기술해설

IEC 62561에 의한 외부 피뢰 구성자재 시험 기술

엄주홍<기초전력연구원 책임연구원>

1. 서 론

최근 피뢰시스템 구성자재(LPSC)의 요구사항에 대한 IEC 62561 표준이 제정되었다[1-7]. IEC 62561 표준은 피뢰시스템을 구성하는 주요 자재(접속자재, 피뢰도체 및 접지극, 이격용 스파크갭, 고정자재, 시험용 접지단자함 및 수막장치, 뇌격 계수기, 접지저감재 그리고 독립 LPS 자재) 8가지로 구성된다. 2010년 11월에 고정자재에 대한 표준이 제정된 이후로 2012년 2월까지 7개의 표준이 제정되었으며, 현재 독립 LPS 자재에 대한 표준만이 진행 중에 있다.

IEC 62561 표준이 제정되기 이전에는 LPSC에 대한 성능을 정확히 확인 할 수 있는 방법이 없었기 때문에 피뢰시스템에 대한 요구사항을 다룬 IEC 62305 표준에 의한 참고시험이 부분적으로 이루어져왔다. IEC 62305에서는 대표적인 피뢰시스템 구성요소인 인하도선과 접지극에 대한 재질 및 단면적과 같은 기본적인 요구사항을 언급하고 있다. 하지만 요구된 사항을 확인하기 위한 시험방법이 없어서 그동안 피뢰 분야에서 많은 애로사항이 있었으며, 성능시험을 위한 표준의 필요성이 현장에서 요구되어 왔다.

피뢰시스템의 구성자재는 대부분 전기적 특성이 중요하게 요구되어 왔다. 하지만 IEC 62561 표준에서는 전기적 특성뿐만 아니라 기계적 특성과 환경적 특성까지 자세히 기술하고 있다. 외부 피뢰 구성자재는 대기 중에 직접적으로 노출되어 있어 오염된 대기 혹은 태양의 자외선에 직접적으로 영향을 받게 된다. 이러한 환경적 요인은 LPSC의 성능에 직접적으로 관여하게 되어, 최악의 경우 가장 기본적인 전기적 특성을 만족하지 못하게 되는 경우도 있다 만약 요구된 전기적 특성을 만족하지 못하게 된다면, 해당 피뢰시스템은 낙뢰로부터 건축물뿐만 아니라 건축물 내부의 설비와 사람들을 성공적으로 보호하지 못하게 된다.

기본적으로 피뢰시스템의 구성자재들은 기계적인 힘을 받게 된다. 구성자재 자체의 무게를 지탱해야하며, 피뢰도체를 사람이 만질 경우에 대하여 해당 부하의 힘을 지탱하거나 유지할 수 있어야 한다. 이와 같은 기계적 특성들은 겨울과 여름의 환경 조건을 만족하는 챔버 내부에서 최악의 환경에 대비한 시험이 실시된다.

이렇게 다양한 요구사항에 대한 성능시험을 위해서는 해당 특성을 검증할 수 있는 시험 설비들이 요구된다. 기초전력연구원에서는 산업통상부 전력산업인프라구축지원 사업으로 지난 2010년부터 'IEC 기반의

국제인증을 위한 피뢰 연구시험설비 구축' 사업을 수행하고 있다. 현재 피뢰시스템의 구성자재에 대한 성능을 확인할 수 있는 시험 설비를 구축 중에 있어, 조만간 대부분의 LPSC에 대한 성능시험을 수행할 수 있게 된다.

본 원고에서는 새로 제정된 IEC 62561 표준에 대해서 LPSC에 대한 시험방법과 해당 설비를 자세히 기술하여, 관련분야의 이해를 돕고자 하였다.

2. 본 론

2.1 접속자재(IEC 62561-1)

접속자재(connection components)는 피뢰도체 간 혹은 금속설치물과의 접속을 위한 자재를 말한다. 커넥터, 클램프, 가교자재 그리고 열팽창부품(expansion piece)이 접속자재에 포함된다. 대표적인 접속자재를 그림 1에 나타내었다.

