

전기산업기사 실기

KEC 한국전기설비규정

01

과부하 보호설계

산12,13,15,17,19,21

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_Z$$

I_B : 회로의 설계전류 / I_n : 보호장치의 정격전류

I_Z : 케이블의 허용전류 / I_2 : 보호장치가 규약시간 이내에 유효하게 동작하는 것을 보장하는 전류

단락전류 보호장치는 분기점에 설치해야 한다. 다만, 분기회로의 단락보호장치 설치점과 분기점 사이에 다른 분기회로 또는 콘센트의 접속이 없고 단락, 화재 및 인체에 대한 위험이 최소화될 경우, 분기회로의 단락보호장치는 분기점으로부터 3[m]까지 이동하여 설치할 수 있다.

01

과부하 보호설계

(1) 설계전류를 고려한 과부하 보호장치의 정격전류 선정

$$I_B(\text{설계전류}) \leq I_n(\text{정격전류})$$

(2) 전동기의 기동전류를 고려한 과부하 보호장치의 정격전류

$$I_n = \frac{I_B \times \beta}{\gamma}$$

I_B : 전동기의 설계전류 / β : 전동기의 전전압 기동배율 / γ : 보호장치의 규약동작배율

산13,15,17,20,25

전로의 사용전압[V]	DC시험전압[V]	절연저항[MΩ]
SELV 및 PELV	250	0.5
FELV, 500[V] 이하	500	1.0
500[V] 초과	1000	1.0

[주] 특별저압(extra low voltage : 2차 전압이 AC 50[V], DC 120[V] 이하)으로 SELV(비접지회로 구성) 및 PELV(접지회로 구성)은 1차와 2차가 전기적으로 절연된 회로, FELV는 1차와 2차가 전기적으로 절연되지 않은 회로

※ 저압 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우 저항성분의 누설전류가 1[mA] 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.

산13,17,19,22(계)

전 로 의 종 류	시 험 전 압
최대사용전압 7[kV] 이하인 전로	최대사용전압의 1.5배의 전압
최대사용전압 7[kV] 초과 25[kV] 이하인 중성점 접지식 전로(중성선을 가지는 것으로서 그 중성선을 다중접지 하는 것에 한한다)	최대사용전압의 0.92배의 전압
최대사용전압 7[kV] 초과 60[kV] 이하인 전로(2란의 것을 제외한다)	최대사용전압의 1.25배의 전압(10.5[kV] 미만으로 되는 경우는 10.5[kV])

전 로 의 종 류	시 험 전 압
최대사용전압 60[kV] 초과 중성점 비접지식전로(전위 변성기를 사용하여 접지하는 것을 포함한다)	최대사용전압의 1.25배의 전압
최대사용전압 60[kV] 초과 중성점 접지식 전로(전위 변성기를 사용하여 접지하는 것 및 6란과 7란의 것을 제외한다)	최대사용전압의 1.1배의 전압 (75[kV] 미만으로 되는 경우에는 75[kV])

전 로 의 종 류	시 험 전 압
최대사용전압이 60[kV] 초과 중성점 직접접지식 전로(7란의 것을 제외한다)	최대사용전압의 0.72배의 전압
최대사용전압이 170[kV] 초과 중성점 직접 접지식 전로로서 그 중성점이 직접 접지되어 있는 발전소 또는 변전소 혹은 이에 준하는 장소에 시설하는 것.	최대사용전압의 0.64배의 전압

산20(계),21,24

설비의 유형	조명 [%]	기타 [%]
A - 저압으로 수전하는 경우	3	5
B - 고압 이상으로 수전하는 경우	6	8

사용자의 배선설비가 100[m]를 넘는 부분의 전압강하는
미터당 0.005[%] 증가할 수 있으나
이러한 증가분은 0.5[%]를 넘지 않아야 한다.

산17,24,26

변전소

변전소의 밖으로부터 전송받은 전기를 변전소 안에 시설한 변압기.전동발전기.회전변류기.정류기 그 밖의 기계기구에 의하여 변성하는 곳으로서 변성한 전기를 다시 변전소 밖으로 전송하는 곳을 말한다.

