

ESE 피뢰침 설비의 인하도록

글/강 인 권

(주)대우엔지니어링/전기기술사

1. 서 언

본고에서는 최근에 많이 설치되고 있는 선행스트리머 방사형 피뢰침(ESE피뢰침:Early Streamer Emission Lightning Conductor) 설비에 대하여 적용 기준인 NF C 17102에 의거한 ESE 피뢰침설비의 점검기준 및 구체적인 상세 점검항목을 기술한다.

그리고, ESE 피뢰침설비의 유지보수에 필수적인 낙뢰계수기(Lightning Flash Counter)의 설치기준 및 운용에 대해서도 기술하여 ESE 피뢰침설비의 완벽한 유지보수 기준을 제시한다.

2. ESE 피뢰침설비의 점검기준

ESE 피뢰침설비의 적용기준인 NF C 17102에서는 점검기준으로 ESE 피뢰침설비의 설치시 확인 점검 및 설치후 정기점검을 규정하고 있으며 주요 내용은 다음과 같다.

2.1 설치점검

ESE 피뢰침의 설치완료 직후에는 다음 사항을 점검하여야 한다.

- ESE 피뢰침의 설치 높이
 - ESE 피뢰침은 설치평면상의 어떠한 돌출부보다도 2m 이상 높게 설치되어야 한다.
- 인하도록의 제질 및 규격의 적합성 여부
- 인하도록은 포설상태 및 전기적 접속상태
- 피뢰침 및 인하도록 지지재의 고정상태

- 인하도록의 안전거리 준수 및 등전위 접속상태
- 접지저항값의 적정성
- 접지설비의 상호 접속상태

2.2 정기점검

ESE 피뢰침 설비의 정기점검 빈도는 해당 보호등급에 따라 지정되며 다음과 같이 권장한다.

보호등급 (Protection Level)	정기점검 시기	강화점검 시기
Level I	2년	1년
Level II	3년	2년
Level III	3년	2년

강화점검시기는 부식이 예상되는 지역에 적용되며 일반적인 정기점검보다 점검기간이 단축된다.

그리고, ESE 피뢰침설비는 피보호 구조물의 개조, 증축 및 수리시에는 반드시 점검이 실시되어야 한다.

정기점검의 주요 점검 및 측정항목은 다음과 같다.

- 육안점검
 - 피보호 구조물의 개조 또는 증축에 의한 피뢰설비의 적정성
 - 모든 지지재 및 부재의 설치상태
 - 모든 철재류의 부식상태
 - 인하도록의 안전거리 준수 및 등전위 접속상태
- 측정

- 매입 인하도록 도체의 전기적 연속성(Electric Continuity)
- 접지저항(Ground Resistance)

ESE 피뢰침설비의 정기점검결과 및 측정결과는 상세하게 기록하여 보관하여야 한다.

ESE 피뢰침 지지주의 설치상태 및 부식 여부를 점검한다.

- 인하도록의 접속상태
인하도록과 ESE 피뢰침 접속장치의 접속 상태를 점검한다.

2.3 유지보수

ESE 피뢰침설비의 정기점검시에 발견된 시정사항은 즉시 보수하여 피뢰설비의 적정한 기능이 유지되도록 하여야 한다.

3. ESE 피뢰침설비의 점검항목

기 서술한 ESE 피뢰침설비의 점검기준에 의거하여 피뢰침설비의 구성요소별로 구체적인 상세 점검항목을 기술하면 다음과 같다.

3.1 피뢰침

1) 외부구조

○ 피뢰침 본체

주변환경이 특히, 부식성 환경인 경우에는 ESE 피뢰침 본체의 부식 여부를 반드시 점검한다.

○ 피뢰침의 설치환경

피뢰침 설치 평면상의 다른 돌출부 등은 피뢰침의 기능에 영향을 미칠 수 있으므로 다음 사항을 점검한다.

- ESE 피뢰침의 설치높이 : ESE 피뢰침은 동일평면상의 어떠한 돌출부보다도 상부로 2m 이격거리를 유지해야 한다.
 - ESE 피뢰침에 의한 보호반경이 지정된 피 보호 평면을 완전하게 포함하는지의 여부
 - ESE 피뢰침에 의한 보호반경이 지정된 피 보호 공간을 완전하게 포함하는지의 여부
- 상기의 점검시에는 적용된 ESE 피뢰침의 종류, 형태, 보호반경, 보호 등급 등을 재점검하여야 한다.