그림 1. 접속자재의 예

접속자재는 등급에 따라 H등급(Heavy duty)과 N등급(Normal duty)으로 나뉜다. 요구되는 사항으로는 설치 지지서, 뇌격전류 전송능력, 정적 기계적 응력, 나사의 접속 및 해체 등이 있으며, 각각의 요구사항에 대한 성능이 확인되어야 한다. 각각의 성능 확인은 관련 시험을 통해서 이루어지며, 모든 시험은 형식시험으로 진행된다. 형식시험은 세 개의 시료로 진행되며, 한 개가 실패한 경우 다시 새로운 세 개의 시료로 수행되어야 한다.

접속자재는 건축물 외부에 설치되기 때문에 대기 중에 노출되었을 때 발생할 수 있는 환경적인 요인들에 대한 시험이 요구된다. 환경시험은 염수시험, 아황산가스시험 그리고 암모니아가스 시험으로 구성된다. 염수시험은 IEC 60068-2-52에 따라 수행되며, 전체 시험은 3일이 소요된다. 염수시험은 15~35℃에서 염수 스프레이를 2시간 동안 실시하고 40℃, 93%의 조건에서 22시간동안 에이징(ageing) 과정을 거치게 된다. 이렇게 24시간으로 이루어진 한 개의 사이클을 세 차례 진행하게 된다. 아황산가스시험은 ISO 6988 표준에 따라 진행되며, 전체 시험은 7일이 소요된다. 아황산가스시험은 40℃에서 아황산가스 스프레이를 8시간 동안 진행하고, 23℃, 75%의 조건에서 16시간동안 에이징 과정을 거치는 한 개의 사이클로 진행된다. 전체 시험은 해당 사이클을 7번 반복하여 수행된다. 염수 및 아황산가스 시험기를 그림 2에 나타내었다.

그림 2. 염수 및 아황산가스 시험기

암모니아가스 시험은 80% 미만의 구리함유량을 갖는 구리 합금으로 만들어진 시료에 대한 추가시험이다. 암모니아가스 시험은 암모니아성 대기에서 응력, 부식, 균열을 확인하는 시험으로서, ISO 6957 표준에 따라 시험이 진행되며, 시험기간은 의뢰자와 시험자 사이의 협의에 따라 달라진다. pH값은 보통 9.5~10을 사용하며, 염화암모늄 용액에 20~30℃

의 조건에서 24시간 노출한다. 시험 이후에 10배의 배율을 갖는 현미경으로 접속자재 표면의 균열 유무를 검사하여 합격 여부를 판정하게 된다.

그림 3. 환경시험 전/후 시료 사진

환경시험 전과 후의 시료 사진을 그림 3에 나타내었다. 그림에서와 같이 환경시험을 실시한 후에 구리 재질에 부식 현상이 발생한 것을 확인할 수 있다. 접속자재에 발생된 부식현상은 피뢰도체 상호간의 전기적 접속에 영향을 줄 수 있다.

전기적 접속 영향에 대한 성능확인을 위해서 환경시험 이후에 전기시험을 진행하게 된다. 접속자재는 절연판에 고정되며, 등급에 따라 10/350μs 뇌격전류 50kA와 100kA를 각각 시료에 인가하게 된다. 전기시험 이후의 시료 사진을 그림 4에 나타내었다.

그림 4. 전기시험 이후 시료

전기시험 이후에 접속자재의 평가는 육안검사로 실시되며, 접속부에서 접촉저항을 측정하였을 때 1mΩ 이하가 되어야 한다. 또한 조임 토크의 0.25배 이상, 1.5배 이하의 풀림 토크로 접속자재가 해체되어야 한다. 해체된 접속자재의 사진을 그림 5에 나타내었다.

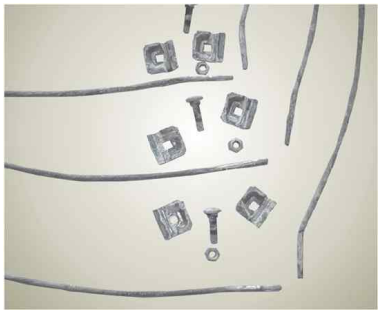

그림 5. 접속자재의 해체

나사가 없는 접속자재인 경우 900N을 1분 동안 인가하는 기계시험을 실시하며, 이 때 피뢰도체가 1mm 이상 움직이면 안 된다.

