	ใบงานที่ 7	หน่วยที่ 5
	หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	สอนครั้งที่ 10
	รหัสวิชา 20104-2003 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	เวลา 4 ชม.
ชื่องาน วงจร R – L ขนาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

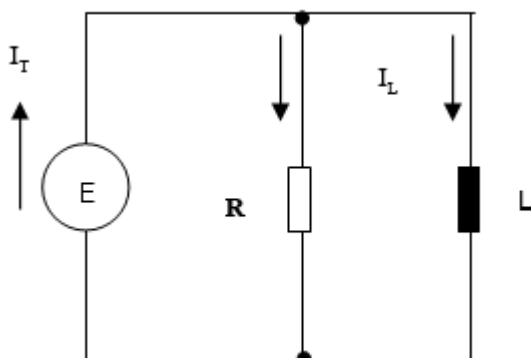
1. สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
2. สามารถเขียนรูปคลื่น แผนภาพเฟสเซอร์ได้
3. สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง
4. สามารถหามุมเฟสระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

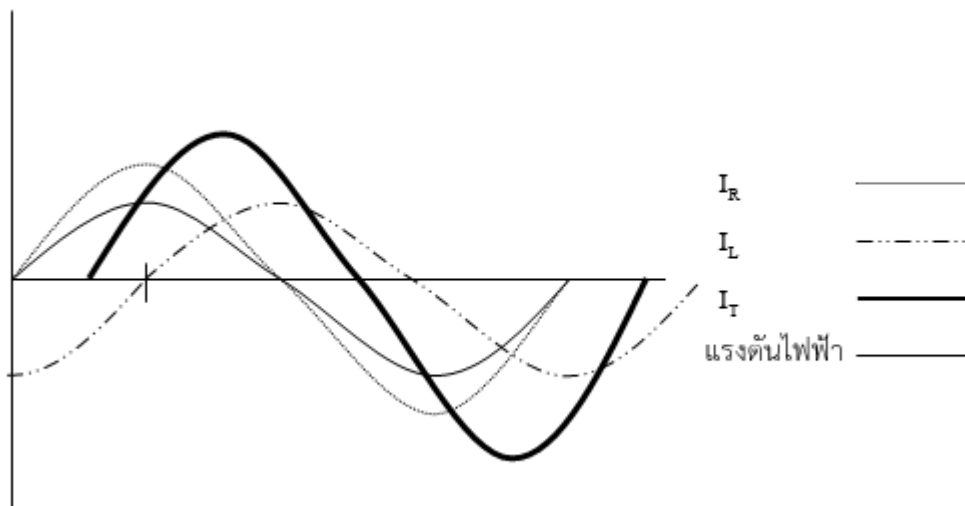
- | | |
|---|-----------|
| 1. ตัวต้านทาน 1Ω , 330Ω | 1 ตัว |
| 2. ขดลวดเหนี่ยวนำขนาด 23 mH | 1 ตัว |
| 3. มัลติมิเตอร์ | 1 ตัว |
| 4. ออสซิลโลสโคป | 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องกำเนิดสัญญาณ | 1 เครื่อง |

ทฤษฎี

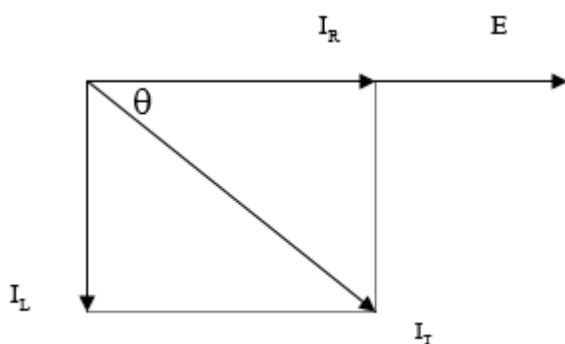
ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วยตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำที่ต่อขนานกันนี้ ผลจะทำให้กระแส (I) ที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (I_R) จะอินเฟสกับแรงดันไฟฟ้า (E) และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำ (I_L) จะล่าหลังแรงดันไฟฟ้า (E) เป็นมุม 90 องศา ซึ่งผลของกระแสไฟฟ้าทั้งหมด I_T ได้จากกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (I_R) รวมกับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำ (I_L) ทางเฟสเซอร์ ซึ่งกระแสไฟฟ้านี้จะล่าหลังแรงดันไฟฟ้าเป็นมุม θ ซึ่งมุม θ นี้จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทาน และค่าความเหนี่ยวนำ และค่าความถี่ของแหล่งกำเนิดสัญญาณ



ก. ลักษณะวงจร



ข. ไดอะแกรมของรูปคลื่น



ค. แผนภาพเฟสเซอร์

รูปที่ 7.1 วงจร R - L ขนาน

จากวงจร สามารถหาความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า โดยนำเอากฎของโอห์มมาใช้ในการพิจารณา

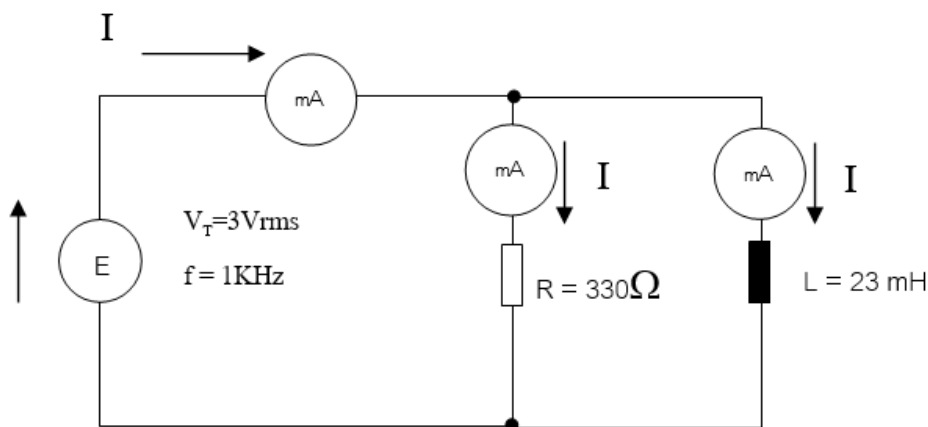
$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$$

