

발 간 등 록 번 호
11-1661000-000072-10

2020년도

국가화재안전기준 해설서 (4권)

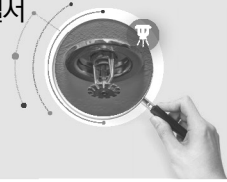
| NFSC 205 |



소방청
National Fire Agency 119

누전경보기의
화재안전기준
(NFSC 205)





개 요

전기가 전선이나 전기기구에서 밖으로 새어 나와 주위 도체로 흘러 들어가는 현상을 누전이라 한다. 누전이 발생하면 전기적 점화에너지로 작용하여 열이 가연물에 축적되고 발열이 방열보다 클 경우 화재가 발생할 수 있으며 누설전류가 인체에 흐를 경우에는 감전사고의 우려가 있다. 이를 예방하기 위해 누전경보기, 누전차단기 등을 설치한다. 누전경보기는 누설전류를 감지하여 관계인에게 경보 및 표시하여 주는 경보설비로 누전경보기 설치대상은 계약전류용량 100A를 초과하는 특정소방대상물에 설치하여야 한다. 누전경보기는 내화구조가 아닌 건축물로서 벽, 바닥 또는 천장의 전체나 일부를 불연재료 또는 준불연재료가 아닌 재료에 철망을 넣어 만든 건물의 전기설비로부터 누설전류를 탐지하여 경보를 발하며 변류기와 수신부로 구성된다. 수신부는 변류기로부터 검출된 신호를 수신하여 누전의 발생을 해당 특정소방대상물의 관계인에게 경보하여 주는 것(차단기구를 갖는 것을 포함)을 말한다. 변류기는 경계전로의 누설전류를 자동적으로 검출하여 이를 누전경보기의 수신부에 송신하는 것을 말한다.

누전경보기의 수신부는 옥내의 점검에 편리한 장소에 설치해야 하며 가연성의 증기·먼지 등이 체류할 우려가 있는 장소의 전기회로에는 누전에 의해 화재나 폭발이 발생할 수 있으므로 전기회로를 차단할 수 있는 차단기구를 가진 수신부를 설치하여야 한다.

본 해설서의 목표는 누전경보기의 화재안전기준 세부사항에 대하여 각 조항에 대한 해석상의 차이점을 감소시키고 누전경보기에 대한 이해와 안전성 및 신뢰도를 향상시키고자 하는 데 있다. 이를 위해 소방시설의 설계, 시공, 감리 및 점검 등을 수행하고 있는 관계자와 소방안전관리자 등이 쉽게 실무에 적용할 수 있도록 그림과 함께 세부기술사항을 중심으로 설명하였다.

일러두기 : 본 해설서는 실무능력을 배양하기 위한 참고도서이므로 다툼의 기준으로 사용할 수 없음

누전경보기의 화재안전기준 (NFSC 205)

소방청고시 제2017-1호(2017. 7. 26.)

제1조(목적) 이 기준은 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방청장에게 위임한 사항 중 누전경보기의 설치·유지 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

〈개정 2015. 1. 23., 2017. 7. 26.〉

해설

누전경보기의 개요

누전경보기란 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조 또는 제39조에 따라 형식승인이나 성능인증을 받은 것으로 사용전압이 600V 이하인 경계전로의 누설전류를 검출하여 당해 소방 대상물의 관계자에게 경보를 발하는 설비로서 변류기와 수신부로 구성된 것을 말한다. 누전경보기의 주요 목적은 누전에 의한 화재 및 폭발방지, 인체에 대한 감전방지, 아크에 의한 전로 및 기계기구의 손상방지가 주목적이다.

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 별표 1에 의해 누전경보기는 화재발생 사실을 통보하는 기계·기구 또는 설비로서 경보설비로 분류된다.

제2조(적용범위) 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」(이하 "영"이라 한다) 별표 5 제2호 다목에 따른 누전경보기는 이 기준에서 정하는 규정에 따라 설비를 설치하고 유지·관리하여야 한다.

〈개정 2012. 8. 20., 2015. 1. 23., 2017. 7. 26.〉

해설

1. 누전경보기의 설치기준

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 별표 5에 따르면 누전경보기는 계약전류용량(같은 건축물에 계약 종류가 다른 전기가 공급되는 경우에는 그중 최대계약전류용량을 말한다.)이 100암페어를 초과하는 특정소방대상물(내화구조가 아닌 건축물로서 벽·바닥 또는 반자의 전부나 일부를 불연재료 또는 준불연재료가 아닌 재료에 철망을 넣어 만든 것만 해당한다)에 설치하여야 한다. 다만, 위험물 저장 및 처리 시설 중 가스시설, 지하가 중 터널 또는 지하구의 경우에는 그러하지 아니하다.

2. 누전경보기의 유지·관리 등

- 1) 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조 (특정소방대상물에 설치하는 소방시설의 유지·관리 등) ① 특정소방대상물의 관계인은 대통령령으로 정하는 소방시설을 소방청장이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리하여야 한다. 이 경우 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 장애인등이 사용하는 소방시설(경보설비 및 피난설비를 말한다)은 대통령령으로 정하는 바에 따라 장애인등이 사용할 수 있도록 적합하게 설치 또는 유지·관리하여야 한다.
- 2) "장애인등"이란 장애인·노인·임산부 등 일상생활에서 이동, 시설 이용 및 정보 접근 등에 불편을 느끼는 사람을 말한다.

3. 계약전류용량

- 1) 계약전력의 정의
계약전력은 사용자의 전기사용설비를 전력으로 환산한 값으로서 전기공급사업자(한국전력공사)가 일반 소비자에게 공급하기로 동의한 전력을 말한다. 계약전력은 전기사용 신청 시 한전에 납부하는 고객부담공사비 중에서 기본시설부담금을 산정하는 기준이 될 뿐 아니라 전기요금의 기본요금 계산 시에도 기준이 되는 값을 말한다.

