

# 전기설비설치상의 안전에 관한 기술지침 (3)

자료제공/한국산업안전공단

## 3. 배선방법, 부품 및 일반용 설비의 설치

### 3.1 배선방법

이장의 규정은 공장조립(Factory-Assembled)설비의 일부분에 속하는 전선에는 적용하지 아니한다.

#### 3.1.1 일반 수칙

##### (1) 금속제 전선로 및 외함의 전기적 연속성

금속제 전선관, 케이블의 금속제 외장 및 기타 도체의 금속제 외함은 전기적으로 상호 접속되어 있어야 하며, 박스·커플링·큐비클 등도 서로 접속되어 전기적인 연속성을 가져야 한다.

##### (2) 덕트내 배선

분진, 제품 또는 가연성 증기 등의 이송에 사용되는 덕트 내에는 어떠한 형태의 배선계통도 시설되어서는 안되며, 상업용 조리기구의 증기 배출용이나 환기용 덕트 내의 배선도 금지된다.

#### 3.1.2 임시 배선

임시전력 및 전등의 배선공사는 일반적으로 영구적으로 설치하는 것보다는 낮은 등급이 요구되나, 다음에 언급된 사항을 제외하고는 영구 배선에 준하여 시설하여야 한다.

##### (1) 허용되는 경우

- (a) 600V 이하의 전력 및 조명용 임시배선
  - ① 건물·설비의 개조, 해체, 건설공사 및 기타 이와 유사한 작업을 하는 경우 그 기간
  - ② 실험 또는 개발작업용
  - ③ 크리스마스 장식램프, 축제 및 이와 유사한 목적으로 90일 이하로 사용하는 것
- (b) 600V를 초과하는 경우는 공사, 시험, 실험 또는 비상시 그 기간동안

##### (2) 임시 배선의 일반 수칙

- (a) 간선은 승인된 배전센터에서 인출되어야 하고, 전선은 다심코드 또는 케이블을 사용할 수 있으며, 물리적인 손상 우려가 없는 경우 절연체 위의 노출배선은 3m 이내에서 허용된다.
- (b) 모든 분기선은 승인된 전력수구 또는 분전반에서 인출되어야 하고, 다심코드나 케이블 또는 노출배선이 허용된다. 노출배선인 경우에 천정높이 최대 3m 이내마다 고정시켜야 하며, 어떠한 분기회로도 바닥에 깔아서는 안된다.  
콘센트 또는 고정 설비에 공급하는 각 분기회로는 노출전선으로 사용될 때 별도의 기기접지선을 포함하여야 한다.
- (c) 모든 콘센트는 접지형이어야 하며, 금속배관되지 않은 분기회로는 별도의 기기접지선을 포함하여야 하고, 모든 콘센트는 접지선과 전기적으로 접속되어야 한다.
- (d) 나전선이나 대지 귀환선은 임시 배선의 전

선으로 사용하면 안된다.

- (e) 각 임시배선에는 모든 비접지전선을 단로하기 위해 적합한 단로개폐기 또는 플러그 콘넥터를 설치하여야 한다.
- (f) 모든 등기구는 우발적 접촉이나 과손으로부터 보호하기 위해, 정상적인 작업면에서 2.1m 이상의 높이에 설치하거나 방호용 램프홀더 또는 적절한 등기구를 사용하여야 한다.
- (g) 공사현장에서의 다심코드나 케이블 또는 노출전선의 용접이나 접속을 위한 박스는 필요로 하지 않으며, 금속도금 또는 금속 외장 케이블이나 전선관 계통이 변경되는 경우에 사용된다.
- (h) 가요코드 및 케이블은 우발적 손상으로부터 방호되어야 하며, 날카로운 모서리나 돌출부를 피하고 문 등 좁은 구역 통과시에는 손상을 방지하기 위하여 방호되어야 한다.

### 3.1.3 애자사용공사

#### (1) 허용되는 용도

애자위의 노출배선은 산업용 또는 농업용, 물기 있거나 건조한 장소, 부식성 증기가 있는 경우의 인입용으로 공칭전압 600V 이하의 육내외 계통에서 허용된다.

#### (2) 전선의 지지

전선은 불연성, 비흡수성 절연물 위에 견고히 지지되어야 하고, 타물체와는 접촉되지 않아야 한다.

#### (3) 가요성 비금속 튜브

건조하고 물리적 손상 우려가 없는 장소에서의 전선은 가요성 비금속튜브에 별도로 삽입하는 것이 허용된다. 단, 튜브의 길이는 4.5m 이하이고 1.5m 이하의 간격마다 견고하게 지지되어야 한다.

