

# 9장 교류



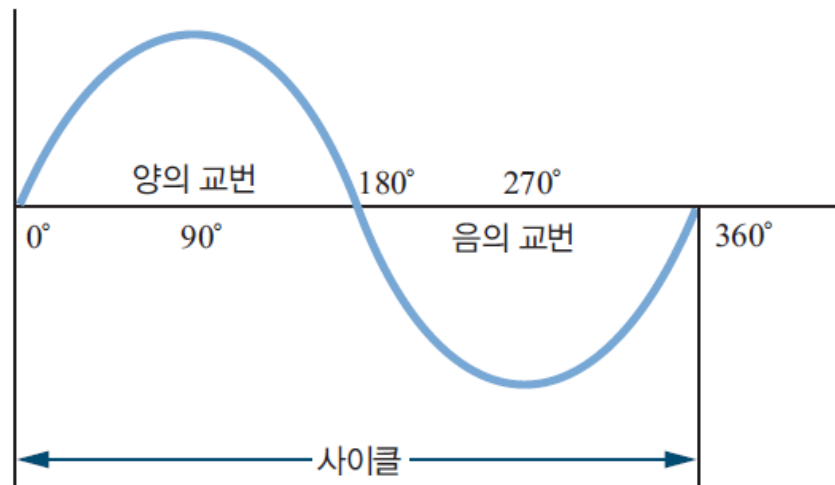
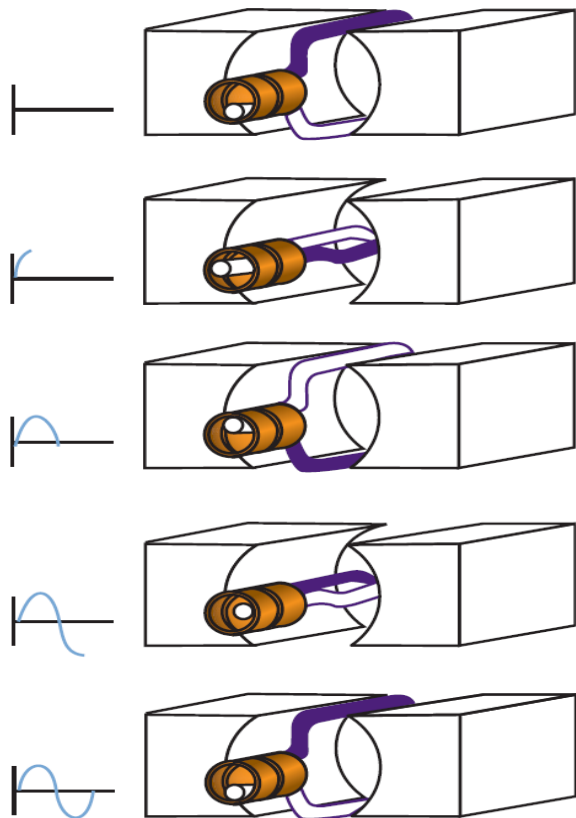
### ▶ 교류 발전기

- 기계 에너지를 전기 에너지로 변환한다.
- 교류기라고도 부른다
- 전자 유도의 원리를 이용하여 교류 전압을 발생하는 것

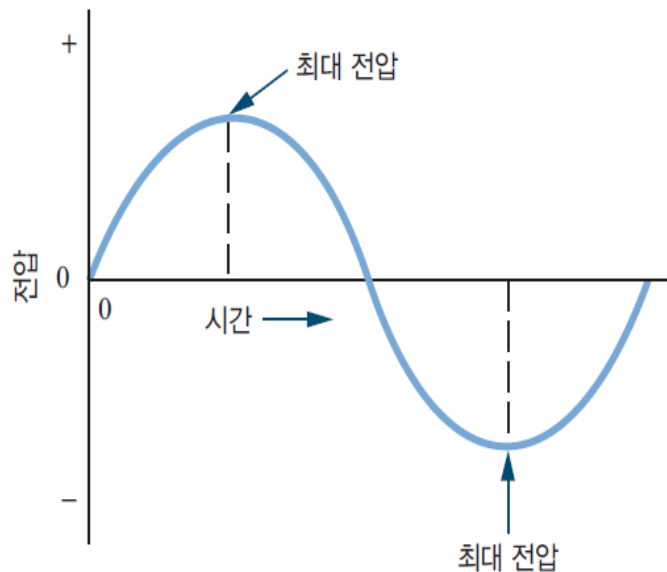
## 9-1 교류의 발생

- 한 번의 완전한 회전을 통해 이동하는 교류(AC) 발전기의 매 시간을 1사이클이라고 부른다
- 1사이클의 두 반쪽을 교번이라고 한다
- 양의 교번은 양극을 갖는 출력을 발생하며, 음의 교번은 음극을 갖는 출력을 발생
- 1초당 1사이클을 헤르츠(Hz)
- 교류 발전기에서 발생하는 파형을 정현파 또는 사인파라고 한다
- 정현파는 가장 기초적이고 모든 교류 파형에 널리 사용
- 전압 및 전류는 모두 정현파 형태로 존재

