

- 목 차 -

I . 일반사항.....	2
1. 일반사항	2
2. 공사현장관리	6
3. 재료	8
4. 시공	8
5. 공사검사	10
6. 기록	10
7. 준공, 공사인도 및 하자	10
II . 특기사항	12
제 1 장. 구내 전선로 공사	12
제 2 장. 옥내 배선 공사	13
제 3 장. 구내 전선로 공사	21
제 4 장. 분전반 설비 공사	26
제 5 장. 접지시스템	28
제 6 장. 배선기구 및 조명 설비 공사	35
III . 별 첨	41
전압강하 계산식 및 전압강하 계산서	41

I. 일 반 사 항

1. 일 반 사 항

1.1 적 용 범 위

이 시방서는 “전기공사” 전반에 관한 표준시방서로 발주자가 계약상대자에게 요구하는 설비의 공급, 운반, 설치, 시운전에 대하여 적용하며 본 시방에 명시되지 않은 사항은 다음 해당하는 것을 적용한다.

- 1) 전기공사업법령
- 2) 전기사업법령
- 3) 전기용품 및 생활용품 안전관리법령
- 4) 전력기술관리법령
- 5) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 6) 한국전기설비규정(KEC)

1.1.1 계약범위

계약상대자는 시방서 및 도면에 표기되어 있는 모든 사항에 대한 상세설계, 자재구매, 기기제작, 공급, 설치, 운반, 시험, 시운전 및 정비를 포함하며, 본 시방서에 별도로 명시되어 있지 않더라도 당연히 포함되어야 할 모든 세부사항에 대하여는 감독원과 상호 협의하여 시행하여야 한다.

1.1.2 공사기간

본 공사는 착수일로부터 60일로 한다. 단, 천재지변이나 이상기후로 인하여 작업이 불가능하였거나 위치변경 및 지장물 이전 등의 지연으로 작업이 중단되었을 때는 이에 해당하는 기간만큼 발주기관으로부터 승인을 득한 후 공사기간을 연장 할 수 있다. 단 이 때 작업이 중단된 사유에 대한 관련 증빙서류를 제출하여야 한다.

1.1.3 공사부실

공사의 어떤 부분이 부실하다고 인정되거나 초래할 염려가 있다고 판단될 경우에는 보완 또는 교체를 하여야 하며 시정될 때까지 기성금의 지불을 유보 또는 금지할 수 있다. 또한 충분한 품질보증이 되지 못한 사항이 사후에 발견되었을 때에는 전에 이루어진 승인사항을 유보 또는 취소할 수 있다.

1.1.4 현장조사

계약상대자는 공사 시행 전에 현지조건, 공사장 위치, 공사성격, 특히 필요한 기계장치, 지반상태, 현장조건, 기후의 불확실성, 도로, 전원공급, 인력공급, 자재취급 및 저장, 자재 운반 등을 포함하여 계약금액 또는 공사에 영향을 주는 제반사항에 대해 숙지하여야 한다.

1.2 설계 도서의 적용 순위

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

- (1) 공사시방서, (2) 설계도면, (3) 물량내역서, (4) 기타 다만, 특별한 사유가 있는 경우에는 발주자의 사실 판단이나 설계 및 공사 관계자 등의 의견을 들어 조정하여 시행할 수 있다.

1.2.1 설계변경조건

다음과 같은 요인이 발생하면 설계변경 할 수 있다.

- (1) 당초계획이 변경되었을 때
- (2) 감독원의 지시에 의거 추가공사가 집행되었을 때

- (3) 설계내용과 현저한 차이가 생겨 감독원이 필요하다고 인정할 때
- (4) 설계 시 적용품셈이 공사 중 변경되었거나 계산 및 적용에 착오가 있을 때
- (5) 원상복구에 있어서 현지어건상 필요할 때
- (6) 기자재 설치에 따른 구조물 변경 및 시공방법 변경이 불가피할 때
- (7) 물가변동으로 인한 공사비 조정은 국가계약법에 따른다.
- (8) 설계 당시 조사 불가능했던 사항이나 불충분한 사항에 대하여는 실제 시공결과에 따라 반영
- (9) 기타 감독원이 필요하다고 인정하는 사항

1.2.2 시공도

계약상대자는 공사시행 전에 현지조건 및 타 공사와의 구조물을 파악하여 공사도면을 충분히 검토하고 현장여건에 맞도록 시공도를 작성하여 감독원의 승인을 받아 시공하여야 한다.

1.3 전기설비의 기본요건

1.3.1 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 정상 사용상태 및 사용중에 발생할 수 있는 이상한 상태에서의 열 영향.
- ⑤ 아크의 영향.
- ⑥ 유형, 크기, 전압, 전유용량, 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 등록된 것이나 또는 인정증이 첨부된 기기류는, 등록증이나 인정증에 첨부된 지시서에 의하여 시공한다.

1.3.2 전압 및 주파수

이 시방서에서 전압 및 주파수란 회로의 표준전압과 표준주파수를 말한다. 표준전압 및 표준 주파수의 유지해야 할 기준은 기술상 부득이한 경우를 제외하고 다음 표에 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

1.3.3 도전체

전류를 반송하기 위한 도체는 이 시방서에서 예외로 규정하지 않는 한 동선으로 한다.

도전체에 대하여 별도의 규정이 없는 경우에 동선에는 이 시방서에서 정해진 재료 및 굵기를 적용한다.

1.3.4 절연체의 안전유지

배선은 계통이 완성된 경우 단락이나 지락이 되지 않도록 시공한다.

1.3.5 배선방법

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

1.3.6 차단정격

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

1.3.7 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.

1.3.8 열화작용

조작환경에서 사용을 확인할 수 없는 경우, 도체 또는 기기에 열화작용을 미치는 가스, 연기, 증기, 유체, 기타의 열화작용에 노출되는, 습기가 있는 장소 및 물기가 있는 장소 또는 과도한 온도에 노출된 장소에는 도체 또는 기기를 배치해서는 안된다.

1.3.9 시공방법

전기 기기류는 안전하고 성실한 방법으로 시공한다.

(1) 미사용 개구부

박스류, 배선로, 캐비닛, 장비케이스, 하우징 등 사용하지 않는 개구부는 효과적으로 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.

(4) 노출된 전선, 케이블을 배관 또는 옥내로 인입시에는 빗물이 스며들지 않도록 서비스캡 등 적합한 부속자재를 사용하여야 한다.

(5) 옥내와 옥외로 인입, 인출점에는 방수를 철저히 하여야 한다.

1.3.10 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 방해되 않도록 설치한다. 바닥설치용 기기는, 최상단의 면과 인접하는 면사이에 상승 난기류를 확산시키는 공간을 만든다.

1.3.11 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.

1.3.12 전기기기의 작업공간

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

1.3.13 충전부의 보호(공칭전압 600V 이하)

(1) 충전부의 접촉사고 대책

이 시방서에 별도로 규정되는 경우를 제외하고 50V 이상의 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.

1.3.14 아크 발생부

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

1.3.15 궤도 전선으로부터의 전등, 동력 공급

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

1.3.16 표시

제조회사명, 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.

1.3.17 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 이용 목적을 명확히 표시해야 한다.

1.4 관공서 및 기타수속

관련 법령, 조례 및 기준에 근거하여 관련되는 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출 할 서류수속 및 그에 따른 발생하는 비용은 시공업체에서 수행한다.

(1) 제작 및 공사, 준공에 관련되는 관계기관이나 기타에 대한 제수속은 발주자와 충분한 협의 및 승인을 득하여 발주자의 요구에 의하여 계약상대자가 신속하게 처리하여야 한다.

(2) 관계기관, 기타에 대해 교섭을 필요로 할 때 또는 교섭을 받을 때에는 지체 없이 감독원과 협의하여야 한다.

1.5 관계법규 및 제규정

1.5.1 본 공사에 적용되는 주요 법, 시행령, 시행규칙 및 기타 기준 등은 아래와 같으며 본 공사에 적용가능한 범위 내에서는 본 공사 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다. 또한 이들 법, 시행령, 시행규칙 및 그 밖의 기준 등은 본 공사 계약일 현재 가장 최신의 것으로서 본 시방서의 내용을 우선한다.

- (1) 건축법, 건설산업기본법, 건설기술관리법 및 관계령, 규칙, 기준.
 - (2) 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 관계령, 규칙, 기준.
 - (3) 전기통신기본법, 전파법, 유선방송관리법, 정보통신공사업법 및 관계령, 규칙, 기준.
 - (4) 소방법 및 관계령, 규칙, 기준
 - (5) 산업안전보건법 및 관계령, 규칙, 기준.
 - (6) 항공법 및 관계령, 규칙.
 - (7) 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
 - (8) 한국전력공사 전기공급규정
 - (9) 산업표준화법에 의한 한국산업규격(KS)
 - (10) 기타 본 공사와 관련한 관련 법규,령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준.
- 1.5.2 설계도서와 관계법규가 다른 경우 관계법규에 따라 시공한다.
- 1.5.3 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

1.6 별도 계약 및 제규정

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

1.7 제출도서

시공사는 계약도서(설계도면, 설계내역서 등), 준공도서(준공도면, 준공내역서 등)를 발주처에 제출하여야 한다.

2. 공사 현장 관리

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.

- (1) 계약상대자는 현장대리인을 공사가 진행될 때마다 상주시켜, 공사에 관한 일체의 사항을 담당 처리하게 하여야 하며, 사전에 기술자격 수첩사본, 경력사항 확인서 등을 제출하여 승인을 받아야 하며, 감독원이 부적합하다고 판정할 경우 즉시 이를 변경 조치하여야 하며, 감독원의 승인 없이는 교체된 근로자를 당해 계약의 수행을 위하여 다시 채용할 수 없다.
- (2) 노동법 기타 관계규칙에 따라 공사장의 관리를 행하며, 공사장 내의 노무자, 기타의 출입을 감독하고 풍기, 위생 및 화재 기타 사고방지에 대해 주의를 하여야 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 등 안전관리

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

록 한다.

- 2.3.2 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 확인하여야 한다.
- 2.3.3 공사 중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발행하지 않도록 한다.
- 2.3.4 계약자는 공사시행에 있어 항상 소정의 안전작업규정 및 안전수칙에 따라 안전관리를 하여야 하고 사고 발생시의 모든 책임을 계약상대자가 진다.
- 2.3.5 계약상대자는 공사의 시공에 있어서 항상 세심한 주의를 하고 산업안전보건법 등을 준수하며, 공중 및 종업원의 안전을 위한 교육을 실시하여야 한다.
- 2.3.6 공사중에는 소요의 인원을 배치하고 현장내의 정리, 정돈 및 보안에 노력하여야 한다.
- 2.3.7 중요한 공작물에 근접하여 공사를 시공하는 경우는 미리 보안성 필요한 조치, 긴급시의 응급조치 및 연락방법 등에 대해 감독원과 협의하고 이것을 엄수하지 않으면 안된다.
- 2.3.8 화약, 가솔린 등의 위험물을 사용하는 경우에는 보관 및 취급에 대해 관계법령이 정한 바에 따르고 만전의 방책을 강구하여야 한다.
- 2.3.9 공사현장에 일반의 출입을 금지할 필요가 있을 경우에는 감독원의 승인을 얻어 그 구역에 적당한 방책을 만들어야 하며, 동시에 출입금지 표시를 한다.

2.4 응급조치

안전사고, 재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자와 감리원에게 보고한다.

2.5 보양

- 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 공사 시공상 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 감리원과 협의한다

2.7 뒷정리

공사완료시 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 실시한다.

2.8 현장출입

- 2.8.1 제한된 구역의 작업자는 작업착수 1주일전에 사전협의하여 요구사항을 충족하고 시행한다.(출입자, 출입장비, 출입자재등등)
- 2.8.2 제한된 구역의 작업시간은 제한되어 있으므로 이를 감안하여 모든 계획이 수립되어야 한다.

2.9 자격을 필요로 하는작업

자격을 필요로 하는 작업은 각각의 자격을 가진 자가 수행하여야 한다.

3. 재 료

3.1 자재의 선정

3.1.1 기자재에 사용되는 자재는 시방서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않은 것은 감독원의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.

3.1.2 자재는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 적용을 받는 품목은 KC인증서(인증마크)를 확인하고 「산업표준화법」에 의한 KS표준에 적합하도록 전기설비 기술기준에 규정된 품목은 KS인증서(인증마크) 또는 시험성적서를 확인한다. 다만, 한국산업표준(KS)에 기준·규격·요건 등의 미비로 KS인증을 취득할 수 없는 경우에는 KS표준과 같은 수준 이상의 국제표준에 의한 성적서(인증서) 또는 대표자 또는 단위사업장의 장(공장장 등)의 명의로 발행된 제작회사 시험성적서를 확인한다.

