 한한다. 또한, 원동기와 조합한 상태에서 실시한다.

④ 최대전압강하특성시험

설계도면에 제시한 경우에 한한다. 또한, 원동기와 조합한 상태에서 실시한다.

⑤ 과전류내력시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑥ 과속도내력시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑦ 파형왜율시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑧ 효율산정

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑨ 온도시험시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

2.7.2 원동기의 시험

- (1) 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 설계도면에 표시되어 있는 구조의 것을 확인하고 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

(2) 발전기와 조합시킨 상태에서 다음의 항목에 대해서 성능시험을 하여 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

① 과속도내력시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

② 조속기시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

③ 보안장치시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

④ 기동정지시험

자동 및 수동으로 원동기의 기동(운전을 포함) 및 정지시험을 실시한다.

⑤ 속도특성시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

⑥ 부하시험

역률 1.0의 부하(설계도서에 지정한 원동기 출력에 대한 값으로 한다)를 다음에 의해 부하시험을 행하고, 계측장치, 전기계기 등의 표시, 볼트 등의 조립 상태, 기름누설, 물 누설, 이상음 등의 유무를 시험한다. 단, 발전기에 지장을 주지 않는 범위에서 행하는 것으로 한다. 또한, 가스터빈 및 공사시방서에 있는 경우에 있어서는 과부하시험은 행하지 않는 것으로 하여 나.항을 제외한다.

가. 100% 부하 3시간

나. 110% 부하 30분간

⑦ 연료소비율시험

부하시험의 100%부하시에 실시한다.

2.7.3 배전반의 시험

(1) 배전반의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 제시된 구조인지를 확인하고, 감리원에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

(2) 보안장치의 시험은 제조자의 규격에 의하며 설계도면에 제시된 동작을 확인한다. 배전반내의 전기기기류 등은 제6장 수변전설비공사에 준하여 시험한다.

2.7.4 부속기기장치의 시험은 다음 사항을 고려한다.

다음의 항목을 시험하고 감리원에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

(1) 공기압축기는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따라 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험한다.

- (2) 주연료탱크는 제조자의 규격에 의한 수압시험을 실시한다.
- (3) 연료이송펌프는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따른 전압력, 양유량, 축동력 등을 시험한다.
- (4) 냉각수펌프는 제조자 규격의 시험방법에 따른 양정, 양수량, 축동력 등을 시험한다.
- (5) 냉각탑은 제조자 규격에 의한 시험방법에 따른 냉각능력시험을 실시한다.
- (6) 감압탱크 및 초기물 주입탱크는 제조자 규격에 의한 시험방법에 의한 시험을 실시한다.
- (7) 연료가스 가압장치 및 배기가스 처리장치는 제조자 규격에 의한 시험방법에 따른 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험한다.

3. 시공

3.1 취부

3.1.1 내진처리 및 기초

- (1) 자가발전장치는 수평이동, 넘어짐 등의 사고를 방지할 수 있도록 안전하게 설치한다.
- (2) 기기의 하중에 대하여 충분한 강도가 있는 것으로 하고, 지지력이 있는 바닥 또는 지반면에 구축한다.
- (3) 기기설치면은 기기에 적합한 기초볼트를 설치한다. 기초볼트는 시설물이 안전하도록 충분한 강도를 갖는 것으로 한다.

3.1.2 발전기 및 원동기의 시설은 다음 사항을 고려한다.

- (1) 콘크리트 기초위에 수평, 중심선 등의 관계 위치를 바르게 하고 받침판을 취부 조립한다.
- (2) 발전기, 원동기의 수평, 중심선, 입축력 축부의 힘 등에 대해서 적절한 보정을 한다.
- (3) 발전기, 원동기의 조립 설치 완료후 라디에이터 등 부대시설을 설치하고, 축중심 등의 조정을 하고, 받침판의 수평을 확인하면서 기초 볼트에 의하여 견고하게 고정한다.
- (4) 발전기 및 원동기의 내부에 수분, 먼지 등 유해한 물질이 들어가는 안된다.
- (5) 발전기 및 원동기에 쥐 등 소동물의 침입을 방지하도록 한다.

3.1.3 배전반의 시설은 제6장 수변전설비공사의 규정에 따른다.

3.1.4 공기압축기는 콘크리트 기초위에 수평으로 설치하고 볼트로 고정한다.

3.1.5 공기탱크의 시설

- (1) 주 밸브가 조작하기 쉬운 위치가 되도록 기초 또는 콘크리트 바닥위에 설치한다.
- (2) 공기탱크는 전도되지 않도록 견고한 바닥 또는 벽에 고정한다. 탱크의 취부

치수는 설계도면에 따른다.

