

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.

## International Electrotechnical Commission IEC 60364(건축전기설비)

해설 \_ 한찬호 기술사 | (주)천일E&C



- a) 배선은 단락이 발생될 위험이 최소가 되도록 시설한다  
[473.2.2.1 b) 참조]
- b) 배선은 가연성물질에 근접되지 않도록 시설한다.

### 47.3.2.4 병렬 전선의 단락 보호

1개의 보호기의 동작 특성이 하나의 병렬 도체 중에 가장 동작하기 어려운 지점에서 발생한 고장에 대해 효과적으로 확실히 동작할 경우에 그 하나의 보호기는 단락의 영향에 대해 병렬 도체를 보호할 수 있다. 병렬 도체간의 단락 전류의 배분을 고려해야 한다. 고장 전류는 병렬 도체의 양단에서 공급된다. 보호기 하나의 동작으로 효과적이지 못한 경우에는 다음과 같은 조치 중 하나 이상을 시행해야 한다.

- a) 다음 조건의 양쪽을 만족하는 경우에는 1개의 보호기를 사용해도 무방하다.
  - 1) 배선은 가령 기계적인 손상에 대한 보호 등으로 병렬 도체에 있어 단락의 위험성을 최소가 되도록 설치한다.
  - 2) 도체를 가연물이 근접되지 않도록 시설한다.
- b) 2개의 도체가 병렬인 경우에 단락 보호기는 병렬인 각 도

체의 전원측에 시설한다.

- c) 3개 이상의 도체가 병렬인 경우에 단락 보호기는 병렬인 각 도체의 전원측 및 부하측에 시설한다.  
부속서 A(A.2 참조)에 지침이 기술되어 있다.

### 47.3.3 회로의 종류에 따른 요구 사항

#### 47.3.3.1 상도체의 보호

47.3.3.1.1 과전류 검출은 모든 상도체에서 해야 한다. 차단은 과전류를 검출한 전선에서 하고 47.3.3.1.2를 적용하는 경우를 제외하고는 다른 충전선을 차단할 필요는 없다.

47.3.3.1.2 TT계통에서 중성선의 배선이 없고 상간으로 공급하는 회로에서는 다음 조건을 동시에 만족하는 경우에 과전류 검출기를 상도체 하나에는 설치하지 않아도 무방하다.

- a) 동일 회로 또는 전원측에 모든 상도체를 개로하기 위한 차동 보호 장치를 갖추고 있다.
- b) a)에서 규정한 차동 보호 장치의 부하측에 시설한 회로의 인위적 중성점에는 중성선을 접속하지 않는다.

**[비고]** 3상 전동기 등과 같이 1상 차단이 위험해지는 경우에는 적절한 장치를 마련해야 한다.

47.3.3.1.3 중성선이 없는 IT계통에서 각 회로에 누전 차단기를 시설하고 있는 경우에는 하나의 상도체 과부하 보호기를 생략하는 것이 가능하다.

#### 47.3.3.2 중성선의 보호

##### 473.3.2.1 TT 또는 TN 계통

- a) 중성선의 단면적이 상도체와 같은 크기이거나 그 이상인 경우에는 중성선에 과전류 검출기 또는 차단기를 설치할 필요가 없다.
- b) 중성선의 단면적이 상도체보다 작은 경우에 중성선에는 그 단면적에 적합한 과전류검출기를 설치할 필요가 있다. 이 과전류 검출로 상도체를 차단해야 하지만, 중성선을 차단할 필요는 없다. 다만 다음 두 가지 조건을 동시에 만족시킬 경우에는 중성선의 과전류 검출을 행할 필요가 없다.
  - 중성선이 그 회로의 상도체 보호기를 통해 단락 보호된 것
  - 정상 공급시에 중성선을 통과할 우려가 있는 최대 전류가 확실히 그 전선의 허용 전류 이하인 것

**[비고]** 이 두가지 조건은 소비 전력이 각 상간에 가능한 한 균등하게 배분되어 있는 경우에 만족한다. 가령 각 상과 중성선간에 접속된 전기기기(조명, 콘센트 등)의 소비 전력의 합계가 그 회로가 공급하는 총전력보다 약간 작은 경우가 그 예이다. 중성선의 단면적은 제52장에서 규정하는 값보다 작지 말아야 한다.

##### 473.3.2.2 IT계통

IT 계통에 있어서는 중성선을 배선하지 않을 것을 강력히 권장하고 있다. 단 중성선을 배선하는 경우에는 일반적으로 각 회로의 중성선에 과전류 검출 기능을 구비할 필요가 있다. 그 검출에 따라서 중성선을 포함한 그 회로의 전 충전선을 차단한다. 이 방식은 다음의 경우에는 필요하지 않다.

