	ใบงานที่ 8	หน่วยที่ 5
	หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	สัปดาห์ที่ 11
	รหัสวิชา 20104-2003 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	เวลา 4 ชม.
ชื่องาน วงจร R – L ขนาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

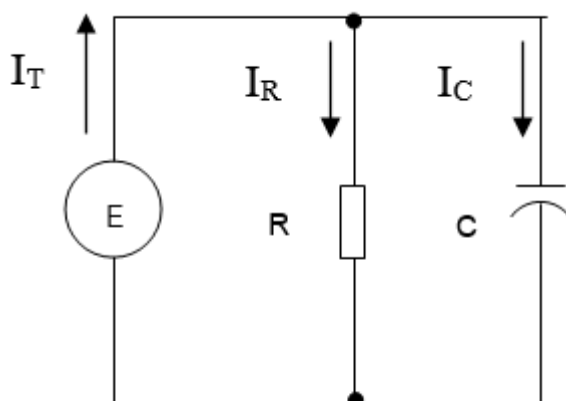
1. สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
2. สามารถเขียนรูปคลื่น แผนภาพเฟสเซอร์ได้
3. สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง
4. สามารถหามุมเฟสระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

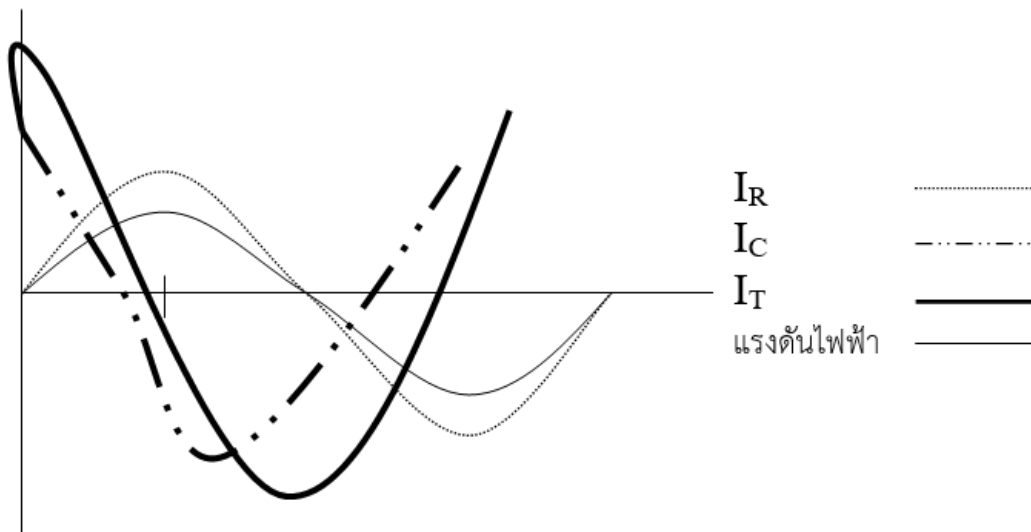
- | | |
|---|-----------|
| 1. ตัวต้านทาน 56Ω , $3.3\text{ K}\Omega$ | 1 ตัว |
| 2. ตัวเก็บประจุ $0.47\ \mu\text{F}$ | 1 ตัว |
| 3. มัลติมิเตอร์ | 1 ตัว |
| 4. ออสซิลโลสโคป | 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องกำเนิดสัญญาณ | 1 เครื่อง |

ทฤษฎี

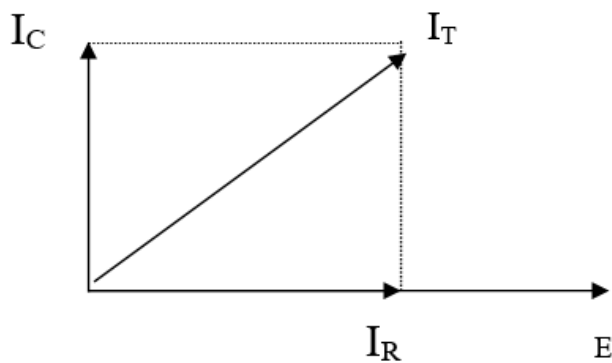
ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วยตัวต้านทานและตัวเก็บประจุต่อขนานกันนี้ ผลจะทำให้กระแส (I) ที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (I_R) จะอินเฟสกับแรงดันไฟฟ้า (E) และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเก็บประจุ (I_C) จะนำหน้าแรงดันไฟฟ้า (E) เป็นมุม 90 องศา ซึ่งผลของกระแสไฟฟ้าทั้งหมด I_T ได้จากกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (I_R) รวมกับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเก็บประจุ (I_C) ทางเฟสเซอร์ ซึ่งกระแสไฟฟ้านี้จะนำหน้าแรงดันไฟฟ้าเป็นมุม θ ซึ่งมุม θ นี้จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทาน และค่าความจุ และค่าความถี่ของแหล่งกำเนิดสัญญาณ



