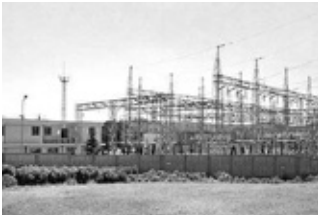
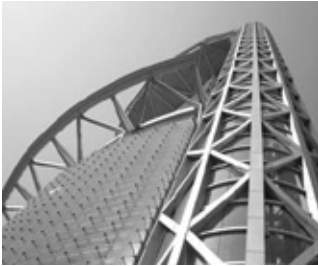


# 건축 전기 설비 기술사 문제해설

글 / 김세동 (두원공과대학교 교수, 공학박사, 기술사 e-mail : kimse@doowon.ac.kr)



등전위본딩의 역할과 감전보호용 등전위본딩에 대해서 설명하시오.

☞ 이해향상을 위해서는 스스로 문제를 만들어 풀어보고, 기억유지를 위한 아이디어 기록습관이 중요합니다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
Key Word	등전위본딩
관련 이론 및 실무 사항	1. 등전위본딩의 개념 2. 판단기준 제18조 6항, 7항의 접지방식 3. KSC IEC 60364 및 62305의 등전위본딩에 관한 기준 4. 판단기준 제249조 4항의 등전위본딩 관련 기준 5. 실제 건축 현장의 등전위본딩

## 해설

### 1. 등전위본딩의 역할

등전위본딩은 건축물의 공간에서 금속도체 상호간의 접속으로 전위를 같게 하는 것, 즉 등전위화를 위해 시공되는 것으로, 저압 전로설비, 정보통신설비, 피뢰시스템 등에 있어서 필수적인 기술이다. 등전위본딩의 역할은 표 1과 같으며, 이들의 역할은 서로 밀접한 관계가 있다.

[표 1] 등전위본딩의 역할

구분	역할
저압 전로설비	감전방지
정보통신설비	기능 보증, 전위기준점의 확보, EMC 대책
피뢰시스템	뇌로 인한 과전압에 대한 보호, 불꽃방전의 방지, EMC 대책

## 2. 감전보호용 등전위본딩

### 1) 목적

감전보호용 등전위본딩의 목적은 위험전압의 저감 및 등전위화를 도모하여 내부 시설기기의 기능을 보장하고 인체의 안전을 확보하는 것이다.

### 2) 주 등전위본딩

건축물의 외부에서 인입하는 각종 금속제 인입설비의 배관은 최대 단면적을 갖는 배관부분에서 서로 접속되어야 하며, 가능한 한 인입구 부근에서 접속한다. 건축물 안에서 수도관과 가스관의 배관은 건축물로 유입되는 방향의 최초 밸브 후단에서 등전위본딩을 한다.

건축물에서 접지도체, 주 접지단자와 다음의 도전성 부분은 등전위본딩에 접속한다.

- ① 수도관, 가스관과 같이 건축물로 인입되는 인입계통의 금속관
- ② 접촉할 수 있는 건축물의 계통 외 도전부, 금속제 중앙 난방설비
- ③ 철근콘크리트조의 금속보강재

### 3) 보조 등전위본딩

보조 등전위본딩은 고장에 대한 추가 보호대책으로서 화재, 기기의 응력에 대한 보호 등 다른 이유에 의한 전원의 차단이 필요한 경우도 포함되며, 설비 전체 또는 일부분, 특정한 장소 및 기기에 적용될 수 있다.

전기 부분에 고장 발생 시 자동 차단 조건이 충족되지 않는 경우 보조 등전위본딩을 하며, 보조 등전위본딩을 실시한 경우라도 전원의 차단이 필요하다. 사람이 동시에 접촉할 수 있는 범위(2.5m 미만의 이격거리)에 설치되어 있는 고정 기기의 노출 도전부, 수도관, 가스관, 덕트, 철근콘크리트 바닥의 주요 금속보강재와 같은 계통 외 도전부는 보조 등전위본딩을 한다.

보조 등전위본딩은 주 등전위본딩을 보완하기 위한 것이다. 또한 교류 계통의 유효성이 의심되는 경우에는 노출 도전부와 계통 외 도전부 사이의 전기저항( $R$ )이  $R \leq \frac{50}{I_a} [\Omega]$ 의 조건을 충족하는지를 확인해야 한다. 여기서,  $I_a [A]$ 는 보호장치의 동작전류로 누전차단기의 경우 정격감도전류, 과전류차단기의 경우 5초 이내에 동작하는 전류이다.

