

4. 단상과 3상의 차이는?

(1) 단상이란?

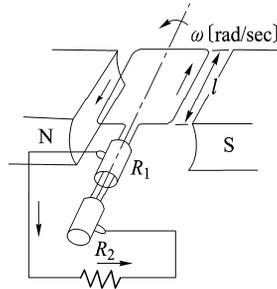


그림 2.22 단상발전기

그림 2.22는 단상 2극 발전기를 나타낸 것이다. 발전기에 적용되는 법칙은 전자유도 법칙이 적용되며, 플레밍의 오른손법칙이 적용된다.

그림 2.22와 같이 2극 발전기를 회살표 방향으로 회전할 경우 자극 N에서 S로 향하는 자속을 끊어 기전력을 유기하게 된다. 이때 발생하는 기전력의 파형은 정현파의 모양을 만들면서 발생한다. 이때 발생하는 기전력은 플레밍의 오른손 법칙에 따라 방향을 결정한다.

전기스쿨

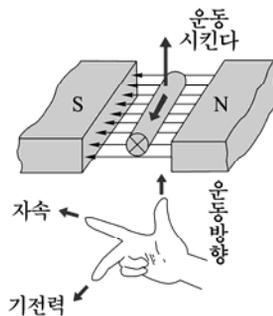


그림 2.23 플레밍의 오른손 법칙

그림 2.23은 플레밍의 오른손 법칙으로 발전기 운동방향으로 회전할 경우 자속에 의해 기전력의 방향이 결정되는 것을 보여주고 있다.

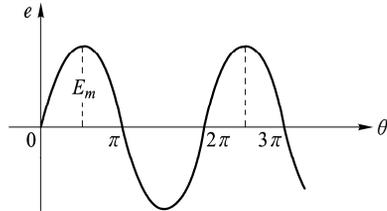


그림 2.24 정현파 기전력

그림 2.22의 2극 발전기는 그림 2.24와 같은 정현파 형태의 기전력을 만들게 된다. 그림 2.24와 같은 형태의 교류기전력을 단상 정현파교류라하며 이것에 의해 발생하는 자계는 교번자계라 한다.

교번자계는 전동기를 회전시키는 것에는 문제가 있다. 전동기를 회전시킬 경우는 회전자계가 필요하게 된다. 따라서, 3상교류가 필요하게 된다.

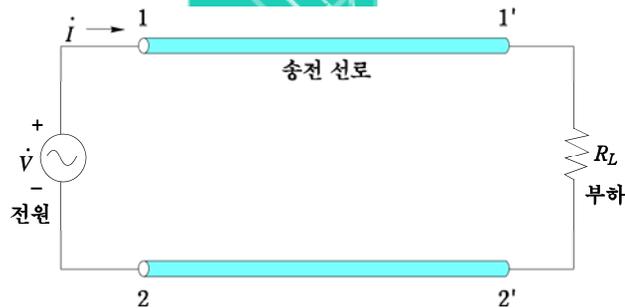


그림 2.25 단상 방식

그림 2.25는 단상 방식을 송전선로로 표현한 것이다.

전원으로부터 부하에 전력을 공급할 경우 송전선로의 저항에 의해 전압강하가 발생하며, 부하에 전압이 감소한 형태로 전달된다. 또한 송전선로에 저항에 의한 전력손실도 발생하게 된다. 이러한 공급방식의 송전선로를 단상송전선로라 한다.

(2) 3상이란?

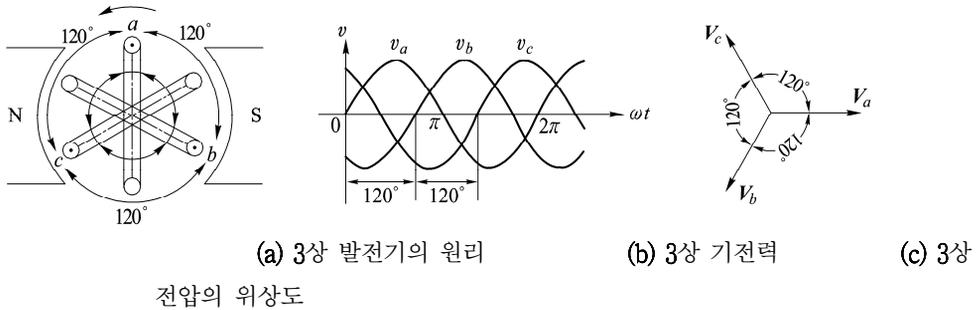


그림 2.26 3상 교류발전기의 원리와 파형

주파수는 같으나 위상이 다른 여러 기전력이 같은 회로계 내에 동시에 존재하는 교류 방식을 다상교류방식(polyphase system)이라고 하며, 이와 같은 기전력을 다상교류 기전력이라 한다. n 개의 기전력이 존재하는 n 상 방식에 있어서 n 개의 다상기전력의 크기가 서로 같고, 또 인접하고 있는 각 기전력 사이의 위상차가 같을 때, 이 방식을 대칭 다상방식이라고 하며, 그렇지 않을 때를 비대칭 다상방식이라고 한다.

여기서, $n = 3$ 인 방식을 3상 교류 방식이라 한다.

3상 발전기는 3개의 권선을 공간적으로 120° 간격으로 배치하여 회전자에 감은 구조로 되어 있다. 회전자가 균일 자장 내에서 시계 반대방향으로 일정속도로 회전하면 각 권선의 양 단에는 그림 2.26(b)와 같이 크기가 같고 120° 의 위상차를 갖는 교류 정현파 v_a, v_b, v_c 가 발생한다. 이 3개의 단상전압을 일컬어 3상 기전력 또는 3상 전압이라 하며 순시값 표현은 다음과 같다.

$$v_a = V_m \sin \omega t$$

$$v_b = V_m \sin (\omega t - 120^\circ)$$

$$v_c = V_m \sin (\omega t - 240^\circ)$$

페이저로 나타내면

$$\mathbf{V}_a = V \angle 0^\circ, \mathbf{V}_b = V \angle -120^\circ, \mathbf{V}_c = V \angle -240^\circ$$

로 되며 페이저도는 그림 2.26(c)와 같이 나타내며 상순은 위상차에 따라 시계방향으로 a-b-c로 정하는 것이 일반적이다.

이와 같이 기전력의 크기가 같고 120° 의 위상차를 갖는 3상 기전력을 평형 3상전원이라 한다. 평형 3상 전원에서는 페이저도에서와 같이 3상 전원을 합하면 0이 된다.

$$V_a + V_b + V_c = 0$$

즉, 전기는 벡터라는 공간에서 표현하므로 실제 각상의 220[V]의 전압이 존재하더라도 이를 하나로 합하면 0이 된다. 따라서 중성점이 생기며 중성점의 전위는 평형인 경우는 0이 된다.



전기스쿨

국가기술자격 취득과 실무를 위한

전기기사 산업기사 실기

핵심정리편

제1판

인쇄 / 2017년 5월 10일
발행 / 2017년 5월 10일

저자 / 김 대 호
펴낸이 / 강 명 아

펴낸곳 / 도서출판 스카이미디어북스

주소 / 서울시 서초구 효령로 41(방배동)
대표전화 / 02-594-3328
팩스 / 02-6442-6402
등록번호 / 제2015-000219호

값 / 비매품

이 책의 일부 또는 전부를 발행인의 승인문서 없이 사진 복사 및 정보 재생 시스템을 비롯한
다른 수단을 통해 복사 및 재생하여 이용할 수 없습니다.

저자와의 협의에
따라
인지생략