2.2 피뢰도체과 접지극(IEC 62561-2)

피뢰도체는 수뢰부와 인하도선을 구성하는 금속도체이며, 접지극은 접지시스템을 구성하는 금속 접지극을 말한다. 피뢰도체와 접지극에 대한 요구사항은 IEC 62305-3에서 제시되어 있지만 요구사항에 대한 자세한 시험방법은 언급되어 있지 않다[8]. IEC 62561-2에서는 피뢰도체와 접지극에 대한 재질, 단면적, 형태의 성능확인을 위한 시험방법이 자세히 기술되어 있다.

피뢰도체는 수뢰도체, 피뢰침, 접지인입봉 그리고 인하도선 등이 있다. 피뢰도체는 다양한 재질, 형상, 단면적에 따라 제작이 되기 때문에 각각의 요구사항에 맞는 기계적 특성과 전기적 특성을 만족해야 한다. 피뢰도체에 대한 전기적·기계적 특성을 표 1에 나타내었다. 각각의 재질에 따른 전기저항률과 단위면적당 인장력이 제시되어 있다. 전기저항률은 마이크로 저항계를 이용하여 측정한 저항값과 저항률 수식을

이용하여 구할 수 있다. 인장력은 피뢰도체의 단면적과 재질에 따라 크기가 달라지게 된다. 재질이 스테인레스인 경우 인장력이 770N/mm^{2}로 가장 크기 때문에 인장력 시험기의 최대 인장력을 스테인레스의 인장력에 맞춰 결정하면 된다.

표 1. 피뢰도체의 전기적·기계적 특성

재질	전기저항률 μΩ·m	인장력 N/mm^2
구리	0.019	200~450
알루미늄	0.03	≤150
알루미늄 합금	0.036	120~280
철	0.15	290~510
스테인레스	0.80	400~770

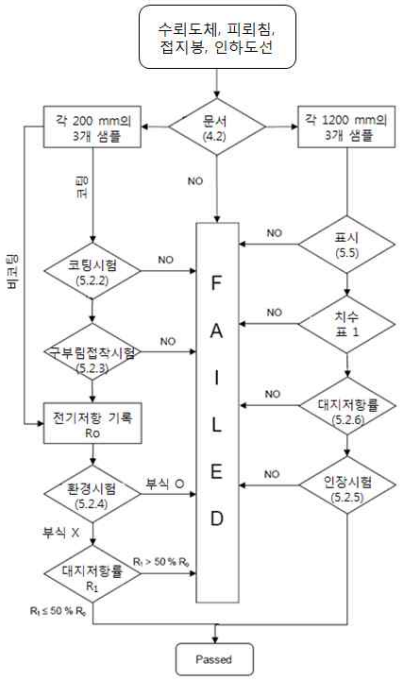

그림 6. 피뢰도체의 시험 순서도

피뢰도체와 접지극은 ISO 1460 혹은 ISO 2178에 따라 코팅 두께 시험이 실시되며, 각각의 요구사항을 만족하는 코팅 두께임이 확인되야 한다. 또한 코팅 도체의 구부림시험과 밀착시험을 통해서 도체 표면에 크랙이나 코팅이 벗겨짐이 없는지 확인해야 한다. 그 이후에 2.1항에서 언급한 환경시험을 실시하고, 표 1의 인장력으로 ISO 6892-1 표준에 따라 인장력시험을 실시한다. 마지막으로 마이크로저항기와 전기저항률 공식을 적용하여 전기저항률시험을 실시하게 된다.

피뢰도체의 전체 시험 순서도를 그림 6에 나타내었다. 각각의 시험을 실시한 이후에 요구되는 합격기준을 만족하는지 확인한다.

2.3 이격용 스파크갭(IEC 62561-3)

이격용 스파크갭(isolating spark gap, ISG)은 전기적으로 연결된 설치 부품을 이격시키기 위한 방전거리를 갖는 구성요소를 말한다. 이격용 스파크갭을 그림 7에 나타내었다.

그림 7. 이격용 스파크갭(ISG)

ISG의 능력에 따라 등급은 크게 3가지로 나뉜다. ISG의 설치 명세서에는 설치자가 적합하고 안전한 방법으로 선택하고 설치할 수 있도록 적절한 정보가 제공되어야 한다. 또한 설치 명세서에는 등급과 뇌격전류 용량, 정격 내전압, 정격 임펄스스파크오버전압, 정격 전원주파수내전압, 설치 위치에 따른 조립 설명서 등이 제시되어야 한다.