2) 설치 및 접속상태

○ 설치상태

3.2. 인하도록

1) 도체상태

인하도록의 부식, 파손, 절단여부 등의 도체상태를 점검한다.

2) 설치상태

인하도록 고정재의 팽창 또는 이완 등을 점검하고 고정재에 의한 지붕층 방수층의 파손유무를 점검한다.

3) 전기적 연속성

전체 인하도록의 전기적 연속성을 점검, 측정하고 특히, 접속부분에 유의한다.

4) 보호관

인하도록 보호관의 충격여부를 점검하고 충격을 받은 부분은 신품으로 교체한다.

5) 접지저항 측정

접지접속함에서 접지저항을 측정한다.

6) 낙뢰계수기

낙뢰계수기의 낙뢰횟수 기록을 점검한다.

3.3 접지

ESE 피뢰침설비의 접지저항은 매 점검시에 접지단자함에서 측정하며 측정값은 10[Ω] 미만이어야 한다.

일반적으로 접지저항의 측정은 전위강하법으로 시행하며 측정순서는 다음과 같다(그림 1 참조).

- ① 전류보조전극(C)를 접지전극(E)와 서로 영향이 없도록 충분히 이격하여 설치한다.

- ② 전위보조전극(P)를 접지전극(E)와 전류보조전극(C)의 사이에 설치한다.
- ③ 접지전극(E)와 전류보조전극(C)의 사이에 일정한 교류전압($E[V]$)을 가하여 접지전류($I[A]$)를 흐르게 한다.
- ④ 전위보조전극(P)를 E-C의 선상에 연하여 이동하여 가면서 E-P 사이의 전위강하($E_p[V]$)를 측정하면 그림 1의 전위분포곡선이 얻어진다.
- ⑤ 거리 E-C 사이를 충분히 크게 하면 전위분포곡선은 중앙부근에서 수평으로 되고 P의 위치를 변화시켜도 일정한 부분이 발생한다. 이 일정한 부분을 대지기준점으로 한다.
- ⑥ 이 대지기준점에서 전위강하(E_p)를 측정한다.
- ⑦ 접지저항 계산

$$\text{접지저항}(R_D) = \frac{\text{접지전위}(E_E)}{\text{접지전류}(I)} [\Omega]$$

(단, $E_E = E_p$)

이 접지저항의 측정에서 E-C 사이의 거리가 짧으면 전위분포곡선에서 수평부분이 나타나지 않는다. 일반적으로 E-C 사이의 거리는 20[m] 이상이 필요하다.

그리고, 측정용 접지전류는 일반적으로 5~20 [A] 정도가 필요하다.

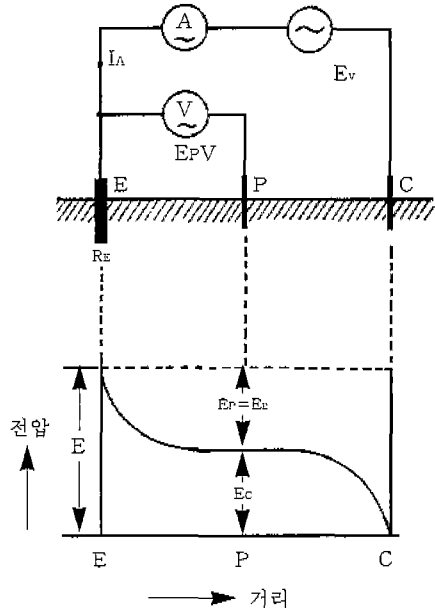


그림 1 전위강하법에 의한 접지저항의 측정도

표 1

ESE 피뢰침설비 점검목록표

□ 건물명 : -----

일시 : -----

□ 일반사항	
○ 위치 : -----	용도 : -----
위험지역 분류 : 예 □ 아니오 □	
○ 보호등급 : _____	
○ ESE 피뢰침의 수량 : _____	
○ 건물제원, 높이 : _____ 폭 : _____	길이 : _____
○ 지붕구조 : _____	벽체구조 : _____
○ 지붕평면의 최상부, 위치 : _____	높이 : _____

