

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

2. TT 계통

TT 계통에서의 자동 차단 조건은 $R_A \times I_b \leq 50V$ 이다.

다만, R_A 는 접지극의 접지저항과 노출 도전성 부분을 접속하는 보호도체의 저항 합계값, I_b 는 누전차단기의 정격 감도 전류이다(과전류 보호 장치와 달리 순시 동작이다).

TT 계통에서 과전류 보호 장치를 전원 자동 차단에 의한 보호 장치로 사용하는 경우는 다음 2가지 요구 사항 중 하나를 만족해야 한다.

- 1) 반한시 특성(전류 증가와 함께 차단시간 감소)의 보호 장치를 사용하는 경우는 I_b 에서 최대 시간 5초 이내에 자동 차단 동작하는 특성(곧 접촉 전압 50V인 경우에 5초 이내에 동작해 접촉 전압증가와 함께 동작 시간이 줄어든다)의 보호 장치이어야 한다. 이 조건을 만족하는 경우 고장 발생시 추정 접촉 전압은 그림 41-3의 추정 허용 접촉 전압-시간 곡선 이내가 된다.
- 2) 순시 차단 특성을 가진 과전류 차단기를 사용하는 경우에는 I_b 가 순시 동작 가능 전류이어야 한다. 결국 과전류 차단기의 반한시 특성 부분에서는 그림 41-3의 추정 허

용 접촉 전압-시간 곡선을 초과할 가능성이 크다.

그러나 TT 계통에서는 과전류 보호 장치가 극히 작은 R_A 값인 경우에만 적용할 수 있다. 또한 대량 정격 전류에서 큰 정격 감도 전류의 누전차단기를 사용하는 경우 만약 차단조건을 만족하지 않는 경우는 TT 계통에서 추가 등전위 본딩을 설치해도 된다.

충전용 도체 중 하나인 중성선에서 기체내 지락이 발생한 경우에도 50V를 초과하는 접촉 전압이 발생할 가능성이 있다. TT 계통에서 과전류 보호 장치에 의한 전원 차단 보호를 하는 경우 일반적으로 중성선에도 과전류 보호 장치가 필요로 한다. 이런 경우 중성선 차단에 의해 과전압이 전달되는 것을 방지하기 위해 모든 극을 동시에 차단할 수 있는 과전류 보호 장치(3상 4선식인 경우는 4극 차단기)를 설치해야 한다.

3. IT 계통

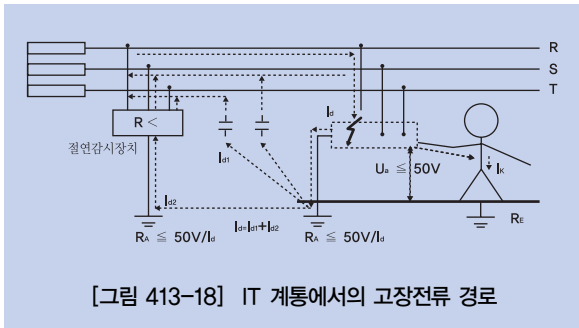
- 1) IT 계통에서 첫 번째 기체내 지락이 발생한 경우는 다음 조건을 만족해야 한다(그림 413-18 참조).

$$R_A \leq 50[V]/I_d$$

여기에서, R_A : 접지극 접지저항 및 기체까지의 보호 도체 저항의 합

50[V] : 일반 조건에서의 연속 허용 접촉 전압

I_d : 충전용 도체와 기체간을 무시할 수 있는 임피던스로 접속된 제1고장시의 고장전류로 전기설비의 대지에 대한 종합 임피던스와 누설전류를 고려해 결정한다.



2) TN, TT의 경우는 50V를 초과하는 접촉전압 발생 가능성이 있었다. 그러나 위 식의 조건은 50V를 초과하는 접촉전압 발생이 없는 것이다. 따라서 감전된 경우에도 위험하지는 않지만 절연 감시 장치에서의 감시 또는 시청 신호에 의해 제1고장을 감지하고 가능한 한 빨리 제1고장을 제거하는 것이 바람직하다.

3) 제1고장이 제거되지 않은 상태에서 제2고장이 발생한 경우는 다음 식의 조건으로 보호 차단을 실시해야 한다.

$$R_A \leq 50V/I_d$$

여기에서, R_A : 접지극 접지저항 및 기체까지의 보호 도체 저항의 합

50[V] : 일반 조건에서의 연속 허용 접촉 전압

I_d : 보호장치가 자동 차단되는 전류

4) 여러 기체가 보호 도체에 의해 접속되고 연속 접지되어 있는 경우 제2고장 발생시에는 TN 계통의 조건을 만족해야 한다. 그러나 엄밀하게 말해 이 표현은 정확하지 않다. 왜냐하면 다음과 같이 고장회로 임피던스의 계산식에 $2 \times I_d$ 를 이용해야 하기 때문이다.