2) 계약전력의 종별

계약종별은 한국전력공사 전기공급약관에 따라서 전기사용계약단위의 전기사용 용도에 따라 주택용전력, 일반용전력, 교육용전력, 산업용전력, 농사용전력, 가로등, 예비전력, 임시전력으로 구분한다. 누전경보기의 계약전류용량은 같은 건축물에 계약 종류가 다른 전기가 공급되는 경우에는 그중 최대계약전류용량을 말한다.

3) 계약전류용량 산정의 예

계약전류용량은 전기공급사업자(한국전력공사)가 정한 전기공급규정의 계약종별에 따라 계약된 전류의 값으로 전기방식이 3상 4선식의 경우는 다음과 같이 계산한다.

$$\text{전류값} = \frac{\text{계약용량}(kW) \times 1,000}{\sqrt{3} \times \text{표준전압} \times \text{역률}} [A]$$

표준전압이란 국내의 전력계통의 선로나, 설비의 융통성을 높이고 사용자의 편의를 도모하기 위하여 표준이 되는 전압을 제정한 것을 말한다. 표준전압은 국가마다 다르나 표준전압은 대부분의 국가가 IEC(국제전기표준) 규격을 적용하고 있다. 국내의 경우 1상은 220V, 3상은 380V를 표준전압으로 하고 있다.

제3조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "누전경보기"란 내화구조가 아닌 건축물로서 벽, 바닥 또는 천장의 전부나 일부를 불연재료 또는 준불연재료가 아닌 재료에 철망을 넣어 만든 건물의 전기설비로부터 누설전류를 탐지하여 경보를 발하며 변류기와 수신부로 구성된 것을 말한다. <개정 2012. 8. 20.>

해설

1. 전류가 전선이나 전기기구에서 밖으로 새어 나와 주위 도체로 흘러 들어가 현상을 누전이라 하며 이때의 전류를 누설전류라 한다. 누설전류가 발생하면 이

는 전기적 점화에너지로 작용하여 주울열이 발생하고 주변에 가연물이 있을 경우 화재가 발생할 우려가 있다. 또한 누설전류가 인체로 흐를 경우에는 감전될 수 있으므로 이를 예방하기 위해 설정치 이상의 누설전류가 발생할 경우 관계인에게 알람 및 표시등으로 알려주는 장치가 누전경보기이다.

2. 누전경보기의 목적은 전기선로 및 전기기기 등 누전으로 인해 화재 및 감전을 예방하기 위한 장치이므로 화재의 우려가 작은 불연재료 또는 준불연재료를 마감재로 사용하였을 경우에는 누전경보기를 적용하지 않아도 되는 예외조항으로 볼 수 있다. 하지만 현재 건축되는 건축물은 건축법령에 의해 내화구조로 된 불연재료나 준불연재료로 마감하는 경우가 많다. 이러한 경우에도 가연물과 점화원이 있다면 화재의 우려가 있으므로 누전경보기를 설치하는 것이 타당하다고 판단되므로 향후에는 개선의 여지가 있는 것이다.

3. 누전경보기의 면제대상

「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」 별표 6에 의해 누전경보기를 설치하여야 하는 특정소방대상물 또는 그 부분에 아크경보기(옥내배전선로의 단선이나 선로손상 등에 의하여 발생하는 아크를 감지하고 경보하는 장치를 말한다) 또는 전기관련법령에 의한 지락차단장치를 설치한 경우에는 그 설비의 유효범위 안의 부분에서 설치가 면제된다.

4. 건축물의 내화구조의 대상 (건축법 시행령 제56조)

1) 내화구조의 정의

화재에 견딜 수 있는 성능을 가진 구조로 쉽게 연소되지 않으며, 화재 시 상당 기간 구조내력의 저하가 없고, 전소 후에도 재사용이 가능한 구조를 말한다. 주요구조부란 내력벽·기둥·바닥·보·지붕틀 및 주계단을 말하며 사이기둥, 최하층 바닥, 작은 보, 차양, 옥외계단 기타 이와 유사한 것으로 건축물의 구조상 중요하지 않은 부분은 제외한다.

2) 내화구조의 대상

용도	바닥면적
문화 및 집회시설, 종교시설, 장례시설, 위락시설 중 주점영업, 공연장·종교집회장	관람석 또는 집회실의 바닥면적 합계 200㎡ 이상
전시장, 동·식물원, 판매시설, 운수시설, 수련시설, 체육관, 운동장, 위락시설, 창고시설, 위험물 저장 및 처리시설, 자동차관련시설, 관광휴게시설, 방송국·전신전화국·촬영소, 화장시설	당해용도 바닥면적 합계 500㎡ 이상
공장	당해용도 바닥면적 합계 2,000㎡ 이상
2층이 단독주택 중 다중주택·다가구주택, 공동주택, 의료시설, 노유자시설 중 아동관련시설·노인복지시설, 유스호스텔, 오피스텔, 숙박시설	당해용도 바닥면적 합계 400㎡ 이상
3층 이상 건축물, 지하층이 있는 건축물	전체

5. 내부마감재료의 종류별 대상

1) 내부마감재료의 정의

「건축법 시행령」으로 정하는 용도 및 규모 건축물의 내부 마감재료는 방화에 지장이 없는 재료로 하며 내부 마감재료란 건축물 내부의 천장, 반자, 벽, 기둥 등에 부착되는 마감재료를 말하며 “불연재료”란 불에 타지 않는 성질을 가진 재료이며 “준불연재료”란 불연재료에 준하는 성질을 가진 재료, “난연재료”란 불에 잘 타지 아니하는 성능의 재료를 말한다.