ESE 피뢰설비

· ESE 피뢰침

○ 종류 : _____ 제조자 : _____ 일련번호 : _____

○ 설치높이 : _____ 설치조건 : _____

○ 고정재, 종류 : _____ 설치조건 : _____

○ 인하도록과 피뢰침의 접속장치 : _____

비고 : _____

· 인하도록(지붕)

○ 지붕구조 : _____

○ 고정재, 종류 : _____ 수량(1m당) : _____

비고 : _____

· 인하도록(벽체)

○ 벽체구조 : _____

○ 고정재, 종류 : _____ 수량(1m당) : _____

○ 보호관 : 예 아니오 설치조건 : _____

○ 접지접속함 : 예 아니오 설치조건 : _____

○ 낙뢰계수기 : 예 아니오 설치조건 : _____

○ 점 검 구 : 예 아니오 설치조건 : _____

비고 : _____

· 접 지

○ 접지구조 : _____

○ 접지특성 (접지저항치, 습도 등) : _____

○ 타 접지와 상호접속 : 예 아니오

측정결과 : _____

3.4 점검목록표

ESE 피뢰침설비의 실제적 점검시에 점검 및 측정결과를 기록하기 위한 점검목록표의 예는 표 1과 같다.

4. 낙뢰계수기의 설치기준 및 운용

ESE 피뢰침설비의 적용기준인 NF C 17102에

의거하면 피보호 건축구조물의 수뢰시에는 반드시 해당 피뢰침설비를 점검하여야 하며 이 수뢰여부는 육안으로는 확인이 거의 불가능하다.

그러므로, 낙뢰계수기(Lightning Flash Counter/Discharge Counter)의 설치는 필수적이며 적정하게 설치하고 수뢰시에는 즉시 점검을 시행하며 수뢰횟수의 기록을 유지하여야 한다.

이에 낙뢰계수기의 설치 필요성, 설치기준 및 운용에 대해서 기술한다.

4.1 설치 필요성

ESE 피뢰침설비에서 낙뢰계수기는 피뢰침설비의 확인점검 및 설정 피뢰보호등급의 점검면에서 반드시 설치되어야 한다.

낙뢰계수기의 설치목적은 다음과 같다.

1) 피뢰침설비의 확인점검

ESE 피뢰침의 적용기준인 NF C 17102에 의거하면 정기점검 이외에 수뢰시에는 해당 피뢰보호설비를 점검하도록 규정하고 있으며 이를 위해 낙뢰계수기를 설치하도록 권장하고 있다.

즉, 낙뢰계수기에 의해 수뢰가 확인된 경우에는 해당 피뢰설비에 대해 육안점검 및 측정(전기적 연속성 및 접지저항)을 시행하도록 규정하고 있다.

2) 설정 피뢰보호등급의 점검

ESE 피뢰침의 적용 피뢰보호등급은 적용기준인 NF C 17102에 의거하여 해당지역의 연간뇌격일수(IKL) 및 연간 평균 뇌격방전밀도([Number of Lightning Flashes/Year/km²])에 의해서 결정된다.

그러므로, 완벽한 피뢰보호를 위해서는 낙뢰계수기를 설치하여 해당지역의 연간 뇌격방전횟수를 기록확인하여 설정된 피뢰보호등급의 변동 유무를 점검하여야 한다.

4.2 설치기준

1) 낙뢰계수기의 정격(예)

- 계수번호:00 ~ 99



그림 2 낙뢰계수기의 외형(예)

- 최소방전전류:300[A]
 - 최대방전전류:100[kA]
 - 외함보호등급:IP53
- 낙뢰계수기의 외형 예를 그림 2에 보인다.

2) 설치위치 및 수량

○ 설치위치

ESE 피뢰침의 적용기준인 NF C 17102에 의거하던 낙뢰계수기의 설치위치는 인하도록 선의 어느 한쪽에 설치하도록 하고 있다.