$$\text{중성선이 없는 경우 } Z_s \leq U/2 \times I_d$$

$$\text{중성선이 있는 경우 } Z'_s \leq U_0/2 \times I_d$$

여기에서, U : 공칭 선간 전압

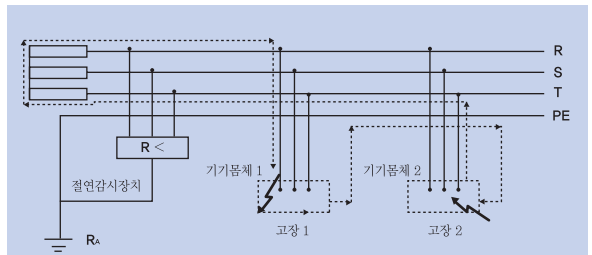
U_0 : 공칭 대지 전압

Z_s : 충전선과 해당 전류 회로의 보호 도체로 구성되는 고장 회로 임피던스

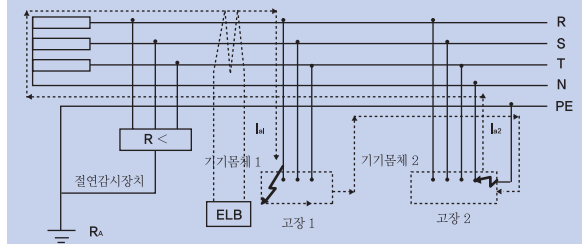
Z'_s : 중성선과 해당 전류 회로의 보호 도체로 구성되는 고장 회로 임피던스

$2 \times I_d$ 바꾸어 말해 $2 \times Z_s$ 또는 $2 \times Z'_s$ 를 이용하는 이유는 다음과 같다.

위의 양쪽식에서 해당 회로의 임피던스만 고려한다면 당연히 $(2 \times)$ 는 필요 없다. 제2고장 발생시에는 고장전류(단락 전류)가 [그림 413-19] 및 [그림 413-20]처럼 2개 고장회로의 부분 임피던스를 경유해 흐르기 때문이다.



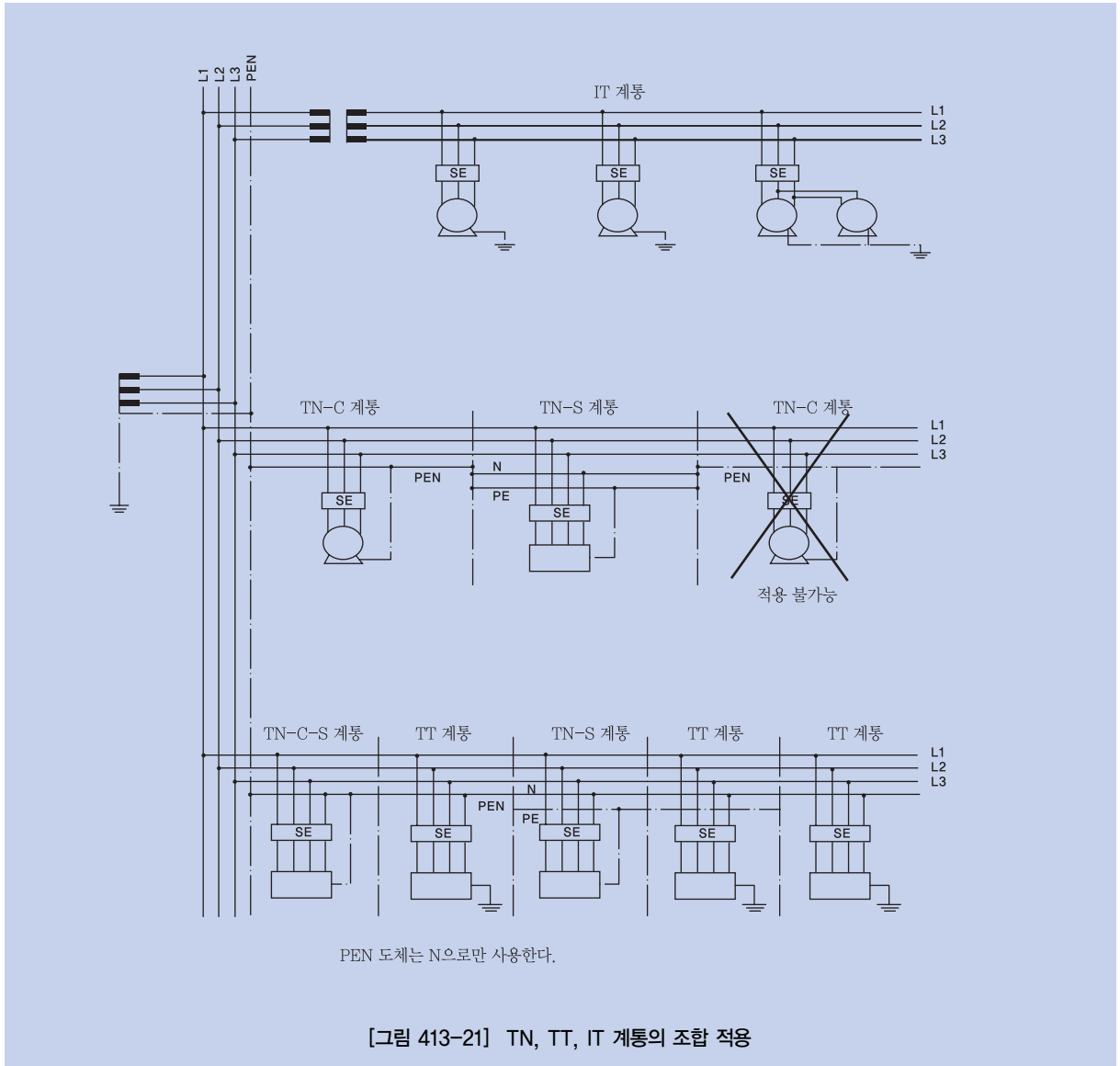
[그림 413-19] 중성선이 없는 경우의 고장전류 경로



[그림 413-20] 중성선이 있는 경우의 고장전류 경로

위 그림은 고장 제거를 과전류 차단기로 하는 경우이다. 제2고장 발생시 고장회로를 제거하기 위해 누전 차단기를 이용하는 경우는 각 기체의 노출 도전성 부분에 연속접지가 이루어져 있어 제1고장과 제2고장이 누전 차단기의 부하측에 발생한 경우는 동작 불능 상태가 된다.