개폐소

개폐소 안에 시설한 개폐기 및 기타 장치에 의하여 전로를 개폐하는 곳으로서 발전소.변전소 및 수용장소 이외의 곳을 말한다.

급전소

전력계통의 운용에 관한 지시 및 급전조작을 하는 곳을 말한다.

산17,24,26

전선

강전류 전기의 전송에 사용하는 전기 도체, 절연물로 피복한 전기 도체 또는 절연물로 피복한 전기 도체를 다시 보호 피복한 전기 도체를 말한다.

전로

통상의 사용 상태에서 전기가 통하고 있는 곳을 말한다.

전선로

발전소 · 변전소 · 개폐소, 이에 준하는 곳, 전기사용장소 상호간의 전선(전차선을 제외한다) 및 이를 지지하거나 수용하는 시설물을 말한다.

06

누전차단기

산15,24,26

욕조나 샤워시설이 있는 욕실 또는 화장실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 전기를 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우 설치해야하는 저압차단기

인체감전보호용 누전차단기 15[mA], 0.03초 전류동작형

산18,21

① 매설방식

직접매설식, 관로식 , 암거식(전력구식)

② 지중함의 시설

1. 지중 전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 **관로식**·암거식(暗渠式) 또는 **직접 매설식**에 의하여 시설하여야 한다.

2. 지중 전선로를 **관로식** 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 다음에 따라야 한다.

가. **관로식**에 의하여 시설하는 경우에는 매설 깊이를 **1.0 m** 이상으로 하되, 매설 깊이를 충족하지 못한 장소에는 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 것을 사용할 것.

다만 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 곳은 0.6 m 이상으로 한다.