2) 내부마감재료의 대상

용도	적용 대상	마감재료		
		거실	복도·계단·통로	
(1) 단독주택 중 다중주택·다가구주택, 공동주택		불연재료 준불연재료 난연재료	불연재료 준불연재료	
(2) 제2종 근린생활시설 중 공연장·종교집회장·인터넷컴퓨터게임시설제공업소·학원·독서실·당구장·다중생활시설				
(3) 위험물저장 및 처리시설, 자동차 관련 시설, 방송통신 시설 중 방송국·촬영소 또는 발전시설				
(4) 공장	공장의 용도로 쓰는 건축물 - 단 건축물이 1층 이하이고 연면적 1,000㎡ 미만으로서 영 61조 4호의 요건을 모두 갖출 시 제외			
(5) 5층 이상 건축물	5층 이상인 층 거실의 바닥면적의 합계가 500㎡ 이상인 건축물			
(6) 창고	바닥면적 600㎡ 이상인 건축물(자동식소화설비를 설치 시 1,200㎡)			
(7) 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료 시설, 교육연구시설 중 학교·학원, 노유자시설, 수련 시설, 업무시설 중 오피스텔, 숙박시설, 위락시설, 장례 시설, 다중이용업				불연재료 준불연재료
(8) (1)~(7)의 용도를 지하층, 지하의 공작물에 설치한 경우				

6. 누전경보기의 구성

1) 누전경보기란 건물의 전기설비로부터 누설전류를 탐지하여 경보를 발하며 변류기란 누설전류를 감지하는 영상변류기(ZCT, Zero Current Transformer)를 말한다. 영상변류기는 평형삼상(R상, S상, T상)의 경우 각 상은 120도의 위상차가 발생하므로 이론적으로 전기 벡터합이 정상상태에서는 0이 되어야 하는데 1선 지락(누전) 시 벡터합이 0이 되지 않은 것을 검출하는 장치를 말한다. 즉 영상변류기를 통과하며 선로에 흐르는 전류가 정상 시에는 영상변류기로부터 부하로 들어갔다가 나오는 전류가 같으므로 아무런 문제가 없으나 지락

(누전) 시에는 부하로 들어갔다가 나오는 전류가 차이가 나므로 이 차이만큼의 전류가 바로 누설전류로 이 누설전류만큼 영상변류기에 검출되는 것이다.

수신부란 변류기로부터 검출된 신호를 수신하여 신호를 증폭시켜 누전의 발생을 관계인에게 경보하는 장치를 말한다. 추가적으로 수신기 내부에 음향장치가 있어 수신부에서 전압을 증폭시켜 음향을 발하는 장치를 음향장치라 한다.

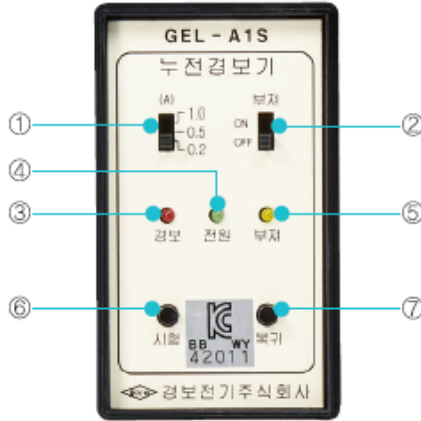
- 2) 누전경보기의 작동순서는 누전점이 발생하면 누설전류로 인해 자속이 발생하고 변류기에 유도전압이 유기되므로 수신기에서 전압을 증폭하여 릴레이를 작동시켜 관계인에게 경보 및 누전을 표시하게 된다.



[누전경보기]

3) 누전경보기의 구조 및 기능

- ① 감도조정장치 : 수신기가 경보음을 발하여야 하는 누설전류의 양을 조절하는 스위치로 0.2A, 0.5A, 1.0A를 선택할 수 있음
- ② 부저스위치 : 누전전류로 인해 경보음을 내도록 하는 스위치
- ③ 경보등(Alarm) : 동작하면 경보와 동시에 점등
- ④ 전원등(Power) : 전원이 공급되면 점등
- ⑤ 부저 Off 등 : 부저 On/Off 스위치가 Off 시 점등
- ⑥ 시험스위치 : 동작상태 및 영상변류기 연결상태의 이상 유무를 확인
- ⑦ 복구스위치 : 누전사고가 복구되어도 동작상태가 지속되며 복구스위치를 눌러야만 복구



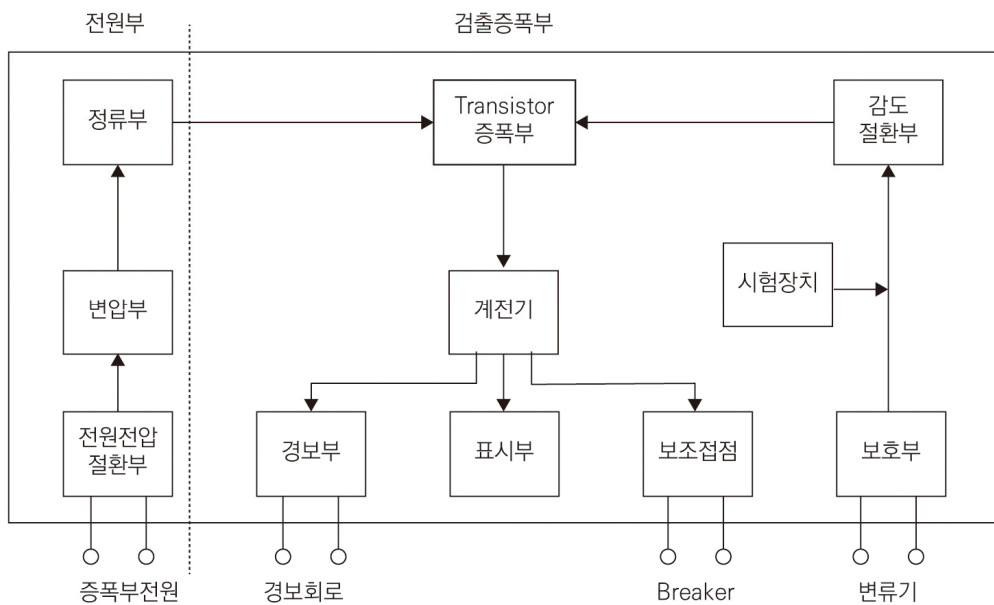
※ 사진출처 : 경보 종합제품카탈로그(2018년)