누전 차단기 동작은 각 기체의 노출 도전성 부분이 개별 접지로 이루어져 있어 제1, 제2고장 지락전류의 차가 배전 회로의 대지 임피던스를 거쳐 돌아가거나 제1 또는 제2고장이 누전 차단기의 영상 CT를 통해 발생해 지락 전류가 감도



전류를 초과한 경우에만 보증 할 수 있다. 이런 이유로 제2고장 발생시 TN 계통으로 취급하는 IT 계통에서 누전 차단기 사용은 바람직하지 않다.

4. TN, TT, IT 계통의 조합 적용

TN, TT, IT 계통은 [그림 413-21]처럼 조합 적용이 가능하다. 다만, TN-S 계통의 부하측에 TN-C 계통을 시설해야 한다.

5. 설계상 유의 사항

[표 413-7]에 전원 자동 차단에 의한 보호를 적용하는 경우에 설계상 유의사항을 제시한다.



접지계통	회로	자동차단조건														
TN-S	<p>분전반 (ELB 또는 MCCB)</p> <p>(부하기기)</p> <p>지락고장</p> <p>선간전압 : U_0 변압기단락임피던스 : Z_0</p> <p>$Z_r I_a$</p> <p>PE</p> <p>$Z_0 I_a$</p> <p>고장전류 I_a</p> <p>U_p</p> <p>R_s</p> <p>TN_S</p>	$Z_s \times I_a \leq U_0$ 여기에서 Z_s : 전원에서 고장점간의 총전용 도체 및 고장점과 전원간 보호도체로 구성하는 고장 루프임피던스 $Z_s = 2Z_r + Z_0$ I_a : 정해진 시간내(아래표)에 보호기를 자동 차단시킬 수 있는 전류 U_0 : 공칭전압(교류실효값)														
TN-C	<p>분전반 (ELB 또는 MCCB)</p> <p>(부하기기)</p> <p>지락고장</p> <p>선간전압 : U_0 변압기단락임피던스 : Z_0</p> <p>$Z_r I_a$</p> <p>PEN반도체</p> <p>고장전류 I_a</p> <p>U_p</p> <p>R_s</p> <p>TN_C</p>	I_a : 정해진 시간내(아래표)에 보호기를 자동 차단시킬 수 있는 전류 U_0 : 공칭전압(교류실효값)														
TN-C-S	<p>분전반 (ELB 또는 MCCB)</p> <p>(부하기기)</p> <p>지락고장</p> <p>선간전압 : U_0 변압기단락임피던스 : Z_0</p> <p>$Z_r I_a$</p> <p>PEN반도체</p> <p>N</p> <p>PE</p> <p>고장전류 I_a</p> <p>U_p</p> <p>R_s</p> <p>TN_C-S</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">표 TN계통의 최대차단시간</th> </tr> <tr> <th>U_0(V)</th> <th>차단시간(S)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>230</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>277</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>> 400</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>	표 TN계통의 최대차단시간		U_0 (V)	차단시간(S)	120	0.5	230	0.4	277	0.4	400	0.2	> 400	0.1
표 TN계통의 최대차단시간																
U_0 (V)	차단시간(S)															
120	0.5															
230	0.4															
277	0.4															
400	0.2															
> 400	0.1															
TT	<p>분전반 (ELB 또는 MCCB)</p> <p>(부하기기)</p> <p>지락고장</p> <p>선간전압 : U_0 변압기단락임피던스 : Z_0</p> <p>$Z_r I_a$</p> <p>$Z_0 I_a$</p> <p>R_a</p> <p>R_s</p> <p>TT-C</p>	$R_a \times I_a \leq 50V$ 여기에서, R_a : 노출 도전성 부분을 접속하는 보호도체 저항과 접지극 접지저항 합계 I_a : 보호기를 자동차단시키는 전류, 보호기가 누전 차단기인 경우에는 정격감도전류 $I_{\Delta n}$ 선택 차단 협조를 피하기 위해 S형 누전차단기를 일반형 누전 차단기와 직렬로 접속하여 사용해도 된다. S형 누전 차단기와의 선택 협조를 피하기 위해 배전 회로에 작동 조건 1초 이하의 것을 사용할 수 있다. 또한 이 조건을 충족시킬 수 없을 때는 보조 등전위 분당을 실시한다.														

