

〈전기설비기술기준 및 한국전기설비규정 요약집〉

1 총칙

1) 용어

용어	정의
급전소	전력계통의 운용에 관한 지시 및 급전조작을 하는 것을 말한다.
연접인입선	하나의 수용장소의 인입선으로부터 다른 지지물을 거치지 않고 다른 수용장소의 인입구에 이르는 분기 전선
관동회로	방전등용 안정기로부터 방전관까지의 전로
접근상태	• 1차 접근 상태 : 지지물의 높이에 상당하는 거리에 시설 • 2차 접근 상태 : 수평거리 3 m 미만의 곳에 다른 시설물을 시설
지지물	• A종 철주 : 강관주, 강판조립주 • A종 철근 콘크리트주 : 전장 16 m 이하, 설계하중 6.8 kN 이하 • B종 철근 콘크리트주 : A종 철근 콘크리트주 이외
조상설비	무효전력을 조절하는 전기기계기구를 말한다.
대지전압	접지식 전로에 있어서는 전선과 대지 사이, 비접지식 선로에서 전선과 전선 사이의 전압
계통연계	둘 이상의 전력계통 사이를 전력이 상호 용통될 수 있도록 선로를 통하여 연결하는 것으로 전력계통 상호 간을 송전선, 변압기 또는 직류-교류 변환설비 등에 연결하는 것.
계통외도전부	전기설비의 일부는 아니지만 지면에 전위 등을 전해줄 위험이 있는 도전성 부분
계통접지	전력계통에서 돌발적으로 발생하는 이상 현상에 대비하여 대지와 계통을 연결하는 것으로, 중성점을 대지에 접속하는 것.
노출도전부	충전부는 아니지만 고장 시에 충전될 위험이 있고, 사람이 쉽게 접촉할 수 있는 기기의 도전성 부분
등전위분당	등전위를 형성하기 위해 도전부 상호 간을 전기적으로 연결하는 것.
리플프리직류(ripple-free)	교류를 직류로 변환할 때 리플성분의 실흔값이 10 % 이하로 포함된 직류
분산형 전원	중앙급전 전원과 구분되는 것으로서 전력소비지역 부근에 분산하여 배치 가능한 전원
소세력 회로	원격제어, 신호 등의 회로로써 최대 사용전압이 60 V 이하의 것.
전기철도용 급전선	전기철도용 변전소로부터 다른 전기철도용 변전소 또는 전차선에 이르는 전선
PEN 도체	중성선 겸용 보호도체

2) 전압의 종별

구 분	교류	직류
저 압	1 kV 이하	1.5 kV 이하
고 압	저압 초과 7 kV 이하	
특고압	7 kV 초과	

3) 감전에 대한 보호 (인축 보호)

기본보호	충전부에 인축이 접촉하여 일어날 수 있는 위험으로부터 보호 (직접접촉방지) ① 몸을 통해 전류가 흐르는 것을 방지 ② 몸에 흐르는 전류를 위험하지 않은 값 이하로 제한
고장보호	기본절연의 고장에 의한 간접접촉을 방지 ① 몸을 통해 고장전류가 흐르는 것을 방지 ② 몸에 흐르는 고장전류를 위험하지 않은 값 이하로 제한 ③ 몸에 흐르는 고장전류의 지속시간을 위험하지 않은 시간까지로 제한

4) 전선의 식별 (상(문자) : 색상)

상 (문자)	L1	L2	L3	N	보호도체
색상	갈색	흑색	회색	청색	녹색-노란색

5) 고·저압 전선 및 케이블의 종류

저압절연전선	① 450/750 V 비닐절연전선 ② 450/750 V 저독성 난연 폴리올레핀 절연전선 ③ 450/750 V 고무절연전선
저압케이블	① 0.6/1 kV 연피[鉛皮]케이블 ② 클로로프렌외장[外裝]케이블 ③ 비닐외장케이블 ④ 폴리에틸렌외장케이블 ⑤ 무기물 절연케이블 ⑥ 금속외장케이블 ⑦ 유선텔레비전용 급전검용 동축 케이블
고압케이블	① 클로로프렌외장케이블 ② 비닐외장케이블 ③ 폴리에틸렌외장케이블 ④ 콤팩트 덕트 케이블

6) 전선의 접속

- ① 나전선 상호 또는 나전선과 절연전선 또는 캡타이어 케이블과 접속하는 경우
 - 전선의 세기(인장하중)를 20 % 이상 감소시키지 아니할 것.
 - 접속부분은 접속판 기타의 기구를 사용할 것.
- ② 절연전선 상호, 절연전선과 코드, 캡타이어 케이블과 접속하는 경우에는 접속부분은 절연전선에 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 것으로 충분히 피복할 것.
- ③ 코드 상호, 캡타이어 케이블 상호 또는 이들 상호를 접속하는 경우에는 코드 접속기, 접속함 기타의 기구를 사용할 것. 다만 공칭단면적이 10 mm² 이상인 캡타이어케이블 상호를 접속한 경우에는 접속부분을 ① 및 ②의 규정에 준하여 시설할 것.
- ④ 도체에 알루미늄을 사용하는 전선과 동을 사용하는 전선 등 전기 화학적 성질이 다른 도체를 접속 경우 전기적 부식이 생기지 않도록 할 것.

7) 전로의 절연

- ① 사용전압이 저압인 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우에는 저항성분의 누설전류가 1mA 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.
- ② 저압전로의 절연 성능

전로의 사용전압 (V)	DC 시험전압 (V)	절연저항 (MΩ)
SELV 및 PELV	250	0.5
FELV, 500 V 이하	500	1.0
500 V 초과	1000	1.0

- ③ 고압 및 특고압 전로의 절연내력 시험 방법 및 시험전압
 - 절연내력을 시험할 부분에 최대사용전압에 의하여 결정되는 시험전압을 계속하여 10분간 가하여 견디어야 한다.
 - 전선에 케이블을 사용하는 경우에는 직류로 시험할 수 있으며, 시험전압은 교류 시험전압의 2배의 직류 전압을 가하여 견디어야 한다.

④ 절연내력 시험전압

최대사용전압	시험전압	최저시험전압
1. 7 kV 이하인 전로	1.5배	
2. 7 kV 초과 25 kV 이하인 중성점 접지식 전로 (중성선 다중 접지식)	0.92배	
3. 7 kV 초과 60 kV 이하인 전로 (2란 제외)	1.25배	10.5 kV
4. 60 kV 초과 중성점 비접지식 전로	1.25배	
5. 60 kV 초과 중성점 접지식 전로	1.1배	75 kV
6. 60 kV 초과 중성점 직접접지식 전로	0.72배	#1
7. 170 kV 초과 중성점 직접 접지식 전로	0.64배	#2
8. 60 kV 초과 정류기에 접속되고 있는 전로	1.1배	

#1. 전력케이블은 정격전압을 24시간 가하여 절연내력시험하였을 때 이에 견딜 경우는 제외

#2. 지중전선로는 최대사용전압의 0.64배의 전압을 전로와 대지사이에 연속 60분간 절연내력시험을 했을때 견디는 경우는 제외

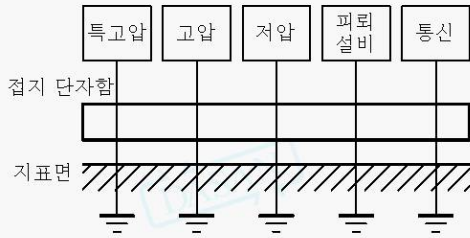
⑤ 연료전지 및 태양전지 모듈의 절연내력

최대사용전압의 1.5배의 직류전압 또는 1배의 교류전압(500 V 미만으로되는 경우에는 500 V)을 충전 부분과 대지 사이에 연속하여 10분간 가하여 절연내력을 시험하였을 때에 이에 견디는 것이어야 한다.

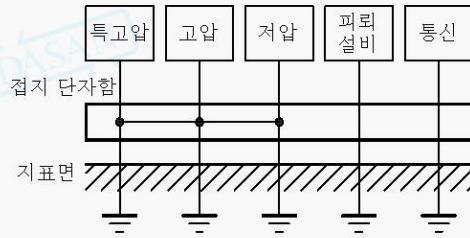
8) 접지 시스템의 구분

구 분	① 계통접지 ② 보호접지 ③ 피뢰시스템 접지
시설종류	① 단독접지 ② 공통접지 ③ 통합접지
구성요소	① 접 지 극 ② 접지도체 ③ 보호도체 ④ 기타설비 (접지극은 접지도체를 사용하여 주 접지단자에 연결하여야 한다.)