- 설비의 인입구 등 전원측에 설치한 보호기보다 그 중성선을 434.3.1에 따라 유효하게 단락 보호하는 경우
- 정격 감도 전류가 중성선 허용전류의 0.15배를 넘지 않는 누전 차단기로 그 회로를 보호하는 경우 이 차단기는 중성선을 포함한 회로의 모든 충전선을 차단한다.

##### 473.3.3 중성선의 차단과 재폐로

중성선을 차단할 필요가 있는 경우에 차단과 재폐로는 중성선이 상도체보다 이전에 차단되어서는 안되고, 또 중성선이 상도체와 동시 또는 그 이전에 재폐로 되도록 해야 한다.

## 부속서 A(참고) 병렬 도체의 과전류 보호

### A.1 서문

병렬로 접속한 도체의 과전류 보호는 모든 병렬 도체에 적절하게 행하는 것이 바람직하다. 실제로 동일 전류가 흐르도록 배치한 동일 단면적 및 길이인 2개의 도체에서는 과전류 보호의 요건이 간단하다. 더구나 복잡한 도체 배치의 경우에는 도체와 다수의 고장 전류 경로와의 사이에 불균일한 전류 배분에 대해 상세하게 검토하는 것이 필요하다. 본 부속서에는 이에 필요한 검사에 대해서 지침을 나타내고 있다.

### A.2 병렬 도체의 과부하 보호

병렬 도체를 포함한 회로에서 과부하가 발생한 경우에 각 도체의 전류는 동일하게 나뉘서 증가한다. 이 전류가 병렬 도체 사이에 균등하게 배분될 경우에는 1개의 보호기를 도체 전체의 보호에 사용하는 것이 가능하다. 병렬 도체의 허용 전류( $I_Z$ )는 적절한 그룹 분배 및 기타 요소를 적용하는 것으로 각 도체의 허용 전류 합으로 된다.

병렬 케이블 간의 전류 분배는 케이블 임피던스의 함수로 되어 있다. 단면적이 큰 단심 케이블에서는 임피던스에서 리액턴스분이 저항분보다 크고, 전류 배분상 중요한 영향을 갖는다. 리액턴스분은 각 케이블의 상대적인 물리적 배치에 영향을 받는다. 가령, 1상당 동일한 길이, 구조 및 단면적을 갖는 2개의 큰 단면적 케이블로 구성된 회로에서 상대적으로 부적합한 위치관계로 배치된 경우(즉, 동상의 케이블을 서로 묶음)에 전류분배는 50%/50%보다 오히려 70%/30%로 되는 것도 있다.

병렬도체간의 임피던스가 다른 불균등한 전류 배분이 원인으로 되는 경우, 가령 그 차이가 10%를 초과하는 때에는 각 도체의 설계 전류와 과부하 보호의 요구 사항을 개별로 검사해야 한다.

각 도체의 설계 전류는 전부하와 각 도체의 임피던스에서 계산 가능하다.

m개 병렬도체의 합계를 구하기 위해 도체 k의 설계전류  $I_{Bk}$ 는 다음 식으로 구한다.

$$I_{Bk} = \frac{I_B}{\left( \frac{Z_R}{Z_1} + \frac{Z_R}{Z_2} + \dots + \frac{Z_R}{Z_{R-1}} + \frac{Z}{Z_k} + \frac{Z_R}{Z_{R+1}} + \dots + \frac{Z_R}{Z_m} \right)}$$

여기에서  $I_B$  : 회로의 설계전류

$I_{BK}$  : 도체 k의 설계전류

$Z_k$  : 도체 k의 임피던스

$Z_1 \sim Z_m$  : 도체 1 ~ 도체 m의 각 임피던스

단심 케이블의 경우에 임피던스는 가령 외장 또는 비외장 케이블에 있는 방법만이 아니라, 케이블의 상대적인 배치의 함수로 되어 있다. 임피던스 계산 방법은 검사 중이고 병렬 케이블 간의 전류 배분은 측정에 의해 확인하는 것이 바람직하다.

설계 전류  $I_{BK}$ 는 다음에 나타낸 바와 같이 KS C IEC 60364-4-43 433.2의 조건 1)에  $I_B$ 를 대신하여 사용한다.

$$I_{BK} \leq I_{nk} \leq I_{Zk}$$

KS C IEC 60364-4-43 433.2의 조건 1), 2)에서  $I_Z$ 로 해서 사용하는 값은 다음의 몇가지가 있다.

