

KWCS 31 65 10 : 2021

간선 및 배선설비공사

2021년 5월 21일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 31 65 10 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 환경부

관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국수자원공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
1.5 요구조건	1
1.6 품질보증	2
1.7 운반, 보관, 취급	2
1.8 수량산출 및 대가지급	2
1.9 자재검수	2
2. 자재	2
2.1 재료	2
2.1.1 전선 일반	2
2.1.2 사용 전선	2
2.1.3 관의 굵기 선정	2
2.2 구성품	2
2.2.1 금속관공사	2
2.2.2 합성수지관공사	3
2.2.3 금속제가요전선관공사	3
2.2.4 금속덕트배선	3
2.2.5 케이블 또는 케이블트레이배선	3
2.2.6 레이스웨이 배선	4
2.2.7 합성수지물드배선	5
2.2.8 플로어덕트공사	5

2.2.9 배선에 사용하는 전선	5
2.2.10 전선의 접속	5
2.2.11 전선과 기구단자와의 접속	6
2.2.12 배선간의 이격	6
2.2.13 시설장소와 배선방법	6
2.2.14 절연저항의 절연내력	6
2.2.15 금속제의 부식(녹)방지	7
2.3 저압 분전반	7
2.3.1 분전반 일반	7
2.3.2 구조	7
2.3.3 재질	7
2.3.4 도전부	8
2.3.5 배선기구	8
2.3.6 표시	8
3. 시공	8
3.1 시공조건 확인	8
3.1.1 전선관 및 부속품의 연결과 지지	8
3.1.2 관의 굴곡	9
3.1.3 폴박스 및 접속함(Junction Box)의 부착	9
3.1.4 관단에 있어서 전선의 보호	9
3.1.5 콘크리트 매입 배관시의 유의사항	9
3.1.6 전선관 및 부속품의 연결과 지지	10
3.1.7 부식방지	10
3.1.8 관통 슬리브	10
3.1.9 시공조건 확인	10
3.2 작업 준비	10
3.2.1 전선 상별표시	10
3.2.2 고온으로 부터 보호	10
3.2.3 국부적 집중하중 처리	10
3.3 공사 간 간섭	11

3.3.1 시공전 협의	11
3.3.2 건축물에 대한 유의사항	11
3.3.3 토목구조물에 대한 유의사항	11
3.4 배선 시공	11
3.4.1 금속관공사 시공	11
3.4.2 레이스웨이배선 시공	12
3.4.3 합성수지관공사 시공	12
3.4.4 금속제가요전관배선 시공	13
3.4.5 금속덕트배선 시공	13
3.4.6 플로어덕트배선 시공	13
3.5 케이블 및 케이블트레이배선 시공	14
3.5.1 케이블 배선	14
3.5.2 케이블트레이	16
3.5.3 접지	17
3.5.4 배선용 피트	17
3.6 저압분전반 시공	17
3.6.1 일반사항	17
3.6.2 분전반의 시설	18
3.6.3 접지	18
3.6.4 방습 및 방식	18
3.7 배선설비 시공	18
3.7.1 아웃렛박스류 설치	18
3.8 시험 및 검사	19

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 전기설비공사 중 간선 및 배선설비공사에 대해 적용하고, 주요 내용은 다음과 같다.

- 전선관시스템 일반
- 금속덕트공사
- 케이블트레이공사
- 케이블공사
- 분전반

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 31 65 10 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 65 10 (1.2.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KDS 41 17 00 건축물 내진설계기준
- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 31 10 21 전기설비공사 일반사항
- KWCS 31 60 10 수변전설비공사
- KWCS 31 60 20 예비전원설비공사
- 한국전기설비규정(KEC)
- 한국전력공사 규격

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.

1.5 요구조건

(1) 공인기관의 케이블 시험성적서

(2) 특고압 케이블이 다음 사항일 경우는 한국전력공사 규격에 따른다.

- ① 배관설치 및 배관과의 동중, 이중접속, 배관과의 배치거리
- ② 케이블 입상, 입하 등의 단말처리 및 시공방법
- ③ 맨홀과 배관(관로)접속, 맨홀 내 케이블 여장, 곡률반경

- (3) 지중케이블 보호재료는 굴착 등으로 인한 케이블 훼손을 막기 위한 보호관(콘크리트 관 등), 경고용 테이프 등으로 처리하고, 배관은 고압 및 특고압 지중케이블 배관에 따른다.

1.6 품질보증

- (1) 품질보증은 KWCS 31 10 21 (1.9)에 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

- (1) 운반, 보관, 취급은 KWCS 31 10 21 (1.10)에 따른다.

1.8 수량산출 및 대가지급

- (1) 수량산출 및 대가지급은 KWCS 31 10 21 (1.15)에 따른다.

1.9 자재검수

- (1) 수급인은 자재 현장 반입전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- (2) 검수항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 제품의 일련번호 확인을 한다.
- (3) 자재검수는 KWCS 31 10 21 (1.4)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

- (1) 재료의 품질수준은 KCS 31 65 10 (2.1)에 따른다.

2.1.1 전선 일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 버스덕트공사로 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우에는 나도체를 사용할 수 있다.

2.1.2 사용 전선

- (1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
- (2) 전선의 종류는 설계도서에 따른다.

2.1.3 관의 굵기 선정

- (1) 관의 굵기 선정은 KEC 232 배선설비에 따른다.

2.2 구성품

2.2.1 금속관공사

- (1) 금속관공사는 KCS 31 65 10 (2.2) 및 KEC 232.12 금속관공사에 따른다.
- (2) 금속관공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (3) 전기용품 및 생활용품안전관리법의 적용을 받는 금속제 및 합성수지제 또는 황동 등으로 견고하게 제작한 것을 사용하여야 한다.
- (4) 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2 mm 이상, 그 밖의 경우는 1 mm 이상일 것. 다만, 이음새(joint)가 없는 길이 4 m 이하의 것을 건조한 노출장소에 시설하는 경우는 0.5 mm 이상을 사용할 수 있다.