3.2 사용자재의 검사

모든 자재는 감독원의 검사 또는 시험을 거친 후 사용하여야 한다. 필요에 따라 미리 견본품 또는 제작도나 현장 설치도를 제출하여 감독원 승인을 받아야 한다.

3.3 검사 또는 시험 후의 조치

검사 또는 시험에 합격한 자재는 지정한 장소에 정돈하여 보관하며, 불합격이 된 것은 즉시 밖으로 반출하고 신속히 대체품을 납입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

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, 에너지 절약, 실내환경 등을 감안하여 작업순서 및 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.

4.1.3 건축전기설비공사가 건축공사와 분리 발주되는 경우 건축시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

4.1.4 시공상에 누락된 사항은 현장용역보고서를 참고하여 시공한다.

4.1.5 시공상에 의문점이 있는 사항은 발주처 감독관의 지시에 따른다.

4.1.6 현장여건 변화시에 공사금액 10%미만은 시공변경으로 시행한다.

4.2 공정표

4.2.1 실시공정표에 대해 감독원이 특별히 지시한 경우는 세부사항의 실시공정표를 제출한다.

4.2.2 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

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

4.2.4 별도 계약공사와의 협의를 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 도면, 시방서, 사용자재 LIST를 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 취급설명서를 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.(사용자재 및 기기 동일제품사용)

4.5 공사 보고서

- 4.5.1 공사의 진행, 노무자의 취업, 자재의 반출입 및 일기 등의 상황을 표시하는 일보, 주보, 월보 또는 기타의 보고서를 감독원의 요청에 따라 제출하여야 한다.
- 4.5.2 공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항, 작업내용, 재료의 반입과 소비 및 기후조건 등 기타 감리원이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.
- 4.5.3 계약상대자는 제작 착수전, 제작 중, 완성시의 사진을 활용하고, 공사 진행 사항에 대한 사진을 찍어 감독원의 요구시 잘 정리된 기록사진을 제출하여야 한다.

4.6 시공에 대한 시험 및 검사

- 4.6.1 공사가 완료됐을 시는 감독원 입회하에 각 현장 충전기의 기능과 성능에 대해서 검사 및 시험을 실시할 수 있도록 전기인입이 되어야 하며, 이에 필요한 각종 검사를 받아야 한다.
- 4.6.2 시공시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 설치하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.
- 4.6.3 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.
- 4.6.4 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.
- 4.6.5 공사는 각각의 공정에 대해 감독원의 점검을 받는다, 단 , 감독원이 승인 결정한 경우는 이를 생략할 수 있다.

4.7 안전보건관리

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

4.8 피해보상

- 4.8.1 계약상대자는 공사용 기기, 기구, 재료 및 기존시설 또는 제3자의 피해가 발생되지 않도록 시공하여야 한다.

- 4.8.2 계약상대자는 전력수급에 지장이 없도록 절대공기에 차질없이 시공하여야 한다.
- 4.8.3 상기 (1) 항의 손해를 입혔을 때에는 원상복구는 물론 현물변제 및 배상을 하여야 한다.

4.9 하도급

계약상대자는 계약한 모든 사항에 대하여 하도급을 할 수 없다. 다만, 전문성을 띤 성질의 것으로서 하도급이 유리하다고 판단되거나 부득이한 경우에는 사전에 검토 가능한 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다. 또한 하도급자가 실시한 고사에 대한 모든 책임은 계약상대자가 진다.

4.10 손상의 복구 및 기타

공사 중 감독원이 필요하다고 인정하는 손상복구 작업을 시행함과 동시에 공사로 인하여 발생한 기존건물이나 기타 공작물의 전부 복구 또는 보상하여야 한다.

5. 공사검사

5.1 공사의 완성검사, 일부완성검사, 기성부분검사, 발주자검사는 현장대리인과 감독원의 입회하에 검사를 받아야 한다. 계약상대자는 검사에 필요한 자료의 제출, 측량, 기타에 대하여 감독원의 요청에 따라야 한다.

5.1.1 발주자의 검사

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

5.1.2 완성검사

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

5.1.2.1 설비의 외관 및 정돈상태의 확인.

5.1.2.2 설비 자재의 동작시험.

5.1.2.3 설비 자재가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

6. 기 록

- 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 은폐등으로 완성시에 확인이 불가능한 부분은 공사 현장 사진을 찍어 정리 보관한다.
- 6.4 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.
- 6.5 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

7. 준공, 공사인도 및 하자

- 7.1 완성검사 후 시운전을 수행하고, 다음에 표시한 관계 도면 등 서류를 발주자에 제출하고 공사를 인수인계 한다.
 - 7.1.1 완성검사 필증
 - 7.1.2 준공도면
 - 7.1.3 완공사진

- 7.1.4 허가청 등의 허가서류 및 검사필증
- 7.1.5 성능 시험성적서 및 검사증
- 7.1.6 취급설명서
- 7.1.7 기기에 부착된 공구류 및 기타
- 7.2 계약상대자는 본 지방서 및 설계도서에 기재된 공사시행범위 내에서 준공 후 계약서에
명기된 하자보수 기간 내에 계약상대자의 책임으로 규착되는 하자가 발생하였을 경우
이의 개수 복구는 계약상대자가 시공하여야 한다.

II. 특 기 사 항

제 1 장. 구내 전선로 공사

1. 가 설 공 사

1.1 가설 건물

1.1.1 공사현장의 안전관리, 공사의 시공관리상 필요한 울타리, 가설사무실 등을 설치한다.

1.1.2 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 울타리를 설치하는 등 방화상 필요한 조치를 강구한다.

1.1.3 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.

1.1.4 가설건물에는 전기안전을 위해 누전차단기를 설치한다.

1.1.5 가설건물은 공사가 완성될 때까지는 철거하여 뒷정리를 철저히 한다.

1.2 비 계

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

1.3 작업용 통로

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

1.4 안전시설

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

1.5 장애물 및 매설물

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

1.6 공사용 전력, 용수 및 배수

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

1.7 인접물 보호

인접한 건물과 공작물에 대한 보호조치가 필요할 때에는 공사 진행에 지장이 없도록 이를 시행한다.

2. 토 공 사

2.1 흙파기

2.1.1 지중매설물은 사전에 충분히 조사하여 급수관, 가스관 및 지중배선 등이 흙파기 작업시 달을 우려가 있을 경우에는 이것들이 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 응급 조치를 행하고, 적합한 이격거리를 유지하여야 하며, 감리원 및 관계자와 협의하여 처리한다.

2.1.2 흙파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로서 토사가 붕

과하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흙막이를 설치한다.

2.1.3 바닥 면이 고르도록 흙파기를 하고, 지중배관을 위한 흙파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 흙파기를 한 바닥을 잘 다진다.

2.1.4 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.

2.1.5 흙파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기.설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안된다.

2.1.6 동절기의 흙파기는 바닥지반의 표면이 동결되지 않도록 한다.

2.2 다지기

2.2.1 잡석, 호박돌 다지기

(1) 틈막이 및 면고르기는 틈막이 자갈(쇄석을 포함)로 한다.

(2) 잡석과 호박돌을 한 켠로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

2.2.2 자갈 다지기

(1) 자갈의 크기는 45mm 이내의 자갈 또는 부순 돌로 한다.

(2) 부순 돌은 풀이나 초목뿌리, 목재, 기타 유기물질을 포함하지 않고 흙 및 점토 5%이하, 모래 30% 정도, 자갈의 입도 2mm 이상 50mm 이하의 것이 적당히 혼합된 것으로 한다.

(3) 바닥 면에 자갈을 소정의 두께로 깔고 램머 및 소일 콤팩터 등으로 밀면으로 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

2.2.3 버림 콘크리트 다지기

(1) 재료는 건축공사 표준시방서중 콘크리트공사의 해당 사항에 의한다.

(2) 버림 콘크리트의 설계기준 강도는 150kg/cm²(4.7MPa) 이상이어야 한다.

(3) 버림 콘크리트의 표면은 소정의 높이에 수평을 유지하고 평평하게 마무리한다.

2.3 되메우기

2.3.1 관의 방식 처리 등이 끝난 후에 배관류에 손상을 주지 않도록 한다.

2.3.2 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사요하고 충분히 다져야 하며 토질에 따라 더뎛기를 한다.

2.3.3 성토의 재료는 양질의 흙을 사요하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.

2.3.4 되메우기 및 성토에는 동결된 흙을 사용하여서는 안된다.

2.4 잔토처분

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

제 2 장. 옥내배선 공사

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방은 변전설비로부터 전력부하기기로 공급하는 배선공사에 적용한다.

2.1.2 관계규정

배선은 전기설비기술기준, 내선규정, 전기통신 설비의 기술기준에 준하여 시방서 및 설계도에 따라 시설장소에 적합한 방법으로 배선한다.

2.1.3 배선에 사용하는 전선

- 1) 배선에 사용하는 전선은 나전 선을 사용하면 안 된다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ① 애자 사용배선에 의하여 노출장소에 다음과 같은 전선을 시설하는 경우
 - a. 전선의 피복절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선
 - b. 전기로의 주변에서 열로 인한 영향을 받는 장소에 시설하는 전기로용 전선
 - ② 버스덕트 배선에 의하여 시설하는 경우
 - ③ 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 애자 사용배선에 의하여 시설하는 전선
- 2) 배선에 사용하는 절연전선, 케이블 및 캡타이어케이블은 시설 장소에 적합한 피복을 가지는 것이어야 한다.
- 3) 옥내배선에 사용되는 전선은 전기설비기술기준 제189조(저압옥내배선의 사용전선)에 의하여, 고압옥내배선용은 전기설비기술기준 제229조(고압 옥내배선 등의 시설), 특별고압은 전기설비 기술기준 제232조(특별고압 옥내전기설비의 시설)에 의하여 선정되어야 한다.
- 4) 도면에 표시된 각종 전선의 규격은 필요한 최소의 규격으로 도면에 표시된 규격의 것보다 적은 전선을 사용할 수 없다. 전선의 종류도 도면에 명기된 종류 또는 그 이상의 양호한 특성을 가지고 있는 동등 이상 전선을 사용하여야 한다.

2.1.4 전선의 접속

전선을 접속하는 경우에는 234.9 또는 241.14의 규정에 의하여 시설하는 경우 이외에는 전선의 전기저항을 증가시키지 아니하도록 접속 하여야 하며, 또한 다음에 따라야 한다.

- 1) 나전선 상호 또는 나전선과 절연전선 또는 캡타이어 케이블과 접속하는 경우에는 다음에 의할 것.
 - 가) 전선의 세기[인장하중(引張荷重)으로 표시한다. 이하 같다.]를 20% 이상 감소시키지 아니할 것. 다만, 점퍼선을 접속하는 경우와 기타 전선에 가하여지는 장력이 전선의 세기에 비하여 현저히 작을 경우에는 적용하지 않는다.
 - 나) 접속부분은 접속관 기타의 기구를 사용할 것. 다만, 가공전선 상호, 전차선 상호 또는 광산의 갱도 안에서 전선 상호를 접속하는 경우에 기술상 곤란할 때에는 적용하지 않는다.
- 2) 절연전선 상호·절연전선과 코드, 캡타이어 케이블과 접속하는 경우에는 제1의 규정에 준하는 이외에 접속되는 절연전선의 절연물과 동등 이상의 절연능력이 있는 접속기를 사용하거나 접속부분을 그 부분의 절연전선의 절연물과 동등 이상의 절연능력이 있는 것으로 충분히 피복할것.
- 3) 코드 상호, 캡타이어 케이블 상호 또는 이들 상호를 접속하는 경우에는 코드 접속기·접속함 기타의 기구를 사용할 것. 다만 공칭단면적이 10 mm² 이상인 캡타이어 케이블 상호를 접속하는 경우에는 접속부분을 제1 및 제2의 규정에 준하여 시설하고 또한, 절연피복을 완전히 유화(硫化)하거나 접속부분의 위에 견고한 금속제의 방호장치를 할 때 또는 금속 피복이 아닌 케이블 상호를 제1 및 제2의 규정에 준하여 접속하는 경우에는 적용하지 않는다.
- 4) 도체에 알루미늄(알루미늄 합금을 포함한다. 이하 같다)을 사용하는 전선과 동(동합금을 포함한다.)을 사용하는 전선을 접속하는 등 전기화학적 성질이 다른 도체를 접속하는 경우에는 접속부분에 전기적 부식(電氣的腐蝕)이 생기지 않도록 할 것.