3.1.6 실내연료탱크의 시설

- (1) 가대는 볼트를 이용하여 바닥 또는 벽에 견고하게 고정하고, 탱크의 취부 방법은 설계도면에 의한다.
- (2) 실내연료탱크 하부에는 탱크 용량 이상의 충분한 용적을 가진 방유제 또는 기름대기실을 시설한다. 세부 설치 치수는 설계도면에 의한다.
- (3) 통기관의 옥외 배관 끝단에는 인화방지망을 가진 통기구를 설치하고, 지상 4m 이상의 높이로 하며, 건물의 창, 출입구로부터 1m 이상 이격한다. 또한 지정수량 미만에서 지정수량의 1/5 이상의 경우는 지상 2m 이상으로 해도 된다.

3.1.7 주연료탱크의 시설

- (1) 주연료탱크는 소방법 및 동규칙의 정하는 것에 의하여 시공한다. 설치에 관한 세부치수는 설계도면에 의한다.
- (2) 통기관은 3.1.6 실내연료탱크의 (3)항에 의한다.

3.1.8 감압탱크 및 초기 물주입탱크

가대는 볼트 등을 이용하여 바닥 또는 벽에 고정한다.

3.1.9 냉각탑

- (1) 냉각탑은 철근 콘크리트제 또는 강제 가대 위에 자중, 적설, 풍압, 지진, 그 밖의 진동에 대해 안전하게 설치한다.
- (2) 냉각탑 주위의 배관은 그 중량이 직접 본체에 연결되도록 지지하는 것으로 한다.

3.1.10 연료가스 가압장치

연료가스 가압장치는 콘크리트 기초위에 수평으로 취부하고, 볼트로 고정한다.

3.2 배관

3.2.1 배관 일반

- (1) 원동기 본체와 부속기기간을 연결하는 연료유, 냉각수, 기동공기 등의 각 계통의 배관은 접속완료후 개개의 내압시험에 합격하고, 기름누설, 가스누설, 물누설, 공기누설 등이 없도록 시공한다.
- (2) 배관은 원동기 및 부속기기의 운전에 따른 진동, 온도상승 등에 대해 견디는 것으로 한다.
- (3) 피트내 배관은 다음에 의한다.
 - ① 배관 지지금구는 배수 등에 지장이 없도록 피트의 아래 또는 측벽에 고정한다.
 - ② 연료, 물, 기동공기 등의 각 관을 계통별로 순서에 의해 배열하고 가능한 교차하지 않도록 한다.
 - ③ 피트내의 각 수직배관은 플랜지 등 분리 가능한 시설을 한다.

- (4) 관은 모두 그 단면이 변경하지 않도록 관축 중심에 대해서 직각으로 절단하고, 그 절단구는 매끄럽게 마무리한다. 또한, 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검하여, 이물이 없는 것을 확인하고 잘라낸 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 나서 접합한다.
- (5) 내유성 고무 및 파이버의 패킹은 연료유 및 윤활유를 이용한 동관의 프랜지에 접착제와 병용해도 좋다.
- (6) 배관의 코킹 수리를 해서는 안된다.
- (7) 관의 최대지간격은 다음 표를 참고한다. 또한 굴곡부분 및 분기개소는 필요에 따라 지지한다.

분류 (굽기)		20 이하	20 이상 40 이하	50	65 이상 80 이하	90 이상	
간격 (m)	횡주관	강관	1.8	2.0	3.0	3.0	4.0
		동관	1.0	1.5	2.0	2.5	
	입 관	강관	각 층에 1개소				
		동관					

- (8) 신축관 커플링을 구비한 배관에는 그 신축 기점으로 해서 유효한 개소에 고정금구를 설치한다.
- (9) 원동기, 펌프, 탱크 등의 접속점에는 진동방향 및 진폭을 고려해서 플렉시블 조인트를 설치한다.
- (10) 배관에는 충분한 방청도장을 실시하고, 노출부분은 도장에 의해 마무리한다.
- (11) 배관에는 유체의 종류 및 방향을 명시한다. 또한, 유체의 종류에 따라 배관은 대상의 색별을 다음 표를 참고하여 실시한다.

종 류	연료유 배관	냉각수 배관	공기 배관	윤활유 배관
색	적	청	백	엷은 황

(주) 통기관은 그 유체의 종류의 색과 같은 색으로 하고, 통기관에 명시한다. 단, 옥외노출부분은 지정색으로 한다.

- (12) 수동밸브에는 상시열림 또는 상시단힘의 표시판을 설치한다.

3.2.2 연료계통 배관

- (1) 연료유 배관은 다음에 의한다.
 - ① 관의 접합은 피트내 또는 노출부분에서 행하고, 원칙으로는 용접접합으로 한다.
 - ② 나사 접합 및 프랜지 접합에는 각각 내유성도체 및 내유성 패킹을 사용한다.
 - ③ 배관용 피트 또는 콘크리트 바닥에서 원동기 및 실내연료탱크 등의 기기로 올려보내거나 내려보내는 관은 각 기기의 조작보수에 지장을 주는 일

이 없도록 해당 기기에 따르던가 또는 측면에 평행으로 배관한다.

