

เฟสเซอร์และ จำนวนเชิงซ้อน

เนื้อหา

- 1. เฟสเซอร์
- 2. จำนวนเชิงซ้อน

เฟสเซอร์ (Phasor)

ปริมาณทางฟิสิกส์มี 2 ประเภท

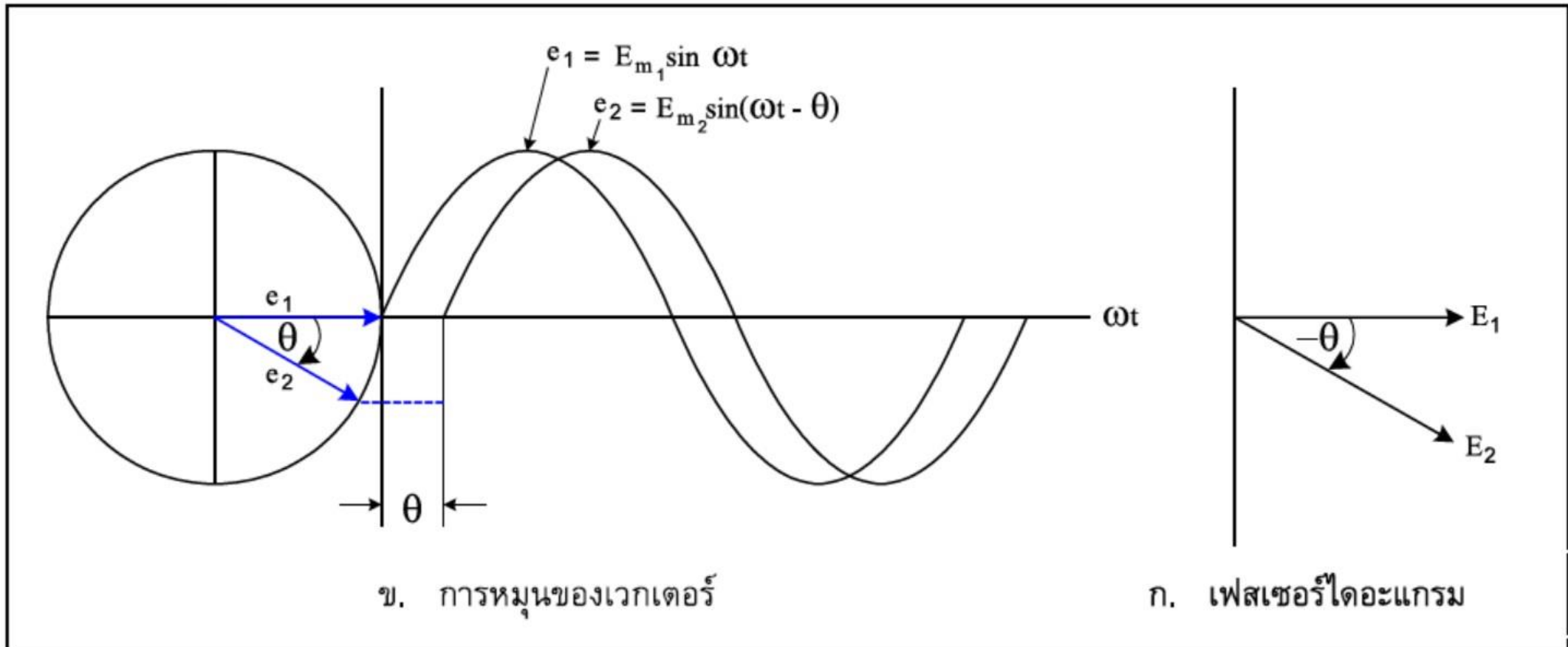
- สเกลาร์ คือ ปริมาณที่มีขนาดอย่างเดียว
- เวกเตอร์ คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง

เฟสเซอร์ (Phasor)

คือ ปริมาณเวกเตอร์หมุนด้วยความเร็วเชิงมุม
ใช้แทนขนาดทิศทางของแรงดันและกระแสไฟฟ้าของไฟสลับ

