	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 4
	หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	สอนครั้งที่ 8
	รหัสวิชา 20104-2003 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	เวลา 4 ชม.
ชื่องาน วงจร R – C อนุกรม		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

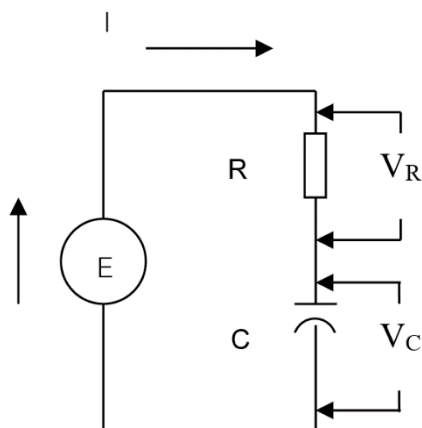
1. สามารถอธิบายคุณสมบัติของตัวต้านทาน กับตัวเก็บประจุ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้
2. สามารถเขียนรูปคลื่นเฟสเซอร์ได้
3. สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง
4. สามารถวัดแรงดัน และกระแสไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์

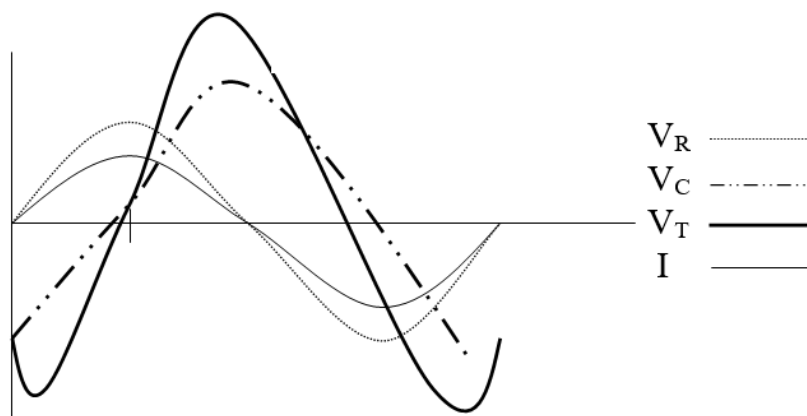
- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. ตัวต้านทาน 680Ω | 1 ตัว |
| 2. ตัวเก็บประจุ ค่า $0.47\mu\text{F}$ | 1 ตัว |
| 3. มัลติมิเตอร์ | 1 ตัว |
| 4. ออสซิลโลสโคป | 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องกำเนิดสัญญาณ | 1 เครื่อง |

ทฤษฎี

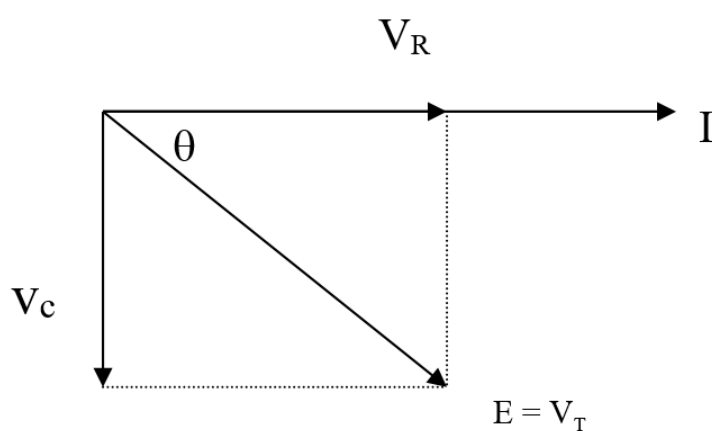
ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วยตัวต้านทานและตัวเก็บประจุที่ต่ออนุกรมกันนี้ ผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานจะอินเฟสกับกระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวเหนี่ยวนำจะล่าหลังกระแสไฟฟ้า เป็นมุม 90 องศา ซึ่งผลของแรงดันไฟฟ้าทั้งหมด V_T ได้จากแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานกับแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวเก็บประจุ ทางเฟสเซอร์ ซึ่งแรงดันไฟฟ้านี้จะนำหน้ากระแสไฟฟ้าเป็นมุม θ ซึ่งมุม θ นี้จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทาน และค่าความจุของตัวเก็บประจุ และค่าความถี่ของแหล่งกำเนิดสัญญาณ