2. "수신부"란 변류기로부터 검출된 신호를 수신하여 누전의 발생을 해당 특정소방대상물의 관계인에게 경보하여 주는 것(차단기구를 갖는 것을 포함한다)을 말한다. <개정 2012. 8. 20.>

해설

1. 누전경보기는 경계전로의 누전을 변류기에서 감지하여 이를 수신부에 송신하여 누전발생을 소방대상물의 관리자에게 경보하여 주는 것으로서 수신부는 누설 전류를 증폭시키는 장치를 말한다. 수신부는 반도체를 사용한 디지털방식이 주로 사용되고 기계적 충격이나 진동 등에 의해 영향을 받지 않아야 한다. 주로 사용전압 600V 이하 선로의 누전사고를 검출하여 경보함으로써 관계인이 신속히 대처할 수 있다.
2. 누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준에서는 수신부의 구조를 다음과 같이 정하고 있다.
 - 1) 전원을 표시하는 장치를 설치하여야 한다. 다만, 2급에서는 그러하지 아니하다.
 - 2) 수신부는 다음 회로에 단락이 생기는 경우에는 유효하게 보호되는 조치를 강구하여야 한다.

- (1) 전원 입력측의 회로(다만, 2급수신부에는 적용하지 아니한다)
- (2) 수신부에서 외부의 음향장치와 표시등에 대하여 직접 전력을 공급하도록 구성된 외부회로
- 3) 감도조정장치를 제외하고 감도조정부는 외함의 바깥쪽에 노출되지 아니하여야 한다.
- 4) 주전원의 양극을 동시에 개폐할 수 있는 전원스위치를 설치하여야 한다. 다만, 보수 시에 전원공급이 자동적으로 중단되는 방식은 그러하지 아니하다.
- 5) 전원입력 및 외부부하에 직접 전원을 송출하도록 구성된 회로에는 퓨즈 또는 브레이커 등을 설치하여야 한다.



[누전경보기 수신부 내부구조 블록도]

3. "변류기"란 경계전로의 누설전류를 자동적으로 검출하여 이를 누전경보기의 수신부에 송신하는 것을 말한다. <개정 2012. 8. 20.>

해설

1. 변류기의 종류

변류기란 임의의 전류에 대해 비례하는 소전류로 변성하는 기기를 말한다. 누설 전류를 검출하는 영상변류기는 도우넛상의 환상철심에 검출용 2차코일을 감은 것이다. 즉 변류기의 중앙 구멍에는 누전을 검출하려고 하는 전선이 삽입되어 이것은 1차코일로 쓰이고 누설전류에 따른 전압을 2차코일에 자기적으로 유기시킨다. 변류기는 절연구조, 권선형태, 철심, 검출용도에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

1) 절연구조에 따른 분류

구분	내용
건식 변류기	절연재료로 종이, 면을 절연 와니스에 진공 함침한 것
몰드형 변류기	절연재료로 합성수지, 부틸고무 등을 사용하여 권선 또는 전체를 절연한 것
유입형 변류기	절연재료로 절연유를 사용한 것
가스형 변류기	절연재료로 절연유 대신 SF6 Gas를 사용한 것

2) 권선형태에 따른 분류

구분	내용
권선형 변류기	1, 2차 권선 모두 한 철심에 감겨 있는 구조
관통형 변류기	2차 권선을 시공한 변류기의 철심구멍에 모선, 단심 부싱 케이ابل 등 1차 도체를 삽입하여 사용하는 변류기
붓상형 변류기	관통형 변류기의 일종으로 2차 권선이 감겨진 환상철심이 변압기 또는 차단기 등 전력기기의 도체를 절연한 붓상을 1차 권선으로 사용하는 것
단일비 변류기	한 개의 철심에 1차 권선, 2차 권선이 감겨있는 구조
다중비 변류기	변류비가 2개 이상인 변류기
3차권선부 변류기	비접지, 고저항 접지계통에 사용하는 변류기로 정상전류에 비해 영상전류가 상당히 작을 경우 적용

3) 철심에 따른 분류

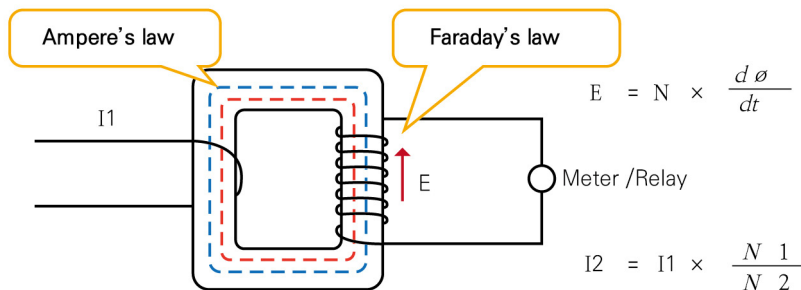
구분	내용
단일 철심형 변류기	한 개의 철심으로 구성된 것
다중 철심형 변류기	두 개 이상의 변류기가 같은 외함 안에 들어 있는 것
공심형 변류기	관통형 변류기의 일종으로 철심이 없는 것

4) 검출용도에 따른 분류

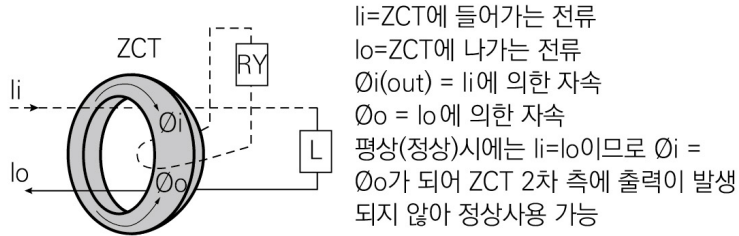
구분	내용
정상 변류기	각 상의 정상분의 전류를 검출하는 것
영상 변류기	영상전류를 얻기 위한 것으로 환상철심 둘레에 2차 권선을 균일하게 감고 환상철심 안으로 1차 권선 3상이 일괄 통과됨
합성 변류기	여러 선로의 전력을 종합하여 계량할 목적으로 사용하는 것
보조 변류기	오차보상, 소폭의 전류조정, 위상각 변경 등을 위해 사용하는 것