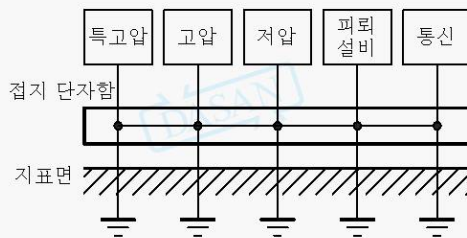
9) 접지 시스템의 종류



[단독 접지]

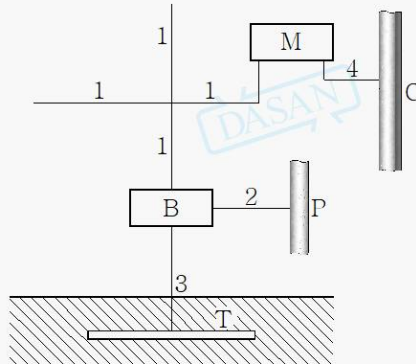


[공통 접지]



[통합 접지]

10) 접지 시스템의 구성



[접지 시스템의 구성]

- 1 : 보호도체
- 2 : 주 등전위본딩용 도체
- 3 : 접지선
- 4 : 보조 등전위본딩용 도체
- B : 주 접지단자
- M : 노출도전성 부분
- C : 계통외도전성 부분
- P : 주 금속제 수도관
- T : 접지극

11) 접지극의 매설

- ① 접지극은 지하 75 cm 이상의 깊이에 매설
- ② 철주의 밑변에서 30 cm 이상의 깊이에 매설하거나 금속체로부터 1 m 이상 떼어 설치 (금속체를 따라 시설하는 경우)
- ③ 접지선은 지하 75 cm ~ 지표 2 m 이상까지 합성수지관 몰드로 덮을 것.

12) 접지도체 단면적

- ① 접지도체에 피뢰시스템이 접속된 경우
- 구리 : 16 mm² 이상
 - 철제 : 50 mm² 이상
- ② 접지도체에 큰 고장전류가 흐르지 않는 경우
- 구리 : 6 mm² 이상
 - 철제 : 50 mm² 이상
- ③ 고장 시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 경우 연동선

구 분		접지도체 단면적
특고압·고압 전기설비용 접지도체		6 mm ² 이상
중성점 접지용 접지도체	① 7 kV 이하의 전로 ② 25 kV 이하인 특고압 가공전선로 (중성선 다중접지식 지락사고 시 2초 이내 자동차단하는 장치가 있는 경우)	6 mm ² 이상
	그 외	16 mm ² 이상

13) 보호도체의 종류

- ① 다심케이블의 도체
- ② 충전도체와 같은 트렁킹에 수납된 절연도체 또는 나도체
- ③ 고정된 절연도체 또는 나도체
- ④ 금속케이블 외장, 케이블 차폐, 케이블 외장, 전선묶음(편조전선), 동심도체, 금속관(기계적, 화학적, 전기화학적 열화에 대하여 보호할 수 있으며 전기적 연속성을 유지한 경우)

14) 보호도체의 단면적

상도체의 단면적 S (mm ² , 구리)	보호도체의 최소 단면적 (mm ² , 구리)	
	보호도체의 재질	
	상도체와 같은 경우	상도체와 다른 경우
16 mm ² 이하	S	$(k_1/k_2) \times S$
16 mm ² 초과 35 mm ² 이하	16 (#1)	$(k_1/k_2) \times 16$
35 mm ² 초과	$S/2$ (#1)	$(k_1/k_2) \times (S/2)$

#1 PEN 도체의 최소단면적은 중성선과 동일하게 적용한다.

15) 변압기 중성점 접지 저항값

구 분	접지 저항값
일반	$\frac{150}{I_g}$ 이하
1초 초과 2초 이내에 고압·특고압 전로를 자동 차단하는 장치 설치 시	$\frac{300}{I_g}$ 이하
1초 이내에 고압·특고압 전로를 자동 차단하는 장치 설치 시	$\frac{600}{I_g}$ 이하

16) 공통접지 및 통합접지

고압·특고압 계통 지락사고 시 저압계통에 가해지는 과전압은 아래 표에서 정한 값을 초과하면 안된다.

고압계통에서 지락고장시간 (초)	저압설비 허용 과전압 (V)	비고
> 5	$U_0 + 250$	중성선 도체가 없는 계통에서 U_0 는 선간전압
≤ 5	$U_0 + 1200$	

17) 피뢰시스템 수뢰부의 종류

돌침, 수평도체, 메시 도체 중 한가지 혹은 이를 조합한 형식

18) 건축물·구조물과 분리되지 않은 수뢰부

- ① 지붕 마감재가 불연성 재료로 된 경우 지붕표면에 시설 가능
- ② 지붕 마감재가 가연성 재료로 된 경우 지붕 재료와의 이격거리

구 분	이격거리
초가지붕 또는 이와 유사한 경우	0.15 m 이상
다른 재료의 가연성 재료인 경우	0.1 m 이상

19) 병렬 인하도선의 최대 간격

피뢰시스템 등급	최대간격
I · II 등급	10 m
III 등급	15 m
IV 등급	20 m

20) 접지극의 종류

- ① 수평 또는 수직 접지극 (A형)
- ② 환상도체 접지극 또는 기초 접지극 (B형)

21) 접지극 시설

- ① 지표면에서 0.75 m 이상 깊이로 매설하여야 한다.
- ② 대지저항이 높거나 전자통신시스템을 많이 사용하는 시설의 경우 환상도체 접지극 또는 기초 접지극으로 한다.
- ③ 접지극 재료는 대지에 환경오염 및 부식의 문제가 없어야 한다.

22) 건축물·구조물의 등전위본딩

지하 0.5 m와 높이 20 m마다 환상도체를 설치한다. 다만 철근 콘크리트, 철골구조물의 구조체에 인하도록을 등전위본딩하는 경우 환상도체는 설치하지 않아도 된다.

2 전선로**1) 풍압하중의 종류별 적용**

종별	지역	적용방법
갑종	고온계	구성재의 수직 투영면적 1 m ² 에 대한 풍압을 기초로 하여 계산
을종	저온계 (빙설이 많은)	전선 기타 가설선의 주위에 두께 6 mm, 비중 0.9의 빙설이 부착한 상태에서 갑종 풍압하중의 1/2 적용
병종	인가밀집 지역	갑종풍압하중의 1/2을 기준으로 적용

2) 감중풍압 하중

풍압을 받는 구분				구성재의 수직 투영면적 1 m ² 에 대한 풍압
목주				588 Pa
지지물	철주	원형의 것		588 Pa
		삼각형 또는 마름모형의 것		1412 Pa
		강관에 의하여 구성되는 4각형의 것		1117 Pa
		기타의 것		복재[腹材]가 전·후면에 겹치는 경우 1627 Pa 기타의 경우 1784 Pa
	철근 콘크리트주	원형의 것		588 Pa
		기타의 것		882 Pa
	철탑	단주 (완철류는 제외함)	원형의 것	588 Pa
			기타의 것	1117 Pa
		강관으로 구성되는 것 (단주는 제외함)		1255 Pa
		기타의 것		2157 Pa
전선 기타 가설선	다도체를 구성하는 전선 (구성하는 전선이 2가닥마다 수평으로 배열되고 또한 그 전선 상호 간의 거리가 전선 바깥지름의 20배 이하인 것에 한함)			666 Pa
	기타의 것			745 Pa
애자장치 (특고압 전선용의 것에 한한다)				1039 Pa
목주·철주(원형의 것에 한한다) 및 철근 콘크리트주의 완금류(특고압 전선로용의 것에 한한다)				단일재로서 사용하는 경우 1196 Pa 기타의 경우 1627 Pa

3) 지지물의 기초 안전율

- ① 일반적으로 2 이상이어야 한다.
- ② 철탑의 경우 이상 시 상정 하중에 대하여 1.33 이상으로 계산한 값과 상시 상정 하중에 대해 2 이상으로 계산한 값 중에서 큰 값
- ③ 땅에 묻히는 깊이

설계하중 전장	6.8 kN 이하	6.8 kN 초과 9.8 kN 이하	9.81 kN 초과 14.72 kN 이하
14 m 미만	전장 $\times \frac{1}{6}$ 이상	—	—
14 m 이상 ~ 15 m 이하		전장 $\times \frac{1}{6} + 0.3$ m 이상	전장 $\times \frac{1}{6} + 0.5$ m 이상
15 m 초과 ~ 16 m 이하	2.5 m 이상	2.8 m 이상	3 m 이상
16 m 초과 ~ 18 m 이하	2.8 m 이상		3.2 m 이상
18 m 초과 ~ 20 m 이하			

4) 지선의 설치조건

- ① 안전율은 목주, A종 지지물의 경우 1.5 이상, B종의 경우 2.5 이상
- ② 인장하중 4.31 kN 이상
- ③ 3조 이상의 연선인 소선을 사용
- ④ 2.6 mm 금속선 또는 인장강도가 0.68 [kN/mm²] 인 아연도 강연선은 지름 2.0 mm도 가능함
- ⑤ 지중 부분 및 지표상 30 cm까지 아연도금 철봉을 사용하고, 근가로 시설한다.

