

건축전기설비기술사 문제 해설

김세동 | 두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사(kimse@doowon.ac.kr)

문제 TN방식과 TT방식의 특징(차이점)에 대하여 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제를 만들고, 답을 써보시오. 그리고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록한다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word는?	TN방식과 TT방식
TN, TT의 의미는?	첫 번째 문자 : 전원과 대지와의 관계를 나타내는 문자로, T는 접지, I는 절연이라는 의미이다. 두 번째 문자 : 설비기기의 노출 도전성 부분과 대지와의 관계를 나타내는 기호로, T는 기기 접지, N은 중성점을 의미한다.
관련 이론 및 실무 사항	1. 접지의 개념을 알고 있나요? 2. 접지는 전기설비기술기준에서 정하고 있는 사항을 알고 있나요? 3. 전기설비기술기준과 내선규정에서 정하고 있는 사항과 IEC 60364-3에서 정하고 있는 사항과는 어떠한 차이가 있나요? 4. 왜 IEC에서 정하고 있는 규정대로 하지 않으면 안되나요? IEC란 국제전기표준위원회를 말한다.

해설

1. 전기설비 접지방식의 종류

EC 60364-3 규격에서 정하고 있는 배전계통의 접지방식에는 전원측과 전기설비의 구성에 따라 크게 직접 다중접지방식(TT)과 직접 접지방식(TN : TN-C, TN-S, TN-C-S) 및 비접지방식(IT)으로 구분하고 있다.

2. 직접 다중접지방식(TT)의 개요와 특징

그림 1과 같이 전력계통 접지방식의 하나로 계통의 한쪽인 변압기의 저압측 중성점(또는 1단자)을 대지에 직접 접속(계통접지)하고, 수요 장소의 전기기계기구의 금속제 외함을 대지에 직접 접속(보호접지)하는 방식이다. 일본, 북미, 프랑스 등에서 채용하고 있다.

첫 번째 문자에 있는 T는 변압기의 2차측 1점(Terrane)을 대지에 직접 접속하는 2중 접지공사를 의미하며, 두 번째에 있는 T는 전기기계기구의 금속제 외함을 대지에 직접 접속하는 1중, 3중, 특별3중 접지공사에서 이들 접지방식을 직접 다중접지방식(TT계통)으로 표현하고 있다.

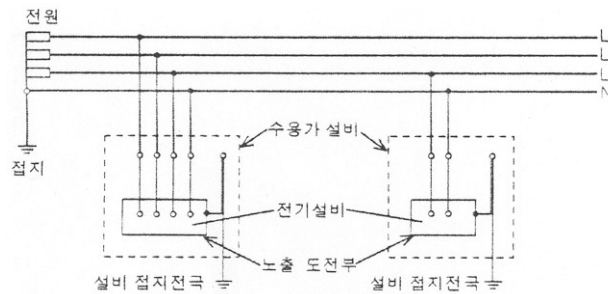


그림 1. 직접 다중접지방식(TT)

우리나라의 현행 접지시스템은 변형된 독립 다중접지방식(TT계통)인 일본 방식을 모방한 것으로 1중(10Ω), 2중, 3중(100Ω)과 특별3중(10Ω 이하)으로 구분하여 저항 수치의 기준으로 삼고 있으나 저항 수치에 대한 근거가 대부분 미약하거나 이론적 근거가 전혀 없다는 근본적인 문제점을 안고 있다.

우리나라 접지시스템은 현재 한국전력공사에서 담당하고 있는 전력계통부는 TN-C방식을 채택하고 있고, 최종 수용가설비는 독립 다중접지방식을 채택하고 있어 접지시스템의 호환이 이루어지지 않는 문제점이 대두되고 있다.

미국, 유럽 등 선진국들은 IEC 국제규격체계에 TN-C방식을 채택하여 기기의 접지저항을 고려할 필요가 없고, 누전차단기의 오동작으로 인한 문제점과 접지저항의 불량으로 인명피해가 발생할 위험의 소지가 없다.

우리나라도 TN-C방식을 채택할 경우 비용 부담이 크게 증가되지 않으며, 누전 경로를 현행 기기접지선에서 중성선이나 보호도체선으로 전환시켜 누전시 중성선을 통해 배선용차단기가 작동되게 함으로써 누전차단기를 생략할 수 있게 된다.

3. 직접접지방식(TN방식)의 개요와 특징

전력계통의 접지방식의 하나로 전원측(변압기)의 저압측 중성점(또는 1단자)을 대지에 직접 접속(계통 접지)하고, 수용 장소에서 전기기계기구의 금속제 외함의 접지는 전원측 접지극(계통접지)에 보호접지선으로 접속한 방식을 말한다. 이 방식에는 TN-C, TN-C-S, TN-S 방식이 있으며, 독일, 영국 등에서 채용하고 있다.

