

을 때에 표 17-4에서 정한 값 이상일 것.

[표 17-4]

사용전압의 구분	전 압	임피던스
3,500 V 이하	2,000 V	500 kΩ
3,500 V 초과	4,000 V	1,000 kΩ

다. 권선과 철심 및 외함 간에 최대사용전압이 1.5배의 교류전압을 연속하여 10분간 가하였을 때에 (이에) 견딜 것

- ② 특고압전로와 관련되는 절연내력에 있어 한국전기기술기준위원회 표준 KECS 1201-2006(전로의 절연내력 확인방법)에서 정하는 방법에 따르는 경우는 제1항의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

제 18 조 (접지공사의 종류) ① 접지공사는 표 18-1에서 정한 것으로 하며 각 접지공사별 접지저항 값은 표 18-1에서 정한 값 이하로 유지하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 접지공사는 예외로 한다.

1. 제12조제7호 및 제8호“가”의 것을 접지하는 경우
2. 제22조, 제27조제1항, 제2항, 제4항 및 제6항, 제43조제2호“가” 및 제3호“가”, “나”, 제249조에 의해 접지하는 경우
3. 중성점이 접지된 특고압 가공전선로의 중성선에 제135조제2항 및 제4항제11호에 따라 접지하는 경우
4. 저압 가공전선을 특고압 가공전선과 동일 지지물에 시설되는 부분에 접지공사를 하는 경우
5. 제6항 및 제7항에 따른 공통접지(common earthing system), 통합접지(global earthing system) 및 제22조의 2에 따라 접지공사를 하는 경우

[표 18-1]

접지공사의 종류	접지저항 값
제1종 접지공사	10 Ω
제2종 접지공사	변압기의 고압측 또는 특고압측의 전로의 1선 지락전류의 암페어수로 150(변압기의 고압측 전로 또는 사용전압이 35kV 이하의 특고압측 전로가 저압측 전로와 혼촉하여 저압측 전로의 대지전압이 150V를 초과하는 경우에, 1초를 초과하고 2초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압이 35kV 이하의 특고압 전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 300, 1초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압 35kV 이하의 특고압전로를 차단하는 장치를 설치할 때는 600)을 나눈 값과 같은 요수
제3종 접지공사	100 Ω
특별 제3종 접지공사	10 Ω

- ② 제1항의 제2종 접지공사의 접지저항 값은 제23조 또는 제24조의 규정에 의하여

접지공사를 하는 경우에는 제1항의 규정에 불구하고 5Ω 미만의 값이 아니어도 된다.

③ 제1항의 고압측 전로의 1선 지락전류는 실측치 또는 다음 계산식에 의하여 계산한 값으로 한다.

1. 중성점 비접지식 고압전로(제2호에 규정하는 것을 제외한다)

가. 전선에 케이블 이외의 것을 사용하는 전로.

$$I_1 = 1 + \frac{\frac{V}{3}L - 100}{150}$$

우변의 제2항의 값은 소수점 이하는 절상한다. I_1 이 2 미만으로 되는 경우에는 2로 한다.

나. 케이블을 사용하는 전로

$$I_1 = 1 + \frac{\frac{V}{3}L' - 1}{2}$$

우변의 제2항의 값은 소수점 이하는 절상한다. I_1 이 2미만으로 되는 경우에는 2로 한다.

다. 전선에 케이블 이외의 것을 사용하는 전로와 전선에 케이블을 사용하는 전로로 되어 있는 전로

$$I_1 = 1 + \frac{\frac{V}{3}L - 100}{150} + \frac{\frac{V}{3}L' - 1}{2}$$

우변의 제2항 및 제3항의 값은 각각의 값이 마이너스로 되는 경우에는 0으로 한다.

I_1 의 값은 소수점 이하는 절상한다. I_1 이 2 미만으로 되는 경우에는 2로 한다.

I_1 : 일선지락 전류(A를 단위로 한다)

V : 전로의 공칭전압을 1.1로 나눈 전압(kV를 단위로 한다)

L : 동일모선에 접속되는 고압전로(전선에 케이블을 사용하는 것을 제외한다)의 전선연장(km를 단위로 한다.)

L' : 동일모선에 접속되는 고압전로(전선에 케이블을 사용하는 것에 한한다)의 선로연장(km를 단위로 한다)

2. 중성점 접지식 고압전로(다중접지 중성선을 가지는 것을 제외한다) 및 대지로부터 절연하지 아니하고 사용하는 전기보일러·전기로 등을 직접 접속하는 중성점 비접지식 고압전로

$$I_2 = \sqrt{I_1^2 + \frac{V^2}{3R^2} \times 10^6}$$

(소수점 이하는 절상한다)

I_2 : 일선지락 전류(A를 단위로 한다)

I_1 : 제1호에 의하여 계산한 일선지락 전류

V : 전로의 공칭전압(kV를 단위로 한다)

R : 중성점에 사용하는 저항기의 전기저항 값(중성점의 접지공사의 접지저항 값을 포함하는 것으로 하며 Ω 을 단위로 한다)