2.2.2 합성수지관공사

- (1) 합성수지관공사는 KCS 31 65 10 (2.2.2) 및 KEC 232.11 합성수지관공사에 따른다.
- (2) 합성수지관공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (3) 합성수지관, 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관단에 접속하는 것에 한하며, 레듀서는 제외한다.)은 대형 풀박스 및 콘크리트 내에서 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지제이어야 한다. 다만, 방폭형의 부속품 중 분진방폭형 플렉시블 피팅(flexible fitting)은 그러하지 아니한다.

2.2.3 금속제가요전선관공사

- (1) 금속제가요전선관배선은 KCS 31 65 10 (2.2.3) 및 KEC 232.13 금속제가요전선관공사에 따른다.
- (2) 금속제가요전선관배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.4 금속덕트배선

- (1) 금속덕트배선은 KCS 31 65 10 (2.2.4) 및 KEC 232.31 금속덕트공사에 따른다.
- (2) 금속덕트배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (3) 금속덕트의 재질은 폭이 5 cm를 넘고, 두께가 1.2 mm 이상인 철판 또는 동등 이상의 세기를 가진 금속제의 것으로 견고하게 제작되어야 한다.
- (4) 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복하여야 한다.
- (5) 금속덕트에 넣는 전선의 단면적(절연피복의 단면적을 포함한다)의 합계는 덕트의 내부단면적의 20%(전광표시장치, 출퇴근 표시 등 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선만을 넣는 경우는 50%)이하가 되도록 선정한다. 동일 덕트 내에 전선은 30본 이하로 하여야 한다.

2.2.5 케이블 또는 케이블트레이배선

- (1) 케이블 또는 케이블트레이배선은 KCS 31 65 10 (2.2.6) 및 KEC 232.51 케이블공사, KEC 232.41 케이블트레이공사에 따른다.
- (2) 케이블 또는 케이블트레이배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

- (3) 케이블 트레이는 채널을 이용한 사다리형, 통풍 트리프형, 통풍 채널형, 바닥 밀폐형 기타 유사한 구조물을 포함한 것으로 하며, 케이블 트레이의 형상, 크기는 특별시방서 및 설계도서 등에 따라야 한다.
- (4) 케이블 트레이 재질은 아연도강판제 또는 알루미늄합금제를 사용하여야 한다.
- (5) 케이블트레이는 별도의 표기가 없는 한 양극산화피막처리(anodizing)된 알루미늄제를 사용하며 철제의 경우 정전분체도장 또는 용융아연도금 처리하여야 한다.
- (6) 케이블, 3중 캡타이어 케이블, 3중 클로로프렌 캡타이어 케이블, 3중 클로로설펜화 폴리에틸렌 캡타이어 케이블, 4중 캡타이어 케이블, 4중 클로로프렌 캡타이어 케이블 또는 4중 클로로설펜화 폴리에틸렌 캡타이어케이블 일 것. 다만, 사용전압이 400 V 미만 인 저압 옥내배선을 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소에 시설할 경우에는 2중 클로로프렌 캡타이어 케이블, 2중 클로로설펜화 폴리에틸렌 캡타이어 케이블 또는 비닐캡타이어 케이블을 사용하여야 한다.
- (7) 케이블은 특기한 것을 제외하고는 표 2.2-1의 KS, 또는 동등 이상의 규격 및 기준에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

표 2.2-1 규격 및 명칭

규격	규격명칭
KS C 3104	전기용 경동연선
KS C 3112	경 알루미늄 연선
KS C 3113	강심 알루미늄 연선
KS C IEC 60227	정격전압 450/750 V이하 염화비닐절연케이블
KS C IEC 60245	정격전압 450/750 V이하 고무절연케이블
KS C IEC 60502-1	정격전압 1 kV~30 kV이하 압출성형절연전력케이블 및 그 부속품-제1부:정격 전압 1 kV 및 3 kV 케이블

2.2.6 금속폴드배선

- (1) 금속폴드배선은 KCS 31 65 10 (2.2.7) 및 KEC 232.22 금속폴드공사에 따른다.
- (2) 금속폴드배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (3) 금속폴드 및 박스는 1.6t 강판제 용융 아연도금(1.6t hot dip galvanized steel sheet) 로 방부, 방습기능이 있어야 하고, 각 몸체의 가공구멍은 가공 후 용융 아연도금을 시행하여 녹이나 부식이 없어야 한다.
- (4) 금속폴드 및 박스 뚜껑은 1.2t 이상 용융 아연도금강판이어야 하고, 조이너(joiner)는 2.0t 이상 용융아연도금강판 동등 이상이어야 한다.
- (5) A타입 행거는 1.6t - 2.0t 스테인리스(stainless)를 사용하고, 형강이나 조영재의 금속폴드 및 박스를 설치하기 위한 행거는 3.2t 이상의 스테인리스(stainless)를 사용한다. 그리고 그 구조는 어떠한 수평력, 회전력에서 탈락하지 않도록 조영재 또는 형강을 가공하거나, 보조재를 사용하여야 한다. 세부구조는 공사감독자와 협의하여 승인을 얻어야 한다.

- (6) 금속몰드 및 박스 구성품은 상기 이외에 기구용 금구 전수함(receptacle Box), 조인트 박스(joint Box), 박스 커넥터(box connector), H/Elbow, V/Elbow(상,하향), 행거 보조재 등 캡(cap)으로 구성되어야 한다.
- (7) 조영재나 형강에 금속몰드 및 박스를 설치하기 위한 걸이장치(행거)는 클램프 지지장치, 고정, 중량용 지지장치, 걸이볼트장치 중간용 방진형, 걸이장치용, 보강장식, 걸이장치 각파이프용, 걸이밴드 등을 사용하여 수평력, 자재 중량에 의한 수직하중, 회전력에도 탈락하거나 휨이 발생하지 않도록 해야 한다.