08

피뢰시스템

산21,25

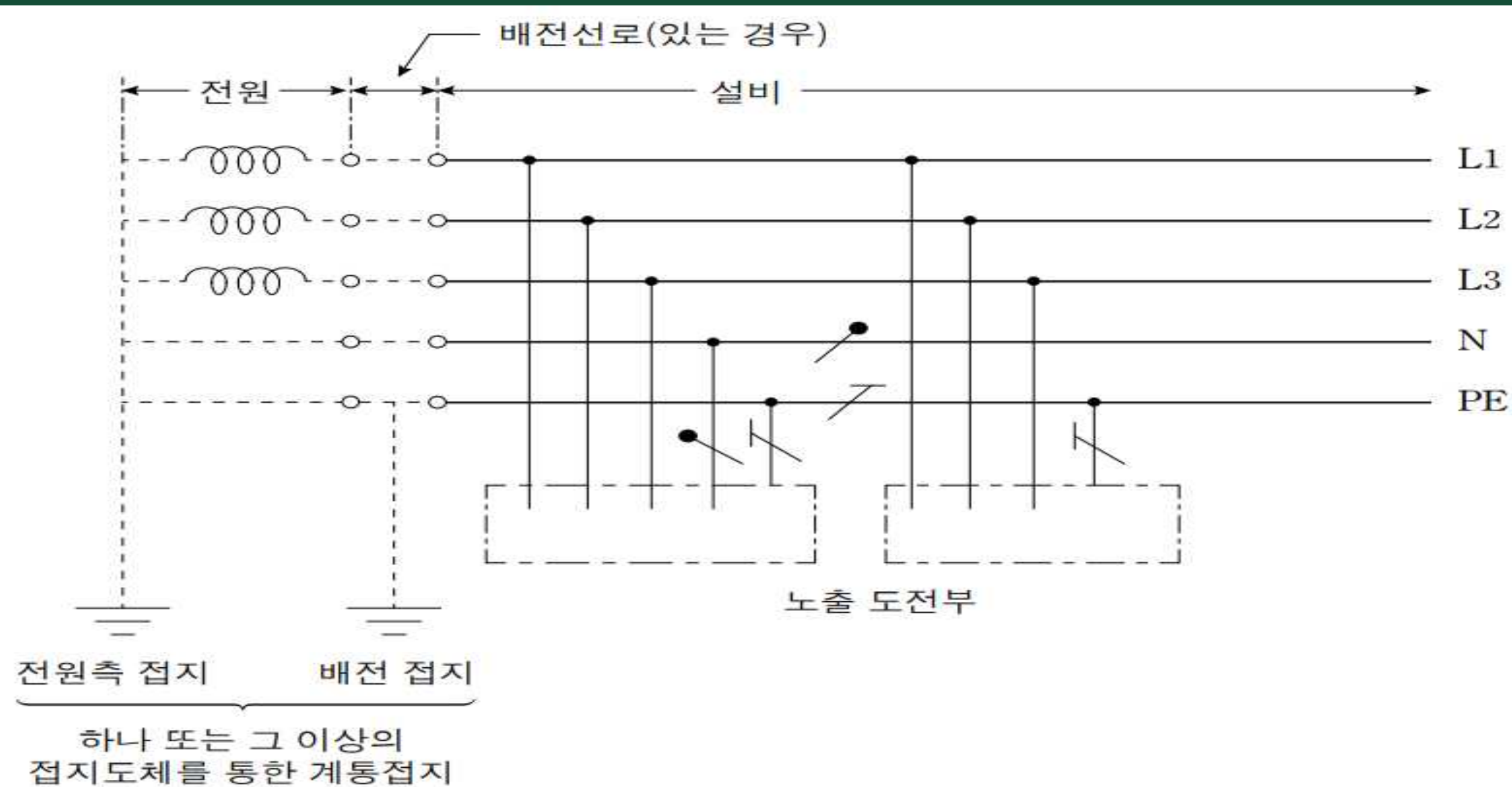
수뢰부시스템

구성요소 : 돌침, 수평도체, 그물망도체

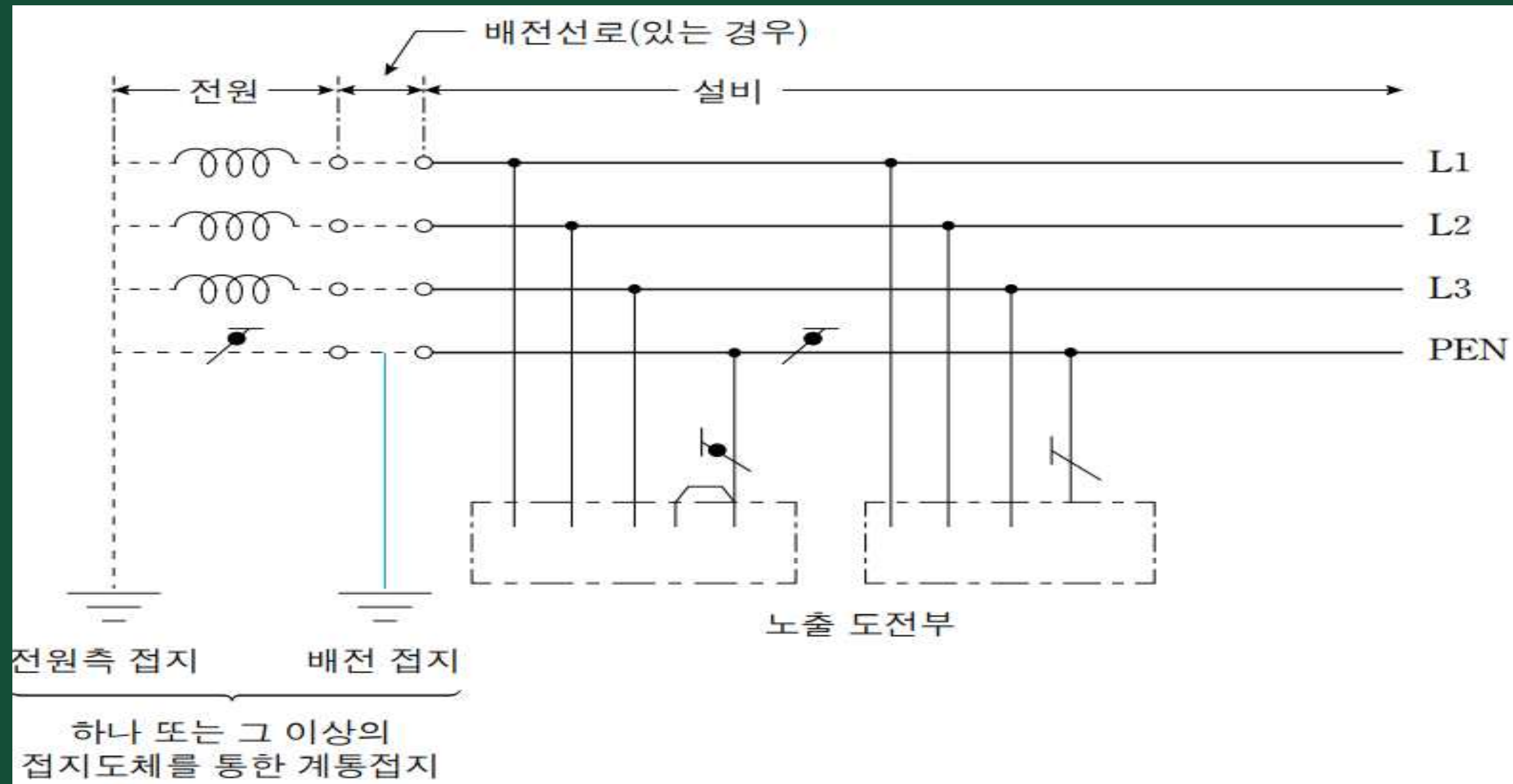
배치방법 : 보호각법, 회전구체법, 그물망법

산16,21

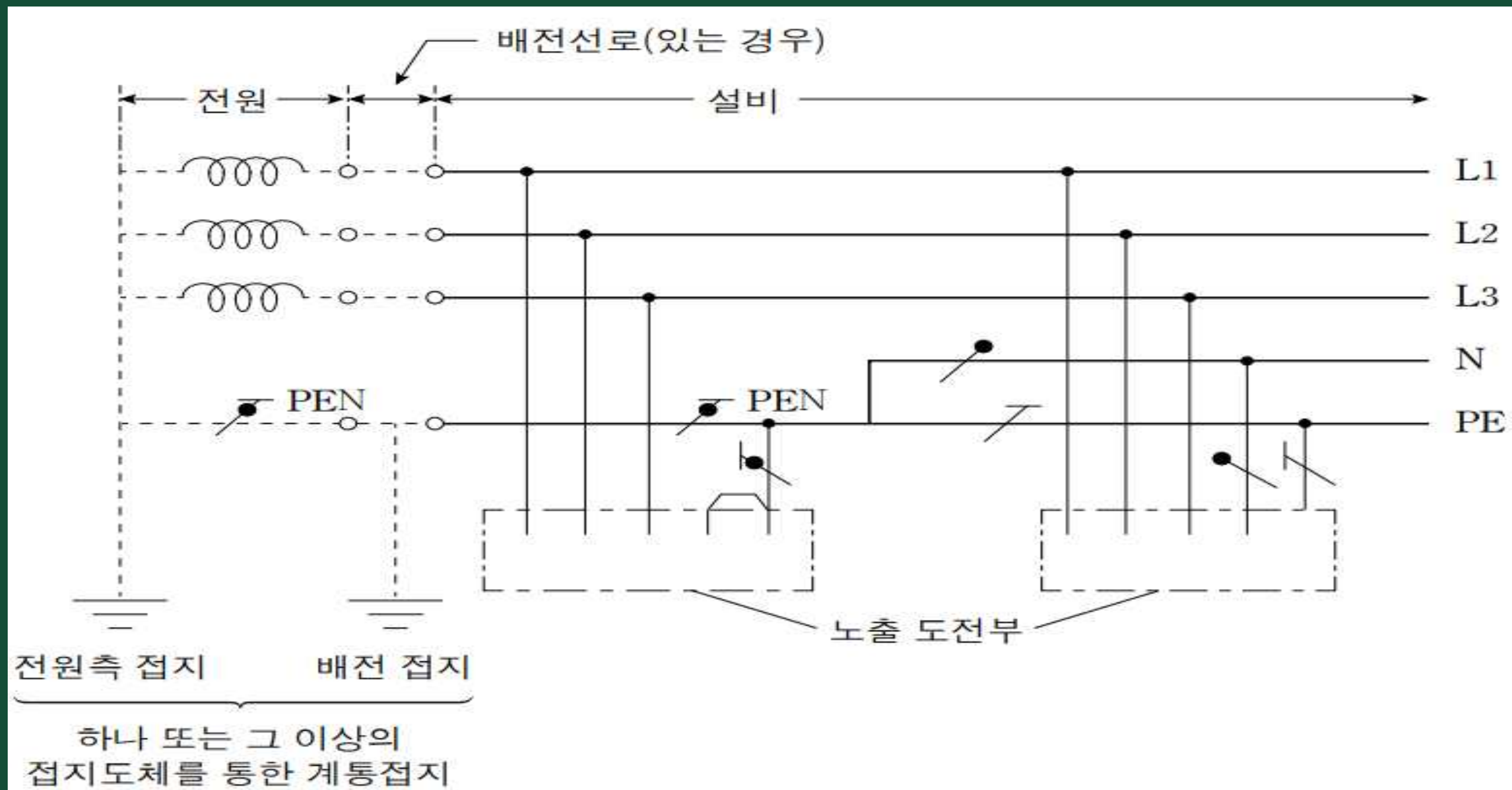
① TN-S 계통



② TN-C 계통



③ TN-C-S 계통



산17,23

① 가공인입선

시설조건	전선의 높이	
	저압	고압
도로의 지표상	5[m] 이상	6[m] 이상
철도 또는 레일면상	6.5[m] 이상	6.5[m] 이상
횡단보도교의 노면상	3[m] 이상	3.5[m] 이상
상기 이외의 지표상	4[m] 이상	5[m] 이상
전선의 아래쪽에 위험표시를 할 때의 지표상	3[m] 이상	3.5[m] 이상

산14

접지목적

- 기기 보호
- 감전사고 방지
- 보호계전기의 확실한 동작 확보

전로의 중성점 접지

- 이상 전압의 억제
- 대지전압의 저하
- 전로의 보호장치의 확실한 동작의 확보

산15

지중전선로에 사용하는 지중함은 다음에 따라 시설한다.

- 가. 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 구조일 것.