- ④ 원동기 및 실내연료탱크로의 접속에는 금속제 플렉시블 조인트로 사용하는 것 외에 다음에 의한다.

가. 소방법에 적합한 것으로 한다.

나. 플렉시블 조인트는 스테인리스제로 하고, 플랜지부분은 강제로 한다.

다. 금속제 플렉시블 조인트의 전장은 다음 표를 참고한다. 단, 원동기로의 접속용은 예외로 한다.

호칭외경 (A)	길 이
25 미만	300mm 이상
25 이상 50 미만	500mm 이상
50 이상 100 미만	800mm 이상

- ⑤ 지중매설배관의 건물로의 인입부분은 가요성을 가진 지반침하 등의 변위에 대응할 수 있도록 한다.
- ⑥ 실내연료탱크, 주연료탱크에 취부하는 밸브류 및 드레인 밸브는 공인시험기관의 승인을 얻은 것으로 한다.

(2) 연료가스 배관은 다음에 의한다.

- ① 연료가스 계통 배관은 구분 밸브 이후에서 자가발전장치까지로 한다.
- ② 연료가스 가압장치의 안전밸브의 유출관은 옥외까지 배관한다.

3.2.3 물계통 배관

- (1) 배관에는 적당한 개소에 플랜지 커플링을 압입하고, 떼어내는 것을 용이하게 한다. 또한, 호칭외경 25A 이하의 보이지 않는 배관에는 코니컬형 유니온을 사용해도 된다.
- (2) 배관중에 공기의 멈춤이 생기는 부분에는 공기빼기밸브를 설치한다.
- (3) 냉각수 탱크에서 흡입관은 그 단말에 스트레이너 및 풋밸브를 설치하고, 배관피트를 경유하여 수냉식 원동기의 냉각수 펌프 입구 혹은 전동 냉각수 펌프 입구에 접속한다.
- (4) 냉각수 탱크의 환수관은 수냉식 원동기 출구에서 물 탱크까지 배관하고, 물이 물 탱크내에 뿌려질 수 있도록 한다.
- (5) 라디에이터 냉각방식을 제외하고, 배관 도중에 물의 흐름을 검지하는 장치를 설치한다.
- (6) 물자켓 및 수계통배관의 최하부에는 원칙으로 드레인 코크를 설치한다.
- (7) 수냉식 원동기, 감압수조 혹은 초기물 주입탱크 및 냉각탑으로의 접속에는 가요성을 가진 커플링을 사용하는 외에 다음에 의한다.
 - ① 금속제 플렉시블 조인트는 스테인리스제로 하고, 플랜지 부분은 강제로 한다. 플렉시블 조인트의 길이는 다음 표를 참고한다. 또한, 원동기로의 접속용은 예외로 한다.

호칭외경 (A)	길 이
25 이하	300mm 이상
32 이상 50 이하	500mm 이상
65 이상 150 이하	750mm 이상

- ② 금속제 이외의 플렉시블 조인트는 강제 플랜지붙임으로 보강재를 압입한 합성 고무제로 하고, 위의 표에 상당하는 수직각 변위량을 가진 것으로, 내후성, 내열성 및 내압강도를 만족하는 것으로 한다.
- (8) 배관, 커플링 및 밸브류는 워터해머 등의 장애에 견딜 수 있는 강도를 가진 것으로 한다.
- (9) 라디에이터 냉각방식을 제외하고, 자가발전장치의 냉각수 출구관에는 사이폰 차단기를 취부한다.

3.2.4 공기계통 배관

원동기에 접속하는 플렉시블 조인트를 사용한다. 단, 동관은 플렉시블 조인트를 대체해서 링모양으로 하는 등의 가요성을 가진 것도 좋다.

3.2.5 배기계통 배관

- (1) 배기관이나 배관덕트는 원동기 출구에서 배기가요관 등 가요성을 지니도록 접속하고, 소음기 등을 끼워서 배기한다. 또한, 원칙적으로는 천정배관으로 한다.
- (2) 원동기의 배기관, 배기덕트 및 소음기의 지지금구는 진동의 전파를 방지하고, 지진압력에 견딜 수 있는 방진 매달림 금구, 방진 지지금구로 한다. 바닥에 놓는 소음기의 경우는 바닥면에 고정한다. 또한, 지진시에 과대한 변위가 생기지 않도록 설계도서에 의한 3방향 스톱퍼를 설치한다.
- (3) 운전시의 열팽창시를 고려해서 배관을 행하고, 스톱퍼와 소음기 및 배기관과의 간격은 될 수 있는 한 작게 한다.
- (4) 옥내부분의 배기관은 다음에 의해 단열한다.
 - ① 단열재는 유리섬유 등을 사용하고 두께 75mm 이상으로 한다.
 - ② 단열재는 철선으로 고정하고, 용융아연도금강판 또는 도장용융아연도금강판으로 감아 마감 처리한다.
 - ③ 신축 커플링부분 및 플랜지부분은 유리섬유 등의 주의를 피복한 철선으로 동여 맨다.
- (5) 소음기는 단열처리를 실시한다.
- (6) 건축구조물을 관통 또는 건축구조물에 근접하는 배관의 단열은 정성을 들여 행하여, 화재방지에 만전을 기하는 것으로 한다.
- (7) 소음기에는 드레인코크를 조작하기 쉬운 위치에 취부하고, 필요에 따라서 드레인 배관을 실시한다.
- (8) 배기관과 연돌의 접속은 설계도면에 의한다.
- (9) 자가발전장치의 배기관 또는 덕트에는 매연 측정구를 설치한다.