ISG의 이격저항은 전기시험 이전에 100MΩ 이상이어야 하며, 시험 후에는 500kΩ 이상이어야 한다. 최대 500V까지 0.5배 정격내전압 DC로 수행되며, 시험전압을 인가하고 30초 후에 측정하게 된다. 내전압시험은 제조사가 선언한 값까지 인가하게 되며, 100V/s의 기울기로 지속적으로 증가하여 60초 동안 유지를 한다. 시험 도중에 스파크오버가 발생하지 말아야 하며, 누설전류가 1mA를 넘지 말아야 한다. 정격임펄스 스파크전압은 제조사가 선언한 최고값의 1.2/50㎲ 임펄스 전압을 인가한다. 정극성과 부극성을 각각 5회씩 인가하며, 이때 각각의 임펄스에서 스파크오버가 발생해야 한다. 전기시험 이후에 환경시험을 수행하게 되며, 환경시험 이후 다시 전기시험을 실시한다. 뇌격전류 시험은 등급에 따른 뇌격전류 크기를 인가하게 된다. 10/350㎲ 전류파형 200kA까지 인가할 수 있는 임펄스 전류발생기를 그림 8에 나타내었다.

그림 8. 임펄스전류발생기(10/350㎲, 200kA)

뇌격전류시험 이후에 이격저항, 내전압, 정격임펄스스파크전압이 다시 반복되어 수행된다.

2.4 고정자재(IEC 62561-4)

고정자재는 수뢰부, 인하도선 그리고 접지시스템을 유지하고 지지하기 위해 설계되고, 피뢰도체의 길이를 따라 간격을 두고 설치되는 금속/비금속 혹은 합금의 자재를 말한다. 고정자재의 대표적인 예를 그림 9에 나타내었다.

고정자재는 재료에 따라 금속, 비금속, 합금으로 나뉘며, 내부 고정장치에 따라 나사 있음과 없음으로 나뉜다. 고정자재는 환경적인 요구사항과 기계적 강도가 가장 중요하게 요구된다. 고정자재 역시 형식시험으로 실시되며, 금속시료는 12개, 비금속/합금시료는 18개가 필요하다. 비금속 고정자재는 제작된 시간으로부터 168시간 이후에 수행되어야 한다.

(a) 금속 (b) 비금속

그림 9. 고정자재

모든 재료의 고정자재는 염수시험과 아황산가스시험을 포함한 환경시험이 수행된다. 비금속 고정자재인 경우, 자외선 내성시험을 추가로 실시해야 한다. 자외선 내성시험은 EN ISO 4892-2에 따라 1000시간, EN ISO 4892-4에 따라 720시간 동안 실시된다. 해당 표준에 대한 자외선 내성시험은 매우 긴 시간 동안 진행되어야 하지만, EN ISO 4892-3 표준을 따라 시험을 진행하는 경우 시험시간을 단축할 수 있다. 6시간으로 이루어진 한 사이클을 3번 진행하는 방법을 제시하고 있어, 18시간만으로 자외선 내성 시험이 가능하다. 자외선 내성시험은 실제 태양의 자외선과 비슷한 파장 340nm를 갖는 램프를 이용하여 시험이 이루어지며, 5시간동안 자외선에 노출되고 한 시간 동안 물 스프레이가 이루어진다. 자외선 내성 시험기는 그림 10에 나타내었다.

그림 10. 자외선 내성 시험기

자외선 내성시험을 포함한 환경시험 이후에 기계시험을 실시한다. 기계시험은 측면부하시험, 축방향부하시험 그리고 충격시험으로 구성된다. 측면부하시험은 모든 재질에 해당되며, 3개의 시료로 시험된다. 200N의 추를 피뢰도체 중앙지점에 매달아서 -10℃와 40℃ 조건에서 각각 수행되어진다. 금속은 5~6분, 비금속과 합금은 60~61분 동안 시험된다. 측면부하시험의 기본 배치를 그림 11에 나타내었다. 이 시험의 합격여부는 육안검사로 이루어진다.

