



# International Electrotechnical Commission IEC 60364(건축전기설비)

IEC는 International Electrotechnical Commission(국제전기표준회의)의 약자로 전기 관계의 국제 표준화를 목적으로 설립된 국제단체로서 각국을 대표하는 표준화 기관으로 구성되어 있다. IEC의 소재지는 제네바 비정부 기구이며 스위스 민법 제60조에 따른 사단법인이다.

해설 \_ 한찬호 기술사 / (주)천일E&C

## 411.1.5 접지회로(PELV)에 대한 요구사항 (계속)

### 411.1.5.2

413.1.2에 따른 주 등전위접속이 제공되어 있는 경우 건물 외부와 내부에는 411.1.5.1에 따른 직접접촉에 대한 보호가 필요 없다. 그리고 PELV 계통의 접지배치와 노출도 전부는 보호선에 의해 주 접지단자로 연결되며, 공칭전압은 다음을 초과해서는 안 된다.

- 기기를 보통 건조한 장소에서 사용하고 인체가 충전부와 멀리 떨어져 있어 접촉될 우려가 없는 경우는 교류 25V(실효 값) 또는 직류 60V(비 맥동)
- 그 외의 경우는 교류 6V(실효 값) 또는 직류 15V(비 맥동)

**[비고]** 회로의 접지는 전원 자체 내에서 대지에 적절한 방법으로 접속이 가능하다.

## 411.2 방전 에너지 제한에 의한 보호(검토 중)

### 411.3 FELV 계통

#### 411.3.1 일반

기능상의 이유로 밴드 I 이내의 전압을 사용하지만 SELV 또는 PELV와 관련한 411.1의 모든 요구사항이 충족되지 않고 SELV와 PELV가 필요치 않은 경우에는 직접 및 간접 접촉에 대한 보호를 보장하기 위해 411.3.2와 411.3.3에서 규정한 보조수단을 이용해야 한다. 이러한 보호조치의 조합

은 FELV로 알려져 있다.

**[비고]** 예를 들어, 이러한 조건은 더 높은 전압의 회로에 대해 충분히 절연되어 있지 않은 기기(변압기, 계전기, 리모컨 스위치, 접촉기 등)를 포함하는 경우에 발생할 수 있다.

#### 411.3.2 직접접촉에 대한 보호

직접접촉에 대한 보호는 다음 중 하나를 이용하여 시행한다.

- 412.2에 따른 장벽 또는 외함
- 1차 회로에 필요한 최소 시험전압에 해당하는 절연

단, FELV 회로의 일부인 기기 절연이 1차 회로에 대해 규정된 시험전압을 견디지 못하는 경우에 접근 가능한 기기의 비 도전부의 절연을 시공 중 강화하여 교류 1,500V(실효 값)의 시험전압을 1분간 견딜 수 있도록 해야 한다.

**[비고]** 이 전압 값은 저압 절연협조에 관한 국제표준화 결과(현재 진행 중)에 따라 차후 재검토할 수 있다.

#### 411.3.3 간접접촉에 대한 보호

간접접촉에 대한 보호는 다음 중 하나를 이용해 시행한다.

- 413.1에서 규정한 자동 전원차단에 의한 보호 수단 중 하나가 적용될 경우에 FELV 회로기기의 노출 도전부를 1차회로의 보호선에 접속한다. 이것은 1차회로의 보호선에 FELV 회로의 충전 도체를 접속하는 것을 제외하는 것은 아니다.
- 413.5에 따라 전기적 이격을 통한 보호를 1차회로에 적용

한 경우 FELV 회로기기의 노출도전부를 1차회로의 비접지 등전위 접속선에 접속한다.

#### 411.3.4 플러그와 콘센트

FELV 계통용 플러그와 콘센트는 다음 요구사항을 충족해야 한다.

- 플러그를 다른 전압 계통의 콘센트에 연결할 수 없어야 한다.
- 콘센트는 다른 전압 계통의 플러그를 연결할 수 없어야 한다.

## 접지 및 간접접촉보호 해설 [IEC 60364-4-41의 411]

### 1. 특별 저압에 의한 보호 : SELV, PELV 시스템

특별 저압에 의한 보호는 전압이 교류 50V 이하, 직류 120V 이하의 공칭전압(전압밴드 I) 또는 다음 ①, ② 중에서 어느 하나의 조건에 적합하도록 시설하는 것에 의해 직접접촉보호 및 간접접촉보호 양쪽에 적용된다.