3.2.6 환기덕트

- (1) 풍량조정을 필요로 하는 경우는 조정댐퍼로 조정한다.
- (2) 급기팬, 배기팬 등을 덕트에 접속하는 경우, 가요성을 지니도록 접속한다.

3.3 배선

3.3.1 배선은 원동기등에서 발생하는 열의 영향을 받지 않도록 고온부에서 0.05m 이상 이격한다. 단, 수온검출스위치 등 0.05m 이상 이격하는 것이 곤란한 경우는 내열비닐전선 등의 내열성이 있는 전선을 이용한다.

3.3.2 충전부에는 손을 댈 수 없도록 보호 덮개 등을 설치한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 시공입회검사

공정중 다음 표와 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 실시한다. 시공후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.

항 목	입 회 시 기
기초의 위치, 배근 등	콘크리트 타설전
기초볼트의 위치 및 취부	볼트취부 작업과정
매입배관 부설	콘크리트 타설전
지중매설관 부설	굴착부 매설전
기기류 설치	설치 작업 과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처리과정
접지극 매설	접지개소 매설전
전선 부설	부설 작업 과정
전선과 기기접속	접속 작업 과정
전선 단말처리	단말 처리 과정
도장	도장 작업 과정

3.4.2 시공시험은 다음 사항을 고려한다.

기기의 설치 및 배선 완료후 다음에 표시하는 사항에 준하여 시험을 행하고, 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

- (1) 기동정지시험

2.8.2 원동기 시험의 (2)의 ④항에 의하여 시험한다.

- (2) 총기 또는 충전시험

- ① 공기압축기는 필요로하는 공기량을 6시간 이내에 정격압력까지 총기할 수 있는 것을 확인한다.

- ② 정류장치 및 기동용 축전지는 소비된 축전지 용량을 24시간 이내에 충전할 수 있는 것을 확인한다.

- (3) 부하시험 및 연료소비율 시험

이 시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

(4) 진동시험

이 시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

(5) 보안장치시험 및 계전기시험

제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

(6) 접지저항시험

접지설비공사에 준하여 시험한다.

(7) 배기배압측정시험

정격부하운전시에 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 배기배압을 측정한다. 단, 배기가스온도를 측정하는 것으로부터 배기배압을 측정하는 것에 있어서는 예외로 한다.

(8) 압력시험

각종 배관의 압력시험을 행하고, 다음 표에 나타내는 성능이 있는 것을 확인한다.

배관종별	압력	최소유지시간
연료계통	최대사용압력의 1.5배	30 분
물계통	최대사용압력의 1.5배 (최소 490kPa (5kgf/cm ²))	30 분
기동공기계통	최대사용압력의 1.25배	30 분

(주) 기동공기계통배관은 유압시험으로 해도 좋다.

(9) 내전압 시험

① 전기자, 각상권과 대지간 2E + 1000V (최저 1,500V)

• E : 정격 전압

② 계자권선과 대지간

10 EX (최저 1,500V)

• EX : 계자 전압

상기와 같이 통전하여 1분 동안 이상이 없을 것.

(10) 온도 상승 시험

동체온도가 포화상태까지 부하시험후 온도상승 상태

고 정 자 권 선 : 100℃이하	저 항 법
계 자 권 선 : 100℃이하	저 항 법
B E A R I N G : 40℃이하	온 도 계 법
F R A M E : 70℃이하	온 도 계 법

(11) 과부하 시험

110%부하에서 1시간동안 운전하여 양호할 것

(12) 과속도 시험

정격속도의 110% 회전수로 1분간 운전하여 기계적으로 이상이 없을 것

(13) 무부하 정격 전압에서 정현파의 10%이내일 것.

(14) 구조 및 외관

누유, 누수 및 손상 여부 : 이상이 없을 것

단자접속 및 부품상태 : 양호할 것

(15) 도 장

제작자는 감독관의 승인을 득한 후 도장하여야 한다.

① 발 전 기 : 상호 협의 시공

② 제 어 반 : 상호 협의 시공

(16) 매연 측정

배출규제 및 지도기준에 준하여 필요한 경우는 매연(질소산화물, 유황산화물, 매진)을 측정한다.