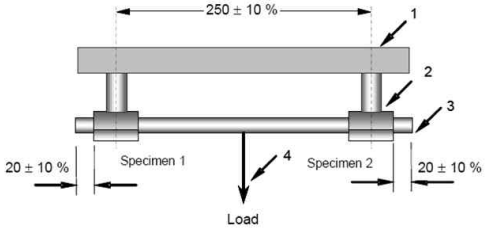

그림 11. 측면부하시험의 기본 배치

그림 12의 축방향부하시험은 50N의 추로 수행되며, 시험시간은 측면부하시험과 동일하다. 이 때 합격기준은 피뢰도체의 이동이 3mm를 넘지 않아야 한다. 마지막으로 충격시험이 있으며, 금속재질의 고정자재는 이 시험에서 제외된다. 시료를 챔버에서 -5℃로 2시간 보관 후 바로 충격시험기에 설치하고 12초 후에 충격시험을 실시한다. 총 3번의 충격을 가하는데 시료의 왼쪽, 오른쪽 그리고 중앙에 각각 인가하며, 합격여부는 육안 검사로 이루어진다.

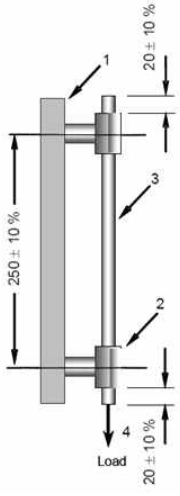

그림 12. 축방향부하시험의 기본 배치

2.5 접지극 검사함과 수막장치 (IEC 62561-5)

접지극 검사함은 검사와 시험목적을 위한 인하도선/접지 단자의 접속을 감싸고 있으며, 외함과 제거 가능한 뚜껑으로 구성된 금속 혹은 비금속 함을 말한다. 수막장치는 빌딩의 기초를 통해 지나가는 접지봉전극과 결합되어 사용되는 물압력 씰(seal)로서 빌딩으로 들어오는 지하수를 막는 역할을 한다. 접지극 검사함과 수막장치를 그림 13에 나타내었다.

접지극 검사함은 한 개의 검사함에 사용되는 3개의 뚜껑 시료로 수행된다. 접지극 검사함은 부하시험이 가장 주요한 시험으로 부하의 종류에 따라 다른 크기의 부하를 시료에 인가한다. 콘크리트 뚜껑 시료는 28일의 건조 시간 이후에 시험을 실시해야하며, 그 외의 뚜껑 시료는 7일의 건조 시간 이후에 실시한다. 시험은 완전한 조립품으로 수행되며, 시료의 외함은 그림 14의 콘크리트 기초틀에 주조되어야 한다. 부하

시험을 위한 시험 배치를 그림 14에 나타내었다.

(a) 접지극 검사함 (b) 수막장치

그림 13. 접지극 검사함과 수막장치

버스와 같은 중책에 대한 시료는 30kN의 힘으로, 사람이 다니는 곳의 시료는 4kN의 힘으로 시험된다. 시험은 60초 이상 점진적으로 힘이 적용되어 120초 동안 유지된다.

수막장치는 막(sealing)시험을 통해서 성능시험을 확인하게 된다. 막시험은 최소 5bar의 공기압으로 24시간 동안 지속적으로 적용하여 시험된다.

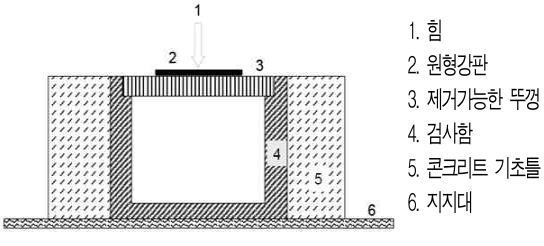

그림 14. 부하시험의 구조도

2.6 뇌격계수기(IEC 62561-6)

뇌격계수기(lightning strike counter)는 피뢰도체에 흐르는 전류를 바탕으로 한 뇌격전류의 수를 세도록 의도된 장치이다. 뇌격계수기의 예를 그림 15에 나타내었다.

