

전기설비설치상의 안전에 관한 기술지침 (2)

자료제공/한국산업안전공단

2. 배선설계 및 보호

2.1 접지측 전선의 사용과 표시

2.1.1 전선의 표시

접지측 전선으로 사용되는 전선 및 기기 접지용 전선은 다른 용도의 전선과 확실히 구분되고 표시되어야 한다.

2.1.2 접속극성

접지측 전선은 극성이 바뀔 우려가 있는 단자나 리드선에 접속하여서는 안된다.

2.2 분기회로

2.1.1 건설현장에서의 근로자 보호를 위한 지락 보호장치는 건설현장에서 특별히 요구되는 관계규정을 준용한다.

2.1.2 수구(OUTLET)의 전류용량은 인입하고자 하는 부하의 정격용량 이상이어야 한다.

2.3 저압(공칭전압 600V 이하)의 옥외 배선

다음의 2.3.1~2.3.4 조항은 분기회로, 간선 및 인입선으로서 옥외에서 사용되는 노출전선에 적용한다.

2.3.1 전주상의 전선

전주 위에 설치된 전선의 이격거리는 다음 값을 유지하여야 한다.

- (1) 약전류 전선(통신선) 아래의 강전류 전선(전력선): 75cm 이상
- (2) 약전류 전선 상부 또는 강전류 전선 단독: 300V 이하 60cm, 300V 초과 75cm
- (3) 약전류 전선 상부의 강전류 전선: 약전류 전선과 동일

2.3.2 노출전선

노출전선의 지표상 이격거리는 다음 최소 값에 적합하여야 한다.

- (1) 마감된 지표면, 보도 또는 돌출부에서의 높이 : 3m
- (2) 트럭 이외의 차량 등이 통행하는 통로 상의 높이 : 3.6m
- (3) (4)이외의 트럭이 통행하는 지역의 지표상 높이 : 4.5m
- (4) 공공도로, 길, 차도 등의 지역의 지표상 높이 : 5.4m

2.3.3 건물 개구부로부터의 이격거리

전선은 창문·문·현관입구·비상구 기타 이와 유사한 개구부와 0.9m 이상 이격시켜야 한다.

다만, 창문의 상단보다 높이 통과하는 전선은 그 창문에 닿지 않도록 하여야 한다.

2.3.4 지붕과의 이격거리

전선은 다음의 (1), (2)를 제외하고는 지붕의 가장 높은 부분으로부터 2.4m 이상 이격시켜야 한다.

- (1) 선간전압이 300V 이하이고 지붕의 경사도가 1/3 미만의 경우: 최소 0.9m
- (2) 선간전압 300V 이하이고, 지붕 돌출부의 통과 부분이 1.2m 이내이고 지붕을 통과하는 전선관이나 승인된 지지물에서 단말 처리 되었을 때: 최소 0.45m

2.3.5 옥외 조명등의 위치

옥외 조명등은 모든 충전전선, 변압기, 기타 전기기기 하단에 설치하여야 한다. 단, 그러한 설비가 개방상태에서 잠글 수 있는 단로장치가 있거나, 적합한 방호장치 또는 충분한 이격거리 등에 의해 램프 교체 등의 작업시 전기접촉을 방지할 수 있는 경우는 예외로 한다.

2.4 인입장치

2.4.1 단로장치

(1) 일반 사항

전물이나 기타 구조물 내의 모든 전선은 인입선으로부터 단로시킬 수 있는 단로장치를 설치하여야 한다. 단로장치는 개 또는 폐위치에 있는 지를 명확하게 나타내야 하고, 인입선의 인입구 부근의 쉽게 접근할 수 있는 위치에 설치되어야 한다.

(2) 전극의 동시개로

각 단로장치는 비접지축 전선을 동시에 개로하는 구조이어야 한다.

2.4.2 고압(600V 초과) 이상의 경우

(1) 방호조치

나전선으로 설치된 인입선은 유자격자만이 접근할 수 있도록 방호되어야 한다.

(2) 경고표지

유자격자 외 사람의 접근 또는 접촉 우려가 있는 고전압설비 설치장소에는 적합한 고전압 경고 표지를 부착하여야 한다.

2.5 과전류 및 단락전류 보호

2.5.1 저압(600V 이하)의 경우

(1) 전선 및 설비의 보호

전기기기 설비는 그 용량에 적합한 과전류 보호 장치에 의해 보호되어야 한다.