- 5) 도체에 알루미늄을 사용하는 절연전선 또는 케이블을 옥내배선·옥측배선 또는 옥외 배선에 사용하는 경우에 그 전선을 접속할 때에는 KS C IEC 60998-1(가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구)의 “11 구조”, “13 절연저항 및 내전압”, “14 기계적 강도”, “15 온도 상승”, “16 내열성”에 적합한 기구를 사용할 것
- 6) 두 개 이상의 전선을 병렬로 사용하는 경우에는 다음에 의하여 시설할 것.
 - 가) 병렬로 사용하는 각 전선의 굵기는 동선 50 mm² 이상 또는 알루미늄 70 mm² 이상으로 하고, 전선은 같은 도체, 같은 재료, 같은 길이 및 같은 굵기의 것을 사용할 것.
 - 나) 같은 극의 각 전선은 동일한 터미널러그에 완전히 접속할 것.
 - 다) 같은 극인 각 전선의 터미널러그는 동일한 도체에 2개 이상의 리벳 또는 2개 이상의 나사로 접속할 것.
 - 라) 병렬로 사용하는 전선에는 각각에 퓨즈를 설치하지 말 것.
 - 마) 교류회로에서 병렬로 사용하는 전선은 금속관 안에 전자적 불평형이 생기지 않도록 시설할 것.
- 7) 밀폐된 공간에서 전선의 접속부에 사용하는 테이프 및 튜브 등 도체의 절연에 사용되는 절연 피복은 KS C IEC 60454(전기용 점착 테이프)에 적합한 것을 사용할 것.

2.1.5 전선과 기구단자와의 접속

동전선과 전기기계기구단자와 접속은 접촉이 완전하고, 또한 헐거워질 우려가 없도록 다음의 각호에 적합하여야 한다.

- 1) 전선을 나사로 고정할 경우로서 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 장소에 이중너트, 스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것을 사용한다.
- 2) 전선을 1본 밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속하지 아니한다.
- 3) 기구단자가 누름나사형, 크램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2mm를 초과하는 단선 또는 단면적 5.5mm²를 초과하는 연선에는 터미널러그를 부착한다. 다만, 기구의 용량이 30A 이하이고, 이것에 접속하는 전선이 연선일 경우에는 적당히 그 소선을 감선(減線)하고 터미널러그를 생략할 수 있다.
- 4) 연선에 터미널러그를 부착하지 아니하는 경우에는 소선(素線)이 흠어지지 아니하도록 심선(芯線)의 선단에 납땀을 한다.
- 5) 터미널러그는 입착형 등을 제외하고는 납땀으로 전선을 부착한다.
- 6) 이 외의 사항에 대해서는 내선규정 125-10 (전선의 병렬사용)의 규정에 따른다.
유사한 것과의 사이에 절연성의 격벽을 견고하게 시설하는 경우에는 위 표에 따르지 아니하여도 된다.

2.1.6 전선의 선정 및 식별

2.1.6.1 전선 일반 요구사항 및 선정

- 1) 전선은 통상 사용 상태에서의 온도에 견디는 것이어야 한다.
- 2) 전선은 설치장소의 환경조건에 적절하고 발생할 수 있는 전기·기계적 응력에 견디는 능력이 있는 것을 선정하여야 한다.
- 3) 전선은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 한국산업 표준(이하KS”라 한다)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

2.1.6.2 전선의 식별

- 1) 전선의 색상은 표 121.2-1에 따른다.

표 121.2-1 전선식별

상(문자)	색상
L1	갈색
L2	흑색
L3	회색
N	청색
보호도체	녹색-노란색

2) 색상 식별이 종단 및 연결 지점에서만 이루어지는 나도체 등은 전선 종단부에 색상이 반영구적으로 유지될 수 있는 도색, 밴드, 색테이프 등의 방법으로 표시해야 한다.

3) 제1 및 제2를 제외한 전선의 식별은 KS C IEC 60445(인간과 기계 간 인터페이스, 표시 식별의 기본 및 안전원칙-장비단자, 도체단자 및 도체의 식별)에 적합하여야 한다.

2.1.7 시설장소와 배선방법

옥내, 옥측 및 옥외배선은 그 시설장소 및 사용전압의 구분에 따라 적합하게 시설하여야 하며, 내선규정 400-3(시설장소와 배선방법)의 규정에 따른다.

2.1.8 온도가 높은것으로부터의 보호

저압의 옥내, 옥측배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 15cm 이상 이격시켜 시설하여야 한다.

2.1.9 국부적인 집중하중의 배제

1) 수직전선과 배선 시 상부관단 또는 수직케이블 배선 시 상단, 수평 행거배선 시 양단 등에는 집중하중이 걸리기 쉬우므로 집중하중을 분산 시키거나 집중하중에 견딜 수 있는 적절한 조치를 강구하여 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능 저하가 발생하지 아니하도록 하여야 한다.

2) 이외의 구체적 시설방법은 내선규정 부록 4-2, 4-3에 따른다.

2.1.10 절연저항과 절연내력

전로는 대지로부터 절연하여야 하며, 전로의 절연저항 및 절연내력은 전기설비기술기준 제15조, 제16조와 내선규정 제135절에 의한다.

2.1.11 금속체의 부식(녹)방지

1) 모든 금속제통로 및 그 부속 중 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감에 손상을 입는 경우에는 현장에서 재도장하여 부식을 방지하여야 한다. 용접부위, 구멍 뚫기 또는 나사를 댄으로서 금속체가 노출되는 부위의 경우도 같다. 부식방지용 도장의 성능은 원래의 도금 정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 하여야 한다.

2) 마감색은 손상을 입지 아니한 곳과 같아야 하며, 만약 부분도장으로 색채가 차이가 나서 미관상 문제가 발생 할 때에는 공사업자 부담으로 전체를 재도장하여야 한다. 손상부 위의 재도장은 손상을 입은 직후에 시행하여야 한다.

3) 도금 등이 손상되지 아니한 금속제라 할지라도 수분 등 부식성 가스가 상존하는 장소에 노출되는 금속체는 환경조건에 따른 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도장 2회, 마감도장 2회를 하여 마감하여야 한다.

4) 녹막이 도장은 시행 전 감리원(공사감독자)에게 서면 보고하여야 하며, 시행 후에 검사를 받아 합격하여야 한다.

2.1.12 건축물에 대한 유의사항

1) 배선통로용 전선관 등을 건축물에 설치할 때에는 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 않아야 하며 또한, 건축물의 마감과 미관을 해치지 아니하도록 유의하여야 하고, 그

외 유의할 사항은 다음과 같다.

- ① 건축물에 과대한 구멍(슬리브를 포함)이나 틈을 내지 말 것.
- ② 지나치게 굵은 관이 건축물의 관통하지 아니하도록 할 것.
- 2) 전선 관등을 콘크리트 슬라브내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬라브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬라브내에 설치할 수없으나 (슬라브의 두께가 전선 관등의 외경의 3배 이상인 경우는 제외한다) 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 시공도를 작성한 후 감리원(공사감독자)의 사전 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- 3) 배관이 다수 모이는 장소 등에는 배관과 배관 상호간 거리가 최소 25mm 이상 이격시켜 시공할것.

2.1.13 시험 및 검사

1) 제품시험 및 검사

- ① 시험 및 검사항목은 전기용품안전관리법, KS, 전기설비기술기준, 그 밖의 준용기준에 따른다.
- ② 기기 및 재료의 시험 및 검사는 1.1.3.3항의 규정에 따른다.
- ③ KS 제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관(시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인받는다. 필요한 경우에는 감리원 (공사감독자)의 시공의 입회 및 검사를 실시한다.
- ④ 절연저항 시험

시공자는 배선 공사를 완료하고 기기의 취부가 끝난 후 전기회로에 충전하기 전과 준공 검사시에는 회로의 절연저항시험을 시행하여야 한다. 전기의 충전은 모든 불량개소가 적절히 개수된 후에 할 수 있으며, 절연저항시험결과는 각 분배전반의 간선 또는 분기회로별 및 기기별로 분류하여 감리원(공사감독자)에게서 면으로 보고하여야 하며 절연 저항측정시 감리원(공사감독자)이 입회하도록 한다.

2.2 케이블 배선

2.2.1 기기 및 재료

2.2.1.1 케이블공사

케이블공사에 의한 저압 옥내배선(232.51.2 및 232.51.3에서 규정하는 것을 제외한다)은 다음에 따라 시설하여야 한다.

2.2.2 시공

2.2.2.1 시설조건

- 1) 전선은 케이블 및 캡타이어케이블일 것.
- 2) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 포설하는 케이블에는 적당한 방호 장치를 할 것.
- 3) 전선을 조영재의 아랫면 또는 옆면에 따라 붙이는 경우에는 전선의 지지점 간의 거리를 케이블은 2 m(사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m) 이하 캡타이어케이블은 1 m 이하로 하고 또한 그 피복을 손상하지 아니하도록 붙일 것.
- 4) 관 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분·금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 211과 140에 준하여 접지 공사를 할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하로서 다음 중 하나에 해당할 경우에는 관 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분에 대하여는 그러하지 아니하다.

가. 방호 장치의 금속제 부분의 길이가 4 m 이하인 것을 건조한 곳에 시설하는 경우
 나. 옥내배선의 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지 전압이 150 V 이하로서 방호 장치의 금속제 부분의 길이가 8 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 또는 건조한 것에 시설하는 경우

2.2.2.2 콘크리트 직매용 포설

저압 옥내배선은 232.51.1의 4의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 1) 전선은 콘크리트 직매용(直埋用) 케이블 또는 334.1의 4의 “마”에서 “사”까지 정하는 구조의 개장을 한 케이블일 것.
- 2) 공사에 사용하는 박스는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 금속제이거나 합성수지제의 것 또는 황동이나 동으로 견고하게 제작한 것일 것.
- 3) 전선을 박스 또는 폴박스 안에 인입하는 경우는 물이 박스 또는 폴박스 안으로 침입하지 아니하도록 적당한 구조의 부싱 또는 이와 유사한 것을 사용할 것.
- 4) 콘크리트 안에는 전선에 접속점을 만들지 아니할 것.

2.2.2.3 수직 케이블의 포설

- 1) 전선을 건조물의 전기 배선용의 파이프 샤프트 안에 수직으로 매어 달아 시설하는 저압 옥내배선은 232.51.1의 2 및 4의 규정에 준하여 시설하는 이외의 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전선은 다음 중 하나에 적합한 케이블일 것.

- (1) KS C IEC 60502(정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출 성형 절연 전력케이블 및 그 부속품)에 적합한 비닐외장케이블 또는 클로로프렌외장케이블(도체에 연알루미늄선, 반경 알루미늄선 또는 알루미늄 성형단선을 사용하는 것 및 (2)에 규정하는 강심알루미늄 도체 케이블을 제외한다)로서 도체에 동을 사용하는 경우는 공칭단면적 25 mm² 이상, 도체에 알루미늄을 사용한 경우는 공칭단면적 35 mm² 이상의 것.

- (2) 강심알루미늄 도체 케이블은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 적합할 것.

- (3) 수직조가용선 부(付) 케이블로서 다음에 적합할 것.

(가) 케이블은 인장강도 5.93 kN 이상의 금속선 또는 단면적이 22 mm² 아연도강 연선으로서 단면적 5.3 mm² 이상의 조가용선을 비닐외장케이블 또는 클로로프렌외장케이블의 외장에 견고하게 붙인 것일 것.

(나) 조가용선은 케이블의 중량(조가용선의 중량을 제외한다)의 4배의 인장강도에 견디도록 붙인 것일 것.

- (4) KS C IEC 60502(정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출 성형 절연 전력케이블 및 그 부속품)에 적합한 비닐외장케이블 또는 클로로프렌외장케이블의 외장 위에 그 외장을 손상하지 아니하도록 좌상(座床)을 시설하고 또 그 위에 아연도금을 한 철선으로서 인장강도 294N 이상의 것 또는 지름 1 mm 이상의 금속선을 조밀하게 연합한 철선 개장 케이블

나. 전선 및 그 지지부분의 안전율은 4 이상일 것.

다. 전선 및 그 지지부분은 충전부분이 노출되지 아니하도록 시설할 것.

라. 전선과의 분기부분에 시설하는 분기선은 케이블일 것.

마. 분기선은 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하고 또한 전선과의 분기부분에는 진동 방지장치를 시설할 것.

바. “마”의 규정에 의하여 시설하여도 전선에 손상을 입힐 우려가 있을 경우에는 적당한 개소에 진동 방지장치를 더 시설할 것.