ก. ลักษณะวงจร



ข. ไดอะแกรมของรูปคลื่น



ค. แผนภาพเฟสเซอร์

รูปที่ 8.1 วงจร R-C ขนาน

จากวงจร สามารถหาความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า โดยนำเอากฎของโอห์มมาใช้ในการพิจารณา

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

จากกฎของโอห์มเมื่อแทนค่า

$$I_T = \frac{E}{Z} \quad , \quad I_R = \frac{E}{R} \quad , \quad I_C = \frac{E}{X_C} \quad \text{เมื่อ } X_C = (1/2\pi fC)$$

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X}\right)^2} \quad \text{หรือ} \quad Y = \sqrt{G^2 + B_C^2}$$

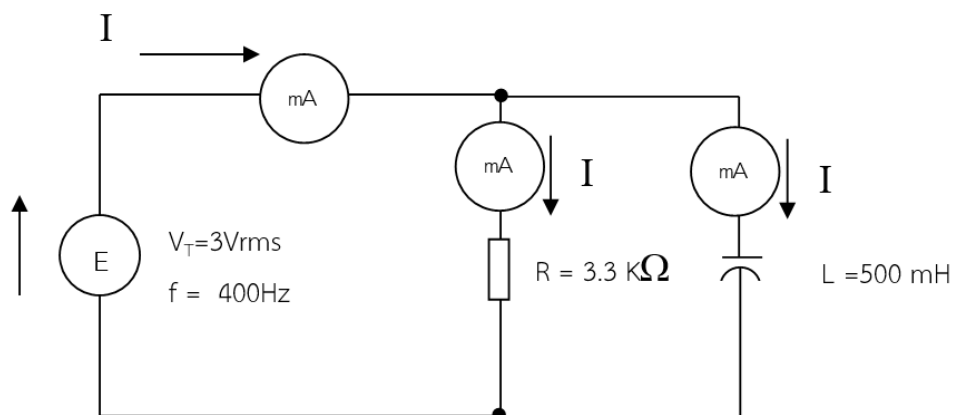
เมื่อ

$Y = (1 / Z)$ คือ ค่าแอดมิตแตนซ์

$G = (1 / R)$ คือ ค่าความนำ

$B_C = (1 / X_C)$ คือ ค่าอินดักทีฟซีสเซปแตนซ์

มุมต่างเฟส $\theta = \tan^{-1} \frac{B_C}{G}$ หรือ $\theta = \cos^{-1} \frac{G}{Y}$



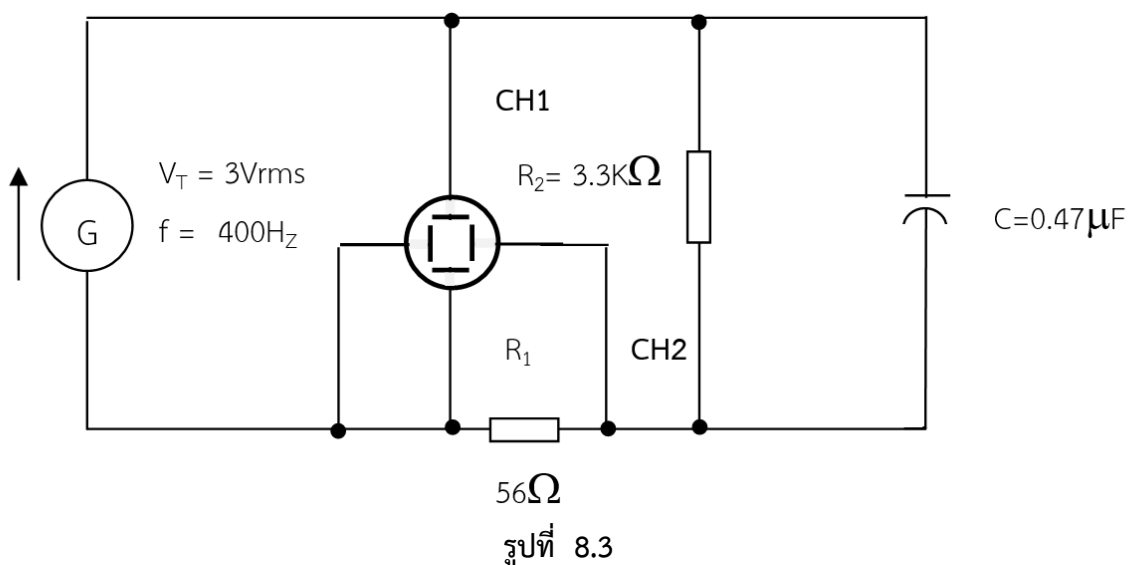
รูปที่ 8.2 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วยตัวต้านทานกับตัวเก็บประจุที่ขนานกัน

