

2장 저압 전기설비

(200 통칙)

201 적용범위

교류 1 kV 또는 직류 1.5 kV 이하인 저압의 전기를 공급하거나 사용하는 전기설비에 적용하며 다음의 경우를 포함한다.

1. 전기설비를 구성하거나, 연결하는 선로와 전기기계기구 등의 구성품
2. 저압 기기에서 유도된 1 kV 초과 회로 및 기기(예: 저압 전원에 의한 고압방전등, 전기집진기 등)

202 배전방식

202.1 교류 회로

1. 3상 4선식의 중성선 또는 PEN 도체는 충전도체는 아니지만 운전전류를 흘리는 도체이다.
2. 3상 4선식에서 파생되는 단상 2선식 배전방식의 경우 두 도체 모두가 선도체이거나 하나의 선도체와 중성선 또는 하나의 선도체와 PEN 도체이다.
3. 모든 부하가 선간에 접속된 전기설비에서는 중성선의 설치가 필요하지 않을 수 있다.

202.2 직류 회로

PEL과 PEM 도체는 충전도체는 아니지만 운전전류를 흘리는 도체이다. 2선식 배전방식이나 3선식 배전방식을 적용한다.

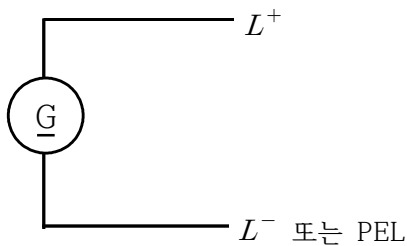


그림 202.2-1 2선식

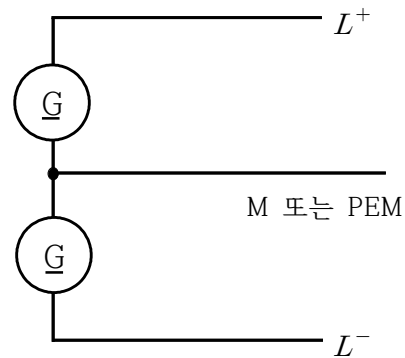



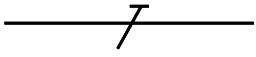

그림 202.2-2 3선식

203 계통접지의 방식

203.1 계통접지 구성

1. 저압전로의 보호도체 및 중성선의 접속 방식에 따라 접지계통은 다음과 같이 분류한다.
 - 가. TN 계통
 - 나. TT 계통
 - 다. IT 계통
2. 계통접지에서 사용되는 문자의 정의는 다음과 같다.
 - 가. 제1문자－전원계통과 대지의 관계
 - T: 한 점을 대지에 직접 접속
 - I: 모든 충전부를 대지와 절연시키거나 높은 임피던스를 통하여 한 점을 대지에 직접 접속
 - 나. 제2문자－전기설비의 노출도전부와 대지의 관계
 - T: 노출도전부를 대지로 직접 접속. 전원계통의 접지와는 무관
 - N: 노출도전부를 전원계통의 접지점(교류 계통에서는 통상적으로 중성점, 중성점이 없을 경우는 선도체)에 직접 접속
 - 다. 그 다음 문자(문자가 있을 경우)－중성선과 보호도체의 배치
 - S: 중성선 또는 접지된 선도체 외에 별도의 도체에 의해 제공되는 보호 기능
 - C: 중성선과 보호 기능을 한 개의 도체로 겸용(PEN 도체)
3. 각 계통에서 나타내는 그림의 기호는 다음과 같다.

표 203.1-1 기호 설명

기호 설명	
	중성선(N), 중간도체(M)
	보호도체(PE)
	중성선과 보호도체겸용(PEN)

203.2 TN 계통

전원측의 한 점을 직접접지하고 설비의 노출도전부를 보호도체로 접속시키는 방식으로 중성선 및 보호도체(PE 도체)의 배치 및 접속방식에 따라 다음과 같이 분류한다.

1. TN-S 계통은 계통 전체에 대해 별도의 중성선 또는 PE 도체를 사용한다. 배전계통에서 PE 도체를 추가로 접지할 수 있다.

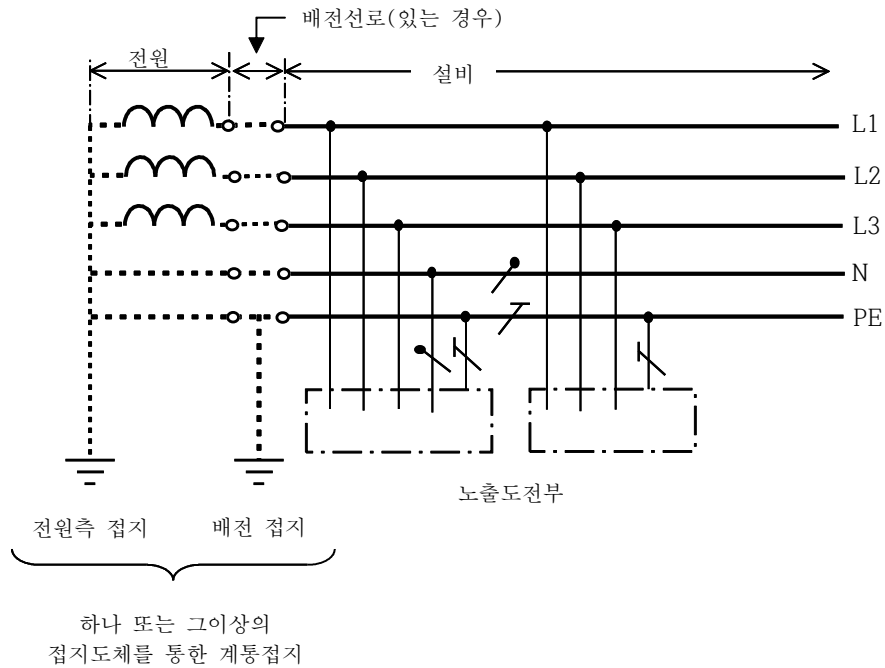


그림 203.2-1 계통 내에서 별도의 중성선과 보호도체가 있는 TN-S 계통

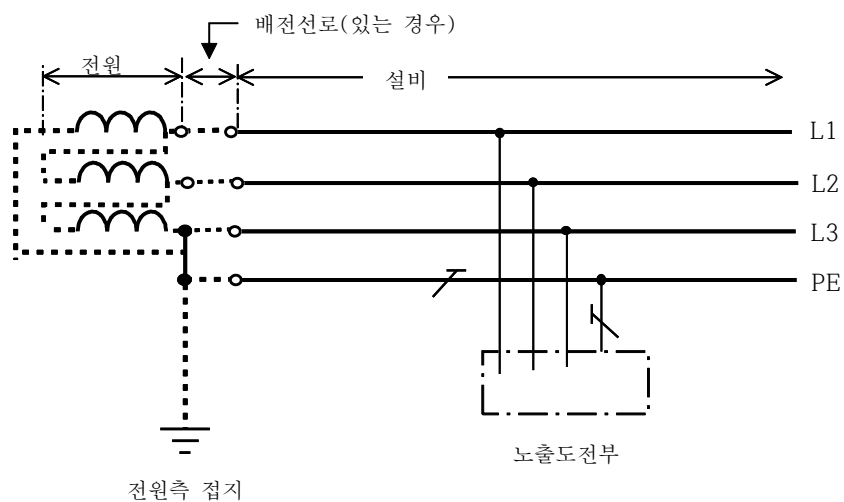


그림 203.2-2 계통 내에서 별도의 접지된 선도체와 보호도체가 있는 TN-S 계통

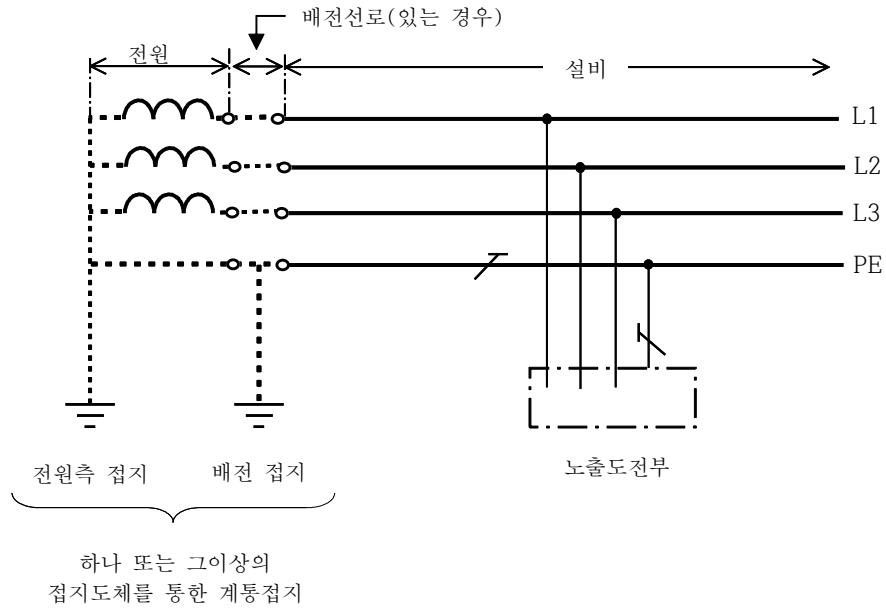


그림 203.2-3 계통 내에서 접지된 보호도체는 있으나 중성선의 배선이 없는 TN-S 계통

2. TN-C 계통은 그 계통 전체에 대해 중성선과 보호도체의 기능을 동일도체로 겸용한 PEN 도체를 사용한다. 배전계통에서 PEN 도체를 추가로 접지할 수 있다.

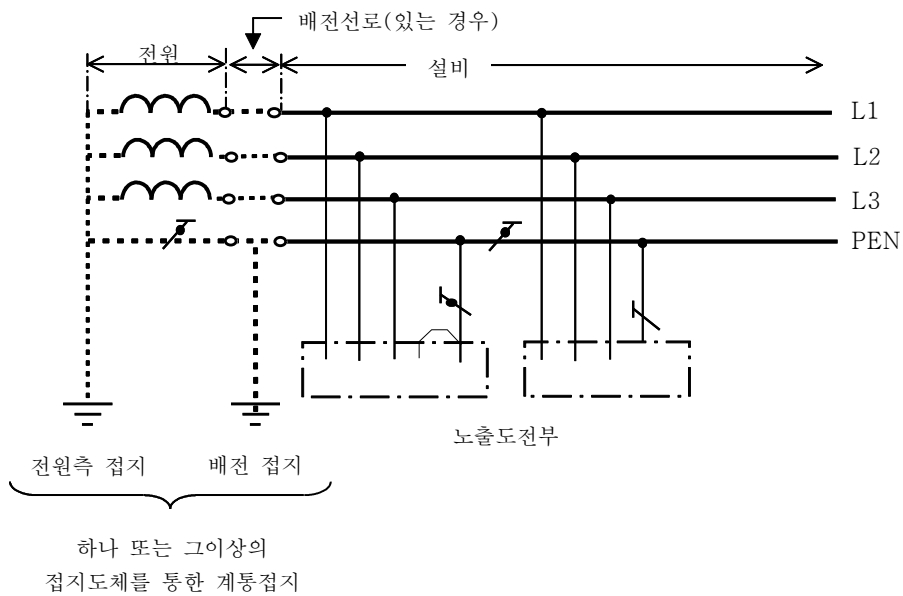


그림 203.2-4 TN-C 계통

- 수 있다.

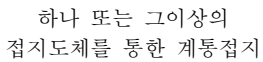


그림 203.2-5 설비의 어느 곳에서 PEN이 PE와 N으로 분리된 3상 4선식 TN-C-S 계통

203.3 TT 계통

전원의 한 점을 직접 접지하고 설비의 노출도전부는 전원의 접지전극과 전기적으로 독립적인 접지극에 접속시킨다. 배전계통에서 PE 도체를 추가로 접지할 수 있다.

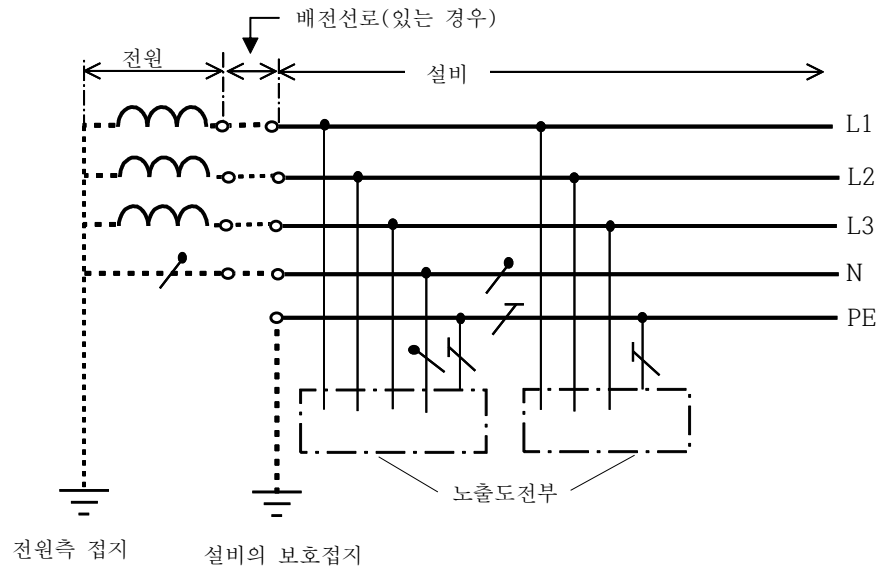


그림 203.3-1 설비 전체에서 별도의 중성선과 보호도체가 있는 TT 계통

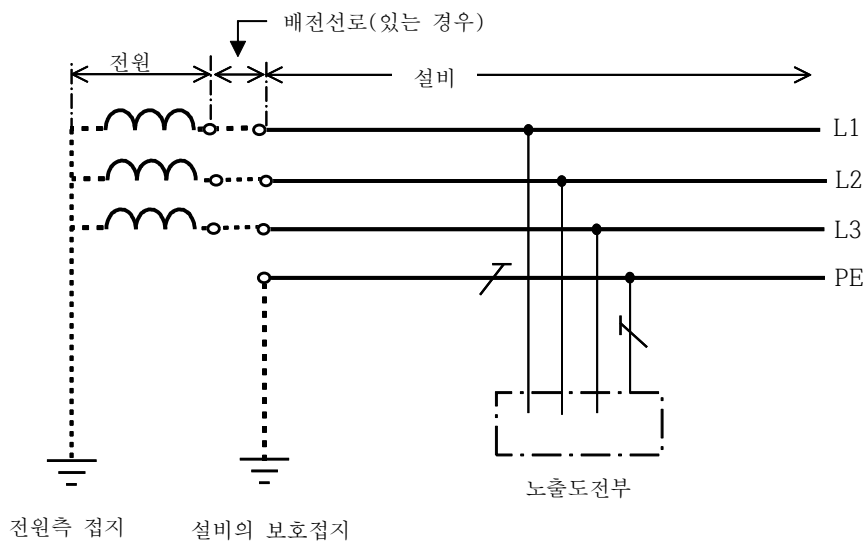


그림 203.3-2 설비 전체에서 접지된 보호도체가 있으나 배전용 중성선이 없는 TT 계통

203.4 IT 계통

1. 충전부 전체를 대지로부터 절연시키거나, 한 점을 임피던스를 통해 대지에 접속시킨다. 전기설비의 노출도전부를 단독 또는 일괄적으로 계통의 PE 도체에 접속시킨다. 배전계통에서 추가접지가 가능하다.
2. 계통은 충분히 높은 임피던스를 통하여 접지할 수 있다. 이 접속은 중성점, 인위적 중성점, 선도체 등에서 할 수 있다. 중성선은 배선할 수도 있고, 배선하지 않을 수도 있다.

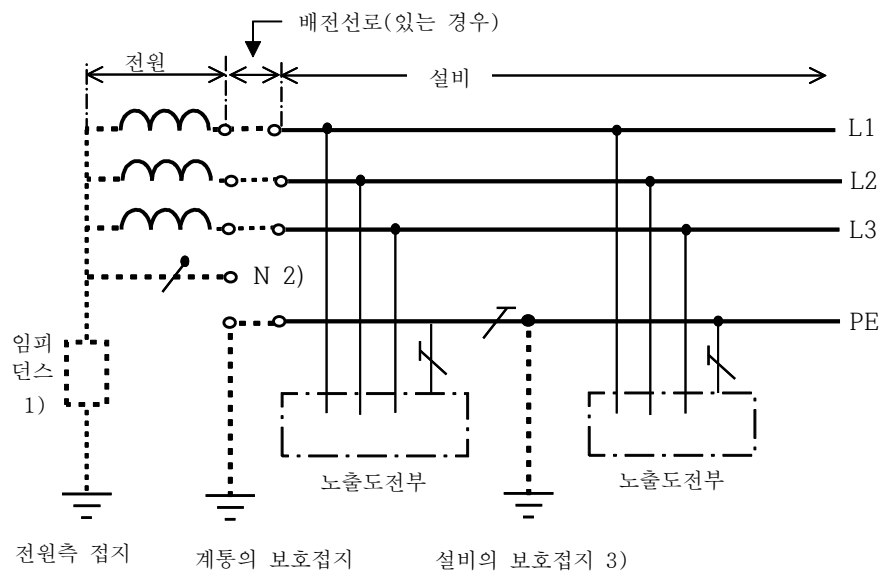


그림 203.4-1 계통 내의 모든 노출도전부가 보호도체에 의해 접속되어 일괄 접지된 IT 계통

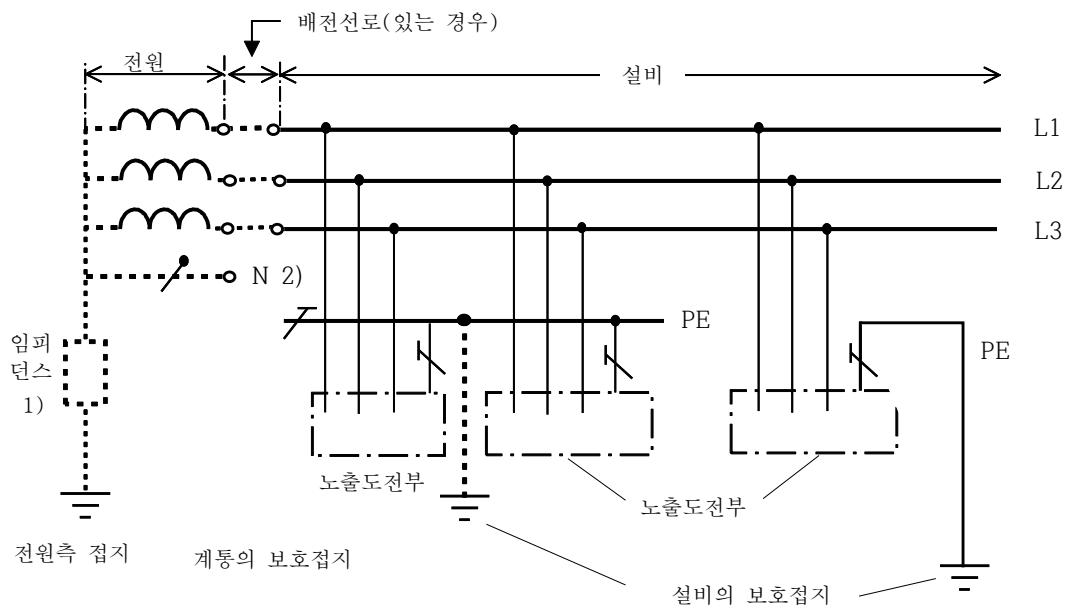


그림 203.4-2 노출도전부가 조합으로 또는 개별로 접지된 IT 계통

(210 안전을 위한 보호)

211 감전에 대한 보호

211.1 보호대책 일반 요구사항

211.1.1 적용범위

인축에 대한 기본보호와 고장보호를 위한 필수 조건을 규정하고 있다. 외부영향과 관련된 조건의 적용과 특수설비 및 특수장소의 시설에 있어서의 추가적인 보호의 적용을 위한 조건도 규정한다.

211.1.2 일반 요구사항

1. 안전을 위한 보호에서 별도의 언급이 없는 한 다음의 전압 규정에 따른다.
 - 가. 교류전압은 실효값으로 한다.
 - 나. 직류전압은 리플프리로 한다.
2. 보호대책은 다음과 같이 구성하여야 한다.
 - 가. 기본보호와 고장보호를 독립적으로 적절하게 조합
 - 나. 기본보호와 고장보호를 모두 제공하는 강화된 보호 규정
 - 다. 추가적 보호는 외부영향의 특정 조건과 특정한 특수장소(240)에서의 보호대책의 일부로 규정
3. 설비의 각 부분에서 하나 이상의 보호대책은 외부영향의 조건을 고려하여 적용하여야 한다.
 - 가. 다음의 보호대책을 일반적으로 적용하여야 한다.
 - (1) 전원의 자동차단(211.2)
 - (2) 이중절연 또는 강화절연(211.3)
 - (3) 한 개의 전기사용기기에 전기를 공급하기 위한 전기적 분리(211.4)
 - (4) SELV와 PELV에 의한 특별저압(211.5)
 - 나. 전기기기의 선정과 시공을 할 때는 설비에 적용되는 보호대책을 고려하여야 한다.
4. 특수설비 또는 특수장소의 보호대책은 240에 해당되는 특별한 보호대책을 적용하여야 한다.
5. 장애물을 두거나 접촉범위 밖에 배치하는 보호대책(211.8)은 다음과 같은 사람이 접근할 수 있는 설비에 사용하여야 한다.
 - 가. 숙련자 또는 기능자
 - 나. 숙련자 또는 기능자의 감독 아래에 있는 사람
6. 숙련자와 기능자의 통제 또는 감독이 있는 설비에 적용 가능한 보호대책(211.9)은 다음과 같다. 다만, 무단 변경이 발생하지 않도록 설비는 숙련자 또는 기능자의 감독 아래에 있는 경우에 적용하여야 한다.

가. 비도전성 장소

나. 비접지 국부등전위본딩

다. 두 개 이상의 전기사용기기에 공급하기 위한 전기적 분리

7. 보호대책의 특정 조건을 충족시킬 수 없는 경우에는 보조대책을 적용하는 등 동등한 안전수준을 달성할 수 있도록 시설하여야 한다.

8. 동일한 설비, 설비의 일부 또는 기기 안에서 달리 적용하는 보호대책은 한 가지 보호대책의 고장이 다른 보호대책에 나쁜 영향을 줄 수 있으므로 상호 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

9. 고장보호에 관한 규정은 다음 기기에서는 생략할 수 있다.

가. 건물에 부착되고 접촉범위 밖에 있는 가공선 애자의 금속 지지물

나. 가공선의 철근강화콘크리트주로서 그 철근에 접근할 수 없는 것

다. 볼트, 리벳, 명판, 케이블 클립 등과 같이 크기가 작은 경우(약 50 mm × 50 mm 이내) 또는 배치가 손에 쥘 수 없거나 인체의 일부가 접촉할 수 없는 노출도전부로서 보호도체의 접속이 어렵거나 접속의 신뢰성이 없는 경우

라. 211.3에 따라 전기기기를 보호하는 금속관 또는 다른 금속제 외함

211.2 전원의 자동차단에 의한 보호대책

211.2.1 보호대책 일반 요구사항

1. 전원의 자동차단에 의한 보호대책

가. 기본보호는 211.2.2에 따라 충전부의 기본절연 또는 격벽이나 외함에 의한다.

나. 고장보호는 211.2.3부터 211.2.7까지에 따른 고장일 경우 보호등전위본딩 및 자동차단에 의한다.

다. 추가적인 보호로 누전차단기를 시설할 수 있다.

2. 누설전류감시장치는 보호장치는 아니지만 전기설비의 누설전류를 감시하는데 사용된다. 다만, 누설전류감시장치는 누설전류의 설정 값을 초과하는 경우 음향 또는 음향과 시각적인 신호를 발생시켜야 한다.

211.2.2 기본보호의 요구사항

모든 전기설비는 211.7의 조건에 따라야 한다. 숙련자 또는 기능자에 의해 통제 또는 감독되는 경우에는 211.8에서 규정하고 있는 조건에 따를 수 있다.

211.2.3 고장보호의 요구사항

1. 보호접지

가. 노출도전부는 계통접지별로 규정된 특정조건에서 보호도체에 접속하여야 한다.

나. 동시에 접근 가능한 노출도전부는 개별적 또는 집합적으로 같은 접지계통에 접속하여야 한다. 보호접지에 관한 도체는 140에 따라야하고, 각 회로는 해당 접지단자에 접속된 보호도체를 이용하여야 한다.

2. 보호등전위본딩

143.2.1에서 정하는 도전성부분은 보호등전위본딩으로 접속하여야 하며, 건축물 외부로부터 인입된 도전부는 건축물 안쪽의 가까운 지점에서 본딩하여야 한다. 다만, 통신 케이블의 금속외피는 소유자 또는 운영자의 요구사항을 고려하여 보호등전위본딩에 접속해야 한다.

3. 고장시의 자동차단

가. “마” 및 “바” 에서 규정하는 것을 제외하고 보호장치는 회로의 선도체와 노출도 전부 또는 선도체와 기기의 보호도체 사이의 임피던스가 무시할 정도로 되는 고장의 경우 “나”, “다” 또는 “라” 에 규정된 차단시간 내에서 회로의 선도체 또는 설비의 전원을 자동으로 차단하여야 한다.

나. 표 211.2-1에 최대차단시간은 32 A 이하 분기회로에 적용한다.

표 211.2-1 32 A 이하 분기회로의 최대 차단시간

[단위: 초]

계통	$50\text{ V} < U_0 \leq 120\text{ V}$		$120\text{ V} < U_0 \leq 230\text{ V}$		$230\text{ V} < U_0 \leq 400\text{ V}$		$U_0 > 400\text{ V}$	
	교류	직류	교류	직류	교류	직류	교류	직류
TN	0.8	[비고1]	0.4	5	0.2	0.4	0.1	0.1
TT	0.3	[비고1]	0.2	0.4	0.07	0.2	0.04	0.1
TT 계통에서 차단은 과전류보호장치에 의해 이루어지고 보호등전위본딩은 설비 안의 모든 계통외도전부와 접속되는 경우 TN 계통에 적용 가능한 최대차단시간이 사용될 수 있다. U_0 는 대지에서 공칭교류전압 또는 직류 선간전압이다.								
[비고1] 차단은 감전보호 외에 다른 원인에 의해 요구될 수도 있다. [비고2] 누전차단기에 의한 차단은 211.2.4 참조.								

다. TN 계통에서 배전회로(간선)와 “나” 의 경우를 제외하고는 5초 이하의 차단시간을 허용한다.

라. TT 계통에서 배전회로(간선)와 “나” 의 경우를 제외하고는 1초 이하의 차단시간을 허용한다.

마. 공칭대지전압 U_0 가 교류 50 V 또는 직류 120 V를 초과하는 계통에서 “나”, “다” 또는 “라” 에 의해 요구되는 자동차단시간 요구사항은 전원의 출력전압이 5초 이내에 교류 50 V로 또는 직류 120 V로 또는 더 낮게 감소된다면 보호도체나 대지로의 고장일 경우에는 요구되지 않는다. 이 경우 감전보호 외에 다른 차단요구사항에 관한 것을 고려하여야 한다.

바. “가” 에 따른 자동차단이 “나”, “다” 또는 “라” 에 의해 요구되는 시간에 적절하게 이루어질 수 없을 경우 211.6.2에 따라 추가적으로 보조 보호등전위본딩을 하여야 한다.

4. 추가적인 보호

다음에 따른 교류계통에서는 211.2.4에 따른 누전차단기에 의한 추가적 보호를 하여야 한다.

가. 일반적으로 사용되며 일반인이 사용하는 정격전류 20 A 이하 콘센트

나. 옥외에서 사용되는 정격전류 32 A 이하 이동용 전기기기

211.2.4 누전차단기의 시설

1. 전원의 자동차단에 의한 저압전로의 보호대책으로 누전차단기를 시설해야할 대상은 다음과 같다. 누전차단기의 정격 동작전류, 정격 동작시간 등은 211.2.6의 3 등과 같이 적용대상의 전로, 기기 등에서 요구하는 조건에 따라야 한다.

가. 금속제 외함을 가지는 사용전압이 50 V를 초과하는 저압의 기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 것에 전기를 공급하는 전로. 다만, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 적용하지 않는다.

- (1) 기계기구를 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 시설하는 경우
- (2) 기계기구를 건조한 곳에 시설하는 경우
- (3) 대지전압이 150 V 이하인 기계기구를 물기가 있는 곳 이외의 곳에 시설하는 경우
- (4) 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 이중절연구조의 기계기구를 시설하는 경우
- (5) 그 전로의 전원측에 절연변압기(2차 전압이 300 V 이하인 경우에 한한다)를 시설하고 또한 그 절연 변압기의 부하측의 전로에 접지하지 아니하는 경우
- (6) 기계기구가 고무·합성수지 기타 절연물로 피복된 경우
- (7) 기계기구가 유도전동기의 2차측 전로에 접속되는 것일 경우
- (8) 기계기구가 131의 8에 규정하는 것일 경우
- (9) 기계기구내에 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 누전차단기를 설치하고 또한 기계기구의 전원 연결선이 손상을 받을 우려가 없도록 시설하는 경우

나. 주택의 인입구 등 이 규정에서 누전차단기 설치를 요구하는 전로

다. 특고압전로, 고압전로 또는 저압전로와 변압기에 의하여 결합되는 사용전압 400 V 초과와 저압전로 또는 발전기에서 공급하는 사용전압 400 V 초과와 저압전로 (발전소 및 변전소와 이에 준하는 곳에 있는 부분의 전로를 제외한다).

라. 다음의 전로에는 전기용품안전기준 “K60947-2의 부속서 P”의 적용을 받는 자동복구 기능을 갖는 누전차단기를 시설할 수 있다.

- (1) 독립된 무인 통신중계소·기지국
- (2) 관련법령에 의해 일반인의 출입을 금지 또는 제한하는 곳
- (3) 옥외의 장소에 무인으로 운전하는 통신중계기 또는 단위기기 전용회로. 단, 일

반인이 특정한 목적을 위해 지체하는(머물러 있는) 장소로서 버스정류장, 횡단 보도 등에는 시설할 수 없다.

2. 저압용 비상용 조명장치·비상용승강기·유도등·철도용 신호장치, 비접지 저압전로, 322.5의 6에 의한 전로, 기타 그 정지가 공공의 안전 확보에 지장을 줄 우려가 있는 기계기구에 전기를 공급하는 전로의 경우, 그 전로에서 지락이 생겼을 때에 이를 기술원 감시소에 정보하는 장치를 설치한 때에는 제1에서 규정하는 장치를 시설하지 않을 수 있다.
3. IEC 표준을 도입한 누전차단기를 저압전로에 사용하는 경우 일반인이 접촉할 우려가 있는 장소(세대 내 분전반 및 이와 유사한 장소)에는 주택용 누전차단기를 시설하여야 한다.

211.2.5 TN 계통

1. TN 계통에서 설비의 접지 신뢰성은 PEN 도체 또는 PE 도체와 접지극과의 효과적인 접속에 의한다.
2. 접지가 공공계통 또는 다른 전원계통으로부터 제공되는 경우 그 설비의 외부측에 필요한 조건은 전기공급자가 준수하여야 한다. 조건에 포함된 예는 다음과 같다.
가. PEN 도체는 여러 지점에서 접지하여 PEN 도체의 단선위험을 최소화할 수 있도록 한다.

나. $R_B/R_E \leq 50/(U_0-50)$

R_B : 병렬 접지극 전체의 접지저항 값(Ω)

R_E : 1선 지락이 발생할 수 있으며 보호도체와 접속되어 있지 않는 계통외도전부의 대지와의 접촉저항의 최소값(Ω)

U_0 : 공칭대지전압(실효 값)

3. 전원 공급계통의 중성점이나 중간점은 접지하여야 한다. 중성점이나 중간점을 접지할 수 없는 경우에는 선도체 중 하나를 접지하여야 한다. 설비의 노출도전부는 보호도체로 전원공급계통의 접지점에 접속하여야 한다.
4. 다른 유효한 접지점이 있다면, 보호도체(PE 및 PEN 도체)는 건물이나 구내의 인입구 또는 추가로 접지하여야 한다.
5. 고정설비에서 보호도체와 중성선을 겸하여(PEN 도체) 사용될 수 있다. 이러한 경우에는 PEN 도체에는 어떠한 개폐장치나 단로장치가 삽입되지 않아야 하며, PEN 도체는 142.3.2의 조건을 충족하여야 한다.
6. 보호장치의 특성과 회로의 임피던스는 다음 조건을 충족하여야 한다.

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Z_s : 다음과 같이 구성된 고장루프임피던스(Ω)

- 전원의 임피던스
- 고장점까지의 선도체 임피던스

- 고장점과 전원 사이의 보호도체 임피던스

I_a : 211.2.3의 3의 “다” 또는 표 211.2-1에서 제시된 시간 내에 차단장치 또는 누전차단기를 자동으로 동작하게 하는 전류(A)

U_0 : 공칭대지전압(V)

7. TN 계통에서 과전류보호장치 및 누전차단기는 고장보호에 사용할 수 있다. 누전차단기를 사용하는 경우 과전류보호 겸용의 것을 사용해야 한다.
8. TN-C 계통에는 누전차단기를 사용해서는 아니 된다. TN-C-S 계통에 누전차단기를 설치하는 경우에는 누전차단기의 부하측에는 PEN 도체를 사용할 수 없다. 이러한 경우 PE도체는 누전차단기의 전원측에서 PEN 도체에 접속하여야 한다.

211.2.6 TT 계통

1. 전원계통의 중성점이나 중간점은 접지하여야 한다. 중성점이나 중간점을 이용할 수 없는 경우, 선도체 중 하나를 접지하여야 한다.
2. TT 계통은 누전차단기를 사용하여 고장보호를 하여야 하며, 누전차단기를 적용하는 경우에는 211.2.4에 따라야 한다. 다만, 고장루프임피던스가 충분히 낮을 때는 과전류보호장치에 의하여 고장보호를 할 수 있다.
3. 누전차단기를 사용하여 TT 계통의 고장보호를 하는 경우에는 다음에 적합하여야 한다.

가. 211.2.3의 3의 “라” 또는 표 211.2-1에서 요구하는 차단시간

나. $R_A \times I_{\Delta n} \leq 50 V$

R_A : 노출도전부에 접속된 보호도체와 접지극 저항의 합(Ω)

$I_{\Delta n}$: 누전차단기의 정격동작 전류(A)

4. 과전류보호장치를 사용하여 TT 계통의 고장보호를 할 때에는 다음의 조건을 충족하여야 한다.

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Z_s : 다음과 같이 구성된 고장루프임피던스(Ω)

- 전원
- 고장점까지의 선도체
- 노출도전부의 보호도체
- 접지도체
- 설비의 접지극
- 전원의 접지극

I_a : 211.2.3의 3의 “라” 또는 표 211.2-1에서 요구하는 차단시간 내에 차단장치가 자동 작동하는 전류(A)

U_0 : 공칭 대지전압(V)

211.2.7 IT 계통

1. 노출도전부 또는 대지로 단일고장이 발생한 경우에는 고장전류가 작기 때문에 제2의 조건을 충족시키는 경우에는 211.2.3의 3에 따른 자동차단이 절대적 요구사항은 아니다. 그러나 두 곳에서 고장발생시 동시에 접근이 가능한 노출도전부에 접촉되는 경우에는 인체에 위험을 피하기 위한 조치를 하여야 한다.

2. 노출도전부는 개별 또는 집합적으로 접지하여야 하며, 다음 조건을 충족하여야 한다.

가. 교류계통: $R_A \times I_d \leq 50 V$

나. 직류계통: $R_A \times I_d \leq 120 V$

R_A : 접지극과 노출도전부에 접속된 보호도체 저항의 합

I_d : 하나의 선도체와 노출도전부 사이에서 무시할 수 있는 임피던스로 1차 고장이 발생했을 때의 고장전류(A)로 전기설비의 누설전류와 총 접지임피던스를 고려한 값

3. IT 계통은 다음과 같은 감시장치와 보호장치를 사용할 수 있으며, 1차 고장이 지속되는 동안 작동되어야 한다. 절연감시장치는 음향 및 시각신호를 갖추어야 한다.

가. 절연감시장치

나. 누설전류감시장치

다. 절연고장점검출장치

라. 과전류보호장치

마. 누전차단기

4. 1차 고장이 발생한 후 다른 충전도체에서 2차 고장이 발생하는 경우 전원자동차단 조건은 다음과 같다.

가. 노출도전부가 같은 접지계통에 집합적으로 접지된 보호도체와 상호 접속된 경우에는 TN 계통과 유사한 조건을 적용한다.

- (1) 중성선과 중점선이 배선되지 않은 경우에는 다음의 조건을 충족해야 한다.

$$2I_a Z_s \leq U$$

- (2) 중성선과 중점선이 배선된 경우에는 다음 조건을 충족해야 한다.

$$2I_a Z'_s \leq U_0$$

U_0 : 선도체와 중성선 또는 중점선 사이의 공칭전압(V)

U : 선간 공칭전압(V)

Z_s : 회로의 선도체와 보호도체를 포함하는 고장루프임피던스(Ω)

Z'_s : 회로의 중성선과 보호도체를 포함하는 고장루프임피던스(Ω)

I_a : TN계통에 대한 211.2.3의 3의 “나” 또는 “다”에서 요구하는 차단시간 내에 보호장치를 동작 시키는 전류(A)

나. 노출도전부가 그룹별 또는 개별로 접지되어 있는 경우 다음의 조건을 적용하여야

한다.

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

R_A : 접지극과 노출도전부 접속된 보호도체와 접지극 저항의 합

I_d : TT계통에 대한 211.2.3의 3의 “나” 또는 “라” 에서 요구하는 차단시간 내에 보호장치를 동작 시키는 전류(A)

5. IT 계통에서 누전차단기를 이용하여 고장보호를 하고자 할 때는, 211.2.4를 준용하여야 한다.

211.2.8 기능적 특별저압(FELV)

기능상의 이유로 교류 50 V, 직류 120 V 이하인 공칭전압을 사용하지만, SELV 또는 PELV(211.5)에 대한 모든 요구조건이 충족되지 않고 SELV와 PELV가 필요치 않은 경우에는 기본보호 및 고장보호의 보장을 위해 다음에 따라야 한다. 이러한 조건의 조합을 FELV라 한다.

1. 기본보호는 다음 중 어느 하나에 따른다.

가. 전원의 1차 회로의 공칭전압에 대응하는 211.7에 따른 기본절연

나. 211.7에 따른 격벽 또는 외함

2. 고장보호는 1차 회로가 211.2.3부터 211.2.7까지에 명시된 전원의 자동차단에 의한 보호가 될 경우 FELV 회로 기기의 노출도전부는 전원의 1차 회로의 보호도체에 접속하여야 한다.

3. FELV 계통의 전원은 최소한 단순 분리형 변압기 또는 211.5.3에 의한다. 만약 FELV 계통이 단권변압기 등과 같이 최소한의 단순 분리가 되지 않은 기기에 의해 높은 전압계통으로부터 공급되는 경우 FELV 계통은 높은 전압계통의 연장으로 간주되고 높은 전압계통에 적용되는 보호방법에 의해 보호해야 한다.

4. FELV 계통용 플러그와 콘센트는 다음의 모든 요구사항에 부합하여야 한다.

가. 플러그를 다른 전압 계통의 콘센트에 꽂을 수 없어야 한다.

나. 콘센트는 다른 전압 계통의 플러그를 수용할 수 없어야 한다.

다. 콘센트는 보호도체에 접속하여야 한다.

211.3 이중절연 또는 강화절연에 의한 보호

211.3.1 보호대책 일반 요구사항

1. 이중 또는 강화절연은 기본절연의 고장으로 인해 전기기기의 접근 가능한 부분에 위험전압이 발생하는 것을 방지하기 위한 보호대책으로 다음에 따른다.

가. 기본보호는 기본절연에 의하며, 고장보호는 보조절연에 의한다.

나. 기본 및 고장보호는 충전부의 접근 가능한 부분의 강화절연에 의한다.

2. 이중 또는 강화절연에 의한 보호대책은 240의 몇 가지 제한 사항 이외에는 모든 상황에 적용 할 수 있다.

3. 이 보호대책이 유일한 보호대책으로 사용될 경우, 관련 설비 또는 회로가 정상 사용 시 보호대책의 효과를 손상시킬 수 있는 변경이 일어나지 않도록 실효성 있는 감시가 되는 것이 입증되어야 한다. 따라서, 콘센트를 사용하거나 사용자가 허가 없이 부품을 변경 할 수 있는 기기가 포함된 어떠한 회로에도 적용해서는 안 된다.

211.3.2 기본보호와 고장보호를 위한 요구사항

1. 전기기기

가. 이중 또는 강화절연을 사용하는 보호대책이 설비의 일부분 또는 전체 설비에 사용될 경우, 전기기기는 다음 중 어느 하나에 따라야 한다.

- (1) 제1의 “나”
- (2) 제1의 “다” 와 제2
- (3) 제1의 “라” 와 제2

나. 전기기기는 관련 표준에 따라 형식시험을 하고 관련표준이 표시된 다음과 같은 종류의 것이어야 한다.

- (1) 이중 또는 강화절연을 갖는 전기기기(2종 기기)
- (2) 2종 기기와 동등하게 관련 제품표준에서 공시된 전기기기로 전체 절연이 된 전기기기의 조립품과 같은 것[KS C IEC 60439-1(저전압 개폐 장치 및 제어 장치 부속품-제1부:형식 시험 및 부분 형식 시험 부속품을 참조)]

다. 제1의 “나” 의 조건과 동등한 전기기기의 안전등급을 제공하고, 제2의 “가” 에서 “다” 까지의 조건을 충족하기 위해서는 기본 절연만을 가진 전기기기는 그 기기의 설치과정에서 보조절연을 하여야 한다.

라. 제1의 “나” 의 조건과 동등한 전기기기의 안전등급을 제공하고, 제2의 “나” 에서 “다” 까지의 조건을 충족하기 위해서는 절연되지 않은 충전부를 가진 전기기기는 그 기기의 설치과정에서 강화절연을 하여야 한다. 다만, 이러한 절연은 그 구조의 특성상 이중 절연의 적용이 어려운 경우에만 인정된다.

2. 외함

가. 모든 도전부가 기본절연만으로 충전부로부터 분리되어 작동하도록 되어 있는 전기기기는 최소한 보호등급 IPXXB 또는 IP2X 이상의 절연 외함 안에 수용해야 한다.

나. 다음과 같은 요구사항을 적용한다.

- (1) 전위가 나타날 우려가 있는 도전부가 절연 외함을 통과하지 않아야 한다.
- (2) 절연 외함은 설치 및 유지보수를 하는 동안 제거될 필요가 있거나 제거될 수도 있는 절연재로 된 나사 또는 다른 고정수단을 포함해서는 안 되며, 이들은 외함의 절연성을 손상시킬 수 있는 금속제의 나사 또는 다른 고정수단으로 대체될 수 있는 것이어서는 안 된다. 또한, 기계적 접속부 또는 연결부(예: 고정형 기기의 조작핸들)가 절연 외함을 관통해야 하는 경우에는 고장 시 감전에 대한 보호의 기능이 손상되지 않는 구조로 한다.

다. 절연 외함의 덮개나 문을 공구 또는 열쇠를 사용하지 않고도 열 수 있다면, 덮개나 문이 열렸을 때 접근 가능한 전체 도전부는 사람이 무심코 접촉되는 것을 방지하기 위해 절연 격벽(IPXXB 또는 IP2X이상 제공)의 뒷부분에 배치하여야 한다. 이러한 절연 격벽은 공구 또는 열쇠를 사용해서만 제거할 수 있어야 한다.

라. 절연 외함으로 둘러싸인 도전부를 보호도체에 접속해서는 안 된다. 그러나 외함 내 다른 품목의 전기기기의 전원회로가 외함을 관통하며 이 기기의 사용을 위해 필요한 경우 보호도체의 외함 관통 접속을 위한 시설이 가능하다. 다만, 외함 내에서 이들 도체 및 단자는 모두 충전부로 간주하여 절연하고 단자들은 PE 단자라고 표시하여야 한다.

마. 외함은 이와 같은 방법으로 보호되는 기기의 작동에 나쁜 영향을 주어서는 안 된다.

3. 설치

가. 제1에 따른 기기의 설치(고정, 도체의 접속 등)는 기기 설치 시방서에 따라 보호 기능이 손상되지 않는 방법으로 시설하여야 한다.

나. 211.3.1의 3이 적용되는 경우를 제외하고 2종기기에 공급하는 회로는 각 배선점과 부속품까지 배선되어 단말 접속되는 회로 보호도체를 가져야 한다.

4. 배선계통

232에 따라 설치된 배선계통은 다음과 같은 경우 211.3.2의 요구사항을 충족하는 것으로 본다.

가. 배선계통의 정격전압은 계통의 공칭전압 이상이며, 최소 300/500 V이어야 한다.

나. 기본절연의 적절한 기계적 보호는 다음의 하나 이상이 되어야 한다.

(1) 비금속 외피케이블

(2) 비금속 트렁킹 및 덕트[KS C IEC 61084(전기설비용 케이블 트렁킹 및 덕트 시스템) 시리즈] 또는 비금속 전선관[KS C IEC 60614(전선관) 시리즈 또는 KS C IEC 61386(전기설비용 전선관 시스템) 시리즈]

다. 배선계통은 ☒ 기호나 ☒ 기호에 의해 식별을 하여서는 안 된다.

211.4 전기적 분리에 의한 보호

211.4.1 보호대책 일반 요구사항

1. 전기적 분리에 의한 보호대책은 다음과 같다.

가. 기본보호는 충전부의 기본절연 또는 211.7에 따른 격벽과 외함에 의한다.

나. 고장보호는 분리된 다른 회로와 대지로부터 단순한 분리에 의한다.

2. 이 보호대책은 단순 분리된 하나의 비접지 전원으로부터 한 개의 전기사용기기에 공급되는 전원으로 제한된다.(제3에서 허용되는 것은 제외한다)

3. 두 개 이상의 전기사용기기가 단순 분리된 비접지 전원으로부터 전력을 공급받을 경우 211.9.3을 충족하여야 한다.

211.4.2 기본보호를 위한 요구사항

모든 전기기기는 211.7 중 하나 또는 211.3에 따라 보호대책을 하여야 한다.

211.4.3 고장보호를 위한 요구사항

전기적 분리에 의한 고장보호는 다음에 따른다.

- 가. 분리된 회로는 최소한 단순 분리된 전원을 통하여 공급되어야 하며, 분리된 회로의 전압은 500 V 이하이어야 한다.
- 나. 분리된 회로의 충전부는 어떤 곳에서도 다른 회로, 대지 또는 보호도체에 접속되어서는 안 되며, 전기적 분리를 보장하기 위해 회로 간에 기본절연을 하여야 한다.
- 다. 개요 케이블과 코드는 기계적 손상을 받기 쉬운 전체 길이에 대해 육안으로 확인이 가능하여야 한다.
- 라. 분리된 회로들에 대해서는 분리된 배선계통의 사용이 권장된다. 다만, 분리된 회로와 다른 회로가 동일 배선계통 내에 있으면 금속외장이 없는 다심케이블, 절연전선관 내의 절연전선, 절연덕팅 또는 절연트렁킹에 의한 배선이 되어야 하며 다음의 조건을 만족하여야 한다.
 - (1) 정격전압은 최대 공칭전압 이상일 것.
 - (2) 각 회로는 과전류에 대한 보호를 할 것.
- 마. 분리된 회로의 노출도전부는 다른 회로의 보호도체, 노출도전부 또는 대지에 접속되어서는 아니 된다.

211.5 SELV와 PELV를 적용한 특별저압에 의한 보호

211.5.1 보호대책 일반 요구사항

1. 특별저압에 의한 보호는 다음의 특별저압 계통에 의한 보호대책이다.

- 가. SELV (Safety Extra-Low Voltage)
- 나. PELV (Protective Extra-Low Voltage)

2. 보호대책의 요구사항

- 가. 특별저압 계통의 전압한계는 KS C IEC 60449(건축전기설비의 전압밴드)에 의한 전압밴드 I의 상한 값인 교류 50 V 이하, 직류 120 V 이하이어야 한다.
- 나. 특별저압 회로를 제외한 모든 회로로부터 특별저압 계통을 보호 분리하고, 특별저압 계통과 다른 특별저압 계통 간에는 기본절연을 하여야 한다.
- 다. SELV 계통과 대지간의 기본절연을 하여야 한다.

211.5.2 기본보호와 고장보호에 관한 요구사항

다음의 조건들을 충족할 경우에는 기본보호와 고장보호가 제공되는 것으로 간주한다.

- 가. 전압밴드 I의 상한 값을 초과하지 않는 공칭전압인 경우
- 나. 211.5.3 중 하나에서 공급되는 경우
- 다. 211.5.4의 조건에 충족하는 경우

211.5.3 SELV와 PELV용 전원

특별저압 계통에는 다음의 전원을 사용해야 한다.

- 가. 안전절연변압기 전원[KS C IEC 61558-2-6(전력용 변압기, 전원 공급 장치 및 유사 기기의 안전-제2부:범용 절연 변압기의 개별 요구 사항에 적합한 것)]
- 나. “가”의 안전절연변압기 및 이와 동등한 절연의 전원
- 다. 축전지 및 디젤발전기 등과 같은 독립전원
- 라. 내부고장이 발생한 경우에도 출력단자의 전압이 211.5.1에 규정된 값을 초과하지 않도록 적절한 표준에 따른 전자장치
- 마. 안전절연변압기, 전동발전기 등 저압으로 공급되는 이중 또는 강화절연된 이동용 전원

211.5.4 SELV와 PELV 회로에 대한 요구사항

1. SELV 및 PELV 회로는 다음을 포함하여야 한다.

- 가. 충전부와 다른 SELV와 PELV 회로 사이의 기본절연
- 나. 이중절연 또는 강화절연 또는 최고전압에 대한 기본절연 및 보호차폐에 의한 SELV 또는 PELV 이외의 회로들의 충전부로부터 보호 분리
- 다. SELV 회로는 충전부와 대지 사이에 기본절연
- 라. PELV 회로 및 PELV 회로에 의해 공급되는 기기의 노출도전부는 접지

2. 기본절연이 된 다른 회로의 충전부로부터 특별저압 회로 배선계통의 보호분리는 다음의 방법 중 하나에 의한다.

- 가. SELV와 PELV 회로의 도체들은 기본절연을 하고 비금속외피 또는 절연된 외함으로 시설하여야 한다.
- 나. SELV와 PELV 회로의 도체들은 전압밴드 I 보다 높은 전압 회로의 도체들로부터 접지된 금속시스 또는 접지된 금속 차폐물에 의해 분리하여야 한다.
- 다. SELV와 PELV 회로의 도체들이 사용 최고전압에 대해 절연된 경우 전압밴드 I 보다 높은 전압의 다른 회로 도체들과 함께 다심케이블 또는 다른 도체그룹에 수용할 수 있다.

라. 다른 회로의 배선계통은 211.3.2의 4에 의한다.

3. SELV와 PELV 계통의 플러그와 콘센트는 다음에 따라야 한다.

- 가. 플러그는 다른 전압 계통의 콘센트에 꽂을 수 없어야 한다.
- 나. 콘센트는 다른 전압 계통의 플러그를 수용할 수 없어야 한다.
- 다. SELV 계통에서 플러그 및 콘센트는 보호도체에 접속하지 않아야 한다.

4. SELV 회로의 노출도전부는 대지 또는 다른 회로의 노출도전부나 보호도체에 접속하지 않아야 한다.

5. 공칭전압이 교류 25 V 또는 직류 60 V를 초과하거나 기기가 (물에)잠겨 있는 경우 기본보호는 특별저압 회로에 대해 다음의 사항을 따라야 한다.

- 가. 211.7.1에 따른 절연
 - 나. 211.7.2에 따른 격벽 또는 외함
6. 건조한 상태에서 다음의 경우는 기본보호를 하지 않아도 된다.
- 가. SELV 회로에서 공칭전압이 교류 25 V 또는 직류 60 V를 초과하지 않는 경우
 - 나. PELV 회로에서 공칭전압이 교류 25 V 또는 직류 60 V를 초과하지 않고 노출도전부 및 충전부가 보호도체에 의해서 주접지단자에 접속된 경우
7. SELV 또는 PELV 계통의 공칭전압이 교류 12 V 또는 직류 30 V를 초과하지 않는 경우에는 기본보호를 하지 않아도 된다.

211.6 추가적 보호

211.6.1 누전차단기

1. 기본보호 및 고장보호를 위한 대상 설비의 고장 또는 사용자의 부주의로 인하여 설비에 고장이 발생한 경우에는 사용 조건에 적합한 누전차단기를 사용하는 경우에는 추가적인 보호로 본다.
2. 누전차단기의 사용은 단독적인 보호대책으로 인정하지 않는다. 누전차단기는 211.2부터 211.5까지에 규정된 보호대책 중 하나를 적용할 때 추가적인 보호로 사용할 수 있다.

211.6.2 보조 보호등전위본딩

동시접근 가능한 고정기기의 노출도전부와 계통외도전부에 143.2.2의 보조 보호등전위본딩을 한 경우에는 추가적인 보호로 본다.

211.7 기본보호 방법

211.7.1 충전부의 기본절연

절연은 충전부에 접촉하는 것을 방지하기 위한 것으로 다음과 같이 하여야 한다.

- 가. 충전부는 파괴하지 않으면 제거될 수 없는 절연물로 완전히 보호되어야 한다.
- 나. 기기에 대한 절연은 그 기기에 관한 표준을 적용하여야 한다.

211.7.2 격벽 또는 외함

격벽 또는 외함은 인체가 충전부에 접촉하는 것을 방지하기 위한 것으로 다음과 같이 하여야 한다.

- 가. 램프홀더 및 퓨즈와 같은 부품을 교체하는 동안 발생할 수 있는 큰 개구부 또는 기기의 관련 요구사항에 따른 적절한 기능에 필요한 큰 개구부를 제외하고 충전부는 최소한 IPXXB 또는 IP2X 보호등급의 외함 내부 또는 격벽 뒤쪽에 있어야 한다.

- (1) 인축이 충전부에 무의식적으로 접촉하는 것을 방지하기 위한 충분한 예방대책을 강구하여야 한다.

(2) 사람들이 개구부를 통하여 충전부에 접촉할 수 있음을 알 수 있도록 하며 의도적으로 접촉하지 않도록 하여야 한다.

(3) 개구부는 적절한 기능과 부품교환의 요구사항에 맞는 한 최소한으로 하여야 한다.

나. 쉽게 접근 가능한 격벽 또는 외함의 상부 수평면의 보호등급은 최소한 IPXXD 또는 IP4X 등급 이상으로 한다.

다. 격벽 및 외함은 완전히 고정하고 필요한 보호등급을 유지하기 위해 충분한 안정성과 내구성을 가져야 하며, 정상 사용조건에서 관련된 외부영향을 고려하여 충전부로부터 충분히 격리하여야 한다.

라. 격벽을 제거 또는 외함을 열거나, 외함의 일부를 제거할 필요가 있을 때에는 다음과 같은 경우에만 가능하도록 하여야 한다.

(1) 열쇠 또는 공구를 사용하여야 한다.

(2) 보호를 제공하는 외함이나 격벽에 대한 충전부의 전원 차단 후 격벽이나 외함을 교체 또는 다시 닫은 후에만 전원복구가 가능하도록 한다.

(3) 최소한 IPXXB 또는 IP2X 보호등급을 가진 중간격벽에 의해 충전부와 접촉을 방지하는 경우에는 열쇠 또는 공구의 사용에 의해서만 중간 격벽의 제거가 가능하도록 한다.

마. 격벽의 뒤쪽 또는 외함의 안에서 개폐기가 개로 된 후에도 위험한 충전상태가 유지되는 기기(커패시터 등)가 설치된다면 경고 표지를 해야 한다. 다만, 아크소거, 계전기의 지연 동작 등을 위해 사용하는 소용량의 커패시터는 위험한 것으로 보지 않는다.

211.8 장애물 및 접촉범위 밖에 배치

211.8.1 목적

장애물을 두거나 접촉범위 밖에 배치하는 보호대책은 기본보호만 해당한다. 이 방법은 숙련자 또는 기능자에 의해 통제 또는 감독되는 설비에 적용한다.

211.8.2 장애물

1. 장애물은 충전부에 무의식적인 접촉을 방지하기 위해 시설하여야 한다. 다만, 고의적 접촉까지 방지하는 것은 아니다.

2. 장애물은 다음에 대한 보호를 하여야 한다.

가. 충전부에 인체가 무의식적으로 접근하는 것

나. 정상적인 사용상태에서 충전된 기기를 조작하는 동안 충전부에 무의식적으로 접촉하는 것

3. 장애물은 열쇠 또는 공구를 사용하지 않고 제거될 수 있지만, 비 고의적인 제거를 방지하기 위해 견고하게 고정하여야 한다.

211.8.3 접촉범위 밖에 배치

1. 접촉범위 밖에 배치하는 방법에 의한 보호는 충전부에 무의식적으로 접촉하는 것을 방지하기 위함이다.
2. 서로 다른 전위로 동시에 접근 가능한 부분이 접촉범위 안에 있으면 안 된다. 두 부분의 거리가 2.5 m 이하인 경우에는 동시 접근이 가능한 것으로 간주한다.

211.9 숙련자와 기능자의 통제 또는 감독이 있는 설비에 적용 가능한 보호대책

211.9.1 비도전성 장소

충전부의 기본절연 고장으로 인하여 서로 다른 전위가 될 수 있는 부분들에 대한 동시접촉을 방지하기 위한 것으로 다음과 같이 하여야 한다.

가. 모든 전기기기는 211.7의 어느 하나에 적합하여야 한다.