เฟสเซอร์ไดอะแกรม

คือ การเขียนแผนภาพเฟสเซอร์จากรูปคลื่น



มุมเฟส

คือ ระยะทางเชิงมุมชั่วขณะของการหมุนเวกเตอร์ของปริมาณไฟฟ้า
กระแสลับ

มุมต่างเฟส

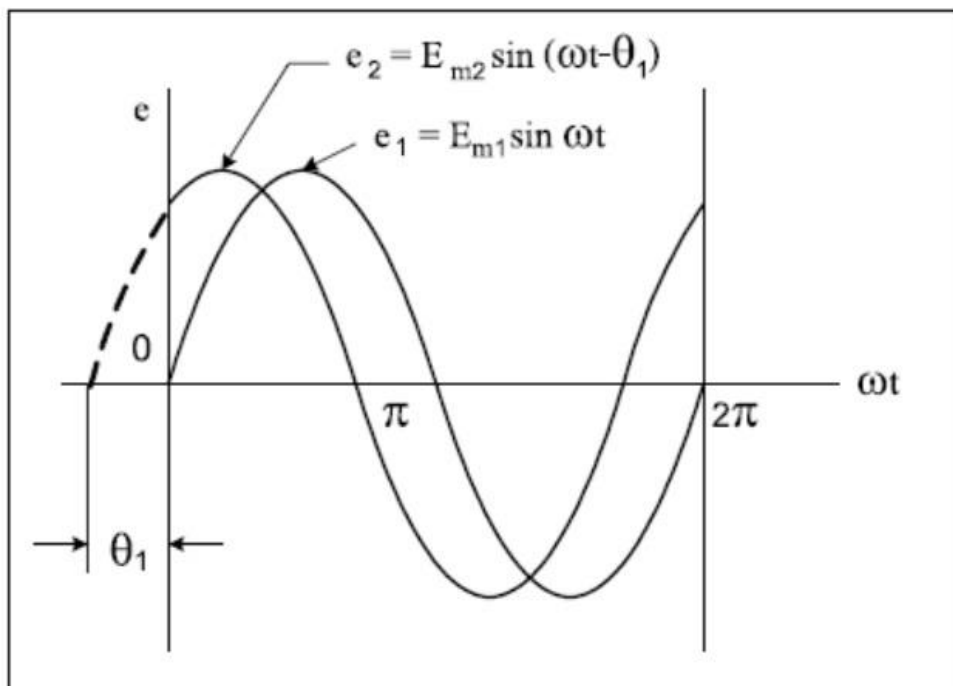
คือ การเปรียบเทียบมุมเฟสของรูปคลื่นไซน์รูปหนึ่งกับรูปคลื่นไซน์รูปอื่น โดย
เปรียบเทียบที่สภาวะเดียวกัน

ลักษณะสภาวะของเฟส

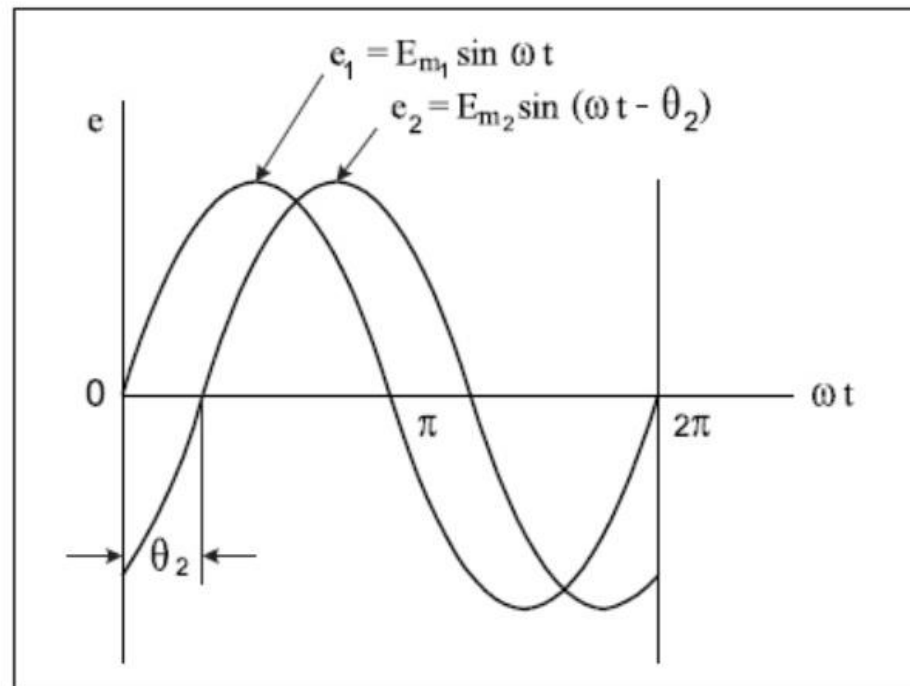
การร่วมเฟส หมายถึง รูปคลื่น 2 รูปคลื่นเกิดขึ้นพร้อมกันในเวลาเดียวกัน และ
ระยะทางเชิงมุมเท่ากัน