- 2) 제1에서 규정하는 케이블은 242.2부터 242.5에서 규정하는 장소에 시설하여서는 아니 된다.

2.3 케이블트레이 배선

2.3.1 기기 및 재료

2.3.1.1 케이블트레이공사

케이블트레이공사는 케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속재 또는 불연성 재료로 제작된 유닛 또는 유닛의 집합체 및 그에 부속하는 부속재 등으로 구성된 견고한 구조물을 말하며 사다리형, 편칭형, 메시형, 바닥밀폐형 기타 이와 유사한 구조물을 포함하여 적용한다.

2.3.2 시공

2.3.2.1 시설조건

- 1) 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블(334.7의 1의“가”(1)(가)의 시험방법에 의한 시험에 합격한 케이블) 또는 기타 케이블(적당한 간격으로 연소(延燒)방지 조치를 하여야 한다) 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하여야 한다.
- 2) 제1의 각 전선은 관련되는 각 규정에서 사용이 허용되는 것에 한하여 시설할 수 있다.
- 3) 케이블트레이 안에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있고 또한 그 부분이 측면 레일 위로 나오지 않도록 하고 그 부분을 절연처리 하여야 한다.
- 4) 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 케이블 트레이의 가로대에 견고하게 고정시켜야 한다.
- 5) 저압 케이블과 고압 또는 특고압 케이블은 동일 케이블 트레이 안에 포설하여서는 아니 된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속외장 케이블인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 6) 수평 트레이에 다심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.
 - 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블트레이 내에 다심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름(케이블의 완성품의 바깥지름을 말한다. 이하 같다)의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 시설할 것.
 - 나. 벽면과의 간격은 20 mm 이상 이격하여 설치하여야 한다.
 - 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기 의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.20을 적용한다.

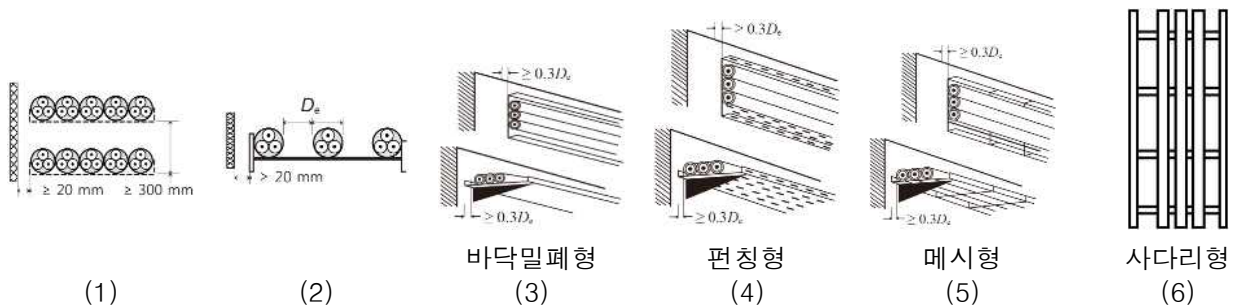


그림 232.41-1 수평트레이의 다심케이블 공사방법

7. 수평 트레이에 단심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

- 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블 트레이 내에 단심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다. 단, 삼각포설 시에는 묶음단위 사이의 간격은 단심케이블 지름의 2배 이상 이격하여 포설하여야 한다.(그림 232.41-2 참조).
- 나. 벽면과의 간격은 20 mm 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.21을 적용한다.

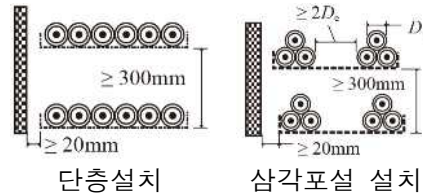


그림 232.41-2 수평트레이의 단심케이블 공사방법

8. 수직 트레이에 다심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.
- 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블트레이 내에 다심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다.
- 나. 벽면과의 간격은 가장 굵은 케이블의 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.20을 적용한다.

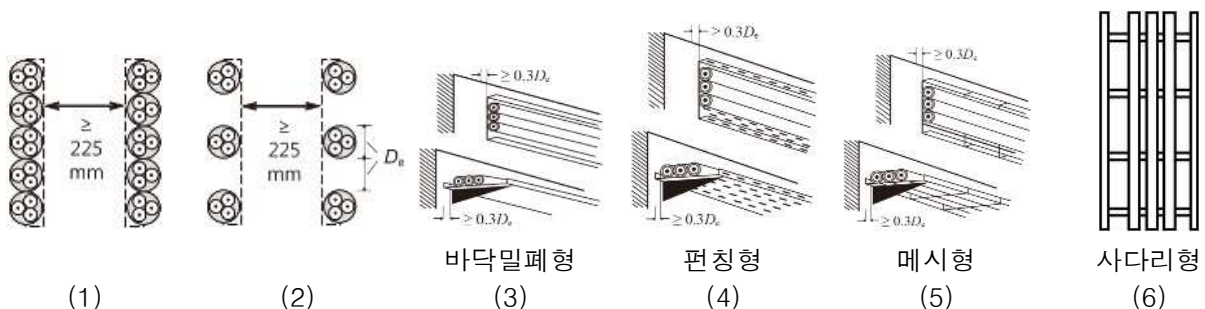


그림 232.41-3 수직트레이의 다심케이블 공사방법

9. 수직 트레이에 단심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.
- 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블 트레이 내에 단심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다. 단, 삼각포설 시에는 묶음단위 사이의 간격은 단심케이블 지름의 2배 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 나. 벽면과의 간격은 가장 굵은 단심케이블 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.21을 적용한다.

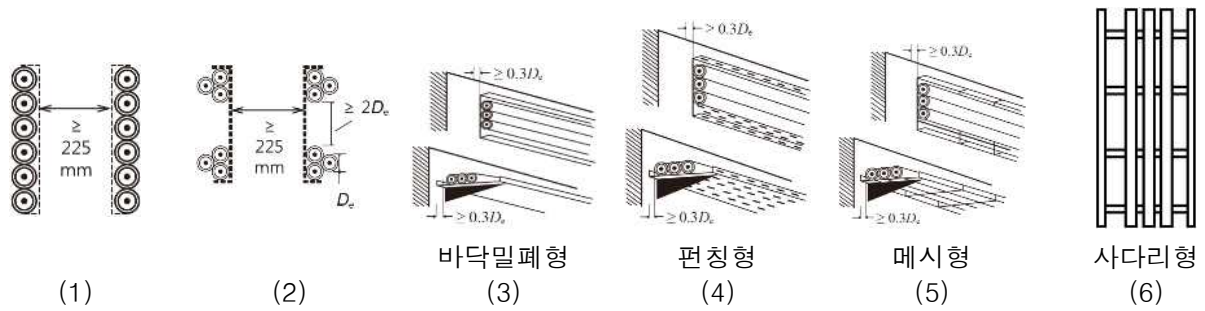


그림 232.41-4 수직트레이의 단심케이블 공사방법

제 3 장. 구내전선로 공사

3.1 일 반 사 항

3.1.1 적용범위

이 시방은 수용장소의 구내에 시설하는 저압 고압 및 특별고압의 가공전선로, 지중 전선로 및 인입선 등의 시설에 적용한다.

3.1.2 관계규정

구내전선로공사는 전기설비기술기준, 배전규정, 내선규정에 준하며, 시방서 및 설계도에 따라 시설 장소에 적합한 방법으로 시공한다.

3.1.3 사용전선 및 전선의 접속

1) 구내전선로공사에 사용하는 전선과 케이블은 특기한 것을 제외하고 다음 표의 규격에 의하며, 시설 장소에 적합한 것을 사용한다.

K S 번 호	규 격 명 칭
KSC 3104	전기용 경동연선
KSC 3112	경 알루미늄연선
KSC 3113	강심 알루미늄연선
KSC 3302	600V 비닐절연전선
KSC 3313	옥외용 비닐절연전선
KSC 3315	인입용 비닐절연전선
KSC 3320	600V 알루미늄 도체 비닐절연전선
KSC 3322	인입용 알루미늄도체 절연전선
KSC 3323	600V 비닐절연 비닐시스케이블
KSC 3324	고압 인하용 절연전선
KSC 3327	옥외용 강심 알루미늄도체 비닐절연전선
KSC 3329	부틸고무 전력케이블
KSC 3330	제어용 케이블
KSC 3331	600V 부틸고무절연 클로로프렌시스케이블
KSC 3332	고무절연 클로로프렌시스케이블
KSC 3605	600V 고무절연 연피케이블
KSC 3611	600V 폴리에틸렌 케이블

2) 전선의 중간접속은 특별한 경우를 제외하고는 피한다.

3.1.4 배전용 기기

변압기, 개폐기 등 배전용 전기기기는 KSC 4303(소형 6kV 유입변압기), KSC 4306(일단 접지 변압기), KSC4501(고압유 부하개폐기), KSC 4610(고압피뢰기)등에 적합하여야 하

며, 공인 시험기관에서 합격한 것으로 한다. 다만, KS규정이 없을 때에는 감리원의 요청에 따른다.

3.1.5 절연저항과 절연내력

- 1) 전로는 대지로부터 절연하여야 하며, 전로의 절연저항 및 절연내력은 전기설비기술기준 및 내선규정에 의한다.
- 2) 옥외 배선에서 절연부분의 전선과 대지간의 절연저항(다심케이블, DV전선 또는 다심형 전선에서는 심선 상호 및 심선과 대지사이의 절연저항)은 사용전압에 대한 누설전류가 최대공급 전류의 1/2,000(1조당)을 초과하지 않아야 한다.
- 3) 고압 또는 중성점 접지식 특별고압배선은 고압에서는 그 최대사용전압의 1.5배, 중성점 접지식 특별고압전로에서는 그의 최대사용전압의 0.92배의 시험전압으로 그 전선과 대지 사이의 절연내력을 시험하였을 때 연속하여 10분간 이에 견디는 것이어야 한다.

3.2. 지중전선로 공사

3.2.1 기기 및 재료

3.2.1.1 지중전선의 종류

지중전선에는 설계도서 및 특기시방에 명시하지 않는 한 다음 표와 같은 케이블을 사용한다.

전압의 종류	케 이 블 의 종 류
저 압	가. 0.6/1 kV 연피(鉛皮)케이블 나. 0.6/1 kV 클로로프렌외장(外裝)케이블 다. 0.6/1 kV 비닐외장케이블 라. 0.6/1 kV 무기물 절연케이블 마. 0.6/1 kV 금속외장케이블 바. 0.6/1 kV 저독성 난연 폴리올레핀외장케이블 사. 0.6/1 kV 폴리올레핀케이블 아. 300/500 V 연질 비닐시스케이블 자. KS C 3339에 적합한 유선텔레비전용 급전검용 동축케이블
고 압	가. 연피케이블 나. 알루미늄피케이블 다. 클로로프렌외장케이블 라. 비닐외장케이블 마. 폴리에틸렌외장케이블 바. 저독성 난연 폴리올레핀외장케이블 사. 콤팩트케이블

3.2.1.2 지중케이블의 보호재료

- 1) 지중 지표 등에 포설하는 각종 케이블 보호하기 위하여 사용되는 콘크리트 트로프(cabletroughs)는 KSF4011(철근 콘크리트케이블트로프)에 준하여 시설 장소에 적합하여야 한다.
- 2) 트로프는 그 질이 치밀하고 해로운 흠이 없으며, 설치하였을 때 노출되는 면이 평평하고 겉모양이 좋아야 한다.
- 3) 지하에 매설하는 전력케이블 보호용 콘크리트 전선관은 KSF 4008(콘크리트 전선관)에 준하여야 한다.

3.2.2 시공

3.2.2.1 지중전선로의 시설방식

- 1) 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식 또는 직접 매설방식에 의하여 시설하나 자세한 내용은 특기(특별)시방 또는 설계도서에 의한다.
- 2) 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 견고하여 차량, 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 아니하는 관 또는 암거를 사용하여야 한다.
- 3) 지중전선로를 직접 매설 식에 의하여 시설하는 경우에는 다음 각 호에 의한다.
 - ① 매설깊이는 다음 표에 의한다.