- 과부하 보호기를 각 도체에 설치하고 있는 경우(그림 A.1 참조)에 각 도체의 연속 허용 전류  $I_{Zk}$ 는,

$$I_{BK} \leq I_{nk} \leq I_{Zk}$$

- 1개의 과부하 보호기를 병렬 도체에 설치하고 있는 경우(그림 A.2 참조)에 모든 도체의 허용 전류의 합계  $\Sigma I_{Zk}$ 는,

$$I_B \leq I_n \leq I_{Zk}$$

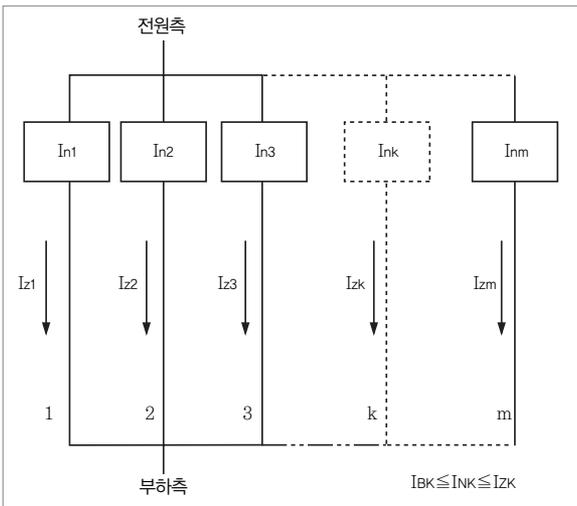
여기에서  $I_{nk}$  : 도체 k 보호기의 정격 전류

$I_{Zk}$  : 도체 k 연속 허용 전류

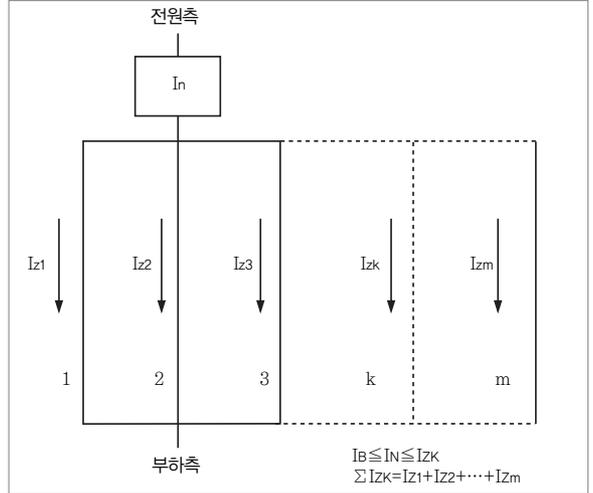
$I_n$  : 보호기의 정격 전류

$\Sigma I_{Zk}$  : m개 병렬 도체의 연속 허용 전류 합계

**[비고]** 모션시스템에 관한 정보는 제조업자 또는 IEC 60439에서 얻을 수 있다.



【그림 A.1】 m개 병렬 도체에서 각각 과부하 보호기를 설치한 회로



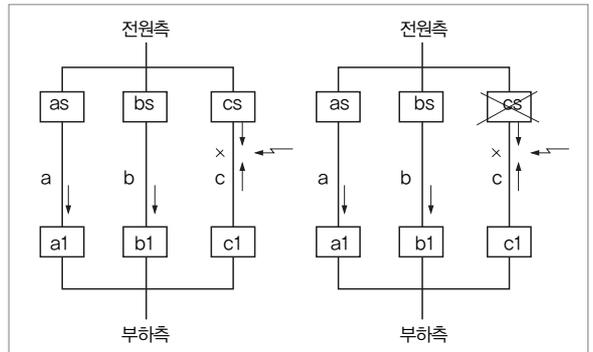
【그림 A.2】 m개 병렬 도체에서 1개의 과부하 보호기를 설치한 회로

### A.3 병렬 도체의 단락 보호

도체를 병렬로 접속하고 있는 경우에는 병렬 구간 내에서의 단락을 고려하는 것이 필요하다.

2개의 도체를 병렬로 접속하고 있고 1개의 보호기에서는 보호가 효과적이지 못한 경우에는 각 도체를 개별로 보호하는 것이 필요하다.