- ① (SELV, PELV 전원)에 표시된 전원 중 하나로 공급되는 것
- ② (회로의 분리)의 모든 조건과 다음 중 하나에 적합한 것
  - 비접지회로(SELV)는 SELV 시스템 설계조건
  - 접지회로(PELV)는 PELV 시스템 설계조건

#### [해설]

이 보호수단은 사용전압을 낮은 값으로 억제함으로써 직접접촉보호와 간접접촉보호의 양쪽을 동시에 적용하도록 하는데 있다.

적용회로의 접지방식에 의해

- 비접지회로 보호수단 : SELV 시스템
- 접지회로 보호수단 : PELV 시스템으로 구분되고 각각 대비하여야 할 조건이 정해진다.

#### 1) SELV, PELV 전원

- (1) 전원은 다음 중 1로 공급되는 것으로 한다.
  - (가) 안전절연변압기(IEC 60742에 적합)
  - (나) 안전절연변압기와 동등한 안전등급을 갖는 전원 (예, 권선이 동등하게 절연이 된 전동발전기)
  - (다) 전기화학적 전원(예, 축전지) 또는 보다 높은 전압

- 회로에서 독립된 기타 전원(예, 디젤발전기)
- (라) 전자장치에서 내부고장인 경우에도 출력단자 전압이 50V 이하를 초과하지 않도록 확실한 조치가 이루어지도록 적절한 기준에 따라 제작한 전자장치. 단 직접 또는 간접 접촉시에 출력단자의 전압이 갑자기 해당 값 이하로 내려가는 경우는 출력단자가 높은 전압이 되어도 상관없다.
- (2) 안전절연변압기, 전동발전기 등 가반형전원은 II급기기(이중절연의 것) 또는 이와 동등한 절연에 의한 보호 요구사항에 따라서 선정·시공하여야 한다.

#### 2) 회로의 분리

- (1) SELV 및 PELV의 회로 충전부는 상호간 또한, 다른 회로로부터 안전절연변압기의 입력회로와 출력회로간의 절연과 동등이상의 성능을 갖고 있는 것으로서 전기적으로 분리하여야 한다.
- (2) SELV, PELV 시스템 회로도체는 모든 다른 회로의 도체와 물리적으로 분리하여야 한다. 다만, 물리적으로 분리를 할 수 없는 경우에는 다음과 같은 조치가 필요하다.
  - (가) SELV 및 PELV의 각 회로도체는 기초절연과 비금속외장이 있어야 한다.
    - (나) 전압이 다른 회로의 도체는 접지된 금속제 차폐 또는 접지된 금속외장이 있어야 한다.
    - (다) SELV 및 PELV 회로의 도체와 전압이 다른 회로를 다심케이블 속에 개별 또는 조합해서 시설하는 경우에는 전압이 다른 회로의 최대전압에 견디는 절연이 되어야 한다.
- (3) SELV 및 PELV 시스템으로 사용하는 플러그와 콘센트는 다음 조건에 적합해야 한다.
  - (가) 플러그는 다른 전압회로의 콘센트에 삽입되지 않을 것
  - (나) 콘센트에는 보호도체 접촉자가 없고, 다른 전압회로의 플러그가 삽입되지 않을 것

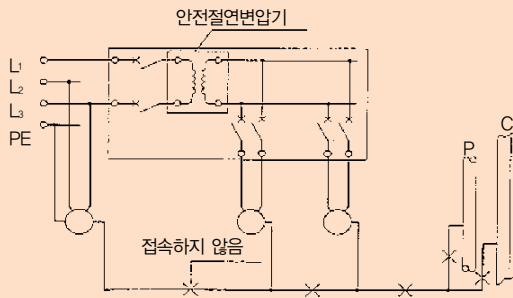
#### 3) SELV 시스템 설계조건

- SELV 시스템은 다음과 같이 할 것
- (1) SELV 회로의 충전부는 대기 또는 다른 회로의 충전부 혹은 보호도체에 접촉하지 않을 것

- (2) SELV회로의 노출 도전성부분은 다음의 것에 접속하지 않을 것
  - (가) 대지
  - (나) 다른 회로의 보호도체 또는 노출 도전성부분
  - (다) 계통의 도전성부분. 다만, 전기기기를 계통의 도전성부분에 접속하는 것이 본질적으로 필요한 경우로 계통의 도전성부분의 전압이 50V 이하가 되는 경우는 제외한다.

