



글_ 김 세 동 (No. 22607)
두원공과대학 교수/공학박사/기술사

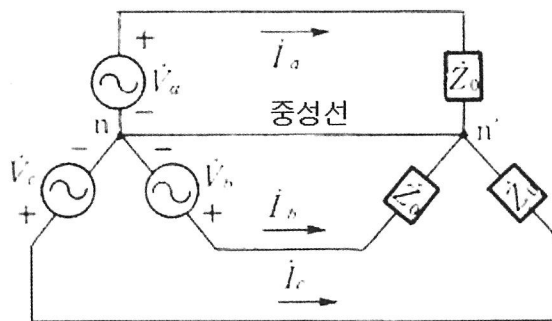
건축전기설비기술사 문제해설

출수달은 “건축전기설비”

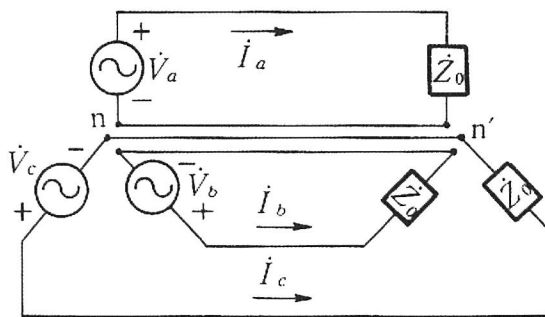
짜수달은 “발송배전”

Q. 중성선과 접지선의 차이점에 대해서 설명하시오.

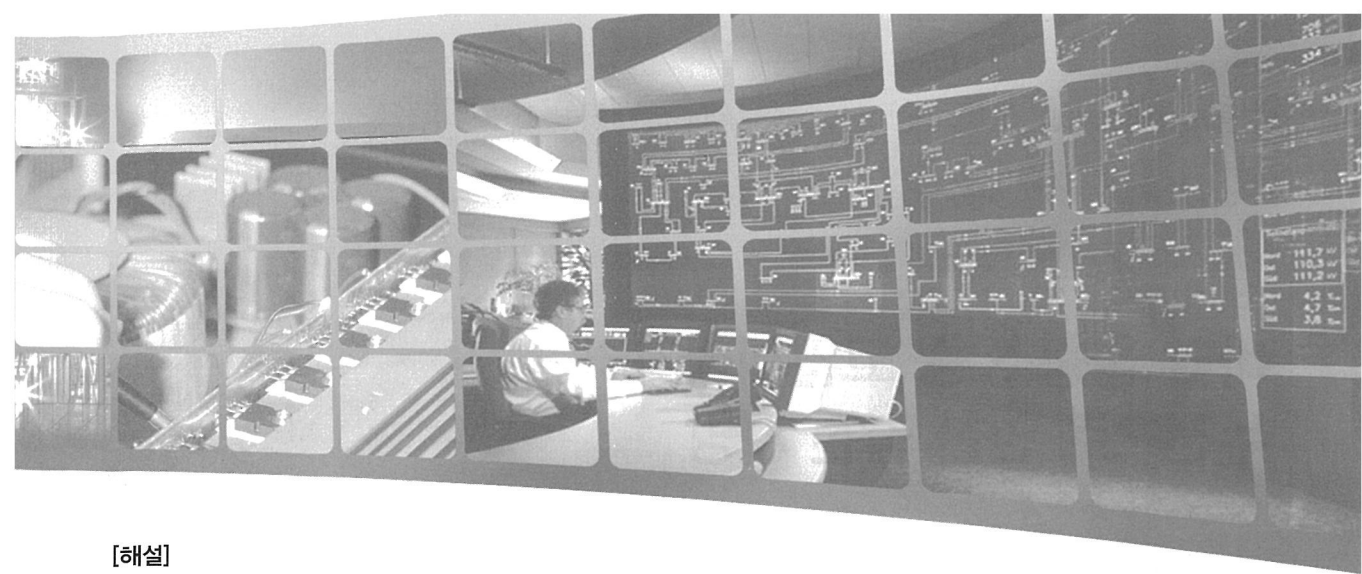
☞ 본 문제를 이해하고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 그림이나 삽화 등을 생각한다.