[표 413-7] 「전원 자동차단에 의한 보호」의 설계상 검토사항

앞페이지 표의 옆으로 이어서

접촉전압	고장 임피던스	보호기 시설 조건		비고
		과전류차단기	누전차단기	
부하시점에서 절연 불량인 경우 노출도 전성 부분의 대지전위는 전원전압 1/2로 감소한다.	전용보호도체 PE가 시설되어 있으므로 고장임피던스는 매우 작고, 큰 고장전류가 흐른다.	과전류차단기를 사용할 수 있다. 과전류보호기의 순시 차단특성 (Type B, C, D)이 사고전류 이하가 되도록 선정한다.	과전류보호 조건 적합여부에 관계없이 누전차단기로 보호할 수 있다. 또한 루프임피던스가 크고 전원의 자동차단 조건이 충족되지 않을 때 추가 보호로 누전차단기를 사용한다.	과전류보호상의 조건을 충족시킬 수 없는 경우 예 : 길이를 특정할 수 없는 콘센트 회로, 단면적이 작고 배선이 긴 회로 등
단락시와 부하기의 절연불량 발생시, 노출도전성 부분에 약 $U_0/2$ 전압이 나타나기 때문에 동시에 접속 가능한 다른 노출도전성 부분 또는 계통외 도전성 부분에는 등전위본딩을 실시할 것.	보호도체 PE가 수용가인입구에서 중성선에 접속되기 때문에 고장임피던스는 매우 작고 큰 고장전류가 흐른다.	TN-C계통에는 누전차단기는 사용할 수 없기 때문에 자동차 단용 보호기로는 과전류차단기를 사용해야 한다.	TN-C계통에는 누전차단기는 사용할 수 없다. PEN 도체는 부하전류와 고장전류 일부가 흘러(전류동작형의 경우) 누전차단기에서 누설전류 검출은 불가능하다.	PEN 도체 단선 위험에 대한 특별한 주의가 필요하다. TN-S계통 부하측에 TN-C 계통을 설치하지 않을 것 PEN 도체의 경우 이동 케이블과 이동전선을 사용할 수 없다.
	부분적으로 전용 보호도체 PE를 접속하기 때문에 고장임피던스는 매우 작고 큰 고장전류가 흐른다.	TN-C-S계통에는 과전류차단기를 사용할 수 있다. 과전류보호기 순시차단특성(Type B, C, D)이 사고전류 이하가 되도록 선정한다.	과전류보호상의 조건 여부에 관계없이 누전차단기로 보호할 수 있다. TN-C-S계통에서 누전차단기를 사용하는 경우 PEN도체를 부하측에 사용해서는 안 된다.	PEN 도체의 단로는 위험하므로 특별한 주의가 필요하다.
보호접지저항 R_A 와 계통접지저항 R_B 에서 전원감압을 분담한다. 일반적으로 보호접지 저항은 계통접지 저항과 비교할 때 크기 때문에 보호접지만으로는 접촉전압이 전원전압의 감소에 효과가 적다. ($R_A = R_B$ 일 때, $U_i = U_0 / 2$ 가 된다.)	보호접지 접지저항 R_A 를 낮게 하는 것은 어렵다. 고장임피던스($R_B + R_A$)가 크기 때문에 고장전류는 작다.	과전류차단기를 동작시킬 수 있는 전류 I_B 를 흐르게 하기 위해서 접지저항 R_B 는 아주 작은 값이어야 한다. 일반적으로 최종 분기회로에서 이 접지 저항값에 도달하기는 어렵다. 또한 그 값을 장기에 걸쳐 유지하는 것도 어렵다. 따라서 과전류차단기로 보호하는 것은 불가능한 경우가 많다.	누전차단기에 의한 보호에서 보호접지저항 R_A 가 큰(지락전류가 작다) 경우라도 확실히 차단할 수 있다. 정격감도전류 30mA의 RCD(누전차단기)를 사용하는 경우 보호접지저항 R_A 값은 $I_{\Delta n} \leq 50/R_A$ 조건에서 $R_A = 50/0.03 = 1,666(\Omega)$ 이 되고 1.6k Ω 이하일 때 보호할 수 있다. 등전위본딩 영향 외의 장소 또는 보호접지가 불충분한 경우에는 단독 보호접지저항(R_A)은 계통접지저항(R_B)과 비교하여 크기 때문에 부하점에서 절연불량이 발생한 경우 노출도전성 부분의 대지전위는 거의 감소하지 않는다.	



- 제4-42부 : 안전을 위한 보호

- 열 영향에 대한 보호

42. 열 영향에 따른 보호

420.1 (421) 적용범위

전기기기로부터 발생하는 열 또는 열방사에 따른 유해한 영향, 특히 다음과 같은 영향으로부터 전기기기에 인접한 인체, 고정기기 및 고정된 물질을 보호하여야 한다.

- 재료의 연소 또는 분해
- 화상의 위험
- 설치된 기기의 안전기능 손상

<비고> 과전류에 대한 보호는 제43장에서 다룬다.

420.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS C IEC 60079 : 1996, 방폭전기기계기구 - 제14부 : 위험지역의 전기설비
- KS C IEC 60332-1 : 1993, 전기케이블의 난연성 시험 - 제1부 : 절연전선 또는 케이블의 수직배치시험
- KS C IEC 60332-3-10 : 2000, 화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험 - 제3-10부 : 수직배치된 케이블 또는 전선의 불꽃시험 - 시험설비
- KS C IEC 60332-3-21 : 2000, 화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험 - 제3-21부 : 수직 배치된 케이블 또는 전선의 불꽃시험 - 카테고리 A F/R
- KS C IEC 60332-3-22 : 2000, 화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험 - 제3-22부 : 수직 배치된 케이블 또는 전선의 불꽃시험 - 카테고리 A
- KS C IEC 60332-3-23 : 2000, 화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험 - 제3-23부 : 수직 배치된 케이블 또는 전선의 불꽃시험 - 카테고리 B
- KS C IEC 60332-3-24 : 2000, T화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험 - 제3-24부 : 수직 배치된 케이블 또는 전선의 불꽃시험 - 카테고리 C
- KS C IEC 60332-3-25 : 2000, 화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험 - 제3-25부 : 수직 배치된 케이블 또는

전선의 불꽃시험 - 카테고리 D

- KS C IEC 60364-4-41 : 건축전기설비 - 제4-41부 : 안전을 위한 보호 - 감전에 대한 보호
- KS C IEC 60364-4-43 : 건축전기설비 - 제4-43부 : 안전을 위한 보호 - 과전류에 대한 보호
- KS C IEC 60364-5-51 : 건축전기설비 - 제5-51부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 공통규칙
- KS C IEC 60614(all parts), 전기설비용 전선관

421 (422) 화재에 대한 보호

<비고> 화재 용어 및 관련 시험은 ISO와 IEC가 공동으로 검토하고 있다. 이 절에서 쓰인 용어들은 잠정적인 것이다.