การต่างเฟส หมายถึง รูปคลื่น 2 รูปคลื่นเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน ซึ่งมีระยะทางเชิงมุมไม่
เท่ากันที่เวลา

การต่างเฟส



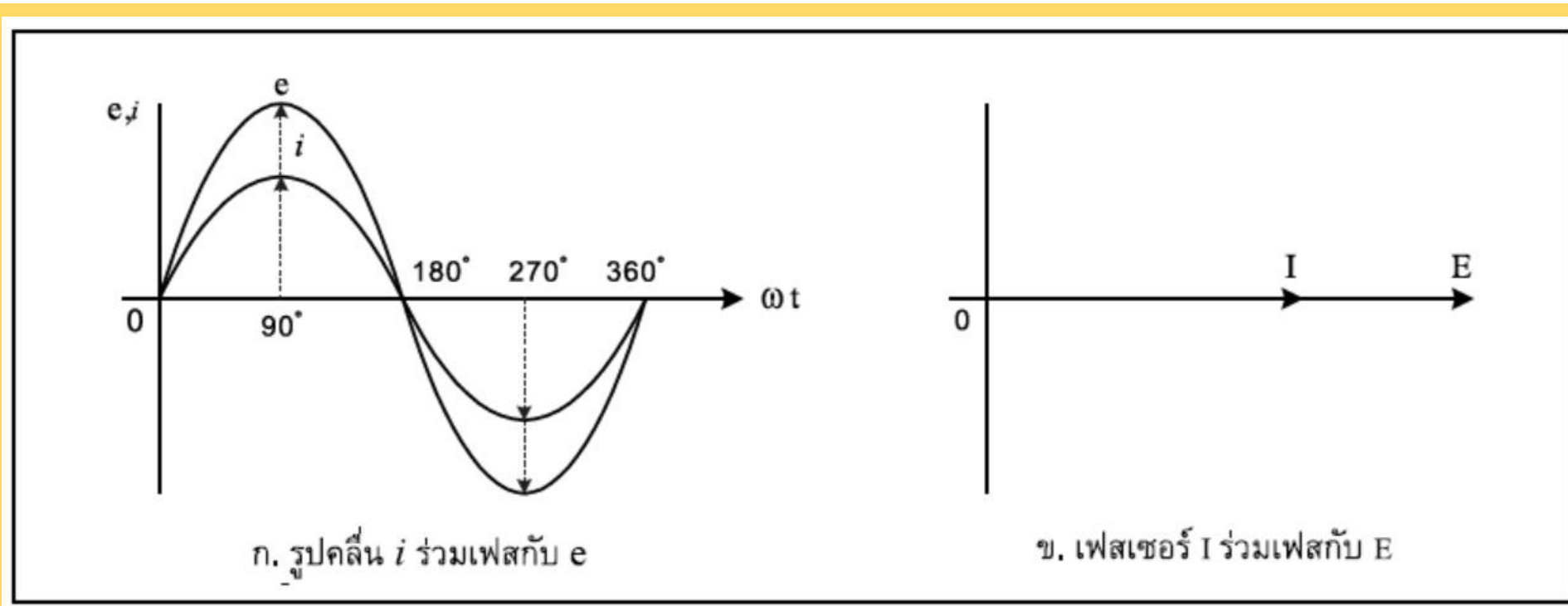
1. การนำหน้า



2. การล้าหลัง

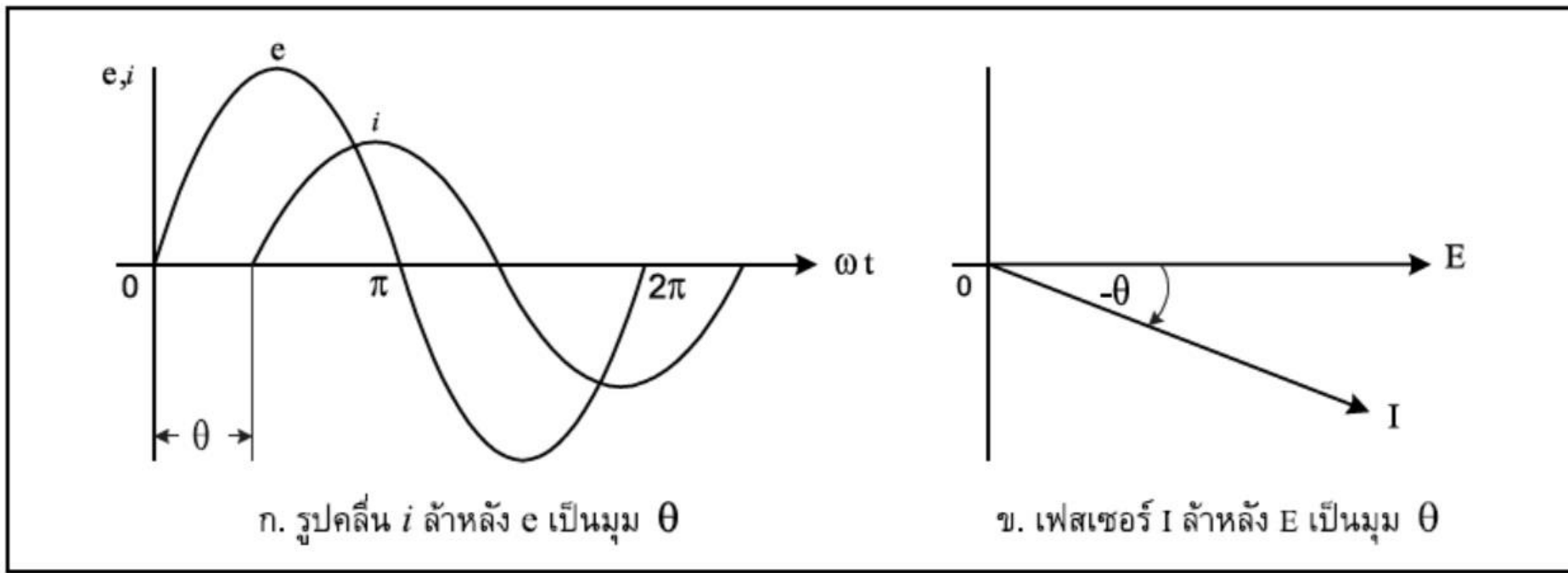
ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระหว่างแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

1. กระแสไฟฟ้าร่วมเฟสกับแรงดันไฟฟ้า



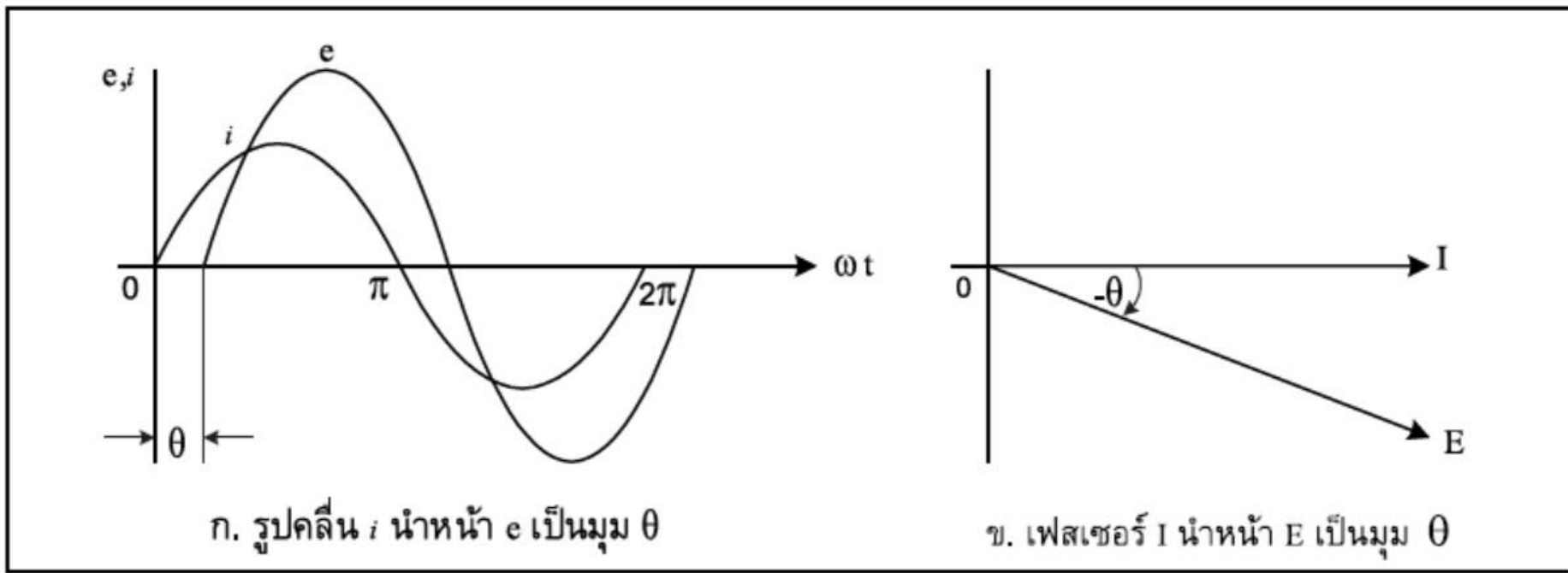
ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระหว่างแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