나. 다음의 노출도전부는 일반적인 조건에서 사람이 동시에 접촉되지 않도록 배치해야 한다. 다만, 이 부분들이 충전부의 기본절연의 고장에 따라 서로 다른 전위로 되기 쉬운 경우에 한한다.

(1) 두 개의 노출도전부

(2) 노출도전부와 계통외도전부

다. 비도전성 장소에는 보호도체가 없어야 한다.

라. 절연성 바닥과 벽이 있는 장소에서 다음의 배치들 중 하나 또는 그 이상이 적용되면 211.9.1의 “나”를 충족시킨다.

(1) 노출도전부 상호간, 노출도전부와 계통외도전부 사이의 상대적 간격은 두 부분 사이의 거리가 2.5 m 이상으로 한다.

(2) 노출도전부와 계통외도전부 사이에 유효한 장애물을 설치한다. 이 장애물의 높이가 (1)에 규정된 값까지 연장되면 충분하다.

(3) 계통외도전부의 절연 또는 절연 배치. 절연은 충분한 기계적 강도와 2 kV 이상의 시험전압에 견딜 수 있어야 하며, 누설전류는 통상적인 사용 상태에서 1 mA를 초과하지 말아야 한다.

마. KS C IEC 60364-6(검증)에 규정된 조건으로 매 측정 점에서의 절연성 바닥과 벽의 저항 값은 다음 값 이상으로 하여야 한다. 어떤 점에서의 저항이 규정된 값 이하이면 바닥과 벽은 감전보호 목적의 계통외도전부로 간주된다.

(1) 설비의 공칭전압이 500 V 이하인 경우 50 k Ω

(2) 설비의 공칭전압이 500 V를 초과하는 경우 100 k Ω

바. 배치는 영구적이어야 하며, 그 배치가 유효성을 잃을 가능성이 없어야 한다. 이동용 또는 휴대용기기의 사용이 예상되는 곳에서의 보호도 보장하여야 한다.

사. 계통외도전부에 의해 관련 장소의 외부로 전위가 발생하지 않도록 확실한 예방대책을 강구하여야 한다.

211.9.2 비접지 국부 등전위본딩에 의한 보호

비접지 국부 등전위본딩은 위험한 접촉전압이 나타나는 것을 방지하기 위한 것으로 다음과 같이 한다.

- 가. 모든 전기기기는 211.7의 어느 하나에 적합하여야 한다.
- 나. 등전위본딩용 도체는 동시에 접근이 가능한 모든 노출도전부 및 계통외도전부와 상호 접속하여야 한다.
- 다. 국부 등전위본딩계통은 노출도전부 또는 계통외도전부를 통해 대지와 직접 전기적으로 접촉되지 않아야 한다.
- 라. 대지로부터 절연된 도전성 바닥이 비접지 등전위본딩계통에 접속된 곳에서는 등전위장소에 들어가는 사람이 위험한 전위차에 노출되지 않도록 주의하여야 한다.

211.9.3 두 개 이상의 전기사용기기에 전원 공급을 위한 전기적 분리

개별회로의 전기적 분리는 회로의 기본절연의 고장으로 인해 충전될 수 있는 노출도전부에 접촉을 통한 감전을 방지하기 위한 것으로 다음과 같이 한다.

- 가. 모든 전기기기는 211.7의 어느 하나에 적합하여야 한다.
- 나. 두 개 이상의 장비에 전원을 공급하기 위한 전기적 분리에 따른 보호는 211.4 (211.4.1의 2는 제외한다)와 다음의 조건을 준수하여야 한다.
 - (1) 분리된 회로가 손상 및 절연고장으로부터 보호될 수 있는 조치를 해야 한다.
 - (2) 분리된 회로의 노출도전부들은 절연된 비접지 등전위본딩도체에 의해 함께 접속하여야 한다. 이러한 도체는 보호도체, 다른 회로의 노출도전부 또는 어떠한 계통외도전부에도 접속되어서는 안 된다.
 - (3) 모든 콘센트는 보호용 접속점이 있어야 하며 이 보호용 접속점은 (2)에 따라 시설된 등전위본딩 계통에 연결하여야 한다.
 - (4) 이중 또는 강화절연된 기기에 공급하는 경우를 제외하고, 모든 가요케이블은 (2)의 등전위본딩용 도체로 사용하기 위한 보호도체를 갖추어야 한다.
 - (5) 2개의 노출도전부에 영향을 미치는 2개의 고장이 발생하고, 이들이 극성이 다른 도체에 의해 전원이 공급되는 경우 보호장치에 의해 표 211.2-1에 제시된 제한 시간 내에 전원이 차단되도록 하여야 한다.

212 과전류에 대한 보호

212.1 일반사항

212.1.1 적용범위

과전류의 영향으로부터 회로도체를 보호하기 위한 요구사항으로서 과부하 및 단락고장이 발생할 때 전원을 자동으로 차단하는 하나 이상의 장치에 의해서 회로도체를 보호하기 위한 방법을 규정한다. 다만, 플러그 및 소켓으로 고정 설비에 기기를 연결하는 가요성 케이블(또는 가요성 전선)은 이 기준의 적용 범위가 아니므로 과전류에 대한 보호가 반드시 이루어지지 않는다.

212.1.2 일반 요구사항

과전류로 인하여 회로의 도체, 절연체, 접속부, 단자부 또는 도체를 감싸는 물체 등에 유해한 열적 및 기계적인 위험이 발생되지 않도록, 그 회로의 과전류를 차단하는 보호장치를 설치해야 한다.

212.2 회로의 특성에 따른 요구사항

212.2.1 선도체의 보호

1. 과전류 검출기의 설치

가. 과전류의 검출은 제2를 적용하는 경우를 제외하고 모든 선도체에 대하여 과전류 검출기를 설치하여 과전류가 발생할 때 전원을 안전하게 차단해야 한다. 다만, 과전류가 검출된 도체 이외의 다른 선도체는 차단하지 않아도 된다.

나. 3상 전동기 등과 같이 단상 차단이 위험을 일으킬 수 있는 경우 적절한 보호 조치를 해야 한다.

2. 과전류 검출기 설치 예외

TT 계통 또는 TN 계통에서, 선도체만을 이용하여 전원을 공급하는 회로의 경우, 다음 조건들을 충족하면 선도체 중 어느 하나에는 과전류 검출기를 설치하지 않아도 된다.

가. 동일 회로 또는 전원 측에서 부하 불평형을 감지하고 모든 선도체를 차단하기 위한 보호장치를 갖춘 경우

나. “가”에서 규정한 보호장치의 부하 측에 위치한 회로의 인위적 중성점으로부터 중성선을 배선하지 않는 경우

212.2.2 중성선의 보호

1. TT 계통 또는 TN 계통

가. 중성선의 단면적이 선도체의 단면적과 동등 이상의 크기이고, 그 중성선의 전류가 선도체의 전류보다 크지 않을 것으로 예상될 경우, 중성선에는 과전류 검출기 또는 차단장치를 설치하지 않아도 된다. 중성선의 단면적이 선도체의 단면적보다 작은 경우 과전류 검출기를 설치할 필요가 있다. 검출된 과전류가 설계전류를 초과

하면 선도체를 차단해야 하지만, 중성선을 차단할 필요까지는 없다.

나. “가”의 2가지 경우 모두 단락전류로부터 중성선을 보호해야 한다.

다. 중성선에 관한 요구사항은 차단에 관한 것을 제외하고 중성선과 보호도체 겸용(PEN) 도체에도 적용한다.

2. IT 계통

중성선을 배선하는 경우 중성선에 과전류검출기를 설치해야하며, 과전류가 검출되면 중성선을 포함한 해당 회로의 모든 충전도체를 차단해야 한다. 다음의 경우에는 과전류검출기를 설치하지 않아도 된다.

가. 설비의 전력 공급점과 같은 전원 측에 설치된 보호장치에 의해 그 중성선이 과전류에 대해 효과적으로 보호되는 경우

나. 정격감도전류가 해당 중성선 허용전류의 0.2배 이하인 누전차단기로 그 회로를 보호하는 경우

212.2.3 중성선의 차단 및 재폐로

중성선을 차단 및 재폐로하는 회로의 경우에 설치하는 개폐기 및 차단기는 차단 시에는 중성선이 선도체보다 늦게 차단되어야 하며, 재폐로 시에는 선도체와 동시 또는 그 이전에 재폐로 되는 것을 설치하여야 한다.

212.3 보호장치의 종류 및 특성

212.3.1 과부하전류 및 단락전류 겸용 보호장치

과부하전류 및 단락전류 모두를 보호하는 장치는 그 보호장치 설치 점에서 예상되는 단락전류를 포함한 모든 과전류를 차단 및 투입할 수 있는 능력이 있어야 한다.

212.3.2 과부하전류 전용 보호장치

과부하전류 전용 보호장치는 212.4의 요구사항을 충족 하여야 하며, 차단용량은 그 설치 점에서의 예상 단락전류 값 미만으로 할 수 있다.

212.3.3 단락전류 전용 보호장치

단락전류 전용 보호장치는 과부하 보호를 별도의 보호장치에 의하거나, 212.4에서 과부하 보호장치의 생략이 허용되는 경우에 설치할 수 있다.

이 보호장치는 예상 단락전류를 차단할 수 있어야 하며, 차단기인 경우에는 이 단락전류를 투입할 수 있는 능력이 있어야 한다.

212.3.4 보호장치의 특성

1. 과전류 보호장치는 KS C 또는 KS C IEC 관련 표준(배선차단기, 누전차단기, 퓨즈 등의 표준)의 동작특성에 적합하여야 한다.
2. 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 범용의 퓨즈(「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에서 규정하는 것을 제외한다)는 표 212.3-1에 적합한 것이어야 한다.

표 212.3-1 퓨즈(gG)의 용단특성

정격전류의 구분	시 간	정격전류의 배수	
		불용단전류	용단전류
4 A 이하	60분	1.5배	2.1배
4 A 초과	60분	1.5배	1.9배
16 A 미만	60분	1.25배	1.6배
16 A 이상			
63 A 이하	120분	1.25배	1.6배
63 A 초과			
160 A 이하	180분	1.25배	1.6배
160 A 초과			
400 A 이하	240분	1.25배	1.6배
400 A 초과			

3. 과전류차단기로 저압전로에 사용하는 산업용 배선차단기(「전기용품 및 생활용품 안전 관리법」에서 규정하는 것을 제외한다)는 표 212.3-2에 주택용 배선차단기는 표 212.3-3 및 표 212.3-4에 적합한 것이어야 한다. 다만, 일반인이 접촉할 우려가 있는 장소(세대내 분전반 및 이와 유사한 장소)에는 주택용 배선차단기를 시설하여야 한다.

표 212.3-2 과전류트립 동작시간 및 특성(산업용 배선차단기)

정격전류의 구분	시 간	정격전류의 배수 (모든 극에 통전)	
		부동작 전류	동작 전류
63 A 이하	60분	1.05배	1.3배
63 A 초과	120분	1.05배	1.3배

표 212.3-3 순시트립에 따른 구분(주택용 배선차단기)

형	순시트립범위
B	$3I_n$ 초과 ~ $5I_n$ 이하
C	$5I_n$ 초과 ~ $10I_n$ 이하
D	$10I_n$ 초과 ~ $20I_n$ 이하
비고 1. B, C, D: 순시트립전류에 따른 차단기 분류 2. I_n : 차단기 정격전류	

표 2123-4 과전류트립 동작시간 및 특성(주택용 배선차단기)

정격전류의 구분	시 간	정격전류의 배수(모든 극에 통전)	
		부동작 전류	동작 전류
63 A 이하	60분	1.13배	1.45배
63 A 초과	120분	1.13배	1.45배

212.4 과부하전류에 대한 보호

212.4.1 도체와 과부하 보호장치 사이의 협조

과부하에 대해 케이블(전선)을 보호하는 장치의 동작특성은 다음의 조건을 충족해야 한다.

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \dots\dots\dots (\text{식 } 212.4-1)$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_Z \dots\dots\dots (\text{식 } 212.4-2)$$

I_B : 회로의 설계전류

I_Z : 케이블의 허용전류

I_n : 보호장치의 정격전류

I_2 : 보호장치가 규약시간 이내에 유효하게 동작하는 것을 보장하는 전류

1. 조정할 수 있게 설계 및 제작된 보호장치의 경우, 정격전류 I_n 은 사용현장에 적합하게 조정된 전류의 설정 값이다.
2. 보호장치의 유효한 동작을 보장하는 전류 I_2 는 제조자로부터 제공되거나 제품 표준에 제시되어야 한다.
3. 식 212.4-2에 따른 보호는 조건에 따라서는 보호가 불확실한 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우에는 식 212.4-2에 따라 선정된 케이블 보다 단면적이 큰 케이블을 선정하여야 한다.
4. I_B 는 선도체를 흐르는 설계전류이거나, 함유율이 높은 영상분 고조파(특히 제3고조파)가 지속적으로 흐르는 경우 중성선에 흐르는 전류이다.

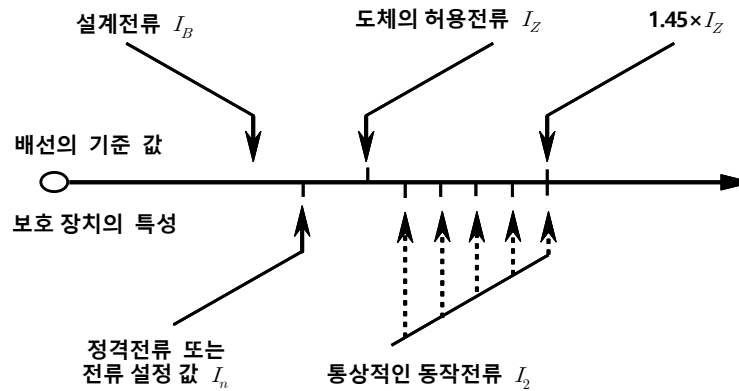


그림 212.4-1 과부하 보호 설계 조건도

212.4.2 과부하 보호장치의 설치 위치

1. 설치위치

과부하 보호장치는 전로 중 도체의 단면적, 특성, 설치방법, 구성의 변경으로 도체의 허용전류 값이 줄어드는 곳(이하 분기점이라 함)에 설치해야 한다.

2. 설치위치의 예외

과부하 보호장치는 분기점(O)에 설치해야 하나, 분기점(O)점과 분기회로의 과부하 보호장치의 설치점 사이의 배선 부분에 다른 분기회로나 콘센트 회로가 접속되어 있지 않고, 다음 중 하나를 충족하는 경우에는 변경이 있는 배선에 설치할 수 있다.

가. 그림 212.4-2와 같이 분기회로(S_2)의 과부하 보호장치(P_2)의 전원 측에 다른 분기회로 또는 콘센트의 접속이 없고 212.5의 요구사항에 따라 분기회로에 대한 단락 보호가 이루어지고 있는 경우, P_2 는 분기회로의 분기점(O)으로부터 부하 측으로 거리에 구애 받지 않고 이동하여 설치할 수 있다.

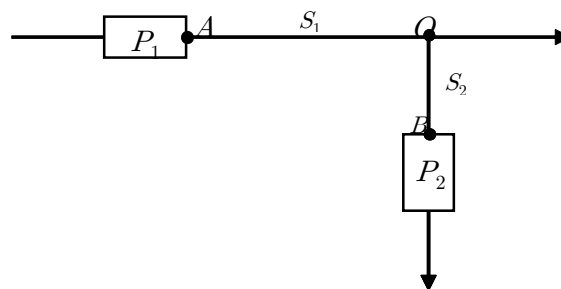


그림 212.4-2 분기회로(S_2)의 분기점(O)에 설치되지 않은 분기회로 과부하보호장치(P_2)

나. 그림 212.4-3과 같이 분기회로 (S_2)의 보호장치 (P_2)는 (P_2)의 전원 측에서 분기점 (O) 사이에 다른 분기회로 또는 콘센트의 접속이 없고, 단락의 위험과 화재 및 인체에 대한 위험성이 최소화 되도록 시설된 경우, 분기회로의 보호장치 (P_2)는 분

기회로의 분기점(O)으로부터 3 m 까지 이동하여 설치할 수 있다.

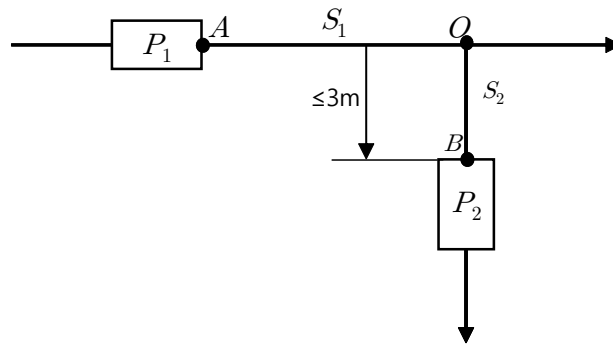


그림 212.4-3 분기회로(S_2)의 분기점(O)에서 3 m 이내에 설치된 과부하 보호장치(P_2)

212.4.3 과부하보호장치의 생략

다음과 같은 경우에는 과부하보호장치를 생략할 수 있다. 다만, 화재 또는 폭발 위험성이 있는 장소에 설치되는 설비 또는 특수설비 및 특수 장소의 요구사항들을 별도로 규정하는 경우에는 과부하보호장치를 생략할 수 없다.

가. 일반사항

다음의 어느 하나에 해당되는 경우에는 과부하 보호장치 생략이 가능하다.

- (1) 분기회로의 전원 측에 설치된 보호장치에 의하여 분기회로에서 발생하는 과부하에 대해 유효하게 보호되고 있는 분기회로
- (2) 212.5의 요구사항에 따라 단락보호가 되고 있으며, 분기점 이후의 분기회로에 다른 분기회로 및 콘센트가 접속되지 않는 분기회로 중, 부하에 설치된 과부하 보호장치가 유효하게 동작하여 과부하전류가 분기회로에 전달되지 않도록 조치를 하는 경우
- (3) 통신회로용, 제어회로용, 신호회로용 및 이와 유사한 설비

나. IT 계통에서 과부하 보호장치 설치위치 변경 또는 생략

- (1) 과부하에 대해 보호가 되지 않은 각 회로가 다음과 같은 방법 중 어느 하나에 의해 보호될 경우, 설치위치 변경 또는 생략이 가능하다.

(가) 211.3에 의한 보호수단 적용

(나) 2차 고장이 발생할 때 즉시 작동하는 누전차단기로 각 회로를 보호

(다) 지속적으로 감시되는 시스템의 경우 다음 중 어느 하나의 기능을 구비한 절연 감시 장치의 사용

① 최초 고장이 발생한 경우 회로를 차단하는 기능

② 고장을 나타내는 신호를 제공하는 기능. 이 고장은 운전 요구사항 또는 2차 고장에 의한 위험을 인식하고 조치가 취해져야 한다.

- (2) 중성선이 없는 IT 계통에서 각 회로에 누전차단기가 설치된 경우에는 선도체

중의 어느 1개에는 과부하 보호장치를 생략할 수 있다.

다. 안전을 위해 과부하 보호장치를 생략할 수 있는 경우

사용 중 예상치 못한 회로의 개방이 위험 또는 큰 손상을 초래할 수 있는 다음과 같은 부하에 전원을 공급하는 회로에 대해서는 과부하 보호장치를 생략할 수 있다.

- (1) 회전기의 여자회로
- (2) 전자석 크레인의 전원회로
- (3) 전류변성기의 2차회로
- (4) 소방설비의 전원회로
- (5) 안전설비(주거침입경보, 가스누출경보 등)의 전원회로

212.4.4 병렬 도체의 과부하 보호

하나의 보호장치가 여러 개의 병렬도체를 보호할 경우, 병렬도체는 분기회로, 분리, 개폐장치를 사용할 수 없다.

212.5 단락전류에 대한 보호

이 기준은 동일회로에 속하는 도체 사이의 단락인 경우에만 적용하여야 한다.

212.5.1 예상 단락전류의 결정

설비의 모든 관련 지점에서의 예상 단락전류를 결정해야 한다. 이는 계산 또는 측정에 의하여 수행할 수 있다.

212.5.2 단락보호장치의 설치위치

1. 단락전류 보호장치는 분기점(O)에 설치해야 한다. 다만, 그림 212.5-1과 같이 분기회로의 단락보호장치 설치점(B)과 분기점(O) 사이에 다른 분기회로 또는 콘센트의 접속이 없고 단락, 화재 및 인체에 대한 위험이 최소화될 경우, 분기회로의 단락 보호장치 P_2 는 분기점(O)으로부터 3 m까지 이동하여 설치할 수 있다.

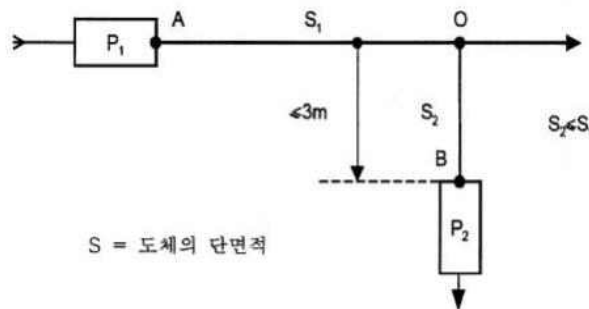


그림 212.5-1 분기회로 단락보호장치(P_2)의 제한된 위치 변경

2. 도체의 단면적이 줄어들거나 다른 변경이 이루어진 분기회로의 시작점(O)과 이 분기회로의 단락보호장치(P_2) 사이에 있는 도체가 전원측에 설치되는 보호장치(P_1)에

의해 단락보호가 되는 경우에, P_2 의 설치위치는 분기점(O)로부터 거리제한이 없이 설치할 수 있다. 단, 전원측 단락보호장치(P_1)은 부하측 배선(S_2)에 대하여 212.5.5에 따라 단락보호를 할 수 있는 특성을 가져야 한다.

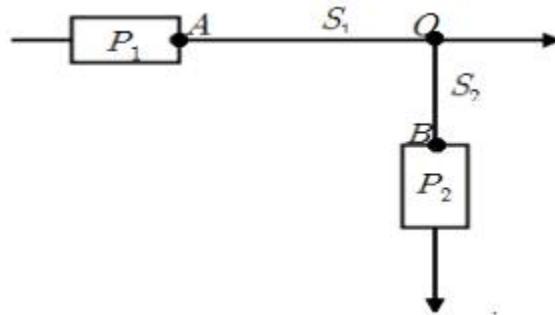


그림 212.5-2 분기회로 단락보호장치(P_2)의 설치 위치

212.5.3 단락보호장치의 생략

배선을 단락위험이 최소화할 수 있는 방법과 가연성 물질 근처에 설치하지 않는 조건이 모두 충족되면 다음과 같은 경우 단락보호장치를 생략할 수 있다.

- 가. 발전기, 변압기, 정류기, 축전지와 보호장치가 설치된 제어반을 연결하는 도체
- 나. 212.4.3의 “다”와 같이 전원차단이 설비의 운전에 위험을 가져올 수 있는 회로
- 다. 특정 측정회로

212.5.4 병렬도체의 단락보호

1. 여러 개의 병렬도체를 사용하는 회로의 전원 측에 1개의 단락보호장치가 설치되어 있는 조건에서, 어느 하나의 도체에서 발생한 단락고장이라도 효과적인 동작이 보증되는 경우, 해당 보호장치 1개를 이용하여 그 병렬도체 전체의 단락보호장치로 사용할 수 있다.

2. 1개의 보호장치에 의한 단락보호가 효과적이지 못하면, 다음 중 1가지 이상의 조치를 취해야 한다.

- 가. 배선은 기계적인 손상 보호와 같은 방법으로 병렬도체에서의 단락위험을 최소화할 수 있는 방법으로 설치하고, 화재 또는 인체에 대한 위험을 최소화 할 수 있는 방법으로 설치하여야 한다.

- 나. 병렬도체가 2가닥인 경우 단락보호장치를 각 병렬도체의 전원측에 설치해야 한다.

- 다. 병렬도체가 3가닥 이상인 경우 단락보호장치는 각 병렬도체의 전원 측과 부하 측에 설치해야 한다.

212.5.5 단락보호장치의 특성

1. 차단용량

정격차단용량은 단락전류보호장치 설치 점에서 예상되는 최대 크기의 단락전류 보다

커야한다. 다만, 전원측 전로에 단락고장전류 이상의 차단능력이 있는 과전류차단기가 설치되는 경우에는 그러하지 아니하다. 이 경우에 두 장치를 통과하는 에너지가 부하측 장치와 이 보호장치로 보호를 받는 도체가 손상을 입지 않고 견뎌낼 수 있는 에너지를 초과하지 않도록 양쪽 보호장치의 특성이 협조되도록 해야 한다.

2. 케이블 등의 단락전류

회로의 임의의 지점에서 발생한 모든 단락전류는 케이블 및 절연도체의 허용 온도를 초과하지 않는 시간 내에 차단되도록 해야 한다. 단락지속시간이 5초 이하인 경우, 통상 사용조건에서의 단락전류에 의해 절연체의 허용온도에 도달하기까지의 시간 t 는 식 212.5-1과 같이 계산할 수 있다.

$$t = \left(\frac{kS}{I} \right)^2 \quad (\text{식 212.5-1})$$

t : 단락전류 지속시간 (초)

S : 도체의 단면적 (mm^2)

I : 유효 단락전류 (A, rms)

k : 도체 재료의 저항률, 온도계수, 열용량, 해당 초기온도와 최종온도를 고려한 계수로서, 일반적인 도체의 절연물에서, 선 도체에 대한 k 값은 표 212.5-1과 같다.

표 212.5-1 도체에 대한 k 값

구 분	도체절연 형식							
	PVC (열가소성)		PVC (열가소성) 90℃		에틸렌프로필 렌 고무/ 가교폴리에틸 렌(열경화성)	고무 (열경 화성) 60℃	무기재료	
							PVC 외장	노출 비외장
단면적 (mm ²)	≤300 mm ²	>300 mm ²	≤300 mm ²	>300 mm ²				
초기온도 (℃)	70		90		90	60	70	105
최종온도 (℃)	160	140	160	140	250	200	160	250
도체재료 구리	115	103	100	86	143	141	115	135/115 *
알루미늄	76	68	66	57	94	93	-	-
구리의 납땜접속	115	-			-	-	-	-
* 이 값은 사람이 접촉할 우려가 있는 노출 케이블에 적용되어야 한다.								
1) 다음 사항에 대한 다른 k 값은 검토 중이다. - 가는 도체 (특히, 단면적이 10mm ² 미만) - 기타 다른 형식의 전선 접속 - 노출 도체 2) 단락보호장치의 정격전류는 케이블의 허용전류보다 클 수도 된다. 3) 위의 계수는 KS C IEC 60724(정격전압 1 kV 및 3 kV 전기케이블의 단락 온도 한계)에 근거한다. 4) 계수 k의 계산방법에 대해서는 IEC 60364-5-54(전기기기의 선정 및 설치-접지설비 및 보호도체)의 “부속서 A” 참조								

212.6 저압전로 중의 개폐기 및 과전류차단장치의 시설

212.6.1 저압전로 중의 개폐기의 시설

1. 저압전로 중에 개폐기를 시설하는 경우(이 규정에서 개폐기를 시설하도록 정하는 경우에 한한다)에는 그 곳의 각 극에 설치하여야 한다.
2. 사용전압이 다른 개폐기는 상호 식별이 용이하도록 시설하여야 한다.

212.6.2 저압 옥내전로 인입구에서의 개폐기의 시설

1. 저압 옥내전로(242.5.1의 1에 규정하는 화약류 저장소에 시설하는 것을 제외한다. 이하 같다)에는 인입구에 가까운 곳으로서 쉽게 개폐할 수 있는 곳에 개폐기(개폐기의 용량이 큰 경우에는 적정 회로로 분할하여 각 회로별로 개폐기를 시설할 수 있다. 이 경우에 각 회로별 개폐기는 집합하여 시설하여야 한다)를 각 극에 시설하여야 한다.
2. 사용전압이 400 V 이하인 옥내 전로로서 다른 옥내전로(정격전류가 16 A 이하인 과

전류 차단기 또는 정격전류가 16 A를 초과하고 20 A 이하인 배선차단기로 보호되고 있는 것에 한한다)에 접속하는 길이 15 m 이하의 전로에서 전기의 공급을 받는 것은 제1의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

3. 저압 옥내전로에 접속하는 전원측의 전로(그 전로에 가공 부분 또는 옥상 부분이 있는 경우에는 그 가공 부분 또는 옥상 부분보다 부하측에 있는 부분에 한한다)의 그 저압 옥내 전로의 인입구에 가까운 곳에 전용의 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 곳의 각 극에 시설하는 경우에는 제1의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

212.6.3 저압전로 중의 전동기 보호용 과전류보호장치의 시설

1. 과전류차단기로 저압전로에 시설하는 과부하보호장치(전동기가 손상될 우려가 있는 과전류가 발생했을 경우에 자동적으로 이것을 차단하는 것에 한한다)와 단락보호전용차단기 또는 과부하보호장치와 단락보호전용퓨즈를 조합한 장치는 전동기에만 연결하는 저압전로에 사용하고 다음 각각에 적합한 것이어야 한다.

가. 과부하 보호장치, 단락보호전용 차단기 및 단락보호전용 퓨즈는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 적용을 받는 것 이외에는 한국산업표준(이하 “KS” 라 한다)에 적합하여야 하며, 다음에 따라 시설할 것.

- (1) 과부하 보호장치로 전자접촉기를 사용할 경우에는 반드시 과부하계전기가 부착되어 있을 것.
- (2) 단락보호전용 차단기의 단락동작설정 전류 값은 전동기의 기동방식에 따른 기동돌입전류를 고려할 것.
- (3) 단락보호전용 퓨즈는 표 212.6-5의 용단 특성에 적합한 것일 것.

표 212.6-5 단락보호전용 퓨즈(aM)의 용단특성

정격전류의 배수	불용단시간	용단시간
4 배	60초 이내	-
6.3 배	-	60초 이내
8 배	0.5초 이내	-
10 배	0.2초 이내	-
12.5 배	-	0.5초 이내
19 배	-	0.1초 이내

나. 과부하 보호장치와 단락보호 전용 차단기 또는 단락보호 전용 퓨즈를 하나의 전용함 속에 넣어 시설한 것일 것.

다. 과부하 보호장치가 단락전류에 의하여 손상되기 전에 그 단락전류를 차단하는 능력을 가진 단락보호 전용 차단기 또는 단락보호 전용 퓨즈를 시설한 것일 것.

라. 과부하 보호장치와 단락보호 전용 퓨즈를 조합한 장치는 단락보호 전용 퓨즈의

정격전류가 과부하 보호장치의 설정 전류(setting current) 값 이하가 되도록 시설한 것(그 값이 단락보호 전용 퓨즈의 표준 정격에 해당하지 아니하는 경우는 단락 보호 전용 퓨즈의 정격전류가 그 값의 바로 상위의 정격이 되도록 시설한 것을 포함한다)일 것.

2. 저압 옥내 시설하는 보호장치의 정격전류 또는 전류 설정 값은 전동기 등이 접속되는 경우에는 그 전동기의 기동방식에 따른 기동전류와 다른 전기사용기계기구의 정격전류를 고려하여 선정하여야 한다.
3. 옥내에 시설하는 전동기(정격 출력이 0.2 kW 이하인 것을 제외한다. 이하 여기에서 같다)에는 전동기가 손상될 우려가 있는 과전류가 생겼을 때에 자동적으로 이를 저지하거나 이를 경보하는 장치를 하여야 한다. 다만, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 전동기를 운전 중 상시 취급자가 감시할 수 있는 위치에 시설하는 경우
 - 나. 전동기의 구조나 부하의 성질로 보아 전동기가 손상될 수 있는 과전류가 생길 우려가 없는 경우
 - 다. 단상전동기[KS C 4204(2013)의 표준정격의 것을 말한다]로써 그 전원측 전로에 시설하는 과전류 차단기의 정격전류가 16 A(배선차단기는 20 A) 이하인 경우

212.6.4 분기회로의 시설

분기회로는 212.4.2, 212.4.3, 212.5.2, 212.5.3에 준하여 시설하여야 한다.

212.7 과부하 및 단락 보호의 협조

212.7.1 한 개의 보호장치를 이용한 보호

과부하 및 단락전류 보호장치는 212.4 및 212.5의 관련 요구사항을 만족하여야 한다.

212.7.2 개별 장치를 이용한 보호

212.4 및 212.5의 요구사항을 과부하 보호장치와 단락 보호장치에 각각 적용한다. 단락 보호장치의 통과에너지가 과부하 보호장치에 손상을 주지 않고 견딜 수 있는 값을 초과하지 않도록 보호장치의 특성을 협조시켜야 한다.

212.8 전원 특성을 이용한 과전류 제한

도체의 허용전류를 초과하는 전류를 공급할 수 없는 전원으로부터 전류를 공급받은 도체의 경우 과부하 및 단락보호가 적용된 것으로 간주한다.

213 과전압에 대한 보호

213.1 고압계통의 지락고장으로 인한 저압설비 보호

213.1.1 고압계통의 지락고장 시 저압계통에서의 과전압

변전소에서 고압측 지락고장의 경우, 다음 과전압의 유형들이 저압설비에 영향을 미칠 수 있다.

가. 상용주파 고장전압(U_f)

나. 상용주파 스트레스전압(U_1 및 U_2)

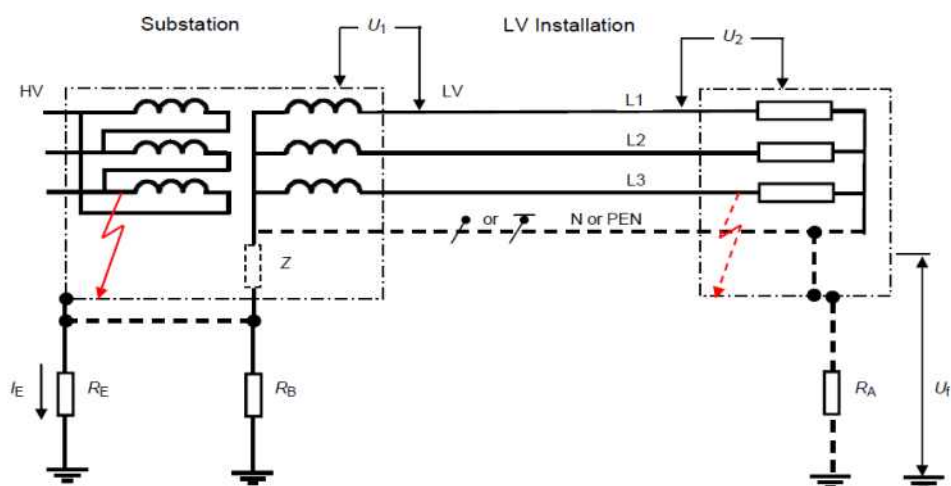


그림 213.1-1 고압계통의 지락고장 시 저압계통에서의 과전압 발생도

213.1.2 상용주파 스트레스전압의 크기와 지속시간

고압계통에서의 지락으로 인한 저압설비 내의 저압기기의 상용주파 스트레스전압(U_1 과 U_2)의 크기와 지속시간은 표 142.6-1에 주어진 요구사항들을 초과하지 않아야 한다.

213.2 낙뢰 또는 개폐에 따른 과전압 보호

213.2.1 일반사항

이 절은 배전 계통으로부터 전달되는 기상현상에 기인한 과도 과전압 및 설비 내 기기에 의해 발생하는 개폐 과전압에 대한 전기설비의 보호를 다룬다.

213.2.2 기기에 요구되는 임펄스 내전압

기기의 정격 임펄스 내전압이 최소한 표 213.2-1에 제시된 필수 임펄스 내전압보다 작지 않도록 기기를 선정하여야 한다.

표 213.2-1 기기에 요구되는 정격 임펄스 내전압

설비의 공칭전압 (V)	교류 또는 직류 공칭전압 에서 산출한 상전압 (V)	요구되는 정격 임펄스 내전압 ^a (kV)			
		과전압 범주 IV (매우 높은 정격 임펄스 전압 장비)	과전압 범주 III (높은 정격 임펄스 전압 장비)	과전압 범주 II (통상 정격 임펄스 전압 장비)	과전압 범주 I (감축 정격 임펄스 전압 장비)
		예) 계기, 원격 제어시스템	예) 배전반, 개 폐기, 콘센트	예) 가전용 배 전 전기기기 및 도구	예) 민감한 전 자 장비
120/208	150	4	2.5	1.5	0.8
(220/380) ^b 230/400 277/480	300	6	4	2.5	1.5
400/690	600	8	6	4	2.5
1000	1000	12	8	6	4
1500 D.C.	1500 D.C.			8	6
a 임펄스 내전압은 충전도체와 보호도체 사이에 적용된다. b 현재 국내 사용 전압이다.					

214 열 영향에 대한 보호

214.1 적용범위

다음과 같은 영향으로부터 인축과 재산의 보호방법을 전기설비에 적용하여야 한다.

가. 전기기기에 의한 열적인 영향, 재료의 연소 또는 기능저하 및 화상의 위험

나. 화재 재해의 경우, 전기설비로부터 격벽으로 분리된 인근의 다른 화재 구획으로 전파되는 화염

다. 전기기기 안전 기능의 손상

214.2 화재 및 화상방지에 대한 보호

214.2.1 전기기기에 의한 화재방지

1. 전기기기에 의해 발생하는 열은 근처에 고정된 재료나 기기에 화재 위험을 주지 않아야 한다.

2. 고정기기의 온도가 인접한 재료에 화재의 위험을 줄 온도까지 도달할 우려가 있는 경우에 이 기기에는 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.
 - 가. 이 온도에 견디고 열전도율이 낮은 재료 위나 내부에 기기를 설치
 - 나. 이 온도에 견디고 열전도율이 낮은 재료를 사용하여 건축구조물로부터 기기를 차폐
 - 다. 이 온도에서 열이 안전하게 발산되도록 유해한 열적 영향을 받을 수 있는 재료로부터 충분히 거리를 유지하고 열전도율이 낮은 지지대에 의한 설치
3. 정상 운전 중에 아크 또는 스파크가 발생할 수 있는 전기기기에는 다음 중 하나의 보호조치를 취하여야 한다.
 - 가. 내 아크 재료로 기기 전체를 둘러싼다.
 - 나. 분출이 유해한 영향을 줄 수 있는 재료로부터 내 아크 재료로 차폐
 - 다. 분출이 유해한 영향을 줄 수 있는 재료로부터 충분한 거리에서 분출을 안전하게 소멸시키도록 기기를 설치
4. 열의 집중을 야기하는 고정기기는 어떠한 고정물체나 건축부재가 정상조건에서 위험한 온도에 노출되지 않도록 충분한 거리를 유지하도록 하여야 한다.
5. 단일 장소에 있는 전기기기가 상당한 양의 인화성 액체를 포함하는 경우에는 액체, 불꽃 및 연소 생성물의 전파를 방지하는 충분한 예방책을 취하여야 한다.
 - 가. 누설된 액체를 모을 수 있는 저유조를 설치하고 화재 시 소화를 확실히 한다.
 - 나. 기기를 적절한 내화성이 있고 연소 액체가 건물의 다른 부분으로 확산되지 않도록 방지턱 또는 다른 수단이 마련된 방에 설치한다. 이러한 방은 외부공기로만 환기되는 것이어야 한다.
6. 설치 중 전기기기의 주위에 설치하는 외함의 재료는 그 전기기기에서 발생할 수 있는 최고 온도에 견디어야 한다. 이외 함의 구성 재료는 열전도율이 낮고 불연성 또는 난연성 재료로 덮는 등 발화에 대한 예방조치를 하지 않는 한 가연성 재료는 부적합하다.
7. 화재의 위험성이 높은 20 A 이하의 분기회로에는 전기 아크로 인한 화재의 우려가 없도록 KS C IEC 62606에 적합한 장치를 각각 시설할 수 있다.

214.2.2 전기기기에 의한 화상 방지

접촉범위 내에 있고, 접촉 가능성이 있는 전기기기의 부품류는 인체에 화상을 일으킬 우려가 있는 온도에 도달해서는 안 되며, 표 214.2-1에 제시된 제한 값을 준수하여야 한다. 이 경우 우발적 접촉도 발생하지 않도록 보호를 하여야 한다.

표 214.2-1 접촉 범위 내에 있는 기기에 접촉 가능성이 있는 부분에 대한 온도 제한

접촉할 가능성이 있는 부분	접촉할 가능성이 있는 표면의 재료	최고 표면 온도(℃)
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

214.3 과열에 대한 보호

214.3.1 강제 공기 난방시스템

1. 강제 공기 난방시스템에서 중앙 축열기의 발열체가 아닌 발열체는 정해진 풍량에 도달할 때까지는 동작할 수 없고, 풍량이 정해진 값 미만이면 정지되어야 한다. 또한 공기덕트 내에서 허용온도가 초과하지 않도록 하는 2개의 서로 독립된 온도 제한 장치가 있어야 한다.
2. 열소자의 지지부, 프레임과 외함은 불연성 재료이어야 한다.

214.3.2 온수기 또는 증기발생기

1. 온수 또는 증기를 발생시키는 장치는 어떠한 운전 상태에서도 과열 보호가 되도록 설계 또는 공사를 하여야 한다. 보호장치는 기능적으로 독립된 자동 온도조절장치로부터 독립적 기능을 하는 비자동 복귀형 장치이어야 한다. 다만, 관련된 표준 모두에 적합한 장치는 제외한다.
2. 장치에 개방 입구가 없는 경우에는 수압을 제한하는 장치를 설치하여야 한다.

214.3.3 공기난방설비

1. 공기난방설비의 프레임 및 외함은 불연성 재료이어야 한다.
2. 열 복사에 의해 접촉되지 않는 복사 난방기의 측벽은 가연성 부분으로부터 충분한 간격을 유지하여야 한다. 불연성 격벽으로 간격을 감축하는 경우, 이 격벽은 복사 난방기의 외함 및 가연성 부분에서 0.01 m 이상의 간격을 유지하여야 한다.
3. 제작자의 별도 표시가 없으며, 복사 난방기는 복사 방향으로 가연성 부분으로부터 2 m 이상의 안전거리를 확보할 수 있도록 부착하여야 한다.

(220 전선로)

221 구내 · 옥측 · 옥상 · 옥내 전선로의 시설

221.1 구내인입선

221.1.1 저압 인입선의 시설

1. 저압 가공인입선은 222.16, 222.18, 222.19 및 332.11부터 332.15까지의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전선은 절연전선 또는 케이블일 것.

나. 전선이 케이블인 경우 이외에는 인장강도 2.30 kN 이상의 것 또는 지름 2.6 mm 이상의 인입용 비닐절연전선일 것. 다만, 경간이 15 m 이하인 경우는 인장강도 1.25 kN 이상의 것 또는 지름 2 mm 이상의 인입용 비닐절연전선일 것.

다. 전선이 옥외용 비닐절연전선인 경우에는 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하고, 옥외용 비닐절연전선 이외의 절연전선인 경우에는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설할 것.

라. 전선이 케이블인 경우에는 332.2(1의 “라”는 제외한다)의 규정에 준하여 시설할 것. 다만, 케이블의 길이가 1 m 이하인 경우에는 조가 하지 않아도 된다.

마. 전선의 높이는 다음에 의할 것.

(1) 도로(차도와 보도의 구별이 있는 도로인 경우에는 차도)를 횡단하는 경우에는 노면상 5 m(기술상 부득이한 경우에 교통에 지장이 없을 때에는 3 m) 이상

(2) 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 레일면상 6.5 m 이상

(3) 횡단보도교의 위에 시설하는 경우에는 노면상 3 m 이상

(4) (1)에서 (3)까지 이외의 경우에는 지표상 4 m(기술상 부득이한 경우에 교통에 지장이 없을 때에는 2.5 m) 이상

2. 저압 가공인입선을 직접 인입한 조영물에 대하여는 위험의 우려가 없을 경우에 한하여 제1에서 준용하는 222.18의 1 및 332.11의 1의 “나”의 규정은 적용하지 아니한다.

3. 기술상 부득이한 경우는 저압 가공인입선을 직접 이입한 조영물 이외의 시설물(도로 · 횡단보도교 · 철도 · 궤도 · 삭도, 교류 및 저압/고압의 전차선, 저압/고압 및 특고압 가공전선은 제외한다)에 대하여는 위험의 우려가 없는 경우에 한하여 제1에서 준용하는 332.11(3은 제외하다)부터 332.15까지 · 222.16 · 222.18(4는 제외한다)의 규정은 적용하지 아니한다. 이 경우에 저압 가공인입선과 다른 시설물 사이의 이격거리는 표 221.1-1에서 정한 값 이상이어야 한다.

표 221.1-1 저압 가공인입선 조영물의 구분에 따른 이격거리

시설물의 구분		이격거리
조영물의 상부 조영재	위 쪽	2 m (전선이 옥외용 비닐절연전선 이외의 저압 절연전선인 경우는 1.0 m, 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.5 m)
	옆 쪽 또는 아래 쪽	0.3 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.15 m)
조영물의 상부 조영재 이외의 부분 또는 조영물 이외의 시설물		0.3 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.15 m)

4. 저압 인입선의 옥측부분 또는 옥상부분은 221.2의 2부터 4까지의 규정에 준하여 시설하여야 한다.
5. 222.23에서 규정하는 저압 가공전선에 직접 접속하는 가공인입선은 제1의 규정에 불구하고 222.23의 규정에 준하여 시설할 수 있다.

221.1.2 연접 인입선의 시설

저압 연접(이웃 연결) 인입선은 221.1.1의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 인입선에서 분기하는 점으로부터 100 m를 초과하는 지역에 미치지 아니할 것.
- 나. 폭 5 m를 초과하는 도로를 횡단하지 아니할 것.
- 다. 옥내를 통과하지 아니할 것.

221.2 옥측전선로

1. 저압 옥측전선로는 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에 한하여 시설할 수 있다.
 - 가. 1구내 또는 동일 기초구조물 및 여기에 구축된 복수의 건물과 구조적으로 일체화된 하나의 건물(이하 “1구내 등”이라 한다)에 시설하는 전선로의 전부 또는 일부로 시설하는 경우
 - 나. 1구내 등 전용의 전선로 중 그 구내에 시설하는 부분의 전부 또는 일부로 시설하는 경우
2. 저압 옥측전선로는 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 저압 옥측전선로는 다음의 공사방법에 의할 것.
 - (1) 애자공사(전개된 장소에 한한다.)
 - (2) 합성수지관공사
 - (3) 금속관공사(목조 이외의 조영물에 시설하는 경우에 한한다)

(4) 버스덕트공사[목조 이외의 조영물(점검할 수 없는 은폐된 장소는 제외한다)에 시설하는 경우에 한한다]

(5) 케이블공사(연피 케이블, 알루미늄피 케이블 또는 무기물절연(MI) 케이블을 사용하는 경우에는 목조 이외의 조영물에 시설하는 경우에 한한다)

나. 애자공사에 의한 저압 옥측전선로는 다음에 의하고 또한 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 시설할 것.

(1) 전선은 공칭단면적 4 mm² 이상의 연동 절연전선(옥외용 비닐절연전선 및 인입용 절연전선은 제외한다)일 것.

(2) 전선 상호 간의 간격 및 전선과 그 저압 옥측전선로를 시설하는 조영체 사이의 이격거리는 표 221.2-1에서 정한 값 이상일 것.

표 221.2-1 시설장소별 조영체 사이의 이격거리

시설 장소	전선 상호 간의 간격		전선과 조영체 사이의 이격거리	
	사용전압이 400 V 이하인 경우	사용전압이 400 V 초과인 경우	사용전압이 400 V 이하인 경우	사용전압이 400 V 초과인 경우
비나 이슬에 젖지 않는 장소	0.06 m	0.06 m	0.025 m	0.025 m
비나 이슬에 젖는 장소	0.06 m	0.12 m	0.025 m	0.045 m

(3) 전선의 지지점 간의 거리는 2 m 이하일 것.

(4) 전선에 인장강도 1.38 kN 이상의 것 또는 지름 2 mm 이상의 경동선을 사용하고 또한 전선 상호 간의 간격을 0.2 m 이상, 전선과 저압 옥측전선로를 시설한 조영체 사이의 이격거리를 0.3 m 이상으로 하여 시설하는 경우에 한하여 옥외용 비닐절연전선을 사용하거나 지지점 간의 거리를 2 m를 초과하고 15 m 이하로 할 수 있다.

(5) 사용전압이 400 V 이하인 경우에 다음에 의하고 또한 전선을 손상할 우려가 없도록 시설할 때에는 (1) 및 (2) (전선 상호 간의 간격에 관한 것에 한한다)에 의하지 아니할 수 있다.

(가) 전선은 공칭단면적 4 mm² 이상의 연동 절연전선 또는 지름 2 mm 이상의 인입용 비닐절연전선일 것.

(나) 전선을 바인드선에 의하여 애자에 붙이는 경우에는 각각의 선심을 애자의 다른 홈에 넣고 또한 다른 바인드선으로 선심 상호 간 및 바인드선 상호 간 이 접촉하지 않도록 견고하게 시설할 것.

(다) 전선을 접속하는 경우에는 각각의 선심의 접속점은 0.05 m 이상 띄울 것.

(라) 전선과 그 저압 옥측전선로를 시설하는 조영재 사이의 이격거리는 0.03 m 이상일 것

(6) (5)에 의하는 경우로 전선과 그 저압 옥측전선로를 시설하는 조영재 사이의 이격거리를 0.3 m 이상으로 시설하는 경우에는 지지점 간의 거리를 2 m를 초과하고 15 m 이하로 할 수 있다.

(7) 애자는 절연성·난연성 및 내수성이 있는 것일 것.

다. 합성수지관공사에 의한 저압 옥측전선로는 232.11규정에 준하여 시설할 것.

라. 금속관공사에 의한 저압 옥측전선로는 232.12의 규정에 준하여 시설할 것.

마. 버스덕트공사에 의한 저압 옥측전선로는 232.61의 규정에 준하여 시설하는 이외의 덕트는 물이 스며들어 고이지 않는 것일 것.

바. 케이블공사에 의한 저압 옥측전선로는 다음의 어느 하나에 의하여 시설할 것.

(1) 케이블을 조영재에 따라서 시설할 경우에는 232.51의 규정에 준하여 시설할 것.

(2) 케이블을 조가용선에 조가하여 시설할 경우에는 332.2(1의 “라” 및 3을 제외한다)의 규정에 준하여 시설하고 또한 저압 옥측전선로에 시설하는 전선은 조영재에 접촉하지 않도록 시설할 것.

3. 저압 옥측전선로의 전선이 그 저압 옥측전선로를 시설하는 조영물에 시설하는 다른 저압 옥측전선(저압 옥측전선로의 전선·저압의 인입선 및 연접 인입선의 옥측부분과 저압 옥측배선을 말한다. 이하 같다)·관등회로의 배선·약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이들과 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우에는 232.3.7의 2의 “라”에서 “바”의 규정에 준하여 시설하여야 한다.

4. 제3의 경우 이외에는 애자공사에 의한 저압 옥측전선로의 전선이 다른 시설물[그 저압 옥측전선로를 시설하는 조영재·가공전선·고압 옥측전선(고압 옥측전선로의 전선·고압 인입선의 옥측부분 및 고압 옥측배선을 말한다. 이하 같다)·특고압 옥측전선(특고압 옥측전선로의 전선·특고압 인입선의 옥측부분 및 특고압 옥측배선을 말한다. 이하 같다) 및 옥상전선은 제외한다. 이하 같다]과 접근하는 경우 또는 애자공사에 의한 저압 옥측전선로의 전선이 다른 시설물의 위나 아래에 시설되는 경우에 저압 옥측전선로의 전선과 다른 시설물 사이의 이격거리는 표 221.2-2에서 정한 값 이상이어야 한다.

표 221.2-2 저압 옥측전선로 조영물의 구분에 따른 이격거리

다른 시설물의 구분	접근 형태	이격거리
조영물의 상부 조영재	위 쪽	2 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 1 m)
	옆 쪽 또는 아래 쪽	0.6 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.3 m)
조영물의 상부 조영재 이외의 부분 또는 조영물 이외의 시설물		0.6 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.3 m)

5. 애자공사에 의한 저압 옥측전선로의 전선과 식물 사이의 이격거리는 0.2 m 이상이어야 한다. 다만, 저압 옥측전선로의 전선이 고압 절연전선 또는 특고압 절연전선인 경우에 그 전선을 식물에 접촉하지 않도록 시설하는 경우에는 적용하지 아니한다.

221.3 옥상전선로

- 저압 옥상전선로(저압의 인입선 및 연결인입선의 옥상부분은 제외한다. 이하 같다)는 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에 한하여 시설할 수 있다.
 - 1구내 또는 동일 기초 구조물 및 여기에 구축된 복수의 건물과 구조적으로 일체화 된 하나의 건물(이하 “1구내 등”이라 한다)에 시설하는 전선로의 전부 또는 일부로 시설하는 경우
 - 1구내 등 전용의 전선로 중 그 구내에 시설하는 부분의 전부 또는 일부로 시설하는 경우
- 저압 옥상전선로는 전개된 장소에 다음에 따르고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.
 - 전선은 인장강도 2.30 kN 이상의 것 또는 지름 2.6 mm 이상의 경동선을 사용할 것.
 - 전선은 절연전선(OW전선을 포함한다) 또는 이와 동등 이상의 절연성능이 있는 것을 사용할 것.
 - 전선은 조영재에 견고하게 붙인 지지주 또는 지지대에 절연성·난연성 및 내수성이 있는 애자를 사용하여 지지하고 또한 그 지지점 간의 거리는 15 m 이하일 것.
 - 전선과 그 저압 옥상 전선로를 시설하는 조영재와의 이격거리는 2 m(전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우에는 1 m) 이상일 것.
- 전선이 케이블인 저압 옥상전선로는 다음의 어느 하나에 해당할 경우에 한하여 시설할 수 있다.
 - 전선을 전개된 장소에 332.2(1의 “라”는 제외한다)의 규정에 준하여 시설하는

외에 조영재에 견고하게 붙인 지지주 또는 지지대에 의하여 지지하고 또한 조영재 사이의 이격거리를 1 m 이상으로 하여 시설하는 경우

나. 전선을 조영재에 견고하게 붙인 견고한 관 또는 트라프에 넣고 또한 트라프에는 취급자 이외의 자가 쉽게 열 수 없는 구조의 철제 또는 철근 콘크리트제 기타 견고한 뚜껑을 시설하는 외에 232.51.1의 4의 규정에 준하여 시설하는 경우

4. 저압 옥상전선로의 전선이 저압 옥측전선, 고압 옥측전선, 특고압 옥측전선, 다른 저압 옥상전선로의 전선, 약전류전선 등, 안테나·수관·가스관 또는 이들과 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우에는 저압 옥상전선로의 전선과 이들 사이의 이격거리는 1 m(저압 옥상전선로의 전선 또는 저압 옥측전선이나 다른 저압 옥상전선로의 전선이 저압 방호구에 넣은 절연전선 등·고압 절연전선·특고압 절연전선 또는 케이블인 경우에는 0.3 m) 이상이어야 한다.
5. 제4의 경우 이외에는 저압 옥상전선로의 전선이 다른 시설물(그 저압 옥상전선로를 시설하는 조영재·가공전선 및 고압의 옥상전선로의 전선은 제외한다)과 접근하거나 교차하는 경우에는 그 저압 옥상전선로의 전선과 이들 사이의 이격거리는 0.6 m(전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우에는 0.3 m) 이상이어야 한다.
6. 저압 옥상전선로의 전선은 상시 부는 바람 등에 의하여 식물에 접촉하지 아니하도록 시설하여야 한다.

221.4 옥내전선로

옥내에 시설하는 전선로는 335.9에 따라 시설하여야 한다.

221.5 지상전선로

지상에 시설하는 전선로는 335.5에 따라 시설하여야 한다.

222 저압 가공전선로

222.1 목주의 강도 계산

가공전선로의 지지물로 사용하는 목주의 가공전선로와 직각 방향의 풍압하중에 대한 강도 계산 방법은 331.10에 준하여야 한다.

222.2 지선의 시설

지선은 331.11에 준하여 시설하여야 한다.

222.3 가공약전류전선로의 유도장해 방지

가공약전류전선로의 유도장해 방지는 332.1에 준하여야 한다.

222.4 가공케이블의 시설

가공케이블은 332.2에 준하여 시설하여야 한다.

222.5 저압 가공전선의 굵기 및 종류

1. 저압 가공전선은 나전선(중성선 또는 다중접지된 접지측 전선으로 사용하는 전선에 한한다), 절연전선, 다심형 전선 또는 케이블을 사용하여야 한다.
2. 사용전압이 400 V 이하인 저압 가공전선은 케이블인 경우를 제외하고는 인장강도 3.43 kN 이상의 것 또는 지름 3.2 mm(절연전선인 경우는 인장강도 2.3 kN 이상의 것 또는 지름 2.6 mm 이상의 경동선) 이상의 것이어야 한다.
3. 사용전압이 400 V 초과인 저압 가공전선은 케이블인 경우 이외에는 시가지에 시설하는 것은 인장강도 8.01 kN 이상의 것 또는 지름 5 mm 이상의 경동선, 시가지 외에 시설하는 것은 인장강도 5.26 kN 이상의 것 또는 지름 4 mm 이상의 경동선이어야 한다.
4. 사용전압이 400 V 초과인 저압 가공전선에는 인입용 비닐절연전선을 사용하여서는 안 된다.

222.6 저압 가공전선의 안전을

저압 가공전선이 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 332.4의 규정에 준하여 시설하여야 한다.

가. 다심형 전선인 경우

나. 사용전압이 400 V 초과인 경우

222.7 저압 가공전선의 높이

1. 저압 가공전선의 높이는 다음에 따라야 한다.