3. 중성점 리액터 접지식 고압전로

$$I_3 = \sqrt{\left[\frac{\frac{V}{\sqrt{3}} \cdot R}{R^2 + X^2} \times 10^3 \right]^2 + \left[I_1 - \frac{\frac{V}{\sqrt{3}} \cdot X}{R^2 + X^2} \times 10^3 \right]^2}$$

(소수점 이하는 절상한다. I_3 이 2미만으로 되는 경우에는 2로 한다)

I_3 : 일선지락 전류(A를 단위로 한다)

I_1 : 제1호에 의하여 계산한 전류 값

V : 전로의 공칭전압(kV를 단위로 한다)

R : 중성점에 사용하는 리액터의 전기저항 값(중성점의 접지공사의 접지저항 값을 포함하는 것으로 하며 Ω 을 단위로 한다)

X : 중성점에 사용하는 리액터의 유도 리액턴스의 값(Ω 을 단위로 한다)

④ 제1항의 특고압측의 전로의 1선 지락전류는 실측치에 의하는 것으로 한다. 다만, 실측치를 측정하기 곤란한 경우에는 선로정수(線路定數) 등에 의하여 계산한 값에 의할 수 있다.

⑤ 저압전로에서 그 전로에 지락이 생겼을 경우에 0.5초 이내에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하는 경우에는 제1항의 규정에 불구하고 제3종 접지공사와 특별 제3종 접지공사의 접지저항 값은 자동 차단기의 정격감도전류에 따라 표 18-2에서 정한 값 이하로 하여야 한다.

[표 18-2]

정격감도전류(mA)	접지저항 값 (Ω)	
	물기 있는 장소, 전기적 위험도가 높은 장소	그외 다른 장소
30	500	500
50	300	500
100	150	500
200	75	250
300	50	166
500	30	100

⑥ 고압 및 특고압과 저압 전기설비의 접지극이 서로 근접하여 시설되어 있는 변전소 또는 이와 유사한 곳에서는 다음 각 호에 적합하게 공통접지공사를 할 수 있다.

1. 저압 접지극이 고압 및 특고압 접지극의 접지저항 형성영역에 완전히 포함되어 있다면 위험전압이 발생하지 않도록 이들 접지극을 상호 접속하여야 한다.
2. 제1호에 따라 접지공사를 하는 경우 고압 및 특고압계통의 지락사고로 인해 저압계통에 가해지는 상용주파 과전압은 표 18-3에서 정한 값을 초과해서는 안 된다.

[표 18-3]

고압계통에서 지락고장시간(초)	저압설비의 허용 상용주파 과전압(V)
>5	$U_o + 250$
≤ 5	$U_o + 1,200$
중성선 도체가 없는 계통에서 U_o 는 선간전압을 말한다.	

비고 1. 이 표의 1행은 중성점 비접지나 소호리액터 접지된 고압계통과 같이 긴 차단시간을 갖는 고압계통에 관한 것이다. 2행은 저저항 접지된 고압계통과 같이 짧은 차단시간을 갖는 고압계통에 관한 것이다. 두 행 모두 순시 상용주파 과전압에 대한 저압기기의 절연 설계기준과 관련된다.

비고 2. 중성선이 변전소 변압기의 접지계에 접속된 계통에서 외함이 접지되어 있지 않은 건물 외부에 위치한 기기의 절연에도 일시적 상용주파 과전압이 나타날 수 있다.

3. 그 밖에 공통접지와 관련된 사항은 KS C IEC 60364-4-44 및 KS C IEC 61936-1의 10에 따른다.

⑦ 전기설비의 접지계통과 건축물의 피뢰설비 및 통신설비 등의 접지극을 공용하는 통합접지(국부접지계통의 상호접속으로 구성되는 그 국부접지계통의 근접구역에서는 위험한 접촉전압이 발생하지 않도록 하는 등가 접지계통)공사를 할 수 있다. 이 경우 제6항의 규정을 따르며, 낙뢰 등에 의한 과전압으로부터 전기설비 등을 보호하기 위해 KS C IEC 60364-5-53-534에 따라 서지보호장치(SPD)를 설치하여야 한다.

제 19 조 (각종 접지공사의 세목) ① 제18조제1항의 접지공사의 접지선[제2항에서 규정하는 것 및 제211조제6항(제224조제8항에서 준용하는 경우를 포함한다)에서 규정하는 것을 제외한다]은 표 19-1에서 정한 굵기의 연동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 쉽게 부식하지 않는 금속선으로서 고장시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것을 사용하여야 한다.