(2) 접지축 전선

전동기의 운전시 과부하보호를 제외한 모든 과전류 보호장치는 모든 극이 동시에 개방되는 경우를 제외하고는 접지축 전원을 차단해서는 안된다.

(3) 퓨즈와 컷아웃 스위치의 단로

인입용 퓨즈를 제외한 대지전압 150V 이상의 모든 카트리지 퓨즈 및 컷아웃 스위치가 전문가 이외의 사람이 접근 우려가 있을 경우 단로장치와 함께 부착하여야 한다. 이 단로장치 설치시 퓨즈나 컷아웃 스위치와 관련없는 기기나 회로가 단로되지 않고 당해 전원만을 차단할 수 있도록 설치되어야 한다.

(4) 아크발생 또는 급격한 동작을 하는 부품이 있는 퓨즈 등

퓨즈나 차단기는 조작 또는 동작시에 작업자가 화상 또는 상처를 입지 않도록 적절히 설치되고 방호되어야 한다.

(5) 배선용 차단기

배선용 차단기는 개폐상태가 명확히 나타나야 하고, 배전반 내에서의 조작은 수평이나 회전조작 보다는 수직조작으로 하되, 손잡이를 올렸을 때가 투입위치가 되도록 하여야 한다.

2.5.2 고압(600V 초과) 이상의 경우

모든 간선이나 분기회로는 단락전류 보호장치가 부착되어야 한다.

2.6 접지

다음의 2.6.1~2.6.7항은 접지가 필요한 계통, 회로 및 설비에 대하여 적용한다.

2.6.1 접지공사를 하여야 하는 계통

다음의 계통은 접지하여야 한다.

- (1) 직류 3선식의 중성선
- (2) 선간전압이 50~300V인 직류 2선식 계통이 다음이 아닐 경우 접지하여야 한다.
 - (a) 계통이 제한구역 내에서 산업용 장비에만 공급하고 접지감지장치가 설치되어 있을 경우
 - (b) 다음 (3)~(5)항에 적합한 교류계통에서 정류기를 통해 공급되는 직류계통인 경우
- (3) 교류 50V 이하의 전로에서 다음의 1에 해당되는 경우에는 접지하여야 한다.
 - (a) 전로가 건물 외부에 가공전선으로 설치되거나
 - (b) 전로가 변압기를 통해 공급되고 당해 변압기의 1차측의 대지전압이 150V를 넘거나 비접지된 경우
- (4) 50~1,000V의 교류 계통 중 (5)항을 제외한 다음에 해당되는 계통
 - (a) 접지할 경우, 비접지측 전선의 대지전위가 150V를 초과하지 않는 계통
 - (b) 3상 4선식 Y결선(380/220V)에서 중성선이 전로로 사용되는 계통
 - (c) 3상 4선식 Δ결선(220/110V)에서 중간단자를 전로로 사용하는 계통
 - (d) 인입전선이 절연되지 않은 경우
- (5) 50~1,000V의 교류계통 중 다음 계통은 접지하지 않아도 된다.
 - (a) 용해·정련·담금질 등을 하는 산업용 전기로에만 공급되는 계통
 - (b) 계통이 따로 분리되고, 산업용 가변속 설비에만 공급하는 정류기만 사용하는 계통

(c) 계통이 분리되고 1차전압이 1,000V 이하인 변압기에 의해 공급되는 계통 중 다음 사항을 모두 만족시키는 계통

- ① 계통이 제어회로 전용
- ② 유지관리와 감시 등의 작업이 유자격자만이 할 수 있도록 조치된 설비
- ③ 제어전원의 연속성이 요구되는 계통
- ④ 제어계통에 접지감지장치가 설치된 계통

2.6.2 접지되어야 할 전선

교류계통에서 접지되어야 할 전선은 명확히 구분되어야 한다.

2.6.3 접지선의 접속

- (1) 접지계통에서 접지극용 전선은 기기접지선과 중성선을 접지극과 연결하는데 사용된다. 기기접지용 전선과 접지극용 전선이 인입구 단로장치의 전원측 또는 계통단로장치의 전원측 또는 계통이 따로 분리될 경우 과전류장치의 중성선에 접속되어야 한다.
- (2) 인입전원이 비접지인 경우 기기접지선은 인입기기의 접지극용 전선과 연결하여야 한다.

계통이 분리된 비접지 계통인 경우 기기접지선은 계통의 단로장치나 과전류장치 앞에 있는 접지극용 전선에 접속되어야 한다.
- (3) 기기용 접지선이 없는 기존의 분기회로를 확장하고자 할 때는 기기부근의 냉각수 배관을 접지형 콘센트의 접지극으로 사용할 수 있다.