- 가. 도로[농로 기타 교통이 번잡하지 않은 도로 및 횡단보도교(도로·철도·궤도 등의 위를 횡단하여 시설하는 다리모양의 시설물로서 보행용으로만 사용되는 것을 말한다. 이하 같다)를 제외한다. 이하 같다]를 횡단하는 경우에는 지표상 6 m 이상
- 나. 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 레일면상 6.5 m 이상
- 다. 횡단보도교의 위에 시설하는 경우에는 저압 가공전선은 그 노면상 3.5 m[전선이 저압 절연전선(인입용 비닐절연전선·450/750 V 비닐절연전선·450/750 V 고무 절연전선·옥외용 비닐절연전선을 말한다. 이하 같다)·다심형 전선 또는 케이블인 경우에는 3 m] 이상
- 라. “가”부터 “다”까지 이외의 경우에는 지표상 5 m 이상. 다만, 저압 가공전선을 도로 이외의 곳에 시설하는 경우 또는 절연전선이나 케이블을 사용한 저압 가공전선으로서 옥외 조명용에 공급하는 것으로 교통에 지장이 없도록 시설하는 경우에는 지표상 4 m 까지로 감할 수 있다.
2. 다리의 하부 기타 이와 유사한 장소에 시설하는 저압의 전기철도용 급전선은 제1의 “라”의 규정에도 불구하고 지표상 3.5 m 까지로 감할 수 있다.
3. 저압 가공전선을 수면 상에 시설하는 경우에는 전선의 수면 상의 높이를 선박의 항해 등에 위험을 주지 않도록 유지하여야 한다.

222.8 저압 가공전선로의 지지물의 강도

저압 가공전선로의 지지물은 목주인 경우에는 풍압하중의 1.2배의 하중, 기타의 경우에는 풍압하중에 견디는 강도를 가지는 것이어야 한다.

222.9 저고압 가공전선 등의 병행설치

저압 가공전선(다중접지된 중성선은 제외한다)과 고압 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우에는 332.8에 따라야 한다.

222.10 저압 보안공사

저압 보안공사는 다음에 따라야 한다.

- 가. 전선은 케이블인 경우 이외에는 인장강도 8.01 kN 이상의 것 또는 지름 5 mm(사용전압이 400 V 이하인 경우에는 인장강도 5.26 kN 이상의 것 또는 지름 4 mm 이상의 경동선) 이상의 경동선이어야 하며, 또한 이를 222.6의 규정에 준하여 시설할 것.
- 나. 목주는 다음에 의할 것.
- (1) 풍압하중에 대한 안전율은 1.5 이상일 것.
 - (2) 목주의 굽기는 말구(末口)의 지름 0.12 m 이상일 것.
- 다. 경간은 표 222.10-1에서 정한 값 이하일 것. 다만, 전선에 인장강도 8.71 kN 이상의 것 또는 단면적 22 mm² 이상의 경동연선을 사용하는 경우에는 332.20의 1 또는

3의 규정에 준할 수 있다.

표 222.10-1 지지물 종류에 따른 경간

지지물의 종류	경간
목주·A종 철주 또는 A종 철근 콘크리트주	100 m
B종 철주 또는 B종 철근 콘크리트주	150 m
철탑	400 m

222.11 저압 가공전선과 건조물의 접근

저압 가공전선이 건조물과 접근상태로 시설되는 경우에는 332.11에 준하여 시설하여야 한다.

222.12 저압 가공전선과 도로 등의 접근 또는 교차

저압 가공전선이 도로 등과 접근 또는 교차상태로 시설되는 경우에는 332.12에 준하여 시설하여야 한다.

222.13 저압 가공전선과 가공약전류전선 등의 접근 또는 교차

저압 가공전선이 가공약전류전선 등과 접근 또는 교차상태로 시설되는 경우에는 332.13에 준하여 시설하여야 한다.

222.14 저압 가공전선과 안테나의 접근 또는 교차

저압 가공전선이 안테나와 접근 또는 교차상태로 시설되는 경우에는 332.14에 준하여 시설하여야 한다.

222.15 저압 가공전선과 교류전차선 등의 접근 또는 교차

저압 가공전선이 교류전차선 등과 접근 또는 교차상태로 시설되는 경우에는 332.15에 준하여 시설하여야 한다.

222.16 저압 가공전선 상호 간의 접근 또는 교차

저압 가공전선이 다른 저압 가공전선과 접근상태로 시설되거나 교차하여 시설되는 경우에는 저압 가공전선 상호 간의 이격거리는 0.6 m(어느 한 쪽의 전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우에는 0.3 m) 이상, 하나의 저압 가공전선과 다른 저압 가공전선로의 지지물 사이의 이격거리는 0.3 m 이상이어야 한다.

222.17 고압 가공전선 등과 저압 가공전선 등의 접근 또는 교차

고압 가공전선이 저압 가공전선 또는 고압 전차선과 접근상태로 시설되거나 교차하는 경우 또는 고압 가공전선 등의 위에 시설되는 때에는 332.16에 준하여 시설하여야 한다.

222.18 저압 가공전선과 다른 시설물의 접근 또는 교차

1. 저압 가공전선이 건조물·도로·횡단보도교·철도·궤도·삭도, 가공약전류전선로 등, 안테나, 교류 전차선, 저압/고압 전차선, 다른 저압 가공전선, 고압 가공전선 및 특고압 가공전선 이외의 시설물(이하 “다른 시설물”이라 한다)과 접근상태로 시설되는 경우에는 저압 가공전선과 다른 시설물 사이의 이격거리는 표 222.18-1에서 정한 값 이상이어야 한다.

표 222.18-1 저압 가공전선과 조영물의 구분에 따른 이격거리

다른 시설물의 구분		이격거리
조영물의 상부 조영재	위 쪽	2 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 1.0 m)
	옆 쪽 또는 아래 쪽	0.6 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.3 m)
조영물의 상부 조영재 이외의 부분 또는 조영물 이외의 시설물		0.6 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.3 m)

2. 저압 가공전선이 다른 시설물의 위에서 교차하는 경우에는 제1의 규정에 준하여 시설하여야 한다.
3. 저압 가공전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 저압 가공전선이 다른 시설물의 아래쪽에 시설되는 때에는 상호 간의 이격거리를 0.6 m(전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우에 0.3 m) 이상으로 하고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.
4. 저압 가공전선을 다음의 어느 하나에 따라 시설하는 경우에는 제1부터 제3까지(이격거리에 관한 부분에 한한다)의 규정에 의하지 아니할 수 있다.
 - 가. 저압 방호구에 넣은 저압 가공나전선을 건축 현장의 비계틀 또는 이와 유사한 시설물에 접촉하지 않도록 시설하는 경우
 - 나. 저압 방호구에 넣은 저압 가공절연전선 등을 조영물에 시설된 간이한 돌출간판 기타 사람이 올라갈 우려가 없는 조영재 또는 조영물 이외의 시설물에 접촉하지 않도록 시설하는 경우

다. 저압 절연전선 또는 저압 방호구에 넣은 저압 가공나전선을 조영물에 시설된 간
이한 돌출간판 기타 사람이 올라갈 우려가 없는 조영재에 0.3 m 이상 이격하여
시설하는 경우

222.19 저압 가공전선과 식물의 이격거리

저압 가공전선은 상시 부는 바람 등에 의하여 식물에 접촉하지 않도록 시설하여야 한
다. 다만, 저압 가공절연전선을 방호구에 넣어 시설하거나 절연내력 및 내마모성이 있
는 케이블을 시설하는 경우는 그러하지 아니하다.

222.20 저압 옥측전선로 등에 인접하는 가공전선의 시설

저압 옥측 전선로 또는 335.9의 2의 규정에 의하여 시설하는 저압 전선로에 인접하는
1경간의 가공전선은 221.1.1의 규정에 준하여 시설하여야 한다.

222.21 저압 가공전선과 가공약전류전선 등의 공용설치

저압 가공전선과 가공약전류전선 등(전력보안 통신용의 가공약전류전선은 제외한다)을
동일 지지물에 시설하는 경우에는 332.21에 준하여 시설하여야 한다.

222.22 농사용 저압 가공전선로의 시설

농사용 전등·전동기 등에 공급하는 저압 가공전선로는 그 저압 가공전선이 건조물의
위에 시설되는 경우, 도로·철도·궤도·삭도, 가공약전류전선 등, 안테나, 다른 가공
전선 또는 전차선과 교차하여 시설되는 경우 및 수평거리로 이와 그 저압 가공전선로
의 지지물의 지표상 높이에 상당하는 거리 안에 접근하여 시설되는 경우 이외의 경우
에 한하여 다음에 따라 시설하는 때에는 222.7 및 332.2의 1의 규정에 의하지 아니할
수 있다.

가. 사용전압은 저압일 것.

나. 저압 가공전선은 인장강도 1.38 kN 이상의 것 또는 지름 2 mm 이상의 경동선일 것.

다. 저압 가공전선의 지표상의 높이는 3.5 m 이상일 것. 다만, 저압 가공전선을 사람
이 쉽게 출입하지 못하는 곳에 시설하는 경우에는 3 m 까지로 감할 수 있다.

라. 목주의 굵기는 말구 지름이 0.09 m 이상일 것.

마. 전선로의 지지점 간 거리는 30 m 이하일 것.

바. 다른 전선로에 접속하는 곳 가까이에 그 저압 가공전선로 전용의 개폐기 및 과전
류차단기를 각 극(과전류차단기는 중성극을 제외한다)에 시설할 것.

222.23 구내에 시설하는 저압 가공전선로

1. 1구내에만 시설하는 사용전압이 400 V 이하인 저압 가공전선로의 전선이 건조물의
위에 시설되는 경우, 도로(폭이 5 m를 초과하는 것에 한한다)·횡단보도교·철도·

궤도·삭도, 가공약전류전선 등, 안테나, 다른 가공전선 또는 전차선과 교차하여 시설되는 경우 및 이들과 수평거리로 그 저압 가공전선로의 지지물의 지표상 높이에 상당하는 거리 이내에 접근하여 시설되는 경우 이외에 한하여 다음에 따라 시설하는 때에는 222.5 및 222.18의 1부터 3까지의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

가. 전선은 지름 2 mm 이상의 경동선의 절연전선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굽기의 절연전선일 것. 다만, 경간이 10 m 이하인 경우에 한하여 공칭단면적 4 mm² 이상의 연동 절연전선을 사용할 수 있다.

나. 전선로의 경간은 30 m 이하일 것

다. 전선과 다른 시설물과의 이격거리는 표 222.23-1에서 정한 값 이상일 것

표 222.23-1 구내에 시설하는 저압 가공전선로 조영물의 구분에 따른 이격거리

다른 시설물의 구분		이격거리
조영물의 상부 조영재	위 쪽	1 m
	옆 쪽 또는 아래 쪽	0.6 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.3 m)
조영물의 상부 조영재 이외의 부분 또는 조영물 이외의 시설물		0.6 m (전선이 고압 절연전선, 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우는 0.3 m)

2. 1구내에만 시설하는 사용전압이 400 V 이하인 저압 가공전선로의 전선은 그 저압 가공전선이 도로(폭이 5 m를 초과하는 것에 한정한다)·횡단보도교·철도 또는 궤도를 횡단하여 시설하는 경우 이외의 경우에 한하여 다음에 따라 시설하는 때에는 222.7의 1의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

가. 도로를 횡단하는 경우에는 4 m 이상이고 교통에 지장이 없는 높이일 것

나. 도로를 횡단하지 않는 경우에는 3 m 이상의 높이일 것

222.24 저압 직류 가공전선로

사용전압 1.5 kV 이하인 직류 가공전선로는 다음과 같이 시설하여야 하며 이 조에서 정하지 않은 사항은 관련 KEC를 준용하여 시설하여야 한다.

1. 전로의 전선 상호간 및 전로와 대지 사이의 절연저항은 기술기준 제52조의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.
2. 가공전선로의 접지시스템은 KS C IEC 60364-5-54에 따라 시설하여야 한다.
3. 전로에 지락이 생겼을 때에는 자동으로 전선로를 차단하는 장치를 시설하여야 하며 IT 계통인 경우에는 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 전로의 절연상태를 지속적으로 감시할 수 있는 장치를 설치하고 지락 발생 시 전로를 차단하거나 고장이 제거되기 전까지 관리자가 확인할 수 있는 음향 또는 시각적인 신호를 지속적으로 보낼 수 있도록 시설하여야 한다.
- 나. 한 극의 지락고장이 제거되지 않은 상태에서 다른 상의 전로에 지락이 발생했을 때에는 전로를 자동적으로 차단하는 장치를 시설하여야 한다.
- 4. 전로에는 과전류차단기를 설치하여야 하고 이를 시설하는 곳을 통과하는 단락전류를 차단하는 능력을 가지는 것이어야 한다.
- 5. 낙뢰 등의 서지로부터 전로 및 기기를 보호하기 위해 서지보호장치를 설치하여야 한다.
- 6. 기기 외함은 충전부에 일반인이 쉽게 접촉하지 못하도록 공구 또는 열쇠에 의해서만 개방할 수 있도록 설치하고, 옥외에 시설하는 기기 외함은 충분한 방수 보호등급(IPX4 이상)을 갖는 것이어야 한다.
- 7. 교류 전로와 동일한 지지물에 시설되는 경우 직류 전로를 구분하기 위한 표시를 하고, 모든 전로의 종단 및 접속점에서 극성을 식별하기 위한 표시(양극 - 적색, 음극 - 백색, 중점선/중성선 - 청색)를 하여야 한다.

223 지중전선로

223.1 지중전선로의 시설

지중전선로는 334.1에 준하여 시설하여야 한다.

223.2 지중함의 시설

지중함은 334.2에 준하여 시설하여야 한다.

223.3 케이블 가압장치의 시설

케이블 가압장치는 334.3에 준하여 시설하여야 한다.

223.4 지중전선의 피복금속체(被覆金屬體)의 접지

지중전선의 피복금속체의 접지는 334.4에 준하여 시설하여야 한다.

223.5 지중약전류전선의 유도장애 방지(誘導障害防止)

지중약전류전선의 유도장애 방지는 334.5에 준하여 시설하여야 한다.

223.6 지중전선과 지중약전류전선 등 또는 관과의 접근 또는 교차

지중전선과 지중약전류전선 등 또는 관과의 접근 또는 교차 시에는 334.6에 준하여 시설하여야 한다.

223.7 지중전선 상호 간의 접근 또는 교차

지중전선 상호 간의 접근 또는 교차 시에는 334.7에 준하여 시설하여야 한다.

224 특수장소의 전선로

224.1 터널 안 전선로의 시설

터널 안 전선로는 335.1에 준하여 시설하여야 한다.

224.2 터널 안 전선로의 전선과 약전류전선 등 또는 관 사이의 이격거리

터널 안 전선로의 전선과 약전류전선 등 또는 관 사이의 이격거리는 335.2에 준하여 시설하여야 한다.

224.3 수상전선로의 시설

수상전선로는 335.3에 준하여 시설하여야 한다.

224.4 물밑전선로의 시설

물밑전선로는 335.4에 준하여 시설하여야 한다.

224.5 지상에 시설하는 전선로

지상에 시설하는 전선로는 335.5에 준하여 시설하여야 한다.

224.6 교량에 시설하는 전선로

교량에 시설하는 전선로는 335.6에 준하여 시설하여야 한다.

224.7 전선로 전용교량 등에 시설하는 전선로

전선로 전용교량 등에 시설하는 전선로는 335.7에 준하여 시설하여야 한다.

224.8 급경사지에 시설하는 전선로의 시설

급경사지에 시설하는 전선로는 335.8에 준하여 시설하여야 한다.

224.9 옥내에 시설하는 전선로

옥내에 시설하는 전선로는 335.9에 준하여 시설하여야 한다.

224.10 임시 전선로의 시설

임시 전선로는 335.10에 준하여 시설하여야 한다.

(230 배선 및 조명설비 등)

231 일반사항

231.1 공통사항

231은 다음사항에 대한 공통 요구사항을 규정한다.

1. 전기설비의 안전을 위한 보호 방식
2. 전기설비의 적합한 기능을 위한 요구사항
3. 예상되는 외부 영향에 대한 요구사항

231.2 운전조건 및 외부영향

231.2.1 운전조건

1. 전압

가. 전기설비는 해당 사용기기의 표준전압에 적합한 것이어야 한다.

나. IT 계통 설비에서 중성선이 배선된 경우에는 상과 중성선 사이에 접속된 기기는 상간 전압에 대해 절연되어야 한다.

2. 전류

가. 전기설비는 정상 사용상태에서 설계 전류에 적합하도록 선정하여야 한다.

나. 전기설비는 보호장치의 특성에 따라 비정상 조건에서 발생할 수 있는 고장전류를 흘려보낼 수 있어야 한다.

3. 주파수

주파수가 전기설비의 특성에 영향을 미치는 경우, 전기설비의 정격 주파수는 관련 회로의 정격 주파수와 일치하여야 한다.

4. 전력

전기설비는 부하율을 고려한 정상 운전조건에서 부하 특성이 적합하도록 선정하여야 한다.

5. 적합성

전기설비의 시공 단계에서 적절한 예방 조치를 취하지 않은 경우, 개폐 조작을 포함한 정상 사용상태 동안 기타 다른 기기에 유해한 영향을 미치거나 전원을 손상시키지 않도록 하여야 한다.

6. 임펄스내전압

전기설비는 설치 지점의 과전압 범주에 따라 213.2에서 규정한 최소 임펄스내전압을 견디는 것으로 선정하여야 한다.

231.2.2 외부 영향

1. 전기설비의 외부 영향과 특성의 요구사항은 KS C IEC 60364-5-51(전기기기의 선정

및 시공-공통 규칙)의 “표 51A”에 따라 시설하여야 한다.

2. 전기설비가 구조상의 이유로 설치 장소의 외부 영향 관련 조건을 만족하지 못한다면 이를 보완하기 위한 적절한 보호조치가 추가로 적용되어야 한다. 이러한 보호조치가 보호대상기기의 운전에 영향을 미쳐서는 안 된다.
3. 서로 다른 외부 영향이 동시에 발생할 경우 이 영향은 개별적으로 또는 상호적으로 영향을 미칠 수 있기 때문에 그에 맞는 안전 보호 등급을 제공하여야 한다.
4. 이 규정에서 명시하고 있는 외부 영향에 따른 전기설비를 선정하는 것은 설비가 적절한 기능을 수행하고 안전 보호 대책에 대한 신뢰성을 확보하는데 필요하다. 설비의 구성으로부터 만족하는 보호방식은 해당 설비가 외부 영향에 대한 성능시험을 만족하는 경우에만 주어진 조건의 외부 영향에 대해서 유효하다.

231.2.3 접근용이성

배선을 포함한 모든 전기설비는 운전, 검사 및 유지보수가 쉽고, 접속부에 접근이 용이하도록 설치하여야 한다. 이러한 설비는 외함 또는 구획 내에 기기를 설치함으로써 심각하게 손상되지 않도록 한다.

231.2.4 식별

1. 일반

- 가. 혼동 가능성이 있는 곳은 개폐장치 및 제어장치에 표찰이나 기타 적절한 식별 수단을 적용하여 그 용도를 표시하여야 한다.
- 나. 운전자가 개폐장치 및 제어장치의 동작을 감시할 수 없고, 이로 인하여 위험을 야기할 수 있는 경우에는 KS C IEC 60073(인간-컴퓨터 간 인터페이스, 표시와 확인을 위한 기본과 안전 지침 - 표시기와 작용기를 위한 코딩) 및 KS C IEC 60447 [인간과 기계간 인터페이스(MMI), 표시, 식별의 기본 및 안전 원칙 - 작동원칙]에 적합한 표시기를 운전자가 볼 수 있는 위치에 부착하여야 한다.

2. 배선 계통

배선은 설비의 검사, 시험, 수리 또는 교체 시 식별할 수 있도록 121.2에 적합하게 표시하여야 한다.

3. 중성선 및 보호도체의 식별

중성선 및 보호도체의 식별은 121.2에 따른다.

4. 보호장치의 식별

보호 장치는 보호되는 회로를 쉽게 알아볼 수 있도록 배치하고 식별할 수 있도록 배치하여야 한다.

5. 도식 및 문서

가. 다음에 해당하는 사항은 판독 가능한 도형, 차트, 표 또는 동등한 정보 형식 등을 사용하여 표시하여야 한다.

- (1) 각 회로의 종류 및 구성(공급점, 도체의 수와 굵기, 배선의 종류)

(2) 211.1.2의 2의 규정 적용

(3) 보호, 분리 및 개폐 기능을 수행하는 각 장치의 식별과 그 위치에 대해 필요한 정보

(4) KS C IEC 60364-6(검증)에서 요구하는 검증에 취약한 모든 회로나 장비

나. 사용되는 기호는 IEC 60617 시리즈에 따라야 한다.

231.2.5 유해한 상호 영향의 방지

1. 전기설비는 다른 설비에 유해한 영향을 미치지 않도록 시설하여야 하며, 해당 설비 뒤쪽에 안전판(backplate)이 설치되어 있지 않은 경우는 다음 요구사항이 충족되지 않는 한 건물의 표면에 설치해서는 안 된다.

가. 건물 표면을 통하여 전압의 전이가 발생하지 않도록 조치를 취한 경우

나. 전기설비와 건물의 가연성 표면 사이에 방화 구획이 설치된 경우

2. 건물 표면이 비금속이고 불연성인 경우에는 추가 조치가 필요하지 않다. 그렇지 않을 경우, 다음 중 하나로 이들 요구사항을 충족시켜야 한다.

가. 건물 표면이 금속인 경우 금속부는 143.2.2 및 140에 따라 설비의 보호도체(PE) 또는 등전위본딩 도체에 접속하여야 한다.

나. 건물의 표면이 가연성인 경우 KS C IEC 60707(화염 노출시 고체 비금속재료의 연소성-시험방법목록)에 따른 재료성능 등급 HF-1을 갖는 단열재를 이용하여 적절한 중간층을 두어 기기를 건물 표면에서 분리한다.

3. 전류의 종류 또는 사용 전압이 상이한 설비를 시설하는 경우 상호 영향을 방지하기 위해 조치를 취하여야 한다.

4. 전자기적합성(EMC)

가. 내성 및 방출 수준의 선정

(1) 전기설비의 내성 수준은 정상운전조건에서 시설 할 경우에 KS C IEC 60364-5-51(전기기기의 선정 및 시공-공통규칙)의 “표 51A”의 전자기의 영향을 고려하여야 한다.

(2) 전기설비는 건물의 내부 또는 외부의 다른 전기설비에 무선 전도 및 전파로 전자적 간섭을 일으키지 않도록 충분히 낮은 방출 수준을 갖도록 선정해야 한다. 필요한 경우에는 213을 참조하여 방출을 최소화하기 위한 완화 수단을 설치하여야 한다.

231.2.6 보호도체 전류와 관련 조치사항

1. 정상운전과 전기설비 설계의 조건하에 전기설비에서 발생하는 보호도체의 전류는 안전보호 및 정상운전에 적합하여야 한다.

2. 제작자 정보를 활용할 수 없는 경우 전기설비의 보호도체 허용전류는 KS C IEC 61140(감전보호-설비 및 기기의 공통사항)의 “7.5.2 보호도체전류” 및 “부속서 B”의 규정을 준용해야 한다.

3. 절연변압기로 제한된 지역에만 전원을 공급함으로써 전기설비에서 보호도체 전류를 제한할 수 있다.
4. 보호도체는 어떠한 활성도체와 함께 신호용 귀로로 사용할 수 없다.

231.3 저압 옥내배선의 사용전선 및 중성선의 굵기

231.3.1 저압 옥내배선의 사용전선

1. 저압 옥내배선의 전선은 단면적 2.5 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 강도 및 굵기의 것.
2. 옥내배선의 사용 전압이 400 V 이하인 경우로 다음중 어느 하나에 해당하는 경우에는 제1을 적용하지 않는다.
 - 가. 전광표시장치 기타 이와 유사한 장치 또는 제어 회로 등에 사용하는 배선에 단면적 1.5 mm² 이상의 연동선을 사용하고 이를 합성수지관공사·금속관공사·금속몰드공사·금속덕트공사·플로어덕트공사 또는 셀룰러덕트공사에 의하여 시설하는 경우
 - 나. 전광표시장치 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선에 단면적 0.75 mm² 이상인 다심케이블 또는 다심 캡타이어케이블을 사용하고 또한 과전류가 생겼을 때에 자동적으로 전로에서 차단하는 장치를 시설하는 경우
 - 다. 234.8 및 234.11.5의 규정에 의하여 단면적 0.75 mm² 이상인 코드 또는 캡타이어케이블을 사용하는 경우
 - 라. 242.11의 규정에 의하여 리프트 케이블을 사용하는 경우
 - 마. 특별저압 조명용 특수 용도에 대해서는 KS C IEC 60364-7-715(특수설비 또는 특수장소에 관한 요구사항-특별 저전압 조명설비) 참조한다.

231.3.2 중성선의 단면적

1. 다음의 경우는 중성선의 단면적은 최소한 선도체의 단면적 이상이어야 한다.
 - 가. 2선식 단상회로
 - 나. 선도체의 단면적이 구리선 16 mm², 알루미늄선 25 mm² 이하인 다상 회로
 - 다. 제3고조파 및 제3고조파의 흡수배수의 고조파 전류가 흐를 가능성이 높고 전류 종합고조파왜형률이 15~33%인 3상회로
2. 제3고조파 및 제3고조파 흡수배수의 전류 종합고조파왜형률이 33%를 초과하는 경우, KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52부 : 전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 E(고조파 전류가 평형3상 계통에 미치는 영향)” 를 고려하여 아래와 같이 중성선의 단면적을 증가시켜야 한다.
 - 가. 다심케이블의 경우 선도체의 단면적은 중성선의 단면적과 같아야 하며, 이 단면적은 선도체의 $1.45 \times I_B$ (회로 설계전류)를 흘릴 수 있는 중성선을 선정한다.
 - 나. 단심케이블은 선도체의 단면적이 중성선 단면적보다 작을 수도 있다. 계산은 다음과 같다.

- (1) 선: I_B (회로 설계전류)
- (2) 중성선: 선도체의 $1.45I_B$ 와 동등 이상의 전류
- 3. 다상 회로의 각 선도체 단면적이 구리선 16 mm² 또는 알루미늄선 25 mm²를 초과하는 경우 다음 조건을 모두 충족한다면 그 중성선의 단면적을 선도체 단면적보다 작게 해도 된다.
 - 가. 통상적인 사용 시에 상(phase)과 제3고조파 전류 간에 회로 부하가 균형을 이루고 있고, 제3고조파 흡수배수 전류가 선도체 전류의 15%를 넘지 않는다.
 - 나. 중성선은 212.2.2에 따라 과전류 보호된다.
 - 다. 중성선의 단면적은 구리선 16 mm², 알루미늄선 25 mm² 이상이다.

231.4 나전선의 사용 제한

- 1. 옥내에 시설하는 저압전선에는 나전선을 사용하여서는 아니 된다. 다만, 다음중 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 232.56의 규정에 준하는 애자공사에 의하여 전개된 곳에 다음의 전선을 시설하는 경우
 - (1) 전기로용 전선
 - (2) 전선의 피복 절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선
 - (3) 취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 전선
 - 나. 232.61의 규정에 준하는 버스덕트공사에 의하여 시설하는 경우
 - 다. 232.71의 규정에 준하는 라이팅덕트공사에 의하여 시설하는 경우
 - 라. 232.81의 규정에 준하는 접촉 전선을 시설하는 경우
 - 마. 241.8.3의 “가” 규정에 준하는 접촉 전선을 시설하는 경우

231.5 고주파 전류에 의한 장애의 방지

- 1. 전기기계기구가 무선설비의 기능에 계속적이고 또한 중대한 장애를 주는 고주파 전류를 발생시킬 우려가 있는 경우에는 이를 방지하기 위하여 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 형광 방전등에는 적당한 곳에 정전용량이 0.006 μF 이상 0.5 μF 이하[예열시동식(豫熱始動式)의 것으로 글로우램프에 병렬로 접속할 경우에는 0.006 μF 이상 0.01 μF 이하]인 커패시터를 시설할 것.
 - 나. 사용전압이 저압으로서 정격출력이 1 kW 이하인 교류직권전동기(전기드릴용의 것을 제외한다. 이하 이 조에서 “소형교류직권전동기”라 한다)는 다음 중 어느 하나에 의할 것.
 - (1) 단자 상호 간 및 각 단자의 소형교류직권전동기를 사용하는 전기기계기구(이하 이 조에서 “기계기구”라 한다)의 금속제 외함이나 소형교류직권전동기의 외

합 또는 대지 사이에 각각 정전용량이 0.1 μF 및 0.003 μF 인 커패시터를 시설할 것.

(2) 금속제 외함·철대 등 사람이 접촉할 우려가 있는 금속제 부분으로부터 소형교류직권전동기의 외함이 절연되어 있는 기계기구는 단자 상호 간 및 각 단자와 외함 또는 대지 사이에 각각 정전용량이 0.1 μF 인 커패시터 및 정전용량이 0.003 μF 을 초과하는 커패시터를 시설할 것.

(3) 각 단자와 대지와의 사이에 정전용량이 0.1 μF 인 커패시터를 시설할 것.

(4) 기계기구에 근접할 곳에 기계기구에 접속하는 전선 상호 간 및 각 전선과 기계기구의 금속제 외함 또는 대지 사이에 각각 정전 용량이 0.1 μF 및 0.003 μF 인 커패시터를 시설할 것.

다. 사용전압이 저압이고 정격 출력이 1kW 이하인 전기드릴용의 소형교류직권전동기에는 단자 상호 간에 정전용량이 0.1 μF 무유도형 커패시터를, 각 단자와 대지와의 사이에 정전용량이 0.003 μF 인 충분한 축로효과가 있는 관통형 커패시터를 시설할 것.

라. 네온점멸기에는 전원단자 상호 간 및 각 접점에 근접하는 곳에서 이 들에 접속하는 전로에 고주파전류의 발생을 방지하는 장치를 할 것.

2. 제1의 “가” 부터 “다” 까지의 규정에 의하여 시설하여도 무선설비의 기능에 계속적이고 또한 중대한 장애를 주는 고주파전류를 발생시킬 우려가 있는 경우에는 그 전기기계기구에 근접한 곳에, 이에 접속하는 전로에는 고주파전류의 발생을 방지하는 장치를 하여야 한다. 이 경우에 고주파전류의 발생을 방지하는 장치의 접지측 단자는 접지공사를 하지 아니한 전기기계기구의 금속제 외함·철대 등 사람이 접촉할 우려가 있는 금속제 부분과 접속하여서는 아니 된다.

3. 제1의 “나” 및 “다” 의 커패시터(전로와 대지 사이에 시설하는 것에 한한다)와 제1의 “라” 및 제2의 고주파 발생을 방지하는 장치의 접지측 단자에는 140 및 211의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

4. 제1의 “가” 부터 “다” 까지의 커패시터는 표 231.5-1에서 정하는 교류전압을 커패시터의 양단자 상호 간 및 각 단자와 외함 간에 연속하여 1분간 가하여 절연내력을 시험하였을 때에 이에 견디는 것이어야 한다.

표 231.5-1 커패시터의 시험전압

정격 전압(V)	시험 전압(V)	
	단자 상호 간	인출 단자 및 일괄과 접지 단자 및 케이스 사이
110	253	1,000
220	506	1,000

5. 제1의 “라” 및 제2의 고주파전류의 발생을 방지하는 장치의 표준은 다음에 적합한 것일 것.
 - 가. 네온점멸기의 각 접점에 근접하는 곳에서 이들에 접속하는 전로에 시설하는 경우에는 SPS-KTC-C6104-6553(C형 표준방송 수신장해방지기)의 “4.구조” 및 “5.성능”의 DCR 2-10 또는 DCR 3-10에 관한 것에 적합한 것일 것.
 - 나. 네온점멸기의 전원단자 상호 간에 시설하는 경우에는 SPS-KTC-C6104-6553(C형 표준방송 수신 장해방지기)의 “4.구조” 및 “5.성능”의 DCB 3-66에 관한 것 또는 SPS-KTC-C6105-6552(F형 표준방송 수신장해방지기)의 “4.구조” 및 “5.성능”에 적합한 것일 것.
 - 다. 예열기동열음극형광방전등(豫熱起動熱陰極螢光放電燈) 또는 교류직권전동기에 근접하는 곳에서 이들에 접속하는 전로에 시설하는 경우에는 SPS-KTC-C6104-6553(C형 표준방송 수신장해방지기)에 “5.7 연속내용성(連續耐用性)”에 적합한 것일 것.

231.6 옥내전로의 대지 전압의 제한

1. 백열전등(전기스탠드 및 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 장식용의 전등기구를 제외한다. 이하 231.6에서 같다) 또는 방전등(방전관·방전등용 안정기 및 방전관의 점등에 필요한 부속품과 관등회로의 배선을 말하며 전기스탠드 기타 이와 유사한 방전등 기구를 제외한다. 이하 같다)에 전기를 공급하는 옥내(전기사용 장소의 옥내의 장소를 말한다. 이하 이 장에서 같다)의 전로(주택의 옥내 전로를 제외한다)의 대지전압은 300 V 이하여야 하며 다음에 따라 시설하여야 한다. 다만, 대지전압 150 V 이하의 전로인 경우에는 다음에 따르지 않을 수 있다.
 - 가. 백열전등 또는 방전등 및 이에 부속하는 전선은 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 한다.
 - 나. 백열전등(기계 장치에 부속하는 것을 제외한다) 또는 방전등용 안정기는 저압의 옥내배선과 직접 접속하여 시설하여야 한다.
 - 다. 백열전등의 전구소켓은 키나 그 밖의 점멸기구가 없는 것이어야 한다.
2. 주택의 옥내전로(전기기계기구내의 전로를 제외한다)의 대지전압은 300 V 이하이어야 하며 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다. 다만, 대지전압 150 V 이하의 전로인 경우에는 다음에 따르지 않을 수 있다.
 - 가. 사용전압은 400 V 이하여야 한다.
 - 나. 주택의 전로 인입구에는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 적용을 받는 감전보호용 누전차단기를 시설하여야 한다. 다만, 전로의 전원측에 정격용량이 3 kVA 이하인 절연변압기(1차 전압이 저압이고 2차 전압이 300 V 이하인 것에 한한다)를 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하고 또한 그 절연변압기의 부하측 전로

를 접지하지 않는 경우에는 예외로 한다.

다. “나”의 누전차단기를 자연재해대책법에 의한 자연재해위험개선지구의 지정 등에서 지정되어진 지구 안의 지하주택에 시설하는 경우에는 침수시 위험의 우려가 없도록 지상에 시설하여야 한다.

라. 전기기계기구 및 옥내의 전선은 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 한다. 다만, 전기기계기구로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 부분이 절연성이 있는 재료로 견고하게 제작되어 있는 것 또는 건조한 곳에서 취급하도록 시설된 것 및 142.7의 2의 “아”에 준하여 시설된 것은 예외로 한다.

마. 백열전등의 전구소켓은 키나 그 밖의 점멸기구가 없는 것이어야 한다.

바. 정격 소비 전력 3 kW 이상의 전기기계기구에 전기를 공급하기 위한 전로에는 전용의 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하고 그 전로의 옥내배선과 직접 접속하거나 적정 용량의 전용콘센트를 시설하여야 한다.

사. 주택의 옥내를 통과하여 그 주택 이외의 장소에 전기를 공급하기 위한 옥내배선은 사람이 접촉할 우려가 없는 은폐된 장소에 232.11에 준하는 합성수지관 공사 232.12에 준하는 금속관 공사 또는 232.51에 준하는 케이블 공사에 의하여 시설하여야 한다.

아. 주택의 옥내를 통과하여 335.9에 의하여 시설하는 전선로는 사람이 접촉할 우려가 없는 은폐된 장소에 232.11에 준하는 합성수지관 공사 232.12에 준하는 금속관 공사나 232.51(232.51.3을 제외한다)에 준하는 케이블 공사에 의하여 시설하여야 한다.

3. 주택 이외의 곳의 옥내(여관, 호텔, 다방, 사무소, 공장 등 또는 이와 유사한 곳의 옥내를 말한다. 이하 같다)에 시설하는 가정용 전기기계기구(소형 전동기·전열기·라디오 수신기·전기스탠드·「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 장식용 전등기구 기타의 전기기계기구로서 주로 주택 그 밖에 이와 유사한 곳에서 사용하는 것을 말하며 백열전등과 방전등을 제외한다. 이하 같다)에 전기를 공급하는 옥내전로의 대지전압은 300 V 이하이어야 하며, 가정용 전기기계기구와 이에 전기를 공급하기 위한 옥내배선과 배선기구(개폐기·차단기·접속기 그 밖에 이와 유사한 기구를 말한다. 이하 같다)를 231.6의 2의 “가”, “다”부터 “마”까지의 규정에 준하여 시설하거나 또는 취급자 이외의 자가 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 한다.

232 배선설비

232.1 적용범위

이 규정은 배선설비의 선정 및 설치에 대하여 적용한다.

232.2 배선설비 공사의 종류

1. 사용하는 전선 또는 케이블의 종류에 따른 배선설비의 설치방법(버스바트렁킹 시스템 및 파워트랙시스템은 제외)은 표 232.2-1에 따르며, 232.4의 외부적인 영향을 고려하여야 한다.

표 232.2-1 전선 및 케이블의 구분에 따른 배선설비의 공사방법

전선 및 케이블		공사방법							
		케이블공사			전선관 시스템	케이블 트렁킹 시스템 (몰드형, 바닥 매입형 포함)	케이블 덕팅 시스템	케이블 트레이 시스템 (래더, 브래킷 등 포함)	애자 공사
		비고정	직접 고정	지지선					
나전선		-	-	-	-	-	-	-	+
절연전선 ^b		-	-	-	+	+ ^a	+	-	+
케이블 (외장 및 무기질 절연물을 포함)	다 심	+	+	+	+	+	+	+	0
	단 심	0	+	+	+	+	+	+	0
+ : 사용할 수 있다. - : 사용할 수 없다. 0 : 적용할 수 없거나 실용상 일반적으로 사용할 수 없다.									
a 케이블트렁킹시스템이 IP4X 또는 IPXXD급의 이상의 보호조건을 제공하고, 도구 등을 사용하여 강제적으로 덮개를 제거할 수 있는 경우에 한하여 절연전선을 사용할 수 있다. b 보호 도체 또는 보호 본딩도체로 사용되는 절연전선은 적절하다면 어떠한 절연 방법이든 사용할 수 있고 전선관시스템, 트렁킹시스템 또는 덕팅시스템에 배치하지 않아도 된다.									

2. 시설상태에 따른 배선설비의 설치방법은 표 232.2-2를 따르며 이 표에 포함되어 있지 않는 케이블이나 전선의 다른 설치방법은 이 규정에서 제시된 요구사항을 충족할 경우에만 허용하며 또한 표 232.2-2의 33, 40 등 번호는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 시공-배선설비) “부속서 A(설치방법)” 에 따른 설치방법을 말한다.

표 232.2-2 시설 상태를 고려한 배선설비의 공사방법

시설 상태		공사방법							
		케이블공사			전선관 시스템	케이블 트렁킹 시스템 (몰드형, 바닥 매입형 포함)	케이블 덕팅 시스템	케이블 트레이 시스템 (래더, 브래킷 등 포함)	애자 공사
		비고정	직접 고정	지지선					
건물의 빈공간	접근 가능	40	33	0	41*, 42*	6, 7, 8, 9, 12	43, 44	30, 31, 32, 33, 34	-
	접근 불가	40	0	0	41*, 42*	0	43	0	0
케이블채널		56	56	-	54, 55	0		30, 31, 32, 34	-
지중 매설		72, 73	0	-	70, 71	-	70, 71	0	-
구조체 매입		57, 58	3	-	1, 2, 59, 60	50, 51, 52, 53	46, 45	0	-
노출표면에 부착		-	20, 21, 22, 23, 33	-	4, 5	6, 7, 8, 9, 12	6, 7, 8, 9	30, 31, 32, 34	36
가공/기중		-	33	35	0	10, 11	10, 11	30, 31, 32, 34	36
창틀 내부		16	0	-	16	0	0	0	-
문틀 내부		15	0	-	15	0	0	0	-
수중(물속)		+	+	-	+	-	+	0	-
<p>- : 사용할 수 없다.</p> <p>0 : 적용할 수 없거나 실용상 일반적으로 사용할 수 없다.</p> <p>+: 제조자 지침에 따름.</p> <p>* : 이중천장(반자 속 포함) 내에는 합성수지관 공사를 시설할 수 없다.</p>									

3. 표 232.2-1 및 표232.2-2의 설치방법에는 아래와 같은 배선방법이 있다.

표 232.2-3 공사방법의 분류

종류	공사방법
전선관시스템	합성수지관공사, 금속관공사, 가요전선관공사
케이블트렁킹시스템	합성수지몰드공사, 금속몰드공사, 금속트렁킹공사 ^a
케이블덕팅시스템	플로어덕트공사, 셀룰러덕트공사, 금속덕트공사 ^b
애자공사	애자공사
케이블트레이시스템 (래더, 브래킷 포함)	케이블트레이공사
케이블공사	고정하지 않는 방법, 직접 고정하는 방법, 지지선 방법
a 금속본체와 커버가 별도로 구성되어 커버를 개폐할 수 있는 금속덕트공사를 말한다. b 본체와 커버 구분 없이 하나로 구성된 금속덕트공사를 말한다.	

232.3 배선설비 적용 시 고려사항

232.3.1 회로 구성

1. 하나의 회로도체는 다른 다심케이블, 다른 전선관, 다른 케이블덕팅시스템 또는 다른 케이블트렁킹 시스템을 통해 배선해서는 안 된다. 또한 다심케이블을 병렬로 포설하는 경우 각 케이블은 각상의 1가닥의 도체와 중성선이 있다면 중성선도 포함하여야 한다.
2. 여러 개의 주회로에 공통 중성선을 사용하는 것은 허용되지 않는다. 다만, 단상 교류 최종 회로는 하나의 선 도체와 한 다상 교류회로의 중성선으로부터 형성 될 수도 있다. 이 다상회로는 모든 선도체를 단로하도록 단로장치에 의해 설치하여야 한다.
3. 여러 회로가 하나의 접속 상자에서 단자 접속되는 경우 각 회로에 대한 단자는 KS C IEC 60998(가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구) 시리즈에 따른 접속기 및 KS C IEC 60947-7-1(저전압 개폐장치 및 제어장치)에 따른 단자블록에 관한 것을 제외하고 절연 격벽으로 분리해야한다.
4. 모든 도체가 최대공칭전압에 대해 절연되어 있다면 여러 회로를 동일한 전선관시스템, 케이블덕팅시스템 또는 케이블트렁킹시스템의 분리된 구획에 설치할 수 있다.

232.3.2 병렬접속

두 개 이상의 선도체(충전도체) 또는 PEN도체를 계통에 병렬로 접속하는 경우, 다음에

따른다.

1. 병렬도체 사이에 부하전류가 균등하게 배분될 수 있도록 조치를 취한다. 도체가 같은 재질, 같은 단면적을 가지고, 거의 길이가 같고, 전체 길이에 분기회로가 없으며 다음과 같을 경우 이 요구사항을 충족하는 것으로 본다.

가. 병렬도체가 다심케이블, 트위스트(twist) 단심케이블 또는 절연전선인 경우

나. 병렬도체가 비트위스트(non-twist) 단심케이블 또는 삼각형태(trefoil) 혹은 직사각형(flat) 형태의 절연전선이고 단면적이 구리 50 mm², 알루미늄 70 mm² 이하인 것

다. 병렬도체가 비트위스트(non-twist) 단심케이블 또는 삼각형태(trefoil) 혹은 직사각형(flat) 형태의 절연전선이고 단면적이 구리 50 mm², 알루미늄 70 mm²를 초과하는 것으로 이 형상에 필요한 특수 배치를 적용한 것. 특수한 배치법은 다른 상 또는 극의 적절한 조합과 이격으로 구성한다.

2. 232.5.1에 적합하도록 부하전류를 배분하는데 특별히 주의한다. 적절한 전류분배를 할 수 없거나 4가닥 이상의 도체를 병렬로 접속하는 경우에는 버스바트링킹시스템의 사용을 고려한다.

232.3.3 전기적 접속

1. 도체상호간, 도체와 다른 기기와의 접속은 내구성이 있는 전기적 연속성이 있어야 하며, 적절한 기계적 강도와 보호를 갖추어야 한다.

2. 접속 방법은 다음 사항을 고려하여 선정한다.

가. 도체와 절연재료

나. 도체를 구성하는 소선의 가닥수와 형상

다. 도체의 단면적

라. 함께 접속되는 도체의 수

3. 접속부는 다음의 경우를 제외하고 검사, 시험과 보수를 위해 접근이 가능하여야 한다.

가. 지중매설용으로 설계된 접속부

나. 충전재 채움 또는 캡슐 속의 접속부

다. 실링히팅시스템(천정난방설비), 플로어히팅시스템(바닥난방설비) 및 트레이스히팅시스템(열선난방설비) 등의 발열체와 리드선과의 접속부

라. 용접(welding), 연납땜(soldering), 경납땜(brazing) 또는 적절한 압착공구로 만든 접속부

마. 적절한 제품표준에 적합한 기기의 일부를 구성하는 접속부

4. 통상적인 사용 시에 온도가 상승하는 접속부는 그 접속부에 연결하는 도체의 절연물 및 그 도체 지지물의 성능을 저해하지 않도록 주의해야 한다.

5. 도체접속(단말뿐 아니라 중간 접속도)은 접속함, 인출함 또는 제조자가 이 용도를 위해 공간을 제공한 곳 등의 적절한 외함 안에서 수행되어야 한다. 이 경우, 기기는 고정접속장치가 있거나 접속장치의 설치를 위한 조치가 마련되어 있어야 한다. 분

- 기회로 도체의 단말부는 외함 안에서 접속되어야 한다.
6. 전선의 접속점 및 연결점은 기계적 응력이 미치지 않아야 한다. 장력(스트레스) 완화장치는 전선의 도체와 절연체에 기계적인 손상이 가지 않도록 설계되어야 한다.
 7. 외함 안에서 접속되는 경우 외함은 충분한 기계적 보호 및 관련 외부 영향에 대한 보호가 이루어져야 한다.
 8. 다중선, 세선, 극세선의 접속
 - 가. 다중선, 세선, 극세선의 개별 전선이 분리되거나 분산되는 것을 막기 위해서 적합한 단말부를 사용하거나 도체 끝을 적절히 처리하여야 한다.
 - 나. 적절한 단말부를 사용한다면 다중선, 세선, 극세선의 전체 도체의 말단을 연납땜(soldering)하는 것이 허용된다.
 - 다. 사용 중 도체의 연납땜(soldering)한 부위와 연납땜(soldering)하지 않은 부위의 상대적인 위치가 움직이게 되는 연결점에서는 세선 및 극세선 도체의 말단을 납땜하는 것이 허용되지 않는다.
 - 라. 세선과 극세선은 KS C IEC 60228(절연케이블용 도체)의 5등급과 6등급의 요구사항에 적합하여야 한다.
 9. 전선관, 덕트 또는 트렁킹의 말단에서 시스를 벗긴 케이블과 시스 없는 케이블의 심선은 제5의 요구사항대로 외함 안에 수납하여야 한다.
 10. 전선 및 케이블 등의 접속방법에 대하여는 123에 적합하도록 한다.

232.3.4 교류회로-전기자기적 영향(맴돌이 전류 방지)

1. 강자성체(강제금속관 또는 강제덕트 등) 안에 설치하는 교류회로의 도체는 보호도체를 포함하여 각 회로의 모든 도체를 동일한 외함에 수납하도록 시설하여야 한다. 이러한 도체를 철제 외함에 수납하는 도체는 집합적으로 금속물질로 둘러싸이도록 시설하여야 한다.
2. 강선외장 또는 강대외장 단심케이블은 교류회로에 사용해서는 안 된다. 이러한 경우 알루미늄외장케이블을 권장한다.

232.3.5 하나의 다심케이블 속의 복수회로

모든 도체가 최대공칭전압에 대해 절연되어 있는 경우, 동일한 케이블에 복수의 회로를 구성할 수 있다.

232.3.6 화재의 확산을 최소화하기 위한 배선설비의 선정과 공사

1. 화재의 확산위험을 최소화하기 위해 적절한 재료를 선정하고 다음에 따라 공사하여야 한다.
 - 가. 배선설비는 건축구조물의 일반 성능과 화재에 대한 안정성을 저해하지 않도록 설치하여야 한다.
 - 나. 최소한 KS C IEC 60332-1-2(화재 조건에서의 전기/광섬유케이블 시험)에 적합한

케이블 및 자소성(自燒性)으로 인정받은 제품은 특별한 예방조치 없이 설치할 수 있다.

다. KS C IEC 60332-1-2(화재 조건에서의 전기/광섬유케이블 시험)의 화염 확산을 저지하는 요구사항에 적합하지 않은 케이블을 사용하는 경우는 기기와 영구적 배선설비의 접속을 위한 짧은 길이에만 사용할 수 있으며, 어떠한 경우에도 하나의 방화구획에서 다른 구획으로 관통시켜서는 안 된다.

라. KS C IEC 60439-2(저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품), KS C IEC 61537(케이블 관리 - 케이블 트레이 시스템 및 케이블 래더 시스템), KS C IEC 61084(전기설비용 케이블 트렁킹 및 덕트시스템) 시리즈 및 KS C IEC 61386(전기설비용 전선관 시스템) 시리즈 표준에서 자소성으로 분류되는 제품은 특별한 예방조치없이 시설할 수 있다. 화염 전파를 저지하는 유사 요구사항이 있는 표준에 적합한 그 밖의 제품은 특별한 예방조치 없이 시설할 수 있다.

마. KS C IEC 60439-2(저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품), KS C IEC 60570(등기구 전원 공급용 트랙 시스템), KS C IEC 61537-A(케이블 관리 - 케이블 트레이 시스템 및 케이블 래더 시스템), KS C IEC 61084(전기설비용 케이블 트렁킹 및 덕트시스템) 시리즈 및 KS C IEC 61386(전기설비용 전선관 시스템) 시리즈 및 KS C IEC 61534(파워트랙시스템) 시리즈 표준에서 자소성으로 분류되지 않은 케이블 이외의 배선설비의 부분은 그들의 개별 제품표준의 요구사항에 모든 다른 관련 사항을 준수하여 사용하는 경우 적절한 불연성 건축 부재로 감싸야한다.

2. 배선설비 관통부의 밀봉

가. 배선설비가 바닥, 벽, 지붕, 천장, 칸막이, 중공벽 등 건축구조물을 관통하는 경우, 배선설비가 통과한 후에 남는 개구부는 관통 전의 건축구조 각 부재에 규정된 내화등급에 따라 밀폐하여야 한다.

나. 내화능력이 규정된 건축구조부재를 관통하는 배선설비는 제1에서 요구한 외부의 밀폐와 마찬가지로 관통 전에 각 부의 내화등급이 되도록 내부도 밀폐하여야 한다.

다. 관련 제품 표준에서 자소성으로 분류되고 최대 내부단면적이 710 mm² 이하인 전선관, 케이블트렁킹 및 케이블덕팅시스템은 다음과 같은 경우라면 내부적으로 밀폐하지 않아도 된다.

(1) 보호등급 IP33에 관한 KS C IEC 60529(외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급)의 시험에 합격한 경우

(2) 관통하는 건축 구조체에 의해 분리된 구획의 하나 안에 있는 배선설비의 단말이 보호등급 IP33에 관한 KS C IEC 60529(외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드))의 시험에 합격한 경우

라. 배선설비는 그 용도가 하중을 견디는데 사용되는 건축구조부재를 관통해서는 안 된다. 다만, 관통 후에도 그 부재가 하중에 견딘다는 것을 보증할 수 있는 경우

는 제외한다.

마. “가” 또는 “나” 를 충족시키기 위한 밀폐 조치는 그 밀폐가 사용되는 배선설비와 같은 등급의 외부영향에 대해 견디고, 다음 요구사항을 모두 충족하여야 한다.

- (1) 연소 생성물에 대해서 관통하는 건축구조부재와 같은 수준에 견딜 것.
- (2) 물의 침투에 대해 설치되는 건축구조부재에 요구되는 것과 동등한 보호등급을 갖출 것.
- (3) 밀폐 및 배선설비는 밀폐에 사용된 재료가 최종적으로 결합 조립되었을 때 습성을 완벽하게 막을 수 있는 경우가 아닌 한 배선설비를 따라 이동하거나 밀폐 주위에 모일 수 있는 물방울로부터의 보호 조치를 갖출 것.
- (4) 다음의 어느 한 경우라면 (3)의 요구사항이 충족될 수 있다.
 - (가) 케이블 클리트, 케이블 타이 또는 케이블 지지재는 밀폐재로부터 750 mm 이내에 설치하고 그것들이 밀폐재에 인장력을 전달하지 않을 정도까지 밀폐부의 화재측의 지지재가 손상되었을 때 예상되는 기계적 하중에 견딜 수 있다.
 - (나) 밀폐 방식 그 자체가 충분한 지지 기능을 갖도록 설계한다.

232.3.7 배선설비와 다른 공급설비와의 접근

1. 다른 전기 공급설비의 접근

KS C IEC 60449(건축전기설비의 전압 밴드)에 의한 전압밴드 I 과 전압밴드 II 회로는 다음의 경우를 제외하고는 동일한 배선설비 중에 수납하지 않아야 한다.

가. 모든 케이블 또는 도체가 존재하는 최대 전압에 대해 절연되어 있는 경우

나. 다심케이블의 각 도체가 케이블에 존재하는 최대 전압에 절연되어 있는 경우

다. 케이블이 그 계통의 전압에 대해 절연되어 있으며, 케이블이 케이블덕팅시스템 또는 케이블 트렁킹 시스템의 별도 구획에 설치되어 있는 경우

라. 케이블이 격벽을 써서 물리적으로 분리되는 케이블트레이 시스템에 설치되어 있는 경우

마. 별도의 전선관, 케이블트렁킹 시스템 또는 케이블덕팅시스템을 이용하는 경우

바. 저압 옥내배선이 다른 저압 옥내배선 또는 관등회로의 배선과 접근하거나 교차하는 경우에 애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선과 다른 저압 옥내배선 또는 관등회로의 배선 사이의 이격거리는 0.1 m(애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선이 나전선인 경우에는 0.3 m) 이상이어야 한다. 다만, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

- (1) 애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선과 다른 애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선 사이에 절연성의 격벽을 견고하게 시설하거나 어느 한쪽의 저압 옥내배선을 충분한 길이의 난연성 및 내수성이 있는 견고한 절연관에 넣어 시설하는 경우

- (2) 애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선과 애자공사에 의하여 시설하는 다른 저압 옥내배선 또는 관등회로의 배선이 병행하는 경우에 상호 간의 이격거리를 60 mm 이상으로 하여 시설할 때
- (3) 애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선과 다른 저압 옥내배선(애자공사에 의하여 시설하는 것을 제외한다) 또는 관등회로의 배선 사이에 절연성의 격벽을 견고하게 시설하거나 애자공사에 의하여 시설하는 저압 옥내배선이나 관등회로의 배선을 충분한 길이의 난연성 및 내수성이 있는 견고한 절연관에 넣어 시설하는 경우

2. 통신 케이블과의 접근

지중 통신케이블과 지중 전력케이블이 교차하거나 접근하는 경우 100 mm 이상의 간격을 유지하거나 “가” 또는 “나”의 요구사항을 충족하여야 한다.

가. 케이블 사이에 예를 들어 벽돌, 케이블 보호 캡(점토, 콘크리트), 성형블록(콘크리트) 등과 같은 내화격벽을 갖추거나, 케이블 전선관 또는 내화물질로 만든 트로프(troughs)에 의해 추가보호 조치를 하여야 한다.

나. 교차하는 부분에 대해서는, 케이블 사이에 케이블 전선관, 콘크리트제 케이블 보호 캡, 성형블록 등과 같은 기계적인 보호 조치를 하여야 한다.

다. 지중 전선이 지중 약전류전선 등과 접근하거나 교차하는 경우에 상호 간의 이격거리가 저압 지중 전선은 0.3 m 이하인 때에는 지중 전선과 지중 약전류전선 등 사이에 견고한 내화성(콘크리트 등의 불연재료로 만들어진 것으로 케이블의 허용온도 이상으로 가열시킨 상태에서도 변형 또는 파괴되지 않는 재료를 말한다)의 격벽(隔壁)을 설치하는 경우 이외에는 지중 전선을 견고한 불연성(不燃性) 또는 난연성(難燃性)의 관에 넣어 그 관이 지중 약전류전선 등과 직접 접촉하지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

- (1) 지중 약전류전선 등이 전력보안 통신선인 경우에 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 재료로 피복한 광섬유케이블인 경우 또는 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관에 넣은 광섬유케이블인 경우
- (2) 지중 약전류전선 등이 전력보안 통신선인 경우
- (3) 지중 약전류전선 등이 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 재료로 피복한 광섬유케이블인 경우 또는 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관에 넣은 광섬유케이블로서 그 관리자와 협의한 경우

라. 저압 옥내배선이 약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우에 저압 옥내배선을 애자공사에 의하여 시설하는 때에는 저압 옥내배선과 약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과의 이격거리는 0.1 m(전선이 나전선인 경우에 0.3 m) 이상이어야 한다. 다만, 저압 옥내배선의 사용전압이 400 V 이하인 경우에 저압 옥내배선과 약전류전선 등 또는 수관·

가스관이나 이와 유사한 것과의 사이에 절연성의 격벽을 견고하게 시설하거나 저압 옥내배선을 충분한 길이의 난연성 및 내수성이 있는 견고한 절연관에 넣어 시설하는 때에는 그러하지 아니하다.

마. 저압 옥내배선이 약전류전선 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우에 저압 옥내배선을 합성수지몰드 공사·합성수지관공사·금속관 공사·금속몰드 공사가요전선관 공사·금속덕트 공사·버스덕트 공사·플로어덕트 공사·셀룰러덕트 공사·케이블 공사·케이블 트레이 공사 또는 라이팅덕트 공사에 의하여 시설할 때에는 “바”의 항목의 경우 이외에는 저압 옥내배선이 약전류전선 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과 접촉하지 아니하도록 시설하여야 한다.

