

IEC 62305-4(구조물 내부의 전기전자시스템) 해설

이기홍 <토지주택연구원 미래기술연구실장>

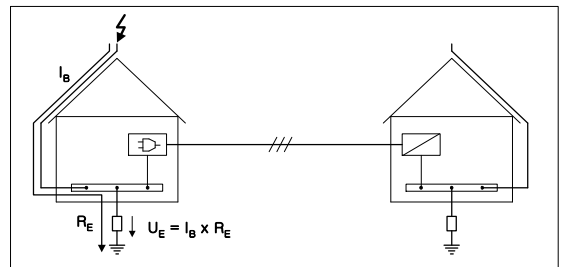
이번 호에서는 피뢰시스템 IEC 62305-4(구조물 내부의 전기전자시스템)에서의 SPM에 대하여 해설합니다.

한편, 2011년부터 지금까지 5년 동안 연재해 오던 국제전기기술(IEC) 해설은 이번 호를 마지막으로 마감하고자 합니다.

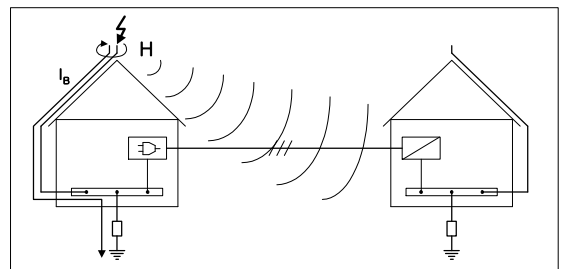
그동안의 관심과 격려에 감사드립니다.

1 용어정의

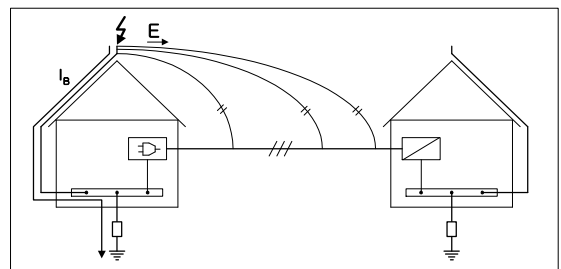
- 뇌전자기임펄스(lightning electromagnetic impulse, LEMP)
서지 및 방사상 전자계를 발생시키는 저항성, 유도성 및 용량성 결합을 통한 것으로 뇌전류에 의한 모든 전자기 영향을 말합니다.
건물에 낙뢰가 발생하였을 때 저항성, 유도성 및 용량성 결합을 통한 전자기 영향을 도식적으로 설명하면 그림 1과 같습니다.
- 서지(surge)
과전압 및/또는 과전류로서 나타나는 뇌전자기 임펄스(LEMP)에 의해 발생하는 과도현상입니다.



(a) 저항성 결합



(b) 유도성 결합(자계 H)



(c) 용량성 결합(전계 E)

그림 1. 뇌전류에 의한 전자기 영향 종류

- LEMP방호대책(LEMP protection measures, SPM)

LEMP의 영향으로부터 내부시스템을 보호하기 위한 대책을 말하며 SPM이라고도 합니다.

따라서 SPM은 뇌전류에 의한 서지 및 방사상 전자계를 통한 전자기 영향으로부터 내부시스템을 보호하기 위한 제반 조치를 말합니다.

이러한 조치(SPM)들로서는

- 공간차폐
- 본딩망
- 접지극시스템
- 선로차폐와 경로
- 인입설비의 차폐
- 협조된 SPD시스템

등이 있습니다.

2. SPM의 설계 및 시공

SPM의 설계는 복잡하고 어려운 기술이므로 EMC에 대한 폭넓은 지식과 시공 경험이 풍부한 낙뢰 및 서지보호전문가가 수행하여야 합니다. SPM은 피뢰 보호구역(LPZ: Lightning Protection Zone)의 개념을 기본으로 하고 있습니다. 보호대상 시스템을 포함한 영역을 LPZ로 구분하여야 하는데, 이 구역은 이론상 LEMP 위험성이 둘러싸인 내부시스템의 내광과 양립되는 공간부분(또는 내부시스템)으로 지정됩니다. SPM의 일반적인 설계 및 시공 중에서 주요한 내용만 정리하면 다음과 같습니다.

- 제반 공간차폐물과 협조된 SPD시스템은 자체와 서지를 낮은 수준으로 낮출 수 있으므로 방사상 전자계와 전도성 서지로부터 전기·전자기기를 보호할 수 있습니다.

그림 3은 공간차폐물과 협조된 SPD시스템을 이용한 SPM의 설계사례를 보여주고 있습니다.