**[해설]**

다. 항의 조건을 만족하는 SELV 시스템 회로구성(예)



**[비고]**

- L<sub>2</sub>-N : 다른 회로
- C : 철골, 금속닥트 등의 계통의 도전성부분
- P : 수도관 등 금속배관

**[그림 411-2] SELV 회로(예)**

- (3) SELV 회로의 공칭전압이 교류 25V, 직류 60V를 초과하는 경우에는 다음 중 한 가지 방법으로 직접접촉 보호를 실시하여야 한다.
  - (가) 보호등급 IPXXB 이상의 격벽 또는 외함에 의한 보호
  - (나) 교류 500V(실효 값) 1분간의 내압시험에 견딜 수 있는 절연으로 직접접촉보호를 하여야 한다.

**4) PELV 시스템 설계조건**

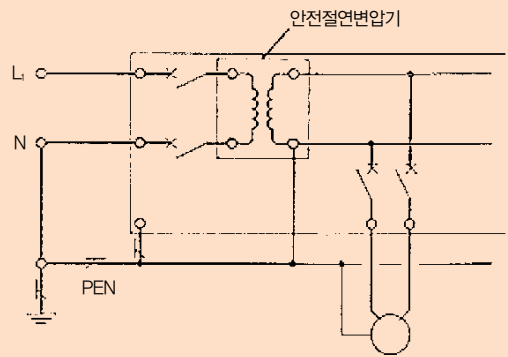
회로가 접지되어 있고 “다.(SELV 시스템의 설계조건)”의 ELV가 필요한 경우에는 다음과 같이 시설하여야 한다.

- (1) 전기기기는 (2)항에 따라 시설하는 경우를 제외하고 다음과 같은 방법에 따라 직접접촉보호를 하여야 한다.
  - (가) 보호등급 IPXXB이상의 격벽 또는 외함에 의한 보호

- (나) 교류 500V(실효 값) 1분간의 내압시험에 견딜 수 있는 절연
- (2) 보호접지와 등전위 접속에 의한 주 등전위 접속을 실시하고, PELV의 공칭전압이 다음 값을 초과하지 않는 경우에 직접접촉보호는 필요 없다.
  - (가) 기기가 통상 건조한 장소에서 사용되고 인체가 충전부와 광범위하게 접촉되지 않을 것으로 예상되는 경우에는 교류 25V 또는 직류 60V
  - (나) 기타 경우에는 교류 6V 또는 직류 15V

**[해설]**

라. 항의 조건을 만족하는 PELV 시스템의 회로구성(예)



**그림 411-3 PELV 회로(예)**

**2. FELV 시스템에 의한 보호**

기능적인 이유에 따라 교류 50V, 직류 120V 이하의 전압을 사용하는 경우에서 SELV 또는 PELV에 관한 요구사항 모두가 적합하지 않을 때, 또한 SELV 또는 PELV 필요하지 않을 때에는 가.(FELV회로의 직접접촉보호) 및 나.(FELV회로의 간접접촉보호)의 보조수단을 이용하여 직접접촉 및 간접접촉 양쪽을 보호하여야 한다.

**가. FELV회로의 직접접촉보호**

FELV회로는 다음 중 한 가지방법으로 직접접촉보호를 실시하여야 한다.

- (1) 2.②에 적합한 격벽 또는 외함에 의한 보호
- (2) 1차측회로에 요구되는 내압시험에 견디는 절연

**나. FELV회로의 간접접촉보호**

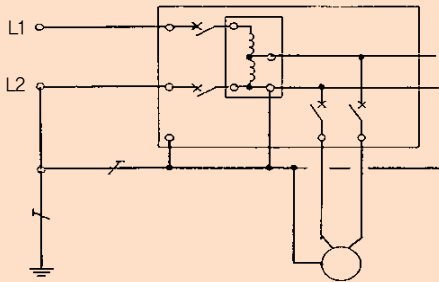
FELV회로는 다음 중 한 가지방법으로 간접접촉보호를

실시하여야 한다.

- (1) 1차측회로에 3.④(전원의 자동차단에 의한 보호)의 하나가 적용되는 경우에는 1차측회로의 보호도체에 FELV 회로의 기기 노출 도전성부분을 접속하여야 한다.
- (2) 1차측회로에 3.⑤(전기적 분리에 의한 보호)의 전기적 분리에 따라 보호를 적용하는 경우에는 1차측회로의 등전위 접속 도체에 FELV회로의 기기 노출 도전성 부분을 접속하여야 한다.