2. 변류기의 작동원리

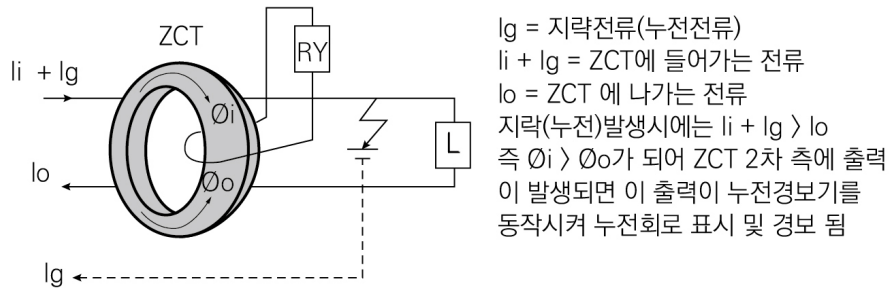
1차에 대전류가 흐르면 암페어의 오른손법칙에 의해 자계가 발생한다. 이때 발생한 자속(ϕ)은 철심(Core)을 통해 이동한다. 2차 측에 감긴 코일(권선)에 이동한 자속이 쇄교하면서 기전력(E)이 유기된다. 기전력의 크기는 패러데이 전자유도법칙에 의거하고 방향은 렌츠의 법칙에 의해 정해진다. 즉 자속의 변화를 상쇄하는 방향으로 자속 및 기전력이 발생하고 그에 따라 2차 전류가 흐른다. 1차 전류에 의해 발생하는 자속과 2차 전류에 의해 발생하는 자속은 서로 방향이 다르므로 상쇄되어 운전 중에는 철심에 여자전류를 위한 자속 정도만 흐를 뿐이다. 1차와 2차 전류는 권선비에 반비례한다.



1) 영상변류기가 정상상태일 경우



2) 영상변류기가 지락누전상태일 경우



3. 영상변류기(ZCT) 사용 시 주의 사항

- 1) 1차 도체 관통 시 자기평형이 되지 않으면 불평형으로 1차 도체 전류에 의해 2차 출력으로 오동작의 원인이 되므로 자기평형이 되도록 배치한다.
- 2) 영상변류기 주위에 다른 선로가 지나갈 경우 다른 선로의 전류에 의해 ZCT에 유도되어 2차 출력의 오동작이 되므로 주의해야 한다.
- 3) 2차연결도선은 유도나 노이즈의 침입으로 오동작의 원인이 되므로 실드선을 사용하도록 한다.
- 4) 부스바용 ZCT는 구조상 자기평형이 어려우므로 가능한 자기평형이 되도록 1차 도체의 배치를 고려해야 한다.

제4조(설치방법 등) 누전경보기는 다음 각 호의 방법에 따라 설치하여야 한다.

〈개정 2012. 8. 20.〉

1. 경계전로의 정격전류가 60A를 초과하는 전로에 있어서는 1급 누전경보기를, 60A 이하의 전로에 있어서는 1급 또는 2급 누전경보기를 설치할 것. 다만, 정격전류가 60A를 초과하는 경계전로가 분기되어 각 분기회로의 정격전류가 60A 이하로 되는 경우 당해 분기회로마다 2급 누전경보기를 설치한 때에는 당해 경계전로에 1급 누전경보기를 설치한 것으로 본다.

해설

1. 경계전로의 정격전류

“경계전류”란 누설전류를 유효하게 감시할 수 있는 선로(회로)에서의 전류를 말하며 “정격전류”란 정격에서 출력하는 전류로서 누전경보기의 주회로에 연속 통전할 경우의 허용전류를 말한다. 경계전로의 정격전류가 60A를 초과하는 전로에 있어서는 1급 누전경보기를, 60A 이하의 전로에 있어서는 1급 또는 2급 누전경보기를 설치한다. 정격전류가 60A를 초과하는 경계전류가 분기되어 60A 이하인 분기회로는 분기회로 각각에 2급 누전경보기를 설치하면 각 분기회로마다 누전의 여부를 경보할 수 있으므로 정격전류가 60A를 초과하는 경계전류 회로에는 1급 누전경보기설치를 면제해 준 것이다.

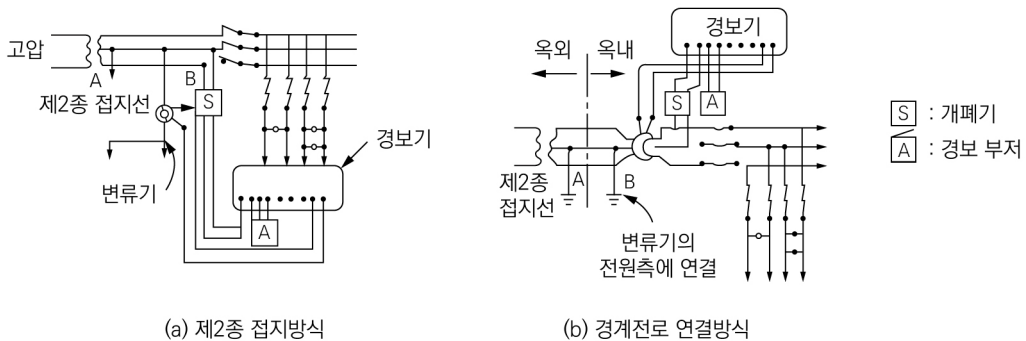
2. 수신부의 종류

“누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준”에 따르면 수신부는 정격전류가 60A 이하의 경계전로에 한하여 사용하는 것을 2급, 60A 초과 of 경계전로에 한하여 사용하는 것을 1급으로 구분하고, 변류기와 of 호환성 유무에 따라 호환성형 및 비호환성형으로 구분한다. “집합형 누전경보기의 수신부”란 2개 이상의 변류기를 연결하여 사용하는 수신부로서 하나의 전원장치 및 음향장치 등으로 구성된 것을 말한다.