#### (4) 바닥, 벽 등의 관통

노출배선이 바닥, 벽, 칸막이 등을 관통하는 부분은 애관이나 불연성의 부상, 비흡수성 절연물질에 의해서 관통부와의 접촉을 분리시켜야 한다. 부상이 구멍보다 짧은 경우에는 비도전성의 방수

성 슬리브를 구멍에 삽입하고, 전선이 슬리브에 절대로 접촉되지 않도록 슬리브의 각 끝단에는 절연부싱을 끼워 넣어야 한다. 각각의 전선은 별도로 분리된 애관이나 슬리브에 삽입되어야 한다.

#### (5) 물리적 손상으로부터의 방호

바닥으로부터 2.1m 이하에 있는 전선은 물리적인 손상 우려가 있으므로 적절한 대책을 세워야 하며, 노출배선은 천정 접합부, 벽체의 못 등으로 인한 물리적 손상으로부터 방호되어야 한다.

## 3.2 캐비닛, 박스 및 부속품

3.2.1 캐비닛, 박스 및 그 부속품에 인입되는 전선은 마찰 등으로부터 방호되어야 하고, 전선이 통과하는 개구부는 적절히 밀폐되어야 한다.

또한 사용하지 않는 캐비닛, 박스 및 피팅 등의 개구부는 효과적으로 밀폐시켜야 한다.

### 3.2.2 덮개 등

모든 폴박스, 접속박스 및 피팅은 당해 용도로 승인된 덮개를 부착해야 하고, 금속덮개의 경우 접지시켜야 한다. 각 수구 박스는 완성된 상태에서 덮개, 면판(FACEPLATE) 또는 고정차양 등을 가져야 한다. 가요코드 팬던트가 관통하는 수구박스 덮개는 당해 용도로 설계된 부싱을 설치하거나 코드가 견딜 수 있도록 부드럽고 둥근 표면을 가져야 한다.

3.2.3 고압 이상에서 사용되는 폴박스 및 접속 박스는 본 조항의 다른 규정 외에 다음 사항이 추가로 요구된다.

- (1) 박스는 내장된 전선이나 케이블을 완전히 밀폐시켜야 한다.
- (2) 박스는 완전하게 고정된 덮개로 밀폐되어야 하며, 중량이 45kg을 넘는 지하에 매설된 박스의 덮개는 이 규정에 적합한 것으로 간주된다. 또한, 박스 덮개의 바깥쪽에 쉽게 보고 읽을 수 있도록 영구적인 “고압” 위험표지를 하여야 한다.

### 3.3 개폐기

#### 3.3.1 나이프 스위치

단투형 나이프 스위치는 개방상태에서 칼날이 충전되지 않도록 결선하고, 중력 등에 의해 투입되지 않도록 설치하여야 한다. 반대 방향으로도 사용할 수 있도록 승인된 단투형 나이프 스위치는 잠금장치를 부착하여 불의의 투입을 방지하여야 하며, 쌍투 개폐기는 수평 또는 수직설치가 모두 무방하나 수직 설치시에는 열린 상태에서의 잠금장치가 부착되어야 한다.

#### 3.3.2 발광 스냅스위치의 면판

발광 스냅스위치가 비접지된 금속박스 내에 설치되고 도전성물체 또는 도전성바닥에 접촉될 우려가 있는 범위 내에 있을 경우에 스위치의 면판은 비도전성, 불연성 재질이어야 한다.

### 3.4 배전반 및 분전반

노출 충전부를 가진 배전반은 건조한 장소에 고정 설치하고, 유자격자만이 접근할 수 있도록 하여야 한다. 분전반은 전면에 충전부가 없는 외부 조작형으로서 유자격자만이 접근할 수 있는 것 이외에는 당해 용도로 승인된 캐비닛, 컷아웃 박스 판넬 또는 밀폐함 내에 설치하여야 하며, 나이프 스위치의 날은 개방시 충전되지 않아야 한다.

### 3.5 습기 또는 물기있는 장소용 외함

3.5.1 습기 또는 물기있는 장소에서의 캐비닛, 박스 피팅 및 분전반 등의 외함은 습기 또는 물이 침입·축적되지 않도록 하여야 하고, 물기가 있는 장소에서는 방수형(Weatherproof)이어야 한다.

3.5.2 개폐기, 차단기 및 분전반 등이 물기있는 지역에 설치될 경우의 외함은 방수형이어야 한다.

