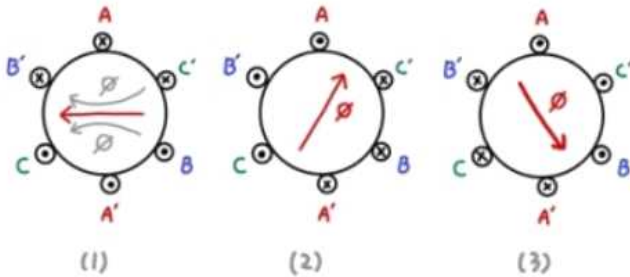
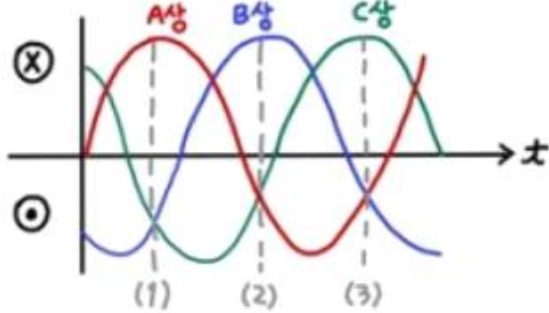


서울공업고등학교		WORKBOOK		학년 반 번호	
전기전자과		유도전동기 원리와 구조		성 명	

유도전동기 원리

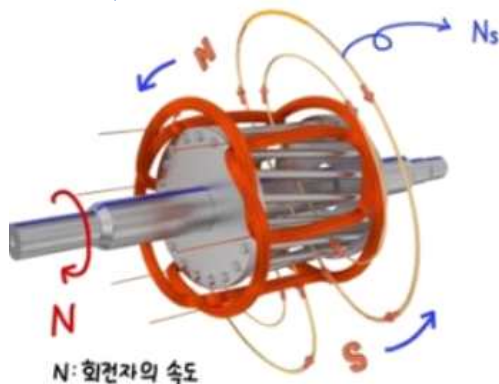


(1) 유도전동기 회전원리

- 전자원 방위 (아라고의 원판)
: 자석의 방향대로 원판이 따라서 회전한다

- 회전 자기장 발생
 - 3상전류를 흘려주면
 - 동속도로 회전하는 회전자계 발생
 - 회전자계에 의해서 유도전류가 만들어짐

회전속도 = 회전자속도



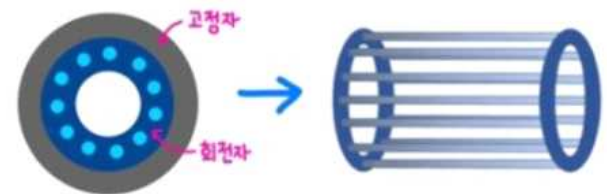
유도전동기 구조

(1) 유도전동기 구조

- 고정자
 - 철심 : 귀속강판 성층
 - 권선 : 등근선, 평각선
- 회전자
 - 철심
 - 권선 : 농형 / 권선형 (회전자 종류 구분)

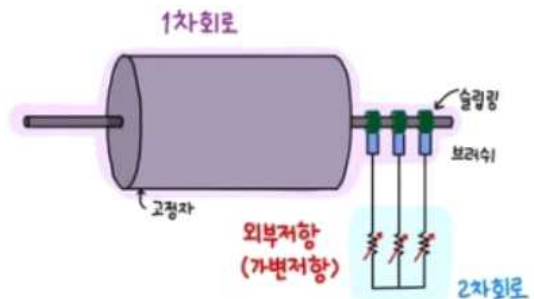
(2) 회전자 권선 종류에 따른 구분

① 농형 유도 전동기



- 구조가 간단. 보수용이
- 효율이 양호, 속도제어 불가능 (저항이 정해짐)

② 권선형 유도 전동기



- 기동토크가 크다
- 2차 회로에 저항을 삽입하여 속도조절이 가능하다
 - 비례속도가 가능하다
- 농형에 비해 구조가 복잡하고 효율이 나쁨.



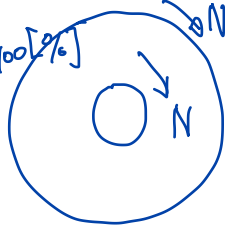
유도 전동기의 속도와 슬립

① 슬립 : 고정자 회전자계와 회전자의 상대속도.

$$s = \frac{\text{동기속도} - \text{회전자속도}}{\text{동기속도}} \times 100[\%]$$

$$= \frac{N_s - N}{N_s} \times 100$$

회전속도



- 정지 상태 : $N = 0 \rightarrow s = 1$

- 동기속도 로 회전 : $N = N_s \rightarrow s = 0$

- 역회전 시 슬립 : $s = \frac{N_s - (-N)}{N_s} \times 100[\%]$

② 동기속도(N_s) : 고정자 회전자계가 회전하는 것

$$N_s = \frac{120f}{P} \text{ [rpm]}$$

f : 주파수

P : 극수 ← 회전자

③ 회전속도(N) : 회전자가 회전하는 것

$$N = (1 - s)N_s = (1 - s) \frac{120f}{P} \text{ [rpm]}$$

④ 슬립의 범위

- 정회전 ($0 < s < 1$)