2.6.4 접지경로

회로, 기기, 외함 등의 접지 경로는 영구적, 연속적 및 효과적이어야 한다.

2.6.5 접지개소

- (1) 전로의 지지대 및 외함

다음 항을 제외하고는 모든 전선용 금속케이블 트레이, 금속관 및 금속제 외함은 접지되어야 한다.

- (a) 케이블 조립품의 물리적 손상방지를 위해 사용하는 슬리브, 외함 및 기타 이와 유사한 금속제 외함
- (b) 노출전선, 노브 및 애관, 비금속 차폐케이블 등의 기존 시설에 추가되는 전선용 금속외함이 다음에 해당되는 경우
 - ① 추가되는 시설의 길이가 7.5m 미만이거나
 - ② 대지나 접지된 금속체 또는 기타 도전성 물질과 접촉할 우려가 없거나
 - ③ 사람이 접촉되지 않도록 보호된 설비
- (2) 모든 전기기계기구의 금속제 외함 및 철대는 접지되어야 한다.
- (3) 전자렌지, 난로, 요리기기, 의류건조기의 외함 및 기타 이에 부속되는 금속제 수구, 접속함 등은 접지되어야 한다.
- (4) 고정설치된 기기의 금속제의 비충전부는 누전 등으로 인한 충전의 우려가 있으므로 다음 (a)~(d)항의 경우에는 접지되어야 한다.
 - (a) 지면이나 접지된 금속체로부터 접촉 우려가 있는 수직거리 2.4m, 수평거리 1.5m 이내
 - (b) 습기 또는 물기있는 장소에 설치되고 격리되어 있지 않은 경우
 - (c) 금속제와 전기적으로 접촉되어 있을 경우
 - (d) 방폭지역(위험분위기의 장소)내에 있을 경우
 - (e) 금속도금·외장 또는 접지된 금속배선에 의해 전원이 공급될 경우
 - (f) 대지전압 150V 이상의 회로를 포함하는 기기. 단, 다음 ①~③항은 제외된다.
 - ① 인입기이용이 아니고 유자격자만이 접근할 수 있는 곳에 설치된 차단기나 개폐기 외함
 - ② 대지로부터 영구적, 효과적으로 절연된 전기가열장치의 금속 본체
 - ③ 지표상 높이 2.4m 이상의 목주에 설치

되어 있는 변압기, 콘덴서와 같은 배전용 기기의 외함

- (5) 코드 및 플러그에 접속된 기기는 다음의 (a)~(c)항의 어느 조건하에서도 충전될 우려가 있는 플러그 접속장비의 노출된 비충전 금속부분은 접지되어야 한다.
 - (a) 폭발위험장소(제5항 참조)
 - (b) 정격전압이 대지전압 150V를 초과하는 기기(올타리, 지지용 구조물 등). 단, 전기기기 외함이 영구적·효과적으로 대지로부터 격리되어 있고 장소 자체가 방호된 경우는 예외
 - (c) 주거용 이외의 장소에 설치된 다음의 기기
 - ① 냉장고, 냉동기, 에어컨
 - ② 세탁기, 의류 건조기, 주방용품, 세척기, 배출펌프 및 전기 수족관
 - ③ 손잡이형 전동공구 및 전지가위, 잔디 깎기, 눈치우개, 습기제거기 등
 - ④ 지면, 습한 장소 또는 탱크, 보일러 등과 같은 금속제 내부에서 사용하는 풋음접속 기기
 - ⑤ 가반식 및 이동식 X선 장치 및 부속장치
 - ⑥ 물기 및 도전성이 있는 장소에서 사용되는 기기
 - ⑦ 가반식 손전등
 - ※ 물기 또는 도전성이 있는 장소에서 사용하는 기기 중 2차측 전압이 50V 이하이고, 비접지된 절연 변압기를 사용하는 경우와 공인된 이중절연기기를 사용할 경우에는 접지하지 않아도 된다. 단, 승인된 이중절연기기를 사용할 경우에는 분명한 표시가 되어 있어야 한다.
- (6) 전기를 사용하지 않는 설비 중 다음의 금속부위는 접지되어야 한다.
 - (a) 전동 크레인의 궤도와 프레임
 - (b) 전선이 부착된 비전동 엘리베이터의 프레임
 - (c) 전동 엘리베이터의 수동이동 금속제 로프, 전선케이블