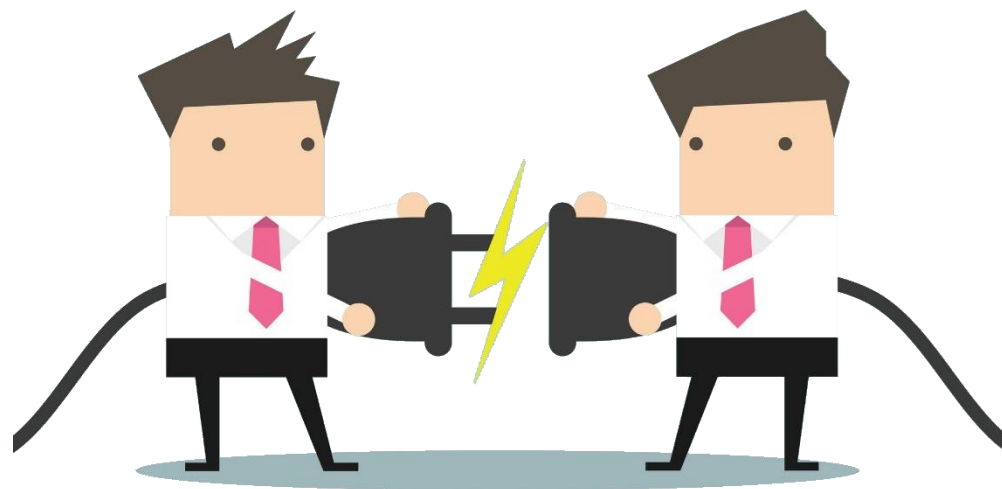
2. กระแสไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงล่าช้าหลังแรงดันไฟฟ้า



ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระหว่างแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

3. กระแสไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงก่อนแรงดันไฟฟ้า





จำนวนเชิงซ้อน

หมายถึง จำนวนที่ประกอบด้วยจำนวนจริงกับจำนวนจินตภาพ

จำนวนจริง

คือ จำนวนที่ทราบค่าว่ามีมากน้อยเท่าใด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