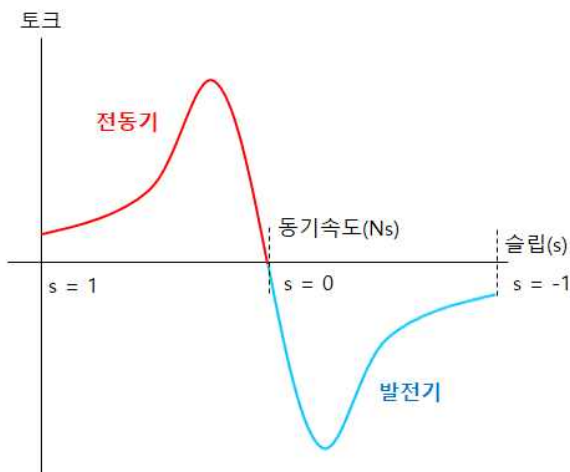
정지 $N = 0 \rightarrow s = 1$

회전 $N = N_s \rightarrow s = 0$

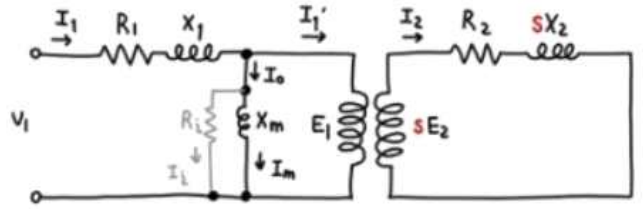
- 역회전 ($1 < s' < 2$)

정지 $N = 0 \rightarrow s' = 1$

회전 $N = -N_s \rightarrow s' = 2$



유도 전동기의 유기기전력 (정지시-회전시 관계)



① 회전자 정지 시

$$E_1 = 4.44kw_1f_1N_1\Phi_1$$

$$E_2 = 4.44kw_2f_2N_2\Phi_2$$

$$f_1 = f_2$$

$$\Phi_1 = \Phi_2$$

$$a = \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

② 회전자 회전 시

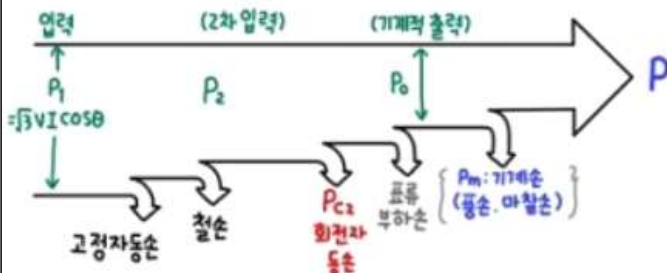
$$E_1 = 4.44kw_1f_1N_1\Phi_1$$

$$E_{2s} = 4.44kw_2sf_2N_2\Phi_2 = sE_2$$

③ 정지 시 - 회전 시 관계

주파수	정지시	
	회전시	
기전력	정지시	
	회전시	
리액턴스	정지시	
	회전시	
권수비 (변압기)	정지시	
	회전시	

유도 전동기의 손실과 효율



< 전력 변환도 >

① 1차 입력(= P_1 [W]=고정자입력)

② 1차 동손(=고정자 동손)

③ 2차 입력(=회전자 입력, 공극출력)

$$P_2 = \quad [W]$$

④ 2차 동손(=회전자 동손)

$$P_{c2} = \quad [W]$$

⑤ 유효출력

$$P_o = \quad [W]$$

(기계적 출력 P_o , 기계적 손실 P_m 은 무시)

유도 전동기의 손실과 효율

⑥ 2차 효율

$$\eta_2 = \frac{\text{2차 출력}}{\text{2차 입력}} =$$

⑦ 2차 입력 : 2차 동손 : 2차 효율

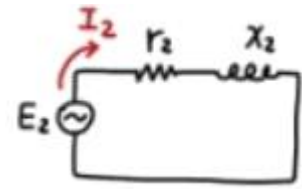
$$= P_2 : P_{c2} : P_o$$

=

유도 전동기의 회전자 전류

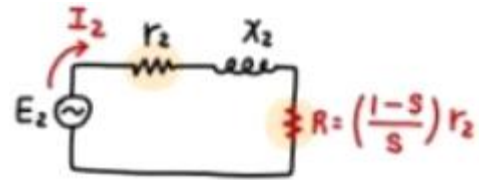
(1) 정지시

$$I_2 = \frac{E_2}{r_2 + jx_2} [A]$$



(2) 회전시(운전시)

$$\begin{aligned} I_2' &= \frac{E_2'}{r_2 + jx_2} = \frac{sE_2}{r_2 + jsx_2} = \frac{E_2}{\frac{r_2}{s} + jx_2} \\ &= \frac{E_2}{r_2 + jx_2 + \frac{r_2}{s} - r_2} = \frac{E_2}{r_2 + jx_2 + R} \end{aligned}$$



(3) 등가 부하저항 : $R =$

(4) 2차 역률 : $\cos\theta_2 =$

(5) 전체효율

$$\eta = \frac{\text{출력}}{\text{입력}} \times 100 =$$

(6) 기계적 출력

$$P_o =$$

