

제11장 전기방재설비

정용기<(주)의제전기설비 연구원 원장>
이승철<(주)한진중공업 이사>

제11장 전기방재설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 건축물에 설치되는 전기관련 「소방설비」(이하 전기소방설비), 범죄로부터 건축물내 인원, 장비, 자료 등을 보호하기 위한 「방범설비」, 천재인 낙뢰로부터 보호설비인 「피뢰설비」와 전기설비를 전기적으로 대지와 연결하는 「접지설비」설계에 관하여 적용한다.

1.1.2 토목공사 및 산업용설비에 시설하는 전기소방설비, 방범설비, 피뢰설비와 접지설비의 설계에 관하여 본 11장을 적용한다.

1.2 전기방재설비 종류

1.2.1 전기소방설비 관련시설은 소방설비중 전기적 회로가 구성되는 설비를 말하며 일반적으로는 자동화제탐지설비, 누전경보기, 비상경보설비, 유도등, 비상조명등, 비상콘센트설비와 무선통신 보조설비 등이 다.

1.2.2 방범설비는 방범대상 지역의 「침입통제설비」, 침입자에 대한 「침입감지설비」와 이에 대한 경보, 격퇴 등을 위한 「침입통보설비」 등이다.

1.2.3 피뢰설비는 피뢰침, 피뢰도선, 인하도선, 피뢰용 접지 등으로 구성된 설비이다.

1.2.4 접지설비는 전기회로구성용, 인체보호용, 피뢰설비용, 약전설비용, 구내통신설비용 등의 목적으로 설치하는 설비이다.

1.2.5 전기 방재설비의 구성은 일반적으로 다음과 같다.(표생략)

2. 전기소방설비

2.1 일반사항

2.1.1 전기소방설비의 시설항목에 대하여는 소방법령에서 정한 기준을 우선 적용하여야 한다.

2.1.2 전기소방설비의 시설항목별 설계에 대하여는 관계법령에서 정한 기준을 최소설계 범위로 하며 1999년판 미국화재코드(NFC:National Fire Code) 내용을 반영할 수 있다.

2.1.3 전기소방설비설계는 소방용 비상전원, 유도등, 비상조명등, 비상콘센트 및 전원배선(내화배선)에 이르는 전력부분과 자동화제탐지, 누전경보, 비상경보와 같은 약전류 회로 및 무선통신 보조설비 등의 소방용 구내통신설비 등이며 이에 대하여 (1) 및 (2)에 따라 설계한다.

2.2 비상전원 및 배선

2.2.1 평상시 사용하는 전원(상용전원)의 공급이 끊겼을 경우 공급하는 전원을 비상전원(또는 예비전원)이라 한다.

2.2.2 비상전원은 일반전기사업자가 설치한 2개의 서로 다른 변전소에서 수전하는 2계통수전방식(본선 및 예비전원수전), 자가용발전기 및 축전지에 의한 전원으로서 설비별 적용 비상전원은 다음 표를 참조한다. 또한 비상전원에서 공급하거나 비상회로에 연결되는 외부전원 수전은 다른 부하의 사고에 의해 회로가 차단되는 등의 우려가 없는 비상전원 수전설비방식에 의한다.

2.2.3 소방설비의 전원회로 배선은 내화배선에 의하고 제어회로의 배선은 내화배선 또는 내열배선에 의한다. 내화 및 내열배선의 공사방법 선정은 다음 표를 참조한다.(표생략)

2.2.4 감지기 사이의 회로배선은 송배선식으로 하고 회로의 끝 부분에는 종단저항을 설치한다. 다만 아날로그 감지기를 사용하는 경우에는 제외.

2.3 자동화재탐지설비

2.3.1 개요

(1) 자동화재탐지설비는 화재의 사실을 감지하여 수신기로 연락하는 설비를 총칭하는 것으로서 화재의 조기발견을 목적으로 하는 설비이다.

(2) 자동화재탐지설비의 구성요소는 수신기, 발신기, 음향장치, 감지기, 중계기 등으로 한다.