바. 저압 옥내배선을 합성수지몰드 공사·합성수지관 공사·금속관 공사·금속몰드 공사가요전선관 공사·금속덕트 공사·버스덕트 공사·플로어 덕트 공사·케이블트레이 공사 또는 셀룰러덕트 공사에 의하여 시설하는 경우에는 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 이외에는 전선과 약전류전선을 동일한 관·몰드·덕트·케이블 트레이나 이들의 박스 기타의 부속품 또는 폴 박스 안에 시설하여서는 아니 된다.

(1) 저압 옥내배선을 합성수지관 공사·금속관 공사·금속몰드 공사 또는 가요전선관 공사에 의하여 시설하는 전선과 약전류전선을 각각 별개의 관 또는 몰드에 넣어 시설하는 경우에 전선과 약전류전선 사이에 견고한 격벽을 시설하고 또한 금속제 부분에 접지공사를 한 박스 또는 폴박스 안에 전선과 약전류전선을 넣어 시설할 때

(2) 저압 옥내배선을 금속덕트 공사·플로어덕트 공사 또는 셀룰러덕트 공사에 의하여 시설하는 경우에 전선과 약전류전선 사이에 견고한 격벽을 시설하고 또한 접지공사를 한 덕트 또는 박스 안에 전선과 약전류전선을 넣어 시설할 때

(3) 저압 옥내배선을 버스덕트공사 및 케이블트레이공사 이외의 공사에 의하여 시설하는 경우에 약전류전선이 제어회로 등의 약전류전선이고 또한 약전류전선에 절연전선과 동등 이상의 절연성능이 있는 것(저압 옥내배선과 식별이 쉽게 될 수 있는 것에 한한다)을 사용할 때

(4) 저압 옥내배선을 버스덕트 공사 및 케이블 트레이 공사 이외에 공사에 의하여 시설하는 경우에 약전류전선에 접지공사를 한 금속제의 전기적 차폐층이 있는 통신용 케이블을 사용할 때

(5) 저압 옥내배선을 케이블 트레이 공사에 의하여 시설하는 경우에 약전류전선이 제어회로 등의 약전류전선이고 또한 약전류전선을 금속관 또는 합성수지관에 넣어 케이블 트레이에 시설할 때

3. 비전기 공급설비와의 접근

가. 배선설비는 배선을 손상시킬 우려가 있는 열, 연기, 증기 등을 발생시키는 설비에 접근해서 설치하지 않아야 한다. 다만, 배선에서 발생한 열의 발산을 저해하지 않

도록 배치한 차폐물을 사용하여 유해한 외적 영향으로부터 적절하게 보호하는 경우는 제외한다. 각종 설비의 빈 공간(cavity)이나 비어있는 지지대(service shaft) 등과 같이 특별히 케이블 설치를 위해 설계된 구역이 아닌 곳에서는 통상적으로 운전하고 있는 인접 설비(가스관, 수도관, 스팀관 등)의 해로운 영향을 받지 않도록 케이블을 포설하여야 한다.

나. 응결을 일으킬 우려가 있는 공급설비(예를 들면 가스, 물 또는 증기공급설비) 아래에 배선설비를 포설하는 경우는 배선설비가 유해한 영향을 받지 않도록 예방조치를 마련하여야 한다.

다. 전기공급설비를 다른 공급설비와 접근하여 설치하는 경우는 다른 공급설비에서 예상할 수 있는 어떠한 운전을 하더라도 전기공급설비에 손상을 주거나 그 반대의 경우가 되지 않도록 각 공급설비사이의 충분한 이격을 유지하거나 기계적 또는 열적 차폐물을 사용하는 등의 방법으로 전기공급설비를 배치한다.

라. 전기공급설비가 다른 공급설비와 매우 접근하여 배치가 된 경우는 다음 두 조건을 충족하여야 한다.

(1) 다른 공급설비의 통상 사용 시 발생할 우려가 있는 위험에 대해 배선설비를 적절히 보호한다.

(2) 금속제의 다른 공급설비는 계통외도전부로 간주하고, 211.4에 의한 보호에 따른 고장보호를 한다.

마. 배선설비는 승강기(또는 호이스트)설비의 일부를 구성하지 않는 한 승강기(또는 호이스트) 통로를 지나서는 안 된다.

바. 가스계량기 및 가스관의 이음부(용접이음매를 제외한다)와 전기설비의 이격거리는 다음에 따라야 한다.

(1) 가스계량기 및 가스관의 이음부와 전력량계 및 개폐기의 이격거리는 0.6 m 이상

(2) 가스계량기와 점멸기 및 접속기의 이격거리는 0.3 m 이상

(3) 가스관의 이음부와 점멸기 및 접속기의 이격거리는 0.15 m 이상

232.3.8 금속외장 단심케이블

동일 회로의 단심케이블의 금속 시스 또는 비자성체 강대외장은 그 배선의 양단에서 모두 접속하여야 한다. 또한 통전용량을 향상시키기 위해 단면적 50 mm² 이상의 도체를 가진 케이블의 경우는 시스 또는 비전도성 강대외장은 접속하지 않는 한쪽 단에서 적절한 절연을 하고, 전체 배선의 한쪽 단에서 함께 접속해도 된다. 이 경우 다음과 같이 시스 또는 강대외장의 대지전압을 제한하기 위해 접속지점으로부터의 케이블 길이를 제한하여야 한다.

1. 최대 전압을 25 V로 제한하는 등으로 케이블에 최대부하의 전류가 흘렀을 때 부식을 일으키지 않을 것.

2. 케이블에 단락전류가 발생했을 때 재산피해(설비손상)나 위험을 초래하지 않을 것.

232.3.9 수용가 설비에서의 전압강하

1. 다른 조건을 고려하지 않는다면 수용가 설비의 인입구로부터 기기까지의 전압강하는 표 232.3-1의 값 이하이어야 한다.

표 232.3-1 수용가설비의 전압강하

설비의 유형	조명 (%)	기타 (%)
A - 저압으로 수전하는 경우	3	5
B - 고압 이상으로 수전하는 경우 ^a	6	8

^a가능한 한 최종회로 내의 전압강하가 A 유형의 값을 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다. 사용자의 배선설비가 100 m를 넘는 부분의 전압강하는 미터 당 0.005% 증가할 수 있으나 이러한 증가분은 0.5%를 넘지 않아야 한다.

2. 다음의 경우에는 표 232.3-1보다 더 큰 전압강하를 허용할 수 있다.

- 가. 기동 시간 중의 전동기
- 나. 돌입전류가 큰 기타 기기

3. 다음과 같은 일시적인 조건은 고려하지 않는다.

- 가. 과도과전압
- 나. 비정상적인 사용으로 인한 전압 변동

232.4 배선설비의 선정과 설치에 고려해야할 외부영향

배선설비는 예상되는 모든 외부영향에 대한 보호가 이루어져야 한다.

232.4.1 주위온도

1. 배선설비는 그 사용 장소의 최고와 최저온도 범위에서 통상 운전의 최고허용온도 (표 232.5-1 참조)를 초과하지 않도록 선정하여 시공하여야 한다.
2. 케이블과 배선기구류 등의 배선설비의 구성품은 해당 제품표준 또는 제조자가 제시하는 한도 내의 온도에서만 시설하거나 취급하여야 한다.

232.4.2 외부 열원

외부 열원으로부터의 악영향을 피하기 위해 다음 대책 중의 하나 또는 이와 동등한 유효한 방법을 사용하여 배선설비를 보호하여야 한다.

1. 차폐
2. 열원으로부터의 충분한 이격
3. 발생할 우려가 있는 온도상승을 고려한 구성품의 선정
4. 단열 절연슬리브접속(sleeving) 등과 같은 절연재료의 국부적 강화

232.4.3 물의 존재(AD) 또는 높은 습도(AB)

1. 배선설비는 결로 또는 물의 침입에 의한 손상이 없도록 선정하고 설치하여야 한다.

설치가 완성된 배선설비는 개별 장소에 알맞은 IP 보호등급에 적합하여야 한다.

2. 배선설비 안에 물의 고임 또는 응결될 우려가 있는 경우는 그것을 배출하기 위한 조치를 마련하여야 한다.
3. 배선설비가 파도에 움직일 우려가 있는 경우(AD6)는 기계적 손상에 대해 보호하기 위해 충격(AG), 진동(AH), 및 기계적 응력(AJ)의 조치 중 한 가지 이상의 대책을 세워야 한다.

232.4.4 침입고형물의 존재(AE)

1. 배선설비는 고형물의 침입으로 인해 일어날 수 있는 위험을 최소화할 수 있도록 선정하고 설치하여야 한다. 완성한 배선설비는 개별 장소에 맞는 IP 보호등급에 적합하여야 한다.
2. 영향을 미칠 수 있는 정도의 먼지가 존재하는 장소(AE4)는 추가 예방 조치를 마련하여 배선설비의 열 발산을 저해할 수 있는 먼지나 기타의 물질이 쌓이는 것을 방지하여야 한다.
3. 배선설비는 먼지를 쉽게 제거할 수 있어야 한다.

232.4.5 부식 또는 오염 물질의 존재(AF)

1. 물을 포함한 부식 또는 오염 물질로 인해 부식이나 열화의 우려가 있는 경우 배선설비의 해당 부분은 이들 물질에 견딜 수 있는 재료로 적절히 보호하거나 제조하여야 한다.
2. 상호 접촉에 의한 영향을 피할 수 있는 특별 조치가 마련되지 않았다면 전해작용이 일어날 우려가 있는 서로 다른 금속은 상호 접촉하지 않도록 배치하여야 한다.
3. 상호 작용으로 인해 또는 개별적으로 열화 또는 위험한 상태가 될 우려가 있는 재료는 상호 접촉시키지 않도록 배치하여야 한다.

232.4.6 충격(AG)

1. 배선설비는 설치, 사용 또는 보수 중에 충격, 관통, 압축 등의 기계적 응력 등에 의해 발생하는 손상을 최소화하도록 선정하고 설치하여야 한다.
2. 고정 설비에 있어 중간 가혹도(AG2) 또는 높은 가혹도(AG3)의 충격이 발생할 수 있는 경우는 다음을 고려하여야 한다.

가. 배선설비의 기계적 특성

나. 장소의 선정

다. 부분적 또는 전체적으로 실시하는 추가 기계적 보호 조치

라. 위 고려사항들의 조합

3. 바닥 또는 천장 속에 설치하는 케이블은 바닥, 천장, 또는 그 밖의 지지물과의 접촉에 의해 손상을 받지 않는 곳에 설치하여야 한다.
4. 케이블과 전선의 설치 후에도 전기설비의 보호등급이 유지되어야 한다.

232.4.7 진동(AH)

1. 중간 가혹도(AH2) 또는 높은 가혹도(AH3)의 진동을 받은 기기의 구조체에 지지 또는 고정하는 배선설비는 이들 조건에 적절히 대비해야 한다.
2. 고정형 설비로 조명기기 등 현수형 전기기기는 유연성 심선을 갖는 케이블로 접속해야 한다. 다만, 진동 또는 이동의 위험이 없는 경우는 예외로 한다.

232.4.8 그 밖의 기계적 응력(AJ)

1. 배선설비는 공사 중, 사용 중 또는 보수시에 케이블과 절연전선의 외장이나 절연물과 단말에 손상을 주지 않도록 선정하고 설치하여야 한다.
2. 전선관 시스템, 덕팅시스템, 트렁킹시스템, 트레이 및 래더시스템에 케이블 및 전선을 설치하기 위해 실리콘유를 함유한 윤활유를 사용해서는 안 된다.
3. 구조체에 매입하는 전선관 시스템, 케이블덕팅시스템, 그 밖에 설비를 위해 특별히 설계된 전선관 조립품은 절연전선 또는 케이블을 설치하기 전에 그 연결구간이 완전하게 시공되어야 한다.
4. 배선설비의 모든 굴곡부는 전선과 케이블이 손상을 받지 않으며 단말부가 응력을 받지 않는 반지름을 가져야 한다.
5. 전선과 케이블이 연속적으로 지지되지 않은 공사방법인 경우는 전선과 케이블이 그 자체의 무게나 단락전류로 인한 전자력(단면적이 50 mm² 이상의 단심케이블인 경우)에 의해 손상을 받지 않도록 적절한 간격과 적절한 방법으로 지지하여야 한다.
6. 배선설비가 영구적인 인장 응력을 받는 경우(수직 포설에서의 자기 중량 등)는 전선과 케이블이 자체 중량에 의해 손상되지 않도록 필요한 단면적을 갖는 적절한 종류의 케이블이나 전선 등의 설치방법을 선정하여야 한다.
7. 전선 또는 케이블을 인입 또는 인출이 가능하도록 의도된 배선설비는 그 작업을 위해 설비에 접근할 수 있는 적절한 방법을 갖추고 있어야 한다.
8. 바닥에 매입한 배선설비는 바닥 용도에 따른 사용에 의해 발생하는 손상을 방지하기 위해 충분히 보호하여야 한다.
9. 벽속에 견고하게 고정하여 매입하는 배선설비는 수평 또는 수직으로 벽의 가장자리와 평행하게 포설하여야 한다. 다만, 천장속이나 바닥속의 배선설비는 실용적인 최단 경로를 취할 수 있다.
10. 배선설비는 도체 및 접속부에 기계적응력이 걸리는 것을 방지하도록 시설하여야 한다.
11. 지중에 매설되는 케이블, 전선관 또는 덕팅시스템 등은 기계적인 손상에 대한 보호를 하거나 그러한 손상의 위험을 최소화할 수 있는 깊이로 매설하여야 한다. 매설 케이블은 덮개 또는 적당한 표시 테이프로 표시하여야 한다. 매설 전선관과 덕트는 적절하게 식별할 수 있는 조치를 취하여야 한다.
12. 케이블 지지대 및 외함은 케이블 또는 절연전선의 피복 손상이 용이한 날카로운 가장자리가 없어야 한다.

13. 케이블 및 전선은 고정방법에 의해 손상을 입지 않아야 한다.
14. 신축 이음부를 통과하는 케이블, 버스바 및 그 밖의 전기적 도체는 가요성 배선방식을 사용하는 등 예상되는 움직임으로 인해 전기설비가 손상되지 않도록 선정 및 시공하여야 한다.
15. 배선이 고정 칸막이(파티션 등)를 통과하는 장소에는 금속시스케이블, 금속외장케이블 또는 전선관이나 그로미트(고리)를 사용하여 기계적인 손상에 대해 배선을 보호하여야 한다.
16. 배선설비는 건축물의 내하중을 받는 구조체 요소를 관통하지 않도록 한다. 다만, 관통배선 후 내하중 요소를 보증하는 경우에는 예외로 한다.

232.4.9 식물과 곰팡이의 존재(AK)

경험 또는 예측에 의해 위험조건(AK2)이 되는 경우, 다음을 고려하여야 한다.

- 가. 폐쇄형 설비(전선관, 케이블덕트 또는 케이블 트렁킹)
- 나. 식물에 대한 이격거리 유지
- 다. 배선설비의 정기적인 청소

232.4.10 동물의 존재(AL)

경험 또는 예측을 통해 위험 조건(AL2)이 되는 경우, 다음을 고려하여야 한다.

- 가. 배선설비의 기계적 특성 고려
- 나. 적절한 장소의 선정
- 다. 부분적 또는 전체적인 기계적 보호조치의 추가
- 라. 위 고려사항들의 조합

232.4.11 태양 방사(AN) 및 자외선 방사

경험 또는 예측에 의해 영향을 줄 만한 양의 태양방사(AN2) 또는 자외선이 있는 경우 조건에 맞는 배선설비를 선정하여 시공하거나 적절한 차폐를 하여야 한다. 다만, 이온방사선을 받는 기기는 특별한 주의가 필요하다.

232.4.12 지진의 영향(AP)

1. 해당 시설이 위치하는 장소의 지진 위험을 고려하여 배선설비를 선정하고 설치하여야 한다.
2. 지진 위험도가 낮은 위험도(AP2) 이상인 경우, 특히 다음 사항에 주의를 기울여야 한다.
 - 가. 배선설비를 건축물 구조에 고정 시 가요성을 고려하여야 한다. 예를 들어, 비상설비 등 모든 중요한 기기와 고정 배선 사이의 접속은 가요성을 고려하여 선정하여야 한다.

232.4.13 바람(AR)

진동(AH)과 그 밖의 기계적 응력(AJ)에 준하여 보호조치를 취하여야 한다.

232.4.14 가공 또는 보관된 자재의 특성(BE)

232.3.6 화재의 확산을 최소화하기 위한 조치를 참조한다.

232.4.15 건축물의 설계(CB)

1. 구조체 등의 변위에 의한 위험(CB3)이 존재하는 경우는 그 상호변위를 허용하는 케이블의 지지와 보호 방식을 채택하여 전선과 케이블에 과도한 기계적 응력이 실리지 않도록 하여야 한다.
2. 가요성 구조체 또는 비고정 구조체(CB4)에 대해서는 가요성 배선방식으로 한다.

232.5 허용전류

232.5.1 절연물의 허용온도

1. 정상적인 사용 상태에서 내용기간 중에 전선에 흘러야 할 전류는 통상적으로 표 232.5-1에 따른 절연물의 허용온도 이하이어야 한다. 그 전류 값은 232.5.2의 1에 따라 선정하거나 232.5.2의 3에 따라 결정하여야 한다.

표 232.5-1 절연물의 종류에 대한 최고허용온도

절연물의 종류	최고허용온도(℃) ^{a,d}
열가소성 물질[폴리염화비닐(PVC)]	70(도체)
열경화성 물질[가교폴리에틸렌(XLPE) 또는 에틸렌프로필렌고무 (EPR) 혼합물]	90(도체) ^b
무기물(열가소성 물질 피복 또는 나도체로 사람이 접촉할 우려가 있는 것)	70(시스)
무기물(사람의 접촉에 노출되지 않고, 가연성 물질과 접촉할 우려가 없는 나도체)	105(시스) ^{b,c}

^a 이 표에서 도체의 최고허용온도(최대연속운전온도)는 KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52부: 전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 B(허용전류)”에 나타난 허용전류 값의 기초가 되는 것으로서 KS C IEC 60502(정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출 성형 절연 전력케이블 및 그 부속품) 및 IEC 60702(정격전압 750 V 이하 무기물 절연 케이블 및 단말부) 시리즈에서 인용하였다.

^b 도체가 70 ℃를 초과하는 온도에서 사용될 경우, 도체에 접속되어 있는 기기가 접속 후에 나타나는 온도에 적합한지 확인하여야 한다.

^c 무기절연(MI)케이블은 케이블의 온도 정격, 단말 처리, 환경조건 및 그 밖의 외부영향에 따라 더 높은 허용 온도로 할 수 있다.

^d (공인)인증 된 경우, 도체 또는 케이블 제조자의 규격에 따라 최대허용온도 한계(범위)를 가질 수 있다.

2. 표 232.5-1은 KS C IEC 60439-2(저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품-제2부:부스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항), KS C IEC 61534-1(전원 트랙-제1부 : 일반 요구사항) 등에 따라 제조자가 허용전류 범위를 제공해야 하는 버스바트렁킹시스템, 전원 트랙시스템 및 라이팅 트랙시스템에는 적용하지 않는다.
3. 다른 종류의 절연물에 대한 허용온도는 케이블 표준 또는 제조자 시방에 따른다.

232.5.2 허용전류의 결정

1. 절연도체와 비외장케이블에 대한 전류가 KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52

부:전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 B(허용전류)”에 주어진 필요한 보정 계수를 적용하고, KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52부: 전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 A(공사방법)”를 참조하여 KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52부: 전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 B(허용전류)”의 표(공사방법, 도체의 종류 등을 고려 허용전류)에서 선정된 적절한 값을 초과하지 않는 경우 232.5.1의 요구사항을 충족하는 것으로 간주한다.

2. 허용전류의 적정 값은 KS C IEC 60287(전기 케이블-전류 정격 계산) 시리즈에서 규정한 방법, 시험 또는 방법이 정해진 경우 승인된 방법을 이용한 계산을 통해 결정할 수도 있다. 이것을 사용하려면 부하 특성 및 토양 열저항의 영향을 고려하여야 한다.
3. 주위온도는 해당 케이블 또는 절연전선이 무부하일 때 주위 매체의 온도이다.

232.5.3 복수회로로 포설된 그룹

1. KS C IEC 60364-5-52(저압전기설비-제5-52부: 전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 B(허용전류)”의 그룹감소계수는 최고허용온도가 동일한 절연전선 또는 케이블의 그룹에 적용한다.
2. 최고허용온도가 다른 케이블 또는 절연전선이 포설된 그룹의 경우 해당 그룹의 모든 케이블 또는 절연전선의 허용전류용량은 그룹의 케이블 또는 절연전선 중에서 최고허용온도가 가장 낮은 것을 기준으로 적절한 집합감소계수를 적용하여야 한다.
3. 사용조건을 알고 있는 경우, 1가닥의 케이블 또는 절연전선이 그룹 허용전류의 30% 이하를 유지하는 경우는 해당 케이블 또는 절연전선을 무시하고 그 그룹의 나머지에 대하여 감소계수를 적용할 수 있다.

232.5.4 통전도체의 수

1. 한 회로에서 고려해야 하는 전선의 수는 부하 전류가 흐르는 도체의 수이다. 다상 회로 도체의 전류가 평형상태로 간주되는 경우는 중성선을 고려할 필요는 없다. 이 조건에서 4심 케이블의 허용전류는 각 상이 동일 도체단면적인 3심 케이블의 허용전류와 같다. 4심, 5심 케이블에서 3도체만이 통전도체일 때 허용전류를 더 크게 할 수 있다. 이것은 15% 이상의 THDi(전류총합고조파왜형률)가 있는 제3고조파 또는 3의 홀수(기수) 배수 고조파가 존재하는 경우에는 별도로 고려해야 한다.
2. 선전류의 불평형으로 인해 다심케이블의 중성선에 전류가 흐르는 경우, 중성선 전류에 의한 온도 상승은 1가닥 이상의 선도체에 발생한 열이 감소함으로써 상쇄된다. 이 경우, 중성선의 굵기는 가장 많은 선전류에 따라 선택하여야 한다. 중성선은 어떠한 경우에도 제1에 적합한 단면적을 가져야 한다.
3. 중성선 전류 값이 도체의 부하전류보다 커지는 경우는 회로의 허용전류를 결정하는데 있어서 중성선도 고려하여야 한다. 중성선의 전류는 3상회로의 3배수고조파(영상분고조파) 전류를 무시할 수 없는 데서 기인한다. 고조파 함유율이 기본파 선전류의

15%를 초과하는 경우 중성선의 굵기는 선도체 이상이어야 한다. 고조파 전류에 의한 열의 영향 및 고차 고조파 전류에 대응하는 감소계수를 KS C IEC 60364-5-52 (저압전기설비-제5-52부 : 전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “부속서 E(고조파 전류가 평형3상 계통에 미치는 영향)”에 나타내었다.

4. 보호도체로만 사용되는 도체(PE도체)은 고려하지 않는다. PEN도체는 중성선과 같은 방법으로 취급한다.

232.5.5 배선경로 중 설치조건의 변화

배선경로 중의 일부에서 다른 부분과 방열조건이 다른 경우 배선경로 중 가장 나쁜 조건의 부분을 기준으로 허용전류를 결정하여야 한다(단, 배선이 0.35 m 이하인 벽을 관통하는 장소에서만 방열조건이 다른 경우에는 이 요구사항을 무시할 수 있다).

232.10 전선관시스템

232.11 합성수지관공사

232.11.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
2. 전선은 연선일 것. 다만, 다음의 것은 적용하지 않는다.
 - 가. 짧고 가는 합성수지관에 넣은 것.
 - 나. 단면적 10 mm²(알루미늄선은 단면적 16 mm²) 이하의 것.
3. 전선은 합성수지관 안에서 접속점이 없도록 할 것.
4. 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없도록 시설할 것.

5. 이중천장(반자 속 포함) 내에는 시설할 수 없다.

232.11.2 합성수지관 및 부속품의 선정

1. 합성수지관공사에 사용하는 경질비닐 전선관 및 합성수지제 전선관, 기타 부속품 등(관 상호 간을 접속하는 것 및 관의 끝에 접속하는 것에 한하며 리듀서를 제외한다)은 다음에 적합한 것이어야 한다.

가. 합성수지제의 전선관 및 박스 기타의 부속품은 다음 (1)에 적합한 것일 것. 다만, 부속품 중 금속제의 박스 및 다음 (2)에 적합한 분진방폭형(粉塵防爆型) 가요성 부속은 그러하지 아니하다.

(1) 합성수지제의 전선관 및 박스 기타의 부속품

(가) 합성수지제의 전선관은 KS C 8431(경질 폴리염화비닐 전선관)의 “7 성능” 및 “8 구조” 또는 KS C 8454[합성 수지제 휜(가요) 전선관]의 “4 일반 요구사항”, “7 성능”, “8 구조” 및 “9 치수” 또는 KS C 8455(과상형 경질 폴리에틸렌 전선관)의 “7 재료 및 제조방법”, “8 치수”, “10 성능” 및 “11 구조”를 따른다.

(나) 박스는 KS C 8436(합성수지제 박스 및 커버)의 “5 성능”, “6 겉모양 및 모양”, “7 치수” 및 “8 재료”를 따른다.

(다) 부속품은 KS C IEC 61386-21-A(전기설비용 전선관 시스템-제21부: 경질 전선관 시스템의 개별 요구사항)의 “4 일반요구사항”, “6 분류”, “9 구조” 및 “10 기계적 특성”, “11 전기적 특성”, “12 내열 특성”을 따른다.

(2) 분진방폭형(粉塵防爆型) 가요성 부속

(가) 구조

이음매 없는 단동(丹銅), 인청동(隣靑銅)이나 스테인리스의 가요관에 단동·황동이나 스테인리스의 편조피복을 입힌 것 또는 232.13.2의 1에 적합한 2중 금속제의 가요전선관에 두께 0.8 mm 이상의 비닐 피복을 입힌 것의 양쪽 끝에 커넥터 또는 유니온 커플링을 견고히 접속하고 안쪽 면은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

(나) 완성품

실온에서 그 바깥지름의 10배의 지름을 가지는 원통의 주위에 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키고 다음에 반대방향으로 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키는 조작을 10회 반복하였을 때에 금이 가거나 갈라지는 등의 이상이 생기지 아니하는 것일 것.

나. 관의 끝부분 및 안쪽 면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

다. 관[합성수지제 휨(가요) 전선관을 제외한다]의 두께는 2 mm 이상일 것. 다만, 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소로서 건조한 장소에 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설한 경우(옥내배선의 사용전압이 400 V 이하인 경우에 한한다)에는 그러하지 아니하다.

232.11.3 합성수지관 및 부속품의 시설

1. 관 상호 간 및 박스와는 관을 삽입하는 깊이를 관의 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용하는 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 꽃음 접속에 의하여 견고하게 접속할 것.
2. 관의 지지점 간의 거리는 1.5 m 이하로 하고, 또한 그 지지점은 관의 끝·관과 박스의 접속점 및 관 상호 간의 접속점 등에 가까운 곳에 시설할 것.
3. 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설하는 경우에는 방습 장치를 할 것.
4. 합성수지관을 금속제의 박스에 접속하여 사용하는 경우 또는 232.11.2의 1의 단서에 규정하는 분진방폭형 가요성 부속을 사용 하는 경우에는 박스 또는 분진 방폭형 가요성 부속에 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하로서 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 건조한 장소에 시설하는 경우

나. 옥내배선의 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지 전압이 150 V 이하로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우

5. 합성수지관을 폴박스에 접속하여 사용하는 경우에는 제1의 규정에 준하여 시설할 것. 다만, 기술상 부득이한 경우에 관 및 폴박스를 건조한 장소에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설하는 때에는 그러하지 아니하다.
6. 콤팩트 덕트관은 직접 콘크리트에 매입(埋入)하여 시설하거나 옥내 전개된 장소에 시설하는 경우 이외에는 불연성 마감재 내부, 전용의 불연성 관 또는 덕트에 넣어 시설할 것.
7. 합성수지제 휜(가요) 전선관 상호 간은 직접 접속하지 말 것.

232.12 금속관공사

232.12.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
2. 전선은 연선일 것. 다만, 다음의 것은 적용하지 않는다.
가. 짧고 가는 금속관에 넣은 것.
나. 단면적 10 mm²(알루미늄선은 단면적 16 mm²) 이하의 것.
3. 전선은 금속관 안에서 접속점이 없도록 할 것.

232.12.2 금속관 및 부속품의 선정

1. 금속관공사에 사용하는 금속관과 박스 기타의 부속품(관 상호 간을 접속하는 것 및 관의 끝에 접속하는 것에 한하며 리듀서를 제외한다)은 다음에 적합한 것이어야 한다.
가. (1)에 정하는 표준에 적합한 금속제의 전선관(가요전선관을 제외한다) 및 금속제 박스 기타의 부속품 또는 황동이나 동으로 견고하게 제작한 것일 것. 다만, 분진 방폭형 가요성 부속 기타의 방폭형의 부속품으로서 (2)와 (3)에 적합한 것과 절연 부싱은 그러하지 아니하다.
(1) 금속제의 전선관 및 금속제박스 기타의 부속품은 다음에 적합한 것일 것.
(가) 강제 전선관
KS C 8401(강제전선관)의 “4 굵힘성”, “5 내식성”, “7 치수, 무게 및 유효나사부의 길이와 바깥지름 및 무게의 허용차”의 “표 1”, “표 2” 및 “표 3”의 호칭방법, 바깥지름, 바깥지름의 허용차, 두께, 유효나사부의 길이(최소치), “8 겹모양”, “9.1 재료”와 “9.2 제조방법”의 9.2.2, 9.2.3 및 9.2.4
(나) 알루미늄 전선관
KS C IEC 60614-2-1-A(전선관-제2-1부: 금속제 전선관의 개별규정)의 “7 치수”, “8 구조”, “9 기계적 특성”, “10 내열성”, “11 내화성”
(다) 금속제 박스
KS C 8458(금속제 박스 및 커버)의 “4 성능”, “5 구조”, “6 모양 및 치수” 및 “7 재료”
(라) 부속품

KS C 8460(금속제 전선관용 부속품)의 “7 성능”, “8 구조”, “9 모양 및 치수”, 및 “10 재료”

(2) 금속관의 방폭형 부속품 중 가요성 부속의 표준은 다음에 적합한 것일 것.

(가) 분진방폭형의 가요성 부속의 구조는 이음매 없는 단동·인칭동이나 스테인리스의 가요관에 단동·황동이나 스테인레스의 편조 피복을 입힌 것 또는 표 232.12-1에 적합한 2종 금속제의 가요전선관에 두께 0.8 mm 이상의 비닐 피복을 입힌 것의 양쪽 끝에 커넥터 또는 유니온 커플링을 견고히 접속하고 안쪽 면은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

(나) 분진방폭형의 가요성 부속의 완성품은 실온에서 그 바깥지름의 10배의 지름을 가지는 원통의 주위에 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키고 다음에 반대방향으로 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키는 조작을 10회 반복하였을 때에 금이 가거나 갈라지는 등의 이상이 생기지 아니하는 것일 것.

(다) 내압(耐壓)방폭형의 가요성 부속의 구조는 이음매 없는 단동·인칭동이나 스테인리스의 가요관에 단동·황동이나 스테인리스의 편조 피복을 입힌 것의 양쪽 끝에 커넥터 또는 유니온 커플링을 견고히 접속하고 안쪽 면은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

(라) 내압(耐壓)방폭형의 가요성 부속의 완성품은 실온에서 그 바깥지름의 10배의 지름을 가지는 원통의 주위에 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키고 다음에 반대방향으로 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키는 조작을 10회 반복한 후 196 N/cm²의 수압을 내부에 가하였을 때에 금이 가거나 갈라지는 등의 이상이 생기지 아니하는 것일 것.

(마) 안전증 방폭형의 가요성 부속의 구조는 표 232.12-1에 적합한 1종 금속제의 가요전선관에 단동·황동이나 스테인레스의 편조 피복을 입힌 것 또는 표 232.12-1에 적합한 2종 금속제의 가요전선관에 두께 0.8 mm 이상의 비닐을 피복한 것의 양쪽 끝에 커넥터 또는 유니온 커플링을 견고히 접속하고 안쪽 면은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

(바) 안전증 방폭형의 가요성 부속의 완성품은 실온에서 그 바깥지름의 10배의 지름을 가지는 원통의 주위에 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키고 다음에 반대방향으로 180° 구부린 후 직선상으로 환원시키는 조작을 10회 반복하였을 때 금이 가거나 갈라지는 등의 이상이 생기지 아니하는 것일 것.

표 232.12-1 금속제 가요 전선관 및 박스 기타의 부속품

1종 금속제 가요전선관	KS C 8422(금속제 가요전선관)의 “7. 성능” 표 1의 “내식성, 인장, 굽힘”, “8.1 가요관의 내면”, “9. 치수” 표 2의 “1종 가요관의 호칭, 재료의 최소두께, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “10. 재료 a”의 규정에 적합한 것이어야 하며 조편의 이음매는 심하게 두께가 늘어나지 아니하고 1종 금속제 가요전선관의 세기를 감소시키지 아니하는 것일 것.
2종 금속제 가요전선관	KS C 8422(금속제 가요전선관)의 “7. 성능” 표 1의 “내식성, 인장, 압축, 전기저항, 굽힘, 내수”, “8.1 가요관의 내면”, “9. 치수” 표 3 “2종 가요관의 호칭, 최소 안지름, 바깥지름, 바깥지름의 허용차” 및 “10. 재료 b”의 규정에 적합한 것일 것.
금속제 가요전선관용 부속품	KS C 8459(금속제 가요전선관용 부속품)의 “7. 성능”, “8. 구조”, “9. 모양 및 치수”, “그림 4 ~ 15” 및 “10. 재료”에 적합한 것일 것.

(3) 금속관의 방폭형 부속품 중 (2)에 규정하는 것 이외의 것은 다음의 표준에 적합할 것.

- (가) 재료는 건식아연도금법에 의하여 아연도금을 한 위에 투명한 도료를 칠하거나 기타 적당한 방법으로 녹이 스는 것을 방지하도록 한 강(鋼) 또는 가단주철(可鍛鑄鐵)일 것.
- (나) 안쪽 면 및 끝부분은 전선을 넣거나 바꿀 때에 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.
- (다) 전선관과의 접속부분의 나사는 5턴 이상 완전히 나사결합이 될 수 있는 길이일 것.
- (라) 접합면(나사의 결합부분을 제외한다)은 KS C IEC 60079-1(폭발성 분위기-제1부 : 내압 방폭구조 “d”) “5. 방폭접합”의 “5.1 일반 요구사항”에 적합한 것일 것. 다만, 금속·합성고무 등의 난연성 및 내구성이 있는 패킹을 사용하고 이를 견고히 접합면에 붙일 경우에 그 틈새가 있을 경우 이 틈새는 KS C IEC 60079-1(폭발성 분위기-제1부 : 내압 방폭구조 “d”) “5.2.2 틈새”의 “표 1” 및 “표 2”의 최대값을 넘지 않아야 한다.
- (마) 접합면 중 나사의 접합은 KS C IEC 60079-1(폭발성 분위기-제1부 : 내압 방폭구조 “d”)의 “5.3 나사 접합”의 “표 3” 및 “표 4”에 적합한 것일 것.
- (바) 완성품은 KS C IEC 60079-1(폭발성 분위기-제1부 : 내압 방폭구조 “d”)의 “15.1.2 폭발압력(기준압력)측정” 및 “15.1.3 압력시험”에 적합한 것일 것.

나. 관의 두께는 다음에 의할 것.

- (1) 콘크리트에 매입하는 것은 1.2 mm 이상
- (2) (1) 이외의 것은 1 mm 이상. 다만, 이음매가 없는 길이 4 m 이하인 것을 건조

하고 전개된 곳에 시설하는 경우에는 0.5 mm까지로 감할 수 있다.

다. 관의 끝부분 및 안쪽 면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

232.12.3 금속관 및 부속품의 시설

1. 관 상호 간 및 관과 박스 기타의 부속품과는 나사접속 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
2. 관의 끝 부분에는 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 적당한 구조의 부싱을 사용할 것. 다만, 금속관공사로부터 애자사용공사로 옮기는 경우에는 그 부분의 관의 끝 부분에는 절연부싱 또는 이와 유사한 것을 사용하여야 한다.
3. 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설하는 경우에는 방습 장치를 할 것.
4. 관에는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하로서 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 관의 길이(2개 이상의 관을 접속하여 사용하는 경우에는 그 전체의 길이를 말한다. 이하 같다)가 4 m 이하인 것을 건조한 장소에 시설하는 경우

나. 옥내배선의 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지 전압 150 V 이하로서 그 전선을 넣는 관의 길이가 8 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 또는 건조한 장소에 시설하는 경우

5. 금속관을 금속제의 폴박스에 접속하여 사용하는 경우에는 제1의 규정에 준하여 시설하여야 한다. 다만, 기술상 부득이한 경우에는 관 및 폴박스를 건조한 곳에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설하고 또한 관과 폴박스 상호 간을 전기적으로 접속하는 때에는 그러하지 아니하다.

232.13 금속제 가요전선관공사

232.13.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
2. 전선은 연선일 것. 다만, 단면적 10 mm²(알루미늄선은 단면적 16 mm²) 이하인 것은 그러하지 아니하다.
3. 가요전선관 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것.
4. 가요전선관은 2종 금속제 가요전선관일 것. 다만, 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소(옥내배선의 사용전압이 400 V 초과인 경우에는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다)에는 1종 가요전선관(습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에는 비닐 피복 1종 가요전선관에 한한다)을 사용할 수 있다.

232.13.2 가요전선관 및 부속품의 선정

1. 표 232.12-1에 적합한 금속제 가요전선관 및 박스 기타의 부속품일 것.
2. 안쪽 면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.

232.13.3 가요전선관 및 부속품의 시설

1. 관 상호 간 및 관과 박스 기타의 부속품과는 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
2. 가요전선관의 끝부분은 피복을 손상하지 아니하는 구조로 되어 있을 것.
3. 2종 금속제 가요전선관을 사용하는 경우에 습기 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설하는 때에는 비닐 피복 2종 가요전선관일 것.
4. 1종 금속제 가요전선관에는 단면적 2.5 mm² 이상의 나연동선을 전체 길이에 걸쳐 삽입 또는 첨가하여 그 나연동선과 1종 금속제가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
5. 가요전선관공사는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것.

232.20 케이블트렁킹시스템

232.21 합성수지몰드공사

232.21.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
2. 합성수지몰드 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것. 다만, 합성수지몰드 안의 전선을 KS C 8436(합성수지제 박스 및 커버)의 “5 성능”, “6 겹모양 및 모양”, “7 치수” 및 “8 재료”에 적합한 합성 수지제의 조인트 박스를 사용하여 접속할 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 합성수지몰드 상호 간 및 합성수지 몰드와 박스 기타의 부속품과는 전선이 노출되지 아니하도록 접속할 것.

232.21.2 합성수지몰드 및 박스 기타의 부속품의 선정

1. 합성수지몰드공사에 사용하는 합성수지몰드 및 박스 기타의 부속품(몰드 상호 간을 접속하는 것 및 몰드 끝에 접속하는 것에 한한다)은 KS C 8436(합성수지제 박스 및 커버)에 적합한 것일 것. 다만, 부속품 중 콘크리트 안에 시설하는 금속제의 박스에 대하여는 그러하지 아니하다.
2. 합성수지몰드는 홈의 폭 및 깊이가 35 mm 이하, 두께는 2 mm 이상의 것일 것. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 폭이 50 mm 이하, 두께 1 mm 이상의 것을 사용할 수 있다.

232.22 금속몰드공사

232.22.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연 전선을 제외한다)일 것.

2. 금속몰드 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것. 다만, 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 의한 금속제 조인트 박스를 사용할 경우에는 접속할 수 있다.
3. 금속몰드의 사용전압이 400 V 이하로 옥내의 건조한 장소로 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐장소에 한하여 시설할 수 있다

232.22.2 금속몰드 및 박스 기타 부속품의 선정

금속몰드공사에 사용하는 금속몰드 및 박스 기타의 부속품(몰드 상호 간을 접속하는 것 및 몰드의 끝에 접속하는 것에 한한다)은 다음에 적합한 것이어야 한다.

1. 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에서 정하는 표준에 적합한 금속제의 몰드 및 박스 기타 부속품 또는 황동이나 동으로 견고하게 제작한 것으로서 안쪽면이 매끈한 것일 것.
2. 황동제 또는 동제의 몰드는 폭이 50 mm 이하, 두께 0.5 mm 이상인 것일 것.

232.22.3 금속몰드 및 박스 기타 부속품의 시설

1. 몰드 상호 간 및 몰드 박스 기타의 부속품과는 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
2. 몰드에는 211 및 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 몰드의 길이(2개 이상의 몰드를 접속하여 사용하는 경우에는 그 전체의 길이를 말한다. 이하 같다)가 4 m 이하인 것을 시설하는 경우
 - 나. 옥내배선의 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지 전압이 150 V 이하로서 그 전선을 넣는 관의 길이가 8 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 또는 건조한 장소에 시설하는 경우

232.23 금속트렁킹공사

본체부와 덮개가 별도로 구성되어 덮개를 열고 전선을 교체하는 금속트렁킹공사방법은 232.31의 규정을 준용한다.

232.24 케이블트렌치공사

1. 케이블트렌치(옥내배선공사를 위하여 바닥을 파서 만든 도랑 및 부속설비를 말하며 수용가의 옥내 수전설비 및 발전설비 설치장소에만 적용한다)에 의한 옥내배선은 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 케이블트렌치 내의 사용 전선 및 시설방법은 232.41을 준용한다. 단, 전선의 접속 부는 방습 효과를 갖도록 절연 처리하고 점검이 용이하도록 할 것
 - 나. 케이블은 배선 회로별로 구분하고 2 m 이내의 간격으로 받침대등을 시설할 것
 - 다. 케이블트렌치에서 케이블트레이, 덕트, 전선관 등 다른 공사방법으로 변경되는 곳에는 전선에 물리적 손상을 주지 않도록 시설할 것

- 라. 케이블트렌치 내부에는 전기배선설비 이외의 수관·가스관 등 다른 시설물을 설치하지 말 것
- 2. 케이블트렌치는 다음에 적합한 구조이어야 한다.
 - 가. 케이블트렌치의 바닥 또는 측면에는 전선의 하중에 충분히 견디고 전선에 손상을 주지 않는 받침대를 설치할 것
 - 나. 케이블트렌치의 뚜껑, 받침대 등 금속재는 내식성의 재료이거나 방식처리를 할 것
 - 다. 케이블트렌치 굴곡부 안쪽의 반경은 통과하는 전선의 허용곡률반경 이상이어야 하고 배선의 절연피복을 손상시킬 수 있는 돌기가 없는 구조일 것
 - 라. 케이블트렌치의 뚜껑은 바닥 마감면과 평평하게 설치하고 장비의 하중 또는 통행 하중 등 충격에 의하여 변형되거나 파손되지 않도록 할 것
 - 마. 케이블트렌치의 바닥 및 측면에는 방수처리하고 물이 고이지 않도록 할 것
 - 바. 케이블트렌치는 외부에서 고형물이 들어가지 않도록 IP2X 이상으로 시설할 것
- 3. 케이블트렌치가 건축물의 방화구획을 관통하는 경우 관통부는 불연성의 물질로 충전(充填)하여야 한다.
- 4. 케이블트렌치의 부속설비에 사용되는 금속재는 211과 140에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

232.30 케이블덕팅시스템

232.31 금속덕트공사

232.31.1 시설조건

- 1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
- 2. 금속덕트에 넣은 전선의 단면적(절연피복의 단면적을 포함한다)의 합계는 덕트의 내부 단면적의 20%(전광표시장치 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선만을 넣는 경우에는 50%) 이하일 것.
- 3. 금속덕트 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것. 다만, 전선을 분기하는 경우에는 그 접속점을 쉽게 점검할 수 있는 때에는 그러하지 아니하다.
- 4. 금속덕트 안의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속 덕트의 관통부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.
- 5. 금속덕트 안에는 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것을 넣지 아니할 것.
- 6. 금속덕트에 의하여 저압 옥내배선이 건축물의 방화 구획을 관통하거나 인접 조영물로 연장되는 경우에는 그 방화벽 또는 조영물 벽면의 덕트 내부는 불연성의 물질로 차폐하여야 함.

232.31.2 금속덕트의 선정

- 1. 폭이 40 mm 이상, 두께가 1.2 mm 이상인 철판 또는 동등 이상의 기계적 강도를 가지

는 금속제의 것으로 견고하게 제작한 것일 것.

2. 안쪽 면은 전선의 피복을 손상시키는 돌기(突起)가 없는 것일 것.
3. 안쪽 면 및 바깥 면에는 산화 방지를 위하여 아연도금 또는 이와 동등 이상의 효과를 가지는 도장을 한 것일 것.

232.31.3 금속덕트의 시설

1. 덕트 상호 간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
2. 덕트를 조영재에 붙이는 경우에는 덕트의 지지점 간의 거리를 3 m(취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m) 이하로 하고 또한 견고하게 붙일 것.
3. 덕트의 본체와 구분하여 뚜껑을 설치하는 경우에는 쉽게 열리지 아니하도록 시설할 것.
4. 덕트의 끝부분은 막을 것.
5. 덕트 안에 먼지가 침입하지 아니하도록 할 것.
6. 덕트는 물이 고이는 낮은 부분을 만들지 않도록 시설할 것.
7. 덕트는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것.
8. 옥내에 연접하여 설치되는 등기구(서로 다른 끝을 연결하도록 설계된 등기구로서 내부에 전원공급용 관통배선을 가지는 것. “연접설치 등기구”라 한다)는 다음에 따라 시설할 것.

가. 등기구는 레이스웨이(raceway, KS C 8465)로 사용할 수 없다. 다만, 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 의한 안전인증을 받은 등기구로서 다음에 의하여 시설하는 경우는 예외로 한다.

- (1) 연접설치 등기구는 KS C IEC 60598-1(등기구-제1부 : 일반 요구사항 및 시험)의 “12 내구성 시험과 열 시험”에 적합한 것일 것.
- (2) 현수형 연접설치 등기구는 개별 등구에 대해 KS C 8465(레이스웨이)에 규정된 “6.3 정하중”에 적합한 것일 것.
- (3) 연접설치 등기구에는 “연접설치 적합” 표시와 “최대연접설치 가능한 등기구의 수”를 표기할 것.
- (4) 232.31.1 및 232.31.3에 따라 시설할 것.
- (5) 연접설치 등기구는 KS C IEC 61084-1(전기설비용 케이블 트렁킹 및 덕트 시스템-제1부 : 일반 요구사항)의 “12 전기적 특성”에 적합하거나, 접지도체로 연결할 것.

나. 그 밖에 설치장소의 환경조건을 고려하여 감전화재 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.

232.32 플로어덕트공사

232.32.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
2. 전선은 연선일 것. 다만, 단면적 10 mm²(알루미늄선은 단면적 16 mm²) 이하인 것은 그러하지 아니하다.
3. 플로어덕트 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것. 다만, 전선을 분기하는 경우에 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 때에는 그러하지 아니하다.

232.32.2 플로어덕트 및 부속품의 선정

플로어덕트 및 박스 기타의 부속품(플로어덕트 상호 간을 접속하는 것 및 플로어덕트의 끝에 접속하는 것에 한한다)은 KS C 8457(플로어 덕트용의 부속품)에 적합한 것이어야 한다.

232.32.3 플로어덕트 및 부속품의 시설

1. 덕트 상호 간 및 덕트와 박스 및 인출구와는 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
2. 덕트 및 박스 기타의 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.
3. 박스 및 인출구는 마루 위로 돌출하지 아니하도록 시설하고 또한 물이 스며들지 아니하도록 밀봉할 것.
4. 덕트의 끝부분은 막을 것.
5. 덕트는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것.

232.33 셀룰러덕트공사

232.33.1 시설조건

1. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
2. 전선은 연선일 것. 다만, 단면적 10 mm²(알루미늄선은 단면적 16 mm²) 이하의 것은 그러하지 아니하다.
3. 셀룰러덕트 안에는 전선에 접속점을 만들지 아니할 것. 다만, 전선을 분기하는 경우 그 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 때에는 그러하지 아니하다.
4. 셀룰러덕트 안의 전선을 외부로 인출하는 경우에는 그 셀룰러덕트의 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.

232.33.2 셀룰러덕트 및 부속품의 선정

1. 강판으로 제작한 것일 것.
2. 덕트 끝과 안쪽 면은 전선의 피복이 손상하지 아니하도록 매끈한 것일 것.
3. 덕트의 안쪽 면 및 외면은 방청을 위하여 도금 또는 도장을 한 것일 것. 다만, KS D 3602(강제갑판) 중 SDP 3에 적합한 것은 그러하지 아니하다.
4. 셀룰러덕트의 판 두께는 표 232.33-1에서 정한 값 이상일 것.

표 232.33-1 셀룰러덕트의 선정

덕트의 최대 폭	덕트의 판 두께
150 mm 이하	1.2 mm
150 mm 초과 200 mm 이하	1.4 mm[KS D 3602(강제 갑판) 중 SDP2, SDP3 또는 SDP2G에 적합한 것은 1.2 mm]
200 mm 초과하는 것	1.6 mm

- 부속품의 판 두께는 1.6 mm 이상일 것.
- 저판을 덕트에 붙인 부분은 다음 계산식에 의하여 계산한 값의 하중을 저판에 가할 때 덕트의 각부에 이상이 생기지 않을 것.

$$P = 5.88D$$

P : 하중(N/m)

D : 덕트의 단면적(cm^2)

232.33.3 셀룰러덕트 및 부속품의 시설

- 덕트 상호 간, 덕트와 조영물의 금속 구조체, 부속품 및 덕트에 접속하는 금속체와는 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
- 덕트 및 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설할 것.
- 인출구는 바닥 위로 돌출하지 아니하도록 시설하고 또한 물이 스며들지 아니하도록 할 것.
- 덕트의 끝부분은 막을 것.
- 덕트는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것.

232.40 케이블트레이시스템

232.41 케이블트레이공사

케이블트레이공사는 케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속재 또는 불연성 재료로 제작된 유닛 또는 유닛의 집합체 및 그에 부속하는 부속재 등으로 구성된 견고한 구조물을 말하며 사다리형, 편칭형, 메시형, 바닥밀폐형 기타 이와 유사한 구조물을 포함하여 적용한다.

232.41.1 시설 조건

- 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블(334.7의 1의 “가” (1)(가)의 시험방법에 의한 시험에 합격한 케이블) 또는 기타 케이블(적당한 간격으로 연소(延燒)방지 조치를 하여야 한다) 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하여야 한다.
- 제1의 각 전선은 관련되는 각 규정에서 사용이 허용되는 것에 한하여 시설할 수 있다.

3. 케이블트레이 안에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있고 또한 그 부분이 측면 레일 위로 나오지 않도록 하고 그 부분을 절연처리 하여야 한다.
4. 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 케이블 트레이의 가로대에 견고하게 고정시켜야 한다.
5. 저압 케이블과 고압 또는 특고압 케이블은 동일 케이블 트레이 안에 포설하여서는 아니 된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속외장 케이블인 경우에는 그러하지 아니하다.
6. 수평 트레이에 다심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.
 - 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블트레이 내에 다심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름(케이블의 완성품의 바깥지름을 말한다. 이하 같다)의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 시설할 것.
 - 나. 벽면과의 간격은 20 mm 이상 이격하여 설치하여야 한다.
 - 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.20을 적용한다.

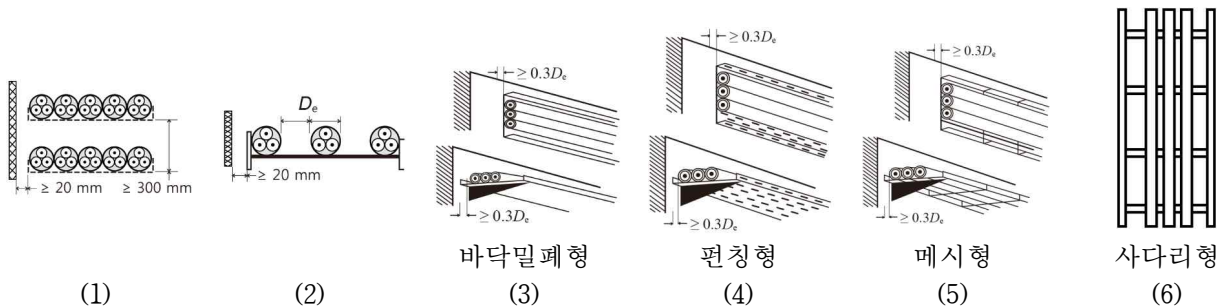


그림 232.41-1 수평트레이의 다심케이블 공사방법

7. 수평 트레이에 단심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.
 - 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블 트레이 내에 단심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다. 단, 삼각포설 시에는 묶음단위 사이의 간격은 단심케이블 지름의 2배 이상 이격하여 포설하여야 한다(그림 232.41-2 참조).
 - 나. 벽면과의 간격은 20 mm 이상 이격하여 설치하여야 한다.
 - 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.21을 적용한다.

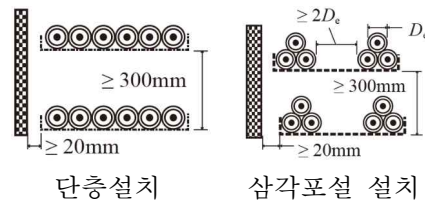


그림 232.41-2 수평트레이의 단심케이블 공사방법

8. 수직 트레이에 다심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

- 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블트레이 내에 다심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다.
- 나. 벽면과의 간격은 가장 굵은 케이블의 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.20을 적용한다.

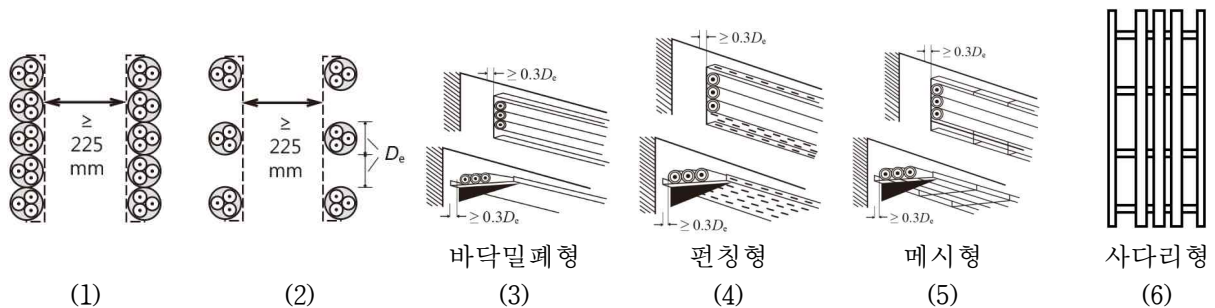


그림 232.41-3 수직트레이의 다심케이블 공사방법

9. 수직 트레이에 단심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

- 가. 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 메시형 케이블 트레이 내에 단심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다. 단, 삼각포설 시에는 묶음단위 사이의 간격은 단심케이블 지름의 2배 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 나. 벽면과의 간격은 가장 굵은 단심케이블 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여 설치하여야 한다.
- 다. 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.21을 적용한다.

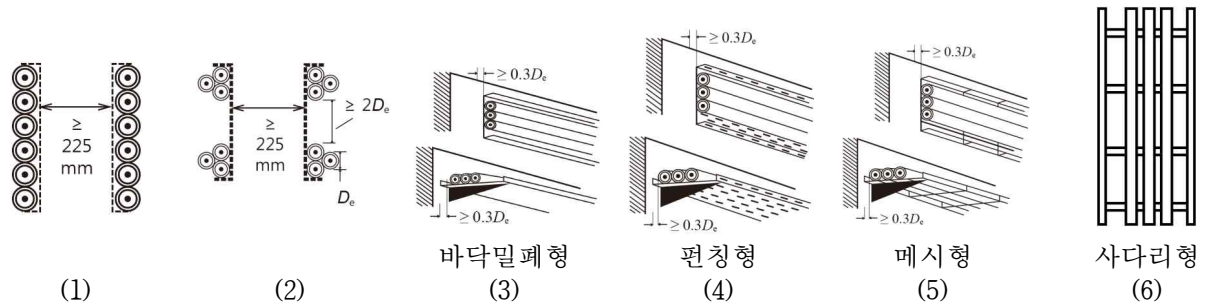


그림 232.41-4 수직트레이의 단심케이블 공사방법

232.41.2 케이블트레이의 선정

1. 수용된 모든 전선을 지지할 수 있는 적합한 강도의 것이어야 한다. 이 경우 케이블 트레이의 안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.
2. 지지대는 트레이 자체 하중과 포설된 케이블 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
3. 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
4. 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료의 것이어야 한다.
5. 측면 레일 또는 이와 유사한 구조재를 부착하여야 한다.
6. 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것이어야 한다.
7. 비금속재 케이블 트레이는 난연성 재료의 것이어야 한다.
8. 금속재 케이블트레이시스템은 기계적 및 전기적으로 완전하게 접속하여야 하며 금속재 트레이는 211과 140에 준하여 접지공사를 하여야 한다.
9. 케이블이 케이블트레이시스템에서 금속관, 합성수지관 등 또는 함으로 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
10. 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분에는 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
11. 케이블트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에 관통부는 불연성의 물질로 충전(充填)하여야 한다.
12. 케이블트레이 및 그 부속재의 표준은 KS C 8464(케이블 트레이) 또는 「전력산업기술기준(KEPIC)」 ECD 3100을 준용하여야 한다.

232.51 케이블공사

232.51.1 시설조건

케이블공사에 의한 저압 옥내배선(232.51.2 및 232.51.3에서 규정하는 것을 제외한다)은 다음에 따라 시설하여야 한다.