2.2.7 합성수지몰드배선

- (1) 합성수지몰드배선은 KCS 31 65 10 (2.2.8) 및 KEC 232.21 합성수지몰드공사에 따른다.
- (2) 합성수지몰드배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.8 플로어덕트공사

- (1) 플로어덕트공사는 KCS 31 65 10 (2.2.9), KEC 232.32 플로어덕트공사 및 KEC 232.33 셀룰러덕트공사에 따른다.
- (2) 플로어덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.9 배선에 사용하는 전선

- (1) 배선에 사용하는 전선은 나전선 이어서는 안 된다. 다만, 다음 각호에 해당하는 경우에는 예외로 한다.
 - ① 애자 사용배선에 의하여 노출장소에 다음과 같은 전선을 시설하는 경우가. 전선의 피복절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선
나. 전기로의 주변에서 열로 인한 영향을 받는 장소에 시설하는 전기로용 전선
 - ② 버스덕트 배선에 의하여 시설하는 경우 또는 트롤리선을 시설하는 경우
 - ③ 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 시설된 장소에서 애자사용 배선에 의하여 시설하는 전선
- (2) 배선에 사용하는 절연전선, 케이블 및 캡타이어 케이블은 시설장소에 적합한 피복을 가지는 것이어야 한다.
- (3) 옥내배선에 사용되는 전선은 KEC 231.3 저압옥내배선의 사용전선, KEC 342.1 고압 옥내배선 등의 시설), KEC 342.4 특고압 옥내 전기설비의 시설 등에 따른다.
- (4) 도면에 표시된 각종 전선의 규격은 필요한 최소의 규격으로 도면에 표시된 규격의 것보다 적은 규격의 전선을 사용하여서는 안된다. 전선의 종류도 도면에 명기된 종류 또는 그 이상의 특성을 갖고 있는 전선을 사용하여야 한다.
- (5) 방재설비용(소방설비용을 포함한다)은 소방법 등의 관계법이 정하는 바에 따라야 한다.

2.2.10 전선의 접속

- (1) 전선관 내에서는 전선의 접속점이 없도록 하여야 한다.
- (2) 전선의 접속은 전선로의 전기저항 및 절연저항의 증가, 인장강도의 감소가 생기지 않도록 시설하여야 한다.
- (3) 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상을 받지 아니하도록 와이어 스트리퍼(wire stripper) 등으로 제거하여야 한다.
- (4) 전선의 접속은 직선접속, 분기접속, 종단접속, 슬리브에 의한 접속 등으로 하며, 절연은 전선의 절연강도 보다 높아지도록 적절한 방법으로(접속절연재, 테이프 등) 완전히 절연 확보를 하여야 한다. 테이프 등으로 절연하는 경우 자연 상태에 방치하면 자연히 벗겨지는 현상이 없는 것이어야 한다.
- (5) 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 하며, 점검이 용이하지 아니한 은폐장소, 전선관 내, 플로어덕트 내, 뚜껑이 없는 기타 덕트 등에서의 전선접속은 시행되어서는 안 된다.
- (6) 이외에는 전선의 전기저항을 증가시키지 아니하도록 접속하여야 하며, KEC 123 전선의 접속에 따라야 한다.

2.2.11 전선과 기구단자와의 접속

- (1) 전선과 전기기계 기구단자와의 접속은 접촉이 완전하고, 또한 헐거워질 우려가 없도록 다음의 각호에 적합하여야 한다.
 - ① 전선을 나사로 고정할 경우로서 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 장소에는 이중너트, 스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것을 사용하여야 한다.
 - ② 전선을 1본밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에는 2본 이상의 전선을 접속하지 않아야 한다.
 - ③ 기구단자가 누름나사형, 크래프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2 mm를 초과하는 단선 또는 6.0 mm²를 초과하는 연선에 터미널러그를 부착하여야 한다. 다만, 기구의 용량이 30 A이하이고, 이것에 접속하는 전선이 연선일 경우에는 적당히 그 소선을 감선하고 터미널러그를 생략할 수 있다.
 - ④ 연선에 터미널러그를 부착하지 아니하는 경우에는 소선이 흘러지지 아니하도록 심선의 선단에 납땜을 하여야 한다.
 - ⑤ 터미널 러그는 압착형 등을 제외하고는 납땜 전선을 부착하여야 한다.

2.2.12 배선간의 이격

- (1) 배관과 다른 배선 또는 약전류전선, 광섬유케이블 등과 이격하여 시설하여야 한다. 저압배선과 다른 저압배선(관동회로의 배선을 포함한다.) 또는 약전류전선, 광섬유케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우에는 KEC 220 전선로에 따른다.

2.2.13 시설장소와 배선방법

- (1) 옥내, 옥측배선은 그 시설장소 및 사용전압의 구분에 따라 적합하게 시설하여야 하며,

KEC 232의 규정에 따라야 한다.

2.2.14 절연저항의 절연내력

- (1) 전로는 대지로부터 절연하여야 하며, 전로의 절연저항 및 절연내력은 KEC 132 전로의 절연저항 및 절연내력에 따라야 한다.

2.2.15 금속제의 부식(녹)방지

- (1) 모든 금속제 통로 및 그 부속 중 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감에 손상을 입은 경우에는 현장에서 재도장하여 부식을 방지하여야 한다. 용접부위, 구멍 뚫기 또는 나사를 뺀으로서 금속제가 노출되는 부위의 경우도 같다. 부식방지용 도장의 성능은 원래의 도금정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 하여야 한다.
- (2) 마감색은 손상을 입지 아니한 곳과 같아야 하며, 만약 부분도장으로 색채가 차이나서 미관상 문제가 발생할 때에는 계약상대자 부담으로 전체를 재도장하여야 한다. 손상 부위의 재도장은 손상을 입은 직후에 시행하여야 한다.
- (3) 도금 등이 손상되지 아니한 금속제라 할지라도 수분 등 부식성 가스가 상존하는 장소에 노출되는 금속제는 환경조건에 따른 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도장 2회, 마감도장 2회를 하여야 하며 대지 또는 습한 바닥에 매설되는 것을 설치 전에 아스팔트 컴파운드(부식방지용)를 도장한 후 설치하여야 한다.
- (4) 녹막이 도장은 시행 전 공사감독자에게 서면 보고하여야 하며, 시행 후에 검사를 받아 합격하여야 한다.

2.3 저압 분전반

2.3.1 분전반 일반

- (1) 분전반은 KS에 적합하여야 하며, 배전방식, 개폐기의 종별, 용량 등이 표시된 제작시방서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받는다.
- (2) 옥내에 시설하는 저압용 배분전반 등은 KCS 31 65 10 (2.3.1) 및 KEC 232.84 옥내에 시설하는 저압용 배분전반 등의 시설에 따른다.