5) 지선의 높이

- ① 도로횡단 5 m
- ② 교통에 지장이 없는 도로 4.5 m
- ③ 보도 2.5 m

6) 저압 가공인입선

- ① 전선은 절연전선 또는 케이블일 것
- ② 전선이 케이블 이외의 경우

경간	전 선
15 m 이하	인장강도 1.25 kN 이상 또는 지름 2.0 mm 이상의 인입용 비닐절연전선
15 m 초과	인장강도 2.30 kN 이상 또는 지름 2.6 mm 이상의 인입용 비닐절연전선

③ 가공 인입선의 높이

구분	(1) 도로횡단	(2) 철도궤도횡단	(3) 횡단보도교 위	(1),(2),(3) 이외 일반장소
저압	5 m #1. (3 m)	6.5 m	3 m	4 m #2. (2.5 m)
고압	6 m		3.5 m	5 m #3. (3.5 m)
35 kV 이하			5 m #4. (4 m)	5 m #5. (4 m)
35 kV 초과 160 kV 이하			6 #6. (5 m)	6 m
	산지[山地] 등에서 사람이 쉽게 들어갈 수 없는 경우 : 5 m			
160 kV 초과	도로횡단, 횡단보도교, 일반장소 : $6 + (\text{단수} \times 0.12)\text{m}$ 철도궤도 횡단 : $6.5 + (\text{단수} \times 0.12)\text{m}$ 산지 : $5 + (\text{단수} \times 0.12)\text{m}$			

$$\ast \text{단수} = \frac{V[\text{kV}] - 160}{10} \quad (\text{단수 계산에서 소수점 이하는 절상})$$

#1. #2. 기술상 부득이한 경우 교통에 지장이 없을 때

#3. 고압 가공인입선이 케이블 이외의 것인 때에는 그 전선의 아래쪽에 위험표시를 한 경우

#4. 전선이 특고압 절연전선 또는 케이블인 경우

#5. #6. 전선이 케이블인 경우

7) 저압 옥측 전선로

시설 장소	전선 상호 간의 간격		전선과 조영재 사이의 이격거리	
	사용전압 400 V 미만	사용전압 400 V 이상	사용전압 400 V 미만	사용전압 400 V 이상
비나 이슬에 젖지 않는 장소	0,06 m	0,06 m	0,025 m	0,025 m
비나 이슬에 젖는 장소		0,12 m		0,045 m

8) 유도장해의 방지

- ① 60 kV 이하의 경우 전화선로 12 km마다 유도전류가 2 μ A를 넘지 아니할 것.
- ② 60 kV 넘는 경우 전화선로 40 km마다 유도전류가 3 μ A를 넘지 아니할 것.

9) 가공 케이블의 시설

- ① 케이블은 조가용선에 행거로 시설하며 고압 및 특고압인 경우 행거의 간격을 50 cm 이하
- ② 금속 테이프를 감는 경우에는 20 cm 이하의 간격으로 나선상으로 한다.
- ③ 조가용선은 인장강도 5.93 kN(특고압일 경우는 13.93 kN) 이상의 것 또는 단면적 22 mm² 이상인 아연도철연선 일 것을 사용한다.
- ④ 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속체에는 “접지시스템”의 규정에 준하여 접지공사를 할 것.

10) 가공전선의 굵기 (경동선 기준)

사용전압		전선의 인장강도 및 굵기	
저압	400 V 미만	절연전선 외	인장강도 3.43 kN 이상의 것 또는 지름 3.2 mm 이상
		절연전선	인장강도 2.3 kN 이상의 것 또는 지름 2.6 mm 이상의 경동선
	400 V 이상	시가지	인장강도 8.01 kN 이상의 것 또는 지름 5 mm 이상의 경동선
		시가지 외	인장강도 5.26 kN 이상의 것 또는 지름 4 mm 이상의 경동선
		인입용 비닐절연전선을 사용해서는 안된다.	
고압	인장강도 8.01 kN 이상의 것 또는 지름 5 mm 이상의 경동선		
특고압	인장강도 8.71 kN 이상의 연선 또는 단면적이 22 mm ² 이상의 경동연선 또는 동등 이상의 인장강도를 갖는 알루미늄 전선이나 절연전선		

11) 가공전선의 안전율

- ① 경동선 : 2.2 이상
- ② 기타 전선(연동, AL선) : 2.5 이상

12) 가공전선의 높이

① 저고압

설치장소	가공전선의 높이
도로횡단	지표상 6 m 이상
철도 또는 궤도 횡단	레일면상 6.5 m 이상
횡단보도교 위	저압 노면상 3.5 m 이상. 단, 절연전선의 경우 3 m 이상
	고압 노면상 3.5 m 이상
일반장소	지표상 5 m 이상 단, 절연전선 또는 케이블을 사용하여 교통에 지장이 없도록 하여 옥외 조명용에 공급하는 경우 4 m까지 감할 수 있다.

② 특고압

전압의 범위	일반장소	도로횡단	철도 또는 궤도횡단	횡단보도교
35 kV 이하	5 m	6 m	6.5 m	5 m (특고압절연전선 또는 케이블 사용할 경우 4 m)
35 kV 초과 160 kV 이하	6 m	6 m	6.5 m	5 m (케이블 사용)
	산지 등에서 사람이 쉽게 들어갈 수 없는 장소 : 5 m 이상			
160 kV 초과	일반장소	가공전선의 높이 = 6 + 단수 × 0.12 m		
	철도 또는 궤도횡단	가공전선의 높이 = 6.5 + 단수 × 0.12 m		
	산지	가공전선의 높이 = 5 + 단수 × 0.12 m		

13) 가공전선로의 가공지선

전 압	전선의 종류
고 압	인장강도 5.26 kN 이상의 것 또는 지름 4 mm 이상의 나경동선
특고압	인장강도 8.01 kN 이상의 나선 또는 지름 5 mm 이상의 나경동선

14) 가공전선 등의 병가 (2종의 전압을 함께 시설)

- ① 저·고압 가공전선의 병가 : 50 cm 이상 이격 (고압이 케이블 사용할 때 30 cm 이상)
 ② 특고 가공전선과 저·고압 가공전선의 병가 시 이격거리

전압	저고압 (m)	35kV이하 (m)	35 kV 초과 60 kV 이하	60kV 초과 (m)
표준	0.5	1.2	2	2+단수×0.12
고압 (케이블)	0.3			
특고압 (케이블) 저고압 (절연전선/케이블)		0.5	1	1+단수×0.12

15) 전선로의 공간 제한

지지물	표준공간	계곡/하천 (장경간)	저·고압 보안공사	특고 1종 보안공사	특고 2·3종 보안공사
목주, A종	150 m	300 m	100 m	×	100 m
B종	250 m	500 m	150 m	150 m	200 m
철탑	600 m	제한없음	400 m	400 m	400 m

16) 보안공사

① 저고압 보안공사

전압	전 선
400 V 미만	인장강도 5.26 kN 이상의 것 또는 지름 4 mm 이상의 경동선
400 V 이상 고 압	인장강도 8.01 kN 이상의 것 또는 지름 5 mm 이상의 경동선

② 제1종 특고압 보안공사

35 kV를 넘는 전선과 건조물과 제2차 접근 상태

사용전압	전 선
100 kV 미만	인장강도 21.67 kN 이상의 연선 또는 단면적 55 mm ² 이상의 경동연선
100 kV 이상 300 kV 미만	인장강도 58.84 kN 이상의 연선 또는 단면적 150 mm ² 이상의 경동연선
300 kV 이상	인장강도 77.47 kN 이상의 연선 또는 단면적 200 mm ² 이상의 경동연선

③ 제2종 특고압 보안공사

35 kV 이하의 전선이 건조물과 제2차 접근 상태

④ 제3종 특고압 보안공사

특고압 가공전선이 건조물 등과 제1차 접근 상태

17) 가공전선의 공가(전력선과 약전류 전선 함께 시설)