2.3.2 수신기

(1) 수신기는 P형(1급, 2급), R형과 가스누설경보설비가 시설되는 경우는 GP형, GR형을 사용하거나 가스누설경보기용 수신기는 별도로 설치한다.

(2) 소방대상물이 지하층, 무창층으로 환기가 잘되지 않는 경우 실내 부피가 작은 경우, 층고가 낮은 경우로서 비화재부의 우려가 있을 때는 축적식 수신기를 설치한다.

(3) 수신기는 상시 사람이 근무하는 장소(수위실 등)에 설치하며, 방재센터가 설치된 경우 방재센터에 설치하고, 소방대상물내 2개이상 수신기가 설치된 경우에는 상호 동시통화설비를 시설한다.

(4) 수신기는 조작 및 점검에 용이한 면적을 갖도록 하고, 전도방지 대책을 수립한다.

2.3.3 발신기

(1) 발신기는 소방대상물의 각 부분에서 수평거리가 25[m]이내가 되도록 설치한다.

(2) 발신기는 일반적으로 지구경종, 위치표시등과 일체화한 패널형태의 단독형 또는 소화전함과 일체형으로 설치되며 스위치까지의 높이를 바닥에서 0.8[m]이상 1.5[m]이하에 설치한다.

2.3.4 음향장치

(1) 주음향장치는 수신기에 내장하고 지구음향장치는 소방대상물의 각 부분에서 수평거리 25[m]이내가 되도록 설치한다.

(2) 하나의 소방대상물내 수신기가 2개이상 설치된 경우 어떤 수신기에서도 지구음향장치를 동작시킬 수 있도록 회로를 구성하고, 일정규모(5층이상으로 연면적 3000[m²])이상인 경우는 우선 경보회로로서 구성한다.

(3) 지구음향장치는 일반적으로 발신기, 위치표시등과 일체화한 패널형태의 단독형 또는 소화전함과 일체형으로 설치한다.

2.3.5 감지기

(1) 감지기는 화재시 발생하는 열, 연기, 불꽃을 감지하여 그 신호를 수신기로 보내는 것이다.

(2) 차동식, 경온식, 보상식, 열복합식의 스폿형 감지기는 면적에 의한 것 이외에 설치면에서 400[mm] 이상 돌출된 보로서 구획된 부분별로 설치하고, 감지기 하단은 설치면에서 300[mm]이내가 되도록 한다.

(3) 차동식 분포형(공기관식)감지기의 공기관은 감

지구역(벽이나 600[mm]이상의 보로서 구획된 부분)마다 20[m]이상 100[m]이하로 하고 설치 면에서 300[mm]이 내가 되도록 하며, 검출부는 5[°]이상 기울이지 않는다.

(4) 정온식 감지기는 주위온도가 공칭 동작온도보다 20[°C]이상 낮은 장소에 설치한다.

(5) 스폿형 연기감지기는 천장이 낮거나(2.3[m]미만), 작은(40[m³] 미만) 거실의 경우 입구부분, 천정에 흡기구가 있는 거실은 흡기구 부근에 설치하고, 감지기 하단은 설치면에서 600[mm]이내로서 벽이나 보로부터 600[mm]이상 떨어져 설치한다. 또한 복도 및 통로에서는 보행거리 30[m](3층은 20[m])마다 1개씩, 계단 및 경사로에서는 수직거리 15[m](3층은 10[m])마다 1개이상 설치한다.

(6) 열연기복합식 스폿형감지기는 열감지기와 연기식 스폿형감지기의 설치사항을 모두 준수한다.

(7) 광전식 분리형감지기는 직접 일광이 수광되지 않도록 하고, 벽에서 1[m]이내가 되도록 하며, 광축이 벽과 평행한 경우는 600[mm]이상 이격한다.

(8) 감지기는 부착높이에 따라 선정하고 환기가 잘되지 않거나, 실내용적이 적거나 실의 높이가 낮아서 화재 이외의 열기, 연기, 먼지에 의해 화재신호가 발생할 우려가 있는 경우에는 복합형 감지기 또는 축적형 감지기를 설치한다.