## 9-1 교류의 발생



## 9-1 교류의 발생



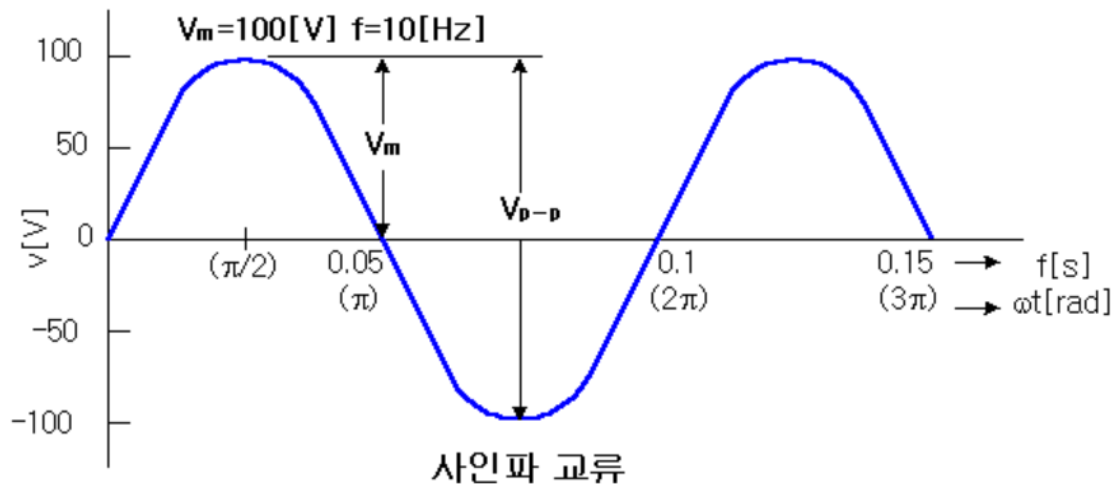
- 정현파의 첨두값은 파형에서 최대의 진폭을 갖는 점의 절대값
- 첨두-첨두값은 두 첨두(최대값) 사이의 수직 거리를 나타낸다
- 첨두-첨두값은 각 첨두의 절대값을 더해서 구할 수 있다

교류 파형의 가장 기본적인 정현파 파형.

## 9-2 교류값

▶ 교류의 순시값  $i(t)=I_{max}\sin(\omega t)$  [A]

- 임의의 순간의 전류 / 전압값



$$i(t)=100\sin(20\pi t)$$

### ▶ 교류의 평균값

- 한 주기 동안의 전류 / 전압값을 주기로 나누어 구한 평균값

$$I_{AV} = \frac{1}{T} \int_0^T |i(t)| dt = \frac{2}{\pi} I_{max} = 0.637 I_{max} [A]$$

### ▶ 교류의 실효값

- 임의의 저항에 대해 직류가 발생하는 열과 동일한 열을 발생하는 교류의 양
- rms값이라고도 한다
- 정현파의 실효값이 첨두값의 0.707배와 같다

$$I^2 RT = \int_0^T i(t)^2 R dt$$
$$I = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{max} = 0.707 I_{max} [A]$$

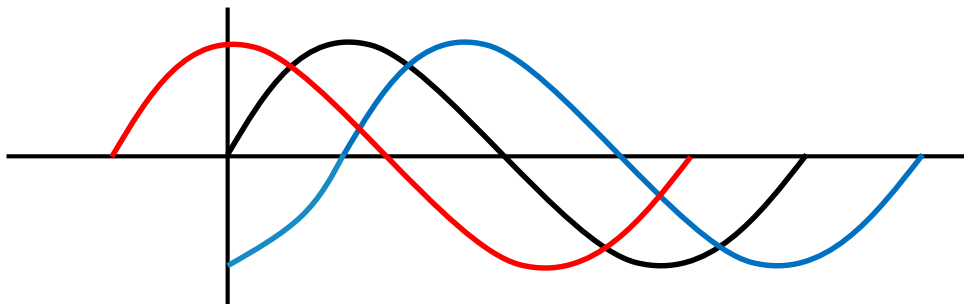
$$E_{rms} = 0.707 E_p$$

$E_{rms}$  = rms 또는 실효전압 값  
 $E_p$  = 한 교번의 최대 전압

$$I_{rms} = 0.707 I_p$$

$I_{rms}$  = rms 또는 실효전류 값  
 $I_p$  = 한 교번의 최대 전류

### ▶ 교류의 표시법



1) 정지 벡터법

$$i(t) = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$i_1(t) = I_{max} \sin(\omega t + \theta)$$