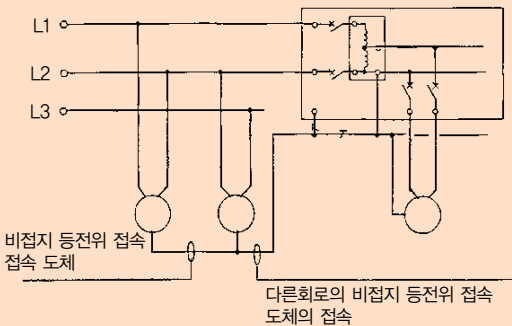
다. FELV회로의 플러그와 콘센트

**[해설]** 교류 전압이 50V 이하의 회로에서 직접접촉 및 간접접촉 양쪽을 확실하게 하기 위해 적절한 보조수단을 조합하여 감전보호를 하는데 이 조합수단을 FELV라고 부른다. FELV 회로 전원은 나. 항 조건에서 단권변압기를 사용할 수 있다. 아래 그림은 FELV 시스템 회로구성의 예이다.



**[비고]** 변압기는 단권변압기로 전기적 분리는 하지 않는다.

[그림 411-3] PELV 회로(예1)



**[비고]** 변압기는 단권변압기로 전기적 분리는 하지 않는다.

[그림 411-5] FELV 회로(예2)

FELV회로에 사용하는 플러그 및 콘센트는 다음의 조건에 적합한 것으로 한다.

- (1) 플러그는 다른 전압회로의 콘센트에 삽입할 수 없다.
- (2) 콘센트에는 다른 전압회로의 플러그가 삽입될 수 없다.

412. 직접접촉에 대한 보호

412.1 충전부 절연

**[비고]** 절연은 충전부와 접촉을 방지할 목적으로 한다. 충전부는 절연재로 완전히 피복해야 하며, 이 피복은 파괴해야만 제거할 수 있다. 조립식 기기의 절연은 해당 전기기에 해당하는 규격에 적합하여야 한다.

그 외의 기기는 사용 중에 받을 우려가 있는 기계적, 화학적, 전기적 또는 열적 응력을 충분히 견딜 수 있는 절연물질로 보호해야 한다. 단순히 페인트, 니스, 락가 및 이와 유사한 종류의 물질을 적용한 경우는 일반적으로 기기의 통상 동작 시 감전보호를 위한 적합한 절연이 이루어진 것으로 보지 않는다.

**[비고]** 설비의 시공 중에 절연을 적용할 경우에 그 절연성은 유사한 조립식 기기의 절연성을 보장하는 것과 동일한 시험으로 확인해야 한다.

412.2 격벽 또는 폐쇄함

**[비고]** 격벽 또는 폐쇄함의 설치는 충전부와 접촉을 방지할 목적으로 한다.

412.2.1

충전부는 보호등급 IPXXB 또는 IP2X 이상을 갖는 외함의 내부 또는 장벽의 후면에 두어야 한다. 다만, 소켓, 콘센트 또는 퓨즈처럼 부품의 교체 중에 큰 개구가 발생한 경우나 기기의 관련 요구사항에 따라 기기가 정상 기능을 할 수 있도록 큰 개구를 필요로 하는 경우는 다음 조건을 만족시켜야 한다.

- 사람 또는 가축이 무심코 충전부에 닿지 않도록 적절한 예방조치를 취할 것
- 사람이 그 개구부를 통해 충전부에 접촉할 우려가 있음을 인식시키고 고의로 접촉하지 않도록 충분히 환기시킬 것

412.2.2

접근하기가 쉬운 장벽 또는 외함의 수평 위 면은 보호등급이 IPXXD 또는 IP4X 이상이어야 한다.

### 412.2.3

장벽 또는 외함은 관련된 외부영향을 고려하여 통상 동작 시 충전부와 적절한 이격 및 보호등급을 유지하기 위해 정해진 위치에 견고히 고정시키고 충분한 안전성과 내구성을 갖추도록 한다.

### 412.2.4

장벽을 제거하거나 또는 외함을 개방하거나 외함의 일부를 제거하는 것은 다음과 같은 경우에만 가능하다.