시설방법	저압	고압
표준	0.75 m	1.5 m
케이블	0.3 m	0.5 m

18) 가공전선과 건조물의 접근

공작물의 종류		저압 (m)	고압 (m)	특고압 (m)	
				35 kV 이하	35 kV 초과
상부 조영재 위쪽	일반	2	2	3	35 kV 이하 이격거리 + 단수×0.15
	절연전선	1	2	2.5	
	케이블	1	1	1.2	
기타 조영재 & 상부 조영재 옆/아래	일반	1.2	1.2	3	
	절연전선	0.4	1.2	1.5 사람(×) : 1	
	케이블	0.4	0.4	0.5	
	사람의 접근 (×)	0.8	0.8		

19) 가공전선과 가공약전류 전선 등의 접근 또는 교차

가공약전류		표준	절연전선 또는 통신용 케이블인 경우
저압 (m)	절연전선	0.6	0.3
	고압 절연전선 또는 케이블	0.3	0.15
고압 (m)	고압 절연전선	0.8	
	케이블	0.4	
특고압 (m)	35 kV 이하	절연전선	1
		케이블	0.5
	35 kV 초과 60 kV 이하		2
	60 kV 초과		2 + 단수×0.12

20) 저고압 가공전선 상호간 접근 또는 교차

구분	저압 가공전선 [m]		고압 가공전선 [m]	
	표준	고압 절연전선 또는 케이블	표준	케이블
저압 가공전선	0.6	0.3	0.8	0.4
저압 가공전선로의 지지물	0.3		0.6	0.3
고압 가공전선			0.8	0.4
고압 가공전선로의 지지물			0.6	0.3
고압 전차선			1.2	

21) 특고압 전선로의 시가지 등의 시설 (170kV 이하인 전선로)

① 특고압 가공전선로의 경간

지시물의 종류	경간
A종 철주 A종 철근 콘크리트 주	75 m
B종 철주 B종 철근 콘크리트 주	150 m
철 탑	400 m (단주인 경우에는 300 m) 다만, 전선이 수평으로 2 이상 있는 경우에 전선 상호 간의 간격이 4 m 미만인 때에는 250 m

② 전선의 단면적

사용전압	전선
100 kV 미만	인장강도 21.67 kN 이상의 연선 또는 단면적 55 mm ² 이상의 경동연선
100 kV 이상	인장강도 58.84 kN 이상의 연선 또는 단면적 150 mm ² 이상의 경동연선

③ 전선의 지표상 높이

사용전압	지표상의 높이
35 kV 이하	10 m (전선이 특고압 절연전선이 경우에는 8 m)
35 kV 초과	10 m에 35 kV를 초과하는 10 kV 또는 그 단수마다 12 cm를 더한 값

- ④ 사용전압이 100 kV를 초과하는 특고압 가공전선에 지락 또는 단락이 생겼을 때에는 1초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치를 시설할 것.

22) 25 kV 이하 중성선 다중 접지방식의 특고압 가공전선로

- ① 접지선은 공칭단면적 6 mm² 이상의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 쉽게 부식하지 않는 금속선
- ② 접지공사 시 접지한 곳 상호 간의 거리
- 사용전압이 15 kV 이하인 경우 : 300 m 이하
 - 사용전압이 15 kV 초과 25 kV 이하인 경우 : 150 m 이하
- ③ 각 접지선을 중성선으로부터 분리하였을 경우의 각 접지점의 대지 전기저항치가 1 km마다의 중성선과 대지사이의 합성 전기 저항치

사용전압	각 접지점의 대지 전기저항 치	1 km마다의 합성 전기저항 치
15 kV 이하	300 Ω	30 Ω
15 kV 초과 25 kV 이하	300 Ω	15 Ω

23) 보호망의 시설

- ① 금속선의 상호간격 1.5 m
- ② 특고 가공전선 직하 : 인장강도 8.01 kN 이상의 것 또는 지름 5 mm 이상의 경동선

24) 지중 전선로

- ① 직매식의 매설 깊이
 - 중량을 받는 지역 : 1.0 m 이상
 - 기타 : 0.6 m 이상 매설
- ② 관로식의 매설 깊이 : 매설 깊이를 1.0 m 이상
- ③ 지중전선 상호 간의 접근 또는 교차
 - 저압 지중전선과 고압 지중전선 : 0.15 m 이상
 - 저압이나 고압의 지중전선과 특고압 지중전선 : 0.3 m 이상
- ④ 지중전선과 지중약전류전선 등 또는 관과의 접근 또는 교차

조건	전압	이격거리
지중약전류전선과 접근 또는 교차하는 경우	저압 또는 고압	0.3 m
	특고압	0.6 m
유독성의 유체를 내포하는 관과 접근 또는 교차	특고압	1 m
	25 kV 이하 다중접지방식	0.5 m

⑤ 터널내 전선로

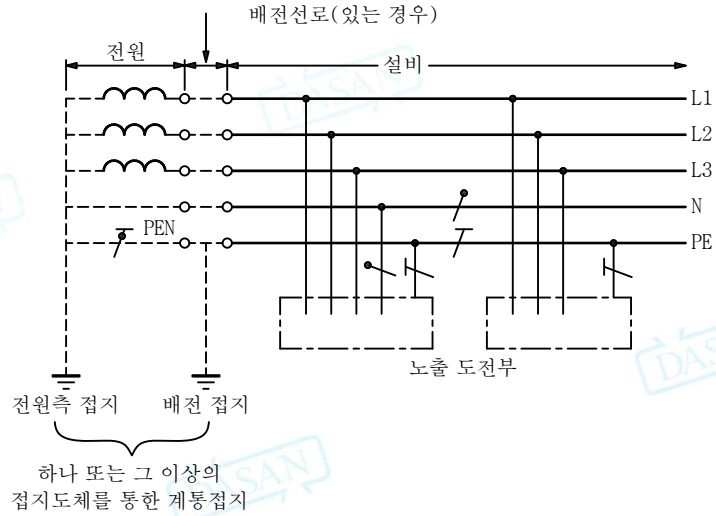
전압	전선의 굵기	시공 방법	애자사용 공사 시 높이
저압	2.6 mm 이상	• 합성수지관 공사 • 금속관 공사 • 가요전선관 공사 • 케이블 공사 • 애자사용 공사	노면상, 레일면상 2.5 m 이상
고압	4 mm 이상	• 케이블 공사 • 애자사용 공사	노면상, 레일면상 3 m 이상