- 나. 지중함은 그 안의 고인 물을 제거할 수 있는 구조로 되어 있을 것.
- 다. 폭발성 또는 연소성의 가스가 침입할 우려가 있는 것에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 1 m^3 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산시키기 위한 장치를 시설할 것.
- 라. 지중함의 뚜껑은 시설자이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 시설할 것.

13

가공전선 등의 접근 또는 교차

산17

특고압 가공전선이 삭도와 제1차 접근상태로 시설되는 경우에는 다음에 따라야 한다.

- (1) 특고압 가공전선로는 제3종 특고압 보안공사에 의할 것
- (2) 특고압 가공전선과 삭도의 접근 또는 교차 시 간격

사용전압의 구분	간격
35kV 이하	(2)m (전선이 특고압 절연전선인 경우는 1m, 케이블인 경우는 0.5m)
35kV 초과 60kV 이하	(2)[m]
60kV 초과	(2)m에 사용전압이 60kV를 초과하는 10kV또는 그 단수마다 (0.12)[m]를 더한 값

산20

<전선과 조영재의 간격>

전압 구분	간 격
6[kV] 이하	20[mm] 이상
6[kV] 초과 9[kV] 이하	30[mm] 이상
9[kV] 초과	40[mm] 이상

- (1) 전선 상호간의 간격은 60[mm] 이상일 것.
- (2) 전선지지점간의 거리는 1[m] 이하로 할 것.
- (3) 애자는 절연성 · 난연성 및 내수성이 있는 것일 것.

산22

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

산22

종류	공사방법
전선관시스템	합성수지관공사, 금속관공사, 가요전선관공사
케이블트렁킹시스템	합성수지몰드공사, 금속몰드공사, 금속트렁킹공사
케이블덕팅시스템	플로어덕트공사, 셀룰러덕트공사, 금속덕트공사

17

기타법규

산23

전력보안 통신설비의 시설장소

송전선로, 배전선로, 발전소 · 변전소 및 변환소

(전력보안통신 데이터를 중계하거나, 교환장치가 설치된 정보통신실 등)

전선의 색상

산24

상(문자)	색상
L1	갈색
L2	검은색
L3	회색
N	파란색
보호도체	녹색-노란색

산25

접지시스템의 구분 및 종류

1. 접지시스템은 계통접지, 보호접지, 피뢰시스템 접지 등으로 구분한다.
2. 접지시스템의 시설 종류에는 단독접지, 공통접지, 통합접지가 있다.