【그림 1】 평형 3상 Y-Y회로



【그림 2】 평형 3상회로의 등가 단상회로



[해설]

1. 중성선이란 무엇인가요.

내선규정의 용어 정의에 의하면, '중성선(中性線)이라 함은 다선식 전로에서 전원의 중성극에 접속된 전선을 말한다.' 라고 규정하고 있다.

구체적으로는, 중성선(N)이란 Y결선하는 경우 그 중성점에 접속되는 전선(인출한 선)을 말하고, 일반 상선 사이의 선간 전압 이외에 상선(A, B, C)과 중성선 사이의 전압, 즉 상전압의 사용이 가능하다. 그림 1에서 중성점 n-n'간의 전위차는 밀만의 정리에 의해 구해질 수 있으며, $Y_{or} = 1/Z_o$ 이라 하면, 이 경우 $V_{ar} + V_{br} + V_{cr} = 0$ 이므로 식 (1)이 성립한다.

$$V_{n-n'r} = \frac{Y_{0r}V_{ar} + Y_{0r}V_{br} + Y_{0r}V_{cr}}{Y_{0r} + Y_{0r} + Y_{0r}} = \frac{Y_{0r}(V_{ar} + V_{br} + V_{cr})}{Y_{0r} + Y_{0r} + Y_{0r}} = 0 \quad (1)$$

그러므로, 그림 1과 같이 n, n'사이에 중성선이 접속되거나, n, n'가 단락되는 경우라도 회로의 다른 부분에는 아무런 영향을 주지 않게 된다. 그림 2는 그림 1에 대한 등가 단상 회로를 나타낸 것이며, 단락 중성선 n, n'를 세부분으로 분리하여 나타낸다.

2. 접지선이 무엇인가요.

접지(Grounding, Earthing)는 회로의 일부 또는 기기의 가대, 외함 등을 대지와 동전위로 유지되도록 지중에 매설할 매설도체와 이를 연결하는 것을 말하며, 접지선은 대지의 접지극과 연결된 선을 말한다.

- 1) 부하에 전류를 공급하지 않고, 대지와 등전위를 목적으로 하고 있으며, 정상적인 전기회로 이외의 누설전류 등을 대지로 귀로시켜 인축을 전격으로부터 보호하기 위함이다.
- 2) 접지선은 지중의 접지극(대지)과 등전위를 만들거나 이상 전압을 대지로 방전하는 등의 기능을 수행하며, 정상적인 상태에서는 전류가 흐르지 않는 상태를 유지하게 된다.

3) 접지에는

전로의 충전부분에 접지하는 것과 상시는 충전되어 있지 않으나 절연연화 등 사고시에 충전될 우려가 있는 부분에 감전방지의 목적으로 접지하는 것이 있다. 전지는 특고압기기의 중성점에 하는 접지공사 및 제2종접지공사이고, 후자는 제1종접지공사, 제3종접지공사 및 특별제3종접지공사 등이다. 또한 통합접지에 의한 방법도 있다.

3. 중성선과 접지선의 차이점

- 1) 중성선은 정상 상태에서 전류가 흐르지 않는 접지선과 달리 일반적인 경우 전기회로의 일부로 전기회로를 구성하고 있으며, 상시 전류가 흐르는 상태, 즉 통전 상태를 유지하게 된다.
- 2) 중성선은 일반적으로 접지선에 가깝다고 생각하기 쉬우나, 내선규정에서는 전압선으로 분류하고 있다.
- 3) 중성선에는 상전류의 일정 이상의 전류가 흐르지 않도록 하고 있으나, 이는 불평형전류만을 고려한 것이며, 비선형 부하(정류기, 인버터, 컴퓨터, 모니터, 복사기 등)나 전기로, 용접기 등에서 발생하는 고조파를 발생하는 부하가 있을 경우에는 다르다.

이 경우에는 $\sqrt{\text{불평형전류}^2} + \sqrt{\text{상고조파전류 합성}^2}$ 에 해당하는 전류가 중성선에 흐르게 되며, 상고조파전류 합성이란 정상과 역상 고조파는 벡터합이고, 영상 고조파는 스칼라 합을 의미한다. ❖

참고문헌

1. 내선규정, 대한전기협회, 2013
2. 이덕출 외, 회로이론, 동일출판사, 2004