3 저압 전기설비**1) 접지 계통의 구성**

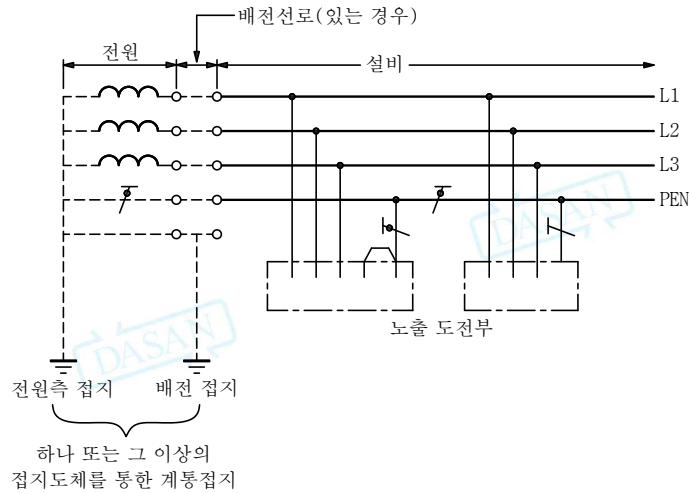
- ① TN 계통
- ② TT 계통
- ③ IT 계통

2) 계통 접지 방식

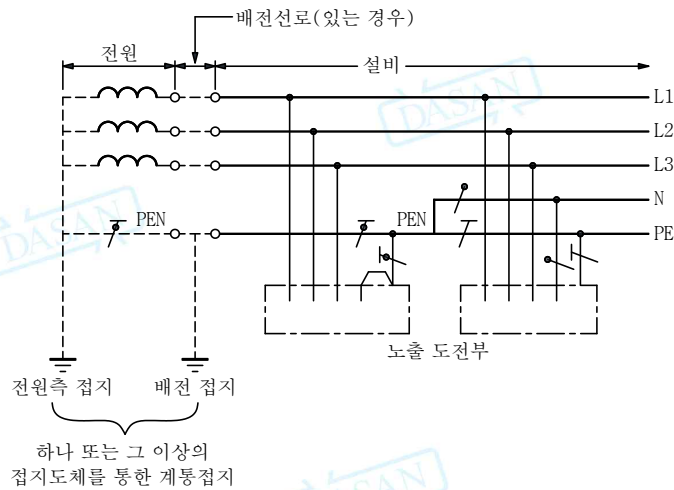
① TN-S 계통



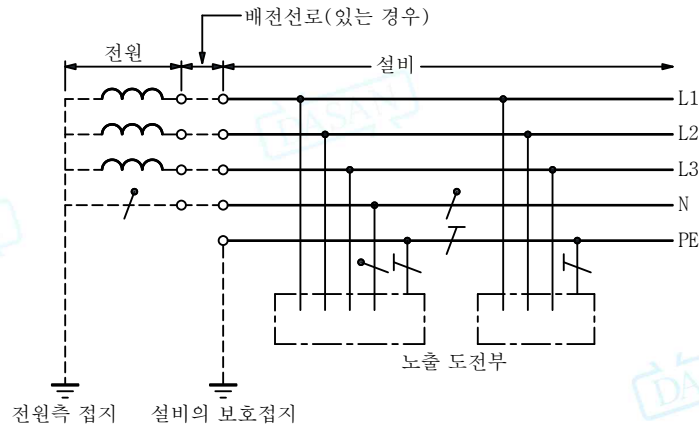
② TN-C 계통



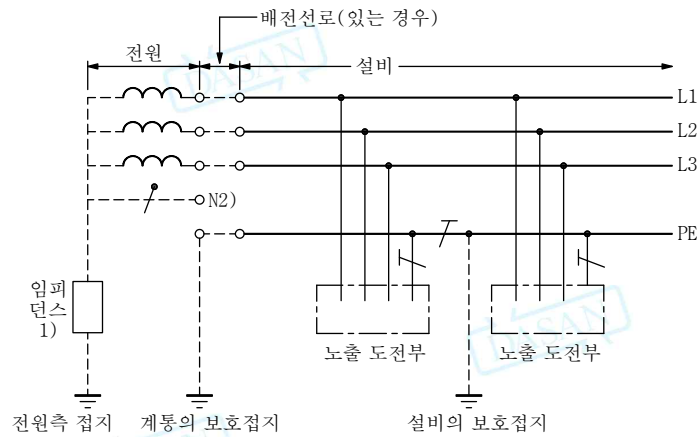
③ TN-C-S 계통



④ TT 계통



⑤ IT 계통



3) 안전을 위한 보호의 종류

- ① 감전에 대한 보호
- ② 과전류에 대한 보호
- ③ 과도과전압에 대한 보호
- ④ 열 영향에 대한 보호

4) 고장 시 자동 차단

32A 이하 분기회로의 최대 차단시간

단위 : 초

계통	$50 < U_0 \leq 120$		$120 < U_0 \leq 230$		$230 < U_0 \leq 400$		$400 > U_0$	
	교류	직류	교류	직류	교류	직류	교류	직류
TN	0.8	—	0.4	5	0.2	0.4	0.1	0.1
TT	0.3	—	0.2	0.4	0.07	0.2	0.04	0.1

5) SELV와 PELV용 전원

- ① 안전절연변압기 전원
- ② 축전기 및 디젤발전기 등과 같은 독립전원
- ③ 저압으로 공급되는 안전절연변압기, 이중 또는 강화절연된 전동발전기 등 이동용 전원
- ④ 내부고장이 발생한 경우에도 출력단자의 전압이 규정된 값을 초과하지 않도록 적절한 표준에 따른 전자장치

6) 도체와 과부하 보호장치 사이의 협조

- ① $I_B \leq I_n \leq I_Z$
- ② $I_2 \leq 1.45 I_Z$

여기서, I_B : 회로의 설계전류, I_n : 보호장치의 정격전류, I_Z : 케이블(전선)의 허용전류
 I_2 : 보호장치가 규약시간 이내에 유효하게 동작하는 것을 보장하는 전류

7) 과부하 보호장치의 생략

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

8) 저압전로중의 과전류 차단기의 시설

① 퓨즈

정격전류의 구분	시간	정격전류의 배수	
		불용단 전류	용단 전류
4 A 이하	60분	1.5배	2.1배
4 A 초과 16 A 미만	60분	1.5배	1.9배
16 A 이상 63 A 이하	60분	1.25배	1.6배
63 A 초과 160 A 이하	120분	1.25배	1.6배
160 A 초과 400 A 이하	180분	1.25배	1.6배
400 A 초과	240분	1.25배	1.6배

② 배선용차단기

- 과전류트립 동작시간 (산업용)

정격전류의 구분	시간	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

• 과전류트립 동작시간 (주택용)

정격전류의 구분	시간	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

• 순시트립에 따른 구분 (주택용)

형	순시트립 범위
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

9) 과도전압에 대한 보호

① 기기에 요구되는 임펄스 내전압

설비의 공칭전압 [V]	교류 또는 직류 공칭전압에서 산출한 상전압 [V]	요구되는 정격 임펄스 내전압 ^a (kV)			
		과전압 범주 IV (매우 높은 정격 임펄스 전압 장비) 예) 계기, 원격 제어시스템	과전압 범주 III (높은 정격 임펄스 전압 장비) 예) 배전반, 개폐 기, 콘센트	과전압 범주 II (통상 정격 임펄스 전압 장비) 예) 가정용 배전 전기기기 및 도구	과전압 범주 I (민감한 전자 장비) 예) 민감한 전자장비
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 DC	1500 DC			8	6

a : 임펄스 내전압은 충전도체와 보호도체 사이에 적용된다.

b : 현재 국내 사용전압이다.

10) 나전선의 사용 제한

옥내에 시설하는 저압전선은 다음의 경우를 제외하고 나전선을 사용하여서는 안된다.

① 애자사용배선에 의하여 전개된 곳에 시설하는 경우

- 전기로용 전선
- 전선의 피복 절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선
- 취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 전선

- ② 버스덕트배선에 의하여 시설하는 경우
- ③ 라이팅덕트배선에 의하여 시설하는 경우
- ④ 옥내에 시설하는 저압 접촉전선 배선에 의하여 시설하는 경우
- ⑤ 유희용 전차의 전원장치에 있어서 접촉전선이 3레일 방식에 의하여 시설할 경우

11) 배선 공사의 종류

① 배선설비의 설치 방법

전선 및 케이블		공사방법							
		케이블공사			전선관 시스템	케이블트렁킹 (몰드형, 바닥매입형 포함)	케이블 덕팅 시스템	케이블 트레이 시스템 (래더, 브래킷 등 포함)	애자 공사
		비 고정	직접 고정	지지선					
나전선		—	—	—	—	—	—	—	+
절연전선 ^b		—	—	—	+	+	+	—	+
케이블 (외장 및 무기질절연물을 포함)	다심	+	+	+	+	+	+	+	0
	단심	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 강제로 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 설치방법별 배선 방법

종류	공사방법
전선관시스템	합성수지관공사, 금속관공사, 가요전선관공사
케이블트렁킹시스템	합성수지몰드공사, 금속몰드공사, 금속덕트공사 ^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 구분없이 하나로 구성된 금속덕트공사를 말한다.

12) 애자사용 공사

- ① 전선 상호 간격 : 6 cm 이상
- ② 조영재와 이격거리
 - 400 V 미만 : 2.5 cm 이상
 - 400 V 이상 : 4.5 cm 이상 (건조한 곳 2.5 cm)
- ③ 지지점간의 거리
 - 조영재 옆면·윗면 : 2 m 이하
 - 400 V 이상 저압으로 조영재 아래면 : 6 m 이하

13) 합성수지관 공사

- ① 단선 사용 시 전선 굵기 10 mm² 이하 (Al은 16 mm²)
- ② 관 상호 간 삽입 깊이 : 바깥지름의 1.2 배 (접착제 사용 시 0.8배)
- ③ 관의 지지점 간의 거리 1.5 m 이하

14) 금속관 공사

- ① 관의 두께
 - 콘크리트 매설 : 1.2 mm 이상
 - 기타의 것 1 mm 이상
- ② 단선 사용 시 전선 굵기 10 mm² 이하 (Al은 16 mm²)

15) 금속덕트 공사

- ① 금속덕트에 넣을 수 있는 전선의 단면적 : 덕트 내부 단면적의 20 % 이하
(제어회로 등은 50 % 이하)
- ② 폭 40 mm, 두께 1.2 mm 이상의 철판 또는 동등 이상의 기계적 강도를 가지는 금속재로 제작
- ③ 지지점 간의 거리
 - 수직 : 6 m 이하
 - 수평 : 3 m 이하

16) 버스덕트 공사

- ① 피더 버스덕트 : 간선용의 덕트
- ② 플러그인 버스덕트 : 플러그의 수구를 설치하여 쉽게 분기할 수 있는 덕트
- ③ 트롤리 버스덕트 : 이동시킬 수 있는 구조
- ④ 덕트는 접지공사를 할 것.

