

KOSHA GUIDE

E - 37 - 2012

## 접지도체의 연결점에 관한 기술지침

2012. 6

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- o 작성자 : 인천대학교 안전공학과 황명환 교수
- o 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실

### o 제 · 개정 경과

- 2010년 8월 전기안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2012년 4월 전기안전분야 제정위원회 심의(개정)

### o 관련규격 및 자료

- KOSHA GUIDE E-92-2011(접지설비 계획 및 유지관리에 관한 기술지침)
- KOSHA GUIDE E-85-2011(전기설비 설치상의 안전에 관한 기술지침)
- IEEE Std. 142 : Grounding of industrial and commercial power system
- 미국 전기설비기술기준(NEC)

### o 관련법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제302조 (전기기계 · 기구의 접지)

### o 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건 기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 6월 20일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 접지도체의 연결점에 관한 기술지침

### 1. 목적

이 지침은 산업현장 근로자의 안전확보를 위해 실시되는 접지도체의 연결점에 관한 기술적 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 전기 사용자의 안전을 확보하기 위하여 접지도체를 전원계통 및 설비에 연결하는 경우에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “접지도체(Grounding conductor)”라 함은 피접지물과 접지전극 또는 접지모선을 연결하는 도체를 말한다.

(나) “접지전극(Ground electrode)”이라 함은 피접지물과 대지를 전기적으로 접속하기 위하여 지중에 매설한 도체를 말한다.

(다) “전식(Electrolytic corrosion)”이라 함은 지중에서 용접기, 방식장치, 주변의 지하철 레일 등으로부터의 누설전류가 금속 구조물로 유입되었다가 다시 누출될 때 누출부에서 금속이 이온화하여 소모되는 현상을 말한다.

(라) “서지보호장치(Surge protective device)”라 함은 과도적 과전압을 제한하고 서지 전류를 분류하는 것을 목적으로 하는 장치를 말한다.

(마) “본딩(Bonding)”이라 함은 둘 또는 그 이상의 도전성 물질이 같은 전위를 갖도록 도체로 접속하는 것을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 따른다.

#### 4. 직류계통의 접지

(1) 직류계통의 접지에 관한 기본적 요구사항은 다음과 같다.

(가) 750 V 이하의 직류계통은 접지도체의 연결을 전원 공급측에서만 시행하여야 한다.

(나) 3선식 직류회로는 접지도체의 연결을 중성선에서 시행하여야 한다.

(다) 750 V 이상의 직류계통은 접지도체의 연결을 전원 공급측과 부하측 모두에서 시행하여야 한다.

(라) 접지 또는 접지전극은 각각의 전원측 외부 또는 멀리 떨어진 곳에 설치 가능하며, 이는 전식을 야기하는 접지전류가 흐르는 경우 특히 유효하다.

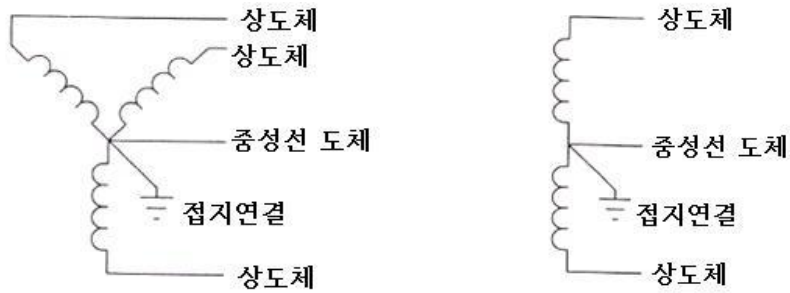
(2) 두 개의 직류전원 중 하나의 직류전원 중성선이 유효접지된 경우에는 다른 전원의 접지선에 서지보호장치를 직렬로 연결할 수가 있다.

(3) 750 V 이상의 직류 변환장치에 의해 서로 맞대고 있는(Back to back) 시스템이 설치된 경우에는 한 지점에서만 중성선을 접지하여야 한다.

#### 5. 교류계통의 접지

## 5.1 600 V 이하의 저압계통

- (1) Y 결선 3상4선식과 단상 3선식의 접지 연결은 <그림 1>과 같이 중성선 도체에서 시행한다.



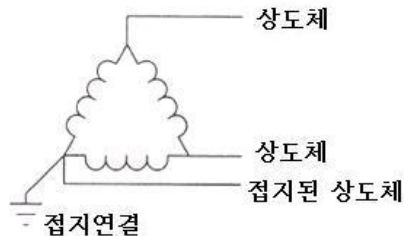
(i) Y 결선 3상4선식 교류계통      (ii) 단상 3선식 교류계통

<그림 1> 저압 교류계통에서의 접지 연결지점

- (2) <그림 2>와 같은 비접지 Y 또는  $\Delta$ 결선 및 중성선이 접지되지 않은  $\Delta$ 결선 회로는 안전측면에서 가능한 한 조명부하용으로 사용하지 않는다.