시 설 장 소	매설깊이 [m]
차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소	1.0 이 상
기타 장소	0.6 이 상

- ② 케이블은 다음에 해당하는 경우를 제외하고는 콘크리트제의 견고한 트로프, 기타 견고한간 또는 트로프에 넣어서 시설한다.
 - a. 저압 또는 고압이 케이블을 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
 - b. 케이블에 CD케이블 또는 개장(鎧裝)을 가지는 케이블을 사용하여 시설하는 경우
 - c. 케이블에 파이프형 압력케이블을 사용하고, 또한 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
- 4) 지중전선로의 매설개소에는 특기시방서 및 설계도서에 따라 매설깊이, 전선로 방향등을지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 표주(標柱)등으로 표시하여야 하며, 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여 감리원에게 제출한다.
- 5) 지중전선로의 설치 경로는 설치 전 지반의 연약정도, 부등침하요인 여부, 지중의 수압정도, 상시 흡습(흡수)정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장해 피해물 유무, 발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악 한 후 이들에 대한 대책을 강구하여야 하며, 우천시(특히, 홍수) 표토가 손실되지 아니할 장소를 택하여 설치하여야 한다.
- 6) 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시키는 화학물질을 취급하는 장소에 케이블을 매설할 때 에는(철제전선관 배선 시에는 철제부식제, 합성수지관의 경우는 합성수지관 용해제) 케이블설치주위 및 지상으로부터 이들이 침입되지 아니하도록 하거나 이에 대한 대책을 충분히 한 후 시설하도록 하여야 한다.

3.2.2.2 지중함의 시설

- 1) 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 아니하는 구조이어야 한다.
(여기서 지중함이란 맨홀 또는 핸드 홀을 말한다.)
- 2) 지중함의 내부마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공하여야 하며, 침입한 물이 용이하게 배수되거나 그 안에 고인 물을 제거할 수 있는 구조이어야 한다.
- 3) 폭발성 또는 연소성가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 1 m³ 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 시

설한다.

- 4) 지중함의 뚜껑은 시설자 이외의 사람이 쉽게 열 수 없도록 시설한다.
- 5) 지중함의 배수를 위하여 하수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역수되는 현상이 없도록 조치하고, 하수의 침입이 없도록 대책을 강구하여야 한다. 지중함의 배수를 하수관에 연결하고자 할 때에는 감리원의 승인을 얻어야 한다.
- 6) 지중함의 설치위치 변경은 사전에 감리원의 승인을 얻어야 한다.
- 7) 지중함 내에 설치되는 모든 철제류(부라켓, 행거, 후크, 앵커용 자재 등)는 부식방지 마감 (도 금 등)처리가 된 제품이거나 부식이 되지 아니하는 제품을 사용하여야 하며, 지중함 벽에 매입 설치되는 앵커류는 물의 침입이 방지되도록 방수층 위에 설치하거나 적절한 조치 후 시설하여야 한다.
- 8) 지중함 내에서 케이블의 차폐층이나 금속류를 접지하여야 하는 경우에는 적절한 접지장치를 지중함의 바닥 또는 지중함 외에 시설하여 차폐층과 모든 비충전 도체의 접지가 용이하도록 하여야 한다. 접지장치는 점검 또는 시험이 용이하도록 설치하고 매설위치를 표시하여야 한다.

3.2.2.3 흠파기 및 되메우기

- 1) 흠파기 및 되메우기는 건설교통부 제정 건축공사 표준시방서의 토공사의 규정에 따라 시공 한다.
- 2) 기설설비(한전, 통신공사, 가스공사)에 근접할 때에는 착공 전에 관계사업소와 협의하고 사전에 필요한 대책을 세우고 작업한다.
- 3) 케이블을 지중에 직매할 경우에는 돌 등의 돌출물이 케이블의 외피에 손상을 주지 아니 하도록 모래 등으로 매설한 후(케이블의상, 하측면) 원래의 지반토로 되메우기로 한다.

3.2.2.4 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, 핸들 홀내에서 여유를 갖게 한다.
- 3) 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 충분히 유의하여 방수처리를 행한다.
- 4) 지중전선의 중간접속은 하지 말아야 하나 부득이한 경우는 맨홀 또는 핸드홀에서 하고, 지중전선 상호를 접속하는 경우에는 내선규정 820-4(지중전선 상호의 접속)의 규정에 따라 시설한다. 또한, 지중선과 가공전선 등과의 접속은 내선규정 820-10(지중전선과 가공전선 등과의 접속)의 규정에 따라 시설한다.
- 5) 지중전선이 지중 약전류전선 또는 지중 광섬유케이블 등과 접근 또는 교체하는 경우에 상호의 이격거리가 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30cm 이하, 특별고압지중전선에 있어서는 60cm 이하인 때에는 지중전선과 지중 약전류전선 또는 지중 광섬유케이블과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하거나 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 해당 관이 지중 약전류전선 또는 지중 광섬유케이블과 직접 접촉하지 아니하도록 하여야 한다.
- 6) 관·암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체에는 제 3종 접지공사를 하여야 한다. 다만, 이들의 방식(防蝕) 조치를 시행한 부부에 대하여는 그러하지 아니하다.
- 7) 지중전선로는 지중약전류전선로에 대하여 누설전류 또는 유도 작용에 의하여 통신상

의 장래를 미치지 아니하도록 지중 약전류전선로에서 충분히 이격하거나 또는 기타 적당한 방법으로 시설하여야 한다.

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, 가스철관, 합성수지관 등에 넣는 등의 방호방법을 강구하여야하며, 방호범위는 최소 지표상 2m, 지표하 20cm 이상으로 한다.

3.2.2.5 케이블배선용 배관의 설치

- 1) 배관의 설치는 어느 한쪽 단으로 기울도록 하여 침입된 물이 배수되도록 설치하여야 하며, 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외 쪽으로 기울도록 한다. 기울기는 최소 1/1,000이 되도록 하여 하며 기울기를 확보하기 힘든 경우는 맨홀 또는 핸드 홀을 추가로 설치하여 배수 되도록 하며 시공 시 감리원 승인을 득한 후 시공하도록 할 것.
- 2) 배관의 연결은 물의 침입이 되지 아니하도록 컴파운드, 누수방지 테이프 등을 이용하여 연결하여야 한다. 합성수지관 연결용의 접착제는 사용하는 합성수지관에 적합한 것을 택하여 사용하여야 하며, 접속전면에 골고루 칠하여 지도록 하여야 한다. 합성수지관의 연결제는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 3) 철제전선관 연결시 연결금구는 사용전선관에 적합한 것을 택하여야 하며, 전선관에 나사를 낼 때에는 전선관의 종합적 강도가 저하되지 아니하도록 특별히 유의하고, 나사부분의 부식방지 대책을 철저히 강구하여야 한다.
- 4) 연약 지반으로 배관설치 장소의 위치 변경이 발생할 우려가 있는 곳은 가요성 지중배관으로 시설하고, 변형에 대처할 수 있도록 배관중단의 케이블이 여유가 있도록 시설하여야 한다.

3.3 인입선 공사

3.3.1 기기 및 재료

도면에 의한다.

3.3.2 시 공

3.3.2.1 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 아니하도록 시설할 것.
 - ④ 인입선은 타 전선로 또는 약전류전선로와 충분히 이격할 것.
 - ⑤ 인입선이 금속제의 굴뚝, 안테나 및 이들의 지선 또는 수목과 접근하지 아니하도록 시설 할 것.
- 2) 철근콘크리트 건축(콘크리트블록건축, 경량철골건축 등을 포함하고 건축 준공 후 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 각 호에 의한다.
 - ① 저압 가공인입선의 경우는 인입선이 도로(차도와 보도의 구분이 있는 도로에서는

차도)를 횡단하여 시설하는 경우에 인입선이 노면상 높이는 5m(기술상 부득이한 경우로서 교통에 지장이 없을 경우에는 3m) 이상.

- ② 고압 및 특별고압 가공인입선의 경우는 인입선이 도로를 횡단하여 시설하는 경우에 인입선의 높이는 지표상 높이는 5m 이상.

3.3.2.2 인입선 시설수의 제한

설계도서에서 따른다.

3.3.2.3 저압인입선 접속점에서 인입구까지의 배선시설장소의 선정

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

3.3.2.4 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 건물 내 인입구까지의 부분은 가공전선로(가공케이블을 포함한다). 지중전선로에 의하여 시설한다.
- 2) 건물 등의 측면에 시설하는 부분은 다음에 의하여 시설한다.
 - ① 애자사용 옥측배선(노출장소에 한한다)
 - ② 금속관배선(목조 이외의 조영 물에 시설하는 경우에 한한다)
 - ③ 합성수지관 배선
 - ④ 케이블배선(연피케이블, 알루미늄케이블 또는 MI케이블을 사용하는 경우에는 목조 이외의 조영 물에 시설하는 경우에 한한다)
- 3) 인입구에서 옥내의 인입구장치까지의 배선은 옥내배선공사의 규정에 따른다.
- 4) 시공 시에는 인입선 접속점에서 인입선과 접속하기 위하여 30cm 이상의 여유를 두는 것이 바람직하다.

3.3.2.5 저압전선로등의 중성선 또는 접지측 전선의 표지

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

3.3.2.6 인입선의 부설

- 1) 저압가공인입선과 다른 시설물과의 이격거리는 내선규정 870-1(저압 구내 가공인입선의 시설)의 규정에 따라 시설한다.
- 2) 고압 인입선의 시설은 전기설비기술기준 제116조(고압인입선등의 시설 및 내선규정 870-2 (고압 구내가 공인입선의 시설)의 규정에 따른다.
- 3) 특별고압 인입선의 시설은 전기설비기술기준 제 117조(특별고압인입선등의 시설)의 규정에 따른다

제 4 장. 분전반 설치 공사

4.1 일반사항

1. 일반사항

1.1 이 시방서는 분전반의 설치에 적용한다.

1.2 이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

1.2.1 단, 본 시방서의 기기와 해당하지않는 시방서는 제외한다.

1.3 시공전협의

- 1.3.1 분전반이 옹벽면에 설치될 경우 철근보강문제 등을 건축수급인과 협의하여야 한다.
- 1.3.2 분전반이 벽면을 관통할 경우 분전반 이면의 마감대책 등을 건축수급인과 협의하여야 한다.
- 1.4 운반 및 취급
 - 1.4.1 분전반 현장반입시 운반시의 진동으로 반내부기기에 충격이 가지 않도록 하고, 함 외부 도장에 흠이 가지 않도록 취급하여야 한다.
- 1.5 도체
 - 1.5.1 도체는 도전률 96% 이상의 동대를 사용하고 동대 상호간은 충분한 간격을 유지하여야 한다.
 - 1.5.2 동대의 사용이 곤란한 경우에는 절연전선을 사용한다.
 - 1.5.3 모선의 굽기는 주차단기의 정격전류보다 높은 허용전류의 것을 사용하여야 한다.
- 1.6 설치높이 등
 - 1.6.1 분전반 설치높이는 별도표기가 없는 경우 바닥에서 상단까지 1,800mm 으로 한다.
 - 1.6.2 분전반함은 수평수직이 맞아야 하고 매입깊이는 건축마감면에 맞도록 하여야 한다.
- 1.7 접지
 - 1.7.1 분전반 및 철재계량기함은 제 3종 접지공사를 하여야 한다.
- 1.8 함 보양
 - 1.8.1 공사중 오염, 손상 우려가 있는 분전함은 적절한 방법으로 보양 (분전반은 합판두께 4.8mm 이상)하여 마무리공사 직전까지 보양판을 유지토록 한다.
- 1.9 성능시험
 - 1.9.1 분전반의 기기 성능시험을 하여야 한다.
- 1.10 청소
 - 1.10.1 분전반 작업이 끝난 경우에는 내부에 이물질 등이 없도록 청소하여야 한다.
- 2. 분전반
 - 2.1 분전반 설치
 - 2.1.1 분전반내 전선 또는 케이블 접속시 수직하중을 받는 경우 간선지지용 U채널을 부착하여 전선을 지지하여야 한다.
 - 2.1.2 중성선 접속은 압착터미널 러그를 사용하며 압착터미널 러그 고정은 버스바에 스프링와셔를 채우고 볼트로 조여야 한다.
 - 2.1.3 압착터미널 러그 사용부위는 터미널 러그와 전선사이의 충전부를 절연 비닐캡으로 씌워야 한다.
 - 2.1.4 중성선 및 접지단자대는 하부에 설치하고 압착터미널은 고정할 수 있는 구조로 한다.
 - 2.1.5 함내 전선접속시 전선의 여유분을 두고 케이블 타이 등으로 전선을 고정한다.
 - 2.1.6 단자결선시 압착터미널 부위 전선색상은 버스바 색상과 동일하게 시공한다.
 - 2.1.7 간선의 규격과 차단기 단자결선시 간선의 소선을 절단하지 않도록 하여야 한다.

제 5 장. 접지시스템

1. 구분 및 종류

1.1 본 시방서는 공공 급속충전기 접지시스템에 대하여 적용한다.