- 열쇠나 공구를 사용할 경우
- 장벽 또는 외함으로 보호하는 충전부의 전원을 차단한 후 이거나, 장벽과 외함을 교체하거나 재차 폐쇄한 후에 전원복구가 가능한 경우
- 충전부에 대한 접촉을 방지하기 위해 보호등급이 IPXXB 또는 IP2X 이상인 중간 장벽이 있으며, 이 장벽을 열쇠나 공구를 사용하지 않고 제거할 수 없도록 한 경우

### 412.3 장애물

**[비고]** 장애물은 무의식적으로 충전부에 접촉하는 것을 방지하는 것이 목적이지만, 장애물을 의도적으로 접촉하는 것을 방지할 목적은 아니다.

412.3.1 장애물은 다음을 방지해야 한다.

- 충전부에 대한 무의식적인 신체의 접근
- 통상 사용시 충전된 기기를 조작하는 동안 충전부와 무의식적인 접촉

412.3.2

장애물은 열쇠나 공구를 사용하지 않고 제거할 수 있지만 무의식적으로 제거될 수 없도록 견고히 고정해 두어야 한다.

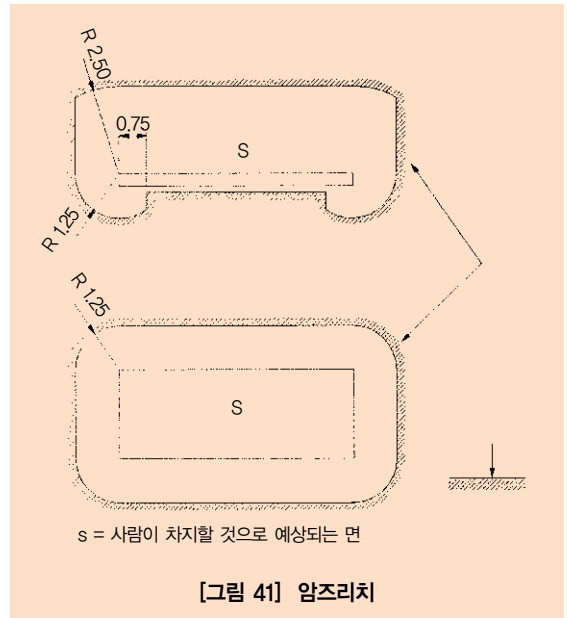
### 412.4 접근 거리 밖의 설치

**[비고]** 접근거리 밖의 설치로 인한 보호는 무의식적으로 충전부에 접촉하는 것을 방지할 목적으로 한다.

412.4.1

서로 다른 전위에서 동시 접근 가능한 부분은 팔의 접근 거리 내에 있지 않아야 한다.

**[비고]** 두 부분의 거리가 2.5m 이하인 경우는 동시에 접근 가능한 것으로 간주한다[그림 41 참조].



412.4.2

사람이 있는 장소가 보호등급 IP2X 미만의 장애물(예 : 난간, 철망)에 의해 수평방향으로 제한된 경우에는 통상적으로 팔의 접근거리를 그 장애물에서 측정해야 한다. 상대방의 팔의 접근거리는 보호등급 IP2X 미만의 중간 장애물을 고려하지 않고 S면으로부터 2.5m로 한다.

**[비고]** 팔의 접근거리의 값은 보조수단(예 : 공구 또는 사다리) 없이 맨손으로 직접 접촉하는 경우에 적용한다.

412.4.3

통상적으로 부피가 크거나 길이가 긴 도전성 물체를 다루는 장소에서는 412.4.1 및 412.4.2에서 규정된 거리가 이 물체들의 크기를 고려하여 증가시켜야 한다.

### 412.5 누전차단기에 의한 추가보호

**[비고]** 누전차단기는 직접접촉에 대한 다른 보호수단의 효과를 증대시킬 경우에 사용한다.

412.5.1

기타 보호수단의 고장 또는 사용자의 부주의로 인하여

직접접촉이 일어난 경우 정격 감도전류가 30mA 이하인 누전차단기를 추가 보호수단으로 사용할 수 있다.

412.5.2

누전차단기의 사용은 단독보호수단으로는 인정되지 않으며 412.1에서 412.4까지 규정된 보호수단 중 하나를 적용할 필요가 있다.