뇌격계수기는 방전전류의 극성에 상관없이 낙뢰를 감지하고 기록해야 한다. 야외용 뇌격계수기는 환경시험에 내성이 있어야 하며, IP코드의 최소 보호등급은 IP43이어야 한다. 임계전류(I_{tc})는 뇌격계수기가 100% 셀 수 있는 8/20㎲ 파형의 방전전류 피크값이며, 최대 계수 방전전류는 계수와 내전류시험에 해당하는 8/20㎲ 파형과 크기를 갖는 피뢰도체를 통해 흐르는 전류의 피크값을 말한다. 또한 최대 내 방전전류(I_{mcw})는 계수와 내전류시험에 해당하는 10/350㎲ 파형과 크기를 갖는 피뢰도체를 통해 흐르는 전류의 피크값을 말한다.

그림 15. 뇌격계수기

뇌격계수기는 적용, 임계전류, 최대 계수 및 내 방전전류에 따라 분류된다. LPS 도체 접속, SPD 도체 접속 그리고 두 도체 접속에 따라 구분을 하며 각각의 적용에 따라 표 2의 임계전류값과 최대계수방전전류값을 적용한다.

표 2. I_{tc}와 I_{mcw}의 전형적인 값

적용	임계전류값 (I_{tc})	최대계수방전전류값 (I_{mcw})
LPS도체 접속	1kA 8/20㎲	100kA 10/350㎲
SPD도체 접속	500A 8/20㎲	20,40,60,80,100kA 8/20㎲
두 도체 접속	1kA 8/20㎲	100kA 10/350㎲

뇌격계수기는 형식시험으로 진행하며, 시료는 전기시험용 3개, 다른 시험용 1개가 필요하다. 시험은 5℃~35℃의 주위 온도 범위에서 수행되며, 시험 도

중 온도변화가 3K를 넘지 말아야 한다.

환경시험으로 자외선 내성시험과 내부식성시험이 수행된다. 자외선 내성시험 이후 눈에 보이는 크랙이 없다면 시험을 통과한 것으로 간주한다. 또한 내부식성시험 이후 100℃의 건조기에서 10분 동안 건조된 이후에 시료 표면에 녹슨 흔적이 나타나지 말아야 한다. 연이어 기계 시험이 실시되고, 그 이후 육안으로 보이는 손상이 없어야 하고, 계수기의 숫자가 올라가거나 내려가지 말아야 한다. 기계시험 이후에 IP 코드 시험이 IEC 60529에 따라 수행된다. IP43에서 앞에 숫자 4는 지름 1.0mm 전선에 대한 시험을 의미하고, 뒤에 숫자 3은 분무(spraying)에 대한 시험을 의미한다.

IP코드 시험 이후에 전기시험이 실시된다. 최소임계전류시험은 각 극성에서 한 번씩 수행되며, 시험 이후에 계수기가 2 증가해야 한다. 또한 최소임계전류의 0.5에 해당되는 값에 대한 비검출 확인시험이 실시된다. 비검출 시험 역시 각 극성에서 한 번씩 수행되며, 이 때 계수기가 증가하지 말아야 한다. 최대 내방전전류에서 내성과 계수에 대한 시험으로 최대 계수 방전전류 8/20㎲, 최대 내 방전전류 10/350㎲ 전류로 실시되며, 각 극성에서 한 번씩 수행된다. 시험 이후에 계수기가 2 증가해야 하며, 뇌격계수기 외함 혹은 전류 전송 부품들에 피해가 없어야 한다.

2.7 접지저감재(IEC 62561-7)

접지 시스템의 저항을 낮추기 위한 전도성 화합물을 접지저감재(earthing enhancing compounds)라 말한다. 접지저감재는 토양에 화학적 불확성이야 하며, 환경오염을 시키지 말아야 하며, 접지극을 부식시키지 말아야한다. 접지저감재 시료에는 제조사 이름, 식별기호 그리고 저항률이 표시되어 있어야 한다.

접지저감재의 시험은 형식시험을 따르며 새로운 시료로 수행되어야 한다. 제일 먼저 진행되는 시험은 침출 시험(leaching test)로서 EN 12457-2에 따라 수행되며, 시료에 있는 성분(Fe, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Pb)을 침출한다. 침출 가능한 이온 결정은 EN 12508에 따라 결정하며, 합격기준은 국내 혹은 국제규정에 따르도록 되어 있다. 그 다음 시험으로 황(sulphur) 결정시험을 ISO 4689-3 혹은 ISO 14869-1에 따라 수행한다. 합격기준은 모든 측정값이 2%를 넘지 않아야 하며, 이 시험 결과값이 제품 사양서에 표시되어야 한다. 다음 시험으로 저항률 결정시험이 있다. ASTM G57-06의 4전극법을 이용하여 저항률을 측정하며 접지저감재의 3개 샘플이 시험된다. 보통 사전 요구사항 없이 저감재 그대로 시험이 되며, 굳거나 숙성되는 시간이 필요한 경우에는 적용 후에 시험이 이루어진다. 저항은 접지저항계를 이용하여 측정하고 식 (1)에 따라 대지저항률을 계산하게 된다.

