

1 삼상 교류 전압(또는 전류) 정의

진폭이 같고 위상차가 120° 인 세 개의 싸인파를 다음과 같이 둡니다.

$$\begin{aligned}v_1 &= V \sin(\omega t) \\v_2 &= V \sin(\omega t + 120^\circ) \\v_3 &= V \sin(\omega t - 120^\circ)\end{aligned}$$

우리가 증명할 것:

$$v_1 + v_2 + v_3 = 0$$

2 삼각함수 공식 사용

다음 덧셈 공식을 사용합니다.

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

그리고

$$\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}, \sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

3 각각 전개

두 번째 파형

$$\begin{aligned}\sin(\omega t + 120^\circ) &= \sin \omega t \cos 120^\circ + \cos \omega t \sin 120^\circ \\&= -\frac{1}{2} \sin \omega t + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \omega t\end{aligned}$$

세 번째 파형

$$\begin{aligned}\sin(\omega t - 120^\circ) &= \sin \omega t \cos 120^\circ - \cos \omega t \sin 120^\circ \\&= -\frac{1}{2} \sin \omega t - \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \omega t\end{aligned}$$

4 세 개를 모두 더하기

$$\begin{aligned} v_1 + v_2 + v_3 &= V[\sin \omega t \\ &+ \left(-\frac{1}{2}\sin \omega t + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos \omega t\right) \\ &+ \left(-\frac{1}{2}\sin \omega t - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos \omega t\right)] \end{aligned}$$

정리하면,

◆ sin 항

$$\sin \omega t - \frac{1}{2}\sin \omega t - \frac{1}{2}\sin \omega t = 0$$

◆ cos 항

$$\frac{\sqrt{3}}{2}\cos \omega t - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos \omega t = 0$$

5 최종 결론

$$\boxed{v_1 + v_2 + v_3 = 0}$$

👉 모든 시간 t 에 대해 항상 0 입니다.