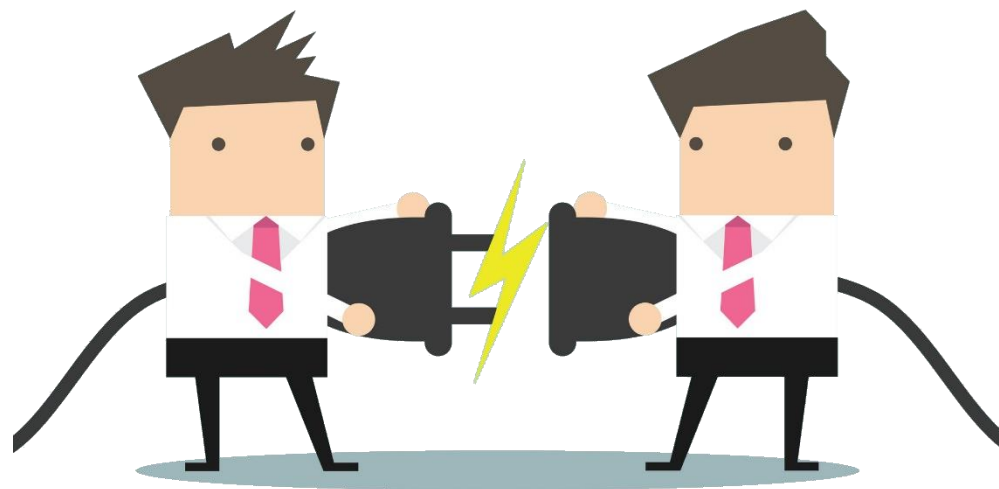
1. จำนวนตรรกยะ

คือ จำนวนที่ทราบค่าแน่นอนว่ามีค่ามากน้อยเท่าไร

2. จำนวนอตรรกยะ

คือ จำนวนที่ทราบค่าโดยประมาณ





จำนวนจินตภาพ

คือ จำนวนที่ไม่ทราบค่าว่ามีมากน้อยเพียงใด ได้แก่ ค่ารากที่สองของจำนวนจริงที่เป็นค่าลบ เรียกว่า
จำนวนจินตภาพบริสุทธิ์

รูปแบบจำนวนเชิงซ้อนมี 4 รูปแบบ คือ

รูปแบบแกนมุมฉาก

$$z = \pm x \pm jy$$

รูปแบบเชิงขั้ว

$$z = \pm r \angle \pm \theta$$

รูปแบบตรีโกณมิติ

$$z = \pm r (\cos \theta \pm j \sin \theta)$$

รูปแบบเอ็กโพเนนเชียล

$$z = re^{j\pm\theta}$$

การเปลี่ยนรูปแบบของจำนวนเชิงซ้อนให้อยู่ในรูปแบบใดแบบหนึ่ง



การคอนจูเกต

หมายถึง จำนวนเชิงซ้อนที่มีเครื่องหมายในส่วนของจำนวนจินตภาพตรงข้ามกับส่วนของจำนวนจินตภาพเดิม จำนวนเชิงซ้อนที่คอนจูเกตแล้ว จะเขียนแทนด้วย z^*

การคอนจูเกตของจำนวนเชิงซ้อนมี 4 รูปแบบ คือ

แบบแกนมุมฉาก

$$\begin{aligned} z &= x + jy , & z^* &= x - jy \\ z &= x - jy , & z^* &= x + jy \end{aligned}$$

แบบเชิงขั้ว

$$\begin{aligned} z &= r \angle \theta , & z^* &= r \angle -\theta \\ z &= r \angle -\theta , & z^* &= r \angle \theta \end{aligned}$$

การคอนจูเกตของจำนวนเชิงซ้อนมี 4 รูปแบบ คือ

แบบเอกซ์โพเนนเชียล

$$\begin{aligned} z &= re^{j\theta} , & z^* &= re^{-j\theta} \\ z &= re^{-j\theta} , & z^* &= re^{j\theta} \end{aligned}$$

แบบตรีโกณมิติ

$$\begin{aligned} z &= r(\cos\theta + j \sin\theta) , & z^* &= r(\cos\theta - j \sin\theta) \\ z &= r(\cos\theta - j \sin\theta) , & z^* &= r(\cos\theta + j \sin\theta) \end{aligned}$$

การบวก ลบ จำนวนเชิงซ้อน จะใช้รูปแบบ
แกนมุมฉาก หรือเรียกว่าเรกแทนกูลาร์
เท่านั้น

$$(z = \pm x \pm jy)$$

การคูณหาร จำนวนเชิงซ้อน จะใช้รูปแบบ
เชิงขั้วหรือโพลาร์ แบบเอกซ์โพเนนเชียล
และแบบแกนมุมฉาก

การใช้จำนวนเชิงซ้อนในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

ในการคำนวณหาค่าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่อยู่ในรูปของฟังก์ชันไซน์ จะมีความยุ่งยากและซับซ้อนมาก เนื่องจากสัญญาณไซน์เป็นปริมาณที่สัมพันธ์กับเวลา การแก้ปัญหายุ่งยากนี้ทำได้โดยการเขียนสัญญาณไซน์ให้อยู่ในรูปของเฟสเซอร์ และการรวมปริมาณต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับนั้น จะนำจำนวนเชิงซ้อนมาใช้