(17) 소음측정

소음규제에 준하여 필요한 경우는 감리원의 지시에 의한 지점의 소음을 측정한다.

4-2 정지형 전원설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 개 요

이 시방은 직류전원장치, 무정전 전원장치, 태양광발전장치를 포함한 정지형 전원설비공사에 적용한다.

1.2 관련시방

정지형 전원설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 시방에서 제시된 것을 제외하고 다음 사항에 따른다.

1.2.1 배관 및 배선

제3장 옥내배선공사의 해당사항에 따른다.

1.2.2 접지

제9장 접지설비공사의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

정지형 전원설비공사에 사용하는 모든 기기 및 부속품은 다음 표의 규격에 적합한 것을 사용한다.

1.3.1 한국산업규격

K S 번호	규격명칭
KS B 0201	미터 보통 나사
KS C 2202	납 축전지용 격리판
KS C 2207	연 축전지용 전조
KS C 3302	600V 비닐 절연 전선 (IV)
KS C 3330	제어용 케이블
KS C 4310	교류 무정전 전원장치
KS C 4402	부동 충전용 사이리스터 정류장치
KS C 8401	강제 전선관

K S 번호	규격명칭
KS C 8422	금속제 가요 전선관
KS C 8459	금속제 가요 전선관용 부속품
KS C 8460	금속제 전선관용 부속품
KS C 8505	고정형 납 축전지
KS C 8515	원통 밀폐형 니켈 카드뮴 축전지
KS C 8518	밀폐 고정형 납 축전지
KS C 8531	결정계 태양전지 모듈
KS C 8536	독립형 태양광 발전 시스템 통칙
KS D 5530	동 버스 바

1.3.2 한국전기공업 협동조합규격

KEMC 1114 교류 무정전 전원 시스템

1.4 용어의 정의

1.4.1 '직류 전원장치'는 수변전 설비의 조작용 전원, 비상용 조명장치의 예비전원 등으로 사용되는 것으로, 정류장치, 축전지로 구성된다.

1.4.2 '무정전전원장치'는 일반적으로 UPS(Uninterruptible Power Supply System)라고 부르며, 정류기, 인버터(Inverter), 축전지, 절환스위치로 구성된다.

1.4.3 '태양광 발전장치'는 건물 옥상, 벽면 등에 설치한 태양전지에 의하여 발전하

고, 태양전지 어레이, 파워 컨디셔너, 계통연계보호장치, 접속함 등으로 구성된다.

1.5 제출물

1.5.1 제품자료

- (1) 제작도면
 - ① 외형도
 - ② 회로도 (보호회로도 포함)
- (2) 제어반
 - ① 외형도
 - ② 기기 배치도
- (3) 제작 시방서
- (4) 기술자료
 - ① 화재 예방 대책
 - ② 환경 대책
 - ③ 정지형 전원설비 제작 설명서

1.5.2 시공상세도

- (1) 정지형 전원설비의 배치 및 배선도
- (2) 환기계통도
- (3) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.5.3 준공서류

- (1) 정지형 예비전원설비의 사용설명서
- (2) 정지형 전원설비의 유지관리 사항 설명서

1.6 공사기록서류

정지형 전원설비공사의 진행에 따른 일일 작업현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작업내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록한다.

1.7 품질보증

정지형 전원설비는 설계도서에 따라 시설하고, 무정전 전원장치는 부하와 결합한 상태에서 시운전을 실시하고 이상없이 동작하여야 한다.

1.8 운반, 보관, 취급

축전지, 인버터, 배전반 등의 현장반입시 운반이나 진동으로 전기기기에 손상 또는 충격이 가지 않도록 한다.

1.9 환경 요구사항

습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 사용하는 전기기기류는 각각 방폭(防爆), 방습(防濕), 전폐형(全閉形) 등 사용잔소에 적합한 것을 설치한다.

1.10 다른 공사와의 협조

정지형 전원설비공사중 공사진행상 관계되는 건축공사, 건축기계설비공사 등의 시공범위를 확인하며, 해당 공사관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

2. 재 료

2.1 직류전원장치

2.1.1 구조는 다음 사항을 고려한다.

- (1) 직류전원장치는 KS C 4402, KS C 8505, KS C 8515, KS C 8518의 규격에 적합하여야 한다.
- (2) 직류전원장치는 수변전설비의 조작용, 비상용조명장치 등의 예비전원용으로 사용하는 것으로 정류장치의 반과 축전지를 설치대에 시설한 것 또는 정류장치와 축전지를 함체에 수납한 스위치기어식 직류전원장치가 있다.
- (3) 축전지를 내장한 부분은 내산 또는 내알카리 도장을 한다.
- (4) 제어배선용 단자대는 5단자 이상 또는 20% 이상의 여유를 가지고 전압의 크기에 따라 충분히 이격한다.
- (5) 축전지 상호 및 축전지와 지지시설 사이에는 완충재를 설치한다.