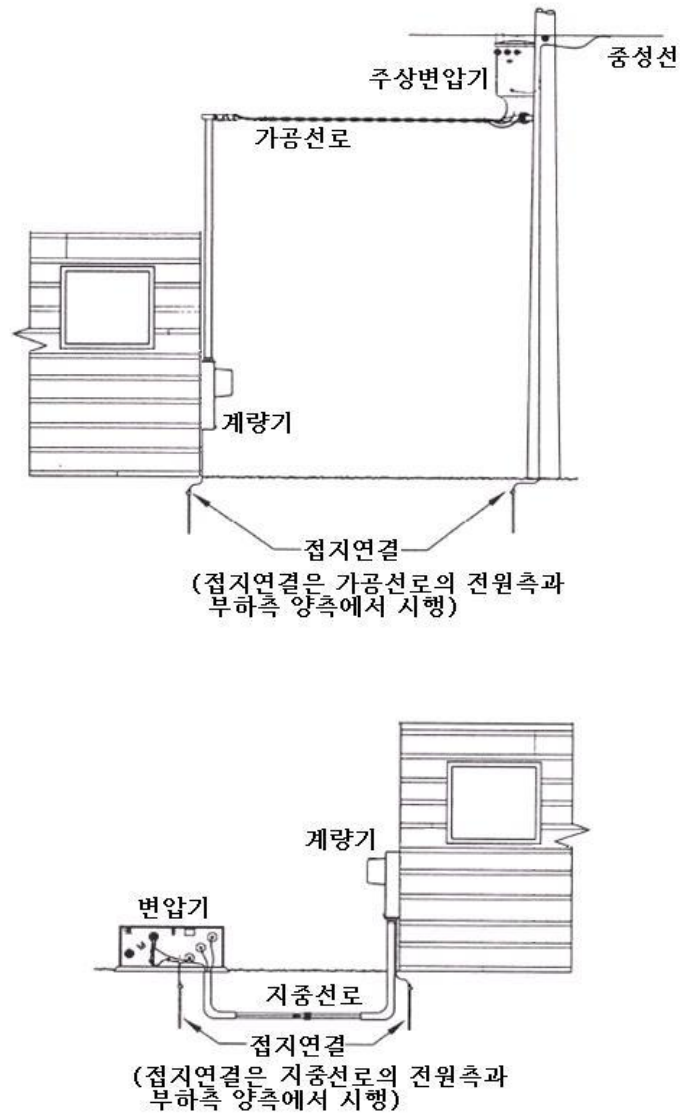
(i) 비접지 3상3선식  $\Delta$ 결선 회로      (ii) 비접지 3상3선식 Y 결선 회로



(iii) 코너 접지된 3상3선식  $\Delta$ 결선 회로

<그림 2> 조명전원으로 사용할 수 없는 Y 또는  $\Delta$ 결선 회로

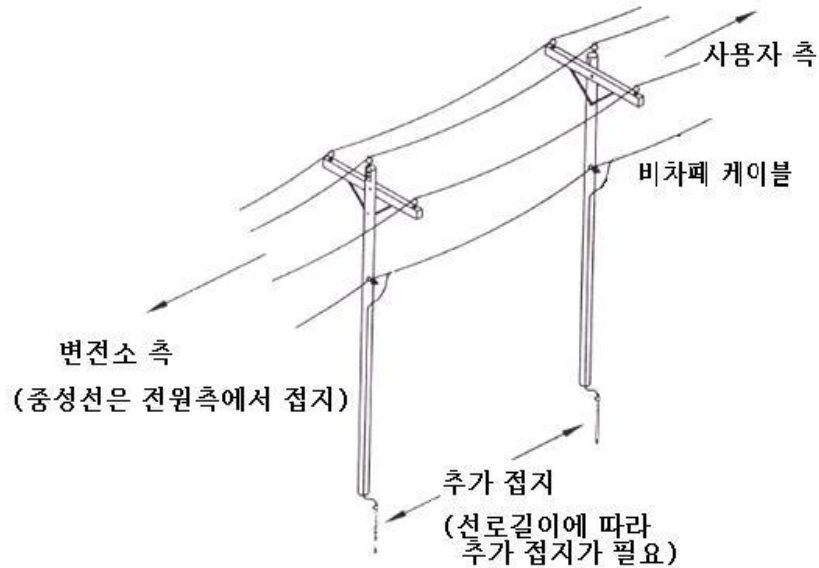
- (3) 저압 교류계통에서의 접지 연결지점은 <그림 3>과 같이 전원측과 부하측의 선로 양측에서 시행하여야 한다.