2. 변류기는 특정소방대상물의 형태, 인입선의 시설방법 등에 따라 옥외 인입선의 제1지점의 부하측 또는 제2종 접지선측의 점검이 쉬운 위치에 설치할 것. 다만, 인입선의 형태 또는 특정소방대상물의 구조상 부득이한 경우에는 인입구에 근접한 옥내에 설치할 수 있다. <개정 2012. 8. 20.>

해설

1. 누전경보기는 건축물 사용장소의 분위기, 인입구의 형태나 설치 후의 유지관리 등을 고려하여 변류기는 원칙적으로 옥외에 설치해야 한다. 그러나 많은 건축물의 계약전류용량은 100A를 초과하므로 변전실의 배전반에 집합형 누전경보기의 형태로 설치하는 경우가 많다.
2. 누전경보기의 회로 결선방법은 인입선 설치방식(경계전로 연결방식)과 제2종 접지방식으로 구분할 수 있다. 또한 인입선 설치방식은 옥내와 옥외로 구분하여 설치할 수 있다. 변류기는 될 수 있는 대로 인입점 또는 접지점 부근의 점검에 편리한 곳에 설치하고 경보기 본체도 될 수 있는 대로 그곳에 근접시켜 설치한다. 현행 제품은 규격에 따라 검출 누설 전류치를 최소 200[mA] 이상로부터 최대 1[A]까지 조정할 수 있게 되어 있다.



1) 경계전로 연결방식

부하측 회로에 변류기를 넣는 방식으로 자가용 변전설비가 없어서 접지선을 이용할 수 없는 장소 및 분기회로에서 누전을 검출할 경우에 사용하는 방식으로 부하회로의 불평형전류로 인해 동작감도를 크고 예민하게 할 수 없다.

2) 제2종 접지방식

접지선에 변류기를 설치하는 방식으로 자가용 변전설비를 갖춘 경우, 단상 2선식, 단상 3선식, 3상 3선식 등의 구별없이 공통의 접지선에 삽입할 수 있으며 전압과 부하전류의 영향을 받지 않는다. 그러나 어느 회선에서 누설되고 있는지는 알 수 없으므로 회선측에 변류기를 넣는 경우도 있다.

3. 변류기를 옥외의 전로에 설치하는 경우에는 옥외형으로 설치할 것
 <개정 2012. 8. 20.>

해설

변류기는 구조에 따라 옥외형과 옥내형으로 구분한다. 변류기를 옥외에 설치할 경우 수분이나 염해에 의해 기능에 장애가 생기면 안 되므로 “누전경보기의 형식 승인 및 제품검사의 기술기준”에서는 누전경보기의 시험방법에 방수시험을 별도로 다음과 같이 두고 있다.

“옥외형인 전기 누전 화재 경보기 또는 옥외에 사용하는 변류기 또는 수신기는 0.3[%]의 염화나트륨 수용액에 수면 밑 5[cm]가 되도록 침수하여 수온 20[°C]의 상태에서 30분간에 20[°C]의 온도 상승 후 2시간에 원래의 온도로 되돌아가는 시험을 2회 반복하였을 때 기능에 이상이 생기지 않아야 한다.”

제5조(수신부) ① 누전경보기의 수신부는 옥내의 점검에 편리한 장소에 설치하되, 가연성의 증기·먼지 등이 체류할 우려가 있는 장소의 전기회로에는 해당 부분의 전기회로를 차단할 수 있는 차단기구를 가진 수신부를 설치하여야 한다. 이 경우 차단기구의 부분은 해당 장소 외의 안전한 장소에 설치하여야 한다. <개정 2012. 8. 20.>

해설

1. 건축물의 옥내에 가연성 증기, 가연성 먼지 등이 다량으로 발생하는 장소인 경우에는 차단기구를 갖춘 것을 설치하여야 하므로, 이러한 부분이 있는 건축물은 그 설비방법에 관하여 특별한 주의가 요구된다.
2. 누전경보기의 차단기구란 경계전로에 누설전류가 흐르는 경우 이를 수신하여 그 경계전로의 전원을 자동적으로 차단하는 장치를 말한다. “누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준”에 의하면 누전경보기에 차단기구를 설치하는 경우에는 다음에 적합하여야 한다.
 - 1) 개폐부는 원활하고 확실하게 작동하여야 하며 정지점이 명확하여야 한다.
 - 2) 개폐부는 수동으로 개폐되어야 하며 자동적으로 복귀하지 아니하여야 한다.
 - 3) 개폐부는 KS C 4613(누전차단기)에 적합한 것이어야 한다.

② 누전경보기의 수신부는 다음 각 호의 장소 외의 장소에 설치하여야 한다. 다만, 해당 누전경보기에 대하여 방폭·방식·방습·방온·방진 및 정전기 차폐 등의 방호조치를 한 것은 그러하지 아니하다. <개정 2012. 8. 20.>

1. 가연성의 증기·먼지·가스 등이나 부식성의 증기·가스 등이 다량으로 체류하는 장소
2. 화약류를 제조하거나 저장 또는 취급하는 장소
3. 습도가 높은 장소
4. 온도의 변화가 급격한 장소
5. 대전류회로·고주파 발생회로 등에 따른 영향을 받을 우려가 있는 장소

해설

1. 가연성 증기·먼지·가스 등 또는 인화성 물질의 증기가 새거나 체류하여 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 장소에는 누전경보기의 수신부에 대한 설치제한을 둔 것이며 누전경보기는 작동이 확실하고, 취급·점검이 쉬어야 하며,

현저한 잡음이나 장해전파를 발하지 아니하여야 한다. 또한 먼지, 습기, 곤충 등에 의하여 기능에 영향을 받지 아니하여야 한다. 「전기사업법」 제67조에 의한 전기설비 기술기준의 판단기준 제200조(가연성 가스 등이 있는 곳의 저압의 시설)에 따르면 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 전기설비의 설치기준에 따라 설치하여 위험의 우려가 없도록 규정하고 있다.

