

## พารามิเตอร์ของรูปคลื่นไซน์

แรงดันไฟฟ้าที่เกิดจากเครื่องกำเนิดซึ่งใช้หลักการของการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้านั้น จะพิจารณาเห็นว่า ณ ทุกๆ ขณะเวลา ค่าของแรงดันที่ได้จะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับมุมของไซน์ จากหลักการเบื้องต้นของตรีโกณมิติ เราสามารถที่จะนำมาใช้เขียนรูปคลื่นของไซน์ได้ ถ้าหากว่าเรานำวงกลมมาแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เท่า ๆ กัน แล้วเริ่มต้นพิจารณาที่แกนนอนก่อน จะเห็นว่า ค่าของมุมไซน์แต่ละมุมที่กระทำกับแกนนอนนั้น จะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับเส้นตั้งฉากที่ตั้งอยู่บนแกนนอนซึ่งถ่ายทอดมาจากเส้นรอบวงของวงกลมนั้นเอง

ส่วนค่าชั่วขณะของแรงดันที่มุม  $\theta$  ใด ๆ จะมีค่าเท่ากับ

$$e = E_{\max} \sin \theta \quad (2-1)$$

จากสมการที่ (2-1) จะเห็นว่าค่าของแรงดันที่ได้มีลักษณะเป็นรูปคลื่นไซน์ ซึ่งสมการดังกล่าวนี้เราสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกระแสไฟฟ้ากระแสสลับได้เช่นเดียวกันคือ

$$I = I_{\max} \sin \theta \quad (2-2)$$

ความเร็วเชิงมุมและความถี่เชิงมุม

$$\omega = 2\pi f \quad (2-3)$$

ในที่นี้  $\omega$  = ความเร็วเชิงมุมหรือความถี่เชิงมุม, rad / s

$\pi$  = 22/7 หรือ 3.14 (เป็นค่าคงที่)

$f$  = ความถี่, Hz

ความเร็วเชิงมุมคือมุมที่ถูกรัศมีของวงกลมเคลื่อนที่ผ่านไปในแต่ละวินาที ดังนั้น จะได้

$$\omega = \frac{\theta}{t} \text{ หรือ } \theta = \omega t \text{ หรือ } t = \frac{\theta}{\omega} \quad (2-4)$$

ในที่นี้  $\theta$  = มุม, rad

$\omega$  = ความเร็วเชิงมุม, rad / s

$t$  = เวลา, s

ค่าสูงสุดหรือค่ายอดคลื่นของรูปคลื่นไซน์

ค่าสูงสุดหรือค่ายอดคลื่นของรูปคลื่นไซน์ หมายถึง ขนาดสูงสุดทั้งด้านบวกและทางด้านลบเมื่อเปรียบเทียบกับแกนนอน (ที่แกนนอนขนาดเท่ากับศูนย์)

### ค่าจากยอดถึงยอดของรูปคลื่นซายน์

ค่าจากยอดถึงยอด (peak to peak value) ของคลื่นรูปซายน์เป็นผลรวมของขนาดรูปคลื่นทั้งในครึ่งไซ้เก็ลบวกและครึ่งไซ้เก็ลบ ซึ่งพิจารณาจากค่ายอดคลื่นทางด้านบวก (ครึ่งไซ้เก็ลบวก) มายังค่ายอดคลื่นทางด้านลบ (ครึ่งไซ้เก็ลบ)

### ค่าชั่วขณะใด ๆ ของรูปคลื่นซายน์

ค่าของซายน์ที่แสดงในเทอมของมุมนั้น เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมุมกับเวลา ซึ่งกำหนดให้มาดังสมการที่ (2-4) คือ

$$\theta = \omega t \quad (2-4)$$

เมื่อนำความสัมพันธ์นี้ไปประยุกต์เข้ากับสมการที่ (2-1) คือ  $e = E_{\max} \sin \theta$  ก็จะได้ค่าชั่วขณะใด ๆ ของแรงดันดังในรูปที่ 2.10 คือ

$$e = E_{\max} \sin \omega t \quad (2-5)$$

### ค่าเฉลี่ยของรูปคลื่นซายน์

$$E_{av} = \left( \frac{\sin 5^\circ + \sin 10^\circ + \sin 15^\circ + \dots + \sin 170^\circ + \sin 175^\circ + \sin 180^\circ}{36} \right)$$

$$E_{av} = E_{\max} \left( \frac{23.9036}{36} \right)$$

$$E_{av} = 0.636 E_{\max}$$

### ค่า rms ของรูปคลื่นซายน์

$$E_{rms} = E_{\max} \sqrt{\frac{\sin^2 5^\circ + \sin^2 10^\circ + \sin^2 15^\circ + \dots + \sin^2 170^\circ + \sin^2 175^\circ + \sin^2 180^\circ}{36}}$$

$$E_{rms} = E_{\max} \sqrt{\frac{18}{36}}$$

$$E_{rms} = 0.707 E_{\max}$$

### ฟอร์มแฟคเตอร์

ฟอร์มแฟคเตอร์ (form factor) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของรูปคลื่นซึ่งให้ค่าจำกัดความไว้ดังนี้คือ

$$\text{ฟอร์มแฟคเตอร์} = \frac{\text{ค่า rms}}{\text{ค่าเฉลี่ย}} = \frac{0.707 I_{\max}}{0.637 I_{\max}} = 1.11$$

### crest หรือพีคแฟคเตอร์

crest หรือพีคแฟคเตอร์ (crest to peak factor) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ยอดคลื่น ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้  
คือ

$$\text{crest แฟคเตอร์} = \frac{\text{ค่าสูงสุด}}{\text{ค่า rms}} = \frac{I_{\max}}{0.707 I_{\max}} = 1.414$$

แบบฝึกหัดหลังการเรียนการสอนเพิ่มเติม หน่วยที่ 2  
เรื่อง พารามิเตอร์ของรูปคลื่นไซน์

ปัญหาโจทย์

1. ค่าสูงสุดหรือค่ายอดคลื่นของรูปคลื่นไซน์ หมายถึง ?
2. ค่าจากยอดถึงยอดของรูปคลื่นไซน์ หมายถึง ?
3. ค่าเฉลี่ยของรูปคลื่นไซน์ หมายถึง ?
4. ค่า rms ของรูปคลื่นไซน์ หมายถึง ?
5. ฟอรัมแฟคเตอร์ หมายถึง ?
6. พิกแฟคเตอร์ หมายถึง ?
7. เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟสลับเครื่องหนึ่ง สามารถจ่ายแรงดันรูปคลื่นไซน์ออกมาได้เท่ากับ 4.5

$V_{\text{rms}}$  , 500 Hz จงหา

(ก) ค่าสูงสุด

(ข) ค่าเฉลี่ย

(ค) ค่าชั่วขณะที่เวลา 0.5 ms , 2.3 ms และ 3.75 ms หลังจากเวลา  $t_0$