



IEC 62305-3(구조물의 물리적 손상 및 인명위험) 해설(4)

이기홍 <토지주택연구원 미래기술연구실장>

이번 호에서는 지난 호 IEC 62305-3(구조물의 물리적 손상 및 인명 위험)의 적용 범위, 용어 정의, 피뢰시스템, 외부피뢰시스템에 이어 내부 피뢰시스템 등에 대한 핵심적인 내용만을 선별하여 해설합니다.

1. 적용범위

2. 용어정의

3. 피뢰시스템

4. 외부피뢰시스템

5. 내부피뢰시스템

5.1 일반사항

내부피뢰시스템은 외부피뢰시스템(특히 인하도선)이나 피보호구조물의 도전성 부분을 통하여 흐르는 뇌전류에 의해 구조물의 내부에 위험한 불꽃방전이 발생하는 것을 방지하기 위한 시스템이다.

불꽃방전은 외부피뢰시스템과 금속제설비, 내부시스템, 외부 도전성 부분이나 선로 사이에서 발생할 수 있다.

이러한 불꽃방전은 폭발위험이 있는 장소에서는 특히 위험하므로 추가적이 보호대책 등이 요구된다.

불꽃방전을 방지하기 위한 기술로서는 피뢰등전위본딩, 전기적 절연이나 이격 등의 기술이 필요하다.

5.2 피뢰등전위본딩

5.2.1 일반사항

피뢰등전위본딩은 다음과 같은 시스템을 서로 전기적으로 접속하는 것이다.

- 금속제 설비(금속제 각종 배관 등)
- 내부시스템(전기전자 시스템 등)
- 구조물에 접속된 외부 도전성부분이나 선로(통신 선로 등)

피뢰등전위본딩을 내부시스템에 시설할 때에는 뇌전류 일부가 내부시스템에 흘러서 내부시스템의 고장이나 손상을 일으킬 수 있으므로 뇌전류에 대한 영향을 고려하여야 한다.

피뢰등전위본딩을 하는 방법으로는

- ① 본딩도체의 사용
: 자연적 구성부재를 통한 본딩만으로는 전기적 연속성이 확보되지 않는 경우
- ② 서지보호장치(SPD)의 사용
: 본딩도체로 직접 접속할 수 없는 장소의 경우, 예를 들어 전원선과 접지, 통신선과 접지 등
- ③ 절연방전갭(ISG)의 사용
: 본딩도체로 직접 접속할 수 없는 장소의 경우, 예를 들어 이중금속부식이 우려되는 곳.

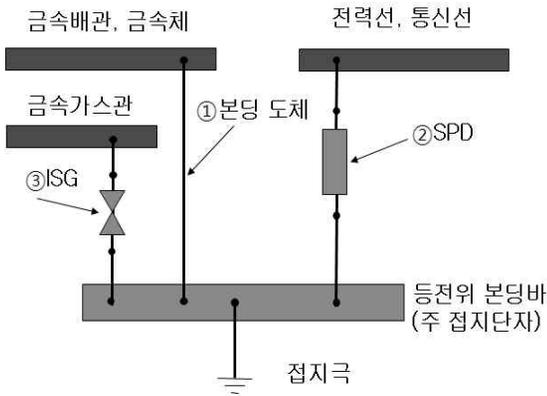


그림 1. 피뢰등전위본딩을 하는 방법

그러나 불꽃방전을 방지하기 위한 피뢰등전위본딩 기술과 상반되는 요구 사항이 있는 경우가 있으므로 관련 기술자나 관계기관들과 협의를 하여야 한다.

예를 들어 통신설비에 적용하는 SPD에 의해 통신 기능이 저해 받을 수도 있고 가스배관과 다른 금속을 본딩함으로써 부식전류가 흘러서 가스배관을 부식시킬 수가 있다. 따라서 이러한 상충된 요구사항을 서로 부합시킬 수 있는 합의점을 찾아서 피뢰등전위본딩을 하여야 한다.

또한 피뢰등전위본딩은 감전보호용 등전위본딩이나 통신용 등전위본딩과도 서로 그 기능이 협조 되도록 고려하여야 한다.

5.2.2 금속제 설비에 대한 피뢰등전위본딩

피보호구조물에 접속된 외부피뢰시스템의 경우, 피뢰등전위본딩을 시설해야 하는 장소는 다음과 같다.

- 지하(기초)부분이나 지표면 부근의 장소
- 절연 요구조건이 충족되지 않는 장소

그림 2는 금속제설비에 대한 피뢰등전위본딩 사례를 보여주고 있다.