2. 부식성의 증기·가스 등이 다량으로 체류하는 장소에 누전경보기의 수신부를 설치할 경우에는 부식에 의하여 기계적 기능에 영향을 초래할 우려가 있으므로 “누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준”에서는 부식에 의하여 기계적 기능에 영향을 초래할 우려가 있는 부분은 철, 도금 등으로 유효하게 내식가공을 하거나 방청가공을 하여야 하며, 전기적 기능에 영향이 있는 단자, 나사 및 와셔 등은 동합금이나 이와 동등 이상의 내식성능이 있는 재질을 사용하여야 한다고 명시하고 있다. 부식성 가스에 대한 구체적인 종류를 규정하고 있지 않지만 「전기설비기술기준」 제62조(부식성 가스 등이 있는 장소)에 따르면 “부식성 가스 또는 용액이 발산되는 장소(산류, 알카리류, 염소산칼리, 표백분, 염료 혹은 인조비료의 제조공장, 동, 아연 등의 제련소, 전기분동소, 전기도금공장, 개방형 축전지를 설치한 축전지실 또는 이에 준하는 장소를 말한다)에 시설하는 전기설비는 부식성 가스 또는 용액에 의한 그 전기설비의 절연성능 또는 도전성능의 열화에 따른 감전 또는 화재의 우려가 없도록 예방조치를 하여야 한다.”라고 규정하고 있다.
3. 화약류를 제조하거나 저장 또는 취급하는 장소에는 누전경보기 수신부의 설치를 제한한 것으로 「전기사업법」 제67조에 의한 전기설비 기술기준의 판단기준 제199조(먼지가 많은 장소에서의 저압의 시설)와 제201조(위험물 등이 있는 장소의 저압의 시설)에 의하면 화약류의 분말이 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 전기설비의 설치기준에 따라 설치하여 위험의 우려가 없도록 규정하고 있다.
4. 습도가 높은 장소 및 온도의 변화가 급격한 장소에 누전경보기의 수신부를 설치할 경우에는 부식 등 제품의 손상 위험이 있으므로 설치에 제한을 둔 것이다.

5. 수신부는 주위 온도에서 기능에 이상이 생기지 않도록 하기 위해 “누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준”에서는 수신부는 $(-10 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 에서 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 까지의 주위온도에서 기능에 이상이 생기지 아니하여야 한다.”라고 명시하고 있다.
6. 누전경보기의 수신부 주위에 대전류회로·고주파 발생회로가 지나갈 경우 오동작의 원인이 되므로 제한규정을 둔 것이다.

③ 음향장치는 수위실 등 상시 사람이 근무하는 장소에 설치하여야 하며, 그 음량 및 음색은 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별할 수 있는 것으로 하여야 한다.

해설

음향장치는 수위실, 중앙관리실 등 상시 사람이 근무하는 장소에 설치하여 누전 여부를 알 수 있도록 설치해야 하며 “누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준”은 경보기구에 내장하는 음향장치에 대한 별도 기준을 정하고 있다.

- 1) 사용전압의 80%인 전압에서 소리를 내어야 한다.
- 2) 사용전압에서의 음압은 무향실내에서 정위치에 부착된 음향장치의 중심으로 부터 1m 떨어진 지점에서 누전경보기는 70dB 이상이어야 한다. 다만, 고장표 시장치용 등의 음압은 60dB 이상이어야 한다.
- 3) 사용전압으로 8시간 연속하여 울리게 하는 시험, 또는 정격전압에서 3분 20초 동안 울리고 6분 40초 동안 정지하는 작동을 반복하여 통산한 울림시간이 20시간이 되도록 시험하는 경우 그 구조 또는 기능에 이상이 생기지 아니하여야 한다.

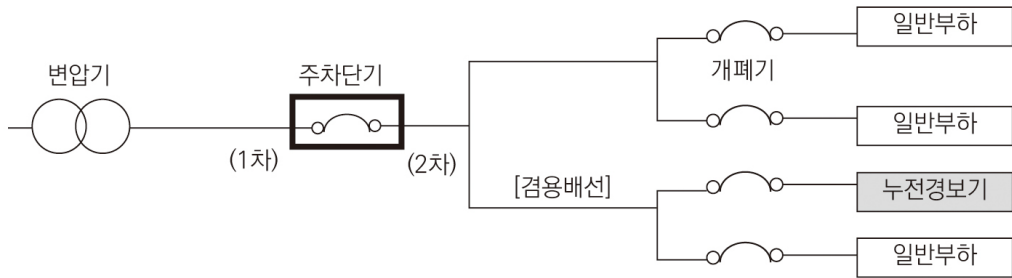
제6조(전원) 누전경보기의 전원은 「전기사업법」 제67조에 따른 기술기준에서 정한 것 외에 다음 각 호의 기준에 따라야 한다. <개정 2012. 8. 20.>

1. 전원은 분전반으로부터 전용회로로 하고, 각 극에 개폐기 및 15A 이하의 과전류차단기(배선용 차단기에 있어서는 20A 이하의 것으로 각 극을 개폐할 수 있는 것)를 설치할 것
2. 전원을 분기할 때에는 다른 차단기에 따라 전원이 차단되지 아니하도록 할 것