3개 이상의 도체를 병렬로 접속하고 있는 경우에는 다수의 고장 전류 경로가 생기므로 단락 보호를 각 병렬 도체의 전원 측 및 부하측에 시행해야 하는 경우도 있다. 이 상황을 그림



【그림 A.3】 고장 발생 시의 전류 흐름 【그림 A.4】 보호기 cs동작 후의 전류 흐름

A.3 및 A.4에 나타낸다.

그림 A.3은 병렬로 접속하고 있는 도체 c의 X점에서 고장이

발생한 경우에 고장 전류는 도체 a, b 및 c에 흐르는 것을 표시하고 있다. 보호기 cs 및 c1을 통해서 흐르는 고장 전류의 크기와 고장 전류의 비율은 고장점의 위치에 의한다. 이 예에서는 고장 전류의 대부분이 보호기 cs를 통해서 흐르는 것을 가정하고 있다. 일단 cs가 동작하면 전류는 도체 a 및 b를 경유해서 고장점 X에 연속해서 흐른 것을 그림 A.4에 표시하고 있다. 왜냐하면 도체 a 및 b는 병렬로 접속되어 있으므로 보호기 as와 bs를 통하는 전류는 이것들의 보호기를 필요시간 이내에 동작 시키기에는 충분하지 않기 때문이다.

이 같은 경우에는 보호기 c1이 필요하다. c1을 통해서 흐르는 전류는 cs를 동작시키는 전류보다 작은 것에 주의해야 한다. 고장이 c1에 충분히 근접한 경우에는 c1이 최초로 동작하게 된다. 도체 a 또는 b에 고장이 발생한 경우도 동일한 상황이 발생하는데 보호기 a1과 b1이 필요하다.

6개의 보호기를 대신하여 1대의 연동 보호기를 전원측에 설치하는 것이 바람직하다. 연동 보호기의 사용은 다음과 같이 두 개의 결점을 보완하는 이점이 있다. 첫 번째로 X에서 고장이 cs와 c1의 동작에 의해 제거되는 경우에 회로는 도체 a 및 b에 의해 부하에 공급하는 동작을 연속적으로 한다. 따라서, 고장 및 그 결과로 일어나는 도체 a 및 b의 과부하는 감지되지 않는다. 두 번째로는 연동 보호기를 사용하지 않으면 X점에서의 고장은 연속해서 감지되지 않는 고장으로 남고 c1측의 개회로를 과열시키게 된다.

## 48. 외적 영향에 대응한 보호 수단의 선택

### 48.1.1 일반 사항

48.1.1.1 481.2항의 요구 사항은 외적 영향에 대한 평가 조건의 함수로서 적용하는 KS C IEC 60364-4-41에 정의된 감전 보호용 조치를 기술하고 있다.

**[비고]** 1. 실제로는 외적 영향 중 다음 조건만이 감전 보호용 조치 선정과 관련이 있다.

BA - 자격

BB - 인체의 전기저항

BC - 대지 전위와 인체간의 접촉

2. 실제로, 외적 영향의 기타 조건은 감전에 대한 보호 조치의 선정 및 적용에 영향이 없지만, 기기의 선정에 있어서는 고려해야 한다(KS C IEC 60364-5-51, 표 51A 참조).

48.1.1.2 주어진 외적 영향의 조합으로 몇 가지 보호 조치가

가능한 경우에 적절한 조치의 선정은 해당 장소의 조건과 대상 기기의 특성에 좌우된다.

**[비고]** 특수한 설비 또는 특별한 장소에 대해서는 KS C IEC 60364-7시리즈 참조

### 48.1.1.3 인용규격

다음 규격은 KS C IEC 60364-4-481이 기반을 이루고 있는 규정을 포함하고 있다.

KS C IEC 60364-4-41 : 건축전기설비 - 제4부 : 안전보호 - 제41장 : 감전보호

KS C IEC 60364-5-51 : 건축전기설비 - 제5부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 제51장 : 공통규정

KS C IEC 60364-7-704 : 건축전기설비 - 제7부 : 특수설비 및 특수장소의 요구사항 - 제704절 : 건설 현장 및 해체 현장에서의 전기 설비

KS C IEC 60364-7-705 : 건축전기설비 - 제7부 : 특수설비 및 특수장소의 요구사항 - 제705절 농업 및 원예용 전기 설비

### 48.1.2 직접 접촉에 대한 보호 조치

48.1.2.1 충전부의 절연(KS C IEC 60364-4-41의 412.1를 참조) 및 격벽이나 폐쇄함을 이용한(KS C IEC 60364-4-41의 412.2 참조) 보호 조치는 모든 외적 영향 조건에 적용할 수 있다.