2. 접지시스템의 시설

2.1 접지시스템의 구성요소 및 요구사항

2.1.1 접지시스템 구성요소

1) 접지시스템은 접지극, 접지도체, 보호도체 및 기타 설비로 구성하고, 140에 의하는 것 이외에는 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)에 의한다.

2) 접지극은 접지도체를 사용하여 주접지단자에 연결하여야 한다.

2.1.2 접지시스템 요구사항

1) 접지시스템은 다음에 적합하여야 한다.

가) 전기설비의 보호 요구사항을 충족하여야 한다.

나) 지락전류와 보호도체 전류를 대지에 전달할 것. 다만, 열적, 열·기계적, 전기·기계적 응력 및 이러한 전류로 인한 감전 위험이 없어야 한다.

다) 전기설비의 기능적 요구사항을 충족하여야 한다.

2) 접지저항 값은 다음에 의한다.

가) 부식, 건조 및 동결 등 대지환경 변화에 충족하여야 한다.

나) 인체감전보호를 위한 값과 전기설비의 기계적 요구에 의한 값을 만족하여야 한다.

2.2 접지극의 시설 및 접지저항

2.2.1 접지극은 다음에 따라 시설하여야 한다.

가) 토양 또는 콘크리트에 매입되는 접지극의 재료 및 최소 굵기 등은 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의“표 54.1(토양 또는 콘크리트에 매설되는 접지극으로 부식방지 및 기계적 강도를 대비하여 일반적으로 사용되는 재료의 최소 굵기)”에 따라야 한다.

나) 피뢰시스템의 접지는 152.1.3을 우선 적용하여야 한다.

2.2.2 접지극은 다음의 방법 중 하나 또는 복합하여 시설하여야 한다.

가) 콘크리트에 매입 된 기초 접지극

나) 토양에 매설된 기초 접지극

다) 토양에 수직 또는 수평으로 직접 매설된 금속전극(봉, 전선, 테이프, 배관, 판 등)

라) 케이블의 금속외장 및 그 밖에 금속피복

마) 지중 금속구조물(배관 등)

바) 대지에 매설된 철근콘크리트의 용접된 금속 보강재. 다만, 강화콘크리트는 제외한다.

2.2.3 접지극의 매설은 다음에 의한다.

가) 접지극은 매설하는 토양을 오염시키지 않아야 하며, 가능한 다습한 부분에 설치한다.

나) 접지극은 동결 깊이를 감안하여 시설하되 고압 이상의 전기설비와 142.5에

의하여 시설하는 접지극의 매설깊이는 지표면으로부터 지하 0.75 m 이상으로 한다. 다만, 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 접지극을 322.5의1의 “가”에 준하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

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

2.2.4 접지시스템 부식에 대한 고려는 다음에 의한다.

가) 접지극에 부식을 일으킬 수 있는 폐기물 집하장 및 변화한 장소에 접지극 설치하는 피해야 한다.

나) 서로 다른 재질의 접지극을 연결할 경우 전식을 고려하여야 한다.

다) 콘크리트 기초접지극에 접속하는 접지도체가 용융아연도금강제인 경우 접속부를 토양에 직접 매설해서는 안 된다.

2.2.5 접지극을 접속하는 경우에는 발열성 용접, 압착접속, 클램프 또는 그 밖의 적절한 기계적 접속 장치로 접속하여야 한다.

2.2.6 가연성 액체나 가스를 운반하는 금속제 배관은 접지설비의 접지극으로 사용 할 수 없다. 다만, 보호등전위본딩은 예외로 한다.

2.2.7 수도관 등을 접지극으로 사용하는 경우는 다음에 의한다.

가) 지중에 매설되어 있고 대지와 전기저항 값이 3 Ω 이하의 값을 유지하고 있는 금속제수도 관로가 다음에 따르는 경우 접지극으로 사용이 가능하다.

(1) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속은 안지름 75 mm 이상인 부분 또는 여기에서 분기한 안지름 75 mm 미만인 분기점으로부터 5 m 이내의 부분에서 하여야 한다. 다만, 금속제 수도관로와 대지 사이의 전기 저항값이 2 Ω 이하인 경우에는 분기점으로부터의 거리는 5 m을 넘을 수 있다.

(2) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속부를 수도계량기로부터 수도 수용가 측에 설치하는 경우에는 수도계량기를 사이에 두고 양측 수도관로를 등전위본딩 하여야 한다.

(3) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속부를 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 설치하는 경우에는 손상을 방지하도록 방호장치를 설치하여야 한다.

(4) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속에 사용하는 금속제는 접속부에 전기적 부식이 생기지 않아야 한다.

나) 건축물·구조물의 철골 기타의 금속제는 이를 비접지식 고압전로에 시설하는 기계기구의 철대 또는 금속제 외함의 접지공사 또는 비접지식 고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압전로의 접지공사의 접지극으로 사용할 수 있다. 다만, 대지와 사이에 전기저항 값이 2Ω 이하인 값을 유지하는 경우에 한한다.

2.3 접지도체·보호도체

2.3.1 접지도체

1. 접지도체의 선정

가. 접지도체의 단면적은 142.3.2의 1에 의하며 큰 고장전류가 접지도체를 통하여 흐르지 않을 경우 접지도체의 최소 단면적은 다음과 같다.

(1) 구리는 6 mm² 이상

(2) 철제는 50 mm² 이상

나. 접지도체에 피뢰시스템이 접속되는 경우, 접지도체의 단면적은 구리 16 mm² 또는 철 50 mm² 이상으로 하여야 한다.

2. 접지도체와 접지극의 접속은 다음에 의한다.
 - 가. 접속은 견고하고 전기적인 연속성이 보장되도록, 접속부는 발열성 용접, 압착 접속, 클램프 또는 그 밖에 적절한 기계적 접속장치에 의해야 한다. 다만, 기계적인 접속장치는 제작자의 지침에 따라 설치하여야 한다.
 - 나. 클램프를 사용하는 경우, 접지극 또는 접지도체를 손상시키지 않아야 한다. 납땜에만 의존하는 접속은 사용해서는 안 된다.
3. 접지도체를 접지극이나 접지의 다른 수단과 연결하는 것은 견고하게 접속하고, 전기적, 기계적으로 적합하여야 하며, 부식에 대해 적절하게 보호되어야 한다. 또한, 다음과 같이 매입되는 지점에는 “안전 전기 연결”라벨이 영구적으로 고정되도록 시설하여야 한다.
 - 가. 접지극의 모든 접지도체 연결지점
 - 나. 외부도전성 부분의 모든 본딩도체 연결지점
 - 다. 주 개폐기에서 분리된 주접지단자
4. 접지도체는 지하 0.75 m 부터 지표 상 2 m 까지 부분은 합성수지관(두께 2 mm 미만의 합성수지제 전선관 및 가연성 콤팩트덕트관은 제외한다) 또는 이와 동등 이상의 절연효과와 강도를 가지는 몰드로 덮어야 한다.
5. 특고압·고압 전기설비 및 변압기 중성점 접지시스템의 경우 접지도체가 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설되는 고정설비인 경우에는 다음에 따라야 한다. 다만, 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에서는 개별 요구사항에 의한다.
 - 가. 접지도체는 절연전선(옥외용 비닐절연전선은 제외) 또는 케이블(통신용 케이블은 제외)을 사용하여야 한다. 다만, 접지도체를 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우 이외의 경우에는 접지도체의 지표상 0.6 m를 초과하는 부분에 대하여는 절연전선을 사용하지 않을 수 있다.
 - 나. 접지극 매설은 142.2의 3에 따른다.
6. 접지도체의 굵기는 제1의 “가”에서 정한 것 이외에 고장 시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것으로서 다음에 의한다.
 - 가. 특고압·고압 전기설비용 접지도체는 단면적 6 mm² 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.
 - 나. 중성점 접지용 접지도체는 공칭단면적 16 mm² 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 세기를 가져야 한다. 다만, 다음의 경우에는 공칭단면적 6 mm² 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.
 - (1) 7 kV 이하의 전로
 - (2) 사용전압이 25kV 이하인 특고압 가공전선로. 다만, 중성선 다중접지 방식의 것으로서 전로에 지락이 생겼을 때 2초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치가 되어 있는 것.
 - 다. 이동하여 사용하는 전기기계기구의 금속제 외함 등의 접지시스템의 경우는 다음의 것을 사용하여야 한다.
 - (1) 특고압·고압 전기설비용 접지도체 및 중성점 접지용 접지도체는 클로로프렌캡타이어케이블(3종 및 4종) 또는 클로로설포네이트폴리에틸렌캡타이어케이블(3종 및 4종)의 1개 도체 또는 다심 캡타이어케이블의 차폐 또는 기타의 금속체로 단면적이 10 mm² 이상인 것을 사용한다.
 - (2) 저압 전기설비용 접지도체는 다심 코드 또는 다심 캡타이어케이블의 1개 도체의 단면적이 0.75 mm² 이상인 것을 사용한다. 다만, 기타 유연성이 있는 연동연선은 1개 도체의 단면적이 1.5 mm² 이상인 것을 사용한다.

2.3.2 보호도체

1. 보호도체의 최소 단면적은 다음에 의한다.

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

표 142.3-1 보호도체의 최소 단면적

선도체의 단면적 S (mm ² , 구리)	보호도체의 최소 단면적(mm ² , 구리)	
	보호도체의 재질	
	선도체와 같은 경우	선도체와 다른 경우
$S \leq 16$	S	$(k_1/k_2) \times S$
$16 < S \leq 35$	16a	$(k_1/k_2) \times 16$
$S > 35$	Sa/2	$(k_1/k_2) \times (S/2)$

여기서,
 k_1 : 도체 및 절연의 재질에 따라 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의“표 A54.1(여러 가지 재료의 변수 값)” 또는 KS C IEC 60364-4-43 (저압전기설비-제4-43부:안전을 위한 보호-과전류에 대한 보호)의“표 43A(도체에 대한 k값)”에서 선정된 선도체에 대한 k값
 k_2 : KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의“표 A.54.2(케이블에 병합되지 않고 다른 케이블과 묶여 있지 않은 절연 보호도체의 k값) ~ 표 A.54.6(제시된 온도에서 모든 인접 물질에 손상 위험성이 없는 경우 나도체의 k값)”에서 선정된 보호도체에 대한 k값
a: PEN 도체의 최소단면적은 중성선과 동일하게 적용한다[KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52부:전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 참조].

나. 차단시간이 5초 이하인 경우에만 다음 계산식을 적용한다.

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

여기서,

S: 단면적(mm²)

I: 보호장치를 통해 흐를 수 있는 예상 고장전류 실효값(A)

t: 자동차단을 위한 보호장치의 동작시간(s)

k: 보호도체, 절연, 기타 부위의 재질 및 초기온도와 최종온도에 따라 정해지는 계수로 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의“부속서 A(기본보호에 관한 규정)”에 의한다.

다. 보호도체가 케이블의 일부가 아니거나 선도체와 동일 외함에 설치되지 않으면 단면적은 다음의 굵기 이상으로 하여야 한다.

- (1) 기계적 손상에 대해 보호가 되는 경우는 구리 2.5 mm², 알루미늄 16 mm² 이상
- (2) 기계적 손상에 대해 보호가 되지 않는 경우는 구리 4 mm², 알루미늄 16 mm² 이상
- (3) 케이블의 일부가 아니라도 전선관 및 트렁킹 내부에 설치되거나, 이와 유사한 방법으로 보호되는 경우 기계적으로 보호되는 것으로 간주한다.

라. 보호도체가 두 개 이상의 회로에 공통으로 사용되면 단면적은 다음과 같이 선정하여야 한다.

- (1) 회로 중 가장 부담이 큰 것으로 예상되는 고장전류 및 동작시간을 고려하여 “가” 또는 “나”에 따라 선정한다.
- (2) 회로 중 가장 큰 선도체의 단면적을 기준으로 “가”에 따라 선정한다.

2. 보호도체의 종류는 다음에 의한다.

가. 보호도체는 다음 중 하나 또는 복수로 구성하여야 한다.

- (1) 다심케이블의 도체
- (2) 충전도체와 같은 트렁킹에 수납된 절연도체 또는 나도체
- (3) 고정된 절연도체 또는 나도체
- (4) “나”(1), (2) 조건을 만족하는 금속케이블 외장, 케이블 차폐, 케이블 외장, 전선묶음(편조전선), 동심도체, 금속관

나. 전기설비에 저압개폐기, 제어반 또는 버스덕트와 같은 금속제 외함을 가진 기기가 포함된 경우, 금속함이나 프레임이 다음과 같은 조건을 모두 충족하면 보호도체로 사용이 가능하다.