### 3.6 일반 배전용 전선

모든 일반배전용 전선은 특별히 허용되지 않는 한 절연되어야 하며, 절연은 전압, 사용온도, 사용장소에 적합하여야 한다. 절연전선은 색깔 등의 방법으로 접지선, 비접지 전선 또는 기기 접지용 전선과 구분되어야 한다.

### 3.7 저압용 가요 코드와 케이블

#### 3.7.1 가요 코드와 케이블의 사용

- (1) 가요 코드와 케이블은 사용조건과 장소에 적합하고 승인된 것이어야 한다. 가요 코드와 케이블은 다음의 경우에만 사용하여야 한다.
  - (a) 팬던트
  - (b) 기구의 배선
  - (c) 가반식의 조명등이나 전기기구의 접속
  - (d) 엘리베이터 케이블
  - (e) 크레인과 호이스트의 전선
  - (f) 빈번하게 교체되는 시설에 대한 고정설비의 접속
  - (g) 잡음이나 진동의 전달 방지
  - (h) 유지보수를 위해 고정장치 및 기계적 접속을 제거할 수 있게 설계된 전기기구
  - (i) 데이터 처리설비의 일부로서 승인된 데이터 처리케이블
- (2) 위의 (1)에서 특별히 허용되지 않는다면, 가요코드와 케이블은 다음의 경우 사용하여서는 안된다.
  - (a) 구조물의 고정배선 대응
  - (b) 벽, 천장, 바닥의 구멍을 관통하는 배선의 경우
  - (c) 문, 창문 또는 이와 유사한 개구부를 관통하는 배선의 경우
  - (d) 건물 표면에 부착된 경우
  - (e) 건물의 벽, 천장, 바닥 뒤에 은폐된 경우
- (3) 위의 규정은 체인으로 지지되는 조명기구 배선과 휴대용전동 기타 전시되거나 진열된 상품의 전원코드에는 적용하지 아니한다.

### 3.7.2 표시, 접속 및 단자처리

접지축 전선 또는 기기접지용 전선으로 사용되는 가요 코드와 케이블의 도체는 다른 도체와 적합한 방법으로 구별되어야 한다. 가요코드는 접속이나 분기점이 없이 연속된 길이로 시설되어야 하며, 코드의 보수시에는 접속된 코드의 사용특성·외장성질 및 절연 등이 유지될 경우에 한하여 허용되며, 접속부나 단자나사에 인장력이 직접 가해지지 않도록 인장력 완화기구가 부착된 설비나 피팅에 코드를 접속시켜야 한다.

- (2) 가요코드를 통해 공급되는 가반식 손전등의 손잡이는 몰드형이거나 당해 용도로 승인된 재질이어야 하고, 실질적인 방호장치가 램프홀더 또는 손잡이에 부착되어야 한다.
- (3) 나사형 램프홀더는 램프홀더용으로만 사용되어야 하며, 물기 또는 습기있는 장소에 설치된 램프홀더는 옥외형이어야 한다.
- (4) 물기 또는 습기가 있는 장소에 설치된 기구는 당해 용도로 승인된 것이어야 하고, 물이 전선로나 램프홀더 또는 기타 전기부품에 침입하거나 축적되지 않도록 설치하여야 한다.

## 3.8 기구용 배선

### 3.8.1 일반 사항

기구용 배선은 전압, 온도, 사용 장소에 적합한 승인품을 사용하여야 하고, 접지축 전선을 사용할 경우에는 명확히 구별되어야 한다.

### 3.8.2 허용되는 경우

- (1) 조명기구 및 이와 유사한 기구용으로 배선의 구부러짐 또는 꼬임의 우려가 없도록 밀폐되거나 내장된 경우
- (2) 기구용 분기회로의 전선과 접속되는 등기구용

3.8.3 기구선은 특별히 허용되는 경우를 제외하고는 분기회로로 사용하여서는 안된다.

## 3.9 일반용 설비

### 3.9.1 조명기구, 램프홀더, 조명등 및 콘센트

- (1) 노출 충전부가 허용되는 바닥 위 2.4m 이상의 높이에 설치된 콘센트·쇄기형 램프홀더·로켓 등을 제외하고는 기구·램프홀더·조명등·로켓트·콘센트 등은 노출충전부가 없어야 한다.