48.1.2.2 KS C IEC 60364-4-41의 412.3에 기초한 장애물을 통한 보호 조치나 또는 KS C IEC 60364-4-41의 412.4에 기초한 압스리치 외부 설치를 통한 보호 조치는 조작 지침에 따라서만 기능 인력(BA4) 또는 숙련자(BA5)가 접근할 수 있는 장소에서 다음과 같은 조건이 만족될 경우에 허용된다.

- 이러한 장소에서 공칭 전압은 전압 밴드 II의 한계를 초과하지 않는다.
- 문제가 있는 경우에는 481.2.4.1과 481.2.4.3에 기술된 규칙을 준수한다.
- 해당 장소에서 명확하면서 눈에 잘 보이도록 적절한 표시를 한다.

48.1.2.3 직접 접촉에 대한 보호는 특수한 목적으로 교육을 받은 기능 인력(BA4) 혹은 숙련자(BA5)만이 입회할 수 있는 장소에서 다음과 같은 조건이 동시에 만족될 경우에는 필요가 없다.

- 해당 장소를 적절한 표시로 명확하면서 눈에 잘 보이도록 날인하고 특별한 장치를 사용하지 않고는 접근할 수 없다.
- 밀폐된 전기실에 출입하는 문은 외부에서 잠글 수 있도록

열쇠를 만들어 놓는 경우에도 내부에서는 열쇠를 사용하지 않고 외부로 용이하게 빠져나갈 수 있도록 한다.

- 통로에 대한 사항은 481.2.4.2와 481.2.4.3에 따라 최소 거리를 유지한다.

48.1.2.4 운전 및 보수 통로에 필요한 최소 거리

**[비고]** 다음에 제시되는 값은 최소값이다. 적절한 작업 위치, 피난 설비 등을 고려할 시에는 이보다 큰 값을 선정할 수 있다.

48.1.2.4.1 KS C IEC 60364-4-41의 412.3에 따라 확실히 보호 가능한 경우에는 다음과 같은 거리를 확보해야 한다(그림 48A 참조).

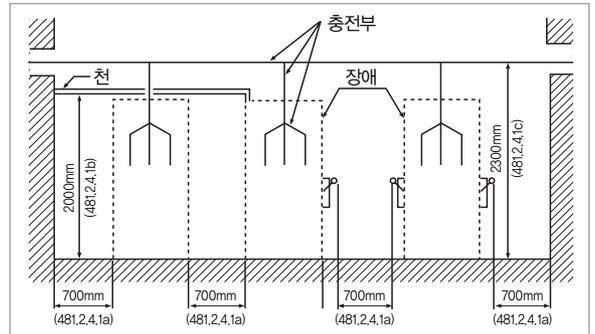
- a) 장애물 상호간, 스위치 핸들 상호간이나 장애물이나 스위치의 핸들과 벽간의 통로폭 : 최소 700mm
- b) 천장 높이 : 최소 2,000mm

**[비고]** 위의 길이는 패널의 모든 부위가 부착되어 닫힌 이후에 적용한다.

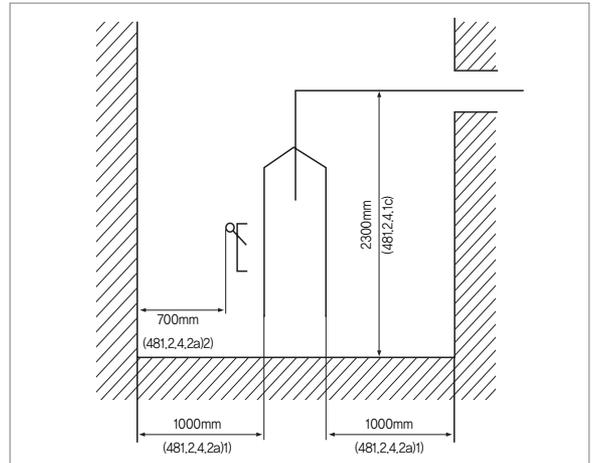
48.1.2.4.2 보호 조치가 설치되어 있지 않은 장소에서는 운전 및 보수 통로와 관련한 다음과 같은 거리를 확보해야 한다.