산25

가. 특고압·고압 전기설비용 접지도체는 단면적 (6) $[\text{mm}^2]$ 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.

나. 중성점 접지용 접지도체는 공칭단면적 (16) $[\text{mm}^2]$ 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 세기를 가져야 한다. 다만, 다음의 경우에는 공칭단면적 (6) $[\text{mm}^2]$ 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.

(1) 7[kV]이하의 전로

(2) 사용전압이 25[kV]이하인 특고압 가공전선로로서 중성선 다중접지 방식의 것으로서 전로에 지락이 생겼을 때 2초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치가 되어 있는 것.

산25

- 발전소 · 변전소 또는 이에 준하는 장소의 가공전선 인입구 및 인출구
- 특고압 가공전선로에 접속하는 배전용 변압기의 고압측 및 특고압측
- 고압 및 특고압 가공전선로로부터 공급을 받는 수용장소의 인입구
- 가공전선로와 지중전선로가 접속되는 곳

산25

접지극의 매설 기본사항

가. 접지극은 매설하는 토양을 오염시키지 않아야 하며, 가능한 다습한 부분에 설치한다.

나. 접지극은 동결 깊이를 고려하여 시설하되 고압 이상의 전기설비의 접지극 매설깊이는 지표면으로부터 지하 (0.75) [m] 이상으로 한다.

다. 접지도체를 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우에는 접지극을 철주의 밑면으로부터 (0.3) [m] 이상의 깊이에 매설하는 경우 이외에는 접지극을 지중에서 그 금속체로부터 (1) [m] 이상 떼어 매설하여야 한다.

산25

- ① 배선에 사용하는 전선(나전선 및 특고압에 사용하는 접촉전선을 제외한다)은 감전 또는 화재의 우려가 없도록 시설장소의 환경 및 전압에 따라 사용상 충분한 강도 및 절연 성능을 갖는 것이어야 한다.
- ② 배선에는 나전선을 사용하여서는 아니 된다. 다만, 시설장소의 환경 및 전압에 따라 사용상 충분한 강도를 갖고 있고 또한 절연성이 없음을 고려하여 감전 또는 화재의 우려가 없도록 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- ③ 특고압 배선에는 접촉전선을 사용하여서는 아니 된다.

산25

10분간 시험

종 류			시 험 전 압
회 전 기	발전기 · 전동기 · 무효 전력 보상	최대사용전압 7 kV 이하	1.5배의 전압(최저 500V)
	장치 · 기타회전기(회전 변류기를 제외한다)	최대사용전압 7 kV 초과	1.25배의 전압(최저 10.5kV)
	회전변류기		직류측1배의 교류전압(최저500V)
정 류 기	최대사용전압이 60 kV 이하		직류측1배의 교류전압(최저500 V)
	최대사용전압 60 kV 초과		교류측 1.1배의 교류전압 또는 직류측 1.1배의 직류전압

25

관등회로의 공사방법

산25

사용전압 400[V 초과, 1[kV]]이하 배선

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

전-조 25[mm] (습기45[mm])

전-전 60[mm]

설비종별	뱅크용량의 구분	자동 차단하는 장치
전력용 커패시터 및 분로리액터	500 kVA 초과 15,000 kVA 미만	내부에 고장이 생긴 경우에 동작하는 장치 또는 과전류가 생긴 경우에 동작하는 장치
	15,000 kVA 이상	내부에 고장동작하는 장치 및 과전류 과전압이 생긴 경우에 동작하는 장치
무효 전력 보상 장치	15,000 kVA 이상	내부에 고장이 생긴 경우에 동작하는 장치

산14, 18(핸드북 권장사항)

수전설비의 배전반 등의 최소유지거리

기기 \ 위치	앞면 또는 조작계측면	뒷면 또는 점검면	열강호간 (점검하는면)
특고압	1.7	0.8	1.4
고압	1.5	0.6	1.2
저압	1.5	0.6	1.2
변압기 등	0.6	0.6	1.2