1. 전선은 케이블 및 캡타이어케이블일 것.

2. 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 포설하는 케이블에는 적당한 방호 장치를 할 것.
3. 전선을 조영재의 아랫면 또는 옆면에 따라 붙이는 경우에는 전선의 지지점 간의 거리를 케이블은 2 m(사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m) 이하 캡타이어케이블은 1 m 이하로 하고 또한 그 피복을 손상하지 아니하도록 붙일 것.
4. 관 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분·금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하로서 다음 중 하나에 해당할 경우에는 관 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분에 대하여는 그러하지 아니하다.
 - 가. 방호 장치의 금속제 부분의 길이가 4 m 이하인 것을 건조한 곳에 시설하는 경우
 - 나. 옥내배선의 사용전압이 직류 300 V 또는 교류 대지 전압이 150 V 이하로서 방호 장치의 금속제 부분의 길이가 8 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 또는 건조한 것에 시설하는 경우

232.51.2 콘크리트 직매용 포설

저압 옥내배선은 232.51.1의 4의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

1. 전선은 콘크리트 직매용(直埋用) 케이블 또는 334.1의 4의 “마”에서 “사”까지 정하는 구조의 개장을 한 케이블일 것.
2. 공사에 사용하는 박스는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 금속제 이거나 합성 수지제의 것 또는 황동이나 동으로 견고하게 제작한 것일 것.
3. 전선을 박스 또는 폴박스 안에 인입하는 경우는 물이 박스 또는 폴박스 안으로 침입하지 아니하도록 적당한 구조의 부싱 또는 이와 유사한 것을 사용할 것.
4. 콘크리트 안에는 전선에 접속점을 만들지 아니할 것.

232.51.3 수직 케이블의 포설

1. 전선을 건조물의 전기 배선용의 파이프 샤프트 안에 수직으로 매어 달아 시설하는 저압 옥내배선은 232.51.1의 2 및 4의 규정에 준하여 시설하는 이외의 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전선은 다음 중 하나에 적합한 케이블일 것.

- (1) KS C IEC 60502(정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출 성형 절연 전력케이블 및 그 부속품)에 적합한 비닐외장케이블 또는 클로로프렌외장케이블(도체에 연알루미늄선, 반경 알루미늄선 또는 알루미늄 성형단선을 사용하는 것 및 (2)에 규정하는 강심알루미늄 도체 케이블을 제외한다)로서 도체에 동을 사용하는 경우는 공칭단면적 25 mm² 이상, 도체에 알루미늄을 사용한 경우는 공칭단면적 35 mm² 이상의 것.

- (2) 강심알루미늄 도체 케이블은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 적합할 것.
- (3) 수직조가용선 부(付) 케이블로서 다음에 적합할 것.

(가) 케이블은 인장강도 5.93 kN 이상의 금속선 또는 단면적이 22 mm² 아연도강연선으로서 단면적 5.3 mm² 이상의 조가용선을 비닐외장케이블 또는 클로로프렌외장케이블의 외장에 견고하게 붙인 것일 것.

(나) 조가용선은 케이블의 중량(조가용선의 중량을 제외한다)의 4배의 인장강도에 견디도록 붙인 것일 것.

- (4) KS C IEC 60502(정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출 성형 절연 전력케이블 및 그 부속품)에 적합한 비닐외장케이블 또는 클로로프렌외장케이블의 외장 위에 그 외장을 손상하지 아니하도록 좌상(座床)을 시설하고 또 그 위에 아연도금을 한 철선으로서 인장강도 294 N 이상의 것 또는 지름 1 mm 이상의 금속선을 조밀하게 연합한 철선 개장 케이블

나. 전선 및 그 지지부분의 안전율은 4 이상일 것.

다. 전선 및 그 지지부분은 충전부분이 노출되지 아니하도록 시설할 것.

라. 전선과의 분기부분에 시설하는 분기선은 케이블일 것.

마. 분기선은 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하고 또한 전선과의 분기부분에는 진동 방지장치를 시설할 것.

바. “마”의 규정에 의하여 시설하여도 전선에 손상을 입힐 우려가 있을 경우에는 적당한 개소에 진동 방지장치를 더 시설할 것.

- 2. 제1에서 규정하는 케이블은 242.2부터 242.5에서 규정하는 장소에 시설하여서는 아니 된다.

232.56 애자공사

232.56.1 시설조건

- 1. 전선은 다음의 경우 이외에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선 및 인입용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.

가. 전기로용 전선

나. 전선의 피복 절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선

다. 취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 전선

- 2. 전선 상호 간의 간격은 0.06 m 이상일 것.

- 3. 전선과 조영재 사이의 이격거리는 사용전압이 400 V 이하인 경우에는 25 mm 이상, 400 V 초과인 경우에는 45 mm(건조한 장소에 시설하는 경우에는 25 mm)이상일 것.

- 4. 전선의 지지점 간의 거리는 전선을 조영재의 윗면 또는 옆면에 따라 붙일 경우에는 2 m 이하일 것.

- 5. 사용전압이 400 V 초과인 것은 제4의 경우 이외에는 전선의 지지점 간의 거리는 6

m 이하일 것.

6. 저압 옥내배선은 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하인 경우에 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 때에는 그러하지 아니하다.
7. 전선이 조영재를 관통하는 경우에는 그 관통하는 부분의 전선을 전선마다 각각 별개의 난연성 및 내수성이 있는 절연관에 넣을 것. 다만, 사용전압이 150 V 이하인 전선을 건조한 장소에 시설하는 경우로서 관통하는 부분의 전선에 내구성이 있는 절연 테이프를 감을 때에는 그러하지 아니하다.

232.56.2 애자의 선정

사용하는 애자는 절연성·난연성 및 내수성의 것이어야 한다.

232.60 버스바트링킹시스템

232.61 버스덕트공사

232.61.1 시설조건

1. 덕트 상호 간 및 전선 상호 간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.
2. 덕트를 조영재에 붙이는 경우에는 덕트의 지지점 간의 거리를 3 m(취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m) 이하로 하고 또한 견고하게 붙일 것.
3. 덕트(환기형의 것을 제외한다)의 끝부분은 막을 것.
4. 덕트(환기형의 것을 제외한다)의 내부에 먼지가 침입하지 아니하도록 할 것.
5. 덕트는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것.
6. 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설하는 경우에는 옥외용 버스덕트를 사용하고 버스덕트 내부에 물이 침입하여 고이지 아니하도록 할 것.

232.61.2 버스덕트의 선정

1. 도체는 단면적 20 mm² 이상의 띠 모양, 지름 5 mm 이상의 관모양이나 둥글고 긴 막대 모양의 동 또는 단면적 30 mm² 이상의 띠 모양의 알루미늄을 사용한 것일 것.
2. 도체 지지물은 절연성·난연성 및 내수성이 있는 견고한 것일 것.
3. 덕트는 표 232.61-1의 두께 이상의 강판 또는 알루미늄판으로 견고히 제작한 것일 것.

표 232.61-1 버스덕트의 선정

덕트의 최대 폭(mm)	덕트의 판 두께(mm)		
	강 판	알루미늄판	합성수지판
150 이하	1.0	1.6	2.5
150 초과 300 이하	1.4	2.0	5.0
300 초과 500 이하	1.6	2.3	-
500 초과 700 이하	2.0	2.9	-
700 초과하는 것	2.3	3.2	-

4. 구조는 KS C IEC 60439-2(버스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항)의 구조에 적합할 것.
5. 완성품은 KS C IEC 60439-2(버스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항)의 시험방법에 의하여 시험하였을 때에 “8 시험 표준서”에 적합한 것일 것.

232.70 파워트랙시스템

232.71 라이팅덕트공사

232.71.1 시설조건

1. 덕트 상호 간 및 전선 상호 간은 견고하게 또한 전기적으로 완전히 접속할 것.
2. 덕트는 조영재에 견고하게 붙일 것.
3. 덕트의 지지점 간의 거리는 2 m 이하로 할 것.
4. 덕트의 끝부분은 막을 것.
5. 덕트의 개구부(開口部)는 아래로 향하여 시설할 것. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 장소에서 덕트의 내부에 먼지가 들어가지 아니하도록 시설하는 경우에 한하여 옆으로 향하여 시설할 수 있다.
6. 덕트는 조영재를 관통하여 시설하지 아니할 것.
7. 덕트에는 합성수지 기타의 절연물로 금속재 부분을 피복한 덕트를 사용한 경우 이외에는 211과 140에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 대지 전압이 150 V 이하이고 또한 덕트의 길이(2본 이상의 덕트를 접속하여 사용할 경우에는 그 전체 길이를 말한다)가 4 m 이하인 때는 그러하지 아니하다.
8. 덕트를 사람이 용이하게 접촉할 우려가 있는 장소에 시설하는 경우에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설할 것.

232.71.2 라이팅덕트 및 부속품의 선정

라이팅덕트공사에 사용하는 라이팅덕트 및 부속품은 KS C IEC 60570(등기구전원공급용트랙시스템)에 적합할 것.

232.81 옥내에 시설하는 저압 접촉전선 배선

1. 이동기중기·자동청소기 그 밖에 이동하며 사용하는 저압의 전기기계기구에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 접촉전선(전차선 및 241.8.3의 “가”에 규정하는 접촉전선을 제외한다. 이하 이 조에서 “저압 접촉전선”이라 한다)을 옥내에 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐된 장소에 애자공사 또는 버스덕트공사 또는 절연트롤리공사에 의하여야 한다.
2. 저압 접촉전선을 애자공사에 의하여 옥내의 전개된 장소에 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 다음에 따라야 한다.
 - 가. 전선의 바닥에서의 높이는 3.5 m 이상으로 하고 또한 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것. 다만, 전선의 최대 사용전압이 60 V 이하이고 또한 건조한 장소에 시설하는 경우로서 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 나. 전선과 건조물 또는 주행 크레인에 설치한 보도·계단·사다리·점검대(전선 전용 점검대로서 취급자 이외의 자가 쉽게 들어갈 수 없도록 자물쇠 장치를 한 것은 제외한다)이거나 이와 유사한 것 사이의 이격거리는 위쪽 2.3 m 이상, 옆쪽 1.2 m 이상으로 할 것. 다만, 전선에 사람이 접촉할 우려가 없도록 적당한 방호장치를 시설한 경우는 그러하지 아니하다.
 - 다. 전선은 인장강도 11.2 kN 이상의 것 또는 지름 6 mm의 경동선으로 단면적이 28 mm² 이상인 것일 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하인 경우에는 인장강도 3.44 kN 이상의 것 또는 지름 3.2 mm 이상의 경동선으로 단면적이 8 mm² 이상인 것을 사용할 수 있다.
 - 라. 전선은 각 지지점에 견고하게 고정시켜 시설하는 것 이외에는 양쪽 끝을 장력에 견디는 애자 장치에 의하여 견고하게 인류(引留)할 것.
 - 마. 전선의 지지점간의 거리는 6 m 이하일 것. 다만, 전선에 구부리기 어려운 도체를 사용하는 경우 이외에는 전선 상호 간의 거리를, 전선을 수평으로 배열하는 경우에는 0.28 m 이상, 기타의 경우에는 0.4 m 이상으로 하는 때에는 12 m 이하로 할 수 있다.
 - 바. 전선 상호 간의 간격은 전선을 수평으로 배열하는 경우에는 0.14 m 이상, 기타의 경우에는 0.2 m 이상일 것. 다만, 다음에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - (1) 전선 상호 간 및 집전장치(集電裝置)의 충전부분과 극성이 다른 전선 사이에 절연성이 있는 견고한 격벽을 시설하는 경우
 - (2) 전선을 표 232.81-1에서 정한 값 이하의 간격으로 지지하고 또한 동요하지 아니하도록 시설하는 이외에 전선 상호 간의 간격을 60 mm 이상으로 하는 경우

표 232.81-1 전선 상호 간의 간격 판정을 위한 전선의 지지점 간격

단면적의 구분	지지점 간격
1 cm ² 미만	1.5 m(굴곡 반지름이 1 m 이하인 곡선 부분에서는 1 m)
1 cm ² 이상	2.5 m(굴곡 반지름이 1 m 이하인 곡선 부분에서는 1 m)

(3) 사용전압이 150 V 이하인 경우로서 건조한 곳에 전선을 0.5 m 이하의 간격으로 지지하고 또한 집전장치의 이동에 의하여 동요하지 아니하도록 시설하는 이외에 전선 상호 간의 간격을 30 mm 이상으로 하고 또한 그 전선에 전기를 공급하는 옥내배선에 정격전류가 60 A 이하인 과전류 차단기를 시설하는 경우
 사. 전선과 조영재 사이의 이격거리 및 그 전선에 접촉하는 집전장치의 충전부분과 조영재 사이의 이격거리는 습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 시설하는 것은 45 mm 이상, 기타의 곳에 시설하는 것은 25 mm 이상일 것. 다만, 전선 및 그 전선에 접촉하는 집전장치의 충전부분과 조영재 사이에 절연성이 있는 견고한 격벽을 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

아. 애자는 절연성, 난연성 및 내수성이 있는 것일 것.

3. 저압 접촉전선을 애자공사에 의하여 옥내의 점검할 수 있는 은폐된 장소에 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 제2의 “다”, “라” 및 “아”의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전선에는 구부리기 어려운 도체를 사용하고 또한 이를 표 232.81-1에서 정한 값 이하의 지지점 간격으로 동요하지 아니하도록 견고하게 고정시켜 시설할 것.

나. 전선 상호 간의 간격은 0.12 m 이상일 것.

다. 전선과 조영재 사이의 이격거리 및 그 전선에 접촉하는 집전장치의 충전부분과 조영재 사이의 이격거리는 45 mm 이상일 것. 다만, 전선 및 그 전선에 접촉하는 집전장치의 충전부분과 조영재 사이에 절연성이 있는 견고한 격벽을 시설하는 경우에 그러하지 아니하다.

4. 저압 접촉전선을 버스덕트공사에 의하여 옥내에 시설하는 경우에, 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 232.61.1의 1 및 2의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 버스덕트는 다음에 적합한 것일 것.

(1) 도체는 단면적 20 mm² 이상의 띠 모양 또는 지름 5 mm 이상의 관모양이나 둥글고 긴 막대 모양의 동 또는 황동을 사용한 것일 것.

(2) 도체지지물은 절연성·난연성 및 내수성이 있는 견고한 것일 것.

(3) 덕트는 그 최대 폭에 따라 표 232.61-1의 두께 이상의 강판·알루미늄판 또는 합성수지판(최대 폭이 300 mm 이하의 것에 한한다)으로 견고히 제작한 것일 것.

(4) 구조는 KS C 8449(2007)(트롤리버스관로)의 “6 구조”에 적합한 것일 것.

(5) 완성품은 KS C 8449(2007)(트롤리버스관로)의 “8 시험방법”에 의하여 시험하였을 때에 “5 성능”에 적합한 것일 것.

나. 덕트의 개구부는 아래를 향하여 시설할 것.

다. 덕트의 끝 부분은 충전부분이 노출하지 아니하는 구조로 되어 있을 것.

라. 사용전압이 400 V 이하인 경우에는 금속제 덕트에 접지공사를 할 것.

마. 사용전압이 400 V 초과인 경우에는 금속제 덕트에 특별 접지공사를 할 것. 다만, 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 접지공사에 의할 수 있다.

5. 제4의 경우에 전선의 사용전압이 직류 30 V(사람이 전선에 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 60 V) 이하로서 덕트 내부에 먼지가 쌓이는 것을 방지하기 위한 조치를 강구하고 또한 다음에 따라 시설할 때에는 제4의 규정에 따르지 아니할 수 있다.

가. 버스덕트는 다음에 적합한 것일 것.

(1) 도체는 단면적 20 mm² 이상의 띠 모양 또는 지름 5 mm 이상의 관모양이나 둥글고 긴 막대 모양의 동 또는 황동을 사용한 것일 것.

(2) 도체 지지물은 절연성·난연성 및 내수성이 있고 견고한 것일 것.

(3) 덕트는 그 최대폭에 따라 표 232.61-1의 두께 이상의 강판 또는 알루미늄판으로 견고하게 제작한 것일 것.

(4) 구조는 다음에 적합한 것일 것.

(가) KS C 8449(2002)(트롤리버스관로)의 “6 구조[나충전부와 비충전 금속부 및 이극 나충전부(異極裸充電部) 상호 간의 거리에 관한 부분은 제외한다]”에 적합한 것일 것.

(나) 나충전부 상호 간 및 나충전부와 비충전 금속부간의 연면거리 및 공간거리는 각각 4 mm 및 2.5 mm 이상일 것.

(다) 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 장소에 덕트를 시설할 경우는 도체 상호 간에 절연성이 있는 견고한 격벽을 만들고 또한 덕트와 도체간에 절연성이 있는 개재물이 있을 것.

(5) 완성품은 KS C 8449(2002)(트롤리버스관로)의 “8 시험방법(금속제 관로와 트롤리의 금속 프레임간의 접촉저항 시험에 관한 부분은 제외한다)”에 의하여 시험하였을 때에 “5 성능”에 적합한 것일 것.

나. 덕트는 건조한 장소에 시설할 것.

다. 버스덕트에 전기를 공급하기 위해서 1차측 전로의 사용전압이 400 V 이하인 절연 변압기를 사용할 것.

라. “다”의 절연 변압기의 2차측 전로는 접지하지 아니할 것.

마. “다”의 절연 변압기는 1차권선과 2차권선 사이에 금속제 혼촉방지판을 설치하

고 또한 이것에 140의 규정을 준용하여 접지공사를 할 것.

바. “다”의 절연 변압기 교류 2 kV의 시험전압을 하나의 권선과 다른 권선, 철심 및 외함 간에 연속하여 1분간 가하여 절연내력을 시험하였을 때 이에 견디는 것일 것.

6. 저압 접촉전선을 절연 트롤리 공사에 의하여 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 절연 트롤리선은 사람이 쉽게 접할 우려가 없도록 시설할 것.

나. 절연 트롤리 공사에 사용하는 절연 트롤리선 및 그 부속품(절연 트롤리선을 상호 접속하는 것. 절연 트롤리선의 끝에 붙이는 것 및 행거에 한한다)과 콜렉터는 다음에 적합한 것일 것.

(1) 절연트롤리선의 도체는 지름 6 mm의 경동선 또는 이와 동등 이상의 세기의 것으로서 단면적이 28 mm² 이상의 것일 것.

(2) 재료는 KS C 3134(2008)(절연트롤리장치)의 “7 재료”에 적합할 것.

(3) 구조는 KS C 3134(2008)(절연트롤리장치)의 “6 구조”에 적합할 것.

(4) 완성품은 KS C 3134(2008)(절연트롤리장치)의 “8 시험방법”에 의하여 시험하였을 때에 “5 성능”에 적합할 것.

다. 절연 트롤리선의 개구부는 아래 또는 옆으로 향하여 시설할 것.

라. 절연 트롤리선의 끝 부분은 충전부분이 노출되지 아니하는 구조의 것일 것.

마. 절연 트롤리선은 각 지지점에서 견고하게 시설하는 것 이외에 그 양쪽 끝을 내장 인류장치에 의하여 견고하게 인류할 것.

바. 절연 트롤리선 지지점 간의 거리는 표 232.81-2에서 정한 값 이상일 것. 다만, 절연 트롤리선을 “마”의 규정에 의하여 시설하는 경우에는 6 m를 넘지 아니하는 범위내의 값으로 할 수 있다.

표 232.81-2 절연 트롤리선의 지지점 간격

도체 단면적의 구분	지지점 간격
500 mm ² 미만	2 m (굴곡 반지름이 3 m 이하의 곡선 부분에서는 1 m)
500 mm ² 이상	3 m (굴곡 반지름이 3 m 이하의 곡선 부분에서는 1 m)

사. 절연 트롤리선 및 그 절연 트롤리선에 접촉하는 집전장치는 조영재와 접촉되지 아니하도록 시설할 것.

아. 절연 트롤리선을 습기가 많은 장소 또는 물기가 있는 장소에 시설하는 경우에는 “나”에서 정하는 표준에 적합한 옥외용 행거 또는 옥외용 내장 인류장치를 사용할 것.

7. 옥내에서 사용하는 기계기구에 시설하는 저압 접촉전선은 다음에 따라야 하며 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.
 - 가. 전선은 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설할 것. 다만, 취급자 이외의 자가 쉽게 접근할 수 없는 곳에 취급자가 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 나. 전선은 절연성·난연성 및 내수성이 있는 애자로 기계기구에 접촉할 우려가 없도록 지지할 것. 다만, 건조한 목재의 마루 또는 이와 유사한 절연성이 있는 것 위에서 취급하도록 시설된 기계기구에 시설되는 주행 레일을 저압 접촉전선으로 사용하는 경우에 다음에 의하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - (1) 사용전압은 400 V 이하일 것.
 - (2) 전선에 전기를 공급하기 위하여 변압기를 사용하는 경우에는 절연 변압기를 사용할 것. 이 경우에 절연 변압기의 1차측의 사용전압은 대지전압 300 V 이하이어야 한다.
 - (3) 전선에는 140의 규정에 의하여 접지공사를 할 것.
8. 옥내에 시설하는 접촉전선(기계기구에 시설하는 것을 제외한다)이 다른 옥내전선(342.3에서 규정하는 고압 접촉전선을 제외한다. 이하 이 항에서 같다), 약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 외와 유사한 것(여기에서 “다른 옥내전선 등”이라 한다)과 접근하거나 교차하는 경우에는 상호 간의 이격거리는 0.3 m(가스계량기 및 가스관의 이음부와는 0.6 m) 이상이어야 한다. 다만, 저압 접촉전선을 절연 트롤리 공사에 의하여 시설하는 경우에 상호 간의 이격거리는 0.1 m(가스계량기 및 가스관의 이음부는 제외) 이상으로 할 때, 또는 저압 접촉전선을 버스덕트공사에 의하여 시설하는 경우 버스덕트공사에 사용하는 덕트가 다른 옥내전선 등(가스계량기 및 가스관의 이음부는 제외)과 접촉하지 아니하도록 시설하는 때에는 그러하지 아니하다.
9. 옥내에 시설하는 저압 접촉전선에 전기를 공급하기 위한 전로에는 접촉전선 전용의 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하여야 한다. 이 경우에 개폐기는 저압 접촉전선에 가까운 곳에 쉽게 개폐할 수 있도록 시설하고, 과전류 차단기는 각 극(다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 한다.
10. 저압 접촉전선은 242.2(242.2의 3은 제외한다)부터 242.5에서 규정하는 옥내에 시설 하여서는 아니 된다.
11. 저압 접촉전선은 옥내의 전개된 곳에 저압 접촉전선 및 그 주위에 먼지가 쌓이는 것을 방지하기 위한 조치를 강구하고 또한 면·마전 그 밖의 타기 쉬운 섬유의 먼지가 있는 곳에서는 저압 접촉전선과 그 접촉전선에 접촉하는 집전장치가 사용 상태에서 떨어지지 아니하도록 시설하는 경우 이외에는 242.2.3에 규정하는 곳에 시설하여서는 아니 된다.
12. 옥내에 시설하는 저압 접촉전선(제7의 “나” 단서의 규정에 의하여 시설하는 것을

제외한다)과 대지 사이의 절연저항은 기술기준 제52조 표에서 정한 값 이상이어야 한다.

232.82 작업선 등의 실내 배선

수상 또는 수중에 있는 작업선 등의 저압 옥내배선 및 저압 관등회로 배선의 케이블 배선에는 다음의 표준에 적합한 선박용 케이블을 사용할 수 있다.

가. 정격전압은 600 V일 것.

나. 재료 및 구조는 KS C IEC 60092-350(2006)(선박용 전기설비-제350부 : 선박용 케이블의 구조 및 시험에 관한 일반 요구사항)의 “제2부 구조”에 적합할 것.

다. 완성품은 KS C IEC 60092-350(2006)(선박용 전기설비-제350부 : 선박용 케이블의 구조 및 시험에 관한 일반 요구사항)의 “제3부 시험요구사항”에 적합한 것일 것.

232.84 옥내에 시설하는 저압용 배분전반 등의 시설

1. 옥내에 시설하는 저압용 배·분전반의 기구 및 전선은 쉽게 점검할 수 있도록 하고 다음에 따라 시설할 것.

가. 노출된 충전부가 있는 배전반 및 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없도록 설치하여야 한다.

나. 한 개의 분전반에는 한 가지 전원(1회선의 간선)만 공급하여야 한다. 다만, 안전 확보가 충분하도록 격벽을 설치하고 사용전압을 쉽게 식별할 수 있도록 그 회로의 과전류차단기 가까운 곳에 그 사용전압을 표시하는 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 주택용 분전반은 노출된 장소(신발장, 옷장 등의 은폐된 장소에는 시설할 수 없다)에 시설하며 구조는 KS C 8326 “7 구조, 치수 및 재료”에 의한 것일 것.

라. 옥내에 설치하는 배전반 및 분전반은 불연성 또는 난연성(KS C 8326의 “8.10 캐비닛의 내연성 시험”에 합격한 것을 말한다)이 있도록 시설할 것.

2. 옥내에 시설하는 저압용 전기계량기와 이를 수납하는 계기함을 사용할 경우는 쉽게 점검 및 보수할 수 있는 위치에 시설하고, 계기함은 KS C 8326 “7.20 재료”와 동등 이상의 것으로서 KS C 8326 “6.8 내연성”에 적합한 재료일 것.

232.85 옥내에서의 전열 장치의 시설

1. 옥내에는 다음의 경우 이외에는 발열체를 시설하여서는 아니 된다.
 - 가. 기계기구의 구조상 그 내부에 안전하게 시설할 수 있는 경우
 - 나. 241.12(241.12.3을 제외한다), 241.11 또는 241.5의 규정에 의하여 시설하는 경우
2. 옥내에 시설하는 저압의 전열장치에 접속하는 전선은 열로 인하여 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 시설하여야 한다.

233 전기기기

234 조명설비

234.1 등기구의 시설

234.1.1 적용범위

저압 조명설비 등을 일반장소에 시설 시 적용한다.

234.1.2 설치 요구사항

등기구는 제조사의 지침과 관련 KS 표준(KS C IEC 60598) 및 아래 항목을 고려하여 설치하여야 한다.

가. 등기구는 다음을 고려하여 설치하여야 한다.

- (1) 시동 전류
- (2) 고조파 전류
- (3) 보상
- (4) 누설 전류
- (5) 최초 점화 전류
- (6) 전압강하

나. 램프에서 발생하는 모든 주파수 및 과도전류에 관련된 자료를 고려하여 보호방법 및 제어장치를 선정하여야 한다.

234.1.3 열 영향에 대한 주변의 보호

등기구의 주변에 발광과 대류 에너지의 열영향은 다음을 고려하여 선정 및 설치하여야 한다.

가. 램프의 최대 허용 소모전력

나. 인접 물질의 내열성

- (1) 설치 지점
- (2) 열 영향이 미치는 구역

다. 등기구 관련 표시

라. 가연성 재료로부터 적절한 간격을 유지하여야 하며, 제작자에 의해 다른 정보가

주어지지 않으면, 스포트라이트나 프로젝터는 모든 방향에서 가연성 재료로부터 다음의 최소 거리를 두고 설치하여야 한다.

- (1) 정격용량 100 W 이하: 0.5 m
- (2) 정격용량 100 W 초과 300 W 이하: 0.8 m
- (3) 정격용량 300 W 초과 500 W 이하: 1.0 m
- (4) 정격용량 500 W 초과: 1.0 m 초과

234.1.4 조명설비의 배선계통

1. 고정배선에 접속

가. 배선계통은 다음 중 어느 하나와 같이 단말 처리한다.

- (1) KS C IEC 60670-1-A(가정용 및 이와 유사한 용도의 고정 전기 설비용 부속품의 박스와 외함-제1부 : 일반 요구사항)의 관련 표준에 따른 박스
- (2) 박스에 고정된 아웃렛 등기구 접속용 장치
- (3) 배선계통에 직접 접속되도록 고안된 전기기기

2. 관통 배선

가. 등기구 관통 배선의 설치는 관통 배선용으로 고안된 등기구에만 허용된다. 접속기구가 필요하지만, 관통 배선용으로 고안된 등기구에 포함되어 있지 않을 경우, 접속기구는 다음 중 어느 하나에 따른다.

- (1) KS C IEC 60998-2-3(가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속 기구-제2-3부 : 절연 관통형 전선 커넥터의 개별 요구사항)에 따른 전원 접속에 사용되는 단자
- (2) 관통 배선의 접속에 사용되는 설치커플러
- (3) 그 밖에 적합한 접속기구

관통 배선 케이블은 온도 정보와 등기구 또는 다음의 제조자의 설치지침이 제공된다면 그에 따라 선정하여야 한다.

- (가) KS C IEC 60598(등기구)에 따른 등기구 및 LED 등기구로서 표시온도에 대한 적절한 케이블 및 온도 표시된 것을 사용
- (나) KS C IEC 60598(등기구)에 따른 등기구 및 LED 등기구로서 제조자의 지침에 명확히 요구되지 않는 한 내열케이블로 온도표시가 없는 것.
- (다) 정보가 없을 때, KS C IEC 60245-3(정격 전압 450/750 V 이하 고무 절연 케이블-제3부 : 내열 실리콘 고무 절연 전선)에 따른 내열케이블 및 절연도체, 또는 그와 동등한 형식의 것을 사용

234.1.5 등기구의 집합

하나의 공통 중성선만으로 3상회로의 3개 선도체 사이에 나뉘어진 등기구의 집합은 모든 선도체가 하나의 장치로 동시에 차단되어야 한다.

234.1.6 등기구 안의 자외선 방사의 영향과 열에 대한 보호

등기구 또는 통과 경로의 케이블 외피나 케이블의 심선은 등기구나 그 램프에 의해 발생하는 자외선 방사와 열로 인해 손상이나 악영향을 받지 않도록 선정하여야 한다.

234.1.7 보상 커패시터

총 정전용량이 0.5 μF 를 초과하는 보상 커패시터는 KS C IEC 61048(램프 보조장치－형광 램프 및 방전 램프용 커패시터－일반 및 안전 요구사항)의 요구사항에 적합한 방전 저항기와 결합한 경우에 한해 사용할 수 있다.

234.1.8 조명 디스플레이 스탠드의 감전에 대한 보호

조명 디스플레이 스탠드의 감전에 대한 보호는 다음 중 어느 하나에 의해 제공하여야 한다.

가. SELV 또는 PELV전원 공급

나. 211.2과 211.6.1에 따른 추가보호를 모두 제공

234.2 코드의 사용

1. 코드는 조명용 전원코드(KS C IEC 60598-1) 및 이동전선으로만 사용할 수 있으며, 고정배선으로 사용하여서는 안 된다. 다만, 234.8에서 규정하는 건조한 곳에 시설하고 또한 내부를 건조한 상태로 사용하는 진열장 등의 내부에 배선할 경우는 고정배선으로 사용할 수 있다.
2. 코드는 사용전압 400 V 이하의 전로에 사용한다.

234.3 코드 및 이동전선

1. 조명용 전원코드 또는 이동전선은 단면적 0.75 mm^2 이상의 코드 또는 캡타이어케이블을 용도에 적합하게 표 234.3-1에 따라 선정하여야 한다.
2. 조명용 전원코드를 비나 이슬에 맞지 않도록 시설하고(옥측에 시설하는 경우에 한한다) 사람이 쉽게 접촉되지 않도록 시설할 경우에는 단면적이 0.75 mm^2 이상인 450/750 V 내열성 에틸렌아세테이트 고무절연전선을 사용할 수 있다. 이 경우 전구 수구의 리드 인출부의 전선간격이 10 mm 이상인 전구소켓을 사용하는 것은 0.75 mm^2 이상인 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선을 사용할 수 있다.
3. 옥내에서 조명용 전원코드 또는 이동전선을 습기가 많은 장소 또는 수분이 있는 장소에 시설할 경우에는 고무코드(사용전압이 400 V 이하인 경우에 한함) 또는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌캡타이어케이블로서 단면적이 0.75 mm^2 이상인 것이어야 한다.

표 234.3-1 코드 또는 캡타이어케이블의 선정

종류 \ 용도		옥내		옥외 · 옥측	
		조명용 전원코드	이동전선	조명용 전원코드	이동전선
코드	비닐	×	△○	×	×
	고무	○	○	×	×
	편조 고무			●	□
	금사	×	▲	×	×
	실내장식전등기구용		○	×	×
캡타이어 케이블	고무	◎	◎	◎	◎
	비닐	×	△◎	×	△◎

○, □, ●: 300/300 V 이하에 사용한다.
◎: 0.6/1 kV 이하에 사용한다.
×: 사용될 수 없다.
△: 다음 조건에 적합한 것에 한하여 사용할 수 있다.
- 방전등, 라디오, 텔레비전, 선풍기, 전기이발기 등 전기를 열로 사용하지 않는 소형기계기구에 사용할 경우
- 전기모포, 전기온수기 등 고온부가 노출되지 않은 것으로 이에 전선이 접촉될 우려가 없는 구조의 가열장치(가열장치와 전선과의 접속부 온도가 80 ℃ 이하이고 또한 전열기 외면의 온도가 100 ℃를 초과할 우려가 없는 것)에 사용할 경우
▲: 전기면도기, 전기이발기 등과 같은 소형 가정용 전기기계기구에 부착되고 또한 길이가 2.5 m 이하이며 건조한 장소에서 사용될 경우에 한한다.
●: 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우
□: 옥측에 비나 이슬에 맞지 아니하도록 시공한 경우 사용할 수 있다.

234.4 코드 또는 캡타이어케이블의 접속

234.4.1 코드 또는 캡타이어케이블과 옥내배선과의 접속

코드 또는 캡타이어케이블과 옥내배선과의 접속은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 점검할 수 없는 은폐장소에는 시설하지 말 것.

나. 옥내에 시설하는 저압의 이동전선과 저압 옥내배선과의 접속에는 꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하여야 한다. 다만, 이동전선을 조가용선에 조가하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 접속점에는 조명기구 및 기타 전기기계기구의 중량이 걸리지 않도록 할 것.

234.4.2 코드 상호 또는 캡타이어케이블 상호의 접속

코드 상호, 캡타이어케이블 상호 또는 이들 상호간의 접속은 코드접속기, 접속함 및 기타 기구를 사용하여야 한다. 다만, 단면적이 10 mm² 이상의 캡타이어케이블 상호를 접속하는 경우로 접속부분을 123에 따라 시설하고 또한 다음에 의하여 시설할 경우는 적용하지 않는다.

가. 절연피복에는 자기융착성 테이프를 사용하거나 또는 동등이상의 절연 효력을 갖도록 할 것.

나. 접속부분의 외면에는 견고한 금속제의 방호장치를 할 것.

234.4.3 코드 또는 캡타이어케이블과 전기사용 기계기구와의 접속

1. 동(銅)전선과 전기기계기구 단자의 접속은 접촉이 완전하고 헐거워질 우려가 없도록

다음에 의하여야 한다.

가. 전선을 나사로 고정할 경우에 나사가 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 장소는 2중 너트, 스프링와셔 및 나사풀림 방지기구가 있는 것을 사용할 것.

나. 전선을 1본만 접속할 수 있는 구조의 단자는 2본 이상의 전선을 접속하지 말 것.

다. 기구단자가 누름나사형, 크램프형이거나 이와 유사한 구조가 아닌 경우는 단면적 10 mm²를 초과하는 단선 또는 단면적 6 mm²를 초과하는 연선(撚線)에 터미널러그를 부착할 것. 다만, 기구의 용량이 30 A 이하이고, 기구단자에 접속하는 전선이 연선인 경우는 적당히 연선의 소선수를 감소하여 터미널러그를 생략할 수 있다.

라. 연선에 터미널러그를 부착하지 않는 경우는 연선의 소선이 흩어지지 않도록 할 것. 다만, 누름나사형(와셔가 있는 것에 한한다), 크램프형이거나 이와 유사한 구조의 단자에 접속하는 경우 또는 전선에 연동 관을 사용하는 경우는 적용하지 않는다.

마. 터미널러그는(압착형 등은 제외한다) 납땜으로 전선을 부착할 것.

바. 접속점에 장력이 걸리지 않도록 시설할 것.

사. 누름나사형 단자 등에 전선을 접속하는 경우는 전선을 정해진 위치까지 확실하게 삽입할 것.

2. 알루미늄전선과 전기기계기구 단자의 접속은 접속이 완전하고 헐거워질 우려가 없도록 하고 제1의 “가”, “나”, “바”에 의하는 외에 다음에 따라야 한다.

가. 전기기계기구 단자는 알루미늄전선용 또는 알루미늄전선, 동전선 공용의 표시가 있는 것을 사용할 것. 다만, 장식(stud)단자 등의 경우 및 터미널러그 또는 터미널 플러그 등을 사용하여 접속하는 경우는 적용하지 않는다.

나. 전선에 터미널러그 등을 부착하는 경우는 도체에 손상을 주지 않도록 피복을 벗기고 접속작업 직전에 도체의 표면을 잘 닦을 것.

다. 나사단자에 전선을 접속하는 경우는 전선을 나사의 홈에 가능한 한 밀착하여 3/4 바퀴이상 1 바퀴이하로 감을 것.

라. 누름나사단자 등에 전선을 접속하는 경우는 전선을 정해진 위치까지 확실하게 삽입할 것.

마. 장식(stud)단자 등에 전선을 접속하는 경우는 터미널러그 등을 부착할 것. 다만, 단선을 “다”에 따라 접속하는 경우는 예외이다.

3. 제1 및 제2에 의하는 외에 다음에 따라야 한다.

가. 충전부분이 노출되지 않는 구조의 단자금구에 나사로 고정하거나 또는 기구용 플러그 등을 사용할 것.

나. 기구단자가 누름나사형, 크램프형 또는 이와 유사한 구조로 된 것을 제외하고 단면적 6 mm²를 초과하는 코드 및 캡타이어케이블에는 터미널러그를 부착할 것.

다. 코드와 형광등기구의 리드선과 접속은 전선접속기로 접속할 것.

234.5 콘센트의 시설

1. 콘센트의 정격전압은 사용전압과 동등 이상의 KS C 8305(배선용 꽂음 접속기)에 적합한 제품을 사용하고 다음에 의하여 시설하여야 한다.
 - 가. 노출형 콘센트는 기둥과 같은 내구성이 있는 조영재에 견고하게 부착할 것.
 - 나. 콘센트를 조영재에 매입할 경우는 매입형의 것을 견고한 금속제 또는 난연성 절연물로 된 박스 속에 시설할 것. 다만, 콘센트 자체에 그 단자 등의 충전부가 노출되지 않도록 견고한 난연성절연물의 외함을 가지는 것은 벽에 견고하게 부착할 때에 한하여 박스 사용을 생략할 수 있다.
 - 다. 콘센트를 바닥에 시설하는 경우는 방수구조의 플로어박스에 설치하거나 또는 이들 박스의 표면 플레이트에 틀어서 부착할 수 있도록 된 콘센트를 사용할 것.
 - 라. 욕조나 샤워시설이 있는 욕실 또는 화장실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 전기를 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - (1) 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 인체감전보호용 누전차단기(정격감도전류 15 mA 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전류동작형의 것에 한한다) 또는 절연변압기(정격용량 3 kVA 이하인 것에 한한다)로 보호된 전로에 접속하거나, 인체감전보호용 누전차단기가 부착된 콘센트를 시설하여야 한다.
 - (2) 콘센트는 접지극이 있는 방적형 콘센트를 사용하여 211과 140의 규정에 준하여 접지하여야 한다.
 - 마. 습기가 많은 장소 또는 수분이 있는 장소에 시설하는 콘센트 및 기계기구용 콘센트는 접지용 단자가 있는 것을 사용하여 211과 140의 규정에 준하여 접지하고 방습 장치를 하여야 한다.
2. 주택의 옥내전로에는 접지극이 있는 콘센트를 사용하여 211과 140의 규정에 준하여 접지하여야 한다.

234.6 점멸기의 시설

- 점멸기는 다음에 의하여 설치하여야 한다.
1. 점멸기는 전로의 비접지측에 시설하고 분기개폐기에 배선차단기를 사용하는 경우는 이것을 점멸기로 대용할 수 있다
 2. 노출형의 점멸기는 기둥 등의 내구성이 있는 조영재에 견고하게 설치할 것.
 3. 점멸기를 조영재에 매입할 경우는 다음 중 어느 하나에 의할 것.
 - 가. 매입형 점멸기는 금속제 또는 난연성 절연물의 박스에 넣어 시설할 것.
 - 나. 점멸기 자체가 그 단자부분 등의 충전부가 노출되지 않도록 견고한 난연성 절연물로 덮여 있는 것은 이것을 벽 등에 견고하게 설치하고 방호 커버를 설치한 경

우에 한하여 “가”에 관계없이 박스 사용을 생략할 수 있다.

다만, 방호 커버는 벽 내의 충전재가 접촉할 우려가 있는 경우를 제외하고는 생략할 수 있다.

4. 욕실 내는 점멸기를 시설하지 말 것. 다만 241.14의 규정에 따라 시설하는 경우에는 적용하지 않는다.
5. 가정용전등은 매 등기구마다 점멸이 가능하도록 할 것. 다만, 장식용 등기구(상들리에, 스포트라이트, 간접조명등, 보조등기구 등) 및 발코니 등기구는 예외로 할 수 있다.
6. 공장·사무실·학교·상점 및 기타 이와 유사한 장소의 옥내에 시설하는 전체 조명용 전등은 부분조명이 가능하도록 전등군으로 구분하여 전등군마다 점멸이 가능하도록 하되, 태양광선이 들어오는 창과 가장 가까운 전등은 따로 점멸이 가능하도록 할 것. 다만, 다음의 경우는 적용하지 않는다.
 - 가. 자동조명제어장치가 설치된 장소
 - 나. 극장, 영화관, 강당, 대합실, 주차장 기타 이와 유사한 장소로 동시에 많은 인원을 수용하여야 하는 특수장소
 - 다. 등기구수가 1열로 되어 있고 그 열이 창의 면과 평행이 되는 경우에 창과 가장 가까운 전등
 - 라. 광 천장 조명 또는 간접조명을 위하여 전등을 격등 회로로 시설하는 경우
 - 마. 건물구조가 창문(태양광선이 들어오는 창문을 말한다)이 없거나 공장의 경우 제품의 생산 공정이 연속으로 되는 곳에 설치되어 있는 전등
7. 여인숙을 제외한 객실 수가 30실 이상(「관광 진흥법」 또는 「공중위생법」에 의한 관광숙박업 또는 숙박업)인 호텔이나 여관의 각 객실의 조명용 전원에는 출입문 개폐용 기구 또는 집중제어방식을 이용한 자동 또는 반자동의 점멸이 가능한 장치를 할 것. 다만, 타임스위치를 설치한 입구등의 조명용전원은 적용받지 않는다.
8. 다음의 경우에는 센서등(타임스위치 포함)을 시설하여야 한다.
 - 가. 「관광 진흥법」과 「공중위생관리법」에 의한 관광숙박업 또는 숙박업(여인숙업을 제외한다)에 이용되는 객실의 입구등은 1분 이내에 소등되는 것.
 - 나. 일반주택 및 아파트 각 호실의 현관등은 3분 이내에 소등되는 것.
9. 가로등, 보안등 또는 옥외에 시설하는 공중전화기를 위한 조명등용 분기회로에는 주광센서를 설치하여 주광에 의하여 자동점멸 하도록 시설할 것. 다만, 타이머를 설치하거나 집중제어방식을 이용하여 점멸하는 경우는 적용하지 않는다.
10. 국부 조명설비는 그 조명대상에 따라 점멸할 수 있도록 시설할 것.
11. 자동조명제어장치의 제어반은 쉽게 조작 및 점검이 가능한 장소에 시설하고, 자동조명제어장치에 내장된 전자회로는 다른 전기설비 기능에 전기적 또는 자기적인 장애를 주지 않도록 시설하여야 한다.

234.8 진열장 또는 이와 유사한 것의 내부 배선

1. 건조한 장소에 시설하고 또한 내부를 건조한 상태로 사용하는 진열장 또는 이와 유사한 것의 내부에 사용전압이 400 V 이하의 배선을 외부에서 잘 보이는 장소에 한하여 코드 또는 캡타이어케이블로 직접 조영재에 밀착하여 배선할 수 있다.
2. 제1의 배선은 단면적 0.75 mm² 이상의 코드 또는 캡타이어케이블일 것.
3. 제1에서 규정한 배선 또는 이것에 접속하는 이동전선과 다른 사용전압이 400 V 이하인 배선과의 접속은 콧음 플러그 접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하여 시공하여야 한다.

234.9 옥외등

234.9.1 사용전압

옥외등에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 대지전압을 300 V 이하로 하여야 한다.

234.9.2 분기회로

옥외등에 전기를 공급하는 분기회로는 212.6.4에 따라 시설하여야 하며 옥내용의 것을 사용해서는 안 된다. 다만, 다음에 의하여 시설할 경우는 적용하지 않는다.

1. 옥외등과 옥내등을 병용하는 분기회로는 20 A 과전류 차단기 분기회로로 할 것.
2. 옥내등 분기회로에서 옥외등 배선을 인출할 경우는 인출점 부근에 개폐기 및 과전류차단기를 시설할 것.

234.9.3 배선

배선은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

1. 옥측에 시설할 경우는 212.6.4의 규정에 따라 시설할 것.
2. 옥외에 시설할 경우는 220의 규정에 따라 시설할 것.

234.9.4 옥외등의 인하선

옥외등 또는 그의 점멸기에 이르는 인하선은 사람의 접촉과 전선피복의 손상을 방지하기 위하여 다음 공사방법으로 시설하여야 한다.

1. 애자공사(지표상 2 m 이상의 높이에서 노출된 장소에 시설할 경우에 한한다)
2. 금속관공사
3. 합성수지관공사
4. 케이블공사(알루미늄피 등 금속제 외피가 있는 것은 목조 이외의 조영물에 시설하는 경우에 한한다)

234.9.5 기구의 시설

옥외등 공사에 사용하는 기구는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

- 가. 개폐기, 과전류차단기, 기타 이와 유사한 기구는 옥내에 시설할 것. 다만, 견고한 방수함속에 설치하거나 또는 방수형의 것은 적용하지 않는다.

나. 노출하여 사용하는 소켓 등은 선이 부착된 방수소켓 또는 방수형 리셉터클을 사용하고 하향으로 시설할 것.

다. 부라켓 등을 부착하는 목대에 삽입하는 절연관은 하향으로 하고 전선을 따라 빗물이 새어 들어가지 않도록 할 것.

라. 파이프펜던트 및 직부기구는 하향으로 부착하지 말 것. 다만, 처마 밑에 부착하는 것 또는 방수장치가 되어 플렌지 내에 빗물이 스며들 우려가 없는 것은 적용하지 않는다.

마. 파이프펜던트 및 직부기구를 상향으로 부착할 경우는 홀더의 최하부에 지름 3 mm 이상의 물 빼는 구멍을 2개소 이상 만들거나 또는 방수형으로 할 것.

234.9.6 누전차단기

옥측 및 옥외에 시설하는 저압의 전기간판에 전기를 공급하는 전로에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동으로 차단하는 누전차단기를 시설하여야 하며, 시설은 211.6.1에 의한다.

234.10 전주의등

234.10.1 적용범위

이 규정은 대지전압 300 V 이하의 형광등, 고압방전등, LED등 등을 배전선로의 지지물 등에 시설하는 경우에 적용한다.

234.10.2 조명기구 및 부착금구

조명기구(이하 “기구”라 한다) 및 부착금구는 다음에 적합하여야 한다.

1. 기구는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」 또는 「산업표준화법」에 적합한 것.
2. 기구는 광원의 손상을 방지하기 위하여 원칙적으로 갓 또는 글로브가 붙은 것.
3. 기구는 전구를 쉽게 갈아 끼울 수 있는 구조일 것.
4. 기구의 인출선은 도체단면적이 0.75 mm² 이상일 것.
5. 기구의 부착밴드 및 부착용 부속금구류는 아연도금하여 방식 처리한 강판제 또는 스테인레스제이고, 또한 쉽게 부착할 수도 있고 뗄 수도 있는 것일 것.
6. 가로등, 보안등에 LED 등기구를 사용하는 경우에는 KS C 7658(LED 가로등 및 보안등기구의 안전 및 성능요구사항)에 적합한 것을 시설할 것.

234.10.3 배선

1. 배선은 단면적 2.5 mm² 이상의 절연전선 또는 이와 동등 이상의 절연성능이 있는 것을 사용하고 다음 공사방법 중에서 시설하여야 한다.

가. 케이블공사

나. 합성수지관공사

다. 금속관공사

2. 배선이 전주에 연한 부분은 1.5 m 이내마다 새들(saddle) 또는 밴드로 지지할 것.

3. 등주 안에서 전선의 접속은 절연 및 방수성능이 있는 방수형 접속재[레진충전식, 실리콘수밀식(젤타입) 또는 자기융착테이프의 이중절연 등]를 사용하거나 적절한 방수함 안에서 접속할 것.
4. 사용전압 400 V 이하인 관등회로의 배선에 사용하는 전선은 제1의 규정에 관계없이 케이블을 사용하거나 이와 동등 이상의 절연성능을 가진 전선을 사용할 것.

234.10.4 누전차단기

가로등, 보안등, 조경등 등으로 시설하는 방전등에 공급하는 전로의 사용전압이 150 V를 초과하는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 한다.

1. 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치(「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것)를 각 분기회로에 시설하여야 한다.
2. 전로의 길이는 상시 충전전류에 의한 누설전류로 인하여 누전차단기가 불필요하게 동작하지 않도록 시설할 것.
3. 가로등, 보안등, 조경등 등의 금속제 등주에는 140의 규정에 의한 접지공사를 할 것.

234.11 1 kV 이하 방전등

234.11.1 적용범위

1. 이 절의 규정은 관등회로의 사용전압이 1 kV 이하인 방전등을 옥내에 시설할 경우에 적용한다.
2. 제1의 방전등을 옥측 또는 옥외에 시설할 경우에도 이 규정에 의한다.
3. 제1의 방전등에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300 V 이하로 하여야 하며, 다음에 의하여 시설하여야 한다. 다만, 대지전압이 150 V 이하의 것은 적용하지 않는다.
 - 가. 방전등은 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설할 것.
 - 나. 방전등용 안정기는 옥내배선과 직접 접속하여 시설할 것.

234.11.2 방전등용 안정기

1. 방전등용 안정기는 조명기구에 내장하여야 한다. 다만, 다음에 의할 경우는 조명기구의 외부에 시설할 수 있다.
 - 가. 안정기를 견고한 내화성의 외함 속에 넣을 때
 - 나. 노출장소에 시설할 경우는 외함을 가연성의 조영재에서 0.01 m 이상 이격하여 견고하게 부착할 것.
 - 다. 간접조명을 위한 벽안 및 진열장 안의 은폐장소에는 외함을 가연성의 조영재에서 10 mm 이상 이격하여 견고하게 부착하고 쉽게 점검할 수 있도록 시설할 것.
 - 라. 은폐장소에 시설(“다”에서 규정한 것은 제외한다)할 경우는 외함을 또 다른 내화성 함속에 넣고 그 함은 가연성의 조영재로부터 10 mm 이상 떼어서 견고하게 부착하고 쉽게 점검할 수 있도록 시설하여야 한다.
2. 방전등용 안정기를 물기 등이 유입될 수 있는 곳에 시설할 경우는 방수형이나 이와

동등한 성능이 있는 것을 사용하여야 한다.

234.11.3 방전등용 변압기

방전등용 변압기는 234.11.2에 따르는 외에 다음에 의하여 시설하여야 한다.

1. 관등회로의 사용전압이 400 V 초과인 경우는 방전등용 변압기를 사용할 것.
2. 방전등용 변압기는 절연변압기를 사용할 것. 다만, 방전관을 떼어냈을 때 1차측 전로를 자동적으로 차단할 수 있도록 시설할 경우에는 그러하지 아니하다.

234.11.4 관등회로의 배선

1. 관등회로의 사용전압이 400 V 이하인 배선은 232.2부터 232.51(232.51.3을 제외한다)까지, 232.3.7, 234.8 및 234.11.5의 규정에 준하여 시설하는 이외의 전선에는 234.3의 규정에 준하거나 공칭단면적 2.5 mm² 이상의 연동선과 이와 동등 이상의 세기 및 굽기의 절연전선(옥외용 비닐절연전선 및 인입용 비닐절연전선은 제외한다), 캡타이어케이블 또는 케이블을 사용하여 시설하여야 한다. 다만, 방전관에 네온방전관을 사용하는 것은 제외한다.
2. 관등회로의 사용전압이 400 V 초과이고, 1 kV 이하인 배선은 그 시설장소에 따라 합성수지관공사·금속관공사·가요전선관공사나 케이블공사 또는 표 234.11-1 중 어느 한 방법에 의하여야 한다.
3. 제2의 배선은 다음에 의하여 시설되어야 한다. 다만, 방전관에 네온방전관을 사용하는 것은 제외한다.
 - 가. 애자공사일 경우는 전선에 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 표 234.11-2에 의하여 시설하고, 그 밖의 사항은 232.56의 규정에 따를 것.
 - (1) 전선은 234.3의 규정에 따를 것. 다만, 전개된 장소에 관등회로의 사용전압이 600 V 이하인 경우에는 단면적 2.5 mm² 이상의 연동선과 동등 이상의 세기 및 굽기의 절연전선(옥외용 비닐절연전선 및 인입용 비닐절연전선은 제외한다)을 사용할 수 있다.

표 234.11-1 관등회로의 공사방법

시설장소의 구분		공사방법
전개된 장소	건조한 장소	애자공사·합성수지몰드공사 또는 금속몰드공사
	기타의 장소	애자공사
점검할 수 있는 은폐된 장소	건조한 장소	금속몰드공사

표 234.11-2 애자공사의 시설

공사 방법	전선 상호 간의 거리	전선과 조영재 의 거리	전선 지지점간의 거리	
			관등회로의 전압이 400 V 초과 600 V 이하의 것.	관등회로의 전압이 600 V 초과 1 kV 이하의 것.
애자공사	60 mm 이상	25 mm 이상 (습기가 많은 장소는 45 mm 이상)	2 m 이하	1 m 이하

- 나. 합성수지몰드공사에 의한 관등회로의 배선은 232.21(232.21.1의 1은 제외한다) 및 제3의 “가” (1)의 규정에 준하여 시설할 것.
- 다. 합성수지관공사에 의한 관등회로의 배선은 232.11(232.11.1의 1 및 232.11.3.4는 제외한다) 및 제3의 “가” (1)의 규정에 준하여 시설하고 또한 합성수지관을 금속제의 폴박스 또는 232.11.2의 1의 “가” 단서의 규정에 준하는 분진방폭형 가요성 부속에 접속하여 사용하는 경우에는 폴박스 또는 분진방폭형 가요성 부속에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.
- 라. 금속관공사에 의한 관등회로의 배선은 232.12(232.12.1의 1 및 232.12.3.4는 제외한다) 및 제3의 “가” (1)에 준하여 시설하고 또한 금속관에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 건조한 곳에 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 접지공사를 하지 아니하여도 된다.
- 마. 금속몰드공사에 의한 관등회로의 배선은 232.22(232.22.1의 1 및 232.22.3.2는 제외한다) 및 제3의 “가” (1)의 규정에 준하여 시설하고 또한 금속몰드에는 211과 140의 규정에 준하는 접지공사를 할 것. 다만, 몰드의 길이가 4 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 접지공사를 하지 아니하여도 된다.
- 바. 가요전선관공사에 의한 관등회로의 배선은 232.13(232.13.1의 1 및 232.13.3의 4와 5는 제외한다) 및 제3의 “가” (1)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 의하여 시설할 것.
- (1) 1종 금속제 가요전선관에는 공칭단면적 2.5 mm²의 나연동선을 전체의 길이에 걸쳐서 삽입 또는 첨가하여 그 나연동선과 1종 금속제 가요전선관을 양쪽 끝에서 전기적으로 완전하게 접속할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - (2) 가요전선관에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 관의 길이가 4 m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는

그러하지 아니하다.

사. 케이블공사에 의한 관등회로의 배선은 232.51(232.51.1의 4 및 232.51.3은 제외한다)의 규정에 준하여 시설하고 또한 관 기타의 전선을 넣는 방호장치의 금속제 부분·금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복으로 사용하는 금속체에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것. 다만, 길이가 4 m 이하인 방호장치의 금속제 부분 또는 길이가 4 m 이하인 전선을 건조한 곳에 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 그 금속제 부분 또는 그 전선의 피복으로 사용하는 금속체에는 접지공사를 하지 아니하여도 된다.

234.11.5 진열장 또는 이와 유사한 것의 내부 관등회로 배선

진열장 안의 관등회로의 배선을 외부로부터 보기 쉬운 곳의 조영재에 접촉하여 시설하는 경우에는 다음에 의하여야 한다.

1. 전선의 사용은 234.3을 따른 것.
2. 전선에는 방전등용 안정기의 리드선 또는 방전등용 소켓 리드선과의 접속점 이외에는 접속점을 만들지 말 것.
3. 전선의 접속점은 조영재에서 이격하여 시설할 것.
4. 전선은 건조한 목재·석재 등 기타 이와 유사한 절연성이 있는 조영재에 그 피복을 손상하지 아니하도록 적당한 기구로 붙일 것.
5. 전선의 부착점간의 거리는 1 m 이하로 하고 배선에는 전구 또는 기구의 중량을 지지하지 않도록 할 것.

234.11.6 에스컬레이터 내의 관등회로(管燈回路)의 배선

1. 건조한 장소에 시설하는 에스컬레이터 내의 관등회로의 배선(점검할 수 있는 은폐 장소에 시설하는 것에 한한다)을 압출 튜브에 넣어 시설하는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전선은 234.3에 따라 형광등전선을 사용하고 또한 전선마다 각각 별개의 압출 튜브에 넣을 것.