- a) 통로의 한쪽에만 비보호 충전부가 있는 경우(그림 48B 참조)
  - 1) 벽과 충전부 사이의 통로폭 : 최소 1,000mm
  - 2) 조작부(핸들 등) 정면의 통로 : 최소 700mm
- b) 통로의 양측에 충전부가 있는 경우(그림 48C 참조)
  - 1) 양측에 대한 충전부와 도체간의 통로폭
    - i) 통로를 보수시에만 사용하고 보수 작업을 행하기 전에는 격벽을 취부한 경우 : 최소 1,000mm
    - ii) 통로를 보수시에만 사용하고 보수 작업을 행하기 전에는 격벽이 없는 경우 : 최소 1,500mm
    - iii) 통로를 운전 및 보수의 두 가지 목적으로 사용하고 보수 작업을 행하기 전에는 격벽을 부착한 경우 : 최소 1200mm
 보수 작업을 하기 전에 격벽이 없는 경우에는 481.2.4.2
  - 2) 조작부(핸들 등)간의 통로
    - i) 보수 통로 : 최소 900mm
    - ii) 조작 통로 : 최소 1,100mm
- c) 바닥위 충전부 높이가 : 최소 2,300mm

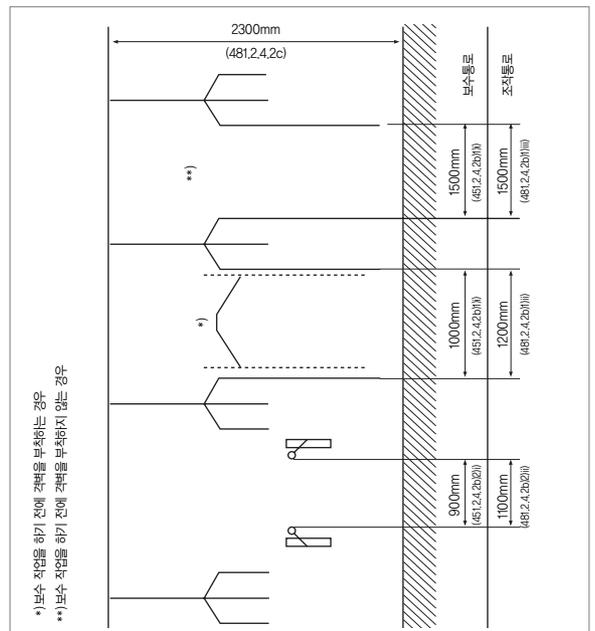
48.1.2.4.3 길이가 20m 를 초과하는 보수나 조작 통로는 양 끝에서 출입할 수 있어야 한다.



【그림 48A】 장애물을 이용해 보호한 설비의 운전 및 보수 통로



【그림 48B】 보호 없이 한쪽에 충전부가 있는 설비 통로



【그림 48B】 보호 없이 한쪽에 충전부가 있는 설비 통로

\* 보수 작업을 하기 전에 격벽을 부착하는 경우  
\*\* 보수 작업을 하기 전에 격벽을 부착하지 않는 경우

**[비고]** 이보다 짧은 통로에서 길이 6m를 초과하는 경우에는 양끝에서 입회할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

#### 48.1.3 간접 접촉에 대한 보호 조치 선정

**48.1.3.1** 전원의 자동 차단에 의한 보호 조치는 어떠한 설비에도 적용할 수 있다. 일반적으로 KS C IEC 60364-4-41의 413.1의 조건을 적용한다.

KS C IEC 60364-7의 해당 절(가령 704절 또는 705절)에서 규약 접촉 전압을 교류 25V 또는 직류 60V (리플프리)로 제한하고 있는 설비 또는 설비부에서는 481.3.1.1 및 481.3.1.2의 요구사항 중 하나를 적용한다.

**[비고]** 1. 규약 접촉 전압을 줄여서 전체 설비에 적용할 경우에는 481.3.1.1의 요구 사항을 적용한다.

2. 규약 접촉 전압을 줄여서 설비의 일부에만 적용할 경우에는 481.3.1.2의 요구 사항 중 하나를 적용한다.

**48.1.3.1.1** KS C IEC 60364-7의 해당 절(가령 704절 또는 705절)에서 규약 접촉 전압을 교류 25V 또는 직류 60V(리플프리)로 제한하고 있는 설비에서는 다음의 요구 사항을 적용한다.

- TN 및 IT계통에서는 KS C IEC 60364-4-41의 표 41A 및 표 41B에서 규정한 최대 차단 시간을 다음과 같이 바꿔야 한다.