<그림 3> 저압 교류계통에서의 접지 연결지점

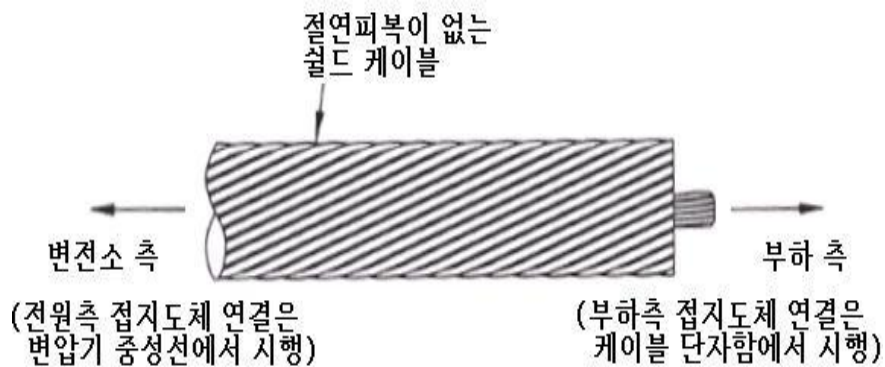
## 5.2 600 V 이상의 교류계통

- (1) 600 V 이상의 가공선로에서 비차폐 케이블은 <그림 4>와 같이 전원측에서 중성선을 접지시켜야 한다. 가공선로의 길이가 길어 다중접지가 허용되는 경우에는 추가적인 접지선 연결을 중성선에 연결하여 사용할 수 있다.



<그림 4> 600 V 이상의 가공선로에서 비차폐 케이블의 접지

- (2) 절연피복이 없는 쉴드 케이블은 <그림 5>에서와 같이 접지되어야 한다. 전원측의 접지도체 연결은 변압기 중성선에서 이루어져야 하며, 부하측의 접지도체 연결은 케이블 단자함에서 이루어져야 한다.



<그림 5> 절연피복이 없는 쉴드 케이블의 접지

- (3) 절연피복이 있는 쉴드 케이블은 추가적으로 쉴드와 접지도체 간을 분당할 것을 권고한다.

- (4) 다중 접지시스템에서 작업자가 접촉할 수 있는 케이블의 연결 부위에는 접지가 이루어져야 한다.
- (5) 전기분해 또는 쉴드선에 차폐전류가 흘러 문제가 발생하고, 다중접지 시스템을 적용하지 않은 경우에는 케이블의 이음부분을 절연시켜야 한다.
- (6) 분당용 변압기 또는 리액터는 케이블 한쪽 끝단에서 접지를 시행한 것으로 간주할 수 있다.
- (7) 절연피복이 없는 쉴드 케이블을 직접 매설하는 경우는 케이블 전체 길이에 대해 모두 접지되는 유리한 점이 있으나, 부식에 취약하다.
- (8) 절연피복이 있는 쉴드 케이블은 부식을 방지할 수 있지만 접지는 효과적이지 못하므로 다중 접지가 필요한 경우 절연피복을 제거하여 접지를 시행하여야 한다.

## 6. 보조 접지도체

- (1) 접지되어야 하는 교류계통에 지중 케이블의 보조 접지도체(Adjunct grounding conductor)가 사용되는 경우 다음의 조건을 만족하여야 한다.
  - (가) 보조 접지도체는 접지가 필요한 설비에 직접 연결하거나, 중성선을 통해 연결하여야 한다.
  - (나) 보조 접지도체를 갖는 지중 케이블을 <그림 6>과 같이 직접 매설하는 경우 보조 접지도체는 상 도체와 함께 매설하여야 한다.
  - (다) 비금속 전선관에 케이블을 설치하는 경우 보조 접지도체는 전선관 내부 또는 외부 어느 쪽에도 설치가 가능하다.
  - (라) 금속전선관에 케이블을 설치하는 경우에는 보조 접지도체가 반드시 금속 전선관 내부에 함께 설치되어야 한다.





<그림 6> 보조 접지도체의 설치방법

(마) 금속전선관 양 끝단에서 본딩이 이루어져 있는 경우 보조 접지도체를 <그림 7>과 같이 전선관 외부에 설치할 수 있다.



<그림 7> 본딩이 된 금속전선관

- (2) 쉘드 케이블의 보조물로 사용되는 접지도체는 케이블의 쉘드가 중성선 전류 또는 고장전류를 흘리기에 충분하지 않으면 보조 접지도체를 통해 이의 전류를 흘릴 수 있다.
- (3) 보조 접지도체가 케이블의 직접 매설로 인해 부식된 동심 중성선(Concentric neutral conductor)을 대체할 수는 없다.

## 7. 울타리 접지

- (1) 변전소와 같이 울타리가 접지되어야 하는 경우 울타리는 접지도체에 연결되어야 한다.

- (2) 울타리 기둥이 비전도체인 경우에도 울타리의 그물망은 접지되어야 한다.
- (3) 울타리 기둥이 도전체인 경우 울타리의 그물망은 기둥에 단단히 연결되도록 하고, 도전성 기둥을 접지시켜야 한다.