จากกฎของโอห์มเมื่อแทนค่า

$$I_T = \frac{E}{Z} \quad , \quad I_R = \frac{E}{R} \quad , \quad I_L = \frac{E}{X_L} \quad \text{เมื่อ } X_L = (2\pi fC)$$

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

เมื่อ $Y = (1 / Z)$ คือ ค่าแอดมิตแตนซ์
 $G = (1 / R)$ คือ ค่าความนำ
 $B_L = (1 / X_L)$ คือ ค่าอินดักทีฟซีเซปแตนซ์
 มุมต่างเฟส $\theta = \tan^{-1} \frac{B_L}{G}$ หรือ $\theta = \cos^{-1} \frac{G}{Y}$



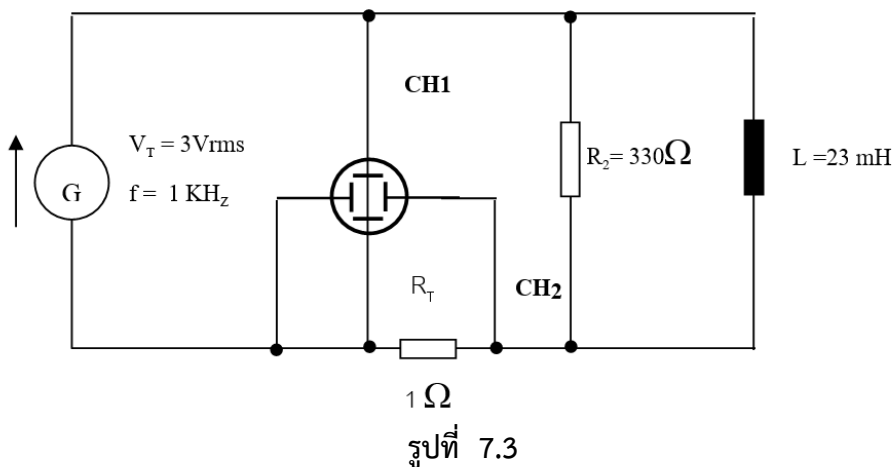
รูปที่ 7.2 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วยตัวต้านทานกับตัวเหนี่ยวนำที่ขนานกัน

1. จากวงจรรูปที่ 7.2 ให้คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า (I_T) กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (I_R) และตัวเหนี่ยวนำ (I_L) และมุมต่างเฟสระหว่างแรงดันกับกระแสไฟฟ้า θ ตามลำดับ บันทึกค่าที่คำนวณได้ลงในตารางที่ 8.1
2. ต้องวงจรตามรูปที่ 7.2 แล้วตรวจสอบความถูกต้องของวงจร
3. ตั้งความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณไว้ที่ 1 KHz
4. ปรับขนาดของสัญญาณให้ได้แรงดัน 3 Vrms ขณะที่มีโพลดต่ออยู่ในวงจร
5. ตั้งมิเตอร์ย่านวัด AC mA วัดกระแส I_T, I_R, I_L บันทึกค่าที่ได้ลงในตารางที่ 7.1
6. นำผลที่ได้จากการวัด มาคำนวณหามุมต่างเฟส θ โดยใช้สมการ $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{I_L}{I_R} \right)$

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

ตารางที่ 7.1

7. นำค่าที่ได้จากการทดลองไปเขียนเฟสเซอร์ไดอะแกรม โดยใช้แรงดันไฟฟ้าเป็นแกนอ้างอิง



8. ต่อดังวงจรตามรูปที่ 7.3 พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของวงจร

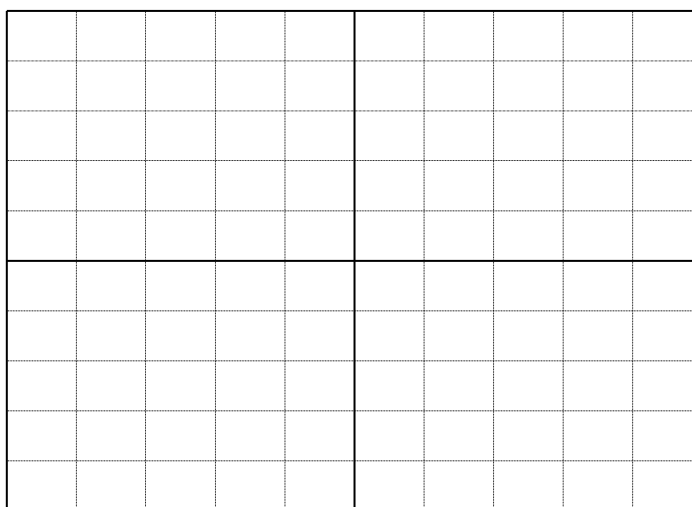
9. ตั้งความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณไว้ที่ 1 KHz

10. ปรับปุ่มต่าง ๆ ของออสซิลโลสโคปไว้ที่ตำแหน่ง ดังนี้

- SWEEP TIME หรือ TIME BASE = 0.2 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 7.4

13. จากรูป 7.4 แสดงวิธีการหาค่ามุมต่างเฟสของกระแสกับแรงดันทั้งวงจร

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....