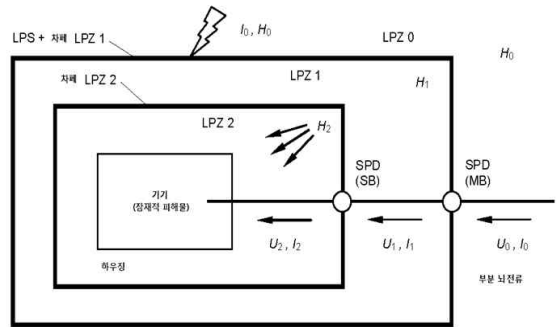


그림 3. 공간차폐물과 협조된 SPD시스템을 이용한 SPM($U_2 \ll U_0$, $I_2 \ll I_0$, $H_2 \ll H_0$)

- 기기의 외함에 접속된 차폐선을 이용한 SPM은 방사상 전자계로부터 전기·전자기기를 보호하며, LPZ1 입구의 SPD는 전도성 서지에 대하여 전기·전자기기를 보호합니다. 그림 4는 내부선 차폐물과 입구에 설치된 SPD로 구성된 SPM 사례를 보여주고 있습니다.

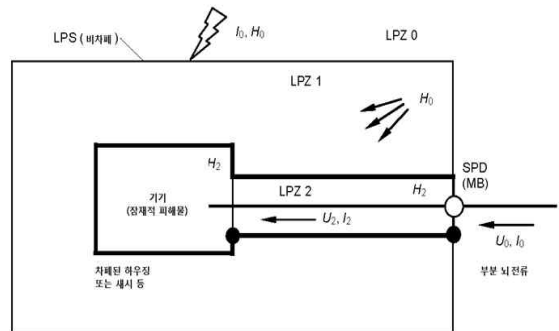


그림 4. 내부선 차폐물과 입구의 SPD를 이용한 SPM ($U_2 \ll U_0$, $I_2 \ll I_0$, $H_2 \ll H_0$)

- SPD는 단지 전도성 서지에 대해서만 전기·전자기기를 보호하기 때문에 협조된 SPD를 이용하는 SPM은 방사상 전자계에 민감하지 않은 전기·전자기기의 보호에 적합합니다. 협조된 SPD시스템은 위험한 서지 레벨을 더 낮출 수 있습니다.
- SPM의 시공단계에서는 설계도면에서 제시한

사항을 정확히 구현하였는지, 목적하는 기능을 달성할 수 있는지 확인하는 절차를 거쳐 최종적으로 문서로 만드는 노력이 필요합니다.

- 기존 구조물에서는 구조적 특성과 환경 등으로 이상적인 SPM을 구현하는 것이 불가능할 수도 있습니다. 따라서 기존 구조물에서는 그 구조물의 구조와 상태 그리고 설치된 전기·전자시스템에 맞게 SPM을 설계하고 시공하는 것이 필요합니다. 특히 낙뢰보호구역(LPZ)개념과 접지, 분당, 선로경로와 차폐에 대한 체계적인 계획이 이루어지도록 하여야 합니다. 그림 5는 기존 건물에서의 SPM 설계 절차를 보여주고 있습니다.

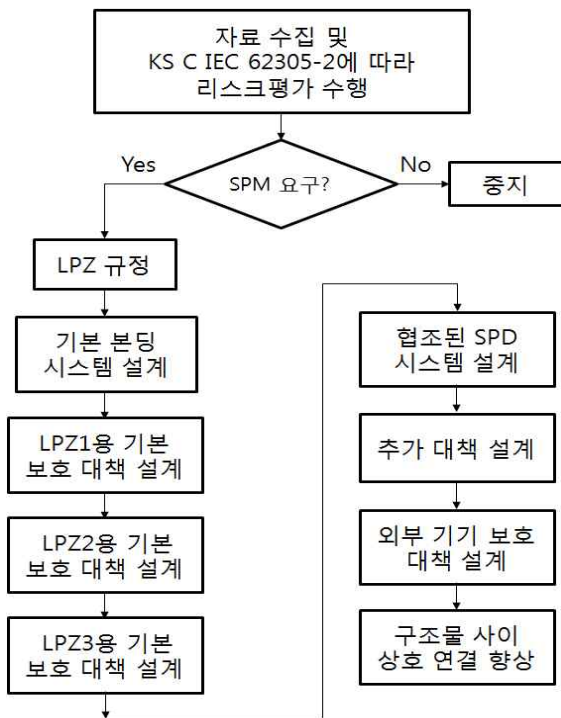


그림 5. 기존 구조물에서의 SPM 설계 절차

3. SPM 관리

경제성과 효율성을 동시에 추구하는 보호시스템을

구현하기 위해서는 건물의 설계 단계에서부터 SPM의 설계가 이루어지도록 해야 합니다. 이는 구조물의 부재를 SPM에 이용할 수 있으며 케이블 배치와 기기 위치에 대한 최적 조건의 선택이 가능하기 때문입니다.

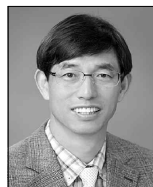
그러나 기존 구조물에 SPM을 시설하는 경우는 일반적으로 그 비용이 신축 구조건물에서보다 더 많이 들 수 있습니다. 따라서 LPZ의 적절한 선정과 기존 시설의 이용 등을 통해 투자비용을 최소화하는 노력이 필요합니다.

한편, SPM의 검사는 기술문서의 점검과 육안검사, 시험 측정 등을 통하여 정기적으로 검사하여야 합니다. 검사 후에 확인된 모든 결함은 곧바로 수정해야 하며 필요하다면 관련 문서도 수정하여 체계적으로 관리하여야 합니다.

참 고 문 헌

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

◇ 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 토지주택 연구원, 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