2.1.2 정류장치는 다음 사항을 고려한다.

- (1) 구조
 - ① 정류장치는 금속판으로 덮은 금속함체에 내장한다.
 - ② 정류장치의 전면은 개·폐할 수 있도록 한다.
 - ③ 전면에는 명칭판, 계기, 표시등 등의 필요한 기구를 부착한다.
 - ④ 함 내부의 도체는 전선 및 KS D 5530의 규격에 적합한 동 버스 바로 하고, 전선을 사용하는 경우의 배선은 덕트배선방식 또는 다발배선방식으로 한다. 또, 배선의 고정부에서 금속부분이 배선을 직접 누르지 않는 구조로 한다.
 - ⑤ 함내의 도체의 접속은 단선, 접촉불량, 접속의 빠짐, 혼촉 등이 발생하지 않는 방법으로 한다.
 - ⑥ 함에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치한다.
 - ⑦ 함은 견고한 구조로서, 내장기구, 기기의 무게, 부품의 작동 등에 충분히 견디는 것으로 한다.
 - ⑧ 정류장치의 현장 설치공사, 외부도체의 접속, 개폐기의 조작, 내장기구, 기기의 점검 등을 할 수 있는 구조로 한다.
 - ⑨ 축전지내부 설치형인 경우는 축전지의 보수·점검을 할 수 있는 구조로 한다.
 - ⑩ 함은 방청처리를 하고, 난연성 및 내구성이 좋은 도료로 도장한다. 축전지

를 내장하는 부분은 축전지의 종류에 따라 내산 또는 내알카리성 도료로 도장한다.

- ⑪ 함은 바닥에 튼튼하게 고정할 수 있는 구조로 한다.

(2) 성능

① 정격

정류장치의 정격항목은 다음과 같으며, 세부규격은 공사시방서에 의한다.

가. 교류정격 (공칭교류전압, 정격주파수)

나. 직류정격 (정격직류전압, 정격직류전류)

- ② 정류장치는 관련 규격의 규정에 따라 전압전류특성, 온도상승, 효율, 내전압, 소음, 동작 등의 성능은 공사시방서에 의한다.

2.1.3 축전지는 다음사항을 고려한다.

(1) 구조

- ① 축전지는 양극판, 음극판, 격리판, 전조, 뚜껑 등으로 구성되고, 주위온도 $-15 \sim +45^{\circ}\text{C}$ 에서 이상없이 사용할 수 있는 것으로 한다. 단, 납 칼슘 축전지와 촉매전식 환수형 축전지는 사용시 주위온도의 하한을 -5°C 로 한다. 또한, 축전지는 양극단자와 음극단자를 가진 것으로 6V 전지에서는 커넥터로 단전지 사이를 접속한 것으로 한다.
- ② 축전지는 양극판에 클래드식 또는 페이스트식, 음극판에 페이스트식 극판을 사용한 것으로 한다. 클래드식 극판은 납합금의 내산, 내산화성 재료로 만들어진 다공성 튜브 사이에 활물질을 충전시킨 것이고, 페이스트식 극판은 납합금의 격자에 활물질을 충전시킨 것이다.
- ③ 격리판은 KS C 2202의 규격에 적합한 격리판 또는 이와 동등 이상의 성능을 가지고 있는 것으로 한다.
- ④ 전조는 액면을 볼 수 있는 내산성의 KS C 2207의 규격에 적합한 합성수지 전조로 한다.
- ⑤ 보통 사용상태에서 그 기능이 안정하게 지속되어야 한다.
- ⑥ 환수형 축전지의 밀폐구조는 보통 사용상태에서 장기간 안정적으로 지속되어야 한다.
- ⑦ 단자는 볼트와 너트로 접속할 수 있는 것으로서, 사용하는 볼트는 KS B 0201의 규격에 적합하여야 한다.

(2) 성능

축전지는 관련 규격의 규정에 따라 용량시험, 방폭성능, 최대방전전류, 자기방진, 밀폐반응효율, 과충전수명 등의 성능은 공사시방서에 의한다.

2.2 무정전전원장치

2.2.1 구조는 다음 사항을 고려한다.

- (1) 무정전전원장치는 KS C 4310, KEMC 1114의 규격에 적합하여야 한다.
- (2) 설계도서에 기기 및 재료의 품질성능이 명시되지 않은 경우에는 그밖의 제

반설비와의 균형을 고려하여 감리원의 승인을 받아 선정한다.