412.5.3

자동전원차단을 보호수단으로 적용할 경우 정격 감도전류가 30mA 이하인 누전차단기를 사용하여 정격전류가 20A 이하인 현장의 콘센트를 보호해야 한다.

[비고]

1. 현장에서 사용하기 위한 휴대용 장비를 제공하는 설비에서는 하나 또는 그 이상의 콘센트를 현장의 적절한 위치에 설치하는 것이 바람직하다.
2. 정격 감도전류가 30mA 이하인 장치가 필요한 다른 경우가 KS C IEC 60364-7에 설명되어 있다.
3. 자동전원차단을 감전에 대한 보호수단으로 적용한 경우 숙련 또는 조련된 기술자가 아닌 사람이 사용하도록 의도된 정격 전류가 20A 이하인 콘센트를 보호하기 위해 412.5에 제시된 추가보호수단인 30mA 이하의 정격 감도전류를 갖는 누전차단기를 사용할 것이 특별히 추천한다.

### 직접접촉보호 해설

#### [IEC 60364-4-41의 412]

##### 1. 충전부 절연에 의한 보호

- 가. 전기기기의 충전부는 제거할 수 없는 절연물로 완전히 피복해야 한다.
- 나. 공장 조립기기 등의 절연은 해당 기기의 IEC 규격을 준용해야 한다.
- 다. 기타 기기의 절연은 사용기간 중에 가해질 가능성이 있는 기계적, 화학적, 전기적 및 열적응력에 충분히 견딜 수 있는 것이어야 한다. 단순한 도료, 바니시 및 락카 종류는 직접접촉에 대한 보호용의 절연으로는 사용할 수 없다.

[해설]

충전부에 정해진 성능을 갖는 절연을 시행한 것으로 충전부에 직접접촉 하는 것을 방지할 목적으로 한다. 이 보호수단은 의식적 접촉과 무의식적 접촉에 모두 대응 할 수 있다.

##### 2. 격벽 또는 외함에 의한 보호

가. 격벽 또는 외함은 전기설비의 충전부에 사람이나 동물이 쉽게 접촉할 수 없도록 시설하여야 한다. 다만, 램프 홀더, 퓨즈, 콘센트 등 부품의 교환 중에 큰 개구부가 발생한 경우나 또는 기기의 요구사항에 따라 기기가 정상인 기능을 얻기 위해 큰 개구부가 필요한 경우는 다음 조건을 만족하도록 시설하여야 한다.

- (1) 사람이나 동물이 무의식중에 충전부에 닿지 않도록 적절한 예방조치를 할 것
- (2) 사람이 개구부를 통해 충전부에 접촉할 우려가 있는지 주의를 기울이고 고의로 접촉하지 않을 정도로 확보할 것

나. 격벽 또는 외함은 다음의 모든 조건을 갖추어야 한다.

- (1) 직경 12.5 mm 보다 큰 고형물이 침입하는 것을 막을 수 있는 것으로 (보호등급 IP2X 이상) 튼튼하게 고정할 수 있고 통상 사용조건에서 필요로 하는 보호등급을 유지하기 위해 충분한 안전성, 내구성을 갖추어야 한다.
- (2) 쉽게 접근할 가능성이 있는 격벽이나 외함의 수평면은 보호등급 IP4X 이상이 되어야 한다.

다. 격벽의 제거 또는 외함의 개방과 외함 일부의 제거는 다음과 같은 경우에 가능하다.

- 열쇠 또는 공구를 사용할 경우
- 격벽 또는 외함이 보호하는 충전부의 전원을 차단한 후이거나 전원복구가 격벽과 외함을 복원하거나 재차 폐쇄한 후에 가능한 경우
- 충전부로의 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP2X 이상인 중간 격벽이 있고 이 격벽을 열쇠나 공구를 사용하지 않고는 제거할 수 없도록 한 경우

[해설]

격벽 또는 외함에 의한 보호는 충전부의 외측에 정해진 성능을 갖고 있는 격벽 또는 외함을 시설하여 의식적 접촉 및 무의식적 접촉 양쪽에 대해서 충전부에 직접 접촉하는 것을 방지할 수 있도록 하는데 있다. 보호등급에 대해서는 부록 500-2의 4. IP지수를 참조한다.



### 3. 장애물에 의한 보호

가. 장애물은 다음의 모든 조건을 갖추어야 한다.

- (1) 신체가 무의식적으로 충전부에 접근하는 것
- (2) 정상 사용 시, 충전된 기기를 조작할 때 충전부에 무의식적으로 접촉하는 것.

