

변압기의 종류

글·신정섭 차장 (주)삼흥사

변압(變壓 : voltage transformation)이란 하나의 회로에서 전압을 받고 다른 회로에 다른 값의 전압을 변성하여 내는 것을 말한다. 그래서 연속적인 운동부분을 갖지 않고 전자유도 작용에 의해서 전압을 변성하는 장치를 변압기(變壓器 : transformer)라 한다. 전류감응작용을 이용하여 교류의 전압을 바꾸는 장치이다.

그리고 변압기기전력(起電力 : transformer electromotive force)이란 유도기기전력 중에서 도체가 정지하고 있고 자속쇄교수(磁束鎖交數 : flux linkage)의 시간적 변화에 따라 생기는 기전력을 말한다. 변압기는 바로 이것을 이용한 것이다. 변압기기전력은 교류기에도 있으나, 전력과 동력과의 변환에는 필요치 않다.

건식변압기(乾式變壓器 : dry type transformer)는 변압기의 절연과 냉각에 기름을 사용하는 방식은 기름이 가연성이기 때문이다. 그래서 지하변전소, 빌딩변전소 등 절대로 화재를 피하지 않으면 안되는 장소에 사용하기는 부적당하다.

이들의 변압기에는 기름을 사용하지 않고 공기냉각식(air cooling method)의 것이 사용되는 수가 많다. 이것을 건식변압기라고 한다. 규소 수지의 발달에 따라 상당히 높은 전압의 것, 중용량정도의 것까지도 만들 수 있게 되었다.

변압기

전자기 유도를 이용하여 교류의 전압과 전류를

다른 값으로 변환하는 장치가 변압기인데, 트랜스라고도 한다. 공통의 닫힌 철심(鐵心 : core)에 1차, 2차 코일을 감고, 1차코일을 교류전원에 접속하면 전자기유도로 2차 코일의 양단에 교번전압(交番電壓)이 생겨 부하를 접속하면 전류가 흐른다.

1, 2차 코일의 단자전압비는 두 코일의 권수비(捲數比) n_1/n_2 에, 전류비는 권수의 역비 n_2/n_1 에 거의 비례한다.

인출선을 탱크에서 꺼내는 부싱(bushing : 투관) 등으로 구성된다. 이때 철심은 철손실이 적은 성층된 규소강판을 쓴다.

절연방식에 따라 탱크 내에 냉각을 겸한 기름을 넣은 유입(油入)변압기와 공기와 육플루오르화황 등을 봉입한 건식(乾式)변압기 등이 있고, 철심의 모양에 따라 권선을 철심 주위에 설치한 내철형(內鐵形)과 철심이 권선을 둘러싸는 외철형 등이 있다.

유입차단기

유입차단기(油入遮斷器)는 스위치가 열릴 때 접점(接點) 사이에서 생기는 아크를 광물유 등으로 냉각시켜 소호(消弧)하는 차단기의 일종이다. 이 기름은 접점부를 차단기 케이스 등에서 절연하는 역할도 한다.

탱크형 차단기는 철탱크 속에 기름과 접점을 넣은 것이며, 애자형(碍子型)차단기는 대지절연(對地絶緣)을 애자로 하고 기름의 양을 적게 한 것이다.

3kV에서 초고압(超高壓)까지 있다.

건식변압기

건식(乾式)변압기(dry type transformer)는 변압기를 냉각시키기 위해 변압기 본체를 대기 중에 노출하여 자연냉각시키는 방식의 변압기를 말한다. 주로 전기로용, 계기용, 전철용, 빌딩용 변압기로 사용된다.

절연유(絶緣油)에 담그지 않고 사용하는 변압기이다. 높은 전압의 절연과 냉각효과를 증대시킬 수 없으므로 적은 용량으로 낮은 전압의 변압기에 한한다. 그러나 절연유에 대하여는 최고온도 90°C까지 라는 점이 결점이다. 실리콘계(silicone系)의 우수한 절연물을 절연에 사용하면 180°C 이상에도 견디므로 절연유를 사용하지 않는 편이 변압기 보다 고온에 견딜 수 있어서 유리하다.

다시 말해서 변압기의 냉각에 기름을 사용하지 않는 방식의 것을 말한다. 이것에는 공기의 자연냉각에 의한 자연식과 송풍하여 냉각하는 송풍식이 있다. 최근에는 내열성 절연물이 발달하여 중용량의 것까지 만들어지게 되어 가연성기름을 사용하는 것을 원치 않는 건물 내의 변전소에 널리 채용되고 있다.

간단히 말해서, 변압기란 전자기유도작용을 이용하여 교류전압이나 전류의 값을 바꾸는 장치이다.

건식변압기란 절연유를 쓰지 않고, 변압기의 냉각을 위하여 변압기 본체를 대기 중에 노출하여 자연냉각시키는 방식의 변압기를 말한다.

Webster사전에서는 transformer를 다음과 같이 풀이하고 있다.

a device containing no moving parts and consisting essentially of two or more coils of insulated wire that transfers alternating-current energy by electromagnetic induction

from one winding to another at the same frequency but usually with changed voltage and current values

to transform

to change(a voltage or current value) by use of a transformer

註

- 주상변압기(柱上變壓器 ; pole transformer) : 전주상에 얹어 놓은 배전용 변압기
- 배전변압기(配電 ; distribution transformer) : 일반적으로 수용지점에서 고압을 저압으로 체감하는 변압기를 말한다.
- 농형유도전동기(籠形誘導電動機 ; squirrel-cage induction motor) : 농형회전자(squirrel-cage motor)를 가진 유도전동기. 권선형 유도전동기에 비하여 기동특성은 떨어지나, 운전특성은 좋다. 취급이 간단하고 가격이 싸다.
- 농형그리드(cage grid) : 전자관 그리드 구조의 일종인데, 새장과 같은 모양을 한 것이다. 주로 송신관에 쓰이고 있다.
- 3권선 변압기(三捲線 ; three-winding transformer) : 1상에 대해서 3개의 다른 독립한 권선으로 되어 있는 변압기를 말한다.
- 3상 변압기(三相 ; three-phase transformer) : 단독으로 3상 교류전력을 변성하는 변압기.
- 3상(three phase) : 위상이 120°씩 틀리는 각속도가 같은 3개의 전현과 교류.
- 상(相 ; die Phase) → 위상(位相) : 하나의 전기적 또는 기계적 파의 임의의 기점(起點)에 대한 상대적인 위치. 보통은 π 사이클을 360° 또는 2π 라디안으로 해서 각도로 나타낸다. 정현파 $e = E\sin(\omega t \pm \phi)$ 에서 $t = 0$ 을 기준으로 하면 $\pm\phi$ 가 위상이다.