



발송배전기술사 문제해설

홀수달은 "건축전기설비"

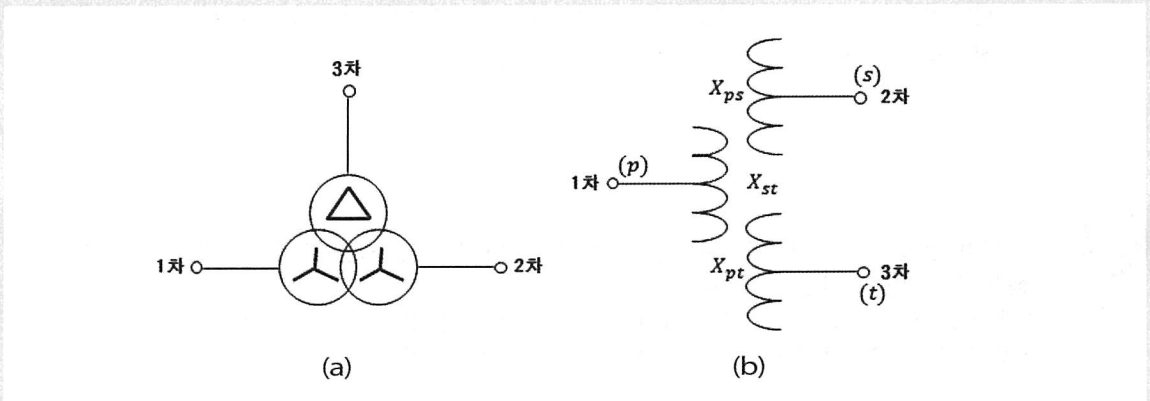
짝수달은 "발송배전"



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

Q. 3권선 변압기의 특징과 용도를 설명하고, 등가회로를 그리시오.

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



【그림 1】 3권선 변압기

[해설]

1. 개요

1) 3권선변압기(Three-winding transformer)는 1상에 대하여 3개의 다른 독립된 권선으로 이루어져 있는 변압기이다.

2) 3권선 변압기는 1, 2차 권선에 3차 권선을 설치한 변압기로 권수비에 따라 1조의 변압기로 2종류의 전압과 용량을 얻을 수 있다.

3) 송배전에 적용되고 있는 Y-Y- Δ 결선방식은 Y-Y결선의 장점에 Δ - Δ 결선의 장점을 이용한 것으로서 삼상 결선에서 가장 많이 사용되는 결선방식이다.

2. 특징

- 1) 제 3고조파를 권선 내에서 순환시키기 위해 Δ 결선을 가지고 있다.
- 2) 2차 권선에 유도성 부하가 있는 경우 3차 권선에 진상용 콘덴서를 설치하면 1차 회로의 역률을 개선할 수 있다.

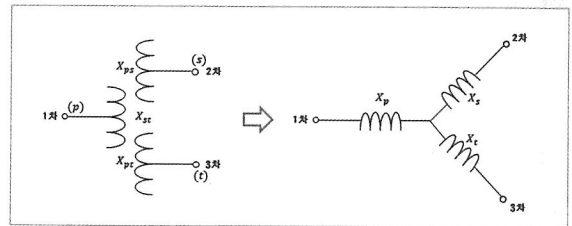
3. 3권선 변압기의 용도

- 1) 변전소에서 조상설비를 설치할 경우에는 동기조상기 용으로서 11 kV, 전력콘덴서용으로서 11~22 kV의 3차 권선을 갖는다.
- 2) 발전소에 소내용 동력설비에 전력을 공급하기 위하여 따로 소내용 변압기를 두지 않고, 주변압기에 3차 권선을 붙이는 경우가 있다.
- 3) Δ 결선의 3차 권선을 설치하여 고조파 중 가장 큰 제3고조파의 전압, 전류를 억제하고 영상임피던스를 작게 한다. 이러한 목적의 권선을 안정권선이라 부른다. 안정권선은 단자를 변압기 외부에 인출하지 않는 경우도 있고, 2 또는 4개의 단자를 인출하여 접지하는 경우도 있다.
- 4) 지락 고장 시, 지락전류를 흐르게 하기 위함의 목적으로도 적용된다.
- 5) 1, 2차 권선에 3차 권선을 설치한 변압기로 권수비에 따라 1조의 변압기로 2종류의 전압과 용량이 필요한 곳에 적용된다.

4. 등가회로

그림 2는 3권선 변압기의 등가회로를 나타낸 것이며, 1-2차간(3차측 개방시), 2-3차간(1차측 개방시), 3-1차

간(2차측 개방시) 임피던스가 각각 X_{ps} , X_{st} , X_{tp} [%]일 때, 1차, 2차, 3차의 각 임피던스 X_p , X_s , X_t 는 다음과 같이 계산된다.



【그림 2】 3권선 변압기의 등가회로

$$X_{ps} = X_p + X_s$$

$$X_{st} = X_s + X_t$$

$$X_{tp} = X_t + X_p$$

로부터, 연립방정식을 풀면 다음과 같다. ❖

$$X_{ps} = \frac{X_{ps} + X_{tp} - X_{st}}{2}$$

$$X_{ps} = \frac{X_{ps} + X_{st} - X_{tp}}{2}$$

$$X_{ps} = \frac{X_{tp} + X_{st} - X_{ps}}{2}$$

참고문헌

1. 송길영, 발변전공학, 동일출판사, 2012
2. 변전설계기준 DS-2501, 전력용 변압기 선정기준, 한국전력공사