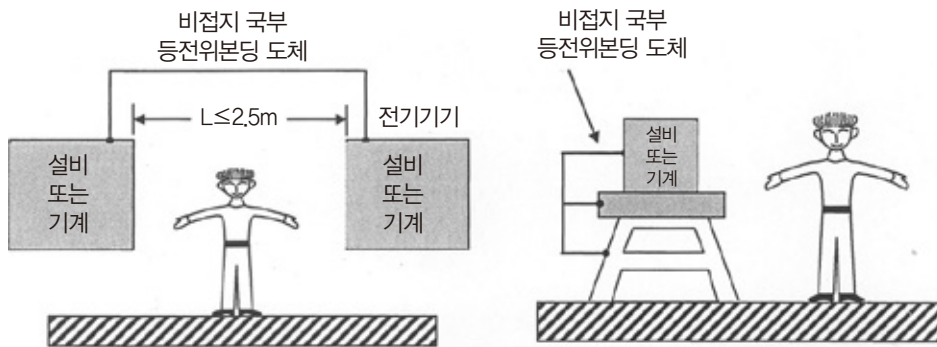
보조 등전위본딩은 다음과 같은 특수한 장소에 시설한다.

- ① 욕조 또는 샤워욕조가 설치된 장소
- ② 수영플장 또는 기타 욕조가 설치된 장소

- ③ 이동식 숙박차량 또는 숙박차량 정박지의 전기설비
- ④ 피뢰설비

#### 4) 비접지 국부 등전위본딩

비접지 국부 등전위본딩은 절연고장에 대한 감전보호대책으로 전원의 자동차단에 의한 보호가 적용될 수 없는 경우, 즉 접지를 하지 않은 경우에 보호대책으로 사용되며, 그림 1은 전형적인 사례이다.



[그림 1] 비접지 국부 등전위본딩 시설

비접지 국부 등전위본딩은 대지에 전기적으로 접촉되어서는 안되며, 노출도전부 또는 계통 외 도전부를 통해서도 대지에 직접 전기적으로 접촉되어서는 안된다. 대지로부터 절연된 도전성 바닥이 비접지 등전위본딩 계통에 접속되어 있는 경우 등전위 장소에 있는 사람이 위험한 전위차에 노출되지 않도록 한다.

#### 5) 저압 전원계통의 등전위본딩

##### (1) TN 계통

전기설비의 노출도전부와 계통 외 도전부는 주 등전위본딩에 접속해야 하며 다음과 같은 상황에 등전위본딩을 한다.

- ① 고장 시 전원의 자동차단 시간이 최종단 회로가 32A 이하인 경우,
- ② 표 2의 규정된 시간을 넘거나 최종단 회로가 32A를 초과하는 회로 또는 분전반의 회로에서 5초를 넘는 경우

[표 2] TN 계통의 최대 차단시간

공칭대지전압[V]	$50 < V_o \leq 120$	$120 < V_o \leq 230$	$230 < V_o \leq 400$	$V_o > 400$
차단시간(초)	0.8	0.4	0.2	0.1

##### (2) TT 계통

전기설비의 노출 도전부 및 계통 외 도전부는 전기적으로 접속하고 접지해야 하며, 동일한 보호장치에 의해 총괄적으로 보호하는 모든 노출 도전부를 공통의 접지전극 보호도체로 접속해야 한다.

분기회로 차단기의 정격전류가 32A 이하인 경우 또는 고장 시 전원의 자동차단 시간이 표 3의 규정된 시간을 초과하거나, 분기회로 차단기의 정격전류가 32A를 초과 또는 분전반의 회로에서 최대 차단시간이 1초를 넘는 경우 보조 등전위본딩을 해야 한다.

[표 3] TT 계통의 최대 차단시간

공칭대지전압[V]	$50 < V_o \leq 120$	$120 < V_o \leq 230$	$230 < V_o \leq 400$	$V_o > 400$
차단시간(초)	0.3	0.2	0.07	0.04

////////////////////////////////////// 추가 검토 사항 //


☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 한다. 본 문제에 대한 완벽한 이해가 어려울 경우, 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 명확하게 이해하는 것이 된다는 것을 명심하기 바랍니다.

등전위본딩의 시설방법

- 1) 다음과 같은 금속체는 등전위본딩 도체로 사용하면 안된다.
  - 금속제 수도관
  - 인화성 가스 또는 액체가 채워진 관
  - 통상의 사용 상태에서 기계적 응력을 받는 구조물의 부품
  - 등전위본딩용으로 설계되지 않은 가요성 금속관
  - 가요성 금속제 부품
  - 지지선
- 2) 주 접지단자에 접속되는 본딩도체의 단면적은 표 4의 값 이상이어야 한다.

[표 4] 주 접지단자에 접속되는 본딩 도체의 단면적

재질	구리	알루미늄	강철
단면적[mm <sup>2</sup> ]	6	16	50

낙뢰보호계통을 포함하는 경우, 등전위본딩 도체의 단면적은 구리 16 mm<sup>2</sup>, 알루미늄 25 mm<sup>2</sup>, 철 50 mm<sup>2</sup> 이상이어야 한다. 

[참고문헌]

1. 건축전기설비설계기준 개발 2차년도 연구보고서(2013)
2. KSC IEC 60364-4-41(저압전기설비-안전을 위한 보호, 감전에 대한 보호, 2012)