$$\rho = \frac{R \times A}{a} \tag{1}$$

여기에서 ρ는 시료의 대지저항률, R은 저항, A는 측정박스의 단면적, a는 내부 측정전극간 거리이다. 저항률측정을 위한 실험계를 그림 16에 나타내었다.

대지저항률 측정 실험계는 접지저감재를 담을 수 있는 박스와 전압과 전류를 측정하기 위한 전극, 그리고 저항계로 구성된다.

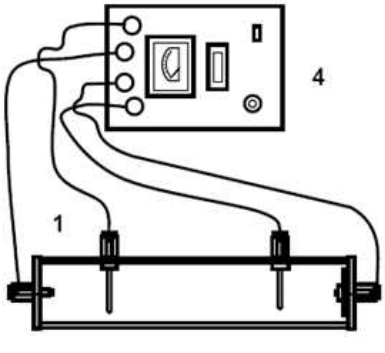

그림 16. 대지저항률 측정 실험계

저항률 결정시험 이후에 부식시험이 수행된다. 접지저감재로 사용되는 재료의 부식성을 결정하기 위한 시험으로서 부식비율은 ASTM G59-97, ASTM G102-89에 설명된 등전위 분극저항법을 사용하여 결정한다. 이 시험은 접지저감재가 접지전극에 부식 피해를 주지 않기 위해 물리·화학적으로 접지전극과 불활성이 되어야하기 때문에 매우 중요하다.

3. 결 론

피뢰시스템의 구성자재에 대한 IEC 62561 표준이 제정되어 구성자재에 대한 요구사항을 만족하기 위한 구체적인 시험방법이 제시되었다. 그 결과 그동안 구성자재에 대한 성능시험을 수행할 수 없었던 문제점이 해결될 수 있으며, 구성자재의 성능 향상과 더불어 피뢰시스템의 성능을 검증할 수 있는 계기가 되었다. 피뢰시스템에 대한 국제 표준 동향에 따라 기초전력연구원에서는 피뢰시스템의 구성자재에 대한 성능시험을 수행할 수 있는 인프라를 구축 중에 있다. 피뢰시스템 구성자재에 대한 시험설비를 통해 보다 안정된 피뢰시스템의 기술 향상에 기여하고자 한다. 더불어 국내 피뢰 관련 업체들의 제품들에 대한 성능시험을 통해서 국내뿐만 아니라 해외 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있도록 하고자 한다.

따라서 현재 IEC 62561 표준은 국내 표준으로 제정되지 않은 상태지만 피뢰시스템의 성능 검증을 위해서 하루 빨리 국내 표준으로 도입될 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] IEC 623561-1, "Lighting protection system components - Part1: Requirements for connection components", 2012.
[2] IEC 623561-2, "Lighting protection system components - Part2: Requirements for conductors and earth electrodes", 2012.
[3] IEC 623561-3, "Lighting protection system components - Part3: Requirements for isolating spark gaps", 2012.
[4] IEC 623561-4, "Lighting protection system components - Part4: Requirements for conductor fasteners", 2010.
[5] IEC 623561-5, "Lighting protection system components - Part5: Requirements for earth electrode inspection housings and earth", 2011.
[6] IEC 623561-6, "Lighting protection system components - Part6: Requirements for lightning strike counters", 2011.
[7] IEC 623561-7, "Lighting protection system components - Part7: Requirements for earthing enhancing components", 2011.
[8] IEC 62305-3, "Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structure and life hazard", 2010.

◇ 저 자 소 개 ◇

엄주홍(嚴柱弘)

1972년 9월 5일생. 1998년 2월 인하대 공대 전기공학과 졸업. 2004년 2월 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 현재 기초전력연구원 책임연구원.

Tel : (02)885-9443

E-mail : eommas@snu.ac.kr