### 3.9.2 콘센트, 코드접속기 및 부속 플러그

- (1) 콘센트, 코드접속기 등은 서로 다른 정격전압, 전류가 상호 접속될 수 없는 구조로 시설하여야 한다. 단, 20[A] T형홈 콘센트나 코드접속기는 같은 정격전압의 15[A] 부속 플러그의 접속이 허용되어야 한다.
- (2) 물기 또는 습기가 있는 장소에서는 그 장소에 적합한 형을 사용하여야 한다.

### 3.9.3 전기기구

- (1) 충전부가 부득이 노출되어야 하는 고온의 전기기구 외의 기구는 정상상태에서 접촉 우려가 있는 충전부는 없어야 한다.
- (2) 각 기구에는 단로장치가 설치되어야 한다.
- (3) 각 기구에는 정격전압과 전류 또는 전압과 전력이 명기되어야 한다.

### 3.9.4 전동기

#### (1) 가시범위 내

두 기구가 가시범위 내에 있다 함은 한 기기에서 다른 기구가 직선거리로 15m 이내에 있어야 하고, 볼 수 있어야 한다.

#### (2) 단로장치

- (a) 단로장치는 제어기에서 가시범위 내에 설치되어야 한다. 그러나 단일 단로장치는

여러 전동기 연속공정기계 위에 서로 인접한 일단의 통합제어기 가까이에 설치할 수 있다.

만일, 공칭전압 600V를 초과하는 전동기 분기회로용 제어기가 개방상태에서 잠겨져 있는 단로장치의 표시와 위치를 확인할 수 있는 경고표시가 되어 있다면, 그 단로장치는 전동기 분기회로 제어기에서의 가시 범위 내가 아니어도 가능하다.

- (b) 단로장치는 모든 비접지된 전원 공급 선로를 단로할 수 있어야 하고, 어떠한 극도 개별적으로 단로될 수 없는 구조이어야 한다.
- (c) 전동기 및 피구동 물체가 제어장치로부터 가시범위 내에 있지 않을 경우에는 다음 중 어느 한가지 방법으로 설치해야 한다.
  - ① 제어장치의 단로장치는 단로상태에서 잠겨질 수 있어야 한다.
  - ② 전원으로부터 전동기를 벗어나는 수동조작 스위치는 전동기 위치에서 가시범위 내에 있어야 한다.
- (d) 단로장치는 개방 또는 투입상태를 명확하게 나타내야 한다.
- (e) 단로장치 중 하나는 조작시 쉽게 접근할 수 있어야 한다.
- (f) 개개의 단로장치가 각 전동기에 설치되어야 하나, 다음 조건 중 하나에 해당될 경우에는 일련의 전동기에 단일 단로장치가 사용될 수 있다.
  - ① 철제 또는 목가공 기계, 호이스트, 크레인 등과 같이 하나의 기계 전체 또는 일부의 특정부분을 구동시키는 여러 대의 전동기가 있을 경우
  - ② 여러 대의 전동기가 한 개의 분기회로의 보호장치에 의해 보호되고 있는 경우
  - ③ 여러 대의 전동기가 단로장치 위치에서 가시범위 내의 하나의 실에 있는 경우

(3) 전동기의 과부하, 단락 및 지락보호

전동기, 전동기 제어장치, 전동기용 분기회로 등은 과부하나 기동실패로 인한 과열, 단락 또는 지락으로부터 보호되어야 한다. 단, 소화수 펌프 등과 같이 운전정지가 더 큰 위험을 초래하거나 설

비나 공정의 안전한 운전정지를 위해 계속적인 운전이 필요한 경우 및 전동기 과부하 감지설비가 감시경보기 등에 연결된 경우와 같이 전동기의 보호장치가 위험을 추가 또는 증가시킬 우려가 있을 경우에는 과부하 보호를 필요로 하지 않는다.

(4) 충전부 보호(모든 전압)

- (a) 정류자, 집전기, 브러시 등이 전동기 엔드 브라킷 안에 설치되어 있고, 대지전압이 150V를 넘는 공급회로와 접속되지 않은 고정설치 전동기는 방호할 필요가 없다.
  - 단자 사이의 전압이 50V를 넘는 전동기 및 제어기의 노출 충전부가 있을 경우에는 다음중 1 이상의 방법으로 우발적 접촉에 대한 방호조치를 하여야 한다.
    - ① 유자격자만이 접근할 수 있는 실내나 밀폐 등의 조치(출입통제구역)
    - ② 유자격자 이외의 접근을 배제하기 위하여 배열되거나 높여진 발코니, 갤러리 또는 플랫폼에 설치
    - ③ 바닥으로부터 2.1m 이상의 높이에 설치
- (b) 대지전압이 150V를 넘는 전동기 또는 제어장치의 충전부의 우발적 접촉에 대한 방호가 위치에 의해서만 되는 경우와 기기의 작동 중에 조정 또는 기타 감시가 필요한 경우에는 감시인이 매트나 플랫폼에 서서 충전부를 쉽게 다룰 수 있도록 적절한 절연판이나 플랫폼을 설치하여야 한다.