1. จากวงจรรูปที่ 8.2 ให้คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า (I_T) กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (I_R) และตัวเก็บประจุ (I_C) และมุมต่างเฟสระหว่างแรงดันกับกระแสไฟฟ้า θ ตามลำดับ บันทึกค่าที่คำนวณได้ลงในตารางที่ 8.1
2. ต่ วงจรตามรูปที่ 8.2 แล้วตรวจสอบความถูกต้องของวงจร
3. ตั้งความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณไว้ที่ 400Hz
4. ปรับขนาดของสัญญาณให้ได้แรงดัน 3 Vrms ขณะที่มีโพลต์ต่ออยู่ในวงจร
5. ตั้งมิเตอร์ย่านวัด AC mA วัดกระแส I_T, I_R, I_C บันทึกค่าที่ได้ลงในตารางที่ 8.1
6. นำผลที่ได้จากการวัด มาคำนวณหามุมต่างเฟส θ โดยใช้สมการ $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{I_C}{I_R} \right)$

	V_T	I_T	I_R	I_C	มุม θ
ค่าที่คำนวณได้					
ค่าที่ทดลองได้					
หน่วย	Vrms	mA	mA	mA	องศา

ตารางที่ 8.1

7. นำค่าที่ได้จากการทดลองไปเขียนเฟสเซอร์ไดอะแกรม โดยใช้แรงดันไฟฟ้าเป็นแกนอ้างอิง



8. ต่อดังตามรูปที่ 9.4 พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของวงจร

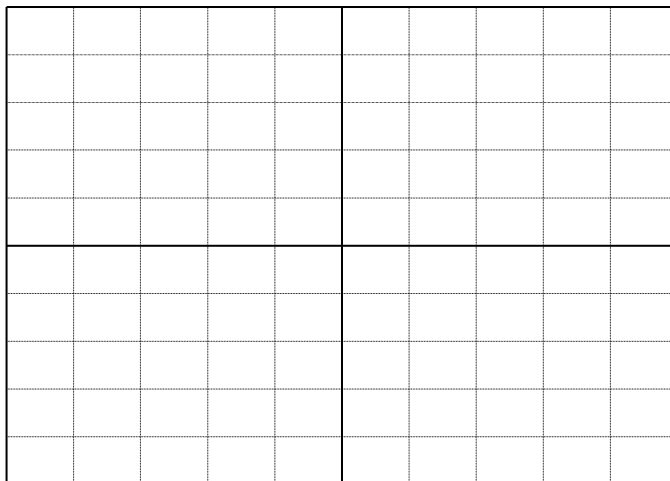
9. ตั้งความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณไว้ที่ 1 KHz

10. ปรับปุ่มต่าง ๆ ของออสซิลโลสโคปไว้ที่ตำแหน่ง ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| - SWEEP TIME หรือ TIME BASE | = 1 ms |
| - VOLT / DIV ของ CH1 | = 2 V |
| - VOLT / DIV ของ CH2 | = 20 mV |
| - VERT , MODE | = DUAL |
| - เลือกสัญญาณที่วัด | = AC หรือ DC |

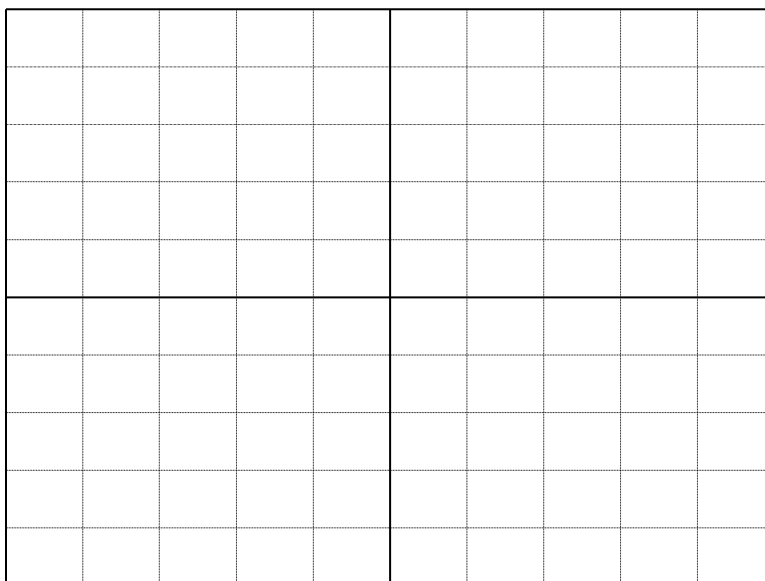
11. ปรับปุ่ม Position \longleftrightarrow (ซ้าย - ขวา) เพื่อเลือกตำแหน่งรูปคลื่นให้เหมาะสม

12. เขียนรูปคลื่นที่ได้จากออสซิลโลสโคปลงบนรูปที่กำหนดให้



รูปที่ 8.4

13. จากวงจรรูปที่ 9.4 กดปุ่ม X -Y จะทำให้รูปคลื่นเป็นแบบ Lissajous
14. จากรูปที่ได้ให้เขียนรูปคลื่นลงในรูปที่ 8.5



รูปที่ 8.5

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....