- (1) 구조·접속이 기계적, 화학적 또는 전기화학적 열화에 대해 보호할 수 있으며 전기적 연속성을 유지 하는 경우
- (2) 도전성이 제1의“가” 또는 “나”의 조건을 충족하는 경우

다. 다음과 같은 금속부분은 보호도체 또는 보호본딩도체로 사용해서는 안 된다.

- (1) 금속 수도관
- (2) 가스·액체·분말과 같은 잠재적인 인화성 물질을 포함하는 금속관
- (3) 상시 기계적 응력을 받는 지지 구조물 일부
- (4) 가요성 금속배관. 다만, 보호도체의 목적으로 설계된 경우는 예외로 한다.
- (5) 가요성 금속전선관
- (6) 지지선, 케이블트레이 및 이와 비슷한 것

3. 보호도체의 전기적 연속성은 다음에 의한다.

가. 보호도체의 보호는 다음에 의한다.

- (1) 기계적인 손상, 화학적·전기화학적 열화, 전기역학적·열역학적 힘에 대해 보호되어야 한다.
- (2) 나사접속·클램프접속 등 보호도체 사이 또는 보호도체와 타 기기 사이의 접속은 전기적연속성 보장 및 충분한 기계적 강도와 보호를 구비하여야 한다.
- (3) 보호도체를 접속하는 나사는 다른 목적으로 겸용해서는 안 된다.
- (4) 접속부는 납땜(soldering)으로 접속해서는 안 된다.

나. 보호도체의 접속부는 검사와 시험이 가능하여야 한다. 다만 다음의 경우는 예외로 한다.

- (1) 화합물로 충전된 접속부
- (2) 캡슐로 보호되는 접속부
- (3) 금속관, 덕트 및 버스덕트에서의 접속부
- (4) 기기의 한 부분으로서 규정에 부합하는 접속부
- (5) 용접(welding)이나 경납땜(brazing)에 의한 접속부
- (6) 압착 공구에 의한 접속부

4. 보호도체에는 어떠한 개폐장치를 연결해서는 안 된다. 다만, 시험목적으로 공구를 이용하여 보호도체를 분리할 수 있는 접속점을 만들 수 있다.

5. 접지에 대한 전기적 감시를 위한 전용장치(동작센서, 코일, 변류기 등)를 설치하는 경우, 보호도체 경로에 직렬로 접속하면 안된다.
6. 기기·장비의 노출도전부는 다른 기기를 위한 보호도체의 부분을 구성하는데 사용할 수 없다. 다만, 제2의“나”에서 허용하는 것은 제외한다.

2.3.3 보호도체의 단면적 보강

1. 보호도체는 정상 운전상태에서 전류의 전도성 경로(전기자기간섭 보호용 필터의 접속 등으로 인한)로 사용되지 않아야 한다.
2. 전기설비의 정상 운전상태에서 보호도체에 10 mA를 초과하는 전류가 흐르는 경우, 다음에 의해 보호도체를 증강하여 사용하여야 한다.
 - 가. 보호도체가 하나인 경우 보호도체의 단면적은 전 구간에 구리 10 mm² 이상 또는 알루미늄 16 mm² 이상으로 하여야 한다.
 - 나. 추가로 보호도체를 위한 별도의 단자가 구비된 경우, 최소한 고장보호에 요구되는 보호도체의 단면적은 구리 10 mm², 알루미늄 16 mm² 이상으로 한다.

2.3.4 보호도체와 계통도체 겸용

1. 보호도체와 계통도체를 겸용하는 겸용도체(중성선과 겸용, 선도체와 겸용, 중간도체와 겸용 등)는 해당하는 계통의 기능에 대한 조건을 만족하여야 한다.
2. 겸용도체는 고정된 전기설비에서만 사용할 수 있으며 다음에 의한다.
 - 가. 단면적은 구리 10 mm² 또는 알루미늄 16 mm² 이상이어야 한다.
 - 나. 중성선과 보호도체의 겸용도체는 전기설비의 부하 측으로 시설하여서는 안 된다.
 - 다. 폭발성 분위기 장소는 보호도체를 전용으로 하여야 한다.
3. 겸용도체의 성능은 다음에 의한다.
 - 가. 공칭전압과 같거나 높은 절연성능을 가져야 한다.
 - 나. 배선설비의 금속 외함은 겸용도체로 사용해서는 안 된다. 다만, KS C IEC 60439-2(저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품-제2부: 버스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항)에 의한 것 또는 KS C IEC 61534-1(전원 트랙-제1부:일반 요구사항)에 의한 것은 제외한다.
4. 겸용도체는 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 가. 전기설비의 일부에서 중성선·중간도체·선도체 및 보호도체가 별도로 배선되는 경우, 중성선·중간도체·선도체를 전기설비의 다른 접지된 부분에 접속해서는 안된다. 다만, 겸용도체에서 각각의 중성선·중간도체·선도체와 보호도체를 구성하는 것은 허용한다.
 - 나. 겸용도체는 보호도체용 단자 또는 바에 접속되어야 한다.
 - 다. 계통외도전부는 겸용도체로 사용해서는 안 된다.

2.3.5 보호접지 및 기능접지의 겸용도체

1. 보호접지와 기능접지 도체를 겸용하여 사용할 경우 142.3.2에 대한 조건과 143 및 153.2 (피뢰시스템 등전위본딩)의 조건에도 적합하여야 한다.
2. 전자통신기기에 전원공급을 위한 직류귀환 도체는 겸용도체(PEL 또는 PEM)로 사용 가능하고, 기능접지도체와 보호도체를 겸용할 수 있다.

2.3.6 감전보호에 따른 보호도체

1. 과전류보호장치를 감전에 대한 보호용으로 사용하는 경우, 보호도체는 충전도체와 같은 배선설비에 병합시키거나 근접한 경로로 설치하여야 한다.

2.3.7 주접지단자

1. 접지시스템은 주접지단자를 설치하고, 다음의 도체들을 접속하여야 한다.
 - 가. 등전위본딩도체
 - 나. 접지도체
 - 다. 보호도체
 - 라. 관련이 있는 경우, 기능성 접지도체
2. 여러 개의 접지단자가 있는 장소는 접지단자를 상호 접속하여야 한다.
3. 주접지단자에 접속하는 각 접지도체는 개별적으로 분리할 수 있어야 하며, 접지저항을 편리하게 측정할 수 있어야 한다. 다만, 접속은 견고해야 하며 공구에 의해서만 분리되는 방법으로 하여야 한다.

2.4 전기수용가 접지

2.4.1 저압수용가 인입구 접지

1. 수용장소 인입구 부근에서 다음의 것을 접지극으로 사용하여 변압기 중성점 접지를 한 저압전선로의 중성선 또는 접지축 전선에 추가로 접지공사를 할 수 있다.
 - 가. 지중에 매설되어 있고 대지와의 전기저항 값이 3 Ω 이하의 값을 유지하고 있는 금속제 수도관로
 - 나. 대지 사이의 전기저항 값이 3 Ω 이하인 값을 유지하는 건물의 철골
2. 제1에 따른 접지도체는 공칭단면적 6 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굽기의 쉽게 부식하지 않는 금속선으로서 고장 시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것이어야 한다. 다만, 접지도체를 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설할 때에는 접지도체는 142.3.1의 6에 따른다.

2.4.2 주택 등 저압수용장소 접지

1. 저압수용장소에서 계통접지가 TN-C-S 방식인 경우에 보호도체는 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 보호도체의 최소 단면적은 142.3.2의 1에 의한 값 이상으로 한다.
 - 나. 중성선 겸용 보호도체(PEN)는 고정 전기설비에만 사용할 수 있고, 그 도체의 단면적이 구리는 10 mm² 이상, 알루미늄은 16 mm² 이상이어야 하며, 그 계통의 최고 전압에 대하여 절연되어야 한다.
2. 제1에 따른 접지의 경우에는 감전보호용 등전위본딩을 하여야 한다. 다만, 이 조건을 충족시키지 못하는 경우에 중성선 겸용 보호도체를 수용장소의 인입구 부근에 추가로 접지하여야 하며, 그 접지저항 값은 접촉전압을 허용접촉전압 범위내로 제한하는 값 이하로 하여야 한다.

2.5 기계기구의 철대 및 외함의 접지

1. 전로에 시설하는 기계기구의 철대 및 금속제 외함(외함이 없는 변압기 또는 계기용 변성기는 철심)에는 140에 의한 접지공사를 하여야 한다.
2. 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제1의 규정에 따르지 않을 수 있다.
 - 가. 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지전압이 150 V 이하인 기계기구를 건조한 곳에 시설하는 경우
 - 나. 저압용의 기계기구를 건조한 목재의 마루 기타 이와 유사한 절연성 물건 위에서 취급하도록 시설하는 경우
 - 다. 저압용이나 고압용의 기계기구, 341.2에서 규정하는 특고압 전선로에 접속하는 배전용 변압기나 이에 접속하는 전선에 시설하는 기계기구 또는 333.32의 1과 4

- 에서 규정하는 특고압 가공전선로의 전로에 시설하는 기계기구를 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 목주 기타 이와 유사한 것의 위에 시설하는 경우
- 라. 철대 또는 외함의 주위에 적당한 절연대를 설치하는 경우
- 마. 외함이 없는 계기용변성기가 고무·합성수지 기타의 절연물로 피복한 것일 경우
- 바. 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 이중절연구조로 되어 있는 기계기구를 시설하는 경우
- 사. 저압용 기계기구에 전기를 공급하는 전로의 전원측에 절연변압기(2차 전압이 300 V 이하이며, 정격용량이 3 kVA 이하인 것에 한한다)를 시설하고 또한 그 절연변압기의 부하측 전로를 접지하지 않은 경우
- 아. 물기 있는 장소 이외의 장소에 시설하는 저압용의 개별 기계기구에 전기를 공급하는 전로에 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 인체감전보호용 누전차단기(정격감도전류가 30 mA 이하, 동작시간이 0.03초 이하의 전류동작형에 한한다)를 시설하는 경우
- 자. 외함을 충전하여 사용하는 기계기구에 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하거나 절연대를 시설하는 경우

제 6 장. 배선기구 및 조명설비공사

1. 배선기구 설비 공사

1.1 일반사항

1.1.1 배선기구 부착

- 1) 배선기구는 박스내부를 청소한 후 부착하여야 한다.
- 2) 배선기구는 도배(정배) 및 페인트 마감후 부착하여야 한다. 단, 경우에 따라 초배후 플레이트를 제외한 기구만을 테이프로 보호한 후 부착할 수 있다.
- 3) 배선기구 부착시 벽지는 칼로 정확하게 절단하여야 한다.

1.1.2 스위치 설치

- 1) 전등스위치는 비접지측(+)에 설치하여야 한다.
- 2) 스위치 손잡이 위치는 윗쪽 또는 오른쪽으로 되었을 때 점등되도록 한다.

1.1.3 배선접속

- 1) 전선의 피복은 스트리퍼 등을 사용하여 충전부위가 노출되지 않도록 적당히 제거하여야 한다.
- 2) 콘센트 및 스위치에 전선의 접속은 전선이 핀내부에 완전히 삽입되도록 하여야 한다.
- 3) 전선을 핀내부에 삽입 후 당겨서 접속상태를 확인하여야 한다.
- 4) 화장실 팬용 배선은 천정 콘크리트 박스에서 결선하여야 한다.

1.1.4 기구설치 높이

- 1) 콘센트, 스위치의 설치높이는 기구의 종양을 기준으로 하며, 설계도면에 별도표기가 없는 경우 콘센트는 300mm, 스위치는 1,200mm에 설치하여야 한다.
- 2) 콘센트 및 스위치는 건축 마감면에 맞도록 설치한다.

1.1.5 성능시험

- 1) 스위치, 콘센트는 정격전압을 인가하여 개별시험을 하여야 하며, 스위치는 불꽃 발생이 심한 경우 신제품으로 교체하여야 한다.

1.1.6 부착상태 확인

- 1) 배선기구 부착상태와 플레이트의 수직 수평여부를 확인 후 수정하여야 한다.

1.1.7 청 소

- 1) 기기 결선 후 주위 청소를 하여야 한다.
- 2) 배선기구 취부 후 배선기구에 묻은 풀 및 이물질을 깨끗이 닦아야 한다.

1.1.8 시공전협의

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

1.1.9 품질조건(자격)

- 1) 스위치와 콘센트는 같은 회사제품을 사용하여야 한다.
- 2) 전화, TV수구의 색상은 전기수구의 색상과 가능한 일치시켜야 한다.

