

등전위본딩에 관한 기술지침 개정판 소개

신정진*, 김기현, 박인표, 신성수, 이연경, 김한수
대한전기협회

An Introduction for Technical Guide on Equipotential Bondings 2015

Jung-Jin Shin*, Gi-Hyun Kim, In-Pyo Park, Seong-Su Shin, Yun-Kyung Lee, Han-Su Kim
Korea Electric Association

Abstract - 2011년 7월에 제정·발간된 등전위본딩에 관한 기술지침은 IEC 표준인 60364, 61643 및 62305 기반으로 기본적인 성능요건 및 기술적 상세사항을 규정하여 전력산업계에 보급되고 있다. IEC 표준이 개정됨에 따라 기술지침 관련내용에 대한 변경 및 추가 등에 대한 필요성이 대두되었으며, 관련내용을 검토하고 한국전기기술기준위원회 심의 후 2015년 3월 개정판을 재발간하였다.

1. 서 론

전기설비기술기준의 판단기준에는 IEC 표준에 의한 공통접지, 통합접지, TN접지에 대한 조항이 신설되었으나, 등전위본딩의 설치요건 등에 관한 상세 기준의 부족으로 현장 적용이 곤란하여 그동안 산업계 등에서 이에 대한 상세 기술지침의 제정이 꾸준히 요청되어 “등전위본딩에 관한 기술지침”을 제정·발간함으로써 저압전로에서 인체의 안전확보와 전기설비를 보호하기 위해 시설하는 등전위본딩에 관한 기술적 세부사항을 규정하여 전기설비의 합리적인 설계·시공·유지관리에 활용하도록 하였다. 기술지침에 기반인 IEC 60364, 61643 및 62305의 개정에 따라 기술지침 관련내용을 변경 및 추가하였으며 본 논문을 통해 간략하게 소개하고자 한다.

2. 본 론

2.1 구성체계

등전위본딩 기술지침은 총칙, 감전보호용 등전위본딩, 피뢰용 등전위본딩, 전기전자시스템의 등전위본딩, 검사 및 유지관리, 해설서로 구성되어 있다. 본 지침의 구성체계를 요약하면 다음 표 1과 같다.

〈표 1〉 등전위본딩에 관한 기술지침 구성체계

구분	구성체계
총칙	목적, 적용범위, 인용표준, 정의, 등전위본딩의 역할, 등전위본딩의 분류
감전보호용 등전위본딩	주 등전위본딩, 보조 등전위본딩, 비접지 국부 등전위본딩, 저압 전원계통의 등전위본딩
피뢰용 등전위본딩	금속제 설비의 등전위본딩, 외부도전부의 등전위본딩, 내부시스템의 등전위본딩, 인입설비의 등전위본딩
전기전자시스템의 등전위본딩	접지와 본딩, 본딩망, 피뢰구역 경계에서의 본딩, 기능용 등전위본딩망의 구성, 전원계통의 전자기적 영향, 시설방법
검사 및 유지관리	적용범위 및 목적, 검사시기, 검사절차, 검사항목, 검사문서, 유지관리
해설서	등전위본딩에 관한 기술지침의 상세해설

2.2 총칙

총칙 구성체계 중 인용표준, 용어의 정의에 대해서 개정하였다. 인용표준인 KS C IEC 60364, 61643, 62305 표준의 개정 및 폐지에 따라 추가 및 수정하였으며, 판단기준의 용어 통일(등전위본딩도체) 및 IEC 표준 개정에 따른 용어(접지극시스템)를 추가하였다.

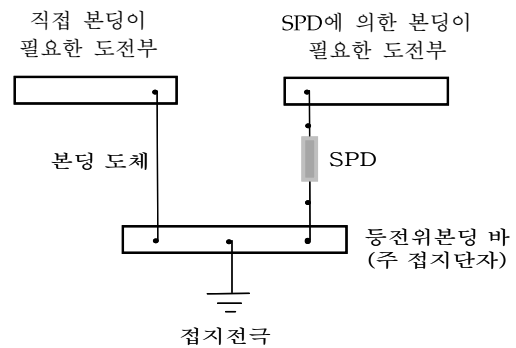
2.3 피뢰용 등전위본딩

그림 1에 나타난 바와 같이 등전위본딩에서 상호 접속방법이 다소 혼란의 여지가 있어 표 2와 같이 명확하게 표현토록 개정하였다. 또한 저

압전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침을 인용하도록 내용을 보완하였다.

〈표 2〉 등전위본딩의 상호 접속방법

개정 후
자연적 구성부재의 본딩으로 전기적 연속성을 확보할 수 없는 장소 : 본딩도체
본딩도체로 직접 접속이 적합하지 않거나 허용되지 않는 장소 : 서지보호장치(SPD)
비고) SPD 설치에 관해서는 저압전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침(KECG9102-2015)에 따른다.