2.3.2 구조

- (1) 분전반은 구조가 튼튼하고, 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고, 내구성이 있어야 한다. 분전반은 내판에 과전류차단기, 개폐기 등을 배치하고, 견고하게 부착하여 보호판에 의해 조작이 안전한 구조로 하여야 한다. 또한, 배선의 접속, 개폐기의 조작 등이 용이하여야 한다.
- (2) 문을 열은 상태에 있어서 충전부와 가터는 노출되지 않는 구조로 하여야 한다.
- (3) 충전부의 간격은 다음에 따라야 한다.
 - ① 충전부와 비충전 금속체와의 간격 및 이극 충전부와 충전부의 간격은 공간, 옆면 공히 10 mm 이상으로 한다. 단, 300 V를 초과하는 선간전압이 가하여지는 옆면거리에 대하여는 20

mm 이상으로 하여야 한다.

2.3.3 재질

- (1) 분전반 외함(박스, 전면테, 도어 및 커버가 금속제인 것을 말한다)을 구성하는 각 부분의 재질은 스테인리스 스틸(stainless steel)로 견고하게 조립되어야 한다.
- (2) 외함을 구성하는 금속판의 박스, 전면테, 도어, 보호판 및 커버는 조립된 상태에서 상호간에 전기적으로 연결되어야 한다.
- (3) 외함의 박스, 전면테, 도어, 커버 및 보호판에 사용하는 강판의 두께는 정면의 면적에 따라 표 2.3-1에서 제시하는 값 이상으로 하고, 또한 유효한 방청처리가 되어야 한다.

표 2.3-1 분전반 외함 두께

정면의 면적 [㎠]	강판의 두께(호칭)[mm]
1,000 이하	1.0(0.8)
1,000을 초과 2,000 이하	1.2(1.0)
2,000을 초과하는 것	1.6(1.2)

(주)접어 구부림, 리브 가공 등으로 보강한 것과 또는 스테인리스강 등을 사용하는 경우는 ()의 값을 적용하여도 좋다.

- (4) 외함에서는 분전반의 정격전류에 따라 적합한 굵기의 접지선을 접속할 수 있는 접지 단자를 설치하여야 한다.

2.3.4 도전부

- (1) 모선 및 분기도체에 띠모양 도체를 사용하는 경우는 도전율 96 % 이상의 동을 사용하고, 모선 및 분기도체의 정격전류에 대한 전류밀도는 공사시방서에 따른다.
- (2) 모선 및 분기도체는 병렬 도체로 하여서는 안되며, 병렬도체로 사용하는 경우 정격전류가 400 A를 넘는 경우에 한하며, 3선 이상의 도체를 병렬접속하면 안된다. 또한, 병렬도체는 동일굵기, 동일길이의 것으로 하여야 한다.

2.3.5 배선기구

- (1) 분전반에 시설하는 기구 및 전선(관내에 넣는 전선 및 케이블을 제외한다)은 쉽게 점검할 수 있도록 하여야 한다.

2.3.6 표시

- (1) 분전반 내에 사용전압이 각각 다른 분기회로가 혼재하는 경우는 분기회로를 쉽게 점검할 수 있도록 하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 전선관 및 부속품의 연결과 지지

- (1) 전선관 상호 및 전선관과 박스 그 밖의 이와 유사한 것과의 접속은 견고하고, 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- (2) 전선관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 하여야 한다.
- (3) 전선관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과의 접속하는 경우로서 틀어 끼우는 방법 이외의 하지 아니할 때는 록너트 2개를 사용하여 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양측을 견고하게 조인다. 다만, 부상(절연부상은 금속을 주체로 한 것) 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록너트를 생략할 수 있다.
- (4) 전선관 배선에 사용하는 전선관, 박스 기타 이와 유사한 것을 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다.

3.1.2 관의 굴곡

- (1) 전선관을 구부릴 때 전선관의 단면이 심하게 변형되지 아니하도록 구부려야 하며, 그 안측의 반지름은 관안지름의 6배 이상이 되어야 한다.
- (2) 아웃렛박스 사이 또는 전선 인입구를 가지는 기구 사이의 전선관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니 된다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30 m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.
- (3) 유니버설 엘보우, 티, 크로스 등은 조영재에 은폐시켜서는 아니 된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 그러하지 아니한다. 티, 크로스 등은 덮개가 있어야 한다.

3.1.3 폴박스 및 접속함(Junction Box)의 부착

- (1) 박스는 조영재에 은폐시키지 않는다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 그러하지 아니한다.
- (2) 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치하여야 한다.
- (3) 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
- (4) 전선관의 길이가 30 m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.

3.1.4 관단에 있어서 전선의 보호

- (1) 전선관 중 특히 금속관 등은 전선관 말단에는 전선의 인입 또는 교체 시에 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 시설하여야 한다.
- (2) 관 말단에는 부싱을 사용한다. 다만 금속관에서 애자사용배선으로 바뀌는 개소에는 절연부싱, 터미널캡, 앤드 등을 사용하여야 한다.
- (3) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트랜스캡을 사용하여야 한다.

3.1.5 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

- (1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8 mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설시 움직이지 아니하도록 하여야 한다.
- (2) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록(슬래브 중간) 설치하여야 하며, 전선관 설치 시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근받침을 제거하여서는 아니 된다. 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상 복구하여야 한다.
- (3) 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 아니하도록 충분한 조치를 취하며, 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 잘 막아 놓아야 한다. 이 플러그는 배관의 연장 등이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하여야 하며, 기구의 설치 직전 또는 배선공사를 시작하기 직전에 시행하여야 한다.

3.1.6 전선관 및 부속품의 연결과 지지

- (1) 500 mm×5000 mm×200 mm 이상의 폴박스를 사용할 때는 형강(30 mm×30 mm×3 t)을 보강해야 한다.
- (2) 슬래브 매입 병렬배관 시 상호간격을 30 mm 이격시켜야 한다.