421.1 전기기기는 인접한 물질에 화재원인을 제공해서는 안 된다.

본 규격에서 규정하는 요구사항 외에도 관련 제조자의 공사시방을 준수해야 한다.

421.2 고정식 기기의 표면온도가 인접 물질에 화재위험을 초래할 수 있을 정도의 표면온도에 도달할 우려가 있는 경우 해당 기기는 다음과 같아야 한다.

- 최대 표면온도에 견디고 열전도율이 낮은 물질의 상부 또는 내부에 설치되어야 한다.
- 최대 표면온도에 견디고 열전도율이 낮은 물질을 사용하여 건축구조물의 부재로부터 차폐시켜야 한다.
- 최대 표면온도가 유해한 열적 영향을 미칠 수 있는 모든 물질로부터 충분히 거리를 유지하여 열이 안전하게 소실되도록 설치함과 동시에 열전도율이 수단을 사용해야 한다.

421.3 통상 운전 시 영구적으로 접속된 기기에서 아크 또는 스파크가 발생할 우려가 있는 경우 해당 기기에 다음 중 한 가지 조치를 취한다.

- 내 아크 재료로 기기 전체를 봉합한다.
- 건축부재가 아크의 영향을 받지 않도록 내아크 재료로 보호

- 아크의 유해한 열적 영향을 받을 수 있는 건축부재와 충분한 거리를 유지하여 아크가 안전하게 소실되도록 기기를 설치

이 보호수단에 이용하는 내아크 재료는 불연성이고 열전도율이 낮으며 충분한 기계적 강도를 갖는 두꺼운 것이어야 한다.

421.4 통상 조건에서 열의 발생이나 집중을 야기하는 고정식 기기는 주변에 그로 인한 영향을 미치지 않도록 물체나 건축부재와 충분한 거리를 유지해야 한다.

421.5 단일 장소의 전기기기에 상당량의 가연성 액체가 함유되어 있는 경우에는 액체의 연소 또는 그 연소산물(재, 연기, 유독가스)이 건물의 다른 구역으로 퍼지는 것을 막는 예방조치를 취해야 한다.

- <비고>** 1. 이를 위한 예방조치에는 다음과 같은 방법들이 있다.
- 누설된 액체를 모아서 화재 시 소화를 확실히 할 수 있는 배수피트를 설치한다.
 - 기기를 적절한 내화성이 있는 챔버에 설치하고 연소하는 액체가 건물의 다른 구역으로 확산하는 것을 방지하기 위한 제방 및 기타의 조치를 챔버에 적용한다. 또한 이 챔버는 외기로만 환기되어야 한다.
2. 일반적으로 인정되는 상당량이란 25ℓ 이상을 말한다.
3. 25ℓ 보다 양이 적은 경우는 액체 누설 방지조치만으로 충분하다.
4. 화재 발생시에는 전원을 차단하는 것이 바람직하다.

421.6 시공 중 전기기기 주위에 설치하는 외함 재료는 해당 기기의 최대 표면온도를 견뎌야 한다.

이 외함 재료로서 가연성 재료는 부적합하다. 다만, 열전도율이 낮고 불연성 또는 난연성 재료로 피복하는 등 발화에 대한 예방조치를 시행한 경우는 예외이다.

422 (482) 화재에 대한 보호

422.1 일반

422.2에 설명된 외부 영향의 조건이 존재하는 장소에서의

설치를 위한 421절의 요구사항에 추가하여 이 절의 요구사항을 준수하여야 한다.

422.2 비상 탈출 조건

(조건 BD2 : 점유밀도가 낮고, 피난이 곤란, BD3 : 점유밀도가 높고, 피난이 용이, BD4 : 점유밀도가 높고, 피난이 곤란, IEC 60364-5-51의 [표 51A]에 따른다.)

<비고> 어떤 BD 조건을 적용할 수 있는 지는 빌딩건축, 집회 및 화재 예방에 대하여 책임을 지는 기관 등에서 명시할 수도 있다.

422.2.1 조건 BD2, BD3, BD4에서 배선 시스템은 피난 경로에 설치하지 않도록 해야 한다. 단, 피난경로의 건축부재에 대한 규정에서 인정한 시간 또는 이러한 규정이 없을 시에는 2시간 동안 화재에 기여하거나 화재를 확대시키지 않고 또는 근접한 물질에 발화를 야기시키는 고온에 도달하지 않도록 배선이 피복되어 있거나 외함에 수납하여 설치된 경우는 제외한다.

<비고> 화재 조건에서의 케이블 시험은 KS C IEC 60332-1, KS C IEC 60332-3-10, KS C IEC 60332-3-21, KS C IEC 60332-3-22, KS C IEC 60332-3-23, KS C IEC 60332-3-24, KS C IEC 60332-3-25에 제시되어 있다. 화재 조건에서의 콘딧 시험은 KS C IEC 60614에 제시되어 있다.

탈출 경로에 있는 배선 시스템은 탈출 중 일어날 수 있는 기계적 손상에 대한 보호가 되어 있지 않는 한, 접촉범위 내에 있어서는 안 된다. 탈출 경로에 있는 배선 시스템은 가능한 한 짧아야 한다.

422.2.2 BD3 및 BD4 조건에서, 피난을 용이하게 하기 위한 일부 장치를 제외하고, 스위치기어 장치나 컨트롤기어 장치는 허가된 사람만이 조작할 수 있도록 설치해야 한다. 스위치기어 장치나 컨트롤기어 장치를 통로에 설치할 경우에는 불연성 재료나 난연성 재료로된 캐비닛이나 박스 안에 수납해야 한다.