1.2 콘센트

- 1.2.1 콘센트(배선용 꽂음 접속기)는 KS C 8305 에 적합한 250V급 15A 이상의 정격을 사용하고 설계도면에 지정한 규격으로 한다.

- 1.2.2 콘센트는 전선 접속이 용이한 핀(PIN)형으로 한다.

- 1.2.3 화장실용 콘센트는 커버가 부착된 방적형을 사용한다.

1.3 스위치

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

- 1.3.2 스위치는 전선접속이 용이한 핀(PIN)형으로 한다.

1.4 플러시 플레이트

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

2. 옥내 조명 설비 공사

2.1 일반사항

- 2.1.1 이 시방서는 옥내 조명기구 설치공사에 적용한다.

- 2.1.2 조명기구의 규격, 형태 및 재질은 도면에 따른다.

- 2.1.3 조명기구는 정격전압 220V 제품을 사용하여야 한다.

- 2.1.4. 도면에 표기된 모든 조명기구의 모형은 현장여건에 따라 조정할 수 있다.

2.1.5 시공전협의

- 1) 수급인은 등기구가 설치될 장소의 마감재 공사일정에 대하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.
- 2) 건축 천정구조가 2중 천정인 경우 등기구 지지용 보강대 설치위치 및 등기구 이외 기구(스피커, 감지기, 스프링클러헤드 등)와의 조화 등에 대하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.

2.1.6 운반, 보관 및 취급

- 1) 조명기구 운반시 충격이 가해지지 않도록 기구 단위별로 포장하여 반입하여야 한다.
- 2) 조명기구 운반시 램프종류는 별도로 취급하여야 한다.

2.1.7 설치

- 1) 기구의 설치위치 및 높이는 도면에 따른다.
- 2) 기구몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 하고, 전구의 교체 등 유지관리가 쉽도록 설치하여야 한다.
- 3) 조명기구는 부착 전에 자재, 구조 및 배선상태 등을 점검한 후 정격 전압을 인가하여 이상이 없는 제품만을 취부하여야 한다.

- 4) 조명기구의 취부시에는 기구가 추락하지 아니하도록 박스 또는 천정틀 보강대에 견고히 부착하여야 한다.
- 5) 조명기구 설치시 필요한 경우에는 PVC 받침대 또는 목대를 사용하여야 한다.
- 6) 이중천정의 경우 슬래브 매입 박스와 기구와의 접속은 가요 전선관을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 다만 아웃렛 박스에서 기구전선 인입부분에 이르는 배선의 길이가 짧을 경우 배선기구가 직접 조영재에 접촉될 우려가 없도록 시설하여야 하며, 아웃렛 박스 또는 기구내부에서 배선을 접속토록 한다.
- 가) 연용 스위치의 점멸순서는 설계도면상에 표시한 배열에 따라 점등되도록 시공하여야 한다.
- 나) 이중천정의 경우 건축 마감재의 마감형태를 감안하여 설치하여야 한다.
- 다) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않도록 유의하며, 보호부싱 기타 적당한 보호장치를 하여야 한다.

2.1.8 검사

- 1) 기구가 시공도의 위치에 정상적으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야 한다.

2.1.9 점등시험

- 1) 기구는 설치완료 후 동작시험을 하여 정상적으로 작동되는가 확인하고 소음 등을 확인하여야 한다.
- 2) 스위치의 점멸순서가 도면과 일치하는지 개별시험을 하여야 한다.
- 3) 기구에 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다.

가) 안정기

- ① 형광 램프형 전자식 안정기는 KS C 8100에 적합한 것이어야 한다.
- ② 메탈 헬라이드 램프용 안정기는 KS C 8109에 적합한 것이어야 한다.

나) 램프

- ① 형광 램프의 광원색은 주광색 또는 백색으로 하며 KS C 7601에 적합한 것이어야 한다.
- ② 형광램프용 스타터는 KS C 7602에 적합한 것이어야 한다.
- ③ 메탈 헬라이드 램프는 KS C 7607에 적합한 것이어야 한다.

3. 옥외 조명 설비 공사

3.1 일반사항

- 3.1.1 이 시방서는 옥외 보안등 및 가로등 설치공사에 적용한다.

단, 본공사와 해당되지 않는 사항은 제외한다.

3.1.2 시공전협의

1) 보안등

- 가) 수급인은 관련공사 수급인과 공사진행사항을 검토하여 보안등기초의 설치위치, 시공시기 및 시공시 협조사항 등을 협의하여야 한다.

① 관계기관 협의

- (1) 종합주 설치여부
- (2) 가로등배치관계
- (3) 예비관로시설관계
- (4) 등주규격

② 관련공사 협의

- (1) 전화관로 설치위치

- (2) 도시가스관로 설치위치
- (3) 배수 및 우수관 설치위치
- (4) 한전가공선의 중성선 높이
- (5) 한전관로(지중화지역)설치위치

3.1.3 운반 및 보관

- 1) 조명기구 운반시 충격이 가해지지 않도록 기구단위별로 포장하여 반입하여야 한다.
- 2) 등주는 현장 반입후 우수 등에 젖지 않도록 포장하여 보관하여야 한다.

3.1.4 유지관리

- 1) 현장에 설치된 시설물은 관리주체에 인계인수전까지 손상 또는 파손되지 않도록 하여야 한다.

3.1.5 시공

- 1) 안정기는 정격전압의 것을 사용하고 램프별로 설치하여야 한다.
- 2) 조명기구는 부착전에 정격전압을 인가하여 이상이 없는 제품만을 취부하여야 한다.
- 3) 조명기구 설치전 기구의 내·외부를 깨끗이 청소한 후 조립하여야 한다.

3.1.6 터파기 및 되메우기

- 1) 도면에 따라 터파기를 시행한다.
- 2) 흙 되메우기는 고운 흙으로 관로바닥에 5cm이상 두께로 하고 관로사이와 상단에는 10cm이상 두께로 채운 후 되메워야 하며, 토사의 다짐을 철저히 하여 시공 후 지반침하가 발생치 않도록 하여야 한다.

3.1.7 등주설치

1) 보안등주

- 가) 등주는 보도 또는 도로측의 경계석 옆에 설치하며, 기초상단의 끝선은 보도블럭 마감면과 일치하거나 보도블럭 마감면에 일정한 간격을 이격(150mm)하여 설치하고, 등주는 도로 선형에 일직선이 되도록 설치하여야 한다.
- 나) 등주 설치시는 다림추로 수직을 확인하여야 한다.
- 다) 등주설치시 등주의 볼트 구멍과 볼트가 충분한 접촉면을 갖도록 와서 등을 사용하여야 한다.

3.1.8 배관

- 1) 배관의 종류와 크기는 도면에 따른다.
- 2) 보안등 배관은 별도 지시가 없는 한 지하 600mm 이상, 도로횡단시는 1,200mm 이상의 깊이로 매입한다.

3.1.9 배선

- 1) 케이블은 안정기 박스내에서 접속 또는 분기하여야 한다.

3.1.10 접지

- 1) 보안등주는 제3종 접지공사를 하여야 한다.
- 2) 안정기외함 접지단자에서 등주 접지단자까지 접지선을 연결하여야 한다.

3.1.11 도장

- 1) 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하고 원색과 동일한 색상으로 재도장하여야 한다.

3.1.12 검사

- 1) 등주가 시공도의 위치에 정상적으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야 한다.

3.1.13 절연저항측정

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

3.1.14 점등시험

- 1) 기구는 설치완료후 점등시험을 하여 정상적으로 점등되어야 한다.
- 2) 기구에 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다.

3.2 조명기구

3.2.1 일반사항

- 1) 조명기구의 규격, 형태 및 재질은 도면에 따른다.
- 2) 조명기구의 전압은 220V이어야 한다.
- 3) 옥외용 조명기구는 방수 및 방습구조이어야 한다.

3.2.2 보안등기구

- 1) 전선이 금속부분을 관통하는 경우에는 전선피복이 손상될 우려가 없도록 보호하여야 한다.
- 2) 기구는 보통의 사용상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 접촉이 불량하거나 탈락하거나 또는 기구의 각 부분이 헐거워지거나 파손되지 않는 구조로 한다.
- 3) 소켓은 KSC 8302에 적합한 제품으로 한다.
- 4) 등기구 몸체는 알루미늄 두께 2.5mm, 반사판은 알루미늄 두께 0.8mm를 사용한다.
- 5) 램프지지용 받침대는 알루미늄 두께 2.0mm를 사용하고 고무패킹처리를 한다.

3.2.3 안정기

- 1) 안정기는 고역률형인 정전력형으로 설치하고 램프와 안정기는 같은 회사 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 메탈헬라이드 램프는 전용안정기를 사용하며 정전력형으로 램프와 같은 회사제품을 사용하여야 한다.
- 3) 안정기에는 역률 개선용 콘덴서를 부착하여야 한다.
- 4) 안정기외함에는 접지용 단자를 설치하여야 한다.

3.2.4 램프

- 1) 램프의 용량은 도면에 따른다.

3.2.5 등주

1) 보안등주

- 가) 등주의 모양 및 재질은 도면에 따른다.
- 나) 베이스 커버에는 스테인리스 볼트 및 고무몰딩으로 이물질이 들어가지 않도록 한다.
- 다) 보안등 기초용 앵커볼트의 너트는 용융아연도금한 것을 사용하여야 한다.
- 라) 보안등주는 안정기를 취부할 수 있는 개폐가능구조로 하여야 하며, 안정기 취부판과 안정기취부 못을 취부하여야 한다.
- 마) 보안등주에는 접지단자를 설치한다.

3.3 접지

3.3.1 접지봉의 크기는 직경 14mmx1,000mm이상으로 하며, 접지선은 나동선(BC) 6.0mm²나 접지용전선(GV) 6.0mm²를 사용하여야 한다.

3.3.2 접지단자는 스프링와셔와 스테인리스 볼트너트를 사용하여야 한다.

3.3.3 접지봉과 접지선의 연결은 접속 클램프를 사용하여야 한다.

3.4 배관

3.4.1 배관의 종류 및 규격은 도면에 따른다.

3.4.2 배관의 접속은 기초부분에서 실시하며, 접속개소에는 수분이 침투되지 않도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.5 배선

3.5.1 배선의 종류 및 규격은 도면에 따른다.

3.5.2 안정기에서 램프까지의 배선은 CV 1-2.0mm²/2C로 한다.

3.6 기초

3.6.1 보안등주 기초

- 1) 보안등주 기초의 크기 및 형상은 도면에 따른다.
- 2) 기초에 사용되는 버림콘크리트는 C종, 기초콘크리트는 S₂ 종으로 한다.
- 3) 등주지지용 앵커로드(직경 16mmx300mm)는 4개소 설치하여야 한다.
- 4) 접지용 배관은 합성수지 가요전선관을 사용한다.
- 5) 앵카는 용융아연도금제로 하여야 한다.

【 별 첨 : 전압강하 계산식 및 전압강하 계산서 】

▶ 허용 전압강하의 기준

적용기준(내선규정 120-1)

- 저압 배선중의 전압강하는 간선 및 분기회로에서 각각 표준전압의 2% 이하로 하는 것을 원칙으로 한다.
- 공급변압기의 2차측단자에서 최원단의 부하에 이르는 전선의 길이가 60m를 초과하는 경우의 전압강하는 전항에 관계없이 부하전류로 계산하며 표 1-1에 따를 수 있다.

표 1-1 전선길이 60m를 초과하는 경우의 전압강하

공급변압기의 2차측단자또는 인입접속점에서 최원단의 부하에 이르는 사이의 전선길이(m)	전압강하 (%)	
	사용장소 안에 시설한 전용변압기에서 공급하는 경우	전기사업자로부터 저압으로 공급받는 경우
120 이하	5 이하	4 이하
200 이하	6 이하	5 이하
200 초과	7 이하	6 이하

▶ 전압 강하 및 전선단면적 구하는 계산식

1. 1Φ 2W 식

$$e = \frac{35.6 \times L \times I}{1000 \times A}$$

2. 3Φ 3W 식

$$e = \frac{30.8 \times L \times I}{1000 \times A}$$

3. 1Φ 3W 식, 3Φ 4W 식

$$e' = \frac{17.8 \times L \times I}{1000 \times A}$$

e : 각 선간의 전압강하 [V]

e' : 외측선 또는 각 상의 1 선과의 중성선 사이의 전압강하 [V]

A : 전선의 단면적 [mm^2]

L : 전선 1본의 길이 [m]

I : 전류 [A]

※ 참고 : 위식의 3선식 및 4선식에 대한 식은 각 선의 전류가 평행한 경우 이고,
전선 도전율은 97%로 본 경우의 식임.