(d) 선간전압이 750V를 넘는 기기 주위의 금속체 구획망 및 기타 이와 유사한 장치

2.6.6 기기의 접지방범

고정된 기기의 비충전 금속부분을 접지시켜야 할 경우의 기기 접지선은 전원선과 동일한 배선기구 내에 배선되어야 하며, 직류만을 사용할 경우에는 기기접지선은 전원선과 별도로 배선하는 것이 허용된다. 접지저항이 양호한 금속 구조물에 전기기기가 견고하게 고정되었을 경우에는 접지된 것으로 볼 수 있으나, 건물의 금속제 구조물을 기기접지용으로 사용하면 안된다.

2.6.7 1,000V 이상의 계통과 전로의 접지

(1) 일반 사항

고압계통을 접지시킬 경우 2.6항의 적용가능 규정 및 다음 사항에 적합하여야 한다.

(2) 이동형 장비에 전기를 공급하는 계통의 접지

임시 변전소 이외의 고압 이동식 기기에 공급하는 계통은 다음 (a)~(d)에 적합하여야 한다.

(a) 고전압 기기는 중성점이 임피던스를 통하

여 접지된 계통으로부터 전기가 공급되어야 하며, 변압기의 2차측이 델타결선일 경우에는 별도의 계통 중성선을 인출하여야 한다.

(b) 기기의 금속제 부분의 비충전부는 기기 접지선을 통하여 계통 중성선 임피던스가 접지된 지점에 접속시켜야 한다.

(c) 고압계통의 지락사고시 자동 차단될 수 있는 지락보호 계전기를 설치하고 또 기기 접지전선의 연속성 여부 감시장치를 두어 접지선의 단선시에도 차단될 수 있도록 하고 계속적으로 감시하여야 한다.

(d) 이동형 고전압 장비의 접지전극은 다른 계통 또는 타기기 접지전극과 최소 6m 이상 이격시키고 배관 등에 의해 상호 접속되지 않도록 하여야 한다.

(3) 기기접지

이동식·고정식 기기의 모든 비충전 금속체 및 이와 관련된 울타리, 외함, 지지 구조물 등은 접지하여야 한다. 단, 대지와 격리되어 있고 장소자체가 방호되어 있을 경우에는 예외로 하며, 또한 지표면으로부터 2.4m 이상 높이의 목주에 설치되어 있는 주상 배전기기 등은 접지하지 않아도 된다.

☞ 다음호에 계속 ...

효과적인 「새차 길들이기」

「새차는 처음 하기 나름」.

새차를 구입한 뒤 한번 잘못 길들이 놓으면 차를 갖고 있는 동안 내내 속을 썩이기 십상이다.

같은 모델이라도 그 차가 낼 수 있는 최고속도가 제각각인 것도 구입후 첫단계에서 길을 어떻게 들여놓았가에 따른 것이다.

일반적으로 남성운전자들이 새차를 산 뒤 무조건 과속해야 차가 잘 나간다는 생각을 하고 있는 반면 여성운전자들은 아끼고 싶은 마음에서 조심운전하는 경우가 많다.

그러면 어떻게 새차를 길들이는 것이 좋을까.

결론적으로 말해 너무 지나친 과속과 저속운전은 차의 수명과 성능을 떨어뜨린다.

보통 차를 구입한 뒤 운행거리 1천5백~2천km를 「길들이기 기간」으로 보면 된다. 이 기간에는 적당히 힘찬

운전이 좋다.

그러나 4천rpm(1천분의 1로 축약된 자동차 계기판에서는 숫자 4) 이상의 고회전은 엔진피로와 과열을 유발한다. 당연히 엔진의 마모를 가속화해 엔진성능을 떨어뜨린다.

엔진의 수명, 연비, 안전 등을 고려할 때 적정속도는 2천~3천rpm전후로 볼 수 있다.

그러나 가끔씩은 3천rpm을 넘어서 필요도 있다. 계속 3천rpm 이하로만 운전하면 3천rpm 이하에서는 차량소음이 없지만 그 이상이 되면 엔진음이 유난히 커지기도 한다. 저회전에 차량이 길들여졌기 때문이다.

수동기어차는 속도에 맞춰 적절히 기어변속을 해야 한다.

자동차 업체가 권하는 적정 기어변속은 △ 1단기어 시속 10km, △ 2단 10~20km, △ 3단 30~40km, △ 4단 60~80km, △ 5단 90km 이상이다.