나. 압출 튜브는 KS C IEC 60684-3-100(플렉시블 절연 슬리빙-제3부 : 슬리빙의 개별 형태에 대한 사양-제100~105절 : 압출 염화비닐 슬리빙) “4 시험조건”에 의하여 시험하였을 때에 “5 제품품질”에 적합할 것.

다. 전선에는 방전등용 안정기의 출구선 또는 방전등용 소켓의 출구선과의 접속점 이외의 접속점을 만들지 말 것.

라. 전선과 접속하는 금속제의 조영재에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.

234.11.7 배선과 다른 배선의 이격거리

관등회로의 배선이 다른 배선, 약전류전선, 광섬유케이블, 수관, 가스관 또는 이와 유사한 것과 접근하거나 또는 교차할 경우는 직접 접촉되지 않도록 시설하여야 한다. 다만, 관등회로가 애자공사일 경우는 232.3.7의 규정에 따라 시설하여야 한다.

234.11.8 옥측 또는 옥외의 시설

옥측 또는 옥외에 시설하는 방전등은 옥외형의 것을 사용하여야 한다.

234.11.9 접지

1. 방전등용 안정기의 외함 및 등기구의 금속제부분에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.
2. 상기의 접지공사는 다음에 해당될 경우는 생략할 수 있다.
 - 가. 관등회로의 사용전압이 대지전압 150 V 이하의 것을 건조한 장소에서 시공할 경우
 - 나. 관등회로의 사용전압이 400 V 이하의 것을 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없는 건조한 장소에서 시설할 경우로 그 안정기의 외함 및 등기구의 금속제부분이 금속제의 조영재와 전기적으로 접속되지 않도록 시설할 경우
 - 다. 관등회로의 사용전압이 400 V 이하 또는 변압기의 정격 2차 단락전류 혹은 회로의 동작전류가 50 mA 이하의 것으로 안정기를 외함에 넣고, 이것을 등기구와 전기적으로 접속되지 않도록 시설할 경우
 - 라. 건조한 장소에 시설하는 목제의 진열장속에 안정기의 외함 및 이것과 전기적으로 접속하는 금속제부분을 사람이 쉽게 접촉되지 않도록 시설할 경우

234.12 네온방전등

234.12.1 적용범위

1. 이 규정은 네온방전등을 옥내, 옥측 또는 옥외에 시설할 경우에 적용한다.
2. 네온방전등에 공급하는 전로의 대지전압은 300 V 이하로 하여야 하며, 다음에 의하여 시설하여야 한다. 다만, 네온방전등에 공급하는 전로의 대지전압이 150 V 이하인 경우는 적용하지 않는다.
 - 가. 네온관은 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설할 것.
 - 나. 네온변압기는 옥내배선과 직접 접촉하여 시설할 것.

234.12.2 네온변압기

네온변압기는 다음에 의하는 외에 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없는 장소에 위험하지 않도록 시설하여야 한다.

1. 네온변압기는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받은 것.
2. 네온변압기는 2차측을 직렬 또는 병렬로 접속하여 사용하지 말 것. 다만, 조광장치 부착과 같이 특수한 용도에 사용되는 것은 적용하지 않는다.
3. 네온변압기를 우선 외에 시설할 경우는 옥외형의 것을 사용할 것.

234.12.3 관등회로의 배선

1. 관등회로의 배선은 애자공사로 다음에 따라서 시설하여야 한다.
 - 가. 전선은 네온관용 전선을 사용할 것.
 - 나. 배선은 외상을 받을 우려가 없고 사람이 접촉될 우려가 없는 노출장소에 시설할 것.

다. 전선은 자기 또는 유리재 등의 애자로 견고하게 지지하여 조영재의 아랫면 또는 옆면에 부착하고 또한 다음과 같이 시설할 것. 다만, 전선을 노출장소에 시설할 경우로 공사 여건상 부득이한 경우는 조영재의 윗면에 부착할 수 있다.

(1) 전선 상호간의 이격거리는 60 mm 이상일 것.

(2) 전선과 조영재 이격거리는 노출장소에서 표 234.12-1에 따를 것.

표 234.12-1 전선과 조영재의 이격거리

전압 구분	이격거리
6 kV 이하	20 mm 이상
6 kV 초과 9 kV 이하	30 mm 이상
9 kV 초과	40 mm 이상

(3) 전선지지점간의 거리는 1 m 이하로 할 것.

(4) 애자는 절연성·난연성 및 내수성이 있는 것일 것.

2. 관등회로의 배선 중 방전관의 관극 사이를 접속하는 부분, 방전관 붙임틀 안에 시설하는 부분 또는 조영재에 따라 시설하는 부분(방전관에서 길이가 2 m 이하의 부분에 한한다)을 다음에 따라 시설할 경우는 제1(“다” (2)를 제외한다)의 규정을 적용하지 않아도 된다.

가. 전선은 두께 1 mm 이상의 유리관 속에 넣을 것. 다만, 전선의 길이가 0.1 m 이하인 경우는 적용하지 않는다.

나. 유리관의 지지점간 거리는 0.5 m 이하일 것.

다. 유리관의 지지점 중 관의 끝에 가까운 것은 관의 끝에서 0.08 m 이상, 0.12 m 이하의 부분에 설치할 것.

라. 유리관은 조영재에 견고하게 부착할 것.

3. 염해로 인하여 애자 등이 오손될 우려가 많은 장소에 설치하는 관등회로의 배선은 애자, 애관을 접지된 금속판에 부착하는 등 가연재에 누설전류가 흐르는 일이 없도록 시설하여야 한다.

234.12.4 배선과 그 밖의 다른 배선과의 이격거리

관등회로의 배선이 다른 배선·약전류전선·광섬유케이블, 수도관, 가스관 또는 이와 유사한 것과 접근하거나 교차되는 경우는 232.3.7의 규정에 따라 시설하여야 한다.

234.12.5 접지

네온변압기의 외함, 네온변압기를 넣는 금속함 및 관등을 지지(支持)하는 금속제프레임 등은 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 한다.

234.14 수중조명등

234.14.1 사용전압

수영장 기타 이와 유사한 장소에 사용하는 수중조명등(이하 “수중조명등”이라 한다)에 전기를 공급하기 위해서는 절연변압기를 사용하고, 그 사용전압은 다음에 의하여야 한다.

1. 절연변압기의 1차측 전로의 사용전압은 400 V 이하일 것.
2. 절연변압기의 2차측 전로의 사용전압은 150 V 이하일 것.

234.14.2 전원장치

수중조명등에 전기를 공급하기 위한 절연변압기는 다음에 적합한 것이어야 한다.

1. 절연변압기의 2차 측 전로는 접지하지 말 것.
2. 절연변압기는 교류 5 kV의 시험전압으로 하나의 권선과 다른 권선, 철심 및 외함 사이에 계속적으로 1분간 가하여 절연내력을 시험할 경우, 이에 견디는 것이어야 한다.

234.14.3 2차측 배선 및 이동전선

수중조명등의 절연변압기의 2차측 배선 및 이동전선은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

1. 절연변압기의 2차측 배선은 금속관공사에 의하여 시설할 것.
2. 수중조명등에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 이동전선은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

- 가. 접속점이 없는 단면적 2.5 mm² 이상의 0.6/1 kV EP 고무절연 클로프렌 캡타이어케이블 일 것.
- 나. 이동전선은 유영자가 접촉될 우려가 없도록 시설할 것. 또한 외상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우는 금속관에 넣는 등 적당한 외상 보호장치를 할 것.
- 다. 이동전선과 배선과의 접속은 콧음 접속기를 사용하고 물이 스며들지 않고 또한 물이 고이지 않는 구조의 금속제 외함에 넣어 수중 또는 이에 준하는 장소 이외의 곳에 시설할 것.
- 라. 수중조명등의 용기, 각종방호장치와 금속제 부분, 금속제 외함 및 배선에 사용하는 금속관과 접지도체와의 접속에 사용하는 콧음 접속기의 1극은 전기적으로 서로 완전하게 접속할 것.

234.14.4 수중조명등의 시설

1. 수중조명등은 234.14.9에서 규정하는 용기에 넣고 또한 이것을 손상 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우는 방호장치를 시설하여야 한다.
2. 수중 또는 물과 접촉해 있는 상태로 사용하는 등기구(등기구 제2-18부 : 수영장용 및 이와 유사한 등기구-개별요구사항)에 적합하여야 한다.

3. 내수창의 후면에 설치하고 비추는 수중조명은 의도적이든 비의도적이든 상관없이 수중조명등의 노출도전부와 창외 도전부와 사이에 도전성 접촉이 발생하지 않도록 시설해야 한다.

234.14.5 개폐기 및 과전류차단기

수중조명등의 절연변압기의 2차측 전로에는 개폐기 및 과전류차단기를 각 극에 시설하여야 한다.

234.14.6 접지

1. 수중조명등의 절연변압기는 그 2차측 전로의 사용전압이 30 V 이하인 경우는 1차 권선과 2차권선 사이에 금속제의 혼촉방지판을 설치하고, 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.
2. 234.14.5 및 234.14.7에서 규정하는 장치는 견고한 금속제의 외함에 넣고, 또한 그 외함에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.
3. 234.14.4에서 규정하는 용기 및 방호장치의 금속제부분에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다. 이 경우에 234.14.3에서 규정하는 이동전선 심선의 하나를 접지도체로 사용하고, 접지도체와의 접속은 234.14.3의 2의 “다”에서 규정한 꽃음 접속기의 1극을 사용하여야 한다.

234.14.7 누전차단기

수중조명등의 절연변압기의 2차측 전로의 사용전압이 30 V를 초과하는 경우에는 그 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 정격감도전류 30 mA 이하의 누전차단기를 시설하여야 한다.

234.14.8 사람 출입의 우려가 없는 수중조명등의 시설

1. 조명등에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 150 V 이하일 것.
2. 조명등에 전기를 공급하기 위한 이동전선은 다음에 의하여 시설할 것.
 - 가. 케이블은 KS C IEC 60245(정격전압 450/750 V 이하 고무 절연케이블) 시리즈에 따라 형식 66 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것을 사용해야 한다.
 - 나. 전선에는 접속점이 없을 것.
3. 수중조명등의 용기는 234.14.9(1에서의 조사용 창이 전구의 유리부분이 외부로 노출된 것은 제외한다)의 규정에 준하여 시설할 것.
4. 수중조명등에 사용하는 용기의 금속제 부분에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.

234.14.9 수중조명등의 용기

수중조명등의 용기는 다음에 적합한 것이어야 한다.

1. 조사용 창으로는 유리 또는 렌즈, 기타의 부분은 녹이 잘 슬지 아니하는 금속 또는 카드뮴도금, 아연도금, 도장 등으로 방청을 한 금속으로 견고하게 제작한 것일 것.
2. 내부의 적당한 곳에 접지용 단자를 설치할 것. 이 경우에 접지단자의 나사는 그 지

름이 4 mm 이상의 것이어야 한다.

3. 수중조명등의 나사접속기 및 소켓(형광등용 소켓은 제외한다)은 자기제(磁器製)일 것.
4. 완성품은 도전부분 이외의 부분과의 사이에 2 kV의 교류전압을 연속하여 1분간 가하여 절연내력을 시험하였을 때에 이에 견디는 것일 것.
5. 완성품은 최대적용 전등 와트 수의 전구를 끼워 정격최대수심이 0.15 m를 초과하는 것은 그 정격최대수심 이상, 정격최대수심이 0.15 m 이하 것은 0.15 m 이상 깊이의 수중에 넣어 해당 전등의 정격전압에 상당하는 전압으로 30분간 전기를 공급하고, 다음에 30분간 전기의 공급을 중단하는 조작을 6회 반복할 때 용기 내에 물이 스며드는 등 이상이 없는 것일 것.
6. 최대적용 전등의 와트 수 및 정격최대수심의 표시를 보기 쉬운 곳에 표시한 것.

234.15 교통신호등

234.15.1 사용전압

교통신호등 제어장치의 2차측 배선의 최대사용전압은 300 V 이하이어야 한다.

234.15.2 2차측 배선

교통신호등의 2차측 배선(인하선을 제외한다)은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

1. 제어장치의 2차측 배선 중 케이블로 시설하는 경우에는 222.4 및 223의 지중전선로 규정에 따라 시설할 것.
2. 전선은 케이블인 경우 이외에는 공칭단면적 2.5 mm² 연동선과 동등 이상의 세기 및 굵기의 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선 또는 450/750 V 내열성에틸렌아세테이트 고무절연전선일 것.
3. 제어장치의 2차측 배선 중 전선(케이블은 제외한다)을 조가용선으로 조가하여 시설하는 경우에는 다음에 의할 것.
 - 가. 조가용선은 인장강도 3.7 kN 이상의 금속선 또는 지름 4 mm 이상의 아연도철선을 2가닥 이상 꼰 금속선을 사용할 것.
 - 나. “가”에서 규정하는 전선을 매다는 금속선에는 지지점 또는 이에 근접하는 곳에 애자를 삽입할 것.

234.15.3 가공전선의 지표상 높이 등

1. 234.15.2에서 규정하는 가공전선의 지표상 높이는 222.7에 따른다.
2. 교통신호등 회로의 배선이 건조물·도로·횡단보도·교·철도·궤도·삭도·가공 약전류전선 등·안테나·가공전선 및 전차선 또는 다른 교통신호등 회로의 배선과 접근하거나 교차하는 경우에는 222.11 내지 222.16의 저압 가공전선의 규정에 준하여 시설하고, 이외의 시설물과 접근하거나 교차하는 경우에는 교통신호등 회로의 배선과 이들 사이의 이격거리는 0.6 m(교통신호등 회로의 배선이 케이블인 경우에는 0.3 m 이상)이어야 한다.

234.15.4 교통신호등의 인하선

교통신호등의 전구에 접속하는 인하선은 234.15.2의 2 및 222.19의 규정에 준하는 이외에는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

1. 전선의 지표상의 높이는 2.5 m 이상일 것. 다만, 전선을 232.12에 규정에 준하는 금속관공사 또는 232.51(232.51.3을 제외한다)의 규정에 준하는 케이블공사에 의하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
2. 전선을 애자공사에 의하여 시설하는 경우에는 전선을 적당한 간격마다 묶을 것.

234.15.5 개폐기 및 과전류차단기

1. 교통신호등의 제어장치 전원 측에는 전용 개폐기 및 과전류차단기를 각 극에 시설하여야 한다.
2. 제1의 개폐기 및 과전류차단기는 212.6에 따라 시설하여야 한다.

234.15.6 누전차단기

교통신호등 회로의 사용전압이 150 V를 넘는 경우는 전로에 지락이 생겼을 경우 자동적으로 전로를 차단하는 누전차단기를 시설할 것.

234.15.7 접지

교통신호등의 제어장치의 금속제외함 및 신호등을 지지하는 철주에는 211과 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

234.15.8 조명기구

LED를 광원으로 사용하는 교통신호등의 설치는 KS C 7528(LED 교통신호등)에 적합할 것.

235 옥측·옥외설비

235.1 옥측 또는 옥외에 배·분전반 및 배선기구 등의 시설

1. 옥측 또는 옥외에 시설하는 배분전반은 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 232.84의 규정을 준용할 것.
 - 나. 배분전반 안에 물이 스며들어 고이지 아니하도록 한 구조일 것.
 - 다. 배분전반은 KS C 8324(2007)(가로등용 분전함)의 “7.10 외부분진에 대한 보호”, “7.11 방수성”, “7.12 방청처리”에 적합할 것.
2. 옥외에 시설하는 배선기구 및 전기사용기계기구는 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 전기기계기구 안의 배선 중 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있거나 손상을 받을 우려가 있는 부분은 232.12의 규정에 준하는 금속관공사 또는 232.51(232.51.3을 제외한다)의 규정에 준하는 케이블공사(전선을 금속제의 관 기타의 방호 장치에 넣는 경우에 한한다)에 의하여 시설할 것.
 - 나. 전기기계기구에 시설하는 개폐기·접속기·점멸기 기타의 기구는 손상을 받을 우려가 있는 경우에는 이에 견고한 방호장치를 하고, 물기 등이 유입될 수 있는 곳에서는 방수형이나 이와 동등한 성능이 있는 것을 사용할 것.
3. 옥측 및 옥외에 시설하는 저압의 전기간판에 전기를 공급하는 전로에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.

235.2 옥측 또는 옥외에 전열장치의 시설

1. 옥측 또는 옥외에 시설하는 발열체는 구조상 그 내부에 안전하게 시설하거나 다음 중 어느 하나에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 241.12(241.12.3을 제외한다), 241.11 또는 241.5의 규정에 의하여 시설할 것.
 - 나. 선로변환장치(線路變換裝置) 등의 적설 또는 빙결을 방지하기 위하여 철도의 전용부지 안에 시설할 것.
 - 다. 발전용 댐, 수로 등의 옥외 시설의 적설 또는 빙결을 방지하기 위하여 댐, 수로 등의 유지 운용에 종사하는 사람 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 시설할 것.
2. 옥측 또는 옥외에 시설하는 전열 장치에 접속하는 전선은 열로 인하여 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 시설하여야 한다.

235.3 옥측 또는 옥외의 먼지가 많은 장소 등의 시설

1. 242.2부터 242.4까지의 규정은 옥측 또는 옥외에 시설하는 저압 또는 고압의 전기설비(관등회로의 사용전압이 400 V 초과인 방전등을 제외한다)에 준용한다.
2. 특고압 옥측 전기설비 및 특고압 옥외 전기설비는 241.9.3의 규정에 의하여 시설하

는 경우 이외에는 242.2부터 242.4까지 규정하는 곳에 시설하여서는 아니 된다.

235.4 옥측 또는 옥외에 시설하는 접촉전선의 시설

1. 저압 접촉전선을 옥측 또는 옥외에 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 애자공사, 버스덕트공사 또는 절연트롤리공사에 의하여 시설하여야 한다.
2. 저압 접촉전선을 애자공사에 의하여 옥측 또는 옥외에 시설하는 경우에는 제3에 규정하는 경우 및 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 232.81의 2(“바” 및 “사”를 제외한다)의 규정에 준하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 전선 상호 간의 간격은 전선을 수평으로 배열하는 경우에는 0.14 m 이상, 기타의 경우에는 0.2 m 이상일 것. 다만, 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - (1) 전선 상호 간 및 집전장치의 충전부분과 극성이 다른 전선 사이에 견고한 절연성이 있는 격벽을 설치하는 경우
 - (2) 전선을 표 232.81-1에서 정한 값 이하의 간격으로 지지하고 또한 동요하지 아니하도록 시설하는 이외에 전선 상호 간의 간격을 60 mm(비나 이슬에 맞는 장소에 시설하는 경우에는 0.12 m) 이상으로 하는 경우
 - 나. 전선과 조영재 사이의 이격거리 및 그 전선에 접촉하는 집전장치의 충전부분과 조영재 사이의 이격거리는 45 mm 이상일 것. 다만, 전선 및 그 전선에 접촉하는 집전장치의 충전부분과 조영재 사이에 견고한 절연성이 있는 격벽을 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 저압 접촉전선을 애자공사에 의하여 옥측 또는 옥외에 시설하는 경우에 덕트안 그 밖의 은폐된 장소에 시설할 때에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 232.81의 3의 규정에 준하여 시설하여야 한다. 이 경우에 그 은폐된 장소는 점검할 수 있고 또한 물이 고이지 아니하도록 시설한 것이어야 한다.
4. 저압 접촉전선을 버스덕트공사에 의하여 옥측 또는 옥외에 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 232.81의 4의 규정에 준하는 이외에 버스덕트 안에 빗물이 들어가지 아니하도록 시설하여야 한다. 이 경우에 버스덕트 안 기타의 은폐된 장소에 시설하는 때에는 그 은폐된 장소는 점검할 수 있고 또한 물이 고이지 아니하도록 시설한 것이어야 한다.
5. 저압 접촉전선을 절연트롤리공사에 의하여 옥측 또는 옥외에 시설하는 경우에는 기계기구에 시설하는 경우 이외에는 232.81의 6의 규정에 준하는 이외에 절연 트롤리선에 물이 스며들어 고이지 아니하도록 시설하여야 한다. 이 경우에 절연 트롤리선을 덕트안 기타 은폐된 장소에 시설할 때는 점검할 수 있고 또한 물이 고이지 아니하도록 시설한 것이어야 한다.
6. 옥측 또는 옥외에서 사용하는 기계기구에 시설하는 저압 접촉전선은 232.81의 7

(“나”의 단서를 제외한다)의 규정에 준하여 시설하여야 한다.

7. 옥측 또는 옥외에 시설하는 저압 접촉전선에 전기를 공급하기 위한 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 시설하여야 한다. 이 경우에 개폐기는 저압 접촉전선에 가까운 곳에 쉽게 개폐할 수 있도록 시설하고, 과전류 차단기는 각 극(다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 한다.
8. 232.81의 8 및 232.81의 10부터 12까지의 규정은 옥측 또는 옥외에 시설하는 저압 접촉전선에, 342.3의 규정은 옥측 또는 옥외에 시설하는 고압 접촉전선에 준용한다.
9. 특고압 접촉전선(전차선을 제외한다)은 옥측 또는 옥외에 시설하여서는 아니 된다.

235.5 옥측 또는 옥외의 방전등 공사

1. 옥측 또는 옥외에 시설하는 관등회로의 사용전압이 1kV 이하인 방전등으로서 네온 방전관 이외의 것을 사용하는 것은 234.11의 규정에 준하여 시설하여야 한다.
2. 옥측 또는 옥외에 시설하는 관등회로의 사용전압이 1kV를 초과하는 방전등으로서 방전관에 네온 방전관 이외의 것을 사용하는 것은 331.13.1, 334.1부터 334.7까지, 335.6, 335.7, 211.7.1에 따라 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 방전등에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 저압 또는 고압일 것.

나. 관등회로의 사용전압은 고압일 것.

다. 방전등용 변압기는 다음에 적합한 절연 변압기일 것.

(1) 금속제의 외함에 넣고 또한 이에 공칭단면적 6.0 mm²의 도체를 붙일 수 있는 황동제의 접지용 단자를 설치한 것일 것.

(2) 가목의 금속제의 외함에 철심은 전기적으로 완전히 접속한 것일 것.

(3) 권선 상호 간 및 권선과 대지 사이에 최대 사용전압의 1.5배의 교류전압(500 V 미만일 때에는 500 V)을 연속하여 10분간 가하였을 때에 이에 견디는 것일 것.

라. 방전관은 금속제의 견고한 기구에 넣고 또한 다음에 의하여 시설할 것.

(1) 기구는 지표상 4.5 m 이상의 높이에 시설할 것.

(2) 기구와 기타 시설물(가공전선을 제외한다) 또는 식물 사이의 이격거리는 0.6 m 이상일 것.

마. 방전등에 전기를 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설할 것.

바. 방전등에는 적절한 방수장치를 한 옥외형의 것을 사용할 것.

3. 옥측 또는 옥외에 시설하는 관등회로의 사용전압이 1kV를 초과하는 방전등으로서 방전관에 네온 방전관을 사용하는 것은 234.12의 규정에 준하여 시설하여야 한다.
4. 가로등, 보안등, 조경등 등으로 시설하는 방전등에 공급하는 전로의 사용전압이 150 V를 초과하는 경우에는 제1부터 제3까지의 규정에 준하는 외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치(「전기용품 및 생활용품 안전 관리법」의 적용을 받는 것)를 각 분기회로에 시설하여야 한다.
 - 나. 전로의 길이는 상시 충전전류에 의한 누설전류로 인하여 누전차단기가 불필요하게 동작하지 않도록 시설할 것.
 - 다. 사용전압 400 V 이하인 관등회로의 배선에 사용하는 전선은 제1의 규정에 관계없이 케이블을 사용하거나 이와 동등 이상의 절연성능을 가진 전선을 사용할 것.
 - 라. 가로등주, 보안등주, 조경등 등의 등주 안에서 전선의 접속은 절연 및 방수성능이 있는 방수형 접속재[레진충전식, 실리콘 수밀식(젤타입) 또는 자기융착테이프와 비닐절연테이프의 이중절연 등]을 사용하거나 적절한 방수함 안에서 접속할 것.
 - 마. 가로등, 보안등, 조경등 등의 금속제 등주에는 211 및 140의 규정에 의한 접지공사를 할 것.
 - 바. 보안등의 개폐기 설치 위치는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 개폐 가능한 곳에 시설할 것.
 - 사. 가로등, 보안등에 LED 등기구를 사용하는 경우에는 KS C 7658(LED 가로등 및 보안등기구)에 적합한 것을 시설할 것.
5. 옥측 또는 옥외에 시설하는 관등회로의 사용전압이 400 V 초과인 방전등은 242.2부터 242.5까지에 규정하는 곳에 시설하여서는 아니 된다.

(240 특수설비)

241 특수 시설

241.1 전기울타리

241.1.1 시설제한

전기울타리는 목장·논밭 등 옥외에서 가축의 탈출 또는 야생짐승의 침입을 방지하기 위하여 시설하는 경우를 제외하고는 시설해서는 안 된다.

241.1.2 사용전압

전기울타리용 전원장치에 전원을 공급하는 전로의 사용전압은 250 V 이하이어야 한다.

241.1.3 전기울타리의 시설

전기울타리는 다음에 의하고 또한 견고하게 시설하여야 한다.

1. 전기울타리는 사람이 쉽게 출입하지 아니하는 곳에 시설할 것.
2. 전선은 인장강도 1.38 kN 이상의 것 또는 지름 2 mm 이상의 경동선일 것.
3. 전선과 이를 지지하는 기둥 사이의 이격거리는 25 mm 이상일 것.
4. 전선과 다른 시설물(가공 전선을 제외한다) 또는 수목과의 이격거리는 0.3 m 이상일 것.
5. 제1에서 제4까지 이외의 전기울타리의 설치와 결선에 대한 지침은 KS C IEC 60335-2-76(가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성-제2-76부: 전기 울타리의 개별 요구사항)의 “부속서 BB(규정)”를 따를 것(다만, 전기 보안울타리와 관련한 사항은 적용하지 아니한다).

241.1.4 현장조작개폐기

전기울타리에 전기를 공급하는 전로에는 쉽게 개폐할 수 있는 곳에 전용 개폐기를 시설하여야 한다.

241.1.5 전파장해방지

전기울타리용 전원장치 중 충격 전류가 반복하여 생기는 것은 그 장치 및 이에 접속하는 전로에서 생기는 전파 또는 고주파 전류가 무선설비의 기능에 계속적이고 또한 중대한 장애를 줄 우려가 있는 곳에는 시설해서는 안 된다.

241.1.6 위험표시

1. 사람이 전기울타리 전선에 접근 가능한 모든 곳에 사람이 보기 쉽도록 KS C IEC 60335-2-76(가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 - 제2-76부: 전기 울타리의 개별 요구사항)의 “부속서 BB(규정)”에 따라 적당한 간격으로 경고표시 그림 또는 글자로 위험표시를 하여야 한다.
2. 위험표시판은 다음과 같이 시설하여야 한다.
 - 가. 크기는 100 mm × 200 mm 이상일 것.

나. 경고판 양쪽면의 배경색은 노란색일 것.

다. 경고판 위에 있는 글자색은 검은색이어야 하고, 글자는 “감전주의: 전기울타리” 일 것.

라. 글자는 지워지지 않아야 하고 경고판 양쪽에 새겨져야 하며, 크기는 25 mm 이상일 것.

241.1.7 접지

1. 전기울타리 전원장치의 외함 및 변압기의 철심은 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.
2. 전기울타리의 접지전극과 다른 접지 계통의 접지전극의 거리는 2 m 이상이어야 한다. 다만, 충분한 접지망을 가진 경우에는 그러하지 아니 한다.
3. 가공전선로의 아래를 통과하는 전기울타리의 금속부분은 교차지점의 양쪽으로부터 5 m 이상의 간격을 두고 접지하여야 한다.

241.1.8 전기울타리용 전원장치

전기울타리에 전기를 공급하는 전기울타리용 전원장치는 KS C IEC 60335-2-76(가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성-제2-76부 : 전기 울타리의 개별 요구사항)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

241.2 전기욕기

241.2.1 전원장치

1. 전기욕기에 전기를 공급하기 위한 전기욕기용 전원장치(내장되는 전원 변압기의 2차측 전로의 사용전압이 10 V 이하의 것에 한한다)는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 의한 안전기준에 적합하여야 한다.
2. 전기욕기용 전원장치는 욕실 이외의 건조한 곳으로서 취급자 이외의 자가 쉽게 접촉하지 아니하는 곳에 시설하여야 한다.

241.2.2 2차측 배선

전기욕기용 전원장치로부터 욕기안의 전극까지의 배선은 공칭단면적 2.5 mm² 이상의 연동선과 이와 동등이상의 세기 및 굵기의 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)이나 케이블 또는 공칭단면적이 1.5 mm² 이상의 캡타이어케이블을 합성수지관공사, 금속관공사 또는 케이블공사에 의하여 시설하거나 또는 공칭단면적이 1.5 mm² 이상의 캡타이어 코드를 합성수지관(두께가 2 mm 미만의 합성수지제 전선관 및 난연성이 없는 콤팩트 덕트관을 제외한다)이나 금속관에 넣고 관을 조영재에 견고하게 고정하여야 한다. 다만, 전기욕기용 전원장치로부터 욕기에 이르는 배선을 건조하고 전개된 장소에 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

241.2.3 욕기내의 시설

전기욕기의 전극은 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 욕기내의 전극간의 거리는 1 m 이상일 것.

나. 욕기내의 전극은 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 시설할 것.

241.2.4 접지

전기욕기용 전원장치의 금속제 외함 및 전선을 넣는 금속관에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

241.2.5 절연저항

전기욕기용 전원장치로부터 욕기안의 전극까지의 전선 상호 간 및 전선과 대지 사이의 절연저항은 132에 따른다.

241.3 은(銀)이온(ion) 살균장치

241.3.1 전원장치

1. 은 이온 살균장치에 전기를 공급하기 위해서는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 적합한 전기욕기용 전원장치를 사용할 것.
2. 은 이온 살균장치에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 전기욕기용 전원장치는 욕실 이외의 건조한 장소로서 취급자 이외의 사람이 쉽게 접촉하지 아니하는 장소에 시설할 것.

241.3.2 2차측 배선

전기욕기용 전원장치로부터 욕조내의 이온 발생기까지의 배선은 공칭단면적이 1.5 mm² 이상의 캡타이어 코드 또는 이와 동등 이상의 절연성능 및 세기를 갖는 것을 사용하고 합성수지관(두께가 2 mm 미만의 합성수지제 전선관 및 난연성이 없는 콤팩트 덕트관을 제외한다) 또는 금속관내에 넣고 관을 조영재에 견고하게 고정하여야 한다.

241.3.3 이온 발생기

이온 발생기가 설치된 욕조내의 전극은 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 한다.

241.3.4 접지

전기욕기용 전원장치의 금속제 외함 및 전선을 넣는 금속관에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

241.3.5 절연저항

전기욕기용 전원장치로부터 욕기내의 전극까지의 전선 상호 간 및 전선과 대지 사이의 절연저항은 132에 따른다.

241.4 전극식 온천온수기(溫泉昇溫器)

241.4.1 사용전압

수관을 통하여 공급되는 온천수의 온도를 올려서 수관을 통하여 욕탕에 공급하는 전극식 온천온수기의 사용전압은 400 V 이하이어야 한다.

241.4.2 전원장치

전극식 온천온수기 또는 이에 부속하는 급수 펌프에 직결되는 전동기에 전기를 공급

하기 위해서는 사용전압이 400 V 이하인 절연변압기를 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 절연변압기 2차측 전로에는 전극식 온천온수기 및 이에 부속하는 급수펌프에 직결하는 전동기 이외의 전기사용 기계기구를 접속하지 아니할 것.

나. 절연변압기는 교류 2 kV의 시험전압을 하나의 권선과 다른 권선, 철심 및 외함 사이에 연속하여 1분간 가하여 절연내력을 시험하였을 때에 이에 견디는 것일 것.

241.4.3 전극식 온천온수기의 시설

전극식 온천온수기의 시설은 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전극식 온천온수기의 온천수 유입구 및 유출구에는 차폐장치를 설치할 것. 이 경우 차폐 장치와 전극식 온천온수기 및 차폐장치와 욕탕 사이의 거리는 각각 수관에 따라 0.5 m 이상 및 1.5 m 이상이어야 한다.

나. 전극식 온천온수기에 접속하는 수관 중 전극식 온천온수기와 차폐장치 사이 및 차폐장치에서 수관에 따라 1.5 m까지의 부분은 절연성 및 내수성이 있는 견고한 것일 것. 이 경우 그 부분에는 수도꼭지 등을 시설해서는 안 된다.

다. 전극식 온천온수기에 부속하는 급수 펌프는 전극식 온천온수기와 차폐장치 사이에 시설하고 또한 그 급수 펌프 및 이에 직결하는 전동기는 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 시설할 것. 다만, 그 급수 펌프에 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 경우에는 그러하지 아니하다.

라. 전극식 온천온수기 및 차폐장치의 외함은 절연성 및 내수성이 있는 견고한 것일 것.

241.4.4 개폐기 및 과전류차단기

전극식 온천온수기 전원장치의 절연변압기 1차측 전로에는 개폐기 및 과전류차단기를 각 극(과전류차단기는 다선식의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 한다.

241.4.5 접지

전극식 온천온수기 전원장치의 절연변압기 철심 및 금속제 외함과 차폐장치의 전극에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다. 이 경우에 차폐장치 접지공사의 접지극은 수도관로를 접지극으로 사용하는 경우 이외에는 다른 접지공사의 접지극과 공용해서는 안 된다.

241.5 전기온상 등

전기온상 등(식물의 재배 또는 양잠·부화·육추 등의 용도로 사용하는 전열장치를 말하며 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것을 제외한다)은 241.12.1 또는 241.12.3의 규정에 준하여 시설하는 경우 이외에는 다음에 따라 시설하여야 한다.

241.5.1 사용전압

전기온상에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300 V 이하일 것.

241.5.2 발열선(發熱線)의 시설

1. 전기온상의 발열선의 시설은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

- 가. 발열선 및 발열선에 직접 접촉하는 전선은 전기온상선(電氣溫床線) 일 것.
- 나. 발열선은 그 온도가 80 ℃를 넘지 않도록 시설 할 것.
- 다. 발열선 및 발열선에 직접 접촉하는 전선은 손상을 받을 우려가 있는 경우에는 적당한 방호장치를 할 것.
- 라. 발열선은 다른 전기설비·약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것에 전기적·자기적 또는 열적인 장애를 주지 않도록 시설할 것.
- 마. 발열선 혹은 발열선에 직접 접촉하는 전선의 피복에 사용하는 금속체 또는 방호장치의 금속체 부분에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.
- 바. 전기온상 등에 전기를 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류차단기에서 다선식전로의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 한다. 다만, 전기온상 등에 과전류 차단기를 시설하고 또한 전기온상 등에 부속하는 이동전선과 옥내배선·옥측배선 또는 옥외배선을 꽃음접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하여 접속하는 경우는 그러하지 아니하다.
2. 발열선을 공중에 시설하는 전기온상 등은 제1의 규정에 의하는 이외에 다음의 어느 하나에 따라 시설하여야 한다.
- 가. 발열선을 애자로 지지하고 또한 다음에 의하여 시설할 것.
- (1) 발열선은 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설할 것. 다만, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비된 곳에 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - (2) 발열선은 노출장소에 시설할 것. 다만, 목재 또는 금속체의 견고한 구조의 함(이하 여기에서 “함”이라 한다)에 시설하고 또한 그 금속체 부분에 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 경우는 그러하지 아니하다.
 - (3) 발열선 상호 간의 간격은 0.03 m(함 내에 시설하는 경우는 0.02 m) 이상일 것. 다만, 발열선을 함 내에 시설하는 경우로서 발열선 상호 간의 사이에 0.4 m 이하마다 절연성·난연성 및 내수성이 있는 격벽을 설치하는 경우는 그 간격을 0.015 m까지 감할 수 있다.
 - (4) 발열선과 조영재 사이의 이격거리는 0.025 m 이상으로 할 것.
 - (5) 발열선을 함 내에 시설하는 경우는 발열선과 함의 구성재(構成材) 사이의 이격거리를 0.01 m 이상으로 할 것.
 - (6) 발열선의 지지점 간의 거리는 1 m 이하일 것. 다만, 발열선 상호 간의 간격이 0.06 m 이상인 경우에는 2 m 이하로 할 수 있다.
 - (7) 애자는 절연성·난연성 및 내수성이 있는 것일 것.
- 나. 발열선을 금속관에 넣고 또한 232.12.2(1의 “나” (1)을 제외한다) 및 232.12.3(5를 제외한다)의 규정에 준하여 시설할 것.
3. 발열선을 콘크리트 속에 시설하는 전기온상 등은 241.5.2의 1의 규정에 의하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 발열선을 합성수지관 또는 금속관에 넣고 232.11.2 및 232.11.3(5를 제외한다) 또는 232.12.2(1의 “나” (2)를 제외한다) 및 232.12.3(4의 “가” 및 5를 제외한다)의 규정에 준하여 시설할 것.
 - 나. 발열선에 전기를 공급하는 전로에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하거나 경보하는 장치를 시설할 것.
4. 제2 및 제3에서 규정하는 전기온상 등 이외의 것은 제1의 규정에 의하는 외에 다음에 의하여 시설하여야 한다.
- 가. 발열선 상호는 접촉되지 않도록 시설할 것.
 - 나. 발열선을 시설하는 곳에는 발열선이 시설되어 있다는 표시를 할 것.
 - 다. 발열선에 전기를 공급하는 전로에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다. 다만, 대지전압이 150 V 이하의 발열선을 지중에 시설하는 경우로서 발열선을 시설한 곳에 취급자 이외의 자가 들어가지 못하도록 주위에 적당한 울타리를 설치할 때에는 그러하지 아니하다.

241.6 엑스선 발생장치

241.6.1 엑스선 발생장치의 종류

엑스선 발생장치는 다음의 2종류로 한다.

가. 제1종 엑스선 발생장치

취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소 및 바닥에서의 높이가 2.5 m 을 초과하는 장소에 시설하는 부분 이외에는 노출된 충전부분이 없고 또한 엑스선관에 절연성 피복을 하고 이것을 금속체로 둘러싼 엑스선 발생장치

나. 제2종 엑스선 발생장치

제1종 엑스선 발생장치 이외의 엑스선 발생장치

241.6.2 제1종 엑스선 발생장치의 시설

제1종 엑스선 발생장치의 시설은 다음에 의하여야 한다.

가. 엑스선관 회로의 배선(엑스선관 도선을 제외한다. 이하 같다)은 “나” 에서 정하는 표준에 적합한 엑스선용 케이블을 사용하는 경우 이외에는 다음에 의하여 시설할 것. 다만, 상호 간에 절연성의 격벽을 견고히 붙이거나 전선을 충분한 길이의 난연성 및 내수성이 있는 견고한 절연관에 넣었을 경우에는 (2) 및 (3)의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

- (1) 전선의 바닥에서의 높이는 엑스선관의 최대 사용전압(파고치로 표시한다. 이하 같다)이 100 kV 이하인 경우에는 2.5 m 이상, 100 kV를 초과하는 경우에는 2.5 m에 초과분 10 kV 또는 그 단수마다 0.02 m를 더한 값 이상일 것. 다만, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 것은 그러하지 아니하다.

(2) 전선과 조영재간의 이격거리는 엑스선관의 최대 사용전압이 100 kV 이하인 경우에는 0.3 m 이상, 100 kV를 초과하는 경우에는 0.3 m에 초과분 10 kV 또는 그 단수마다 0.02 m를 더한 값 이상일 것.

(3) 전선 상호 간의 간격은 엑스선관의 최대 사용전압이 100 kV 이하인 경우에는 0.45 m 이상, 100 kV를 초과하는 경우에는 0.45 m에 초과분 10 kV 또는 그 단수마다 0.03 m를 더한 값 이상일 것.

나. “가”의 엑스선용케이블의 표준은 다음에 적합할 것.

(1) 구조는 KS C 3612(엑스선용 고전압 케이블)의 “5 재료·구조 및 가공방법”에 적합한 것일 것.

(2) 완성품은 KS C 3612(엑스선용 고전압 케이블)의 “4 특성”에 적합한 것일 것.

다. 엑스선관 회로의 배선이 저압 옥내전선·고압 옥내전선·관등회로의 배선·약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우에는 상호 간의 이격거리는 “가” (3)의 규정에 준할 것. 다만, 배선에 “가”에 규정하는 엑스선용 케이블을 사용하는 경우 또는 상호 간에 절연성의 격벽을 견고하게 붙이거나 배선을 충분한 길이의 난연성 및 내수성이 있는 견고한 절연관에 넣어 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

라. 엑스선관 도선은 금속 피복을 한 케이블을 사용하고 또한 엑스선관 및 엑스선 회로의 배선과의 접속을 완전하게 할 것.

마. 엑스선관용 변압기 및 음극 가열용 변압기의 1차측 회로에는 쉽게 전로를 개폐할 수 있도록 적당한 곳에 개폐기를 시설할 것.

바. 하나의 특고압 전기 발생장치로 2개 이상의 엑스선관을 사용하는 경우에는 분기점(分岐點)에 가까운 곳에 각각 개폐기를 시설할 것.

사. 특고압 전선로에 장치하는 콘덴서는 잔류전하를 방전하는 장치를 시설할 것.

아. 엑스선 발생장치의 다음 부분은 이를 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.

(1) 변압기 및 콘덴서의 금속제 외함(대지에서 충분히 절연하여 사용하는 것은 제외한다)

(2) 엑스선관 도선에 사용하는 케이블의 금속피복

(3) 엑스선관을 둘러싸는 금속체

(4) 배선 및 엑스선관을 지지하는 금속체

자. 엑스선 발생장치의 특고압 전로는 그 최대 사용전압의 1.05배의 시험전압을 엑스선관의 단자간에 연속하여 1분간 가하여 절연내력을 시험한 때에 이에 견디는 것일 것.

241.6.3 제2종 엑스선 발생장치의 시설

제2종 엑스선 발생장치는 241.6.2(“다”는 제외한다)의 규정에 따라 시설하는 이외에 다음에 의하여 시설하여야 한다.

- 가. 변압기 및 특고압의 전기로 충전하는 기타의 기구(엑스선관을 제외한다)는 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 그 주위에 울타리의 설치 또는 함에 넣는 등 적당한 방호장치를 할 것. 다만, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 나. 엑스선관 및 엑스선관 도선은 사람이 접촉될 우려가 없도록 적당한 방호장치를 하여 위험이 없도록 할 것. 다만, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 다. 엑스선관 도선은 금속 피복을 한 케이블을 사용하고 엑스선관 및 엑스선회로의 배선과의 접속을 완전하게 할 것. 다만, 엑스선관을 인체와 0.2 m 이내로 근접하여 사용하는 경우 이외에는 충분한 가요성(可撓性)을 가지는 단면적 1.5 mm² 이상의 연동연선(軟銅撚線)을 사용할 수 있다.
- 라. 엑스선관 도선의 노출된 충전부분과 조영재, 엑스선관을 지지하는 금속체 및 침대의 금속체 부분과의 이격거리는 엑스선관의 최대 사용전압이 100 kV 이하인 경우에는 0.15 m 이상, 100 kV를 초과하는 경우에는 0.15 m에 초과분 10 kV 또는 그 단수마다 0.02 m를 더한 값 이상일 것. 다만, 상호 간에 절연성의 격벽을 견고하게 붙인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 마. 엑스선관 도선이 연동연선인 경우는 엑스선관의 이동 등에 의하여 전선이 늘어지 않도록 감아주는 적당한 장치(와인더 등)를 할 것.
- 바. 연동연선을 사용하는 엑스선관도선의 노출된 충전부에 1 m 이내로 접근하는 금속체는 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.
- 사. 엑스선관은 인체에 0.2 m 이내로 접근하여 사용하는 경우는 그 엑스선관에 절연성 피복을 하고 이것을 금속체로 둘러쌀 것.

241.6.4 엑스선 발생장치의 시설제한

엑스선 발생장치는 242.2부터 242.5까지 규정하는 곳에 시설해서는 안 된다.

241.7 전격살충기

241.7.1 전격살충기의 시설

전격살충기는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

- 가. 전격살충기는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것일 것.
- 나. 전격살충기의 전격격자(電擊格子)는 지표 또는 바닥에서 3.5 m 이상의 높은 곳에 시설할 것. 다만, 2차측 개방 전압이 7 kV 이하의 절연변압기를 사용하고 또한 보호격자의 내부에 사람의 손이 들어갔을 경우 또는 보호격자에 사람이 접촉될 경우 절연변압기의 1차측 전로를 자동적으로 차단하는 보호장치를 시설한 것은 지표 또는 바닥에서 1.8 m 까지 감할 수 있다.
- 다. 전격살충기의 전격격자와 다른 시설물(가공전선은 제외한다) 또는 식물과의 이격

거리는 0.3 m 이상일 것.

241.7.2 전파장애방지

전격살충기는 그 장치 및 이에 접속하는 전로에서 발생하는 전파 또는 고주파전류가 무선설비의 기능에 계속적이고 또한 중대한 장애를 줄 우려가 있는 장소에 시설해서는 안 된다.

241.7.3 개폐기(開閉器)

전격살충기에 전기를 공급하는 전로는 전용의 개폐기를 전격살충기에 가까운 장소에서 쉽게 개폐할 수 있도록 시설하여야 한다.

241.7.4 위험표시

전격살충기를 시설한 장소는 위험표시를 하여야 한다.

241.8 유희용 전차

241.8.1 사용전압

유희용 전차(유원지·유희장 등의 구내에서 유희용으로 시설하는 것을 말한다)에 전기를 공급하기 위하여 사용하는 변압기의 1차 전압은 400V 이하이어야 한다.

241.8.2 전원장치

유희용 전차에 전기를 공급하는 전원장치는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 전원장치의 2차측 단자의 최대사용전압은 직류의 경우 60 V 이하, 교류의 경우 40 V 이하일 것.

나. 전원장치의 변압기는 절연변압기일 것.

241.8.3 2차측 배선

유희용 전차의 전원장치에 있어서 2차측 회로의 배선은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 접촉전선은 제3레일 방식에 의하여 시설할 것.

나. 변압기·정류기 등과 레일 및 접촉전선을 접속하는 전선 및 접촉전선 상호간을 접속하는 전선은 케이블공사에 의하여 시설하는 경우 이외에는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설할 것.

다. 귀선용 레일은 용접(이음판의 용접을 포함한다)에 의하는 경우 이외에는 적당한 본드로 전기적으로 완전하게 접속할 것.

241.8.4 전차내 전로의 시설

1. 유희용 전차의 전차내의 전로는 취급자 이외의 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 시설하여야 한다.

2. 유희용 전차의 전차 내에서 승압하여 사용하는 경우는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 변압기는 절연변압기를 사용하고 2차 전압은 150 V 이하로 할 것.

나. 변압기는 견고한 함 내에 넣을 것.

다. 전차의 금속제 구조부는 레일과 전기적으로 완전하게 접촉되게 할 것.

241.8.5 개폐기

유희용 전차에 전기를 공급하는 전로에는 전용의 개폐기를 시설하여야 한다.

241.8.6 전로의 절연

1. 유희용 전차에 전기를 공급하는 접촉전선과 대지 사이의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 레일의 연장 1 km마다 100 mA를 넘지 않도록 유지하여야 한다.
2. 유희용 전차안의 전로와 대지 사이의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 규정 전류의 5,000분의 1을 넘지 않도록 유지하여야 한다.

241.9 전기 집진장치(電氣 集塵裝置) 등

241.9.1 전기집진 응용장치 및 전원공급 설비의 시설

1. 사용전압이 특고압의 전기집진장치·정전도장장치(靜電塗裝裝置)·전기탈수장치·전기선별장치 기타의 전기집진 응용장치(특고압의 전기로 충전하는 부분이 장치의 외함 밖으로 나오지 아니하는 것을 제외한다. 이하 “전기집진 응용장치”라 한다) 및 이에 특고압의 전기를 공급하기 위한 전기설비는 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 전기집진 응용장치에 전기를 공급하기 위한 변압기의 1차측 전로에는 그 변압기에 가까운 곳으로 쉽게 개폐할 수 있는 곳에 개폐기를 시설할 것.
 - 나. 전기집진 응용장치에 전기를 공급하기 위한 변압기·정류기 및 이에 부속하는 특고압의 전기설비 및 전기집진 응용장치는 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 곳에 시설할 것. 다만, 충전부분에 사람이 접촉한 경우에 사람에게 위험을 줄 우려가 없는 전기집진 응용장치는 그러하지 아니하다.
- 다. 잔류전하(殘留電荷)에 의하여 사람에게 위험을 줄 우려가 있는 경우에는 변압기의 2차측 전로에 잔류전하를 방전하기 위한 장치를 할 것.
- 라. 135의 규정은 제1의 “가”에서 규정하는 변압기에 관하여 준용할 것.
2. 전기집진 응용장치 및 이에 특고압의 전기를 공급하기 위한 전기설비는 옥측 또는 옥외에 시설해서는 안 된다. 다만, 사용전압이 특고압의 전기집진장치 및 이에 전기를 공급하기 위한 정류기로부터 전기집진장치에 이르는 전선을 다음에 따라 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 가. 전기집진장치는 그 충전부에 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설할 것.
 - 나. 정류기로부터 전기집진장치에 이르는 전선은 다음에 의하여 시설할 것.
 - (1) 옥측에 시설하는 것은 241.9.2(단서를 제외한다)의 규정에 준하여 시설할 것.
 - (2) 옥외에서 지중에 시설하는 것은 334.1 및 334.4, 지상에 시설하는 것은 335.5, 전선로 전용의 교량에 시설하는 것은 335.7(1을 제외한다)의 규정에 따라 시설할 것.

241.9.2 2차측 배선

변압기로부터 정류기에 이르는 전선 및 정류기로부터 전기집진 응용장치에 이르는 전선은 다음에 의하여 시설하여야 한다. 다만, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 전선은 케이블을 사용하여야 한다.

나. 케이블은 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 적당한 방호장치를 하여야 한다.

다. 이동전선은 충전부분에 사람이 접촉할 경우에 사람에게 위험을 줄 우려가 없는 전기집진 응용장치에 부속하는 이동전선 이외에는 시설하지 말아야 한다.

241.9.3 특수장소의 시설

정전도장장치 및 이에 특고압의 전기를 공급하기 위한 배선을 242.3에서 규정하는 장소에 시설하는 경우에는 가스 등에 착화될 우려가 있는 불꽃 또는 아크를 발생하거나 또는 가스 등에 접촉되는 부분의 온도가 가스 등의 발화점 이상으로 상승할 우려가 없도록 시설하여야 한다.

241.9.4 접지

전기집진 응용장치의 금속제 외함 또한 케이블을 넣은 방호장치의 금속제 부분 및 방식케이블 이외의 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

241.10 아크 용접기

이동형의 용접 전극을 사용하는 아크 용접장치는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 용접변압기는 절연변압기일 것.

나. 용접변압기의 1차측 전로의 대지전압은 300 V 이하일 것.

다. 용접변압기의 1차측 전로에는 용접 변압기에 가까운 곳에 쉽게 개폐할 수 있는 개폐기를 시설할 것.

라. 용접변압기의 2차측 전로 중 용접변압기로부터 용접전극에 이르는 부분 및 용접 변압기로부터 피용접재에 이르는 부분(전기기계기구 안의 전로를 제외한다)은 다음에 의하여 시설할 것.

- (1) 전선은 용접용 케이블이고 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것, KS C IEC 60245-6(정격전압 450/750 V 이하 고무 절연 케이블-제6부: 아크 용접용 케이블)의 용접용 케이블에 적합한 것 또는 캡타이어케이블(용접변압기로부터 용접전극에 이르는 전로는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어 케이블에 한한다)일 것. 다만, 용접 변압기로부터 피용접재에 이르는 전로에 전기적으로 완전하고 또한 견고하게 접속된 철골 등을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) 전로는 용접 시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것일 것.

(3) 중량물이 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 전선에는 적당한 방호장치를 할 것.

마. 용접기 외함 및 피용접재 또는 이와 전기적으로 접속되는 받침대·정반 등의 금속체는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

241.11 파이프라인 등의 전열장치

241.11.1 사용전압

1. 파이프라인 등(도관 및 기타의 시설물에 의하여 액체를 수송하는 시설의 총체를 말한다. 이하 같다)의 전열장치 중 전류를 직접 흘려서 파이프라인 등 자체를 발열체로 하는 장치(이하 “직접 가열장치”라 한다)를 시설하는 경우 발열체에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 교류(주파수가 60 Hz인 것에 한한다)의 저압이어야 한다.
2. 파이프라인 등의 전열장치 중 파이프라인 등에 소구경관(小口徑管)을 설치하여 이것을 발열체로 하거나 또한 소구경관 내부에 발열선을 설치하는 장치(이하 “표피전류 가열장치”라 한다)를 시설하는 경우 이에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 교류(주파수가 60 Hz인 것에 한한다)의 저압 또는 고압이어야 한다.
3. 파이프라인 등의 전열장치 중 발열선(發熱線)을 파이프라인 등 자체에 고정하여 시설하는 경우(「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 수도 동결방지기를 제외한다. 이하 같다) 발열선에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 400 V 이하로 하여야 한다.

241.11.2 전원장치의 시설

1. 직접 가열장치에 전기를 공급하기 위해 전용의 절연변압기를 사용하고 또한 그 변압기의 부하측 전로는 접지해서는 안 된다.
2. 표피전류 가열장치에 전기를 공급하기 위해 전용의 절연변압기를 사용하고 또한 그 변압기부터 발열선에 이르는 전로는 접지해서는 안 된다. 다만, 발열선과 소구경관을 전기적으로 접속하지 아니하는 것은 그러하지 아니하다.

241.11.3 발열선 등의 시설

1. 직접 가열장치에 있어서 발열체의 시설은 다음에 의하여야 한다.
 - 가. 발열체가 되는 파이프라인 등은 다음에 적합한 것일 것.
 - (1) 도체 부분의 재료는 표 241.11-1 중 어느 하나에 의할 것.

표 241.11-1 발열체의 종류

규 격	명 칭
KS D 3507	배관용 탄소 강관
KS D 3562	압력 배관용 탄소 강관
KS D 3583	배관용 아크 용접 탄소강 강관
KS D 3576	배관용 스테인리스 강관

- (2) 절연체[(3)의 것은 제외한다]의 두께는 0.5 mm 이상이어야 하며, 재료는 표 241.11-2 중 어느 하나에 적합할 것.

표 241.11-2 발열체용 절연물의 종류

규 격	명 칭
KS C IEC 60394-2	전기용 바니시 처리된 직물류
KS C 2344	전기용 폴리에스테르 필름
KS C 2347	전기절연용 폴리에스테르 접착테이프
KS C IEC 60811-1-1	전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법-제1부:시험방법 총칙-제1절:두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험의 “9. 절연체 및 시스의 기계적 특성시험”에 적합한 폴리에틸렌 혼합물

- (3) 발열체 상호 간의 프렌지 접합부 및 발열체와 벤트관 드레인관 등의 부속물과의 접속부분에 삽입하는 절연체는 두께 1 mm 이상의 것으로 기계적으로 충분한 강도가 있는 것을 사용하고, 또한 표 241.11-3 중 어느 하나일 것.

표 241.11-3 발열체의 단말프렌지 등의 절연체의 종류

규 격	명 칭
KS M 3337 (열 경화성 수지 적층판)	유리섬유 천 기재 규소 수지 적층판 유리섬유 천 기재 에폭시 수지 적층판 유리섬유 매트 기재 폴리에스테르 수지 적층판

- (4) 완성품은 KS C IEC 60800(정격전압 300/500 V 이하 보온 및 결빙 방지용 케이블)의 “3.4.3 실내 온도에서의 전압시험”에 적합할 것.

나. 발열체는 그 온도가 피 가열 액체의 발화 온도의 80%를 넘지 아니하도록 시설할 것.

다. 발열체 상호 간의 접속은 용접 또는 프렌지 접합에 의할 것.

라. 발열체에는 슈를 직접 붙이지 아니할 것.

- 마. 발열체 상호 간의 프렌지 접합부 및 발열체와 통기관·드레인관 등의 부속물과의 접속부분에는 발열체가 발생하는 열에 충분히 견디는 절연물을 삽입할 것.
2. 표피전류 가열장치에 있어서 발열선 및 소구경관의 시설은 다음에 의하여야 한다.
- 가. 발열선은 241.12.4의 “라”의 규정에 적합한 것일 것.
- 나. 소구경관은 다음에 의하여 시설할 것.
- (1) 소구경관은 KS D 3507(배관용 탄소강관)에 적합한 것일 것.
 - (2) 소구경관에 부속하는 박스는 강관으로 견고하게 제작한 것일 것.
 - (3) 소구경관 상호 간 및 소구경관과 박스의 접속은 용접에 의할 것.
 - (4) 소구경관을 파이프라인 등에 따라 시설하는 경우에는 납땜 또는 용접에 의하여 발생하는 열을 파이프라인 등에 균일하게 전도되도록 할 것.
- 다. 발열선은 그 온도가 피 가열 액체의 발화 온도의 80%를 넘지 아니하도록 시설할 것.
3. 파이프라인 등 자체에 발열선을 고정하여 시설하는 경우 발열선의 시설은 다음에 의하여야 한다.
- 가. 발열선은 241.12.1의 “나” (노출하여 사용은 C종 발열선) 및 “다”의 규정에 적합한 것일 것.
- 나. 발열선은 그 온도가 80℃를 넘지 아니하도록 시설할 것.