〈그림 1〉 등전위본딩의 접속방법

금속제 설비의 등전위본딩 시설방법에 대한 조항으로 IEC 개정에 따라 기술지침에 내용도 변경하였다. 기초 부분이나 지표레벨 근방의 장소의 경우에는 본딩 도체는 쉽게 접점할 수 있도록 설치하고, 본딩 바에 접속하도록 하였다. 본딩 바는 접지극시스템에 접속해야 하고, 높이 20 m 이상의 대형 건축물에서는 환상 본딩 바 또는 두 개 이상의 본딩 바를 충분한 이격거리를 두고 설치하고, 서로 접속하도록 하였다.

절연 요구조건이 충족되지 않는 장소의 경우에는 일반사항, 단순접근, 상세접근으로 나누어서 자세하게 개정하였다. 일반사항은 외부 피뢰시스템의 수뢰부 또는 인하도록선과 금속 구조체, 금속설비, 내부 피뢰시스템 사이의 전기적 절연은 각 부분 사이의 이격거리 s 로 확보할 수 있다.

$$s = \frac{k_i}{k_m} \times k_c \times l \quad (1)$$

여기에서

k_i : 피뢰시스템의 보호레벨에 관련된 계수(표 3)

k_m : 전기절연재료에 관련된 계수(표 4)

k_c : 인하도록선에 흐르는 전류에 관련된 계수(표 5)

l : 이격거리를 고려하는 점에서 가장 가까운 등전위본딩점까지 수뢰부 혹은 인하도록선을 따라 측정된 거리 m

〈표 3〉 k_i 의 값

보호레벨(피뢰등급)	k_i
I	0.08
II	0.06
III, IV	0.04

〈표 4〉 k_m 의 값

재료	k_m
공기	1
콘크리트, 벽돌	0.5

비고 1 여러 개의 절연재료가 직렬로 되어 있는 경우 가장 작은 재료의 값을 적용한다.
비고 2 다른 절연재료의 사용에 대해서는 시설지침서 및 k_m 의 값이 생산자에 의해 제공되어야 한다.

〈표 5〉 k_c 의 값

인하도선의 수 n	k_c
1	1
2	0.66
3 이상	0.44

비고 이웃하는 접지극의 접지저항이 2보다 크다면 표 5의 값은 B형 접지극 배열 및 A형 접지극 배열에 적용한다. 단일 접지극의 접지저항이 2보다 크지 않다면 $k_c=1$ 로 추정된다.

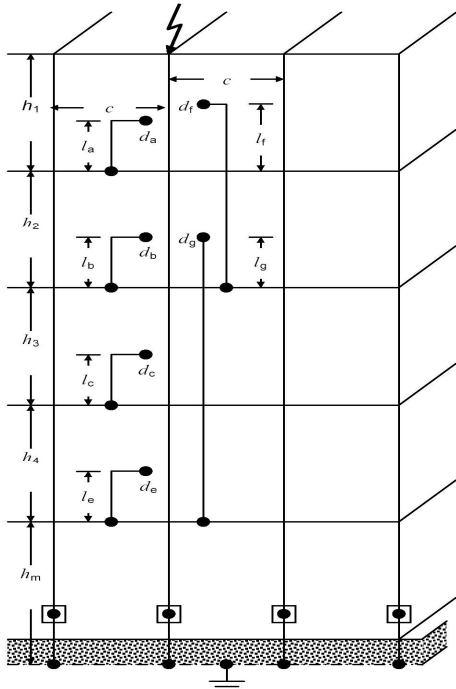
단순접근의 경우 위의 식 (1)의 적용을 위한 전형적인 구조물은 다음의 조건을 고려하여야 한다.

- k_c : 인하도선에 흐르는 전류에 관련된 계수(표 5)
- l : 이격거리를 고려하는 점에서 가장 가까운 등전위본딩점까지 수뢰부 혹은 인하도선을 따라 측정된 거리 m

상세접근의 경우 메쉬 수뢰부시스템과 상호연결된 환상도체를 갖는 피뢰시스템에서 수뢰부와 인하도선에 흐르는 전류 수치는 전류의 분포에 따라 다르다. 이격거리 s 를 보다 정밀하게 계산하기 위해서 다음의 공식을 따르며,