- (3) 본품에 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용한다.
- (4) 본품의 배선은 내열성 600V 용 비닐전선을 사용하고 모든 주회로 배선의 단 말부는 터미널로 견고히 부착하도록 한다. 또한, 회로와 회로간에 연결되는 부분은 표시용 밴드를 이용하여 회로의 식별 및 분리가 용이하도록 구성한다.
- (5) 순변환부 및 역변환부의 주제어 소자는 충분한 용량의 전력용 반도체를 사용한 정지형으로 한다.
- (6) 본 장치는 실내 거치형(수직 자립형)으로 내부 회로 점검 및 보수가 용이하고 방열통풍이 잘되도록 한다.
- (7) 계기, 조작스위치 및 주조정장치는 기기 전면에 취부하여 조작 및 운용이 용이하도록 한다.
- (8) 모든 제어용 계전기류는 먼지 등에 의한 접촉불량을 방지하기 위해 방진커버를 구비한다.

2.2.2 성능은 다음 사항을 고려한다.

(1) 형식

무정전전원장치의 구성에 관한 여러가지의 형식은 부하전력의 연속성을 얻기 위한 정도의 차이와 출력전력의 크기에 따라 선택되며, 일반적인 구성 방식은 다음에 의한다.

- ① 단독 무정전전원장치
- ② 병렬 무정전전원장치

(2) 정격과 특성

① 무정전전원장치

가. 사용정격

연속동작형은 100% 연속사용 가능한 것으로 하고, 대기동작형은 정해진 축전지 정격 유지시간내에서 연속사용 가능한 것으로 한다.

나. 교류입력전압의 허용 변동범위 : $\pm 10\%$

다. 교류입력주파수의 허용 변동범위 : $\pm 5\%$

라. 교류 출력전압 안정도 : $\pm 2\%$ 이내

마. 교류 출력주파수 안정도(비동기시) : $\pm 0.3\text{Hz}$ 이내

바. 교류 출력 전압 종합 파형 왜형율 : 5% 이내

사. 과부하내량 시험 : 120% 부하로 10분간

② 병렬 무정전 전원시스템

기타사항 및 병렬 무정전 전원시스템의 정격은 공사시방서에 의한다.

3. 시 공

3.1 무정전전원장치의 시설

3.1.1 시설조건

- (1) 무정전전원장치는 보수점검에 편리하도록 시설한다.
- (2) 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설한다.
- (3) 장치로부터의 발열량을 검토하여 필요한 환기설비 또는 공조설비를 한다.
- (4) 배전반 등은 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고, 배전반의 형태에 따라 천정, 벽에 지지한다.
- (5) 비상용 및 컴퓨터용과 같은 중요한 설비기기에 공급하기 위한 배선은 내화 전선을 사용한다.
- (6) 지진시의 수평이동, 넘어질 경우의 사고를 방지할 수 있도록 내진처리를 실시한다.

3.1.2 시운전 성능

기기의 설치 및 배선완료후 제조자의 규격에 의하여 시운전 성능시험을 실시하고, 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

3.2 배선

3.2.1 케이블 배선

- (1) 케이블을 피트내에 배선할 경우는 계통별로 질서있게 배열한다.
- (2) 제어회로 등의 기기단자 등으로의 접속은 제조자 표준 커넥터를 이용해도 된다.

3.2.2 콘크리트 관통장소

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

3.3 현장품질관리

3.3.1 시공입회검사

공정중 다음 표와 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 행한다. 시공후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.

항 목	입 회 시 기
기초볼트의 위치 및 취부	볼트취부 작업과정
전기실내의 매입배관 부설	콘크리트 타설전
전선의 부설	부설 작업 과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처리 과정
전선과 기기접속	접속 작업 과정
기기류의 설치	설치 작업 과정
종합조정	조정 작업 과정

3.3.2 시공시험

기기의 설치 및 배선완료후 다음에 표시하는 사항에 준하여 시험을 행하고, 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

(1) 구조 시험

제조사자의 규격에 의한 시험방법에 의확인한다.

(2) 성능 시험

다음 표에 의하여 절연저항시험을 실시하되 절연저항시험을 행하기에 부적당한 부분은 제외하고 실시한다. 이 표의 절연저항값은 1개반에 대한 값으로 한다.

측 정 개 소	절연저항값 (MΩ)
특별고압과 대지간	100 이상
1차(고압측)과 2차(저압측)간	30 이상
1차(고압측)과 대지간	
2차(저압측)과 대지간	5 이상
제어회로 일괄과 대지간	

(3) 기능시험

제조사자의 규격에 의한 시험방법에 의하여 설계도면에 제시된 구조로 시설되었는지 감리원이 확인한다.

(4) 시험 성적서 제출항목

① 외관구조
② 과부하 내량
③ 상용전원 절체시간
④ 출력전압 및 주파수안정도
⑤ 온도상승
⑥ 소음
⑦ 효율
⑧ 출력파형 왜율
⑨ 출력전압 과도변동 및 회복속도

3.3.4 제출서류 및 예비품

본 장치 납품시는 다음과 같은 인쇄물 및 예비품을 공급하여야 한다.

- (1) 설치, 운전, 보수용 취급설명서 : 2부
- (2) FUSE : TYPE별 : 1EA
- (3) LED : 50%

3.3.5 품질보증

ISO9001 인증, Q마크 인정을 취득한 제품이어야 한다.