2.3.6 중계기

(1) 중계기는 수신기와 감지기 사이에 설치하며 조작 및 점검이 편리한 장소에 설치 한다.

(2) 수신반 이외에 별도로 전력을 공급받는 경우는 전원입력측 배선에 과전류차단기를 설치하고, 전원 정전시 수신기에 표시되며 상용 및 예비전원의 시험이 가능해야 한다.

2.4 비상경보설비 및 비상방송 설비

2.4.1 개요

(1) 비상경보설비(비상벨, 자동식사이렌, 단독화화

재경보기) 및 비상방송설비는 화재시 이 사실을 소방대상물내 거주인원에게 알려주는 설비로서 대피 또는 소화활동에 이르도록 하는 것을 목적으로 한다.

(2) 비상방송설비가 일반방송과 겸용하는 경우는 비상방송설비 기준이상으로 하여야 한다.(이하 내용 생략)

2.5 유도등

2.5.1 개요

(1) 유도등은 화재 등 재난시 소방대상물내 거주인원을 신속하고 안전하게 대피할 수 있도록 피난구의 위치, 피난방향을 표시토록 하는 것을 목적으로 한다.

(2) 피난구의 위치를 표시하는 것을 피난구유도등, 피난구까지의 경로를 표시하는 통로유도등, 객석의 통로에 설치하는 객석유도등으로 구분된다.(이하 내용 생략)

2.6 비상조명등

2.6.1 비상조명등은 화재 등 재난시 정전에 대비하여 소방대상물내 거주인원의 피난에 필요한 최소한의 밝기를 정한 것이므로 참조한다.

2.6.2 비상조명등은 소방대상물의 거실, 거실에서 지상에 이르는 복도, 계단과 통로에 설치한다.(이하 내용 생략)

2.7 비상콘센트설비

2.7.1 비상콘센트는 소화활동 장비의 전원공급을 목적으로 설치한다.

2.7.2 비상콘센트용 상용전원회로 배선(이하내용 생략)

2.8 무선통신보조설비

2.8.1 무선통신보조설비는 일정규모 이상의 지하가와 지하층을 대상으로 하며 화재발생시 소방대가 이곳으로 진입할 경우 소방대간 무선통신을 목적으로

하는 설비이다.(이하 내용생략)

2.9 케이블 연소방지

2.9.1 지하구(공동구, 동도 등)에 설치하는 케이블, 전선은 연소방지도료를 도포하여야 한다. 단, 내화배선 방법으로 한 경우와 동등이상의 내화성능이 있는 경우는 연소방지도료를 도포할 필요가 없다.

2.9.2 전선관, 케이블, 버스덕트, 배선덕트가 방화구획을 관통하는 경우에는 관통부로 화재의 화염, 열, 연기가 이동하지 않도록 설계한다.

3. 방법설비

3.1 일반사항

3.1.1 방법설비는 건축물내 또는 안전구역내로 허가 없이 침입하려는 인원에 대한 대책과 침입한 인원에 대한 격퇴에 대한 대책을 전기적으로 수립하는 것이다.

3.1.2 방법설비의 설계 3요소는 다음과 같다.

(1) 출입통제설비는 침입을 방지 할 목적으로 설치한다.

(2) 침입발견설비는 사람의 감시에 의한 것과 센서 등에 의한 자동감지설비 등으로 구분하여 설치한다.

(3) 침입통보설비는 침입이 발견된 경우 방법관리자에게 이것을 알리거나, 경보설비를 작동하고, 경찰관서에 연락하여 격퇴하게 하는 등의 설비를 말한다.

3.1.3 방법설비의 구성은 일반적으로 다음과 같다.(내용생략)

3.2 출입통제설비

3.2.1 개요

(1) 출입통제설비는 단독형인 경우 전기잠금장치, 인식장치, 제어기로 구성된다.

(2) 중앙제어식인 경우는 방법설비 제어판과 (1)항의 설비로 구성하며 데이터의 관리와 중앙통제를 부가하여 시행한다.(이하 내용생략)

3.3 침입발견설비

3.3.1 개요

(1) 침입발견설비는 보안구역 내로 침입이 발생한 경우, 이것을 검출하여 방법설비 제어판이나 모니터 장치(CRT, 확성기)로 전달하는 장치이다.