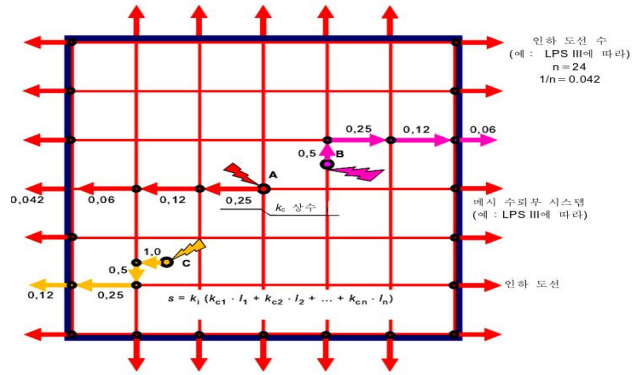
$$s = \frac{k_i}{k_m} \times (k_{c1} \times l_1 + k_{c2} \times l_2 + \dots + k_{cn} \times l_n) \quad (2)$$

수뢰부와 인하도선에 흐르는 전류의 수치가 다를 때 상호연결된 환상도체에 기인하는 수뢰부와 인하도선의 길이는 그림 2와3을 적용한다.



- n 인하도선의 총수
- c 가장 가까운 인하도선 사이의 거리
- h 환상도체 사이의 간격(또는 높이)
- m 총 층수
- d 가장 가까운 인하도선까지의 거리
- l 본딩점에서의 높이

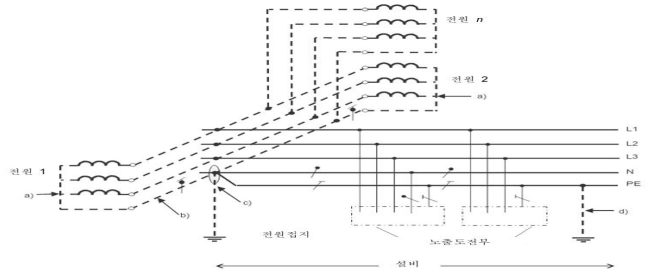
〈그림 2〉 각 층에서 다중 인하도선을 서로 접속하는 환상도체의 경우, 이격거리의 계산 예



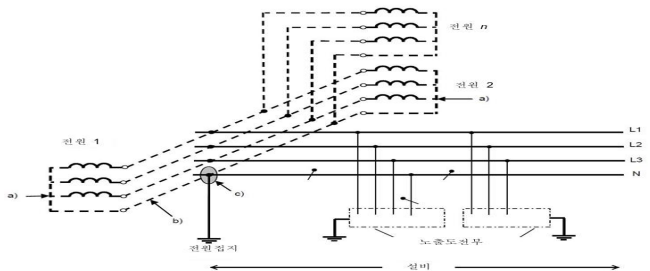
〈그림 3〉 다중 인하도선시스템을 갖는 메쉬 수뢰부시스템의 경우에 대한 k_c 값

2.4 전기전자시스템의 등전위본딩

전원계통의 전자기적 영향에 대한 조항으로 개정 전에는 TN-C 계통, TN-S 계통, TN-C-S 계통 등 TN계통에 대해서만 설명하였으나, IEC 개정에 따라 TT 계통, IT 계통 및 다중 전원공급 계통 등에 대한 설명을 추가하였다. TT 계통에서는 건물 내의 노출도전부와 중성점이 서로 다른 접지극에 연결되어 있을 때 충전부와 노출도전부 사이에 나타날 수 있는 과전압을 주의해야 하고, IT 계통에서는 선도체와 노출도전부 사이에 단일 절연 고장이 발생하는 경우 정상적인 선도체와 노출도전부 사이의 전압은 선간전압 수준까지 상승할 수 있으므로 주의해야 한다. 다중 전원공급의 경우 TN 계통과 TT 계통으로 분류하고 설비가 다중 전원공급 TN 계통인 경우, 그림 4와 같이 서로 다른 전원들의 중성점들은 절연도체로 상호 연결하여 동일한 어느 한 대지에 접속되어야 한다. 다중 전원공급 TT계통인 경우, 그림 5와 같이 서로 다른 전원들의 중성점들은 절연도체로 상호 연결하여 동일한 어느 한 대지에 접속되어야 한다.



〈그림 4〉 다중 전원공급 TN계통



〈그림 5〉 다중 전원공급 TT계통

3. 결 론

등전위본딩에 관한 기술지침은 IEC 표준(60364, 61643 및 62305)을 기반으로 한 기술적 상세사항으로 현장 적용활성화에 많은 도움이 되었다. IEC 표준의 개정에 따른 기술지침 관련내용 변경 및 추가 등 개정에 대한 필요성이 대두되어 관련내용을 검토하고 한국전기기술기준위원회 심의 후 2015년 3월 개정판을 재발간하였다. 개정 후 전기기술자들이 보다 쉽게 이해할 수 있을 것으로 예상하며, 등전위본딩에 관한 기술적 상세사항으로 용이하게 현장 적용에 활용되며 전기설비의 합리적인 설계·시공·유지관리 및 전기설비의 안전성과 신뢰성 확보에 기여할 것으로 사료된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 대한전기협회, 등전위본딩에 관한 기술지침, 2015