그러므로, 낙뢰계수기는 해당 피뢰침의 어느 한쪽 인하도록 선의 접지단자함 위치에 설치한다.

○ 설치수량

낙뢰계수기의 설치위치 기준에 의거하여 각 피뢰침의 인하도록 선이 접속되는 접지단자함마다 낙뢰계수기를 설치하는 것이 가장 바람직하다.

그러나, 다수의 피뢰침 인하도록 선이 일괄 접속되어 접지되는 접지단자함에는 1개의 낙뢰계수기만 설치하면 된다.

3) 설치방법

○ 설치높이

낙뢰계수기는 접지와 가장 단거리로 되는 인하도록 선의 경로에 지상 2[m] 높이에 설치한다.

○ 설치방법

낙뢰계수기는 해당 접지단자함의 내부 또는 외부에 설치하는 것이 가능하다.

그리고, 낙뢰계수기의 1차측은 인하도록 선, 2차측은 접지선과 도체접속 클램프로 접속한다.

4.3 운용

ESE 피뢰침설비의 완벽한 기능수행을 위해서는 낙뢰계수기를 적절한 위치에 설치하고 다음과 같이 운용한다.

- 낙뢰계수기에 의해 수뢰가 확인된 경우에는 피뢰침설비 구성요소 전체에 대한 육안점검 및 측정(전기적 연속성 및 접지저항)을 시행

하고 이상 발견시에는 즉시 보수를 수행한다.

- 완벽한 피뢰보호를 위하여 낙뢰계수기의 연간 뇌격방전 횟수를 기록 및 확인하여 설정되어 있는 피뢰보호등급의 변동 유무를 점검하고 변동시에는 피뢰보호등급을 재설정하고 피뢰보호공간을 확인한다.

5. 결론

건축구조물의 완벽한 피뢰보호를 위해서는 피뢰침설비의 설치와 더불어 적시의 점검 및 유지보수가 필수적이다.

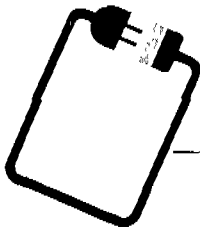
특히, ESE 피뢰침설비에는 일반적인 피뢰침설비의 점검기준에 의거한 구체적인 점검이 적용되

는 이외에 낙뢰계수기의 설치운영이 필요하다.

즉, ESE 피뢰침설비는 설정된 피뢰보호등급에 의거한 피뢰보호공간을 제공하여 그 기능을 수행하므로 연간수뢰횟수를 확인하여 해당 피뢰보호등급을 점검할 필요가 있다.

자연현상인 낙뢰는 완벽하게 예측할 수는 없지만 본문에 기술되어 있는 제반 사항을 적용하여 ESE 피뢰침설비의 점검 및 유지보수를 시행하면 건축구조물의 완전한 피뢰보호를 수행할 수 있을 것이다. ³²⁷

- ♣ 참고서적 : '최신 피뢰설비의 선정과 설계'
(강인권 편저 : 도서출판 신기술)
기술자료 제공 : Franklin France/ 동경 E & C



수치로 보는 우리집 절약 메모

자동차 1대, 컴퓨터 1대 보유 가정 기준으로
한 가정에서 전기, 가스, 물, 연료를 절약하면 1년
동안에 아낄 수 있는 돈이 약 18만원이나 된다고 한다.

1. 냉장고 문 8번 덜 열기
2. 냉장고의 내용물을 삼분의 일로 줄이기
3. 하루 TV 시청 세시간 줄이기
4. 전원을 켜 두었던 컴퓨터 한 시간 꺼두기
5. 다림질 시간 일주일에 30분 절약하기
6. 빨래, 행구기 전에 탈수하기
7. 목욕시 인욕보다 샤워기를 이용하기
8. 샤워 꼭지 약하게 줄이기
9. 전기밥솥의 사용을 자제하고 압력밥솥 이용하기
10. 60W 백열전구를 전구형 형광등으로 교체하기
11. 차안의 불필요한 짐은 내려 놓고, 출발은 천천히 하기
12. 출퇴근때 카풀 동참하기
13. 겨울에 실내온도를 1~2도 낮추기

- ♣ 참조: 에너지관리공단 조사자료