[표 19-1]

접지공사의 종류	접지선의 굵기
제1종 접지공사	공칭단면적 6 mm ² 이상의 연동선
제2종 접지공사	공칭단면적 16 mm ² 이상의 연동선(고압전로 또는 제135조제1항 및 제4항에 규정하는 특고압 가공전선로의 전로와 저압 전로를 변압기에 의하여 결합하는 경우에는 공칭단면적 6 mm ² 이상의 연동선)
제3종 접지공사 및 특별 제3종 접지공사	공칭단면적 2.5 mm ² 이상의 연동선

② 이동하여 사용하는 전기기계기구의 금속제 외함 등에 제18조제1항의 접지공사를 하는 경우에는 각 접지공사의 접지선 중 가요성을 필요로 하는 부분에는 표 19-2에서 정한 값 이상의 단면적을 가지는 접지선으로서 고장 시에 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것을 사용하여야 한다.

[표 19-2]

접지공사의 종류	접지선의 종류	접지선의 단면적
제1종 접지공사 및 제2종 접지공사	3종 및 4종 클로로프렌캡타이어케이블, 3종 및 4종 클로로설폴리엔테일렌캡타이어케이블의 일심 또는 다심 캡타이어케이블의 차폐 기타의 금속체	8 mm ²
제3종 접지공사 및 특별 제3종 접지공사	다심 코드 또는 다심 캡타이어케이블의 일심	0.75 mm ²
	다심 코드 및 다심 캡타이어케이블의 일심 이외의 가요성이 있는 연동연선	1.25 mm ²

③ 제1종 접지공사 또는 제2종 접지공사에 사용하는 접지선을 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 제2항의 경우 이외에는 다음 각 호에 따라야 한다. 다만, 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 접지 극을 제27조 제1항 제1호의 규정에 준하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 접지극은 지하 75 cm 이상으로 하되 동결 깊이를 감안하여 매설할 것
2. 접지선을 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우에는 접지극을 철주의 밑면(底面)으로부터 30 cm 이상의 깊이에 매설하는 경우 이외에는 접지극을 지중에서 그 금속체로부터 1 m 이상 떼어 매설할 것
3. 접지선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다), 캡타이어케이블 또는 케이블(통신용 케이블을 제외한다)을 사용할 것. 다만, 접지선을 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우 이외의 경우에는 접지선의 지표상 60 cm를 초과하는 부분에 대하여는 그러하지 아니하다.
4. 접지선의 지하 75 cm로부터 지표상 2 m까지의 부분은 「전기용품안전 관리법」

의 적용을 받는 합성수지관(두께 2mm 미만의 합성수지제 전선관 및 난연성이 없는 콤파인덕트관을 제외한다) 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도를 가지는 몰드로 덮을 것.

- ④ 제1종 접지공사 또는 제2종 접지공사에 사용하는 접지선을 시설한 지지물에는 피뢰침용 지선을 시설하여서는 아니 된다.
- ⑤ 제18조제6항·제7항 및 제22조의2에 따라 접지공사를 하는 경우의 보호도체(PE)는 표 19-3에서 정한 값 이상의 단면적을 가지는 것으로서 고장시에 흐르는 전류가 안전하게 통과할 수 있는 것을 사용하여야 한다. 다만 불평형 부하, 고조파전류 등을 고려하는 경우는 상도체와 같게 하고, 이때 전압강하에 의한 단면적 증가는 고려하지 않는다.

[표 19-3]

상도체의 단면적 S (mm ²)	대응하는 보호도체의 최소 단면적(mm ²)	
	보호도체의 재질이 상도체와 같은 경우	보호도체의 재질이 상도체와 다른 경우
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16 ^a	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$\frac{S^a}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$

여기서,

k_1 : 도체 및 절연의 재질에 따라 KS C IEC 60364-5-54 부속서 A(규정)의 표 A54.1 또는 IEC 60364-4-43의 표 43A에서 선정된 상도체에 대한 k값

k_2 : KS C IEC 60364-5-54 부속서 A(규정)의 표 A54.2 ~ A54.6에서 선정된 보호도체에 대한 k값

^a PEN도체의 경우 단면적의 축소는 중성선의 크기결정에 대한 규칙에만 허용된다.

- ⑥ 제18조제6항 및 제7항에 따라 접지공사를 하는 경우 사람이 접촉할 우려가 있는 범위(수평방향 2.5 m, 높이 2.5 m)에 있는 모든 고정설비의 노출도전성 부분 및 계통외도전성 부분은 등전위접속(equipotential bonding)을 하여야 한다.

제 20 조 (제3종 접지공사 등의 특례) ① 제3종 접지공사를 하여야 하는 금속체와 대지 사이의 전기저항 값이 100 Ω 이하인 경우에는 제3종 접지공사를 한 것으로 본다.

- ② 특별 제3종 접지공사를 하여야 하는 금속체와 대지 사이의 전기저항 값이 10 Ω 이하인 경우에는 특별 제3종 접지공사를 한 것으로 본다.

제 21 조 (수도관 등의 접지극) ① 지중에 매설되어 있고 대지와 전기저항 값이 3 Ω 이하의 값을 유지하고 있는 금속제 수도관로는 이를 제1종 접지공사·제2종 접지공사·제3종 접지공사·특별 제3종 접지공사 기타의 접지공사의 접지극으로 사용할 수 있다.