<비고> “불연성” 및 “난연성”에 대한 용어정의는 현재 검토 중이다.



422.2.3 BD3 및 BD4 조건, 그리고 피난경로에서는 가연성 액체가 들어있는 전기기기를 사용해서는 안 된다.

<비고> 장치 내 개별 보조 콘덴서에는 본 규정을 적용하지 않는다. 이러한 예외 규정은 원칙적으로 방전등 및 모터스타터의 콘덴서에 적용한다.

422.3(482.2) 처리 및 저장물질의 성질

조건 BE2 : 화재의 위험성(322.5에 의거)

<비고> 1. 가연성재료의 양, 해당 장소의 면적 및 체적은 각 국가에서 규정할 수도 있다.

2. 폭발의 위험성에 대해서는 IEC Report XXX ; 폭발성 가스 환경의 전기설비(광산용 제외)(준비중)를 검토.

422.3.1 배선 시스템이 422.3.6의 규정에 적합한 경우를 제외하고 전기기기는 이러한 장소에서의 사용을 제한해야 한다.

422.3.2 전기기기의 외함에 먼지가 쌓여 화재위험이 예상되는 경우에는 그 외함이 고온에 도달하지 않도록 예방조치를 취해야 한다.

422.3.3 통상의 온도상승과 사고발생시 예상되는 온도상승이 화재를 일으키지 않도록 전기기기를 선정하여 설치해야 한다.

이러한 대책은 기기구조 또는 그 설치조건에 따라 영향을 받을 수 있다. 표면온도가 주변의 물질에 착화될 우려가 없는 경우에는 특별한 조치를 취할 필요가 없다.

422.3.4 보호, 제어 또는 단로용 개폐장치는 BE2의 조건이 존재하는 장소 외부에 설치해야 한다. 단, 해당 장소에 적합한 보호등급으로 적어도 IP4X의 외함에 수납하는 경우에는 예외이다.

422.3.5 불연성 재료에 매입되지 않은 배선에는 배선이 화염을 확대시키지 않도록 조치를 취해야 한다.

특히 전선 및 케이블은 KS C IEC 60322-1(케이블의 화염조건에서의 시험 - 제1부: 수직의 절연

전선과 케이블의 시험)에서 규정한 내화시험에 적합해야 한다.

422.3.6 해당 장소에서 사용하지 않는 배선 시스템이 이러한 장소를 통과하는 경우 배선 시스템은 다음 모든 조건을 충족해야 한다.

- 배선 시스템이 422.3.5의 규정에 부합
- 이러한 장소의 내부 루트를 따라 접속부가 없어야 함. 다만, 접속부를 내화외함 내에 설치하는 경우는 제외
- 422.3.11의 규정에 따라 배선 시스템에 대해 과전류 보호를 실시

422.3.7 팬히터설비에 가연성 먼지가 존재할 경우에는 공기 흡입구를 옥외 장소에 두어야 한다.

취출구 공기의 온도는 해당 장소에 화재를 야기하지 않는 온도이어야 한다.

422.3.8 자동 또는 원격제어하거나 연속감시하지 않는 전동기 및 기타의 경부하 서보모터는 온도검출기를 이용해 과도한 온도상승에 대해 보호해야 한다.

422.3.9 조명기구 BE2 조건에 적합해야 하고, IP4X이상의 보호등급을 갖는 외함을 설치해야 한다.

기계적 손상이 예상되는 장소에서는 조명장치의 램프와 부품을 적절하게 보호(예 : 견고한 합성수지커버, 격자 또는 강화유리커버를 이용)해야 한다. 이러한 보호 장치는 구조상 예상되는 경우를 제외하고 소켓 위에 고정시켜서는 안 된다.

422.3.10 화재방지 차원에서 배선 시스템 내에 고장전류가 연속적으로 흐르는 것을 제한할 필요가 있는 경우 회로는 다음 중 하나와 같아야 한다.

- 정격동작전류전류가 0.5A이하의 누전차단기로 보호되어야 한다
- 절연불량이 발생할 경우 경보가 울리는 연속 절연 모니터링 장치를 이용해 감시되어야 한다. 보호도체를 사용할 경우 등 절연 모니터링용 나

도체를 그 회로의 배선 시스템에 조립해 넣어도 무방하다. 단, 배선 시스템이 보호도체에 접속한 금속 외함으로 구성되어 있는 경우는 제외한다.

422.3.11 BE2 장소에 공급하는 회로 또는 BE2 장소를 통과하는 회로는 전원측에 설치한 보호장치를 이용해 과부하보호 및 단락보호를 해야 한다.

422.3.12 안전 특별 회로에서 충전부는 회로의 공칭전압 값과 관계없이 다음 중 하나와 같아야 한다.

- 보호등급이 IP2X 또는 IPXXB의 외함 내에 설치
- 1분간 500V의 시험전압에 견디는 절연을 제공하는 IEC60364-4-41의 411.1.4.3의 요구사항에 대한 추가이다.

422.3.13 BE2 장소에서는 이 장소를 통과하는 회로를 제외하고 PEN도체의 설치는 허용되지 않는다.

422.4 가연성 건축자재

조건 CA2 : 가연성 물질

(KS C IEC 60364-5-51의 [표 51A]에 따른다.)

422.4.1 전기기기가 벽, 바닥 및 천장에 발화를 야기시키지 않도록 조치를 취해야 한다.