3.1.7 부식방지

- (1) 옥외, 습기가 있는 장소, 지하층 및 부식가스가 존재하는 장소에 사용하는 모든 금속 자재는 부식방지를 위하여 STS, 아연용융도금 또는 방청도장 후 마감도장을 하거나 징크 프라임도장(나사 또는 절삭개소는 작업 후 즉시)을 하여야 한다.
- (2) 녹막이 도장의 상세사항은 공사시방서에 따른다

3.1.8 관통 슬리브

- (1) 건물 외벽을 관통하는 배관은 지수날개를 사용하고 무수축 몰타르를 사용하여 누수가 되지 않도록 하여야 한다.

3.1.9 시공조건 확인

시공조건 확인에 관한 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 작업 준비

3.2.1 전선 상별표시

- (1) 배선은 전체 시설이 통일되도록 변압기단자로 부터 부하 전원 단까지 상별로 같은 색으로 배선하여야 한다.
- (2) 표시 색상은 공사시방서에 따른다.

3.2.2 고온으로 부터 보호

- (1) 저압 배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 이격하여 설치하여야 한다.
- (2) 이격거리는 공사시방서에 따른다.

3.2.3 국부적 집중하중 처리

- (1) 수직배선 시의 상부 끝부분 및 수평배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리므로 이것을 분산시키거나 견딜 수 있는 공법으로 하여야 한다.
- (2) 집중하중으로 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능 감소가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3 공사 간 간섭

3.3.1 시공전 협의

- (1) 슬래브 배관 시 철근조립 작업 전에 슬래브 거푸집판 위에 박스나 폴박스 등의 설치 위치를 표시하여 다른 시공자가 철근 배근 작업 시 이를 유의하도록 수급인과 사전에 충분히 협의하여야 한다.
- (2) 옹벽 배관 시 박스 보강철물고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치되도록 수급인과 사전에 협의하여야 한다.
- (3) 지하층 옹벽 배관 시 공동구에 인입되는 케이블이 통과용 슬래브 위치를 해당 수급인과 협의하여야 한다.
- (4) 공사 간 간섭 및 협의는 KCS 31 65 10 (3.3)에 따른다.

3.3.2 건축물에 대한 유의사항

- (1) 배선통로용 전선관 등을 건축물에 설치할 때에는 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 아니하도록 주의하여야 하며, 건축물의 마감과 미관을 해치지 아니하도록 유의하여야 하고, 특히 유의할 사항은 다음과 같아야 한다.
 - ① 건축벽체 관통시에는 구조적으로 문제가 되지 않도록 하여야 하며, 방화구획 관통시는 내화구조의 인정 및 관리기준에 따라 성능이 인증된 제품 또는 시스템인 내화충전구조를 유지하여야 한다.
 - ② 지나치게 굵은 관이 건축물을 관통되지 아니하도록 유도하여야 한다.
- (2) 전선관 등을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥 지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36 mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브의 두께가 전선관 등의 외경의 3배 이상인 경우는 제외한다) 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여야 시공도를 작성한 후 공사감독자 또는 감리자의 사전 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

3.3.3 토목구조물에 대한 유의사항

- (1) 지중 전선관 혹은 전선관이 토목구조물 등으로 덮일 경우에는 전선관을 시설하고, 덮어주기하기 전에(혹은 콘크리트 타설 전) 공사감독자 또는 감리자의 현장 검사를 실

시한 후, 되메우기 등을 해야 한다.

3.4 배선 시공

3.4.1 금속관공사 시공

- (1) 금속관공사는 KCS 31 65 10 (3.3.2) 및 KEC 232.12 금속관공사에 따른다.
- (2) 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안 된다. 다만, 공사상 부득이하여 후강 전선관을 사용하고, 이것에 방수, 방부조치로서 주트를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호장치를 하는 경우에는 그러하지 아니한다.
- (3) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분(나사 내기 및 그 밖의 원인으로 금속관이나 그 부속품에 시행한 도금, 도료 벗겨진 경우 등)에는 방청도료를 칠하는 등으로 보호하여야 한다.
- (4) 금속관에는 배관 후 전선을 인입할 때까지 관 내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 아니하도록 적당한 예방조치를 하고 또한 전선 인입 직전에 적당한 방법으로 청소하여야 한다.
- (5) 금속관공사 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.4.2 금속몰드공사 시공

- (1) 금속몰드공사는 KCS 31 65 10 (3.3.7) 및 KEC 232.22 금속몰드공사에 따른다.
- (2) 금속몰드 및 박스 커버 또는 몸체를 가공할 경우, 그 가공부분의 단면은 부식 또는 녹 방지 처리를 하여야 한다.
- (3) 금속몰드 및 박스의 몸체 또는 등기구의 자중에 수직하중으로 인한 휨현상이 없도록 지지하중을 파악하여 등기구 배치, 보조재 설치 등 보강을 하여야 한다.
- (4) 금속몰드 및 박스를 조립하고자 할 때에는 전용의 볼트 회전공구를 사용하여야 하며, 볼트에 이중 와셔 등을 설치하여 볼트 풀림을 방지하여야 한다.

3.4.3 합성수지관공사 시공

- (1) 합성수지관공사 시공은 KCS 31 65 10 (3.3.3) 및 KEC 232.11 합성수지관공사에 따른다.
- (2) 합성수지관공사는 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 아니된다. 다만, 방호장치를 시설한 경우에는 그러하지 아니한다.
- (3) 합성수지관공사의 배관 및 박스는 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다.
 - ① 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축, 재해방지를 위하여 25-30 m마다 신축장치를 설치하여야 한다.
 - ② 콘크리트 내에 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 아니하도록 하고, 3개 이상의 배관이 한 대 묶여서 동일방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 200 mm 이상을 서로 이격거리를 두고 배관하도록 하여야 한다.