3.9.5 변압기

- (1) 다음 (2)~(8)은 모든 변압기의 설치에 대해 적용되나, 다음 사항은 제외된다.
  - (a) 변류기
  - (b) 다른 기기의 구성부분으로써 설치된 전식 변압기
  - (c) 엑스(X)레이, 고주파 또는 정전도장기기의 집합체인 변압기
  - (d) 전광사인 및 외곽조명, 방전등 및 전력제한 화재감시회로 등에 사용되는 변압기
  - (e) 효과적으로 방호되고 배열된 연구개발용이나 시험용으로 설치된 유입 또는 전식 변압기

- (2) 변압기의 노출충전부의 전압을 설비 또는 구조물 위에 적절한 경고표시 또는 볼 수 있는 표시로 나타내어야 한다.
- (3) 옥내에 설치된 전식변압기, 아스카렐 절연(Askarel - Insulated) 또는 난연성 절연유 변압기의 정격전압이 35[kV] 이상일 경우는 전용실 내에 설치하여야 한다.
- (4) 옥내에 설치된 유입변압기가 근로자에게 화재위험이 있을 경우에는 전용실 내에 설치하여야 한다.
- (5) 가연성 물질, 가연성 건물과 건물의 문·창문 등의 개구부는 이들 가까이 설치된 유입변압기의 화재로부터 보호되어야 한다.
- (6) 변전실은 비인가자의 출입을 금하도록 설치되어야 하고, 잠금장치는 변전실 내부에서 쉽고 빠르게 열 수 있는 구조이어야 한다.
- (7) 변전실에는 외부의 어떠한 배관이나 덕트도 인입되거나 통과되어서는 안된다.
- (8) 변전실 내부에는 어떠한 물품도 보관하여서는 안된다.

콘덴서를 제외한 모든 콘덴서는 전원차단 후에 잔류전하를 방전시키는 자동방전장치가 있어야 한다.

- (2) 정격전압이 600V를 초과하는 콘덴서에는 다음 사항이 부가된다.
  - (a) 구분개폐기 또는 단로기는 부하개폐장치와 연동되거나 부하전류를 개폐하지 않도록 명확한 경고표지가 있어야 한다.
  - (b) 직렬콘덴서는 다음의 1의 방법으로 안전한 개폐동작을 하여야 한다.
    - ① 기계적인 순차제어(Sequence)에 의한 구분개폐기와 바이패스 스위치
    - ② 연동(Interlock)
    - ③ 개폐기 설치 위치에 명확히 나타낸 개폐절차

### 3.9.7 축전지

축전지실 등은 축전지로부터 발생되는 폭발성 혼합가스의 축적을 방지하기 위하여 충분한 방산 및 배출조치를 취하여야 한다.

☞ 다음호에 계속 ...

### 3.9.6 콘덴서

- (1) 서지 콘덴서 또는 기기의 일부로 사용되는

## 참고

### 색맹 치유율 96% ... 기적의 콘택트렌즈

색각 이상자들이 색깔 분별력을 획기적으로 향상시켜 주는 콘택트 렌즈가 최근 영국의 한 안경사에 의해 개발됐다고 더 타임스지가 10일 보도했다.

영국 리즈 소재 세인트 제임스병원의 안경사인 데이비드 해리스가 개발한 이 콘택트 렌즈는 뇌의 색각 분별력을 크게 향상시켜 정상인과 같은 색각 기능을 갖게 해주는 것으로 나타났다.

이 렌즈는 표면을 금, 은 혼합물질로 코팅한 뒤 렌즈 중간 부분에 특수 도료를 덧칠한 것인데 이 렌즈를 통과한 빛이 일시적으로 뇌를 속여 색깔의 분별력을 훨씬 향상시킨다는 것이다.

렌즈 중간 부분에 덧칠하는 특수 도료는 개인의 특성에 따라 달라지는데 26개 색상 중 색깔 분별력이 높은 색상을 각자가 선택하게 된다는 것이다.

해리스는 지난 2년간 2백75명을 대상으로 이 렌즈를 실험한 결과 96.7%가 색깔 분별력이 크게 향상됐다고 밝혔다.