나. 장애물은 열쇠나 공구를 사용하지 않고도 제거할 수 있겠지만 무의식적으로 제거될 수 없도록 견고히 고정시켜야 한다.

#### [해설]

- 1. 장애물에 의한 보호는 충전부에 무의식중에 접촉하는 것을 방지하는 목적이고 장애물을 우회하여 고의로 접촉하는 것은 아니다.
- 2. 이 보호수단은 무의식적 접촉에 한해 대응하는 것이기 때문에 장애물은 격벽 또는 외함과 다르게 열쇠 또는 공구를 사용하지 않고도 제거시킬 수 있는 것이 좋다.

### 4. 손의 접근한계 외측 시설에 의한 보호

가. 전기기기의 충전부는 보통상태에 사람이 점유하는 부분으로부터 소정의 거리(손의 접근한계) 밖에 시설하여야 한다.

나. 동시에 접근 가능한 다른 전압의 충전부 사이의 거리는 2.5m이하로 해서는 안 된다([그림 5110-1] 참조).

다. 보호등급 IP2X 미만의 장애물(예 : 핸드레일, 철망)이 있는 경우의 손의 접근한계는 다음에 의한다.

- (1) 수평방향은 장애물부터 측정한다.
- (2) 위쪽방향 손의 접근한계는 [그림 5110-1]에 나타난 S면부터 2.5m로 하고 장애물이 없는 것으로 한다.

#### [비고]

손의 접근한계 값은 보조기구(예, 공구 또는 사다리) 없이 맨손으로 직접 접촉하는 경우에 적용한다.

라. 부피가 크거나 길이가 긴 도전성 물체를 다루는 장소에서는 가 향 및 나 향에서 기술한 거리와 이들 물체의 관련 수치를 고려하여 증가해야 한다.

#### [해설]

손의 접근한계 외측시설에 의한 보호는 무의식중에 접촉하는 것을 방지할 목적으로 한다. 보호등급에 대해서는 부록 500-2(외적영향의 등급분류)를 참조한다.

### 5. 누전차단기에 의한 추가보호

가. 누전차단기에 의한 추가보호는 5200-2.①(충전부의 절

연에 의한 보호), 5200-2.②(격벽 또는 외함에 의한 보호), 5200-2.③(장애물에 의한 보호) 또는 5200-2.④(손의 접근한계 외측 시설에 따른 보호) 중 어느 하나와 겸용하여야 하며 누전차단기 단독으로는 직접접촉보호수단으로 사용할 수 없다.

나. 누전차단기의 정격감도전류는 30 mA이하로 한다.

#### [해설]

이 보호수단은 5200-2.①부터 5200-2.④까지의 보호수단에 추가보호를 목적으로 한다. 따라서 5200-2.①부터 5200-2.④까지의 보호수단에 적어도 하나이상을 겸한다.

## 413 간접접촉에 대한 보호

### 413.1 자동 전원차단

#### [비고]

- 1. 접촉전압 값 및 그 지속시간으로 인하여 고장이 발생할 때, 인체에 임상병리학상 유해한 영향을 줄 위험이 있다면 자동 전원차단이 필요하게 된다. (IEC 60479, 인체를 통과하는 전류의 영향 참조)
- 2. 이 보호수단은 계통접지의 형식 및 보호접지선과 보호장치의 특성 간에 절연협조를 필요로 한다. 자동전원차단 보호수단의 요구사항에 대한 해설 및 IEC 60479에서 유도된 참조곡선은 IEC/TR 61200-413(자동전원차단에 의한 간접접촉보호수단)에 제공된다.
- 3. 직류 계통에 대한 추가 요구사항은 검토 중이다.

#### 413.1.1 일반

#### [비고]

413.1.1.1과 413.1.2에 따른 보호방법은 계통접지의 종류에 따라 413.1.3~413.1.5에 제시되었다.

##### 413.1.1.1 전원 차단

보호장치는 회로 또는 기기의 충전부와 노출도전부 또는 보호선 사이에 고장이 발생한 경우, 50V(실효값) 또는 직류 120V(비 맥동)를 초과하는 예상 접촉전압이 접근 가능한 전도부에 동시에 접촉한 사람에게 생리학상 유해한 위험을 야기할 수 있는 충분한 시간 동안 지속되지 않도록, 장치가 간접접촉에 대한 보호를 제공하는 회로 또는 기기의 전원을 자동으로 차단해야 한다.