**[표 48A] 최대 차단 시간**

TN 계통		IT 계통		
설비의 공칭 전압	차단 시간	설비의 공칭전압	차단시간	
$U_0$ (V)	s	$U_0/U$ (V)	중성점이 없는 경우 (초)	중성점이 있는 경우(초)
120	0.35	120-240	0.4	1
(220/380)	-	(220/380)	-	-
230	0.2	230/400	0.2	0.5
277	0.2	277/480	0.2	0.5
400, 480	0.05	400/690	0.06	0.2
580	0.02*	580/1000	0.02*	0.08

$U_0$ 는 1상과 중성선 사이의 전압

\* 이러한 차단 시간을 보충할 수 없는 경우에는 보조 등전위 본딩 등 기타 보호 조치를 취할 필요가 있음

\* ()안은 현재 국내에서 사용하는 전압이다.

- TT계통에서는 KS C IEC 60364-4-41 413.1.4.1의 조건을 다음과 같이 바꾼다.

$$R_A \times I_a \leq 25V$$

- IT계통에서는 KS C IEC 60364-4-41 413.1.5.3의 조건을 다음과 같이 바꾼다.

$$R_A \times I_d \leq 25V$$

**48.1.3.1.2** KS C IEC 60364-7의 해당 절에서 규약 접촉 전압을 교류 25V 또는 직류 60V (리플프리)로 제한하고 있는 설비의 일부에서는 다음과 같은 조치 중 하나를 취할 경우에 413.1의 규정을 적용할 수 있다.

- KS C IEC 60364-4-4-41 413.1.6의 조건에 따라 보조 등전위 본딩을 적용 이러한 경우 KS C IEC 60364-4-41 413.1.6.2의 식에서 50이라는 수치를 25로 바꾼다.
- 정격감도전류가 30 mA 이하인 누전 차단기를 이용한 보호

**[비고]** 이러한 조건은 설비의 대부분에 관련된 KS C IEC 60364-4-41 413.1의 일반 조건에서 적용하는 설비 전체의 보호 규정 및 KS C IEC 60364-7에서 규약 접촉 전압을 제한하는 장소에서의 보조 보호 조치 규정에 적용할 수 있다.

**48.1.3.2** KS C IEC 60364-4-41의 413.7에 따라 2종 기기 사용이나 이와 동등한 절연을 통한 보호 조치를 KS C IEC 60364-7에서 일부 제한 조건을 제시하지 못하고 있는 경우에 모든 상황에서 적용 가능하다.

**[비고]** 안전상의 이유로 기기를 외적 영향을 고려하여 선정하는 것이 중요하다.

**48.1.3.3** 비도전성 장소를 통한 보호 조치를 KS C IEC 60364-4-41의 413.3에 의거하여 허용할 수 있다.

**48.1.3.4** 비접지 국부적 등전위 본딩을 이용한 보호 조치는 외적 영향 BC1의 조건으로만 허용할 수 있다.

**48.1.3.5** 전기적 분리를 통한 보호 조치는 모든 상황에서 적용할 수 있다. 다만, 조건 BC4에서는 한 개의 변압기에서 한 개의 이동형 기기의 전원 공급으로 한정해야 한다.

**48.1.3.6** KS C IEC 60364-4-41의 411.1.4에 따른 SELV 또는 KS C IEC 60364-4-41의 411.1.5에 따른 PELV의 사용은 모든 상황에서 간접 접촉에 대한 보호 조치로 간주한다.