(2) 침입발견설비는 검출방식에 따라 사람의 감시에 의한 폐쇄회로 텔레비전(CCTV)설비, 청음설비와 자동감지설비인 각종 스위치, 센서에 의한 것으로 점방어형, 선방어형 및 공간방어형으로 구분된다.(이하 내용생략)

3.4 침입통보설비

3.4.1 침입통보설비는 침입이 발견된 경우 이를 격퇴하기 위하여 자체경보의 실시와 외부 경찰관서에 연락하는 것으로서 침입발견설비, 출입통보설비에 대한 방법설비 제어판으로서 구성해야 한다.(이하 내용생략)

4. 피뢰설비

4.1 일반사항

4.1.1 이 기준은 구조물의 높이가 지표면으로부터 60[m]이하인 경우와 60[m]를 초과하는 경우 설계에 구분적용한다.

4.1.2 뇌 보호 시스템(LPS:Lightning Protection System)은 외부뢰(외뢰)와 내부뢰(내뢰)보호를 포함한다.

4.1.3 이 설계기준은 최근 세계적으로 적용되는 1999년판 IEC, NEC 기준을 참고하고 있으므로 국내 건축물의 설계기준 등에 관한 규칙 내용을 적용할 수 있다.

4.1.4 철근 콘크리트 건축물 등이 전기적인 연속성이 있다고 간주하는 경우는 다음과 같다.

(1) 수직 및 수평철근(또는 빔) 상호 접속부의 50 [%]이상이 용접 또는 견고한 결속이 된 경우

(2) 수직 철근(또는 빔)이 용접 또는 직경의 20배 이상 길이로 겹치며, 견고한 결속이 된 경우

(3) 프리캐스트 유닛인 경우 인접 프리캐스트 콘크리트 유닛사이에 전기적 연속성이 있는 경우

4.2 외부위(외뢰) 보호시스템

4.2.1 수뢰부

(1) 수뢰부 시스템은 돌침, 수평도체, 베시도체를 각각 사용하거나 조합하여 설계한다.(이하 내용생략)

4.2.2 인하도록선

(1) 인하도록선은 불꽃방전을 최소화하기 위한 대책으로 병렬 전류통로형성, 선전길이의 최소화 등을 검토해야 한다.(이하내용생략)

4.3 내부위(내뢰) 보호시스템

4.3.1 등전위 본딩

(1) 피뢰설비, 금속구조체, 금속시설물, 전력계통의 도전성부분과 보호범위 내부의 전력, 약전 및 통신설비는 본딩용도체 또는 서지역제기(Surge Suppressor)로 접속하여 등전위화 한다.(이하 내용생략)

5. 접지설비

5.1 접지극 및 접지선

5.1.1 접지극

(1) 접지극은 봉모양, 선모양, 판모양과 건축구조물 등을 이용하며 일반적으로 다음과 같은 분류를 참조한다.(이하 내용생략)

5.2 보호도체 및 보호접지

5.2.1 보호도체(내용생략)

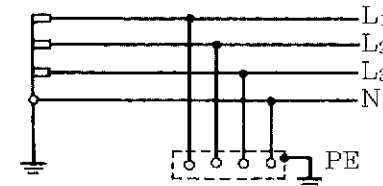
5.2.2 보호접지 설비

(1) 계통접지와 기기접지의 조합에 따라 다음방식으로 구분하여 설계한다.

(※ 2000년 4월 현재 국내 접지방식은 IEC에서 정한 어느 국제표준규격에도 포함되어 있지 않음.)

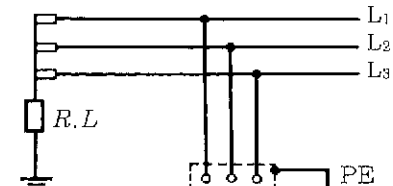
(가) TN계통방식은 전력공급측을 계통접지하고, 기기의 노출 도전성 부분을 보호도체를 통해 전원의 접지점으로 연결시킨 것이며, 과전류 차단기로 지락을 보호해야 한다.(그림참조)

(나) TT 계통방식은 전력공급측은 계통접지하고, 기기의 노출, 도전성 부분은 독립된 기기 접지로 하는 방법이며, 과전류차단기 또는 누전차단기로 지락을 보호해야 한다.