17) 배선설비와 다른 공급설비와의 접근

① 다른 전기 공급설비의 접근

구 분		거 리
애자사용공사에 의해 시설하는 저압옥내배선이 다른 저압옥내배선 또는 관동회로와 접근 또는 교차하는 경우 이격거리	표준	0.1 m
	나전선	0.3 m
애자사용공사에 의해 시설하는 저압옥내배선이 다른 저압옥내배선 또는 관동회로의 배선과 병행하는 경우 상호 간의 이격거리		6 cm

② 통신 케이블과의 접근

구 분		거 리
저압 옥내배선이 약전류전선 또는 수관·가스관이 접근하거나 교차하는 경우 이격거리	표준	0.1 m
	나전선	0.3 m
지중전선이 지중약전류 전선 등과 접근하거나 교차하는 경우에 상호 간의 이격거리		0.3 m
지중 통신케이블과 지중 전력케이블이 교차하거나 접근하는 경우		100 mm

③ 비전기 공급설비와의 접근

가스계량기 및 가스관의 이음부와 전기설비의 이격거리

구 분	거 리
가스계량기 및 가스관의 이음부와 전력량계 및 개폐기의 이격거리	0.6 m
가스계량기와 점멸기 및 접속기의 이격거리	0.3 m
가스관의 이음부와 점멸기 및 접속기의 이격거리	0.15 m

④ 수용가 설비에서의 전압강하

수용가 설비의 인입구로부터 기기까지의 전압강하는 아래의 값 이하이어야 한다.

설비의 유형	조명 (%)	기타 (%)
저압으로 수전하는 경우	3	5
고압 이상으로 수전하는 경우	6	8

사용자의 배선설비가 100 m를 넘는 부분의 전압강하는 미터 당 0.005 % 증가할 수 있으나 이러한 증가분은 0.5 %를 넘지 않아야 한다.

18) 저압 옥내 간선의 선정

- ① 저압 옥내간선은 손상을 받을 우려가 없는 곳에 시설할 것
 ② 저압 옥내간선의 허용전류

구분		전선의 굵기 (허용전류로 표현)	I_A : 간선의 허용전류 ΣI_H : 전등 등 부하의 정격전류의 합 ΣI_M : 전동기 등 부하의 정격전류의 합
$\Sigma I_M \leq \Sigma I_H$		$I_A = \Sigma I_M + \Sigma I_H$	
$\Sigma I_M > \Sigma I_H$	$\Sigma I_M \leq 50 \text{ A}$	$I_A = 1.25 \Sigma I_M + \Sigma I_H$	
	$\Sigma I_M > 50 \text{ A}$	$I_A = 1.1 \Sigma I_M + \Sigma I_H$	

19) 도체의 최소 단면적

교류회로 선도체와 직류회로 충전용 도체의 최소 단면적은 아래의 표에 나타난 값 이상이어야 한다.

배선설비의 종류		사용회로	도체	
			재료	단면적 (mm ²)
고정 설비	케이블과 절연전선	전력과 조명회로	구리	2.5
			알루미늄	10
	나전선	신호와 제어회로	구리	1.5
		전력 회로	구리	10
			알루미늄	16
절연전선과 케이블의 가요 접속		신호와 제어회로	구리	4
		특정 기기	구리	관련 IEC 표준에 의함
		기타 적용		0.75 ^a
		특수한 적용을 위한 특별 저압 회로		0.75

a 7심 이상의 다심 유연성 케이블에서는 최소 단면적을 0.1mm²로 할 수 있다.

20) 옥외등

- ① 사용전압은 대지전압을 300 V 이하로 할 것.
 ② 분기회로
- 옥외등과 옥내등을 병용하는 분기회로는 20 A 과전류 차단기(배선용 차단기 포함) 분기회로로 할 것.
 - 옥내등 분기회로에서 옥외등 배선을 인출할 경우는 인출점 부근에 개폐기 및 과전류 차단기를 시설할 것. 다만, 옥외등 배선의 인출구 이후의 전선길이가 8 m 이하일 경우는 개폐기 및 과전류차단기를 생략할 수 있다.

③ 옥외등의 인하선

옥외등 또는 그의 점멸기에 이르는 인하선은 사람의 접촉과 전선피복의 손상을 방지하기 위하여 다음의 배선방법으로 시설할 것.

- 애자사용공사 (지표상 2 m 이상의 높이에서 노출된 장소의 시설에 한함)
- 금속관공사
- 합성수지관공사
- 케이블공사

21) 특수시설 및 전등

종류	사용전압	전선굵기
전기 올타리	• 1차측 250 V 미만	• 2 mm 이상의 경동선
유흥용 전차	• 1차측 400 V 미만 • 2차측 DC 60 V, AC 40 V 이하 • 절연변압기 사용	
교통 신호등	• 전차내 승압기 사용시 2차전압 150 V 이하 • 2차측 사용전압 300 V 이하	• 2.5 mm ² 연동선
	• 진조물 다른 시설물 등과 이격거리 60 cm (케이블 30 cm) 이상 • 조가용선 4 mm 이상의 철선 2가닥	
전기 온돌	• 대지전압 300 V 이하 • 허용온도 80 ℃ 이하 • 전용개폐기, 과전류차단기, 지락차단장치 시설 • 발열선은 MI 케이블 일 것	
전기 욕기	• 1차 300 V 이하 • 2차 10 V 이하 • 전극간의 거리 1m 이상	
수중 조명등	• 1차측 400 V 미만 • 2차측 150 V 이하 • 150 V 이하의 절연변압기 사용	• 폴용 2.5 mm ² • 분수등 0.75 mm ²
전기 방식	• 절연변압기를 사용하여 DC 60 V 이하 • 지중매설 양극 깊이 75 cm 이상 • 급전 양극과 1 m 이내 임의의 점 사이의 전위차는 10 V를 초과하지 아니할 것.	
소세력 회로	• 1차 대지전압 300 V 이하	• 1.0 mm ² 이상의 피복선 • 가공전선의 경우 1.2 mm
아크 용접	• 1차 대지전압 300 V 이하 • 전용 개폐기를 시설한 절연변압기의 사용	

4 고압 및 특고압 전기설비

1) 고압 또는 특고압과 저압의 혼촉에 의한 위험방지 시설

- ① 고압전로 또는 특고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압측의 중성점에는 접지공사를 하여야 한다.
- ② 사용전압이 35 kV 이하의 특고압전로로서 전로에 지락이 생겼을 때에 1초 이내에 자동적으로 이를 차단하는 장치가 되어 있는 것 및 특고압전로와 저압전로를 결합하는 경우에 계산된 접지저항 값이 10 Ω 을 넘을 때에는 접지저항 값이 10 Ω 이하로 한다.
- ③ 저압전로의 사용전압이 300 V 이하인 경우에 그 접지공사를 변압기의 중성점에 하기 어려울 때에는 저압측의 1단자에 시행할 수 있다.

2) 특고압과 고압의 혼촉 등에 의한 위험방지 시설

변압기에 의하여 특고압전로에 결합되는 고압전로에는 사용전압의 3배 이하인 전압이 가하여진 경우에 방전하는 장치를 그 변압기의 단자에 가까운 1극에 설치하여야 한다.

다만, 사용전압의 3배 이하인 전압이 가하여진 경우에 방전하는 피뢰기를 고압전로의 모선의 각 상에 시설하거나 특고압권선과 고압권선 간에 혼촉방지판을 시설하여 접지저항 값이 10 Ω 이하의 경우에는 그러하지 아니하다.

3) 고압용 기계 기구의 시설

- ① 지표상의 높이 4.5 m(시가지 외에서는 4 m) 이상
- ② 기계 기구의 주위에 울타리를 설치하고 울타리, 담 등의 높이는 2 m 이상으로 할 것.
- ③ 지표면과 울타리, 담 등의 하단 사이의 간격 : 15 cm 이하

4) 특고압용 기계 기구의 시설

- ① 울타리 높이와 울타리로부터 충전부와의 거리
 - 35 kV 이하 : 5 m 이상
 - 35 kV 초과 160 kV 이하 : 6 m 이상
 - 160 kV를 넘는 것 : 6 m + 단수×0.12 m
- ② 지표상 높이
 - 35 kV 이하 : 5 m 이상
 - 35 kV 초과 160 kV 이하 : 6 m 이상

5) 아크 발생장치

고압용 또는 특고압용의 동작시에 아크가 생기는 것은 가연성 물체로부터 이격시켜야 한다.

- ① 고압용 : 1 m 이상
- ② 특고압용 : 2 m 이상

6) 개폐기의 시설

각 극에 설치하나 다음 경우 생략한다.