**[비고]** 1. 특수한 경우에는 KS C IEC 60364-7에서 특별 저압의 값을 가령 25V 또는 12V 와 같이 50V 이하로 제한하는 경우도 있다.

2. FELV를 사용하는 경우에는 간접 접촉에 대한 기타 다른 보호 조치가 필요하다(KS C IEC 60364-4-41의 411.3.3 참조).

**48.1.3.7** 인체가 물에 잠기는 장소 등 특수한 설비 또는 해당 설비의 일부에서는 KS C IEC 60364-7의 해당 절에서 개별 보호 조치를 규정한다.

## IEC 60364-4-46 외적 영향을 고려한 감전 보호조치의 선정 해설

### 1. 직접 접촉에 대한 보호 조치

- 1) 장애물에 의한 보호조치(IEC 60364-4-41의 412.3) 또는 손의 접근한계 외측 시설에 의한 보호조치(IEC 60364-4-41의 412.4)는 조작지침에 따라서 기능자 또는 숙련기술자가 접근할 수 있는 장소에서 다음과 같은 조건이 만족될 경우에 허용된다.
  - (1) 공칭전압은 전압밴드Ⅱ의 한계를 초과하지 않는다.
  - (2) 문제가 있는 경우에는 “다”의 “1)”과 “3)”을 준수한다.
  - (3) 해당 장소에서 명확하면서 눈에 잘 보이도록 적절한 표시를 한다.
- 2) 직접접촉에 대한 보호는 특수한 목적으로 교육을 받은 기능자 또는 숙련기술자만이 출입할 수 있는 장소에서 다음과 같은 조건이 동시에 만족될 경우는 필요가 없다.
  - (1) 해당 장소를 적절한 표시로 명확하면서 눈에 잘 보이도록 날인하고 특별한 장치를 사용하지 않고는 접근할 수 없는 경우
  - (2) 밀폐된 전기실에 출입하는 문은 외부에서 잠글 수 있도록 열쇠를 만들어 놓은 경우에도 내부에서는 열쇠를 사용하지 않고 외부로 용이하게 빠져나갈 수 있도록 한 경우
  - (3) 통로에 대한 사항은 “다”의 “2)”와 “3)”에 따라 최소거리를 유지한 경우
- 3) 운전 및 보수통로에 필요한 최소거리

**[비고]** 다음에 제시되는 값은 최소값이다. 적절한 작업 위치, 피난 설비 등을 고려할 시에는 이보다 큰 값을 선정할 수 있다.

- (1) IEC 60364-4-41의 412.3 장애물에 의한 보호에 따라 확실히 보호 가능한 경우는 다음과 같은 거리를 확보해야 한다(그림 48A 참조).
  - ① 장애물 상하간, 스위치 핸들 상하간이나 장애물이나 스위치의 핸들과 벽간의 통로 폭 : 최소 700mm
  - ② 천장높이 : 최소 2,000mm

**[비고]** 위의 거리는 패널의 모든 부위가 닫힌 이후에 적용한다.

- (2) 보호조치가 설치되어 있지 않은 장소에서는 운전 및 보수통로와 관련한 다음과 같은 거리를 확보해야 한다.
  - ① 통로의 한쪽에만 비보호 충전부가 있는 경우(그림 48B 참조)

(ㄱ) 벽과 충전부 사이의 통로 폭 : 최소 1,000mm

(ㄴ) 조작부(핸들 등) 정면의 통로 : 최소 700mm

#### ② 통로의 양측에 충전부가 있는 경우(그림 48C 참조)

(ㄱ) 양측에 대한 충전부와 도체간의 통로 폭

- 통로를 보수 시에 사용하고 보수 작업을 하기 전에 격벽을 시설한 경우 : 최소 1,000mm

- 통로를 보수 시에 사용하고 보수 작업을 하기 전에 격벽이 없는 경우 : 최소 1,500mm

- 통로를 운전 및 보수의 두 가지 목적으로 사용하고 보수 작업을 하기 전에 격벽을 시설한 경우 : 최소 1,200mm

(ㄴ) 조작부(핸들 등)간의 통로

- 보수 통로 : 최소 900mm

- 조작 통로 : 최소 1,100mm

#### ③ 바닥 위 충전부 높이 : 최소 2,300mm

(3) 거리가 20m를 초과하는 보수나 조작 통로는 양 쪽 끝에서 출입할 수 있어야 한다.

**[비고]** 이보다 짧은 통로에서 거리가 6m 를 초과하는 경우에는 양 쪽 끝에서 출입할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

### 2. 간접 접촉에 대한 보호 조치 선정

전원의 자동 차단에 의한 보호 조치의 선정은 다음과 같으며, 이 이외의 내용은 KS C IEC 60364-4-41의 413.2~413.5, 411.1.4~411.1.5 및 KS C IEC 60364-7의 규정에 의한다.

- 1) 특수 설비 또는 특수 장소의 요구 사항(KS C IEC 60364-7)의 해당 절(가령 KS C IEC 60364-7-704절 또는 705 절)에서 규약 접촉 전압을 교류 25V 또는 직류 60V (리플 프리)로 제한하는 설비는 다음 사항을 적용한다.
  - (1) TN 및 IT계통은 KS C IEC 60364-4-41의 표 41A 및 표 41B에서 규정한 최대 차단시간을 KS C IEC 60364-4-481의 표 48A와 같이 바꿔야 한다.
  - (2) TT계통은 KS C IEC 60364-4-41의 413.1.4.1의  $R_A \times I_a \leq 50V$  조건을 다음과 같이 바꾼다.  
 $R_A \times I_a \leq 25V$
  - (3) IT계통은 KS C IEC 60364-4-41의 413.1.5.3의  $R_A \times I_d \leq 50V$  조건을 다음과 같이 바꾼다.  
 $R_A \times I_d \leq 25V$

계속 ▶▶