그림 2. 금속제 설비에 대한 피뢰등전위본딩 사례

피뢰등전위본딩은 적절한 굵기의 본딩선을 최대한 똑바르고 곧게 연결하여 전위차를 최소화시켜야 한다.

특히 건축물 구조체를 인하도선의 일부로 활용할 경우에는 뇌전류가 구조물에 흐를 때 발생할 수 있는 문제점들을 고려하여 시설하여야 한다.

또한, 금속가스배관 등은 가스공급자의 동의를 얻어 적합한 동작조건을 가진 절연방전갭(ISG)를 사용하여 등전위본딩을 하여야 한다.

이중금속을 서로 등전위본딩할때에도 부식방지를 위하여 절연방전갭을 사용하여야 하며 이러한 사례를 그림 3에서 보여 주고 있다.



그림 3. 방전궤를 이용한 피뢰등전위본딩 사례

5.2.3 외부 도전부에 대한 피뢰등전위본딩

외부 도전부에 대한 등전위본딩은 가능한 피보호 구조물의 인입점 가까이에서 실시한다.

그림 4는 건축물에 인입되는 각종 급수 및 급탕용의 금속관 배관을 등전위본딩한 사례이다.

등전위본딩선은 흐르는 뇌전류에 충분히 견딜 수 있는 굵기의 전선을 사용하여야 하며, 서로 다른 금속체를 전기적으로 접속하면서 이종금속부식이 발생할 우려가 있으면 방전궤(ISG)를 사용하여 등전위본딩을 하여야 한다.



그림 4. 외부도전부에 대한 피뢰등전위본딩 사례

5.2.4 통신시스템에 대한 피뢰등전위본딩

통신시스템에는 서지보호장치(SPD)를 사용하여 피뢰등전위본딩을 하여야 한다. 통신시스템에 SPD

를 설치하면 통신시스템의 기능에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 통신시스템의 특성을 정확히 파악하여 SPD의 특성과 조합을 이룰 수 있도록 SPD의 제품 성능을 충분히 고려하여야 한다.

그림 5는 통신시스템에 SPD를 적용한 사례를 보여주고 있다.



그림 5. 통신시스템에 SPD를 적용한 사례

6. 접촉전압과 보폭전압에 의한 인축의 상해에 대한 보호대책

피뢰시스템을 설계하고 시설하였더라도 상해가 발생할 수 있다. 그러나 다음의 조건 중 하나를 만족하면 위험성은 허용레벨 이하로 낮아지게 된다.

- 인하도선으로부터 3m 이내에 사람이 없을 것
- 최소한 10개 이상의 인하도선 시스템을 갖출 것
- 인하도선에서 3m 이내에서 지표층의 접촉저항은 적어도 100 kΩ 이상일 것

만약에 위의 조건 중을 하나도 만족하지 못하면 접촉전압과 보폭전압에 대하여 다음과 같은 보호대책을 강구하여야 한다.

- 노출 인하도선을 절연(예, 최소 3mm 이상의 두께의 가교폴리에틸렌)
- 인하도선에 접촉하지 못하도록 물리적으로 제한

하거나 경고문 게시

- 메시접지시스템을 이용한 등전위화

참 고 문 헌

[1] KS C IEC 62305-1,2,3,4: 2012

7. 피뢰시스템의 검사 및 유지관리

피뢰시스템의 효과는 그 자체의 설치, 유지관리 및 시험방법에 따라 달라진다.

따라서 주기적인 검사와 함께 피뢰설비의 성능을 유지할 수 있도록 유지관리에 노력하여야 한다.

피뢰시스템의 검사에서는

- a) 피뢰시스템의 설계 및 시공의 적합성 여부
- b) 부식 발생이나 기능상의 문제 유무 확인
- c) 추가된 설비 또는 구조물에 대한 피뢰시스템 적합성 여부 등을 확인하여야 한다.

피뢰시스템의 검사에서는

- 구조물의 건설 중에 매설 접지극을 확인하는 검사
- 피뢰시스템 시공 완료 후의 검사
- 일정한 주기에 의한 정기적 검사 등을 실시하여야 한다.

◇ 저 자 소 개 ◇



이기홍 (李起弘)

1962년 11월 17일생. 1988년 충남대 공대 전기공학교육과 졸업. 1990년 충남대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2001년 충남대 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1992년~현재 한국토지주택공사 토지주택연구원, 실장. 2014년~현재 토지주택대학교 겸임교수. 한국조명·전기설비학회 국제이사, 편수위원. IEC TC 37 국내전문위원회 위원장. IEC TC 64 & 81 국내전문위원. 2013 APL(아시아태평양 피뢰 국제컨퍼런스) 조직위원장.

E-mail : lkh21@lh.or.kr