제 6 장 중앙감시제어

6-1 중앙감시제어설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 시방은 전기설비에서의 사용전압, 전류, 사용전력량, 역률 등의 자동계측, 경보, 감시 및 제어, 기록 등을 행함으로써 효율적인 전기설비의 관리와 에너지절감을 도모하기 위한 중앙감시제어설비공사에 적용한다.

1.1.2 본 공사의 범위는 중앙감시제어설비기기의 공급, 설치, 시운전 조정 및 운전 교육이 포함되며, 시스템 및 부속 자재는 구성원리가 간단하고 견고하게 구성한다.

1.2 관련시방

중앙감시제어설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 시방에서 제시된 것을 제외하고 다음 사항에 따른다.

1.2.1 배관 및 배선

제3장 옥내배선공사의 해당사항에 따른다.

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업규격

KS 번호	규격 명칭
KS C 3330	제어용 케이블
KS C 4516	제어용 스위치 통척
KS C 4517	제어용 버튼 스위치
KS C 4519	제어용 캠 스위치

1.3.2 국제규격

NEC 340 Power and Control Tray Cable, Type TC.

1.4 제출물

1.4.1 제품자료

(1) 제작도면

- ① 외형도
- ② 제어회로도
- ③ 기기 배치도 및 접속도

④ 주요 자재 목록 및 제작 시방서

(2) 시험성적서

감지기류에 대한 제조자의 시험성적서

1.4.2 시공상세도

(1) 중앙제어장치와 현장제어장치의 제어배선 계통도

(2) 현장제어장치의 배치도

(3) 기타 공사시방서에서 정한 도면

1.4.3 준공서류

(1) 중앙감시제어장치의 기능 설명서

(2) 현장제어장치의 기능 설명서

1.5 공사기록서류

중앙감시제어설비공사의 진행에 따른 일일 작업 현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작업내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록하여야 하며, 시공계획서를 작성하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

1.6 품질보증

중앙감시제어설비는 설계도면에 따라 중앙제어장치 및 현장제어장치 등을 시설하고 부하 시스템과 결합한 상태에서 시운전과 조정을 한다.

1.7 운반, 보관, 취급

제어장치, 감시반 등의 현장반입시 운반이나 진동으로 기기에 손상 또는 충격이 가지 않도록 한다.

1.8 환경 요구사항

습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 사용하는 반 및 기타 기기류는 각각 방폭(防爆), 방습(防濕), 전폐형(全閉形) 등 사용장소에 적합한 것을 설치한다.

1.9 다른 공사와의 협조

1.9.1 중앙감시제어설비공사는 건축기계설비와 연관되는 부분은 공사진행상 관계되는 건축기계설비공사 등의 시공범위를 확인한다.

1.9.2 공기조화설비와 관련된 중앙감시제어설비는 건축기계설비 공사관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

1.10 기타

1.10.1 하자보증

- (1) 공급 된 자재 또는 설치한 모든 기자재에 대하여 발주자의 정식 인수일로부터 2년간 하자보증을 하여야 한다. 단, 하자가 발생하였을 때는 발주자는 기 일 내에 시공자 부담으로 보수 또는 손해배상을 하여야 한다.
- (2) 시공자가 보증 기간내 공급한 기자재의 결함으로 가동이 일정기간(발주자 규정) 이상 정지되면 보증기간은 그만큼 연장된다.

1.10.2 특허침해

- (1) 시공자는 이행도중 제공되거나 사용되는 모든 특허 또는 비특허 설계, 발명, 개발, 기술에 관하여 발생하는 모든 책임으로부터 발주자가 피해를 입지 아니하도록 보호되어야 한다.

1.10.3 유지보수 및 설치 지침서

시공자는 공급하는 기자재에 대하여 유지보수지침서, 설치지침서 등 관련 서류를 공급하여야 한다.

1.10.4 감리원

감리원이라 함은 발주자가 지정한 관계직원을 말한다.

1.10.5 공정표

공정표 및 세부 공정표를 작성, 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

1.10.6 시운전

- (1) 시공자는 전력제어설비 납품 완료 후 전반에 대한 조정 및 시운전을 시행하고 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 감리원에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공자는 준공 후 감리원이 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 전력제어 설비 운전 에 관한 지도 및 협력을 하여야 한다.

1.10.7 준 공

시공자는 종합 시운전결과 이상이 없을 경우 준공도 및 각종 행정 서류(준공계 등)를 제출해야 한다.

1.10.8 시공자 제출도면 및 서류

시공자는 감리원과 협의하여 도면, 공정표 및 제반서류를 제출기간에 맞추어 발주자에 소요 부수를 제출하여야 한다.

1.10.9 승 인

발주자는 시공자가 제출한 승인용 도면을 검토한 후 서면으로 승인하거나 도면을 수정하여 재 제출을 요구하여야 한다.