해설

1. 전기가 흐르는 주된 선을 간선이라 하는데, 옥내 배선에서의 간선으로부터 각 분기회로로 갈라지는 곳에 설치하여 분기회로의 과전류 차단기를 설치해 한곳에 모아놓은 것을 분전반이라고 한다.
2. 개폐기란 전로를 차단할 수 있는 스위치를 말한다. 과전류차단기는 크게 두 가지의 원리로 분류된다. 첫째는 바이메탈의 원리로 전류가 흐르면 열이 발생하는데 그 열에 의해 구부러짐의 정도를 차단시킨다. 둘째는 전자식의 원리로 차단기 내부에 CT를 내장하여 검출되는 전류의 정도를 감지하여 일정 전류 이상의 전류가 흐르면 차단하는 방식을 말한다. 배선용 차단기란 단락전류가 흐르면 이를 검출하여 차단할 수 있는 기능이 있는 차단기를 말한다.
3. 배선용차단기란 당초 600V 이하의 저압에서 사용하는 Fuse가 없는 차단기(No Fuse Breaker)로서 일반개폐기와 달리 충전부가 노출되어 있지 않으며 과전류 발생 시 자동으로 트립(Trip)되어 전로를 보호하는 일종의 저압용 자동개폐장치이다. 그러나 국제규격인 IEC에서는 이를 산업용과 주택용으로 구분하는 관계로 국제기준과 부합화하기 위하여 현재는 관련 KS기준을 개정하였다. 이로 인하여 KSC 8321은 2009년 12월 31일 개정되어 공식 명칭은 “주택용 배선용차단기”(Miniature Circuit-Breaker for Overcurrent Protection for Household Uses)이었으나 2011년 12월 29일 국제표준의 수준에 맞도록 산업용차단기와 가정용 차단기를 분리하였고 표준내용을 정비하여 “산업용 배선차단기”[(Molded-Case Circuit-Breaker for industrial uses(MCCB))]로 변경되었다. 적용범위는 정격전압이 교류 1,000V 이하로 한정하였다.

4. 누전경보기용 전원은 원칙적으로 분전반으로부터 전용의 회로로 설치해야 한다. 그러나 2항에 따라 전원을 분기할 때에는 누전경보기용이 아닌 다른 부하의 사고로 인하여 누전경보기용 전원이 차단이 되어서는 안 된다. 다른 부하의 회로 사고 시 영향을 받지 않도록 하려면 겸용배선으로 누전경보기와 일반부하가 접속되어 있을 경우 예를 들면 주차단기는 겸용배선에 접속된 일반 부하 차단기보다 먼저 차단되어서는 아니 되며, 누전경보기의 전용용 차단기의 차단용량은 겸용배선에 접속된 일반부하 차단용량보다 동등 이상이 되어야 한다.



3. 전원의 개폐기에는 누전경보기용임을 표시한 표지를 할 것

해설

누전경보기용 전원의 개폐기에 표지판을 설치함으로써 관리자가 평상시 항상 전원을 투입하도록 하며 보수공사 시 개폐기를 차단할 경우 이를 용이하게 확인할 수 있도록 조치한 것이다. 또한 동 조항에는 표지판의 규격(크기나 재질)에 대한 기준이 없으므로 현장여건에 부하되는 적절한 규격의 제품으로 설치하도록 한다.

제7조(설치·유지기준의 특례) 소방본부장 또는 소방서장은 기존건축물이 증축·개축·대수선되거나 용도변경되는 경우에 있어서 이 기준이 정하는 기준에 따라 해당 건축물에 설치하여야 할 누전경보기의 배관·배선 등의 공사가 현저하게 곤란하다고 인정되는 경우에는 해당 설비의 기능 및 사용에 지장이 없는 범위 안에서 누전경보기의 설치·유지기준의 일부를 적용하지 아니할 수 있다. <개정 2012. 8. 20.>

해설

1. 위 조항의 “설치·유지기준의 특례”는 기존 건축물은 구법 기준에 맞게 소방시설을 설치하였기에 건물의 증축, 개축, 대수선되거나 용도변경되는 경우로 인하여 신법에 따라 소방시설이 추가되거나 시설기준이 변경될 경우를 감안하여 정해진 기준이다.
2. 이에 따라 관할 소방본부장이나 소방서장이 판단하여 건축물의 변경으로 인한 본 화재안전기준의 적용이 현저하게 곤란하다고 인정될 경우에는 화재안전기준의 일부를 적용하지 않을 수 있는 근거를 마련한 것이다.

제8조(재검토기한) 소방청장은 이 고시에 대하여 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 2019년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.<개정 2019. 5. 24.>

제9조(규제의 재검토) 「행정규제기본법」 제8조에 따라 2015년 1월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부 칙 <제2004-22호, 2004. 6. 4.>

제1조(시행일) 이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행당시 종전의 소방기술기준에관한규칙에 적합하게 설치되어 있거나 건축허가등의 동의 또는 소방시설 시공신고가 완료된 소방 대상물에 대하여는 종전의 기준에 따른다.

제3조(다른 법령과의 관계) 이 고시 시행 당시 다른 법령에서 종전의 소방기술 기준에 관한 규칙을 인용한 경우에 이 고시 가운데 그에 해당하는 규정이 있는 경우에는 종전의 규정에 갈음하여 이 고시의 해당 규정을 인용한 것으로 본다.

부 칙 <제2006-28호, 2006. 12. 30.>

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 <제2009-31호, 2009. 8. 24.>

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 <제2012-128호, 2012. 8. 20.>

(시행일)이 기준은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 <제2015-35호, 2015. 1. 23.>

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 시행 당시 건축허가 등의 동의 또는 착공신고가 완료된 특정소방대상물에 대하여는 종전의 기준에 따른다.

부 칙 <제2017-1호, 2017. 7. 26.>

(정부조직개편에 따른 복수의무인증제품의 인증방법 및 국가통합인증마크 표시요령 등의 정비에 관한 고시 제정)

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

제2조 생략

부 칙 <제2019-36호, 2019. 5. 24.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

참고 문헌

1. 누전경보기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준 (소방청고시 제2018-1호)
2. 제조사 제품설명서
3. 그림 및 사진 일부 인터넷 참조

2020년도 국가화재안전기준 해설서
누전경보기의 화재안전기준(NFSC 205)

< 2020년 위원 >

□ 집필위원

• 유흥석(소방기술사 유흥석)

□ 감수단체

• (사)한국소방기술사회

□ 기획위원

소방청 소방정책국

- 소방정책국장 최병일
- 소방분석제도과장 배덕곤
- 안전기준계장 정홍영
- 소방시설민원센터 문찬호, 도진선, 안성수, 이진기
안진, 권태규, 여광동, 차선영