422.5 화재 전파 구조물

조건 CB2 : 화재의 확산 (KS C IEC 60364-5-51의 [표 51A]에 따른다.)

422.5.1 구조물이 화재의 확산을 조장시키는 형상이거나 크기인 경우에는 전기설비가 화재를 확산시키지 않도록 조치를 취해야 한다(예: 연돌 효과).

<비고> 덕트, 트라프 또는 트렁킹 내의 방화 셔터를 닫는 등 화재확산 방지를 위해 화재감지기를 설치해도 무방하다.

423. 화상에 대한 보호

팔의 도달범위(arm's reach) 내에 있고, 접촉 가능성이 있

는 전기기기의 부품류는 인체에 화상을 일으킬 우려가 있는 온도에 도달해서는 안 되며, [표 42A]에 제시된 제한값을 준수해야 한다. 설비의 통상 동작 시 단시간이라도 표42A에 제시된 제한 온도를 초과하는 부분은 어떠한 우발적 접촉도 발생하지 않도록 보호장치를 적용하여야 한다. 다만 관련 기기의 형식에 대하여는 IEC 규격을 준수한 경우에는 [표 42A]의 값을 적용하지 않는다.

[표 42A] 접촉범위 내에 있는 기기에 접촉 가능성이 있는 부분에 대한 온도제한

접촉할 가능성이 있는 부분	접촉할 가능성이 있는 표면의 재료 온도(°C)	
	최고표면 온도(°C)	최고표면 온도(°C)
손으로 잡고 조작시키는 것	금속	55
	비금속	65
손으로 잡지 않지만 접촉하는 부분	금속	70
	비금속	80
통상 조작 시 접촉할 필요가 없는 부분	금속	80
	비금속	90

424. 과열에 대한 보호

424.1 팬(Fan) 식의 난방시스템

424.1.1 축열 히터를 제외한 강제 난방기(air-heating)에서 열소자(heat element)는 풍량이 규정값에 도달할 때까지는 동작되지 않도록 하며, 또 강제통풍이 정지한 때에 동작되지 않도록 팬식 난방 시스템을 설치해야 한다. 또한 2개의 온도제어장치를 개별적으로 설치하고 이 장치가 에어덕트 내의 허용온도를 초과하지 않도록 한다.

424.1.2 열소자의 프레임과 용기는 불연성 재료로 구성된 것이어야 한다.

424.2 온수기 또는 증기발생기

- 온수 또는 증기를 발생시키는 장치는 어떠한 운전상태에서도 과열보호 되도록 설계 또는 시공을 해야 한다. 관련된 IEC 규격 모두에 적합한 장치는 제외하고, 보호 장치는 기능적으로 독립된 자동온도조절장치로부터 독립적 기능을 하는 비자동 복귀형 장치이어야 한다.

- 장치에 개방입구가 없는 경우에는 수압을 제한하는 장치를 설치해야 한다.

- 제4-43부 : 안전을 위한 보호
- 과전류에 대한 보호

43. 과전류에 대한 보호

430. 서론

430.1 적용범위

본 규격의 제4부 제43장은 과전압(433 참조)과 단락 회로(434 참조) 발생시 자동원천차단을 위한 하나 또는 그 이상의 장치들이 어떻게 회로선을 보호하는지를 설명한다. 단, 436에 따르거나, 433.4, 443.5, 또는 443.3에 규정된 조건들이 충족되어 과전류가 제한되는 경우는 제외한다. 또한 과부하와 단락 회로에 대한 보호는 436에 따라 조정되어야 한다.

<비고> 1. 434에 따라 과부하에 대해 보호된 충전선은 과부하 전류와 유사한 크기의 과전류를 야기할 수 있는 고장에 대해서도 보호되는 것으로 간주한다.

2. 이 규격의 요구사항들은 외부 영향을 고려하지 않는다. 외부 영향의 조건에 관련된 보호 수단의 용에 대해서는 본 규격의 제4부 제41장 410.3.4와 제42장 422를 참조한다.
3. 이 규격에 따른 전선의 보호가 전선에 접속된 기기를 반드시 보호하는 것은 아니다.

회로선에 과전류가 흘러 그 전선의 절연, 접속부, 단자부 또는 전선 주위에 유해한 온도상승을 야기하기 전에 과전류를 차단하는 보호장치를 설치해야 한다.

430.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS C IEC 60269-1 : 저전압 퓨즈 제1부 : 일반요구사항
- KS C IEC 60269-2 : 저전압 퓨즈 제2부 : 전문가용 퓨즈의 추가요구사항(산업용)
- KS C IEC 60269-3 : 저전압 퓨즈 제3부 : 비전문가용 퓨즈의 추가요구사항(가정용및유사용도의)
- KS C IEC 60364-4-41 : 건축전기설비 제4-41부 : 안전을 위한 보호 - 감전에 대한 보호
- KS C IEC 60364-5-52 : 건축전기설비 제5-52부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 배선 시스템

- KS C IEC 60724 : 정격전압 0.6kV 및 1kV 전기케이블의 단락온도 한계
- KS C IEC 60898 : 가정용 및 이와 유사한 용도의 과전류보호용 차단기
- KS C IEC 60947-1 : 저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제1부 : 일반규정
- KS C IEC 60947-2 : 저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제2부 : 차단기
- KS C IEC 60947-4-1 : 저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제4-1부 : 접촉기 및 모터기동기- 전자식 접촉기 및 모터기동기
- IEC 61009 (모든 부) 가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류보호용 누전차단기

431 회로의 특성에 따른 요구사항

431.1 상전선의 보호

431.1.1 모든 상전선에 대하여 과전류 검출을 실시하여야 해야 한다. 검출 후, 과전류가 검출된 전선을 차단하는데, 431.1.2의 규정을 적용하는 경우를 제외하고, 다른 충전선을 차단할 필요는 없다.