TN방식의 T는 변압기의 2차측 1점(T)을 대지에 직접 접속하는 2중접지공사(의미이며, 두 번째에 있는 N은 수요 장소에 설치하는 전기기계기구의 금속제 외함을 보호도체(PE)를 개재하여 중성선(N)에 직접 접속한다는 의미이다. 중성선(N)과 보호도체(PE)를 겸용하기 때문에 PEN이라 한다.

이 방식의 특징은 접지시에 대전류가 흘러 접지 보호를 과전류보호장치로 대응할 수 있다는 것이다. 또한 인체에 대한 감전대책은 전기기계기구의 금속제 외함 및 건조물 등의 금속부를 중성선에 직접 접속함으로써 접지시에 인체접촉전압을 작게 하고 있다.

(1) TN-C 방식

그림 2와 같이 전계통을 통하여 한 선으로 중성선과 보호 접지선을 공용으로 사용하며, 설비의 모든 노출 도전부는 PEN(중성선과 보호도체 겸용) 도체에 연결한다.

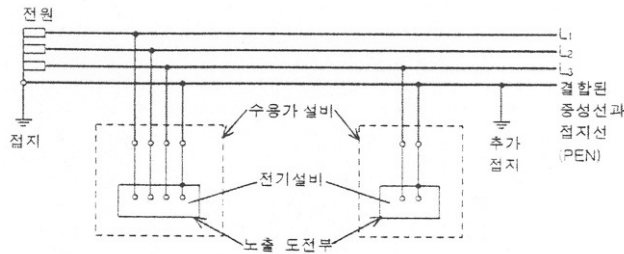


그림 2. TN-C 방식

(2) TN-C-S 방식

접지방식의 일부에서 중성선과 보호 접지선을 공용으로 사용하고, 또 다른 일부에서는 중성선과 보호 접지선을 별도로 구성한 접지시스템으로 이 배전방식은 다중접지방식으로 통칭되며, PEN 전선은 여러 개소에서 접지하고 접지전극은 부하 설비 또는 부하설비 가까이에 필요할 수도 있다. 또한 설비의 모든 노출도전부는 중성점 단자와 함께 연결된 주 접지단자를 통하여 PEN 도체에 연결한다.

(3) TN-S 방식

전 계통을 통하여 중성선과 보호 접지선을 별도로 구성한 접지시스템으로 전기설비의 모든 노출 도전부는 설비의 주접지단자를 통하여 접지선에 연결한다.

■ 추가 검토 사항

☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 한다. 본 문제에서 정확하게 이해하지 못하는 것은 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 완벽하게 이해하는 것이 된다는 것을 명심하기 바랍니다. 상기의 문제를 이해하기 위해서는 다음의 사항을 확인바랍니다.

1. 전기설비기술기준 및 내선규정에서 정하고 있는 접지방식과 비교하여 확인바랍니다.
 2. 현행 우리나라의 접지방식을 위에서 설명한 IEC에서 정한 접지방식으로 나타내면, 배전계통은 TN-S방식을 채용하고 있고, 대규모 시설의 배전회로(간선)은 TT방식을 채용하고 있으므로 계통과 수용가설비의 접지가 일관성이 없는 문제점도 제기되고 있다. 그러나, 2005년 1월 10일 전기설비기술기준이 개정되어, IEC 60364(건축전기설비)를 제305조에 도입하였다. 이 규정에서는 “동일한 전기사용장소에서는 전기설비기술기준 제305조(IEC 규격)를 혼용하여 시설하는 것을 금지”하고 있다.

3. IEC 기관이 무엇인가 확인하여 두어야 한다. 앞으로 실무에서 많이 활용되는 용어이며, IEC에서 정한 기준을 볼 기회가 많을 것이다.

IEC(International Electrotechnical Commission, 국제전기표준회의)는 1908년에 설립되어 전기전자분야를 표준화하는 국제기관이며, 현재 4,600여종의 표준을 보유하고 있다. 2002.12월 현재 정회원 52개국, 준회원 9개국 등 61개국이 가입 활동하고 있으며, IEC에는 전부 88개의 TC(Technical Committee : 기술전문위원회)가 있다.

[참고문헌]

1. 한국산업규격 KSC IEC 60364-3, 2002
2. 김만건, 피뢰설비 규정 IEC규격에 맞춰 국제화, 전기안전, 한국전기안전공사, 2002
3. 김창세 외, 건축전기설비설계기준, 건설교통부, pp.260~267, 2000



1980년 한양대학교 전기공학과 졸업, 1986년 동대학원 졸업,
 2000년 서울시립대학교 전기전자공학부 대학원 졸업(공학박사),
 한국전력공사 건설처 근무, 한국건설기술연구원 수석연구원 역임,
 현재 두원공과대학 교수, 건축전기설비기술사,
 당 협회 편수위원, 내선규정전문위원회 위원