241.11.4 발열선 등과 전선의 접속

1. 직접 가열장치에서 발열체와 전선을 접속하는 경우에는 다음에 의하여야 한다.
- 가. 발열체에는 전선의 절연이 손상되지 아니하도록 충분한 길이의 단자를 용접하거나 또는 접속 전용기구를 사용할 것.
- 나. 단자는 발열체에 절연물과 동등 이상의 절연성능이 있는 것으로 충분히 피복하고 그 위를 견고하게 비금속제의 보호관으로 방호할 것.
2. 표피전류 가열장치에서 소구경관 또는 발열선에 전선을 접속하는 경우에는 다음에 의하여야 한다.
- 가. 소구경관 또는 발열선에 직접 접속하는 전선은 발열선과 동등 이상의 절연성능 및 내열성을 가지는 것일 것.
- 나. 발열선 상호 간 또는 전선과 발열선이나 소구경관(박스를 포함한다)을 접속하는 경우에는 전류에 의한 접속부분의 온도상승이 접속부분 이외의 온도상승보다 높지 아니하도록 하고 또한 다음에 의할 것.
- (1) 접속부분은 접속 전용기구를 사용할 것.
 - (2) 접속부분에는 강관으로 견고하게 제작한 박스를 사용할 것.
 - (3) 발열선 상호 간 또는 발열선과 전선의 접속부분은 발열선의 절연물과 동등 이상의 절연성능이 있는 것으로 충분히 피복할 것.
3. 발열선(發熱線)을 파이프라인 등 자체에 고정하여 시설하는 경우 발열선과 전선의 접속은 다음에 의하여야 한다.

가. 발열선 등에 직접 접속하는 전선은 241.12.1의 1의 “다”의 규정에서 정하는 표준에 적합한 발열선 접속용 케이블 일 것.

나. 발열선 상호 간 또는 발열선과 전선을 접속하는 경우에는 전류에 의한 접속부분의 온도상승이 접속부분 이외의 온도상승보다 높지 아니하도록 하고 또한 다음에 의할 것.

(1) 접속부분에는 접속관 기타의 기구를 사용하거나 납땜을 하고 또한 그 부분을 발열선의 절연물과 동등 이상의 절연성능이 있는 것으로 충분히 피복할 것.

(2) 발열선 또는 발열선에 직접 접속하는 전선의 피복에 사용하는 금속체 상호 간을 접속하는 경우에는 그 접속부분의 금속체를 전기적으로 완전히 접속할 것.

241.11.5 전열장치의 시설제한

파이프라인 등에 시설하는 전열장치는 다음에 의하여야 한다.

가. 전열장치는 다른 전기설비·약전류전선·광섬유케이블·다른 파이프라인 또는 가스관이나 이와 유사한 것에 전기적·자기적 또는 열적인 장애를 주지 않도록 시설할 것.

나. 전열장치에는 사람이 접촉할 우려가 없도록 절연물로 충분히 피복할 것.

다. 파이프라인 등에는 사람이 보기 쉬운 곳에 전열장치가 시설되어 있음을 표시할 것.

라. 전열장치는 242.2·242.3 및 242.5에 규정하는 장소에 시설하지 말 것.

241.11.6 개폐기 및 과전류 차단기

파이프라인 등에 시설하는 전열장치에 전기를 공급하는 전로는 전용의 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기에 있어서는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 한다.

241.11.7 접지

파이프라인 등의 전열장치에 시설하는 다음의 경우에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

가. 직접 가열장치로 시설하는 발열체의 단열재의 금속체 외피 및 발열체와 절연물 사이에 둔 금속체 비충전부(非充電部)

나. 표피전류 가열장치에 사용하는 소구경관(박스를 포함한다)

다. 발열선을 파이프라인 등 자체에 고정하여 시설하는 경우의 발열선 또는 리드선의 피복에 사용하는 금속체

241.11.8 누전차단기

파이프라인 등의 전열장치에 전기를 공급하는 전로는 누전차단기를 시설하여야 한다.

241.12 도로 등의 전열장치

241.12.1 도로, 주차장 또는 조영물의 조영재에 고정시켜 시설하는 경우

발열선을 도로(농로 기타 교통이 빈번하지 아니하는 도로 및 횡단보도교를 포함한다).

이하 같다), 주차장 또는 조영물의 조영재에 고정시켜 시설하는 경우에는 다음에 따라야 한다.

가. 발열선에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300 V 이하일 것.

나. 발열선은 미네랄인슈레이션(MI) 케이블 등 KS C IEC 60800(정격전압 300/500 V 이하 보온 및 결빙 방지용 케이블)에 규정된 발열선으로서 노출 사용하지 아니하는 것은 B종 발열선을 사용하고, 동 표준의 부속서A(규정) “사용 지침”에 따라 적용하여야 한다.

다. 발열선(발열선에 직접 접속하는 전선인 Cold Lead 포함)의 구조 및 재료는 KS C IEC 60800(정격전압 300/500 V 이하 보온 및 결빙 방지용 케이블)의 “제2장 특별 규정” 및 “1.7 케이블 구조의 일반적 요구사항”에 적합할 것. 다만, 규정되지 않은 절연 및 비금속 외부시스 재료는 “1.7.2.1” 및 “1.7.5.1”에 따른다.

라. 발열선의 도체는 KS C IEC 60228(절연 케이블용 도체)에 적합한 연동선 또는 이를 소선으로 한 연선(절연체에 에틸렌프로필렌고무혼합물·부틸고무혼합물을 사용한 것은 주석이나 납 또는 이들의 합금으로 도금한 것에 한한다)일 것.

마. 완성품은 KS C IEC 60800(정격전압 300/500 V 이하 보온 및 결빙 방지용 케이블)의 “3.4.3 실내 온도에서의 전압시험”에 적합할 것.

바. 발열선은 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 콘크리트 기타 견고한 내열성이 있는 것 안에 시설할 것.

사. 발열선은 그 온도가 80 ℃를 넘지 아니하도록 시설할 것. 다만, 도로 또는 옥외주차장에 금속피복을 한 발열선을 시설할 경우에는 발열선의 온도를 120 ℃이하로 할 수 있다.

아. 발열선은 다른 전기설비·약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것에 전기적·자기적 또는 열적인 장애를 주지 아니하도록 시설할 것.

자. 발열선 상호 간 또는 발열선과 전선을 접속할 경우에는 전류에 의한 접속부분의 온도상승이 접속부분 이외의 온도상승보다 높지 아니하도록 하고 또한 다음에 의할 것.

(1) 접속부분에는 접속관 기타의 기구를 사용하거나 또는 납땜을 하고 또한 그 부분을 발열선의 절연물과 동등 이상의 절연성능이 있는 것으로 충분히 피복할 것.

(2) 발열선 또는 발열선에 직접 접속하는 전선의 피복에 사용하는 금속체 상호 간을 접속하는 경우에는 그 접속부분의 금속체를 전기적으로 완전히 접속할 것.

차. 발열선 또는 발열선에 직접 접속하는 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

카. 발열선에 전기를 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하고 또한 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설할 것.

241.12.2 콘크리트 양생선의 시설

콘크리트의 양생 기간에 콘크리트의 보온을 위하여 발열선을 시설하는 경우에는 241.12.1에 준하여 시설하는 경우 이외에는 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 발열선에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300 V 이하일 것.
- 나. 발열선은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 KS C IEC 60800에서 정한 시험 방법에 적합한 것일 것.
- 다. 발열선을 콘크리트 속에 매입하여 시설하는 경우 이외에는 발열선 상호 간의 간격을 0.05 m 이상으로 하고 또한 발열선이 손상을 받을 우려가 없도록 시설할 것.
- 라. 발열선에 전기를 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설할 것. 다만, 발열선에 접속하는 이동전선과 옥내배선, 옥측배선 또는 옥외배선을 꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구를 사용하여 접속하는 경우에는 전용 개폐기의 시설을 하지 아니하여도 된다.

241.12.3 전열 보드 또는 전열 시트의 시설

전열 보드 또는 전열 시트를 조영물의 조영재에 고정시켜 시설하는 경우에는 241.12.1의 “아” 및 “카”에 준하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 전열 보드 또는 전열 시트에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 300 V 이하일 것.
- 나. 전열 보드 또는 전열 시트는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것일 것.
- 다. 전열 보드의 금속제 외함 또는 전열 시트의 금속 피복에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.

241.12.4 표피전류 가열장치의 시설

도로 또는 옥외 주차장에 표피전류 가열장치를 시설하는 경우에는 241.12.1의 “아” 및 “카”에 준하는 이외에 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 발열선에 전기를 공급하는 전로의 대지전압은 교류(주파수가 60 Hz의 것에 한한다) 300 V 이하일 것.
- 나. 발열선과 소구경관은 전기적으로 접속하지 아니할 것.
- 다. 소구경관은 다음에 의하여 시설할 것.
 - (1) 소구경관은 KS D 3507(배관용 탄소강관)에 규정하는 “배관용 탄소강관”에 적합한 것일 것.
 - (2) 소구경관은 그 온도가 120 ℃를 넘지 아니하도록 시설할 것.
 - (3) 소구경관에 부속하는 박스는 강판으로 견고하게 제작한 것일 것.
 - (4) 소구경관 상호 간 및 소구경관과 박스의 접속은 용접에 의할 것.
- 라. 발열선은 다음에 정하는 표준에 적합한 것으로서 그 온도가 120 ℃를 넘지 아니하도록 시설할 것.

- (1) 발열체는 KS C IEC 60228(절연 케이블용 도체) 또는 적합한 연동선 또는 이를 소선으로 한 연선(절연체에 에틸렌프로필렌고무혼합물 또는 규소고무혼합물을 사용한 것은 주석이나 납 또는 이들의 합금으로 도금한 것, 불소수지 혼합물을 사용한 것은 니켈이나 은 또는 이들의 합금으로 도금한 것에 한한다)일 것.
- (2) 절연체와 외장은 다음에 적합한 것일 것.
 - (가) 절연체 재료는 내열비닐혼합물·가교폴리에틸렌혼합물 또는 에틸렌프로필렌고무혼합물을 사용한 경우는 내열비닐혼합물·가교폴리에틸렌혼합물 또는 에틸렌프로필렌고무혼합물로서 KS C IEC 60811-1-1(전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법-제1부: 시험방법 총칙-제1절: 두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험)의 “9 절연체 및 시스의 기계적 특성시험”에 규정하는 시험을 하였을 때 이에 적합한 것일 것.
 - (나) 외장의 재료는 절연체에 내열비닐혼합물·가교폴리에틸렌혼합물 또는 에틸렌프로필렌고무혼합물을 사용한 경우는 내열비닐혼합물·가교폴리에틸렌혼합물 또는 에틸렌프로필렌고무혼합물로서 KS C IEC 60811-1-1(전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법-제1부: 시험방법 총칙-제1절: 두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험)의 “9 절연체 및 시스의 기계적 특성 시험”에 적합한 것일 것. 또한 절연체에 규소 고무혼합물 또는 불소수지 혼합물을 사용한 경우는 내열성이 있는 것으로 조밀하게 편조한 것 또는 이와 동등 이상의 내열성 및 세기를 가지는 것일 것.
- (3) 완성품은 사용전압이 600 V를 초과하는 것은 접지한 금속평판 위에 케이블을 2 m 이상 밀착시켜 도체와 접지 판 사이에 표 241.12-1에서 정한 시험전압까지 서서히 전압을 가하여 코로나 방전량을 측정하였을 때 방전량이 30 pC 이하일 것.

표 241.12-1 표피전류 가열장치 발열선의 코로나 방전량 시험전압

사용전압의 구분	시험방법
600 V 초과 1.5 kV 이하	1.5 kV
1.5 kV 초과 3.5 kV 이하	3.5 kV

- 마. 표피전류 가열장치는 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 콘크리트 기타 견고하고 내열성이 있는 것 안에 시설할 것.
- 바. 발열선에 직접 접속하는 전선은 발열선과 동등 이상의 절연성능 및 내열성을 가지는 것일 것.
- 사. 발열선 상호 간 또는 발열선과 전선을 접속하는 경우에는 전류에 의한 접속부분

의 온도상승이 접속부분 이외의 온도상승보다 높지 아니하도록 하고 또한 다음에 의할 것.

- (1) 접속부분은 접속 전용기구를 사용할 것.
- (2) 접속은 강판으로 견고하게 제작된 박스 안에서 할 것.
- (3) 접속부분은 발열선의 절연물과 동등 이상의 절연성능을 가지는 것으로 충분히 피복할 것.

아. 소구경관(박스를 포함한다)에는 140의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.

241.13 비행장 등화(燈火)배선

1. 비행장의 구내로서 비행장 관계자 이외의 사람이 출입할 수 없는 장소에 비행장 등화(야간 또는 계기 비행 기상상태 하에서 항공기의 이륙 또는 착륙을 돕기 위한 등화시설을 말하며 항공장애등(航空障礙燈)은 제외한다. 이하 같다)에 접속하는 지중의 저압 또는 고압의 배선은 334(334.3은 제외한다)의 지중전선로 규정에 따라 시설하여야 한다. 다만, 다음 어느 하나에 따라 시설하는 경우는 334.1 및 334.2의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

가. 직접 매설에 의하여 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 저압 또는 고압 배선을 다음에 의하여 시설하는 경우

- (1) 전선은 클로로프렌외장케이블일 것.
- (2) 전선의 매설장소를 표시하는 적당한 표시를 할 것.
- (3) 매설깊이는 항공기 이동지역에서 0.5 m, 그 밖의 지역에서 0.75 m 이상으로 할 것.

나. 활주로 · 유도로 기타 포장된 노면에 만든 배선통로에 저압 배선을 다음에 의하여 시설하는 경우

- (1) 전선은 공칭단면적 4 mm² 이상의 연동선을 사용한 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선 또는 450/750 V 내열성 에틸렌아세테이트 고무절연전선일 것.
- (2) 전선에는 다음에 적합한 보호 피복을 할 것.

(가) 재료는 폴리아미드로서 KS M ISO 1874-2[플라스틱-폴리아미드(PA) 성형 및 압출 재료-제2부 : 시험편 제작 및 물성 측정]의 “5 물성의 측정” 시험을 하였을 때 용점이 210 ℃ 이상의 것일 것.

(나) 두께는 0.2 mm 이상의 것일 것.

(다) 보호피복을 한 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선에 대하여 KS C 3006(에나멜 동선 및 에나멜 알루미늄선 시험방법)의 “10 내마모” 시험방법에 의하여 추의 질량을 1.5 kg으로 하고 보호피복이 닳아 절연체가 노출할 때까지 시험을 하였을 때 그 평균 회수가 300회 이상일 것.

- (3) 배선통로는 전선이 손상을 받을 우려가 없도록 견고하게 내열성이 있는 것으로 채울 것.

2. 비행장 등화용 직렬회로(비행장에서 사용하는 정전류 조정기 2차측 회로 및 등화용 변압기를 포함한다)는 표 241.13-1에 정한 시험전압을 도체와 대지 간에 연속하여 5 분간 가하였을 때 이에 견디고 또한 케이블 도체 간 및 도체와 대지 간에 측정된 절연저항이 50 MΩ 이상일 것.

표 241.13-1 비행장 등화용 직렬회로의 절연내력 시험전압

종류	시험 전압	
	최초 시험	정기 시험
진입등 전체 (5 kV 1차 리드선이 있는 변압기)	9 kV D.C	5 kV D.C
접지대등 및 중심선등 회로 (5 kV 1차 리드선이 있는 변압기)	9 kV D.C	5 kV D.C
고광도 활주로등 회로 (5 kV 1차 리드선이 있는 변압기)	9 kV D.C	5 kV D.C
중광도 활주로등 및 유도등 회로 (5 kV 1차 리드선이 있는 변압기)	6 kV D.C	3 kV D.C
600V 회로	1.8 kV D.C	600 V D.C
5 kV 정격 케이블	10 kV D.C	10 kV D.C
5 kV 초과 전력 케이블	(정격전압×2)+1 kV	(정격전압×2)+1 kV

241.14 소세력 회로(小勢力回路)

전자 개폐기의 조작회로 또는 초인벨·경보벨 등에 접속하는 전로로서 최대 사용전압이 60 V 이하인 것(최대사용전류가, 최대 사용전압이 15 V이하인 것은 5 A 이하, 최대 사용전압이 15 V를 초과하고 30 V 이하인 것은 3 A 이하, 최대 사용전압이 30 V를 초과하는 것은 1.5 A 이하인 것에 한한다)(이하 “소세력 회로”라 한다)은 다음에 따라 시설하여야 한다.

241.14.1 사용전압

소세력 회로에 전기를 공급하기 위한 절연변압기의 사용전압은 대지전압 300 V 이하로 하여야 한다.

241.14.2 전원장치

1. 소세력 회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 절연변압기 이어야 한다.
2. 제1의 절연변압기의 2차 단락전류는 소세력 회로의 최대사용전압에 따라 표

241.14-1에서 정한 값 이하의 것일 것. 다만, 그 변압기의 2차측 전로에 표 241.14-1에서 정한 값 이하의 과전류 차단기를 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

표 241.14-1 절연변압기의 2차 단락전류 및 과전류차단기의 정격전류

소세력 회로의 최대 사용전압의 구분	2차 단락전류	과전류 차단기의 정격전류
15 V 이하	8 A	5 A
15 V 초과 30 V 이하	5 A	3 A
30 V 초과 60 V 이하	3 A	1.5 A

241.14.3 소세력 회로의 배선

1. 소세력 회로의 전선을 조영재에 붙여 시설하는 경우에는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 전선은 케이블(통신용 케이블을 포함한다)인 경우 이외에는 공칭단면적 1 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굽기의 것일 것.

나. 전선은 코드·캡타이어케이블 또는 케이블일 것. 다만, 절연전선이나 통신용 케이블로서 241.14.4의 규정에 적합한 것을 사용하는 경우 또는 건조한 조영재에 시설하는 최대사용전압이 30 V 이하의 소세력 회로의 전선에 피복선을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 전선이 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 적절한 방호장치를 할 것.

라. 전선을 금속망 또는 금속판을 사용한 목조 조영재에 시설하는 경우에는 전선을 방호장치에 넣어 시설하는 경우 및 전선에 캡타이어케이블 또는 케이블(통신용 케이블을 포함한다)을 사용하는 경우 이외에는 다음과 같이 시설한다.

(1) 전선이 금속망 또는 금속판을 사용한 목조 조영재에 붙여 시설하는 경우에는 절연성·난연성 및 내수성이 있는 애자로 지지하고 조영재 사이의 이격거리를 6 mm 이상으로 할 것.

(2) 전선이 금속망 또는 금속판을 사용한 목재 조영재를 관통하는 경우에는 221.2의 3의 “가” 및 “나”에 따라 시설할 것.

마. 전선을 금속망 또는 금속판을 사용한 목조 조영물에 시설하는 경우에는 전선을 금속제의 방호장치에 넣어 시설하는 경우 또는 전선이 금속피복으로 되어 있는 케이블인 경우에 해당할 때에는 다음과 같이 시설한다.

(1) 목조 조영물의 금속망 또는 금속판과 다음의 것과는 전기적으로 접속하지 아니하도록 시설할 것.

(가) 전선을 넣는 금속제의 방호장치 등에 사용하는 금속제 부분

(나) 케이블공사에 사용하는 관 기타의 방호 장치의 금속제 부분 또는 금속제의

전선 접속함

(다) 케이블의 피복에 사용하는 금속제

- (2) 전선을 금속망 또는 금속판을 사용한 목재 조영재를 관통하는 경우에는 그 부분의 금속망 또는 금속판을 충분히 절개(切開)하고 금속제 방호장치 및 금속피복 케이블에 내구성이 있는 절연관을 끼우거나 내구성이 있는 절연테이프를 감아서 금속망 또는 금속판과 전기적으로 접속하지 아니하도록 시설할 것.

바. 전선은 금속제의 수관·가스관 또는 이와 유사한 것과 접촉되지 않도록 시설할 것.

2. 소세력 회로의 전선을 지중에 시설하는 경우는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 전선은 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선, 캡타이어케이블(외장이 천연고무혼합물의 것은 제외한다) 또는 케이블을 사용할 것. 다만, 241.14.4의 2에서 규정하는 통신용 케이블(외장이 금속 클로로프렌·비닐 또는 폴리에틸렌의 것에 한한다)을 사용하는 경우에는 그러하지 아니한다.

나. 전선을 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 견고한 관·트라프 기타의 방호장치에 넣어서 시설하는 경우를 제외하고는 매설깊이를 0.3 m(차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에 시설하는 경우는 1.2 m) 이상으로 하고 또한 334.1의 4의 “마” 부터 “사” 까지에서 정하는 구조로 개장한 케이블을 사용하여 시설하는 경우 이외에는 전선의 상부를 견고한 판 또는 흙통으로 덮어서 손상을 방지할 것.

3. 소세력 회로의 전선을 지상에 시설하는 경우는 제2의 “가”의 규정에 따르는 외에 전선을 견고한 트라프 또는 개거(開渠)에 넣어서 시설하여야 한다.

4. 소세력 회로의 전선을 가공으로 시설하는 경우에는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 전선은 인장강도 508 N/mm² 이상의 것 또는 지름 1.2 mm의 경동선일 것. 다만, 인장강도 2.36 kN/mm² 이상의 금속선 또는 지름 3.2 mm의 아연도금철선으로 매달아 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

나. 전선은 제1의 “나” 단서에서 규정하는 절연전선·캡타이어케이블 또는 케이블(제1의 “나” 단서에서 규정하는 통신용 케이블을 포함한다. 이하 제4에서 같다)을 사용할 것. 다만, 인장강도 2.30 kN/mm² 이상의 것 또는 지름 2.6 mm 경동선을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 전선이 케이블인 경우에는 지름 3.2 mm의 아연도금 철선 또는 이와 동등 이상의 세기의 금속선으로 매달아 시설할 것. 다만, 전선에 금속피복 이외의 피복을 가진 케이블을 사용하는 경우로서 전선의 지지점간의 거리가 10 m 이하인 경우에는 그러하지 아니하다.

라. 전선의 높이는 다음에 의할 것.

(1) 도로를 횡단하는 경우는 지표면상 6 m 이상

(2) 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우는 레일면상 6.5 m 이상

(3) (1) 및 (2) 이외의 경우는 지표상 4 m 이상. 다만, 전선을 도로 이외의 곳에 시

설하는 경우로서 위험의 우려가 없는 경우는 지표상 2.5 m까지 감할 수 있다.
마. 전선의 지지물은 풍압하중에 견디는 강도를 가질 것. 이 경우에 풍압하중은 331.6의 규정에 준하여 계산하여야 한다.

바. 전선의 지지점간의 거리는 15 m 이하일 것. 다만, 다음에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(1) 전선을 222.5의 1의 규정에 따라 시설하는 이외에 나전선(裸電線)을 사용하는 경우로서 222.6의 규정에 따라 시설하는 경우

(2) 전선에 절연전선 또는 케이블을 사용하고 지지점 간의 거리를 25 m 이하로 하는 경우 또는 케이블을 332.2(1의 “라”를 제외한다)의 규정에 따라 시설하는 경우

사. 전선과 약전류전선 또는 광섬유케이블이 접근하거나 교차하는 경우 또는 전선과 다른 시설물(소세력 회로의 전선과 약전류전선 또는 광섬유케이블은 제외한다. 이하 같다)이 접근하거나 전선이 다른 시설물의 위에 시설될 경우는 전선에 절연전선·캡타이어케이블 또는 케이블을 사용하고 또한 전선과 약전류전선·광섬유케이블 또는 다른 시설물과의 이격거리를 0.3 m 이상으로 유지하는 경우를 제외하고는 222.11부터 222.16까지 및 222.18의 저압 가공전선로 규정에 따라 시설할 것.

아. 전선에 나전선을 사용하는 경우는 전선과 식물과의 이격거리를 0.3 m 이상 유지할 것.

5. 소세력 회로의 이동전선은 코드·캡타이어케이블 또는 제1의 “나”의 단서에서 규정하는 절연전선이나 통신용 케이블일 것. 이 경우 절연전선은 적당한 방호장치에 넣어서 사용하여야 한다.

6. 232.11·232.12·232.13 및 232.51의 규정은 242.2(242.2.3를 제외한다)부터 242.5까지에 규정하는 장소에 시설하는 소세력 회로에 준용한다.

241.14.4 절연전선 등의 규격

1. 소세력 회로에 사용하는 절연전선의 규격은 다음과 같다.

가. 도체는 균질한 금속제의 단선 또는 이것을 소선으로 한 연선일 것.

나. 절연체는 고무혼합물·비닐혼합물 또는 폴리에틸렌 혼합물로서 KS C IEC 60811-1-1(전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법-제1부: 시험방법 총칙-제1절: 두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험)의 “9 절연체 및 시스의 기계적 특성시험”에 규정한 시험을 하였을 때 이에 적합한 것일 것.

다. 완성품은 맑은 물속에 1시간 넣은 후 도체와 대지 사이에 1.5 kV(옥내전용인 것은 600 V)의 교류전압을 연속하여 1분간 가하였을 때에 이에 견디는 것일 것.

2. 소세력 회로에 사용하는 통신용 케이블의 규격은 다음과 같다.

가. 도체는 KS C IEC 60228(절연 케이블용 도체)에 적합한 연동선 또는 이것을 소선으로 한 연선(절연체에 천연고무혼합물·스틸렌부타디엔고무혼합물·에틸렌프로

필렌고무혼합물 또는 규소고무혼합물을 사용하는 것은 주석이나 납 또는 이들의 합금으로 도금한 것에 한한다)일 것.

나. 절연체는 외장이 금속테이프 또는 피복상의 금속체로 절연체를 밀봉하는 것 이외에는 비닐 혼합물·폴리에틸렌 혼합물 또는 고무 혼합물로 KS C IEC 60811-1-1(전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법-제1부 : 시험방법 총칙-제1절 : 두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험)의 “9 절연체 및 시스의 기계적 특성시험”에 규정한 시험을 하였을 때 이에 적합한 것일 것.

다. 외장은 다음에 적합한 것일 것.

(1) 재료는 금속 또는 비닐 혼합물·폴리에틸렌 혼합물이나 플로로프렌고무 혼합물로 KS C IEC 60811-1-1(전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법-제1부 : 시험방법 총칙-제1절 : 두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험)의 “9 절연체 및 시스의 기계적 특성 시험”에 규정한 시험을 하였을 때 이에 견디는 것일 것.

(2) 외장의 두께는 외장에 금속을 사용한 것은 0.72 mm 이상, 비닐 혼합물·폴리에틸렌 혼합물 또는 플로로프렌 혼합물을 사용하는 것은 0.9 mm 이상인 것을 사용할 것.

라. 완성품은 외장이 금속인 것 또는 차폐된 것은 도체 상호간 및 도체와 외장의 금속체 또는 차폐 사이에, 기타의 것은 맑은 물속에 1시간 넣은 후 도체 상호간 및 도체와 대지 사이에 350 V의 교류전압 또는 500 V의 직류전압을 연속하여 1분간 가하였을 때에 이에 견디는 것일 것.

241.15 임시시설

241.15.1 옥내의 시설

옥내에서 애자공사에 의한 임시시설은 다음에 의하여 시설하는 경우에는 232.56.1의 1부터 4까지의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

가. 사용전압은 400 V 이하일 것.

나. 건조하고 전개된 장소에 시설할 것.

다. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.

241.15.2 옥측의 시설

추녀 밑 기타 가옥의 외면에 따라 옥측에 시설하는 애자공사에 의한 임시시설은 다음에 의하여 시설하는 경우에 한해서 표 241.15-1 전선 상호간 및 전선과 조영재의 이격 거리에 따라 시설할 경우에는 232.56의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

가. 사용전압은 400 V 이하일 것.

나. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.

표 241.15-1 전선 상호간 및 전선과 조영재의 이격거리

시설장소	전 선	전선 상호간의 거리	전선과 조영재의 거리
비 또는 이슬에 맞는 전개된 장소	절연전선 (옥외용 비닐절연전선 및 인입용 비닐절연전선은 제외)	0.03 m 이상	6 mm 이상
비 또는 이슬에 맞지 아니하는 전개된 장소	절연전선(옥외용 비닐절연전선은 제외)	이격거리 없이 시설할 수 있다	이격거리 없이 시설할 수 있다

241.15.3 옥외의 시설

옥외에 시설하는 임시시설을 다음에 의하여 시설하는 경우에는 232.51.1의 2의 규정을 적용하지 아니할 수 있다

- 가. 사용전압은 150 V 이하일 것.
- 나. 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)일 것.
- 다. 수목 등의 동요로 인하여 전선이 손상될 우려가 있는 곳에 설치하는 경우는 적당한 방호시설을 할 것.
- 라. 전원측의 전선로 또는 다른 배선에 접속하는 곳의 가까운 장소에 지락 차단장치·전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설할 것.

241.15.4 콘크리트 매입 시설

옥내에 시설하는 임시시설을 다음에 따라 콘크리트에 직접 매입하여 시설하는 경우에는 232.51.2의 규정에 의하지 아니할 수 있다

- 가. 사용전압은 400 V 이하일 것.
- 나. 전선은 케이블 일 것.
- 다. 그 배선은 분기회로에만 시설하는 것일 것.
- 라. 전로의 전원측에는 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치·전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설할 것.

241.16 전기부식방지 시설

전기부식방지 시설은 지중 또는 수중에 시설하는 금속체(이하 “피방식체”라 한다)의 부식을 방지하기 위해 지중 또는 수중에 시설하는 양극과 피방식체간에 방식 전류를 통하는 시설(전기부식방지용 전원장치를 사용하지 아니하는 것은 제외한다)을 말하며 다음에 따라 시설하여야 한다.

241.16.1 사용전압

전기부식방지용 전원장치에 전기를 공급하는 전로의 사용전압은 저압이어야 한다.

241.16.2 전원장치

전기부식방지용 전원장치는 다음에 적합한 것이어야 한다.

- 가. 전원장치는 견고한 금속제의 외함에 넣을 것.
- 나. 변압기는 절연변압기이고, 또한 교류 1 kV의 시험전압을 하나의 권선과 다른 권선·철심 및 외함과의 사이에 연속적으로 1분간 가하여 절연내력을 시험하였을 때 이에 견디는 것일 것.

241.16.3 전기부식방지 회로의 전압 등

- 1. 전기부식방지 회로(전기부식방지용 전원장치로부터 양극 및 피방식체까지의 전로를 말한다. 이하 같다)의 사용전압은 직류 60 V 이하일 것.
- 2. 양극(陽極)은 지중에 매설하거나 수중에서 쉽게 접촉할 우려가 없는 곳에 시설할 것.
- 3. 지중에 매설하는 양극(양극의 주위에 도전 물질을 채우는 경우에는 이를 포함한다)의 매설깊이는 0.75 m 이상일 것.
- 4. 수중에 시설하는 양극과 그 주위 1 m 이내의 거리에 있는 임의점과의 사이의 전위차는 10 V를 넘지 아니할 것. 다만, 양극의 주위에 사람이 접촉되는 것을 방지하기 위하여 적당한 울타리를 설치하고 또한 위험 표시를 하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 5. 지표 또는 수중에서 1 m 간격의 임의의 2점(제4의 양극의 주위 1 m 이내의 거리에 있는 점 및 울타리의 내부점을 제외한다)간의 전위차가 5 V를 넘지 아니할 것.

241.16.4 2차측 배선

전기부식방지용 전원장치의 2차측 단자에서 부터 양극·피방식체 및 대지를 포함한 전기부식방지 회로의 배선은 다음에 의하여 시설하여야 한다.

- 가. 전기부식방지 회로의 전선중 가공으로 시설하는 부분은 222의 저압 가공전선로 규정에 준하는 이외에 다음에 의하여 시설할 것.
 - (1) 전선은 케이블인 경우 이외에는 지름 2 mm의 경동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 옥외용 비닐절연전선 이상의 절연성능이 있는 것일 것.
 - (2) 전기부식방지 회로의 전선과 저압 가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우는 전기부식방지 회로의 전선을 하단에 별개의 완금류에 의하여 시설하고, 또한

저압 가공전선과의 이격거리는 0.3 m 이상으로 할 것. 다만, 전기부식방지 회로의 전선 또는 저압 가공전선이 케이블인 경우는 그러하지 아니하다.

- (3) 전기부식방지 회로의 전선과 고압 가공전선 또는 가공약전류전선 등을 동일 지지물에 시설하는 경우에는 각각 332.8 또는 332.21의 규정에 준하여 시설할 것. 다만, 전기부식방지 회로의 전선이 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선 또는 케이블인 경우에는 전기부식방지 회로의 전선을 가공약전류전선 등의 밑으로 하고 또한 가공약전류전선 등과의 이격거리를 0.3 m 이상으로 하여 시설할 수 있다.

나. 전기부식방지 회로의 전선중 지중에 시설하는 부분은 334.1의 1과 2 및 334.2의 규정에 준하는 이외에 다음에 의하여 시설할 것.

- (1) 전선은 공칭단면적 4.0 mm²의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 것일 것. 다만, 양극에 부속하는 전선은 공칭단면적 2.5 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 것을 사용할 수 있다.
- (2) 전선은 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선 · 클로로프렌외장 케이블 · 비닐외장 케이블 또는 폴리에틸렌외장 케이블일 것.
- (3) 전선을 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 전선을 피방식체의 아랫면에 밀착하여 시설하는 경우 이외에는 매설깊이를 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 곳에서는 1.0 m 이상, 기타의 곳에서는 0.3 m 이상으로 하고 또한 전선을 돌·콘크리트 등의 판이나 몰드로 전선의 위와 옆을 덮거나 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 합성수지판이나 이와 동등 이상의 절연성능 및 강도를 가지는 판에 넣어 시설할 것. 다만, 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 것에 매설깊이를 0.6 m 이상으로 하고 또한 전선의 위를 견고한 판이나 몰드로 덮어 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- (4) 입상(立上)부분의 전선 중 깊이 0.6 m 미만인 부분은 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 적당한 방호장치를 할 것.

다. 전기부식방지 회로의 전선 중 지상의 입상부분에는 “나”의 (1) 및 (2)의 규정에 준하는 이외에 지표상 2.5 m 미만의 부분에는 사람이 접촉할 우려가 없고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 적당한 방호장치를 할 것.

라. 전기부식방지 회로의 전선중 수중에 시설하는 부분은 다음에 의하여 시설할 것.

- (1) 전선은 “나”의 (1) 및 (2)의 규정에 의할 것.
- (2) 전선은 KS C 8431(경질 폴리 염화 비닐전선관)에 적합한 합성수지판이나 이와 동등 이상의 절연성능 및 강도를 가지는 판에 적합한 금속판에 넣어 시설할 것. 다만, 전선을 피방식체의 아랫면이나 옆면 또는 수저(水底)에서 손상을 받을 우려가 없는 곳에 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

241.16.5 개폐기 및 과전류 차단기

전기부식방지용 전원장치의 1차측 전로는 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 한다.

241.16.6 접지

전기부식방지용 전원장치의 외함은 140의 규정에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

241.16.7 인접한 매설구조물(埋設構造物)에 대한 처리

전기부식방지 시설을 사용함으로써 다른 시설물에 전식작용에 의해 장애를 줄 우려가 있는 경우는 이를 방지하기 위하여 그 시설물과 피방식체를 전기적으로 접속하는 등 적당한 방지방법을 시행하여야 한다.

241.16.8 기계기구의 금속제 부분의 방식(防蝕)

기계기구의 금속제 부분(지중 또는 수중에 시설되는 것을 제외한다)의 부식을 방지하기 위해 지중 또는 수중에 시설하는 양극과 기계기구의 금속제 부분 사이에 방식 전류를 통하는 시설로서 전기부식방지용 전원장치를 사용하는 것은 241.16.1에서 241.16.7까지의 규정에 따라 시설하여야 한다.

241.17 전기자동차 전원설비

전기자동차의 전원공급설비에 사용하는 전로의 전압은 저압으로 한다.

241.17.1 적용 범위

전력계통으로부터 교류의 전원을 입력받아 전기자동차에 전원을 공급하기 위한 분전반, 배선(전로), 충전장치 및 충전케이블 등의 전기자동차 충전설비에 적용한다.

241.17.2 전기자동차 전원공급 설비의 저압전로 시설

전기자동차를 충전하기 위한 저압전로는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전용의 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하고 또한 전로에 지락이 생겼을 때 자동적으로 그 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.

나. 옥내에 시설하는 저압용 배선기구의 시설은 다음에 따라 시설하여야 한다.

- (1) 옥내에 시설하는 저압용의 배선기구는 그 충전 부분이 노출되지 아니하도록 시설 하여야 한다. 다만, 취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 시설한 곳에서는 그러하지 아니하다.
- (2) 옥내에 시설하는 저압용의 비포장 퓨즈는 불연성의 것으로 제작한 함 또는 안쪽면 전체에 불연성의 것을 사용하여 제작한 함의 내부에 시설하여야 한다. 다만, 사용전압이 400 V 이하인 저압 옥내전로에 다음에 적합한 기구 또는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 기구에 넣어 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(가) 극과 극 사이에는 개폐하였을 때 또는 퓨즈가 용단되었을 때 생기는 아크가

다른 극에 미치지 않도록 절연성의 격벽을 시설한 것일 것.

(나) 커버는 내(耐)아크성의 합성수지로 제작한 것이어야 하며 또한 진동에 의하여 떨어지지 않는 것일 것.

(다) 완성품은 KS C 8311(커버 나이프 스위치)의 “3.1 온도상승”, “3.5 단락차단”, “3.6 내열” 및 “3.8 커버의 강도”에 적합한 것일 것.

(3) 옥내의 습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 시설하는 저압용의 배선기구에 는 방습 장치를 하여야 한다.

(4) 옥내에 시설하는 저압용의 배선기구에 전선을 접속하는 경우에는 나사로 고정 시키거나 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하게 또한 전기적으로 완전히 접속하고 접속점에 장력이 가하여 지지 아니하도록 하여야 한다.

(5) 저압 콘센트는 접지극이 있는 콘센트를 사용하여 접지하여야 한다.

다. 옥측 또는 옥외에 시설하는 저압용 배선기구의 시설은 235.1에 따라 시설하여야 한다.

241.17.3 전기자동차의 충전장치 시설

1. 전기자동차의 충전장치는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 충전부분이 노출되지 않도록 시설하고, 외함의 접지는 140의 규정에 준하여 접지 공사를 할 것.

나. 외부 기계적 충격에 대한 충분한 기계적 강도(IK08 이상)를 갖는 구조일 것.

다. 침수 등의 위험이 있는 곳에 시설하지 말아야 하며, 옥외에 설치 시 강우·강설에 대하여 충분한 방수 보호등급(IPX4 이상)을 갖는 것일 것.

라. 분진이 많은 장소, 가연성 가스나 부식성 가스 또는 위험물 등이 있는 장소에 시설하는 경우에는 통상의 사용 상태에서 부식이나 감전·화재·폭발의 위험이 없도록 242.2부터 242.5까지의 규정에 따라 시설할 것.

마. 충전장치에는 전기자동차 전용임을 나타내는 표지를 쉽게 보이는 곳에 설치할 것.

바. 전기자동차의 충전장치는 쉽게 열 수 없는 구조일 것.

사. 전기자동차의 충전장치 또는 충전장치를 시설한 장소에는 위험표시를 쉽게 보이는 곳에 표지할 것.

아. 전기자동차의 충전장치는 부착된 충전 케이블을 거치할 수 있는 거치대 또는 충분한 수납공간(옥내 0.45 m 이상, 옥외 0.6 m 이상)을 갖는 구조이며, 충전 케이블은 반드시 거치할 것.

자. 충전장치의 충전 케이블 인출부는 옥내용의 경우 지면으로부터 0.45 m 이상 1.2 m 이내에, 옥외용의 경우 지면으로부터 0.6 m 이상에 위치할 것.

2. 그 밖에 전기자동차 충전설비와 관련된 사항은 KS R IEC 61851-1, KS C IEC

61851-21 및 KS R IEC 61851-23 표준을 참조한다.

241.17.4 전기자동차의 충전 케이블 및 부속품 시설

충전 케이블 및 부속품(플러그와 커플러를 말한다)은 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 충전장치와 전기자동차의 접속에는 연장코드를 사용하지 말 것.
- 나. 충전장치와 전기자동차의 접속에는 자동차 어댑터(자동차 커넥터와 자동차 인렛 사이에 연결되는 장치 또는 부속품을 말한다)를 사용할 수 있다.
- 다. 충전 케이블은 유연성이 있는 것으로서 통상의 충전전류를 흘릴 수 있는 충분한 굵기의 것일 것.
- 라. 전기자동차 커플러[충전 케이블과 전기자동차를 접속 가능하게 하는 장치로서 충전 케이블에 부착된 커넥터(connector)와 전기자동차의 인렛(inlet) 두 부분으로 구성되어 있다]는 다음에 적합할 것.
 - (1) 다른 배선기구와 대체 불가능한 구조로서 극성이 구분이 되고 접지극이 있는 것일 것.
 - (2) 접지극은 투입 시 제일 먼저 접속되고, 차단 시 제일 나중에 분리되는 구조일 것.
 - (3) 의도하지 않은 부하의 차단을 방지하기 위해 잠금 또는 탈부착을 위한 기계적 장치가 있는 것일 것.
 - (4) 전기자동차 커넥터(충전 케이블에 부착되어 있으며, 전기자동차 접속구에 접속하기 위한 장치를 말한다)가 전기자동차 접속구로부터 분리될 때 충전 케이블의 전원공급을 중단시키는 인터록 기능이 있는 것일 것.
- 마. 전기자동차 커넥터 및 플러그(충전 케이블에 부착되어 있으며, 전원측에 접속하기 위한 장치를 말한다)는 낙하 충격 및 눌림에 대한 충분한 기계적 강도를 가질 것일 것.

241.17.5 충전장치 등의 방호장치 시설

충전장치 등의 방호장치는 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 충전 중 전기자동차의 유동을 방지하기 위한 장치를 갖추어야 하며, 전기자동차 등에 의한 물리적 충격의 우려가 있는 경우에는 이를 방호하는 장치를 시설할 것.
- 나. 충전 중 환기가 필요한 경우에는 충분한 환기설비를 갖추어야 하며, 환기설비를 나타내는 표지를 쉽게 보이는 곳에 설치할 것.
- 다. 충전 중에는 충전상태를 확인할 수 있는 표시장치를 쉽게 보이는 곳에 설치할 것.
- 라. 충전 중 안전과 편리를 위하여 적절한 밝기의 조명설비를 설치 할 것.

242 특수 장소

242.1 방전등 공사의 시설 제한

242.1.1 옥내 방전등 공사의 시설 제한

1. 관등회로의 사용전압이 400 V 초과인 방전등은 242.2부터 242.5까지에서 규정하는 곳에 시설해서는 안 된다.
2. 관등회로의 사용전압이 1 kV를 초과하는 방전등으로서 방전관에 네온 방전관 이외의 것을 사용한 것은 기계기구의 구조상 그 내부에 안전하게 시설 할 수 있는 경우 또는 234.11의 규정에 준하여 시설하고 또한 방전관에 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우 이외에는 옥내에 시설해서는 안 된다.

242.2 분진 위험장소

242.2.1 폭연성 분진 위험장소

폭연성 분진(마그네슘·알루미늄·티탄·지르코늄 등의 먼지가 쌓여있는 상태에서 불이 붙었을 때에 폭발할 우려가 있는 것을 말한다. 이하 같다) 또는 화약류의 분말이 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 전기설비(사용전압이 400 V 초과인 방전등을 제외한다. 이하 여기부터 242.5까지에서 동일 적용한다)는 다음에 따르고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.

가. 저압 옥내배선, 저압 관등회로 배선 및 241.14에서 규정하는 소세력 회로의 전선(이하 여기 및 242.3에서 “저압 옥내배선 등”이라 한다)은 금속관공사 또는 케이블공사(캡타이어케이블을 사용하는 것을 제외한다)에 의할 것.

나. 금속관공사에 의하는 때에는 다음에 의하여 시설할 것.

- (1) 금속관은 박강 전선관(薄鋼電線管) 또는 이와 동등 이상의 강도를 가지는 것일 것.
- (2) 박스 기타의 부속품 및 폴박스는 쉽게 마모·부식 기타의 손상을 일으킬 우려가 없는 패킹을 사용하여 먼지가 내부에 침입하지 아니하도록 시설할 것.
- (3) 관 상호 간 및 관과 박스 기타의 부속품·폴박스 또는 전기기계기구와는 5mm 이상 나사조임으로 접속하는 방법 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하게 접속하고 또한 내부에 먼지가 침입하지 아니하도록 접속할 것.
- (4) 전동기에 접속하는 부분에서 가요성을 필요로 하는 부분의 배선에는 232.12.2의 1의 “가”의 단서에 규정하는 방폭형의 부속품 중 분진 방폭형 유연성 부속을 사용할 것.

다. 케이블공사에 의하는 때에는 다음에 의하여 시설할 것.

- (1) 전선은 334.1의 4의 “나”에서 규정하는 개장된 케이블 또는 미네랄인슈레이션 케이블을 사용하는 경우 이외에는 관 기타의 방호 장치에 넣어 사용할 것.
- (2) 전선을 전기기계기구에 인입할 경우에는 패킹 또는 충진제를 사용하여 인입구

로부터 먼지가 내부에 침입하지 아니하도록 하고 또한 인입구에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.

라. 이동 전선은 “다” (2)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 접속점이 없는 0.6/1 kV EP 고무절연 클로로프렌 캡타이어케이블을 사용하고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 시설할 것.

마. 전선과 전기기계기구는 진동에 의하여 헐거워지지 아니하도록 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.

바. 전기기계기구는 242.2.4에서 정하는 표준에 적합한 분진 방폭 특수 방진 구조로 되어 있을 것.

사. 백열전등 및 방전등용 전등기구에는 조영재에 직접 견고하게 붙이거나 또는 전등을 다는 관·전등 완관(電燈腕管) 등에 의하여 조영재에 견고하게 붙일 것.

아. 전동기는 과전류가 생겼을 때에 폭연성 분진에 착화할 우려가 없도록 시설할 것.

242.2.2 가연성 분진 위험장소

가연성 분진(소맥분·전분·유황 기타 가연성의 먼지로 공중에 떠다니는 상태에서 착화하였을 때에 폭발할 우려가 있는 것을 말하며 폭연성 분진을 제외한다. 이하 같다)에 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내 전기설비는 242.2.1의 “마”, “사” 및 “아”에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따르고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.

가. 저압 옥내배선 등은 합성수지관공사(두께 2 mm 미만의 합성수지 전선관 및 난연성이 없는 콤팩트 덕트관을 사용하는 것을 제외한다)·금속관공사 또는 케이블공사에 의한 것.

나. 합성수지관공사에 의하는 때에는 다음에 의하여 시설할 것.

(1) 합성수지관 및 박스 기타의 부속품은 손상을 받을 우려가 없도록 시설할 것.

(2) 박스 기타의 부속품 및 폴 박스는 쉽게 마모·부식 기타의 손상이 생길 우려가 없는 패킹을 사용하는 방법, 틈새의 깊이를 길게 하는 방법, 기타 방법에 의하여 먼지가 내부에 침입하지 아니하도록 시설할 것.

(3) 관과 전기기계기구는 관 상호간 및 박스와는 관을 삽입하는 깊이를 관의 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용하는 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 꽃음 접속에 의하여 견고하게 접속할 것.

(4) 전동기에 접속하는 부분에서 가요성을 필요로 하는 부분의 배선에는 232.11.2의 1의 “가”의 단서에 규정하는 분진 방폭형 유연성 부속을 사용할 것.

다. 금속관공사에 의하는 때에는 242.2.1의 “나” (1) 및 (4)와 “나” (2)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 관 상호간 및 관과 박스 기타 부속품·폴 박스 또는 전기기계기구와는 5턴 이상 나사 조임으로 접속하는 방법 기타 또는 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하게 접속할 것.

- 라. 케이블공사에 의하는 때에는 242.2.1의 “다” (1)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 전선을 전기기계기구에 인입할 경우에는 인입구에서 먼지가 내부로 침입하지 아니하도록 하고 또한 인입구에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.
- 마. 이동 전선은 “라” (242.2.1의 “다” (1)의 규정을 준용하는 부분을 제외한다)의 규정에 준하여 시설하는 외에 접속점이 없는 0.6/1 kV EP 고무절연 클로로프렌 캡타이어케이블 또는 0.6/1 kV 비닐절연 비닐 캡타이어케이블을 사용하고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 시설할 것.
- 바. 전기기계기구는 242.2.5에서 정하는 표준에 적합한 분진방폭형 보통 방진구조로 되어 있을 것.

242.2.3 먼지가 많은 그 밖의 위험장소

242.2.1 및 242.2.2에서 규정하는 곳 이외의 곳으로서 먼지가 많은 곳에 시설하는 저압 옥내전기설비는 다음에 따라 시설하여야 한다. 다만, 유효한 제진장치를 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

- 가. 저압 옥내배선 등은 애자공사·합성수지관공사·금속관공사·유연성전선관공사·금속덕트공사·버스덕트공사(환기형의 덕트를 사용하는 것을 제외한다) 또는 케이블공사에 의하여 시설할 것.
- 나. 전기기계기구로서 먼지가 부착함으로써 온도가 비정상적으로 상승하거나 절연성능 또는 개폐 기구의 성능이 나빠질 우려가 있는 것에는 방진장치를 할 것.
- 다. 면·마·견 기타 타기 쉬운 섬유의 먼지가 있는 곳에 전기기계기구를 시설하는 경우에는 먼지가 착화할 우려가 없도록 시설할 것.
- 라. 전선과 전기기계기구는 진동에 의하여 헐거워지지 아니하도록 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것.

242.2.4 분진 방폭 특수 방진구조

1. 용기(전기기계기구의 외함·외피·보호커버 등 그 전기기계기구의 방폭 성능을 유지하기 위한 포피부분(包被部分)을 말하며 단자함을 제외한다. 이하 여기 및 242.2.2에서 같다)는 전폐구조로서 전기가 통하는 부분이 외부로부터 손상을 받지 아니하도록 한 것일 것.
2. 용기의 전부 또는 일부에 유리·합성수지 등 손상을 받기 쉬운 재료가 사용되고 있는 경우에는 이들의 재료가 사용되고 있는 곳을 보호하는 장치를 붙일 것. 다만, 그 부분의 재료가 KS L 2002(강화유리)에 적합한 “강화유리”·KS L 2004(접합유리)에 적합한 “접합유리” 나 이들과 동등 이상의 강도를 가지는 것일 경우 또는 그 부분이 용기의 구조상 외부로부터 손상을 받을 우려가 없는 위치에 있을 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 볼트·너트·작은 나사·틀어 끼는 덮개 등의 부재로서 용기의 방폭 성능의 유지를 위하여 필요한 것은 일반 공구로는 쉽게 풀거나 조작할 수 없도록 한 구조(이하

“자물쇠식 죄임구조”라 한다)여야 하며 또한 그 부재가 사용 중 헐거워질 우려가 있는 경우에는 스톱너트·스프링좌금·설부좌금(舌付座金) 또는 할핀(割핀)을 사용하는 등의 방법에 의하여 그 부재에 헐거워짐 방지를 한 구조(이하 “헐거워짐 방지 구조”라 한다)일 것.

4. 접합면(조작축 또는 회전기축과 용기사이의 접합면을 제외한다)은 패킹을 붙이고 또한 그 패킹이 이탈하거나 헐거워질 우려가 없도록 하는 방법, KS B ISO 4287[제품의 형상 명세(GPS)－표면조직－프로파일법－용어, 정의 및 표면 조직의 파라미터]의 거칠기의 표시와 구분의 항에 정하는 18-S 이상으로 다듬질하고 그 들어가는 깊이를 15 mm 이상으로 하고 또한 상호 간 밀접시키는 방법 등에 의하여 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
5. 조작축과 용기 사이의 접합면은 그 들어가는 깊이를 10 mm 이상으로 하고 또한 패킹 누르기를 사용하여 그 접합면에 패킹을 붙이는 방법 또는 이와 동등 이상의 방폭 성능을 유지할 수 있는 방법으로 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
6. 회전기축과 용기 사이의 접합면은 패킹을 2단 이상 붙이는 방법, 간격이 0.5 mm 이하이고 들어가는 깊이가 45 mm 이상인 라비린스 구조로 하는 방법 등으로 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
7. 용기의 일부에 관통나사를 사용하거나 용기의 일부가 틀어 끼는 결합방식으로 결합되어 있는 것으로서 나사 결합부분을 통하여 외부로부터 먼지가 침입할 우려가 있는 경우에는 5척 이상의 나사결합이나 패킹 또는 스톱너트를 사용하는 등의 방법으로 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
8. 용기 외면의 온도상승 한도의 값은 용기 외부의 폭연성 먼지에 착화할 우려가 없는 값일 것.
9. 단자함은 부재상호 간의 접합면에 패킹을 붙이는 방법 또는 이와 동등 이상의 방폭 성능을 유지할 수 있는 방법으로 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
10. 전선이 관통하는 부분의 용기의 구조는 전선과 외함 간에 절연물을 충전하거나 패킹을 붙이고 또한 전선·절연물·패킹 및 외함 상호의 접촉면에 들어가는 깊이를 표 242.2-1에서 정한 값 이상으로 하는 등의 방법으로 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 것일 것.

표 242.2-1 접촉면에 들어가는 깊이

접촉면의 외주의 구분	접촉면에 들어가는 깊이
0.3 m 이하	5 mm
0.3 m 초과 0.5 m 이하	8 mm
0.5 m를 초과하는 것	10 mm

11. 전기를 통하는 부분 상호 간은 나사 조임·리벳 조임·슬리브 또는 바인드선으로 보강한 납땜·용접 등의 방법으로 견고히 접속한 것일 것.
12. 전기를 통하는 부분에 대한 연면거리(沿面距離) 및 절연 공간거리는 그 부분의 정격전압 및 절연물의 종류에 따라 필요한 절연성능을 유지 할 수 있는 값일 것.
13. 패키징은 다음에 적합한 것일 것.
 - 가. 재료는 접합면의 온도상승의 의한 열에 견디고 또한 쉽게 마모되거나 부식되는 등의 손상이 생기지 아니하는 것일 것.
 - 나. 접합면의 형상에 적합한 것일 것.
14. 전기기계기구는 쉽게 볼 수 있는 곳에 전기기계기구가 분진 방폭 특수 방진구조임을 표시한 것일 것.

242.2.5 분진 방폭형 보통 방진구조

1. 용기는 전폐구조(全閉構造)로서 전기를 통하는 부분이 외부로부터 손상을 받지 아니하도록 한 구조일 것.
2. 용기의 전부 또는 일부에 유리·합성수지 등 손상을 받기 쉬운 재료가 사용되고 있는 경우에는 이들의 재료가 사용되고 있는 곳을 보호하는 장치를 붙일 것. 다만, 그 곳의 재료가 KS L 2002(강화유리)에 적합한 “강화유리”·KS L 2004(접합유리)에 적합한 “접합유리” 나 이와 동등 이상의 강도를 가지는 것일 경우 또는 그곳이 그 용기의 구조상 외부로부터 손상을 받을 우려가 없는 위치에 있는 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 볼트·너트·작은 나사·틀어 끼우는 덮개 등의 부재로 용기의 성능을 유지하기 위하여 필요한 것으로서 사용 중 헐거워질 우려가 있는 것은 헐거워짐 방지구조로 한 것일 것.
4. 접합면(조작축 또는 회전기축과 용기사이의 접합면을 제외한다)은 패키징을 붙이고 또한 그 패키징이 이탈하거나 헐거워질 우려가 없도록 하는 방법, KS B ISO 4287[제품의 형상 명세(GPS)－표면조직－프로파일법－용어, 정의 및 표면 조직의 파라미터]의 거칠기 표시와 구분의 항에 정하는 35-S 이상으로 다듬질하고 그 들어가는 깊이를 10 mm(푸시버튼스위치 기타 정격용량이 적은 전기기계기구의 접합면에 대하여는 KS B ISO 4287[제품의 형상 명세(GPS)－표면조직－프로파일법－용어, 정의 및

표면 조직의 파라미터]의 거칠기의 표시와 구분의 항에 정하는 18-S 이상으로 다듬 질하는 경우에는 6 mm 이상으로 하고 또한 상호 간 밀접시키는 방법 등에 의하여 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.

5. 조작축과 용기 사이의 접합면은 패킹누르기 또는 패킹 눌러개를 사용하여 그 접합면에 패킹을 붙이는 방법, 조작축의 바깥쪽에 고무 카버를 붙이는 방법 등에 의하여 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
6. 회전기축과 용기 사이 접합면은 패킹을 붙이는 방법, 라비린스 구조로 하는 방법 등에 의하여 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
7. 용기를 관통하는 나사구멍과 볼트 또는 작은 나사와는 5터 이상의 나사 결합으로 된 것일 것.
8. 용기 바깥면의 온도 상승한도의 값은 용기 외부의 가연성먼지에 착화할 우려가 없는 것일 것.
9. 단자함은 부재상호 간의 접합면에 패킹을 붙이는 방법 또는 이와 동등 이상의 방폭 성능을 유지할 수 있는 방법으로 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 구조일 것.
10. 전선이 관통하는 부분의 용기의 구조는 전선과 외함 간에 절연물을 충전하는 방법, 패킹을 붙이는 방법, 전선과 외함 사이의 접합면의 들어가는 깊이를 깊게 하는 방법 등에 의하여 외부로부터 먼지가 침입하지 아니하도록 한 것일 것.
11. 패킹은 다음에 적합한 것일 것.
 - 가. 재료는 접합면의 온도상승에 의한 열에 견디고 또한 쉽게 마모되거나 부식되는 등의 손상이 생기지 아니하는 것일 것.
 - 나. 접합면의 형상에 적합할 것.
12. 전기기계기구는 쉽게 볼 수 있는 곳에 전기기계기구가 분진방폭 보통방진구조임을 표시한 것일 것.

242.2.6 예외사항

KS C IEC 61241-1-1(분진 방폭 전기기계·기구 제1-1부: 용기 및 표면 온도 제한에 의한 보호)의 구조 및 KS C IEC 61241-14(분진 방폭 전기기계·기구 제14부: 선정 및 설치)에 의하여 시설하는 경우에는 242.2.1부터 242.2.5까지의 규정에 따르지 아니할 수 있다.