431.1.2 TT 시스템에서, 중성선이 배치되지 않고 상 간에 전원이 공급되는 회로의 경우, 다음 조건을 동시에 충족한다면 과전류 검출기를 상전선 하나에는 설치하지 않아도 무방하다.

- a) 동일 회로 또는 전원측에서 모든 상전선을 차단하기 위한 차동보호장치를 갖춘 경우
- b) a)에서 규정한 차동보호장치의 부하측에 설치한 회로의 의사중성점으로부터 중성선에 전원이 배분되지 않는다.

<비고> 3상전동기 등과 같이 단상 차단이 위험을 야기할 수 있는 경우 적절한 보호조치를 취하여야 한다.

431.2 중성선의 보호

431.2.1 TT 또는 TN 계통

중성선의 단면적이 상전선의 단면적과 최소한 같거나 그에 상응하는 경우에는 중성선에 과전류 검출기 또는 차단기를 설치할 필요가 없다.

중성선의 단면적이 상전선의 단면적 보다 작은 경우 중성선

에는 그 단면적에 적합한 과전류검출기를 설치할 필요가 있다. 이 과전류검출로 상전선을 차단해야 하지만, 중성선을 차단할 필요는 없다. 다만 다음 두 가지 조건을 동시에 만족시킬 경우에는 중성선의 과전류검출을 시행할 필요가 없다.

- 중성선과 그 회로의 상전선 보호장치를 통해 단락 보호된다.
- 통상 동작 시 중성선에 의해 전달될 수 있는 최대전류는 확실히 그 도체의 허용전류 값 이하이다.

(비고) 두 번째 조건은 전달된 전력이 각 상간에 가능한 한 균등하게 배분되어 있는 경우에 충족된다. 가령 각 상과 중성 도체로부터 전원이 공급된 전기-이용 기기(조명, 콘센트 등)에서 흡수한 전력의 합계는 관련 회로에 의해 전달된 총 전력보다 훨씬 작은 경우가 그 예이다. 중성선의 단면적은 최소한 본 규격에서 규정하는 값보다 커야 한다.

431.2.2 IT 계통

IT 계통에서는 중성선을 분배하지 않을 것이 강력히 권장된다.

단 중성선을 분배하는 경우에는 일반적으로 각 회로의 중성선에 과전류 검출기능을 구비할 필요가 있다. 과전류 검출 여부에 따라서 중성선을 포함한 해당 회로의 모든 충전선을 차단한다. 이 조치는 다음의 경우에는 필요하지 않다.

- 설비의 전력 공급점과 같은 전원측에 설치된 보호장치에 의해 특수 중성선이 434.3.1에 명시된 규정에 따라 효과적으로 단락 보호되는 경우
- 정격전류 전류가 해당 중성선 허용전류의 0.15배를 넘지 않는 누전차단기로 특수 회로를 보호하는 경우 이 누전차단기는 중성선을 포함한 회로의 모든 충전선을 차단해야 한다.

431.3 중성선의 차단 및 재접속

중성선을 차단할 필요가 있는 경우에 차단 및 재접속은 중성선이 상전선 보다 이전에 차단되어서는 안되고, 또 중성선이 상전선과 동시 또는 그 이전에 재접속 되도록 해야 한다.

432. 보호장치의 종류

보호장치는 432.1-432.3에 제시된 적절한 형식이어야 한다.

432.1 과부하전류와 단락전류 보호장치

이들 보호장치는 해당 보호장치가 설치된 지점에서의 예상 단락전류 이하의 과전류를 차단할 수 있는 것이어야 한다. 이 경우, 433 및 434.5.1의 요구사항에 적합해야 한다. 그 보호 장치는 다음과 같다.

- KS C IEC 60898, KS C IEC 60947-1, KS C IEC 60947-2 또는 KS C IEC 61009에 부합하는 과부하 해제 기능이 내장된 차단기
- 퓨즈와 조합한 차단기
- KS C IEC 60269-1, KS C IEC 60269-2 또는 KS C IEC 60269-3에 부합하는 gG특성의 퓨즈링크를 갖는 퓨즈

(비고) 1.퓨즈는 완전한 보호 장치를 형성하는 전 부품으로 구성된다.
2.설치점에 있어서 예상단락전류보다 작은 차단용량의 보호 장치를 사용하는 경우는 434.5.1의 요구사항을 적용한다.

432.2 과부하 보호 장치

이들은 일반적으로 반한시형 보호 장치로서 그 차단용량은 보호 장치 설치점에서 예상단락전류보다 작게 할 수 있다. 이들 장치는 434의 요구사항을 충족하여야 한다.

432.3 단락전류 보호 장치

이들 장치는 과부하 보호를 기타 다른 방법으로 하는 경우나 또는 434에서 과부하 보호의 생략을 인정받은 경우에는 설치해도 무방하다. 이 보호 장치 예상단락전류 이하의 단락전류를 차단할 수 있는 것이어야 한다. 이 경우에 434의 요구사항을 충족하여야 한다. 이러한 보호 장치는 다음과 같은 것이 있다.

- KS C IEC 60898, KS C IEC 60947-1, KS C IEC 60947-2 또는 KS C IEC 61009에 부합하는 단락 해제 기능을 갖는 차단기
- KS C IEC 60269-1, KS C IEC 60269-2 또는 KS C IEC 60269-3에 부합하는 퓨즈

계속