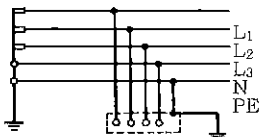
계통접지 노출도전성부분 (TT방식)

(다) IT계통방식은 전력공급측은 임피던스를 고려한 접지로 하고, 기기의 노출, 도전성부분은 독립된 기기접지로하며, 1점지락 사고시 기기프레임의 접지 저항을 낮게 하여 보호해야 한다.

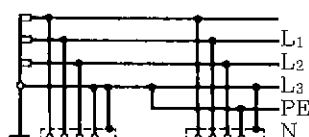


계통접지 노출도전성부분 (IT방식)

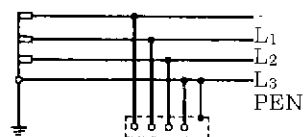
변압기



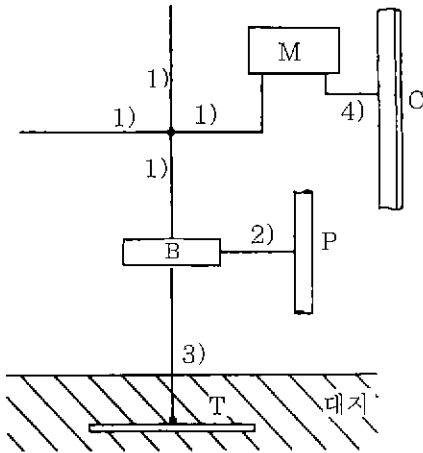
계통접지 노출도전성부분 (TN-S방식)



계통접지 노출도전성부분 (TN-C-S방식)



계통접지 노출도전성부분 (TN-C방식)



- 범례 1): 보호도체 (PE)
 2): 주 등전위 본딩도체
 3): 접지선
 4): 보조등전위 본딩도체
 B : 주접지단자
 M : 노출도전성부분(또는 기기)
 C : 계통의 도전성 부분
 P : 금속제 수도관 등
 T : 접지극

그림. 접지시스템 구성

(2) 감전방지를 위해 과전류 보호장치와 함께 사용하는 보호도체는 충전전선과 같은 배선계통으로 한다.

(3) 고장 전압동작 보호장치에 대한 접지 및 보호도체

(가) 보조 접지극은 다른 접지 금속체(구조체 금속, 배관, 금속시스 케이블)등과 전기적으로 독립시킨다.

(나) 보조 접지극 연결 접지선은 보호도체나 보호도체와 접속하는 부분 또는 계통외의 도전성부분과 보호도체로 연결되지 않도록 한다.

(다) 지락 고장시에 보호기를 동작시켜 전원을 차단하고자 하는 전기기기의 노출도전성 부분은 보호도체에 접속시킨다.

(나) PEN도체가 흐를 우려가 있는 최고전압에 대해 절연한다. 단, 개폐기함 및 제어반 내에서는 절연할 필요가 없다.

(다) 기기에서 중성선과 보호도체를 별도의 도체로 배선하는 경우 각 기기에서 이들 도체를 연결하지 말고 각각 별도의 접지단자 또는 접지바를 설치하여 접속 한다.

5.2.3 보호 및 기능 겸용 접지설비

(1) 보호와 기능목적의 겸용접지를 하는 경우 보호에 따른 요구사항이 우선한다.

(2) PEN도체

(가) TN 계통방식의 고정배선 설비에서 10[mm²] 이상의 동 또는 알루미늄 케이블이 누전차단기로 보호되지 않은 경우 단일도체는 보호도체와 중성선 겸용으로 사용할 수 있다.

5.3 등전위 본딩도체(내용생략)

5.4 접지시스템 구성

접지시스템 구성시 다음 그림을 참조한다.

◇ 著 者 紹 介 ◇

※ 본학회지 8페이지 참조.