242.3 가연성 가스 등의 위험장소

242.3.1 가스증기 위험장소

1. 가연성 가스 또는 인화성 물질의 증기(이하 “가스 등”이라 한다)가 누출되거나 체류하여 전기설비가 발화원이 되어 폭발할 우려가 있는 곳(프로판 가스 등의 가연성 액화 가스를 다른 용기에 옮기거나 나누는 등의 작업을 하는 곳, 에탄올·메탄올

등의 인화성 액체를 옮기는 곳 등)에 있는 저압 옥내전기설비는 242.2.1의 “가”, “마”, “사”, “아”의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따르고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.

가. 금속관공사에 의하는 때에는 242.2.1의 “나” (1)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 의할 것.

(1) 관 상호 간 및 관과 박스 기타의 부속품·폴 박스 또는 전기기계기구와는 5터 이상 나사 조임으로 접속하는 방법 또는 기타 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법에 의하여 견고하게 접속할 것.

(2) 전동기에 접속하는 부분으로 가요성을 필요로 하는 부분의 배선에는 232.12.2의 1의 “가”의 단서에 규정하는 방폭의 부속품 중 내압(耐壓)의 방폭형 또는 안전증가 방폭형(安全増加 防爆型)의 유연성 부속을 사용할 것.

나. 케이블공사에 의하는 때에는 242.2.1의 “다” (1)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 전선을 전기기계기구에 인입할 경우에는 인입구에서 전선이 손상될 우려가 없도록 할 것.

다. 저압 옥내배선 등을 넣는 관 또는 덕트는 이들을 통하여 가스 등이 여기에서 규정하는 장소 이외의 장소에 누출되지 아니하도록 시설할 것.

라. 이동 전선은 접속점이 없는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블을 사용하는 이외에 전선을 전기기계기구에 인입할 경우에는 인입구에서 먼지가 내부로 침입하지 아니하도록 하고 또한 인입구에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.

마. 전기기계기구의 방폭구조는 제2, 제3 및 제4에 적합한 내압 방폭구조(d)·압력 방폭구조(p)나 유입 방폭구조(油入防爆構造)(o) 또는 이들의 구조와 다른 구조로서 이와 동등 이상의 방폭 성능을 가지는 구조로 되어 있는 것. 다만, 통상의 상태에서 불꽃 또는 아크를 일으키거나 가스 등에 착화할 수 있는 온도에 달한 우려가 없는 부분은 제5에서 규정하는 안전증 방폭구조(e)라도 할 수 있다.

2. 내압(耐壓)방폭구조의 표준은 KS C IEC 60079-1(폭발성 분위기-제1부: 내압 방폭구조 “d”)의 기기의 구조 및 시험에 관한 요구사항에 적합하여야 한다.

3. 압력방폭구조의 표준은 KS C IEC 60079-2(폭발성 분위기-제2부: 압력 방폭구조 “p”)의 전기기기의 구조와 시험에 관한 요구사항에 적합하여야 한다.

4. 유입방폭구조(油入防爆構造)의 표준은 KS C IEC 60079-6(방폭기기-제6부: 유입 방폭구조)의 폭발성가스·증기·입자 등에 의한 잠재적인 위험분위기에서 사용하는 유입방폭구조(o)의 기기 및 그 일부 방폭 부품 등의 설치와 시험에 관한 요구사항에 적합하여야 한다.

5. 안전증 방폭구조의 표준은 KS C IEC 60079-7(폭발성 분위기-제7부: 안전증 방폭구조 “e”)는 폭발성 가스 분위기에서 사용하는 안전증 방폭구조(e) 기기의 설계, 구

조, 시험, 표시에 관한 요구사항(직류 및 교류 11 kV 실효 값 이하인 기기에 한함)에 적합하여야 한다.

242.3.2 폭발 위험장소의 시설

KS C IEC 60079-14(방폭 기기-제14부 : 폭발 위험 장소에서의 전기 설비)의 표준에 의하여 폭발 위험장소에서의 전기설비의 설계·선정 및 설치에 관한 요구사항에 따라 시공한 경우에는 242.3.1의 규정에 따르지 않을 수 있다. 다만, 다음의 장소에서는 그러하지 아니한다.

가. 폭발성 메탄가스가 존재할 우려가 있는 광산. 다만, 광산의 지상에 설치하는 전기 설비 및 폭발성 메탄가스 이외의 폭발성가스가 존재할 우려가 있는 광산은 제외한다.

나. 가연성 분진 또는 섬유가 존재하는 지역(분진폭발 위험장소)

다. 폭발성 물질의 제조 및 취급 공정과 같은 근원적인 폭발 위험장소

라. 의학적인 목적으로 하는 진료실 등

242.4 위험물 등이 존재하는 장소

셀룰로이드·성냥·석유류 기타 타기 쉬운 위험한 물질(이하 “위험물”이라 한다)을 제조하거나 저장하는 곳(242.2·242.3 및 242.5에서 규정하는 곳을 제외한다)에 시설하는 저압 옥내 전기설비는 242.2.1의 “나” (1), “다” (1), “마”, “사”와 242.2.2의 “가” 및 “나” (1)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따르고 또한 위험의 우려가 없도록 시설하여야 한다.

가. 이동전선은 접속점이 없는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블 또는 0.6/1 kV 비닐 절연 비닐캡타이어케이블을 사용하고 또한 손상을 받을 우려가 없도록 시설하는 이외에 이동전선을 전기기계기구에 인입할 경우에는 인입구에서 손상을 받을 우려가 없도록 시설할 것.

나. 통상의 사용 상태에서 불꽃 또는 아크를 일으키거나 온도가 현저히 상승할 우려가 있는 전기기계기구는 위험물에 착화할 우려가 없도록 시설할 것.

242.5 화약류 저장소 등의 위험장소

242.5.1 화약류 저장소에서 전기설비의 시설

1. 화약류 저장소(「총포·도검·화약류 등 단속법」제24조에 규정하는 화약류 저장소. 이하 “화약류 저장소”라 한다) 안에는 전기설비를 시설해서는 안 된다. 다만, 조명기구에 전기를 공급하기 위한 전기설비(개폐기 및 과전류 차단기를 제외한다)는 242.2.1의 “가”, “나” (1), “다” (1), “마”, “사”의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 전로에 대지전압은 300 V 이하일 것.

나. 전기기계기구는 전폐형의 것일 것.

다. 케이블을 전기기계기구에 인입할 때에는 인입구에서 케이블이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.

2. 화약류 저장소 안의 전기설비에 전기를 공급하는 전로에는 화약류 저장소 이외의 곳에 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 각 극(과전류 차단기는 다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 취급자 이외의 자가 쉽게 조작할 수 없도록 시설하고 또한 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하거나 경보하는 장치를 시설하여야 한다.

242.5.2 화약류 제조소에서 전기설비 시설

1. 가연성 가스 또는 증기가 존재하여 전기설비가 점화원이 되어 폭발될 우려가 있는 장소에 시설하는 화약류 제조소 내의 전기설비는 242.3.1의 규정에 따라 시설하여야 한다.
2. 화약류의 분말이 존재하여 전기설비가 점화원이 되어서 폭발될 우려가 있는 장소에 시설하는 화약류 제조소 내의 전기설비는 242.2.1의 규정에 따라 시설하여야 한다.
3. 제1 및 제2에서 규정하는 장소 이외의 곳에 시설하는 화약류를 제조하는 건물 내 또는 화약류를 제조하는 건물을 제외한 화약류가 있는 장소(242.5.1에서 규정하는 것을 제외한다)에 시설하는 저압 옥내 전기설비는 242.4의 규정에 준하여 시설하는 이외에 다음에 따라야 한다.

가. 전열 기구 이외의 전기기계기구는 전폐형(全閉型)의 것일 것.

나. 전열 기구는 시스템 및 기타의 충전부가 노출되어 있지 아니한 발열체를 사용한 것이어야 하며 또한 온도의 현저한 상승 및 기타의 위험이 생길 우려가 있는 경우에 전로를 자동적으로 차단하는 장치가 되어 있는 것일 것.

242.6 전시회, 쇼 및 공연장의 전기설비

242.6.1 적용범위

전시회, 쇼 및 공연장 기타 이들과 유사한 장소에 시설하는 저압전기설비에 적용한다.

242.6.2 사용전압

무대·무대마루 밑·오케스트라 박스·영사실 기타 사람이나 무대 도구가 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 저압 옥내배선, 전구선 또는 이동전선은 사용전압이 400 V 이하이어야 한다.

242.6.3 배선설비

1. 배선용 케이블은 구리 도체로 최소 단면적이 1.5 mm²이며, KS C IEC 60227-1(정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블-제1부 : 일반요구사항) 또는 KS C IEC 60245-1(정격전압 450/750 V 이하 고무 절연케이블-제1부 : 일반요구사항)에 적합하여야 한다.

2. 무대마루 밑에 시설하는 전구선은 300/300 V 편조 고무코드 또는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블이어야 한다.
3. 전시회 등에 사용하는 건축물에 화재경보기가 시설되지 않은 경우에 케이블 설비는 다음 중 하나에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. KS C IEC 60332-1 시리즈(화재 조건에서 전기/광섬유 케이블 시험-제1부:단심 절연 전선 또는 케이블 수직 불꽃 전파 시험), KS C IEC 60332-3 시리즈(화재조건에서의 전기케이블 난연성 시험-제3부:수직 배치된 케이블 또는 전선의 불꽃시험)에 따른 난연성 케이블 및 KS C IEC 61034 시리즈(케이블 연소시 발생하는 연기 밀도 측정)에 따른 저발연 케이블
 - 나. KS C IEC 60614 시리즈(전선관) 또는 KS C IEC 61084 시리즈(전기설비용 케이블 트렁킹 및 덕트시스템)에 따른 화재방호 및 IP4X 이상의 보호등급을 갖춘 금속제 또는 비금속제의 전선관 또는 덕트에 넣는 단심 또는 다심의 비외장 케이블
4. 기계적 손상의 위험이 있는 경우에는 외장케이블 또는 적당한 방호 조치를 한 케이블을 시설하여야 한다.
5. 회로 내에 접속이 필요한 경우를 제외하고 케이블의 접속 개소는 없어야 한다. 다만, 불가피하게 접속을 하는 경우에는 해당 KS C IEC 표준에 따르는 접속기를 사용 또는 IP4X 또는 IPXXD 이상의 보호등급을 갖춘 폐쇄함 내에서 접속을 실시하여야 한다.

242.6.4 이동전선

1. 242.6.2에서 시설하는 이동전선(제2의 보더라이트의 접속선은 제외한다)은 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블 또는 0.6/1 kV 비닐 절연 비닐캡타이어케이블이어야 한다.
2. 보더라이트에 부착된 이동 전선은 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블이어야 한다.

242.6.5 플라이덕트

플라이덕트를 시설하는 경우는 다음에 의하여 시설하여야 한다.

가. 플라이덕트는 다음에서 정하는 표준에 적합한 것일 것.

- (1) 내부배선에 사용하는 전선은 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다) 또는 이와 동등 이상의 절연성능이 있는 것일 것.
- (2) 덕트는 두께 0.8 mm 이상의 철판 또는 다음에 적합한 것으로 견고하게 제작한 것일 것.
 - (가) 덕트의 재료는 금속재일 것.
 - (나) 덕트에 사용하는 철판 이외의 금속 두께는 다음 계산식에 의하여 계산한 것일 것.

$$t \geq \frac{270}{\sigma} \times 0.8$$

t : 사용금속판 두께 (mm)

σ : 사용금속판의 인장강도 (N/mm²)

(3) 덕트의 안쪽 면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 돌기(突起) 등이 없는 것일 것.

(4) 덕트의 안쪽 면과 외면은 녹이 슬지 않게 하기 위하여 도금 또는 도장을 한 것일 것.

(5) 덕트의 끝부분은 막을 것.

나. 플라이덕트 안의 전선을 외부로 인출할 경우는 0.6/1 kV 비닐절연 비닐캡타이어케이블을 사용하고 또한 플라이덕트의 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설할 것.

다. 플라이덕트는 조영재 등에 견고하게 시설할 것.

242.6.6 기타 전기기기

1. 조명설비는 다음과 같이 시설하여야 한다.

가. 조명기구가 바닥으로부터 높이 2.5 m 이하에 시설되거나 과실에 의해 접촉이 발생할 우려가 있는 경우에는 적절한 방법으로 견고하게 고정시키고 사람의 상해 또는 물질의 발화위험을 방지할 수 있는 위치에 설치하거나 방호하여야 한다.

나. 절연 관통형 소켓은 케이블과 소켓이 호환되고 또한 소켓을 케이블에 한번 부착하면 떼어낼 수 없는 경우에만 사용할 수 있다.

2. 방전등 설비에서 공연장 또는 전시장에 사용하는 표준전압 교류 220/380 V를 초과하는 네온 방전등 또는 램프의 설비는 다음 조건에 적합하여야 한다.

가. 네온 방전등 또는 램프는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 곳에 시설하거나 사람에게 위험이 없도록 시설하여야 한다.

나. 네온 방전등 또는 램프의 이면이 되는 간판 또는 공연장 부착재료는 비발화성으로 하고 출력전압이 교류 220/380 V를 초과하는 제어장치는 비발화성 재료에 부착하여야 한다.

다. 네온 방전등·램프 및 전시품 등에 전기를 공급하는 회로는 분리회로를 이용하고 비상용 개폐기를 통해 제어하여야 한다.

3. 전동기에 전기를 공급하는 전로에는 각 극에 단로장치를 전동기에 근접하여 시설하여야 한다.

4. 특별저압(ELV) 변압기 및 전자식 컨버터는 다음과 같이 시설하여야 한다.

가. 다중 접속한 특별저압 변압기는 IEC 61558-1에 적합하거나 이와 동등한 안전등급을 갖춘 것이어야 한다.

나. 각 변압기 또는 전자식 컨버터의 2차 회로는 수동으로 리셋하는 보호장치로 보호

하여야 한다.

다. 취급자 이외의 사람이 쉽게 접근할 수 없는 곳에 설치하고 충분한 환기장치를 시설하여야 한다.

5. 콘센트 및 플러그는 다음과 같이 시설하여야 한다.

가. 충분한 수의 콘센트를 설치하여 사용자의 요구를 만족시키도록 설비 하여야 한다.

나. 플로어 콘센트를 시설하는 경우에는 콘센트에 물이 침입되지 않도록 적절하게 보호되어야 한다.

다. 플러그에 사용하는 가요 케이블 또는 코드는 접속점이 없어야 한다.

라. 삽입식 멀티 어댑터는 사용해서는 아니 된다.

마. 이동형 멀티 탭의 사용은 다음과 같이 제한하여야 한다.

(1) 고정 콘센트 1개당 1개로 시설할 것.

(2) 플러그로부터 멀티 탭까지의 가요 케이블 또는 코드의 최대 길이는 2 m 이내 일 것.

6. 저압발전장치는 다음과 같이 시설하여야 한다.

가. TN 계통, TT 계통 또는 IT 계통을 사용하는 가설 설비에 전기를 공급하기 위해 발전기를 시설한 경우 접지설비는 KS C IEC 60364-5-54(전기기기의 선정 및 시공 - 접지설비 및 보호도체)의 “542.1 일반 요구사항”에 적합하여야 하고 접지극을 사용하는 경우에는 “544.2 보조본딩을 위한 보호본딩 도체”에 적합하게 시설하여야 한다.

나. TN 계통에서는 모든 노출도전성 부분을 KS C IEC 60364-5-54(전기기기의 선정 및 시공 - 접지설비 및 보호도체)의 “543 보호도체”에 따르는 단면적을 갖는 보호도체를 이용하여 발전기에 접속하여야 한다.

다. 중성선 또는 발전기의 중성점은 발전기의 노출도전부에 접속시켜서는 아니 된다.

7. 화재에 대한 보호는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 스포트라이트·소형투광기 등의 조명기구 및 표면이 고온이 되는 기타 전기기기나 가정용 전기기기는 적절히 보호하고 해당 규격에 따라 적절한 위치에 설치하여야 한다. 또한 이러한 전기기기는 가연성 기기에 접촉하지 않도록 충분히 이격시켜 배치하여야 한다.

나. 진열용 유리 상자 및 전광 사인은 충분한 내열성, 기계적 강도, 전기적 절연성을 갖춘 재료로 만들고 발열에 의한 전시물의 가연성을 고려하여 환기를 시켜야 한다.

다. 과도한 열을 발생시키기 쉬운 전기기기·조명기구 또는 램프를 밀집상태로 수용하는 공연장 설비는 환기가 잘 되는 천장 등과 같은 곳에 불연성 재료로 제작한 적절한 환기장치를 시설하여야 한다.

242.6.7 개폐기 및 과전류 차단기

1. 무대·무대마루 밑·오케스트라 박스 및 영사실의 전로에는 전용 개폐기 및 과전류

차단기를 시설하여야 한다.

2. 무대용의 콘센트 박스·플라이덱트 및 보더라이트의 금속제 외함에는 140의 규정에 따라 접지공사를 하여야 한다.
3. 비상 조명을 제외한 조명용 분기회로 및 정격 32 A 이하의 콘센트용 분기회로는 정격 감도 전류 30 mA 이하의 누전차단기로 보호하여야 한다.

242.7 터널, 갱도 기타 이와 유사한 장소

242.7.1 사람이 상시 통행하는 터널 안의 배선의 시설

사람이 상시 통행하는 터널 안의 배선(전기기계기구 안의 배선, 관등회로의 배선 및 241.14에서 규정하는 소세력 회로의 전선을 제외한다. 이하 여기에서 같다)은 그 사용 전압이 저압의 것에 한하고 또한 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 전선은 다음 중 하나에 의하여 시설할 것.

(1) 335.1의 2의 “가” (2)의 규정에 의하여 시설할 것.

(2) 공칭단면적 2.5 mm²의 연동선과 동등 이상의 세기 및 굵기의 절연전선(옥외용 비닐절연전선 및 인입용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하여 232.56.1(제1을 제외한다) 및 232.56.2의 규정에 준하는 애자공사에 의하여 시설하고 또한 이를 노면상 2.5 m 이상의 높이로 할 것.

나. 전로에는 터널의 입구에 가까운 곳에 전용 개폐기를 시설할 것.

242.7.2 광산 기타 갱도안의 시설

1. 광산 기타 갱도안의 배선은 사용전압이 저압 또는 고압의 것에 한하고 또한 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 저압 배선은 232.51.1 및 232.51.2의 규정에 준하는 케이블공사에 의하여 시설할 것. 다만, 사용전압이 400 V 이하인 저압 배선에 공칭단면적 2.5 mm² 연동선과 동등 이상의 세기 및 굵기의 절연전선(옥외용 비닐절연전선 및 인입용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고 전선 상호 간의 사이를 적당히 떨어지게 하고 또한 암석 또는 목재와 접촉하지 않도록 절연성·난연성 및 내수성의 애자로 이를 지지할 경우에는 그러하지 아니하다.

나. 고압 배선은 342.1의 “다” (232.51.3의 규정을 준용하는 부분을 제외한다)의 규정에 준하여 시설하는 이외에 전선에 케이블을 사용하고 또한 관 기타의 케이블을 넣는 방호장치의 금속제 부분·금속제의 전선 접속함 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 211 및 140의 규정에 따라 접지공사를 하여야 한다.

다. 전로에는 갱 입구에 가까운 곳에 전용 개폐기를 시설할 것.

2. 242.2부터 242.5까지의 규정은 광산 기타의 갱도 내에 시설하는 저압 또는 고압이 전기설비에 준용한다.

242.7.3 터널 등의 배선과 약전류전선 등 또는 관과의 접근 교차

터널·갱도 기타 이와 유사한 곳(철도 또는 궤도의 전용 터널을 제외한다. 이하 “터널 등”이라 한다)에 시설하는 배선이 그 터널 등에 시설하는 다른 배선 또는 관이나 이와 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우에는 232.3.7의 규정에 준하여 시설하여야 한다.

242.7.4 터널 등의 전구선 또는 이동전선 등의 시설

1. 터널 등에 시설하는 사용전압이 400 V 이하인 저압의 전구선 또는 이동전선은 다음과 같이 시설하여야 한다.

가. 전구선은 단면적 0.75 mm² 이상의 300/300 V 편조 고무코드 또는 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블일 것. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 단면적 0.75 mm² 이상의 연동연선을 사용하는 450/750 V 내열성 에틸렌아세테이트 고무 절연전선(출구부의 전선의 간격이 10 mm 이상인 전구 소켓에 부속하는 전선은 단면적이 0.75 mm² 이상인 450/750 V 내열성 에틸렌아세테이트 고무 절연전선 또는 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선)을 사용할 수 있다.

나. 이동전선은 241.10의 규정에 의하여 용접용 케이블을 사용하는 경우 이외에는 300/300 V 편조 고무코드, 비닐 코드 또는 캡타이어케이블일 것. 다만, 비닐 코드 및 비닐 캡타이어케이블은 234.3에 규정하는 이동전선에 한하여 사용할 수 있다.

다. 전구선 또는 이동전선을 현저히 손상시킬 우려가 있는 곳에 설치하는 경우에는 이를 232.13.2의 규정에 준하는 가요성 전선관에 넣거나 이에 준하는 보호조치를 할 것.

2. 터널 등에 시설하는 사용전압이 400 V 초과인 저압의 이동전선은 0.6/1 kV EP 고무 절연 클로로프렌 캡타이어케이블로서 단면적이 0.75 mm² 이상인 것일 것. 다만, 전기를 열로 이용하지 아니하는 전기기계기구에 부속된 이동전선은 단면적이 0.75 mm² 이상인 0.6/1 kV 비닐절연 비닐 캡타이어케이블을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.

3. 터널 등에 시설하는 저압의 이동전선에 접속하여 사용하는 전기기계기구는 다음과 같이 시설하여야 한다.

가. 저압의 이동전선에 접속하는 전기사용기계기구의 금속제 외함에 140의 규정에 의하여 접지공사를 하는 경우에 그 이동전선으로 사용하는 다심코드 또는 다심 캡타이어케이블의 선심의 하나를 접지도체로 사용하는 때에는 그 선심과 전기사용기계기구의 외함 및 조영물에 고정되어 있는 접지도체와의 접속에는 꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구의 1극을 사용하여야 한다. 다만, 다심 코드 또는 다심 캡타이어케이블과 전기사용기계기구를 나사로 고정하여 접속하는 경우에는 그러하지 아니하다.

나. “가”의 꽃음 접속기 기타 이와 유사한 기구의 접지도체에 접속하는 1극은 다른 극과 명확하게 구별할 수 있는 구조로 되어 있는 것이어야 한다.

4. 터널 등에 시설하는 저압의 이동전선과 저압 배선과의 접속에는 꽃음 접속기나 기타 이와 유사한 기구를 사용하여야 한다. 다만, 이동전선을 조가용선에 조가하여 시

설하는 경우에는 그러하지 아니하다. 또한 저압의 이동전선과 전기사용기구 기계기구와의 접속에는 꽃음 접속기나 기타 이와 유사한 기구를 사용하여야 한다. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설한 단자 금속물에 코드를 나사로 고정시키는 경우에는 그러하지 아니하다.

5. 터널 등에 시설하는 고압의 이동전선은 342.2의 규정에 준하여 시설하여야 한다.

6. 특고압의 이동전선은 터널 등에 시설해서는 안 된다.

242.7.5 터널 등에 시설하는 배선 기구 등의 시설

터널 등에 시설하는 배선기구 및 전기사용기계기구 등은 옥측 또는 옥외에 시설하는 배선기구 및 전기사용기계기구 등의 시설에 준용한다.

242.8 이동식 숙박차량 정박지, 야영지 및 이와 유사한 장소

242.8.1 적용범위

레저용 숙박차량·텐트 또는 이동식 숙박차량 정박지의 이동식 주택, 야영장 및 이와 유사한 장소(이하 “이동식 숙박차량 정박지”라 한다)에 전원을 공급하기 위한 회로에만 적용한다.

242.8.2 일반특성의 평가

1. TN 계통에서는 레저용 숙박차량·텐트 또는 이동식 주택에 전원을 공급하는 최종 분기회로에는 PEN 도체가 포함되어서는 아니 된다.
2. 표준전압은 220/380 V를 초과해서는 아니 된다.

242.8.3 안전을 위한 보호

감전에 대한 보호는 211의 규정을 준용하되 다음에 대한 보호는 사용하여서는 아니된다.

가. 장애물에 의한 보호

나. 접촉범위(Arm's reach) 밖에 두는 것에 의한 보호

다. 비도전성 장소에 의한 보호

라. 비접지 국부 등전위 접속에 의한 보호

242.8.4 전기기기의 선정 및 설치에 대한 외부영향

이동식 숙박차량 정박지 내 옥외에 설치되는 전기기기들은 다음의 외부 영향에 따라야 한다.

가. 물의 존재(AD): AD4, KS C IEC 60529(외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급)를 따르는 IPX4 이상의 보호등급

나. 침입 고형물질의 존재(AE): AE3, KS C IEC 60529(외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급)를 따르는 IP4X 이상의 보호등급

다. 충격(AG): AG2, KS C IEC 62262(외부 기계적 충격에 대한 전기기기용 외곽의 보호 등급)를 따르는 IK07 이상의 보호등급

242.8.5 배선방식

1. 이동식 숙박차량 정박지에 전원을 공급하기 위하여 시설하는 배선은 지중케이블 및 가공케이블 또는 가공절연전선을 사용하여야 한다.
2. 지중케이블은 추가적인 기계적 보호가 제공되지 않는 한 손상(텐트 고정말뚝, 지면 고정앵커 또는 차량의 이동에 의한 손상 등)을 방지하기 위하여 매설 깊이를 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에는 1.0 m 이상, 기타 장소에는 0.6 m 이상으로 하여야 한다.
3. 가공케이블 또는 가공절연전선은 다음에 적합하여야 한다.
 - 가. 모든 가공전선은 절연되어야 한다.
 - 나. 가공배선을 위한 전주 또는 다른 지지물은 차량의 이동에 의하여 손상을 받지 않는 장소에 설치하거나 손상을 받지 아니하도록 보호되어야 한다.
 - 다. 가공전선은 차량이 이동하는 모든 지역에서 지표상 6 m, 다른 모든 지역에서는 4 m 이상의 높이로 시설하여야 한다.

242.8.6 전원자동차단에 의한 고장보호장치

1. 누전차단기
 - 가. 모든 콘센트는 정격감도전류가 30 mA 이하인 누전차단기(중성선을 포함한 모든 극이 차단되는 것)에 의하여 개별적으로 보호되어야 한다.
 - 나. 이동식 주택 또는 이동식 조립주택에 공급하기 위해 고정 접속되는 최종분기회로는 정격감도전류가 30 mA 이하인 누전차단기(중성선을 포함한 모든 극이 차단되는 것)에 의하여 개별적으로 보호되어야 한다.
2. 과전류에 대한 보호장치
 - 가. 모든 콘센트는 212의 요구사항에 따라서 과전류보호장치로 개별적으로 보호하여야 한다.
 - 나. 이동식 주택 또는 이동식 조립주택에 전원 공급을 위한 고정 접속용의 최종분기회로는 212의 요구사항에 따라서 과전류보호장치로 개별적으로 보호하여야 한다.

242.8.7 단로장치

각 배전반에는 적어도 하나의 단로장치를 설치하여야 한다. 이 장치는 중성선을 포함하여 모든 충전도체를 분리하여야 한다.

242.8.8 콘센트 시설

콘센트는 다음에 따라 시설하여야 한다.

- 가. 모든 콘센트는 KS C IEC 60309-2(산업용 플러그, 콘센트 및 커플러-제2부 : 핀 및 핀받이의 치수 요구사항)에 적합하여야 하며, 최소한 IP44의 보호등급을 충족하거나 외함에 의해 그와 동등한 보호등급 이상이 되도록 시설하여야 한다.
- 나. 모든 콘센트는 이동식 숙박차량의 정박구획 또는 텐트 구획에 가깝게 시설되어야 하며, 배전반 또는 별도의 외함 내에 설치되어야 한다.
- 다. 긴 연결코드로 인한 위험을 방지하기 위하여 하나의 외함 내에는 4개 이하의 콘

센트를 조합 배치하여야 한다.

- 라. 모든 이동식 숙박차량의 정박구획 또는 텐트구획은 적어도 하나의 콘센트가 공급되어야 한다.
- 마. 정격전압 200 V~250 V, 정격전류 16 A 단상 콘센트가 제공되어야 한다. 다만, 보다 큰 수요가 예상되는 경우에는 더 높은 정격의 콘센트를 제공하여야 한다.
- 바. 콘센트는 지면으로부터 0.5 m~1.5 m 높이에 설치하여야 한다. 가혹한 환경조건의 특수한 경우에는 정해진 최대 높이 1.5 m를 초과하는 것이 허용된다. 이러한 경우 플러그의 안전한 삽입 및 분리가 보장되어야 한다.

242.9 마리나 및 이와 유사한 장소

242.9.1 적용범위

마리나 및 이와 유사장소(이하 “마리나”라 한다)의 놀이용 수상 기계기구 또는 선상가옥에 전원을 공급하는 회로에만 적용한다. 다만, 다음의 경우에는 적용하지 아니한다.

- 가. 공공 전력망에서 직접 전력을 공급받는 선상가옥
- 나. 놀이용 수상 기계기구나 선상가옥의 내부 전기설비

242.9.2 계통접지 및 전원공급

1. 마리나에서 TN 계통의 사용 시 TN-S 계통만을 사용하여야 한다. 육상의 절연변압기를 통하여 보호하는 경우를 제외하고 누전차단기를 사용하여야 한다. 또한, 놀이용 수상 기계기구 또는 선상가옥에 전원을 공급하는 최종회로는 PEN 도체를 포함해서는 아니 된다.
2. 표준전압은 220/380 V를 초과해서는 아니 된다.

242.9.3 안전 보호

1. 감전에 대한 보호는 242.8.3을 준용한다.
2. 놀이용 수상 기계기구에 전원을 공급하기 위해 전기적 분리에 의한 보호대책이 사용되는 경우에는 다음에 따라야 한다.
 - 가. 회로는 KS C IEC 61558-2-4(전력용변압기, 전원공급장치 및 유사기기의 안전-제2부: 범용 절연변압기의 개별요구사항)에 적합하게 고정된 절연변압기를 통하여 공급되어야 한다. 절연변압기로 전원을 공급하는 보호도체는 놀이용 수상 기계기구에 공급하는 콘센트의 접지극에 연결되어서는 아니 된다.
 - 나. 놀이용 수상 기계기구의 등전위분당은 육상 공급전원의 보호도체에 접속해서는 안 된다.

242.9.4 전기기기의 선정 및 설치에 대한 외부영향

마리나 내 옥외에 설치되는 전기기기들은 다음의 외부 영향에 따라야 한다.

- 가. 물의 존재(AD): 물의 비말(AD4) IPX4, 물의 분사(AD5) IPX5, 물의 파도(AD6) IPX6 이상의 보호등급

나. 침입 고형물질의 존재(AE): AE3, IP4X 이상의 보호등급

다. 부식 또는 오염 물질의 존재(AF): 부식성 물질 또는 오염 물질 AF2, 탄화수소 AF3

라. 충격(AG): AG2, IK07 이상의 보호등급

242.9.5 배선방식

1. 마리나 내의 배선은 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 지중케이블

나. 가공케이블 또는 가공절연전선

다. 구리 도체로서 열가소성 또는 탄성재료 절연 케이블로 움직임·충격·부식 및 주위온도 등의 외부영향을 고려한 적절한 케이블 관리시스템에 따라 설치된 케이블
라. PVC 보호피복의 무기질 절연케이블

마. 열가소성 또는 탄성재료 피복의 외장케이블

바. “가”에서 “마”까지의 것과 동등 이상의 케이블 또는 재료

2. 마리나 내의 배선은 다음의 경우에 시설해서는 안 된다.

가. KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “표 A.52.3”의 35번과 36번의 설치방법의 예와 같이 지지선에 매달리거나 지지대를 사용하여 공기중에 가설된 가공케이블 또는 가공도체

나. KS C IEC 60364-5-52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비)의 “표 A.52.3”의 4번과 6번의 설치방법의 예와 같은 전선관, 트렁킹 등의 내부 절연전선

다. 알루미늄 도체 케이블

라. 무기질 절연케이블

3. 케이블 및 케이블 관리시스템은 조류 및 물에 뜨는 구조물의 다른 움직임에 의한 기계적 손상이 없도록 선정 및 시공되어야 한다.

4. 지중케이블은 추가적인 기계적 보호가 제공되지 않는 한 수송매체 등의 이동에 따른 손상을 피할 수 있도록 매설 깊이를 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에는 1.0 m 이상, 기타 장소에는 0.6 m 이상으로 하여야 한다.

5. 가공케이블 또는 가공절연전선은 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 모든 가공전선은 절연되어야 한다.

나. 가공배선을 위한 전주 또는 다른 지지물은 차량의 이동에 의하여 손상을 받지 않는 장소에 설치하거나 손상을 받지 않도록 보호되어야 한다.

다. 가공전선은 수송매체가 이동하는 모든 지역에서 지표상 6 m, 다른 모든 지역에서는 4 m 이상의 높이로 시설하여야 한다.

242.9.6 전원의 자동차단에 의한 고장보호

1. 누전차단기는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 정격전류가 63 A 이하인 모든 콘센트는 정격감도전류가 30 mA 이하인 누전차단

기에 의해 개별적으로 보호되어야 한다. 채택된 누전차단기는 중성극을 포함한 모든 극을 차단하여야 한다.

나. 정격전류가 63 A를 초과하는 콘센트는 정격감도전류 300 mA 이하이고, 중성극을 포함한 모든 극을 차단하는 누전차단기에 의해 개별적으로 보호되어야 한다.

다. 주거용 선박에 전원을 공급하는 접속장치는 30 mA를 초과하지 않는 개별 누전차단기로 보호되어야 하며, 선택된 누전차단기는 중성극을 포함한 모든 극을 차단하여야 한다.

2. 과전류에 대한 보호장치

가. 각 콘센트는 212의 요구사항에 따른 과전류 보호장치에 의해 개별적으로 보호되어야 한다.

나. 선상가옥에 전원 공급을 위한 고정 접속용의 최종분기회로는 212의 요구사항에 따른 과전류 보호장치에 의해 개별적으로 보호되어야 한다.

242.9.7 단로장치

각 배전반에는 적어도 하나의 단로장치를 설치하여야 한다. 이 장치는 중성선을 포함하여 모든 충전도체를 분리하여야 한다.

242.9.8 콘센트 시설

콘센트는 다음에 따라 시설하여야 한다.

가. 정격전류가 63 A 이하인 콘센트는 KS C IEC 60309-2(산업용 플러그, 콘센트 및 커플러-제2부 : 핀 및 핀받이의 치수 요구사항)에 적합하여야 한다. 정격전류가 63 A를 초과하는 콘센트는 KS C IEC 60309-1(산업용 플러그, 콘센트 및 커플러 제1부 : 일반요구사항)에 적합하여야 한다.

(1) 모든 콘센트는 최소한 보호등급 IP44를 만족하거나 외함에 의해 그와 동등한 보호등급이 제공되어야 한다.

(2) AD5 또는 AD6 코드가 적용되어야 하는 경우 각각의 보호등급은 최소한 IPX5 또는 IPX6에 적합하여야 한다.

나. 모든 콘센트는 정박 위치에 가까이 시설되어야 하며, 배전반 또는 별도의 외함 내에 설치되어야 한다.

다. 긴 연결코드로 인한 위험을 방지하기 위하여 하나의 외함 안에는 4개 이하의 콘센트가 조합 배치되어야 한다.

라. 하나의 콘센트는 오직 하나의 놀이용 수상 기계기구 또는 하나의 선상가옥에만 전원을 공급하여야 한다.

마. 정격전압 200 V ~ 250 V, 정격전류 16 A 단상 콘센트가 제공되어야 한다. 다만, 보다 큰 수요가 예상되는 경우에는 더 높은 정격의 콘센트를 제공하여야 한다.

바. 모든 콘센트는 적절한 조치가 취해지지 않는 한 비말이나 침수의 영향을 피할 수 있는 곳에 설치하여야 한다.

242.10 의료장소

242.10.1 적용범위

의료장소[병원이나 진료소 등에서 환자의 진단·치료(미용치료 포함)·감시·간호 등의 의료행위를 하는 장소를 말한다. 이하 같다]는 의료용 전기기기의 장착부(의료용 전기기기의 일부로서 환자의 신체와 필연적으로 접촉되는 부분)의 사용방법에 따라 다음과 같이 구분한다.

- 가. 그룹 0: 일반병실, 진찰실, 검사실, 처치실, 재활치료실 등 장착부를 사용하지 않는 의료장소
- 나. 그룹 1: 분만실, MRI실, X선 검사실, 회복실, 구급처치실, 인공투석실, 내시경실 등 장착부를 환자의 신체 외부 또는 심장 부위를 제외한 환자의 신체 내부에 삽입시켜 사용하는 의료장소
- 다. 그룹 2: 관상동맥질환 처치실(심장카테터실), 심혈관조영실, 중환자실(집중치료실), 마취실, 수술실, 회복실 등 장착부를 환자의 심장 부위에 삽입 또는 접촉시켜 사용하는 의료장소

242.10.2 의료장소별 계통접지

242.10.1의 의료장소별로 다음과 같이 계통접지를 적용한다.

- 가. 그룹 0: TT 계통 또는 TN 계통
- 나. 그룹 1: TT 계통 또는 TN 계통. 다만, 전원자동차단에 의한 보호가 의료행위에 중대한 지장을 초래할 우려가 있는 의료용 전기기기를 사용하는 회로에는 의료 IT 계통을 적용할 수 있다.
- 다. 그룹 2: 의료 IT 계통. 다만, 이동식 X-레이 장치, 정격출력이 5 kVA 이상인 대형 기기용 회로, 생명유지 장치가 아닌 일반 의료용 전기기기에 전력을 공급하는 회로 등에는 TT 계통 또는 TN 계통을 적용할 수 있다.
- 라. 의료장소에 TN 계통을 적용할 때에는 주배전반 이후의 부하 계통에서는 TN-C 계통으로 시설하지 말 것.

242.10.3 의료장소의 안전을 위한 보호 설비

의료장소의 안전을 위한 보호설비는 다음과 같이 시설한다.

- 가. 그룹 1 및 그룹 2의 의료 IT 계통은 다음과 같이 시설할 것.
 - (1) 전원측에 KS C IEC 61558-2-15(전력 변압기, 전원공급장치 및 이와 유사한 기기의 안전 제2-15부 : 의료설비용 절연변압기의 개별요구사항)에 따라 이중 또는 강화절연을 한 비단락보증 절연변압기를 설치하고 그 2차측 전로는 접지하지 말 것.
 - (2) 비단락보증 절연변압기는 함 속에 설치하여 충전부가 노출되지 않도록 하고 의료장소의 내부 또는 가까운 외부에 설치할 것.

- (3) 비단락보증 절연변압기의 2차측 정격전압은 교류 250 V 이하로 하며 공급방식은 단상 2선식, 정격출력은 10 kVA 이하로 할 것.
 - (4) 3상 부하에 대한 전력공급이 요구되는 경우 비단락보증 3상 절연변압기를 사용할 것.
 - (5) 비단락보증 절연변압기의 과부하 전류 및 초과 온도를 지속적으로 감시하는 장치를 적절한 장소에 설치할 것.
 - (6) 의료 IT 계통의 절연상태를 지속적으로 계측, 감시하는 장치를 다음과 같이 설치할 것.
 - (가) KS C IEC 60364-7-710(특수설비 또는 특수장소에 대한 요구사항－의료장소)에 따라 절연감시장치를 설치하고 절연저항이 50 k Ω 까지 감소하면 표시설비 및 음향설비로 경보를 발하도록 할 것.
 - (나) 의료 IT 계통에서 절연감시장치와 절연 고장 위치 탐지장치를 설치하는 경우에는 KS C IEC 61557-8(교류 1000 V 및 직류 1500 V 이하의 저압 배전 계통의 전기 안전-보호수단의 시험, 측정 또는 감시용 장비-제8부 : IT 계통용 절연 감시장치), KS C IEC 61557-9(교류 1000 V 및 직류 1500 V 이하 저압 배전 계통의 전기 안전-보호 수단의 시험, 측정 또는 감시용 장비-제9부 : IT 계통에서 절연고장 위치탐지를 위한 장비)에 적합하도록 시설할 것.
 - (다) (가) 및 (나)의 표시설비 및 음향설비를 적절한 장소에 배치하여 의료진에 의하여 지속적으로 감시될 수 있도록 할 것.
 - (라) 표시설비는 의료 IT 계통이 정상일 때에는 녹색으로 표시되고 의료 IT 계통의 절연저항이 (가) 및 (나)의 조건에 도달할 때에는 황색으로 표시되도록 할 것. 또한 각 표시들은 정지시키거나 차단시키는 것이 불가능한 구조일 것.
 - (마) 수술실 등의 내부에 설치되는 음향설비가 의료행위에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 기능을 정지시킬 수 있는 구조일 것.
 - (7) 의료 IT 계통의 분전반은 의료장소의 내부 혹은 가까운 외부에 설치할 것.
 - (8) 의료 IT 계통에 접속되는 콘센트는 TT 계통 또는 TN 계통에 접속되는 콘센트와 혼용됨을 방지하기 위하여 적절하게 구분 표시할 것.
- 나. 그룹 1과 그룹 2의 의료장소에서 사용하는 교류 콘센트는 KS C 8305(배선용 꽂음 접속기)에 따른 배선용 콘센트를 사용할 것. 다만, 플러그가 빠지지 않는 구조의 콘센트가 필요한 경우에는 걸림형을 사용한다.
- 다. 그룹 1과 그룹 2의 의료장소에 무영등 등을 위한 특별저압(SELV 또는 PELV)회로를 시설하는 경우에는 사용전압은 교류 실효값 25 V 또는 리플프리(ripple-free)직류 60 V 이하로 할 것.
- 라. 의료장소의 전로에는 정격 감도전류 30 mA 이하, 동작시간 0.03초 이내의 누전차단기를 설치할 것. 다만, 다음의 경우는 그러하지 아니하다.

- (1) 의료 IT 계통의 전로
- (2) TT 계통 또는 TN 계통에서 전원자동차단에 의한 보호가 의료행위에 중대한 지장을 초래할 우려가 있는 회로에 누전경보기를 시설하는 경우
- (3) 의료장소의 바닥으로부터 2.5 m를 초과하는 높이에 설치된 조명기구의 전원회로
- (4) 건조한 장소에 설치하는 의료용 전기기기의 전원회로

242.10.4 의료장소 내의 접지 설비

의료장소와 의료장소 내의 전기설비 및 의료용 전기기기의 노출도전부, 그리고 계통의 도전부에 대하여 다음과 같이 접지설비를 시설하여야 한다.

가. 의료장소마다 그 내부 또는 근처에 등전위본딩 바를 설치할 것. 다만, 인접하는 의료장소와의 바닥 면적 합계가 50 m² 이하인 경우에는 등전위본딩 바를 공용할 수 있다.

나. 의료장소 내에서 사용하는 모든 전기설비 및 의료용 전기기기의 노출도전부는 보호도체에 의하여 등전위본딩 바에 각각 접속되도록 할 것.

- (1) 콘센트 및 접지단자의 보호도체는 등전위본딩 바에 직접 접속할 것.
- (2) 보호도체의 공칭 단면적은 142.3.2의 표 142.3-1에 따라 선정할 것.

다. 그룹 2의 의료장소에서 환자환경(환자가 점유하는 장소로부터 수평방향 1.5 m, 의료장소의 바닥으로부터 2.5 m 높이 이내의 범위) 내에 있는 계통의 도전부와 전기설비 및 의료용 전기기기의 노출도전부, 전자기장해(EMI) 차폐선, 도전성 바닥 등은 등전위본딩을 시행할 것.

- (1) 계통의도전부와 전기설비 및 의료용 전기기기의 노출도전부 상호 간을 접속한 후 이를 등전위본딩 바에 각각 접속할 것.
- (2) 한 명의 환자에게는 동일한 등전위본딩 바를 사용하여 등전위본딩을 시행할 것.
- (3) 등전위 본딩도체는 “나” (2)의 보호도체와 동일 규격 이상의 것으로 선정할 것.

라. 접지도체는 다음과 같이 시설할 것.

- (1) 접지도체의 공칭단면적은 등전위본딩 바에 접속된 보호도체 중 가장 큰 것 이상으로 할 것.
- (2) 철골, 철근 콘크리트 건물에서는 철골 또는 2조 이상의 주철근을 접지도체의 일부분으로 활용할 수 있다.

마. 보호도체, 등전위 본딩도체 및 접지도체의 종류는 450/750 V 일반용 단심 비닐절연전선으로서 절연체의 색이 녹/황의 줄무늬이거나 녹색인 것을 사용할 것.

242.10.5 의료장소내의 비상전원

상용전원 공급이 중단될 경우 의료행위에 중대한 지장을 초래할 우려가 있는 전기설비 및 의료용 전기기기에는 다음 및 KS C IEC 60364-7-710(특수설비 또는 특수장소에 대한 요구사항-의료장소)에 따라 비상전원을 공급하여야 한다.

가. 절환시간 0.5초 이내에 비상전원을 공급하는 장치 또는 기기

- (1) 0.5초 이내에 전력공급이 필요한 생명유지장치
- (2) 그룹 1 또는 그룹 2의 의료장소의 수술등, 내시경, 수술실 테이블, 기타 필수 조명

나. 절환시간 15초 이내에 비상전원을 공급하는 장치 또는 기기

- (1) 15초 이내에 전력공급이 필요한 생명유지장치
- (2) 그룹 2의 의료장소에 최소 50%의 조명, 그룹 1의 의료장소에 최소 1개의 조명

다. 절환시간 15초를 초과하여 비상전원을 공급하는 장치 또는 기기

- (1) 병원기능을 유지하기 위한 기본 작업에 필요한 조명
- (2) 그 밖의 병원 기능을 유지하기 위하여 중요한 기기 또는 설비

242.11 엘리베이터·덤웨이터 등의 승강로 안의 저압 옥내배선 등의 시설

엘리베이터·덤웨이터 등의 승강로 내에 시설하는 사용전압이 400 V 이하인 저압 옥내배선, 저압의 이동전선 및 이에 직접 접속하는 리프트 케이블은 이에 적합한 KS C IEC 60227-6(비닐 리프트 케이블) 또는 KS C IEC 60245-5(2005)(고무 리프트 케이블)를 사용하여야 한다.

243 저압 옥내 직류전기설비

243.1 저압 옥내 직류전기설비

243.1.1 전기품질

1. 저압 옥내 직류전로에 교류를 직류로 변환하여 공급하는 경우에 직류는 KS C IEC 60364-4-41(안전을 위한 보호-감전에 대한 보호)의 “410.3.1”에 따른 리플프리 직류이어야 한다.
2. 제1에 따라 직류를 공급하는 경우의 고조파 전류는 KS C IEC 61000-3-2[전기자기적 합성(EMC)-제3부 한계값 제2절 : 고조파 전류의 한계값(기기의 입력전류 상당 16 A 이하)]및 KS C IEC 61000-3-12[전기자기적합성(EMC) 제3-12부 : 한계값-공공저전압 시스템에 연결된 기기에서 발생하는 고조파 전류의 한계값(16 A < 상당입력전류 ≤ 75 A)]에서 정한 값 이하이어야 한다.

243.1.2 저압 옥내 직류전기설비의 시설

저압 옥내 직류전기설비는 232의 규정에 따라 시설하여야 한다.

243.1.3 저압 직류과전류차단장치

1. 212.3.4에 의하여 저압 직류전로에 과전류차단장치를 시설하는 경우 직류단락전류를 차단하는 능력을 가지는 것이어야 하고 “직류용” 표시를 하여야 한다.
2. 다중전원전로의 과전류차단기는 모든 전원을 차단할 수 있도록 시설하여야 한다.

243.1.4 저압 직류지락차단장치

211.2.4에 의하여 저압 직류전로에 지락이 생겼을 때 자동으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 하며 “직류용” 표시를 하여야 한다.

243.1.5 저압 직류개폐장치

1. 직류전로에 사용하는 개폐기는 직류전로 개폐 시 발생하는 아크에 견디는 구조이어야 한다.
2. 다중전원전로의 개폐기는 개폐할 때 모든 전원이 개폐될 수 있도록 시설하여야 한다.

243.1.6 저압 직류전기설비의 전기부식 방지

243.1.8에 의하여 저압 직류전기설비를 접지하는 경우에는 직류누설전류에 의한 전기부식작용으로 인한 접지극이나 다른 금속체에 손상의 위험이 없도록 시설하여야 한다. 다만, 243.1.4에 의한 직류지락차단장치를 시설한 경우에는 그러하지 아니하다.

243.1.7 축전지실 등의 시설

1. 30 V를 초과하는 축전지는 비접지측 도체에 쉽게 차단할 수 있는 곳에 개폐기를 시설하여야 한다.
2. 옥내전로에 연계되는 축전지는 비접지측 도체에 과전류보호장치를 시설하여야 한다.
3. 축전지실 등은 폭발성의 가스가 축적되지 않도록 환기장치 등을 시설하여야 한다.

243.1.8 저압 옥내 직류전기설비의 접지

1. 저압 옥내 직류전기설비는 전로 보호장치의 확실한 동작의 확보, 이상전압 및 대지 전압의 억제를 위하여 직류 2선식의 임의의 한 점 또는 변환장치의 직류측 중간점, 태양전지의 중간점 등을 접지하여야 한다. 다만, 직류 2선식을 다음에 따라 시설하는 경우는 그러하지 아니하다.
 - 가. 사용전압이 60 V 이하인 경우
 - 나. 접지검출기를 설치하고 특정구역내의 산업용 기계기구에만 공급하는 경우
 - 다. 교류전로로부터 공급을 받는 정류기에서 인출되는 직류계통
 - 라. 최대전류 30 mA 이하의 직류화재경보회로
 - 마. 절연감시장치 또는 절연고장점검출장치를 설치하여 관리자가 확인할 수 있도록 정보장치를 시설하는 경우
2. 제1의 접지공사는 140의 규정에 의하여 접지하여야 한다.
3. 직류전기설비를 시설하는 경우는 감전에 대한 보호를 하여야 한다.
4. 직류전기설비의 접지시설은 243.1.6에 준용하여 전기부식방지를 하여야 한다.
5. 직류접지계통은 교류접지계통과 같은 방법으로 금속제 외함, 교류접지도체 등과 본딩하여야 하며, 교류접지가 피뢰설비·통신접지 등과 통합접지되어 있는 경우는 함께 통합접지공사를 할 수 있다. 이 경우 낙뢰 등에 의한 과전압으로부터 전기설비 등을 보호하기 위해 KS C IEC 60364-5-53(전기기기의 선정 및 시공-절연, 개폐 및 제어)의 “534 과전압 보호장치”에 따라 서지보호장치(SPD)를 설치하여야 한다.

244 비상용 예비전원설비

244.1 일반 요구사항

244.1.1 적용범위

1. 이 규정은 상용전원이 정전되었을 때 사용하는 비상용 예비전원설비를 수용장소에 시설하는 것에 적용하여야 한다.
2. 비상용 예비전원으로 발전기 또는 이차전지 등을 이용한 전기저장장치 및 이와 유사한 설비를 시설하는 경우에는 해당 설비에 관련된 규정을 적용하여야 한다.

244.1.2 비상용 예비전원설비의 조건 및 분류

1. 비상용 예비전원설비는 상용전원의 고장 또는 화재 등으로 정전되었을 때 수용장소에 전력을 공급하도록 시설하여야 한다.
2. 화재조건에서 운전이 요구되는 비상용 예비전원설비는 다음의 2가지 조건이 추가적으로 충족되어야 한다.
 - 가. 비상용 예비전원은 충분한 시간 동안 전력 공급이 지속되도록 선정하여야 한다.
 - 나. 모든 비상용 예비전원의 기기는 충분한 시간의 내화 보호 성능을 갖도록 선정하여 설치하여야 한다.
3. 비상용 예비전원설비의 전원 공급방법은 다음과 같이 분류한다.
 - 가. 수동 전원공급
 - 나. 자동 전원공급
4. 자동 전원공급은 절환 시간에 따라 다음과 같이 분류된다.
 - 가. 무순단: 과도시간 내에 전압 또는 주파수 변동 등 정해진 조건에서 연속적인 전원 공급이 가능한 것
 - 나. 순단: 0.15초 이내 자동 전원공급이 가능한 것
 - 다. 단시간 차단: 0.5초 이내 자동 전원공급이 가능한 것
 - 라. 보통 차단: 5초 이내 자동 전원공급이 가능한 것
 - 마. 중간 차단: 15초 이내 자동 전원공급이 가능한 것
 - 바. 장시간 차단: 자동 전원공급이 15초 이후에 가능한 것
5. 비상용 예비전원설비에 필수적인 기기는 지정된 동작을 유지하기 위해 절환 시간과 호환되어야 한다.

244.2 시설기준

244.2.1 비상용 예비전원의 시설

1. 비상용 예비전원은 고정설비로 하고, 상용전원의 고장에 의해 해로운 영향을 받지 않는 방법으로 설치하여야 한다.
2. 비상용 예비전원은 운전에 적절한 장소에 설치해야 하며, 기능자 및 숙련자만 접근

가능하도록 설치하여야 한다.

3. 비상용 예비전원에서 발생하는 가스, 연기 또는 증기가 사람이 있는 장소로 침투하지 않도록 확실하고 충분히 환기하여야 한다.
4. 비상용 예비전원은 비상용 예비전원의 유효성이 손상되지 않는 경우에만 비상용 예비전원설비 이외의 목적으로 사용할 수 있다. 비상용 예비전원설비는 다른 용도의 회로에 일어나는 고장 시 어떠한 비상용 예비전원설비 회로도 차단되지 않도록 하여야 한다.
5. 비상용 예비전원으로 전기사업자의 배전망과 수용가의 독립된 전원을 병렬운전이 가능하도록 시설하는 경우, 독립운전 또는 병렬운전 시 단락보호 및 고장보호가 확보되어야 한다. 이 경우, 병렬운전에 관한 전기사업자의 동의를 받아야 하며 전원의 중성점간 접속에 의한 순환전류와 제3고조파의 영향을 제한하여야 한다.
6. 상용전원의 정전으로 비상용전원이 대체되는 경우에는 상용전원과 병렬운전이 되지 않도록 다음 중 하나 또는 그 이상의 조합으로 격리조치를 하여야 한다.
 - 가. 조작기구 또는 절환 개폐장치의 제어회로 사이의 전기적, 기계적 또는 전기기계적 연동
 - 나. 단일 이동식 열쇠를 갖춘 잠금 계통
 - 다. 차단-중립-투입의 3단계 절환 개폐장치
 - 라. 적절한 연동기능을 갖춘 자동 절환 개폐장치
 - 마. 동등한 동작을 보장하는 기타 수단

244.2.2 비상용 예비전원설비의 배선

1. 비상용 예비전원설비의 전로는 다른 전로로부터 독립되어야 한다.
2. 비상용 예비전원설비의 전로는 그들이 내화성이 아니라면, 어떠한 경우라도 화재의 위험과 폭발의 위험에 노출되어 있는 지역을 통과해서는 안 된다.
3. 과전류 보호장치는 하나의 전로에서의 과전류가 다른 비상용 예비전원설비 전로의 정확한 작동에 손상을 주지 않도록 선정 및 설치하여야 한다.
4. 독립된 전원이 있는 2개의 서로 다른 전로에 의해 공급되는 기기에서는 하나의 전로 중에 발생하는 고장이 감전에 대한 보호는 물론 다른 전로의 운전도 손상해서는 안 된다. 그런 기기는 필요하다면, 두 전로의 보호도체에 접속하여야 한다.
5. 소방전용 엘리베이터 전원 케이블 및 특수 요구사항이 있는 엘리베이터용 배선을 제외한 비상용 예비전원설비 전로는 엘리베이터 샤프트 또는 굴뚝같은 개구부에 설치해서는 안 된다.
6. 다음 배선설비 중 하나 또는 그 이상을 화재상태에서 운전하는 것이 요구되는 비상용 예비전원설비에 적용하여야 한다.
 - 가. KS C IEC 60702-1(정격 전압 750 V 이하 무기물 절연 케이블 및 그 단말부-제1부 : 케이블) 및 KS C IEC 60702-2(정격전압 750 V 이하 무기물 절연케이블 및 단

말부-제2부 : 단말부)에 적합한 무기물절연(MI)케이블

나. KS C IEC 60331-11(화재 조건에서의 전기 케이블 시험-회로 보전성-제11부 : 시험 설비-최소 750℃ 화염 온도의 불꽃), KS C IEC 60331-21(화재 조건에서의 전기 케이블 시험-회로보전성-제21부 : 절차 및 요구사항-정격전압 0.6/1.0kV 이하 케이블) KS C IEC 60332-1-2(화재 조건에서의 전기/광섬유 케이블 시험-제1-2부 : 단심 절연 전선 또는 케이블 수직 불꽃 전파 시험-1 kW 혼합 불꽃 시험 절차)에 적합한 내화 케이블

다. 화재 및 기계적 보호를 위한 배선설비

7. 배선설비는 화재 및 기계적 보호를 유지하기 위한 구조적인 외함 또는 개별 화재 구획 등 화재 시 손상되지 않는 회로 보전방법으로 고정 및 설치되어야 한다.
8. 비상용 예비전원설비의 제어 및 간선 배선은 비상용 예비전원설비에 사용되는 배선과 동일한 요구사항에 따라야 한다. 이것은 비상용 예비전원이 필요한 기기의 운전 에 악영향을 미치지 않는 회로에는 적용하지 않는다.
9. 직류로 공급될 수 있는 비상용 예비전원설비 전로는 2극 과전류 보호장치를 구비하여야 한다.
10. 교류전원과 직류전원 모두에서 사용하는 개폐장치 및 제어장치는 교류조작 및 직류조작 모두에 적합하여야 한다.