- ① 중성선 또는 접지선
- ② 400 V 미만의 점멸 제어용 개폐기는 단극에 설치 가능
- ③ 특고압 가공전선로로서 다중 접지한 중성선
- ④ 제어회로의 조작용 개폐기

7) 개폐기

고압용 또는 특고압용의 개폐기로서 부하전류를 차단하기 위한 것이 아닌 개폐기는 부하전류가 통하고 있을 경우에는 아래의 경우를 제외하고 개로할 수 없도록 시설하여야 한다.

- ① 부하전류 유무를 표시장치를 한 경우
- ② 전화기 및 기타의 지령 장치를 시설한 경우
- ③ 태블릿 등을 사용하여 부하전류 통전 시 개로 조작 방지를 한 경우

8) 과전류 차단기의 시설

고압용 퓨즈	포장퓨즈	1,3배에 전디고 2배의 전류로 120분 안에 용단
	비포장퓨즈	1.25배의 전류에 전디고 2배의 전류로 2분 안에 용단

9) 과전류 차단기의 시설제한

- ① 접지공사의 접지도체
- ② 다선식 전로의 중성선
- ③ 전로의 일부에 접지공사를 한 저압 가공전선로의 접지측 전선

10) 피뢰기 등의 시설

- ① 발·변전소 또는 이에 준하는 장소의 가공 전선 인입구 및 인출구
- ② 가공전선로에 접속하는 배전용 변압기의 고압측 및 특고압측
- ③ 고압·특고압 가공전선로로 공급받는 수용 장소의 인입구
- ④ 가공전선과 지중전선이 접속되는 곳
- ⑤ 피뢰기 접지저항 값은 10 Ω 이하로 할 것.

11) 압축 공기 계통

발전소·변전소·개폐소에서 개폐기 또는 차단기에 사용하는 압축공기장치의 시설

- ① 공기압축기는 최고 사용압력의 1.5배의 수압(1.25배의 기압)을 연속하여 10분간 가하여 시험하였을 때에 이에 견디고 또한 새지 아니할 것.
- ② 공기탱크는 사용압력에서 공기의 보급이 없는 상태로 개폐기 또는 차단기의 투입 및 차단 을 연속하여 1회 이상 할 수 있는 용량을 가지는 것일 것.
- ③ 주 공기탱크의 압력이 저하한 경우에 자동적으로 압력을 회복하는 장치를 시설할 것.
- ④ 주 공기탱크 또는 이에 근접한 곳에는 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하의 최고 눈금이 있는 압력계를 시설할 것.

12) 고압 옥내 배선

- ① 공사방법 : 애자사용공사, 케이블공사, 케이블 트레이 배선
- ② 애자 사용 배선에 의한 고압 옥내배선
 - 전선 : 6 mm² 이상의 고압·특고압 절연전선
 - 지지점 간의 거리 : 6 m 이하 (조영재 옆면 : 2 m 이하)
 - 전선 상호 간격 : 0.08 m 이상
- ④ 조영재와 이격거리 : 0.05 m 이상
- ⑤ 수관·가스관과의 이격거리 : 0.15 m 이상

13) 특고압 옥내 전기설비의 시설

- ① 사용전압은 100 kV 이하일 것.
다만, 케이블트레이배선에 의하여 시설하는 경우에는 35 kV 이하일 것.
- ② 전선은 케이블일 것.
- ③ 케이블은 철재 또는 철근 콘크리트제의 관·덕트 기타의 견고한 방호장치에 넣어 시설할 것.
- ④ 특고압 옥내배선과 다른 시설물과의 이격거리
 - 특고압 옥내배선과 저압 옥내전선·관등회로의 배선 또는 고압 옥내전선 사이의 이격거리는 0.6 m 이상일 것.
 - 특고압 옥내배선과 약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과 접촉하지 아니하도록 시설할 것.

14) 발전기, 변압기, 조상기등의 보호장치

기기의 종류	용 량	사고의 종류	보호장치
발전기	원자력 발전소의 비상용 예비발전기를 제외한 모든 발전기	과전류	자동차단장치
	500 kVA 이상	수차 압유장치 유압이 현저한 경우	
	2000 kVA 이상	수차 발전기 스러스트베어링 과열	
	10,000 kVA 이상	내부고장	
	10,000 kVA 초과	증기터빈 베어링의 마모, 과열	
특고압 변압기	5000 kVA 이상 10,000 kVA 미만	내부고장	자동차단장치 또는 경보장치
	10,000 kVA 이상	내부고장	자동차단장치
	타냉식	냉각장치고장	경보장치
전력용콘덴서 분로리액터	500 kVA 초과 15,000 kVA 미만	내부고장, 과전류	자동차단장치
	15,000 kVA 이상	내부고장, 과전류, 과전압	
조상기	15,000 kVA 이상	내부고장	

15) 계측장치

- ① 발전기, 변압기, 연료전지 또는 태양전지 모듈의 전압, 전류, 전력
- ② 발전기, 동기조상기의 베어링 및 고정자의 온도
- ③ 정격출력 10,000 kW를 초과하는 증기터빈에 접속하는 발전기 진동의 진폭
- ④ 특고압용 변압기의 온도
- ⑤ 동기 발전기를 시설하는 경우에는 동기검정장치

16) 수소 냉각 발전기 등의 시설

- ① 발전기 또는 조상기는 기밀구조
- ② 수소의 순도가 85 % 이하로 저하한 경우 경보장치를 시설할 것.
- ③ 기계 안에 수소 온도 계측장치의 시설
- ④ 동관 또는 연결부 없는 강관 사용
- ⑤ 수소가 새지 않는 구조로 할 것.

17) 전력보안 통신설비의 시설장소

송전선로	• 66 kV, 154 kV, 345 kV, 765 kV 계통 송전선로 구간(가공, 지중, 해저) 및 안전상 특히 필요한 경우에 전선로의 적당한 곳 • 고압 및 특고압 지중전선로가 시설되어 있는 전력구내에서 안전상 특히 필요한 경우의 적당한 곳 • 직류 계통 송전선로 구간 및 안전상 특히 필요한 경우의 적당한 곳 • 송변전자동화 등 지능형 전력망 구현을 위해 필요한 구간
배전선로	• 22.9 kV 계통 배전선로 구간 (가공, 지중, 해저) • 22.9 kV 계통에 연결되는 분산전원형 발전소 • 폐회로 배전 등 신배전방식 도입 개소 • 배전자동화, 원격검침, 부하감시 등 지능형 전력망 구현을 위해 필요한 구간
발전소 변전소 변환소	• 원격감시제어가 되지 아니하는 발전소·원격 감시제어가 되지 아니하는 변전소·개폐소, 전선로 및 이를 운용하는 급전소 및 급전분소 간 • 2개 급전소(분소) 상호 간과 이들을 통합 운용하는 급전소(분소) 간 • 수력설비 중 필요한 곳, 수력설비의 안전상 필요한 양수소[量水所] 및 강수량 관측소와 수력발전소 간 • 동일 수계에 속하고 안전상 긴급 연락의 필요가 있는 수력발전소 상호 간 • 동일 전력계통에 속하고 또한 안전상 긴급연락의 필요가 있는 발전소·변전소 및 개폐소 상호 간 • 발전소·변전소 및 개폐소와 기술원 주재소 간 • 발전소·변전소·개폐소·급전소 및 기술원 주재소와 전기설비의 안전상 긴급연락의 필요가 있는 기상대·측후소·소방서 및 방사선 감시계측 시설물 등의 사이

18) 전력보안 통신선의 시설 높이와 이격거리

① 전력보안 가공통신선의 높이

시설 장소		가공 통신선 (m)	가공전선로의 지지물에 시설 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선	
			고·저압 (m)	특고압 (m)
도로(차도)위	일반적인 경우	5	6	6
	교통에 지장을 안 주는 경우	4.5	5	
철도 횡단(레일면상)		6.5	6.5	6.5
횡단 보도교 위(노면상)		3	3.5	5
횡단 보도교 위 (저고압에 통신선이 절연전선과 동등 이상의 절연능력이 있는 경우, 특고압에 광섬유케이 블을 사용)			3	4
기타의 장소 (도로, 철도, 횡단보도교 이외의 장소)		3.5	4	5

② 가공전선과 첨가 통신선과의 이격거리

전선의 전압	전력선의 종류	통신선의 종류	이격 거리
저압 및 중성선	나선	나선, 절연전선, 케이블	60 (cm) 이상
	절연전선 또는 케이블	절연전선 또는 케이블	30 (cm) 이상
고압	나선 또는 절연전선	나선, 절연전선, 케이블	60 (cm) 이상
	케이블	절연전선 또는 케이블	30 (cm) 이상
특고압	나선 또는 절연전선	나선, 절연전선 또는 케이블	1.2 (m) 이상
	케이블	절연전선 또는 케이블	30 (cm) 이상
22.9 (kV-Y)	나선 또는 절연전선	나선, 절연전선, 케이블	75 (cm) 이상

19) 가공통신 인입선 시설

- ① 가공통신선의 지지물에서 지지점 및 분기점 이외의 가공통신 인입선 부분의 높이는 교통에 지장을 줄 우려가 없을 때에 한하여 차량이 통행하는 노면상의 높이는 4.5 m 이상, 조영물의 불임점에서 지표상의 높이는 2.5 m 이상으로 하여야 한다.
- ② 특고압 가공전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선의 지지물에서 지지점 및 분기점 이외의 가공 통신 인입선 부분의 높이 및 다른 가공약전류 전선 등 사이의 이격거리는 교통에 지장이 없고 또한 위험의 우려가 없을 대에 한하여 노면상의 높이는 5 m 이상, 조영물의 불임점에서의 지표상의 높이는 3.5 m 이상, 다른 가공약전류 전선 등 사이의 이격거리는 0.6 m 이상으로 하여야 한다.