- ③ 벽내 매입박스 등은 콘크리트 타설 시에 손상되지 아니하도록 충분한 강도가 있는 것을 사용하여야 한다.
 - ④ 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 철근을 따라가면서 배관하고, 벽 내에서는 가능한 수직배관으로 하며, 수평배관을 피하도록 하여야 한다. 또한, 콘크리트 슬래브에 매입하는 합성수지관 외경은 슬래브 두께의 1/4의 이하이어야 한다.
- (4) 다음 관은 직접 접속하여서는 아니 된다.
- ① 합성수지제 가요관 상호
 - ② CD관 상호
 - ③ 경질비닐관과 합성수지제 가요관
 - ④ 경질비닐관과 CD관
 - ⑤ 합성수지제 가요관과 CD관
- (5) 합성수지관공사 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.4.4 금속제가요전관배선 시공

- (1) 금속제가요전선관배선 시공은 KCS 31 65 10 (3.3.4) 및 KEC 232.13 금속제 가요전선관공사에 따른다.
- (2) 금속제가요전선관배선 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.4.5 금속덕트배선 시공

- (1) 금속덕트배선 시공은 KCS 31 65 10 (3.3.5) 및 KEC 232.31 금속덕트공사에 따른다.
- (2) 금속덕트 내 차폐장치 시설
 - ① 금속덕트가 소방법이 정하는 방화구획을 통과하거나 인접 조영물로 연장되는 경우는 그 방화벽 또는 조영물 벽면 덕트 내부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.
- (3) 격벽의 설치
 - ① 같은 금속덕트 내에 저압배선, 약전류배선, 고압배선 등의 서로 다른 전압 배선을 하여서는 안 된다. 유도장해 등의 피해를 받을 우려가 있는 배선은 반드시 금속제 격벽을 상호배선 간에 설치하고, 접지공사를 시행하여야 한다.
- (4) 금속덕트의 굴곡 및 분기 개소의 시설
 - ① 덕트의 굴곡 및 분기 개소에는 돌기면이 없도록 하여야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블 소요 굴곡반경(설치되는 최대 규격의 전선이나 케이블)을 확보하여야 한다.
 - ② 덕트의 굴곡개소 및 분기개소는 90°으로 제작할 수 없으며, 45°이하 또는 제작전 제작도를 작성하여 공사감독자 또는 감리자의 승인을 얻은 후 제작하여야 한다.
- (5) 금속덕트배선 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.4.6 플로어덕트배선 시공

- (1) 플로어덕트배선 시공은 KCS 31 65 10 (3.3.9) 및 KEC 232.32 플로어덕트공사에 따른

다.

- (2) 플로어덕트배선 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (3) 플로어덕트 배선의 사용전압은 400 V 미만이어야 한다.
- (4) 플로어덕트 배선은 옥내의 건조한 콘크리트 또는 신더(cinder) 콘크리트 플로어(floor) 내에 매입할 경우에 한하여 시설할 수 있다.

3.4.6.1 시설방법

- (1) 덕트 상호 및 덕트와 박스 또는 인출구와의 접속은 견고하고, 또한 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- (2) 덕트 및 박스 그 밖의 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.
- (3) 박스 및 인출구는 플로어면에서 돌출하지 아니하도록 시설하고, 또한 물이 스며들지 아니하도록 밀봉하여야 한다.
- (4) 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- (5) 금속덕트는 3 m(취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m)이하의 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.
- (6) 금속덕트의 두께는 쉽게 열리지 아니하도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 아니하도록 한다.
- (7) 금속덕트 내에는 접속단자를 설치하거나 조명기구를 직접 부착하거나 방전등용 안정기 등 넣는 등 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것은 시설하지 말아야 한다.
- (8) 금속덕트 배선을 수직 또는 경사지게 시설하는 경우는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당하게 지지하여야 한다.
- (9) 금속덕트 배선이 벽 등을 통하는 경우는 금속덕트를 관통부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하고 또한 지지는 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다.
 - ① 금속덕트의 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 시설해야 한다.
 - ② 전선의 분기점에는 장력이 가하여지지 않도록 시설해야 한다.
 - ③ 금속덕트와 금속관 또는 금속제 가요전선관, 플로어 덕트, 셀룰러덕트 상호는 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - ④ 금속덕트와 합성수지관은 견고하게 접속하여야 한다.

3.5 케이블 및 케이블트레이배선 시공

- (1) 케이블 또는 케이블트레이배선 시공은 KCS 31 65 10 (3.4) 및 KEC 232.51 케이블공사, 232.41 케이블트레이공사에 따른다.
- (2) 케이블 또는 케이블트레이배선 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.5.1 케이블 배선

- (1) 고압의 기기 및 전선은 사람이 쉽게 접촉할 염려가 없도록 시설하여야 한다.

3.5.1.1 시설방법

- (1) 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하여서는 안 된다. 다만, 그 부분의 케이블을 금속관, 가스철관, 합성수지관 등에 넣는 등 적당한 방호방법을 강구할 경우에는 그러하지 아니한다.
- (2) 마루바닥, 벽, 천장, 기둥 등에 직접 매입하지 아니한다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 금속관, 가스철관, 합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 그러하지 아니한다.
- (3) 방호에 사용하는 금속관, 가스철관, 합성수지관 등의 단구를 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체 시에 피복이 손상되지 아니하도록 하여야 한다.
- (4) 케이블을 금속제의 박스 등에 삽입하는 경우에는 고무부싱, 케이블 접속기 등을 사용하여 케이블의 손상을 방지하여야 한다.
- (5) 케이블을 수용장소의 구내에 매설하는 경우에는 직접 매설식 또는 관로식으로 시설하여야 한다.
- (6) 케이블 설치용 배관의 굵기는 각각 전선관 공사시방서의 전선관 굵기 선정을 따른다. 케이블 인출 시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호하여야 한다.
- (7) 핏트 내 또는 케이블 트레이 배선 시 배선길이 50 m 및 분기마다 소정의 회로명칭을 표시한 꼬리표를 부착하여야 한다.

3.5.1.2 케이블의지지

- (1) 케이블을 시설하는 경우의 지지는 해당케이블에 적합한 클리트(cleat), 새들, 스테이플 등으로 케이블을 손상할 우려가 없도록 견고하게 고정하여야 한다.
- (2) 케이블을 조영재의 아랫면 또는 옆면에 따라 붙이는 경우에는 전선의 지지점간의 거리를 케이블 2m(사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m) 이하 캡타이어 케이블은 1 m이하로 하고 또한 그 피복을 손상하지 아니하도록 시설하여야 한다.
- (3) 케이블(지름 3.2 mm이하의 것)을 노출장소에 조영재에 따라 시설할 경우 지지점간의 거리는 표 3.5-1을 참고하여야 한다.