$$i_2(t) = I_{max} \sin(\omega t - \theta)$$

2) 극 형식법

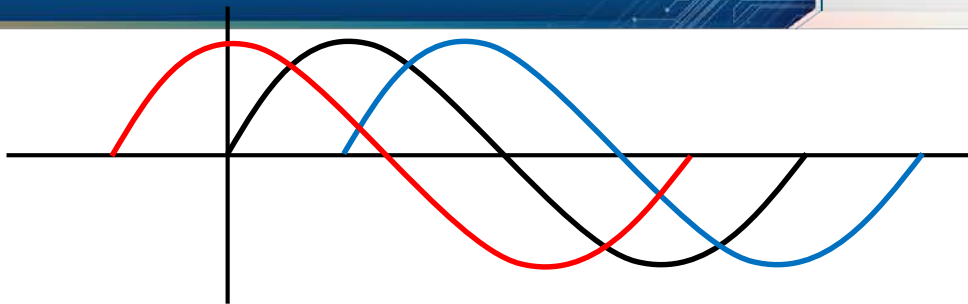
$$i(t) = I_{max} \angle 0$$

$$i_1(t) = I_{max} \angle \theta$$

$$i_2(t) = I_{max} \angle -\theta$$

## 9-2 교류값

### ▶ 교류의 표시법



3) 지수함수법

$$i(t) = I_{max} e^{j0}$$

$$i_1(t) = I_{max} e^{j\theta}$$

$$i_2(t) = I_{max} e^{-j\theta}$$

5) 복소수법

$$i(t) = 0$$

$$i_1(t) = a + jb$$

$$i_2(t) = a - jb$$

4) 삼각함수법

$$i(t) = I_{max} (\cos 0 + j \sin 0)$$

$$i_1(t) = I_{max} (\cos \theta + j \sin \theta)$$

$$i_2(t) = I_{max} (\cos \theta - j \sin \theta)$$

### ▶ 주파수(frequency)

- 특정 주기의 시간에서 발생하는 사이클의 수
- 정현파의 주기는 주파수에 반비례
- 주파수가 높으면 높을수록, 주기는 더 짧아진다.
- 정현파의 주파수와 주기의 관계

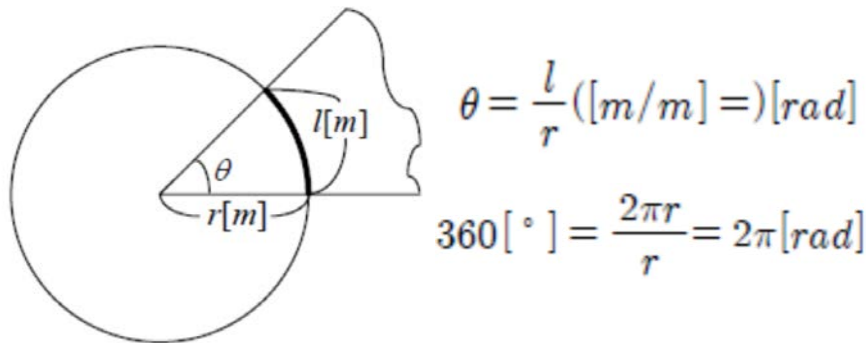
$$f = \frac{1}{t}$$

f = 주파수

t = 주기

## 9-2 교류값

### ▶ 호도법



$$\frac{l}{t} = r \frac{\theta}{t} = r\omega$$

$$\omega = 2\pi f \text{ (각속도)}$$

1라디안(약 57.3°)은 원의 반지름과 길이가 같은 호가 대하는 중심각의 크기로 정의된다.

### ▶ 비정현파(non sinusoidal)

- 정현파(사인파) 이외의 다른 파형
- 특별히 설계된 전자 회로로 파형을 만들 수 있다

### ▶ 구형파

- 양과 음의 교번이 사각형 모양으로 교번하는 파형
- 기본 주파수와 모든 홀수 고조파\*로 만들어진다



### ▶ 펄스 폭(pulse width)

- 주기의 절반과 같다

\*고조파(harmonics): 기본 주파수의 정수 배인 더 높은 주파수를 갖는 정현파