5 전기 철도 설비

1) 전기철도의 전력수급 조건

- ① 수전선로의 전력수급 조건은 부하의 크기 및 특성, 지리적 조건, 환경적 조건, 전력조류, 전압강하, 수전 안정도, 회로의 공진 및 운용의 합리성, 장래의 수송수요, 전기사업자 협의 등을 고려하여 아래의 공칭전압(수전전압)으로 선정하여야 한다.

공칭전압(수전전압)	교류 3상 22.9 kV, 154 kV, 345 kV
------------	-------------------------------

- ② 수전선로의 계통구성에는 3상 단락전류, 3상 단락용량, 전압강하, 전압 불평형 및 전압 왜형률, 플리커 등을 고려하여 시설하여야 한다.

2) 전차선로의 전압

① 직류방식 급전전압

구분	지속성 최저전압 (V)	공칭전압 (V)	지속성 최고전압 (V)	비지속성 최고전압 (V)	장기 과전압 (V)
DC (평균값)	500 900	750 1500	900 1800	950 1950	1269 2538

- 비지속성 최고전압은 지속시간이 5분 이하로 예상되는 전압의 최솟값으로 한다.
- 회생제동의 경우 1000V의 비지속성 최고전압은 허용가능

② 교류방식 급전전압

주파수 (실효값)	비지속성 최저전압 (V)	지속성 최저전압 (V)	공칭전압 (V)	지속성 최고전압 (V)	비지속성 최고전압 (V)
60 Hz	17,500 35,000	19,000 38,000	25,000 50,000	27,500 55,000	29,000 58,000

- 비지속성 최저전압은 지속시간이 2분 이하로 예상되는 전압의 최솟값으로 한다.

3) 전차선로의 충전부와 건조물 간의 절연이격 거리

시스템 종류	공칭전압 (V)	동적 (mm)		정적 (mm)	
		비오염	오염	비오염	오염
직류	750	25	25	25	25
	1500	100	110	150	160
단상교류	25,000	170	220	270	320

4) 전차선로의 충전부와 차량 간의 절연이격 거리

시스템 종류	공칭전압 (V)	동적 (mm)	정적 (mm)
직류	750	25	25
	1500	100	150
단상교류	25,000	170	270

5) 급전선로 시설

- ① 급전선은 나전선을 적용하여 가공식으로 가설을 원칙으로 한다.
다만, 전기적 이격거리가 충분하지 않거나 지락, 섬락 등의 우려가 있을 경우에는 급전선을 케이블로 하여 안전하게 시공하여야 한다.
- ② 가공식은 전차선의 높이 이상으로 전차선로 지지물에 병가하며, 나전선의 접속은 직선 접속을 원칙으로 한다.
- ③ 신설 터널 내 급전선을 가공으로 설계할 경우 지지물의 취부는 C채널 또는 매입전을 이용하여 고정하여야 한다.
- ④ 선상승강장, 인도교, 과선교 또는 교량 하부 등에 설치할 때에는 최소 절연 이격거리 이상을 확보하여야 한다.

6) 전차선로 설비의 안전율

- ① 합금전차선의 경우 2.0 이상
- ② 경동선의 경우 2.2 이상
- ③ 조가선 및 조가선 장력을 지탱하는 부품에 대하여 2.5 이상
- ④ 복합체 자재(고분자 애자 포함)에 대하여 2.5 이상
- ⑤ 지지물 기초에 대하여 2.0 이상
- ⑥ 장력조정장치 2.0 이상
- ⑦ 빔 및 브래킷은 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상
- ⑧ 철주는 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상
- ⑨ 가동브래킷의 애자는 최대 만곡하중에 대하여 2.5 이상
- ⑩ 지선은 선형일 경우 2.5 이상, 강봉형은 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상

7) 전차선 등과 식물과의 이격거리

교류 전차선 등 충전부와 식물사이의 이격거리는 5 m 이상이어야 한다. 다만, 5 m 이상 확보하기 곤란한 경우에는 현장 여건 등을 고려하여 방호벽 등 안전조치를 하여야 한다.

8) 레일 전위의 위험에 대한 보호

① 교류 전기철도 급전시스템에서의 레일 전위의 최대 허용 접촉전압

시간 조건	최대 허용 접촉전압 (실흔값)
순시 조건 ($t \leq 0.5$ 초)	670 V
일시적 조건 (0.5 초 $< t \leq 300$ 초)	65 V
영구적 조건 ($t > 300$ 초)	60 V

단, 작업장 및 이와 유사한 장소에서는 최대 허용 접촉전압을 25 V(실흔값)를 초과하지 않아야 한다.

② 직류 전기철도 급전시스템에서의 레일 전위의 최대 허용 접촉전압

시간 조건	최대 허용 접촉전압
순시 조건 ($t \leq 0.5$ 초)	535 V
일시적 조건 (0.5 초 $< t \leq 300$ 초)	150 V
영구적 조건 ($t > 300$ 초)	120 V

단, 작업장 및 이와 유사한 장소에서는 최대 허용 접촉전압을 60 V를 초과하지 않아야 한다.

6 분산형 전원설비

1) 분산형전원의 용어 정의

풍력터빈	바람의 운동에너지를 기계적 에너지로 변환하는 장치
풍력터빈을 지지하는 구조물	타워와 기초로 구성된 풍력터빈의 일부분
풍력발전소	단일 또는 복수의 풍력터빈을 원동기로 하는 발전기와 그 밖의 기계 기구를 시설하여 전기를 발생시키는 곳
자동정지	풍력터빈의 설비보호를 위한 보호장치의 작동으로 인하여 자동적으로 풍력터빈을 정지시키는 것
MPPT	태양광발전이나 풍력발전 등이 현재 조건에서 가능한 최대의 전력을 생산할 수 있도록 인버터 제어를 이용하여 해당 발전원의 전압이나 회전속도를 조정하는 최대출력추종 (MPPT, Maximum Power Point Tracking) 기능

2) 태양광 발전설비 설치장소의 요구사항

- ① 인버터, 제어반, 배전반 등의 시설은 기기 등을 조작 또는 보수점검할 수 있는 충분한 공간을 확보하고 필요한 조명설비를 시설하여야 한다.
- ② 인버터 등을 수납하는 공간에는 실내온도의 과열 상승을 방지하기 위한 환기시설을 갖추어야 하며 적정한 온도와 습도를 유지하도록 시설하여야 한다.
- ③ 배전반, 인버터, 접속장치 등을 옥외에 시설하는 경우 침수의 우려가 없도록 시설하여야 한다.

3) 태양광 발전설비의 안전 요구사항

- ① 태양전지 모듈, 전선, 개폐기 및 기타 기구는 충전부분이 노출되지 않도록 시설하여야 한다.
- ② 모든 접속함에는 내부의 충전부가 인버터로부터 분리된 후에도 여전히 충전상태일 수 있음을 나타내는 경고가 붙어 있어야 한다.
- ③ 태양광설비의 고장이나 외부 환경요인으로 인하여 계통연계에 문제가 있을 경우 회로 분리를 위한 안전시스템이 있어야 한다.

4) 옥내전로의 대지전압 제한

주택의 태양전지 모듈에 접속하는 부하측 옥내배선의 대지전압은 직류 600 V까지 적용할 수 있다.

5) 태양광설비의 계측장치

태양광설비에는 전압, 전류, 및 전력을 계측하는 장치를 시설하여야 한다.