표 3.5-1 시설 별 지지점간의 거리

시설의 구분	지지점간의 거리[m]
조영재의 옆면 또는 아랫면에 수평방향으로 시설한 것	1 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 것	1 이하
금속제가요전선관 상호 및 금속제가요전선관과 박스 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3 이하
기타	2 이하

- (4) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하는 경우에 한하여 지지하지 아니할 수 있다.
- (5) 랙(rack) 등에 시설할 경우 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로서 또한 견고하게

시설하여야 한다.

- (6) 케이블을 조영재에 따라서 시설하지 아니하는 경우의 지지점간의 거리는 2m 이하로 하고 2m를 넘는 경우에는 원칙적으로 다음의 각호에 의하여야 한다.
 - ① 조영재 상호간의 간격이 2m를 넘을 경우에는 상호간에 판자 등을 고정한 후 이 판자에 고정하거나 또는 케이블을 멧센저와이어로 조가한다.
 - ② 멧센저와이어에 케이블을 조가하여 시설하는 경우에는 경간을 15m 이하로 하고 또한 다음과 같아야 한다.
 - 가. 멧센저와이어는 지름 3. mm 이상의 철선 또는 이와 동등 이상 굵기의 로하고, 케이블의 중량에 충분히 견디는 것이어야 한다.
 - 나. 케이블에는 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하여야 한다.
 - 다. 조가할 경우에는 케이블에 적합한 행거 또는 바인드선으로 조가하고, 또한 지지점간의 거리를 50 cm 이하로 하여야 한다.
- (7) 습기가 있는 장소 등에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정제, 너트, 볼트, 나사 및 와샤 등과 케이블이 고정되는 조영재 등이 부식하여 케이블이 노후화되어 추락되지 아니하도록 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.5.1.3 케이블의 접속

- (1) 케이블을 접속하는 경우에는 이 기준 2.2.10 전선의 접속을 따른다. 기타 다음 사항에 대해서도 유의하여 시공하여야 한다.
 - ① 케이블 상호의 접속은 캐비닛, 아웃렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하거나 적당한 접속함을 사용하여 접속부분이 노출되지 아니하도록 한다. 다만, 예폭시계 수지로 몰드한 경우 또는 절연 튜브(절연튜브라 함은 접속부분의 케이블 피복과 일체화되어 파괴하지 아니하고는 해체할 수 없는 것을 말한다.)를 사용하여 충분히 피복된 경우는 접속함을 사용하지 아니할 수 있다.
 - ② 케이블을 기구단자와 접속하는 경우에는 캐비닛, 아웃렛박스 등의 내부에서 한다. 다만, 벽의 빈부분, 천장 내부 또는 이들과 유사한 장소에서 기구단자를 견고한 난연성 절연물로 밀폐하고 케이블의 도체 절연물이 조영재에서 충분히 이격된 장소에서는 그러하지 아니한다.
 - ③ 단자금구가 있는 접속함은 점검할 수 있도록 시설하여야 한다.
 - ④ 단면적이 큰 케이블 상호를 접속하는 경우 등에서 첫 번째 규정에 따르기가 어려운 경우에는 자기접착성 절연테이프 등을 사용하여 충분히 피복하거나 절연용 플라스틱 튜브 등을 끼워 보호하여야 한다.
 - ⑤ 케이블과 절연전선을 접속하는 경우에는 2.2.10 전선의 접속의 규정을 따르고, 옥외에서는 케이블 끝을 아래쪽으로 구부려 피복 내에 빗물이 스며들지 아니하도록 하여야 한다.
- (2) 전선은 접속 전에 완전히 불순물을 제거한 후 시행하여야 하며, 동선과 알루미늄 전선을 접속할 때에는 부식방지를 위하여 전용의 압착슬리브를 사용하여 완전히 접속하

여야 한다.

- (3) 고압 또는 특고압 케이블이 접속부에는 전기적 차폐층을 설치하며, 접속부 차폐층의 전류용량은 케이블의 차폐층 전류용량과 동등하거나 그 이상이어야 한다.
- (4) 가교폴리에틸렌 절연케이블은 접속 시의 수분 침입으로 수 트리(water tree)현상에 의한 절연 파괴 사고방지를 위하여 우천 시, 습기가 많은 경우에는 시행하지 아니하며, 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 아니하도록 특별히 유의하여야 한다.
- (5) 고압 이상의 케이블을 중단처리 할 때에는 전기력선의 밀도를 기타의 케이블 부분과 같도록 하기 위하여 반드시 스테레스콘을 설치하며, 접속장치는 반드시 해당 케이블에 적합한 것이어야 한다.

3.5.2 케이블트레이

3.5.2.1 시설방법

- (1) 트레이의 현장 가공 시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 커넥터, 볼트, 너트, 클램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시키는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- (2) 트레이 상호간의 접속은 적절한 커넥터 등을 사용하며, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피하여야 한다.
- (3) 트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입·인출하고, 전기적으로 완전하게 연결하여 접지시켜야 한다. 케이블 트레이가 방화구획의 벽, 바닥, 천장 등을 관통하는 경우에는 개구부 및 트레이 내부에 방화 차단벽을 설치하거나 불연성의 물질로 차폐를 하여 화재의 확대를 방지하여야 한다.
- (4) 트레이의 방향전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티(tee) 또는 크로스 타입(cross type)을 사용한다. 그리고 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 리듀서(reducer)를 사용하여야 한다.
- (5) 트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에는 그 지지는 자체중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽브래킷을 선정하여야 한다.
- (6) 모든 전선관 및 케이블 트레이는 전력용 및 제어케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 케이블을 함께 배선하지 못하며, 케이블 트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용케이블, 통신용으로 구분하여 포설하도록 하여야 한다.
- (7) 케이블이 직접 외적 응력을 받아 손상될 염려가 있는 곳에 트레이를 부설할 경우에는 방호커버를 설치하는 것도 고려하여야 한다.
- (8) 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고장지지 간격은 1.0~2.0 m 이내로 하여야 한다.