접촉전압에 상관없이 계통접지의 형식에 따라 어떤 환경에서 5초 이하의 차단시간이 허용된다.

**[비고]**

1. 발전 및 배전용 계통에서는 본 절에 규정된 차단시간과 전압 값보다 더 높은 값을 허용할 때도 있다.
2. 차단 시간 및 전압의 하한 값이 관련 KS C IEC 60364-7 및 413.3에 따라 특수 설비 또는 장소에 필요할 수 있다.
3. IT 계통의 경우 최초 고장 발생시 자동차단은 일반적으로 필요하지 않다(413.1.5 참조).
4. 이 절에 제시된 요구사항은 교류 15~1000Hz와 직류 비맥동 사이의 전원에 적용할 수 있다.
5. 용어 “비 맥동(ripple-free)”은 맥동 성분이 10%(실효 값) 이하인 정현파 맥동전압으로 정의한다. 120V 비 맥동 직류의 경우 최대피크 값은 140V를 넘지 않는다.

413.1.1.2 접지

노출도전부는 계통접지의 형식별로 규정된 조건하에서 보호선에 접속해야 한다. 동시에 접근 가능한 노출도전부는 개별, 그룹별 또는 종합적으로 같은 계통접지에 접속해야 한다.

**[비고]**

접지배치와 보호선에 대해서는 제54장(KS C IEC 60364-5-54(1980) : 건축전기설비-전기기기의 선정 및 시공-제54장 접지배치와 보호선) 참조.

413.1.2 등전위 접속

413.1.2.1 주 등전위 접속

각 건축물에서 다음의 도전부를 주 등전위 접속에 접속해야 한다.

- 주 보호선
- 주 접지선 또는 주 접지단자
- 건축물내의 배관류 (예 : 가스, 수도관)
- 금속구조체, 중앙난방설비와 공기처리계통 (적용가능한 경우)

건축물 외부로부터 인입된 도전부는 건축물 내부로 들어가는 지점과 가장 밀접하게 결합을 해야 한다.

- 등전위 도체는 KS C IEC 60364-5-54에 부합해야 한다.
- 등전위 접속은 모든 통신케이블의 금속외장에도 적용해야 한다. 단 이 경우 케이블의 소유자 또는 운영자의 동의를 얻어야 한다.

413.1.2.2 부가 등전위 접속

413.1.1에서 규정한 자동차단 조건이 어떤 설비나 설비의 일부에서 충족될 수 없는 경우에는 부가 등전위 접속이라고 하는 국부 결합을 적용한다(413.1.6 참조).

**[비고]**

1. 부가 등전위 접속의 사용이 화재, 기기의 열적 응력에 대한 보호 등 기타의 이유로 인해 전원을 차단하는 방법을 배제하지는 않는다.
2. 부가 등전위 접속은 설비 전체, 설비의 일부, 장치의 품목 또는 지역에 적용할 수 있다
3. 특수장소에서는 추가요구사항이 필요할 수도 있다. 제7부 참조

413.1.3 TN 계통

413.1.3.1

설비의 모든 노출도전부는 그 설비와 관계가 있는 변압기나 발전기의 위치 또는 근처에서 접지해야 하는 보호선로 전력 계통의 접지점에 연결해야 한다.

일반적으로 이 전력 계통의 접지점은 중성점이다. 중성점을 활용할 수 없거나 접근이 불가능할 경우에는 상전선을 접지해야 한다. 어떠한 경우에도 상전선을 PEN 도체(413.1.3.2 참조)로 사용할 수는 없다.

**[비고]**

1. 다른 유효한 접지접속부가 있는 경우에는 가능한 한 보호선을 그 지점에 접속하는 것이 바람직하다. 가능한 한 균등하게 배치된 추가 접지점이 보호선 전위가 고장시에도 대지전위에 근접하게 놓여져 있음을 보장하기 위해 필요할 수 있다. 고층빌딩과 같은 규모가 큰 건물의 경우에 보호선의 추가 접지는 현실적으로 불가능하다. 그러나 이 경우에 보호선과 계통외도전부와의 사이에 등전위 접속이 동일한 기능을 갖게 된다.
2. 이와 동일한 이유로 인해 보호선을 건축물 또는 부지의 입구에서 접지하는 것이 바람직하다.

계속