3.5.3 접지

- (1) 금속제 케이블트레이시스템은 기계적 및 전기적으로 완전하게 접속하여야 하며 금속

제 트레이는 KEC 211과 140에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

(2) 접지는 KWCS 31 80 20 (3. 시공)에 따른다.

3.5.4 배선용 피트

- (1) 피트의 형태 및 크기(넓이, 깊이)는 부설하려는 케이블 중 최대 것의 곡률 반지름 및 가닥수에 의하여 검토하여야 한다. 보통은 케이블 단면적의 합계가 피트 단면적의 20 % 이하가 되도록 하여야 한다.
- (2) 피트의 위치는 증·개설시의 작업성, 사고시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (3) 고압과 저압케이블(제어케이블 포함)을 동일 피트 내에 부설하지 않도록 하여야 한다.

3.6 저압분전반 시공

3.6.1 일반사항

- (1) 분전반은 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소, 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소, 노출된 장소, 안정된 장소 등에 시설하여야 한다. 다만 적합한 설치 장소가 없을 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치장소를 선정하여야 한다.
- (2) 노출된 충전부가 있는 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치하여야 한다.
- (3) 분전반은 건조한 장소에 시설하여야 한다. 다만 그 환경에 적응하는 형의 것을 사용하는 경우에는 예외로 한다.
- (4) 분전반의 설치 높이는 기술시방서 및 설계도면에 의하고, 표기되지 않은 경우에는 바닥에서 함 상단까지 1.8m로 하여야 한다.
- (5) 옥내에 시설하는 저압용 배분전반 등의 시설은 KEC 232.84 옥내에 시설하는 저압용 배분전반 등의 시설에 따른다.
- (6) 옥측 또는 옥외에 배분전반 및 배선기구 등의 시설은 KEC 235.1 옥측 또는 옥외에 배분전반 및 배선기구 등의 시설에 따른다.

3.6.2 분전반의 시설

- (1) 중성선의 접속은 압착터미널 리그를 사용하여야 하며, 압착터미널 리그 고정용 버스바에 스프링와셔를 채우고 볼트로 조여야 한다.
- (2) 중성선 및 접지단자대는 하부에 설치하고 압착터미널로 고정할 수 있는 구조로 하고, 압착터미널 등의 충전부는 절연비닐캡을 씌워 절연한다.
- (3) 단자결선시 버스바 색상과 압착터미널 부위의 전선색상이 동일하게 시공한다.
- (4) 간선의 규격과 차단기 단자결선시 간선의 소선을 절단하지 않도록 하여야 한다.

3.6.3 접지

- (1) 접지는 KEC 140 접지시스템에 따른다.

3.6.4 방습 및 방식

- (1) 설치장소가 물과 습기가 많은 곳에 대해서는 온도 및 습도조절기가 부착된 스페이스 히터(space heater) 설치 등의 내부 구성품 부식방지 대책과 분전함 재질 및 방폭형식 등을 공사감독자에게 승인을 득하며 결정한다.

3.7 배선설비 시공

3.7.1 아웃렛박스류 설치

- (1) 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 설치장소에 적합한 아웃렛박스, 콘크리트박스, 스위치박스 등을 설치하여야 한다. 다만, 노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있어야 한다.
- (2) 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 하며, 박스 내의 모든 전선을 수용하는데 충분한 공간이 있어야 하고, 박스커버를 덮는데 무리가 없는 크기의 것이어야 한다.
- (3) 아웃렛박스에는 조명기구의 플랜지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하고 나사 등으로 견고하게 고정하여야 한다. 다만, 콘크리트의 천정에 매입하는 경우는 콘크리트박스를 사용하여야 한다.
- (4) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 아니하도록 하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3m정도 이내가 되도록 시공하여야 한다.
- (5) 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 메워야 한다.
- (6) 점멸기, 콘센트 등의 설치는 KCS 31 65 10 (3.6.2)에 따른다.

3.8 시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사 KCS 31 60 20 (3.7) 또는 KWCS 31 10 21 (3.9)에 따른다.
- (2) 기기 및 재료 중 KS제품이거나, 공사감독자와 협의된 제품의 경우는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- (3) KS제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인받아야 하며, 필요한 경우에는 공사감독자의 입회시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- (4) 절연저항은 500 V (기구의 정격전압이 300 V를 초과하는 경우 1,000 V 절연저항계 사용) 절연저항계를 사용하여 각 충전부 상호간 및 충전부와 비충전 금속체 사이의 절연저항을 측정하여 5 MΩ 이상을 유지하여야 한다.
- (5) 내전압시험은 분전반의 정격전압 또는 구성기기의 정격전압에 따라서 표 3.8-1의 시험전압에 1분간 견디어야 한다.

표 3.8-1 분전반 또는 구성기기의 정격전압별 시험전압

분전반의 정격전압 또는 구성기기의 정격전압[V] (교류 · 직류)	시험전압[V] (교류)
30 이하	500
30을 초과 150 이하	1,000
150을 초과 300 이하	1,500
300을 초과 600 이하	2,000

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	최미경	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
이명섭	한중	문홍진	문아이앤시

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	호서대학교
김기현	한국건설기술연구원	김재철	송실대학교
김나은	한국건설기술연구원	김재호	대전대학교
김태송	한국건설기술연구원	김훈	강원대학교
김희석	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
류상훈	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
소병진	한국건설기술연구원	신석하	한국폴리텍대학
원훈일	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
이승환	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
이용수	한국건설기술연구원	유홍국	건일파트너스
이용준	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
주영경	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
허원호	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
		장성규	(주)하이텍이피씨
		정영호	한국교통대학교
		조병우	석우엔지니어링(주)
		조휘만	한국토지주택공사
		주강필	SK건설
		최옥만	한국토지주택공사
		표정재	한국전기안전공사
		한석우	국제대학교
		황민수	한국전기공사협회

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김현수	LH	김찬문	한국수자원공사
송춘호	인천국제공항공사	홍언영	(주)세화
신호전	조엔지니어링	주강필	SK건설(주)
이은숙	한국농어촌공사		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

KWCS 31 65 10 : 2021 간선 및 배선설비공사

2021년 5월 21일 제정

소관부서 환경부

관련단체 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3114(대표전화)
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3709~3710
<http://www.kwater.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>