ก. ลักษณะวงจร



ข. รูปคลื่น



ค. แผนภาพเฟสเซอร์

รูปที่ 5.1 วงจร R - C อนุกรม

จากวงจร

$$I = \frac{V}{Z}$$

แต่

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} (X_C/R) \quad \text{หรือ} \quad \theta = \cos^{-1} (R/Z)$$

$$X_C = 1/(2\pi fC)$$

$$V_R = IR$$

$$V_C = IX_C$$

$$V_T = E$$

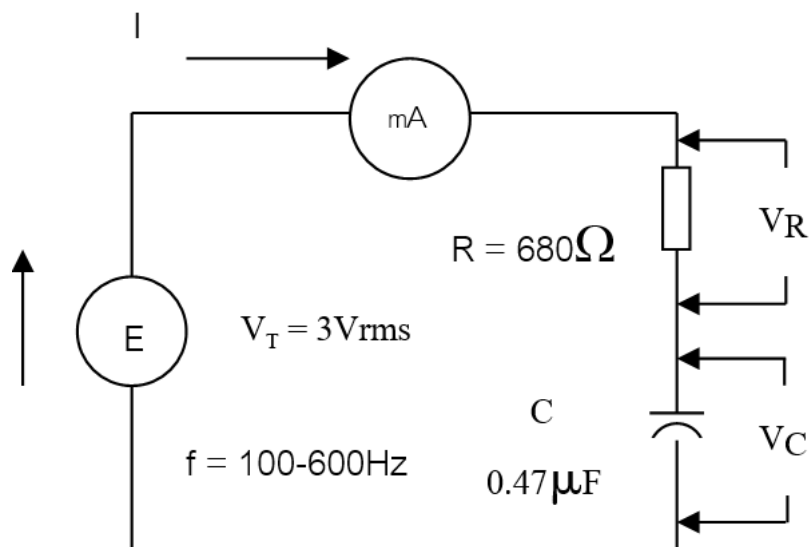
เมื่อ

Z = ค่าความต้านทานในวงจร (impedance)

R = ค่าความต้านทาน(Resistance)

X_C = อินดักทีฟรีแอกแตนซ์ (Inductive reactance)

θ = มุมต่างเฟสระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า



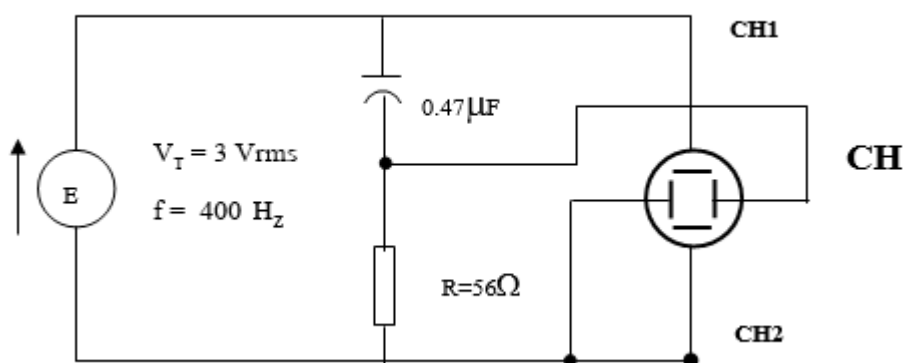
รูปที่ 5.2 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบด้วยตัวต้านทานกับตัวเก็บประจุ

1. จากวงจรรูปที่ 5.2 ให้คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า (I) แรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน (V_R) แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่ตัวเก็บประจุ (V_C) และมุม θ ตามลำดับ โดยใช้ค่าต่างๆที่กำหนดให้ ในวงจร บันทึกค่าที่คำนวณได้ลงในตารางที่ 5.1
2. ต่อกับวงจรตามรูปที่ 5.2 แล้วตรวจสอบความถูกต้อง
3. ตั้งความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณไว้ที่ 400 Hz
4. ปรับขนาดของสัญญาณให้ได้แรงดัน 3Vrms ขณะที่มิเตอร์แสดงอยู่ในวงจร

	V_T	I	V_R	V_C	มุม θ
ค่าที่คำนวณได้					
ค่าที่ทดลองได้					
หน่วย	Vrms	mA	V	V	องศา

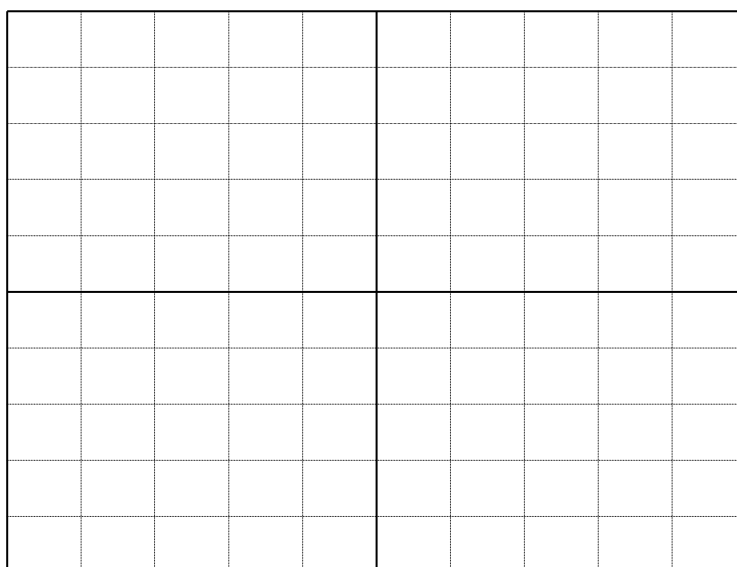
ตารางที่ 5.1

5. นำค่าที่ได้จากการทดลองไปเขียนเฟสเซอร์ไดอะแกรม โดยใช้กระแสไฟฟ้าเป็นแกนอ้างอิง



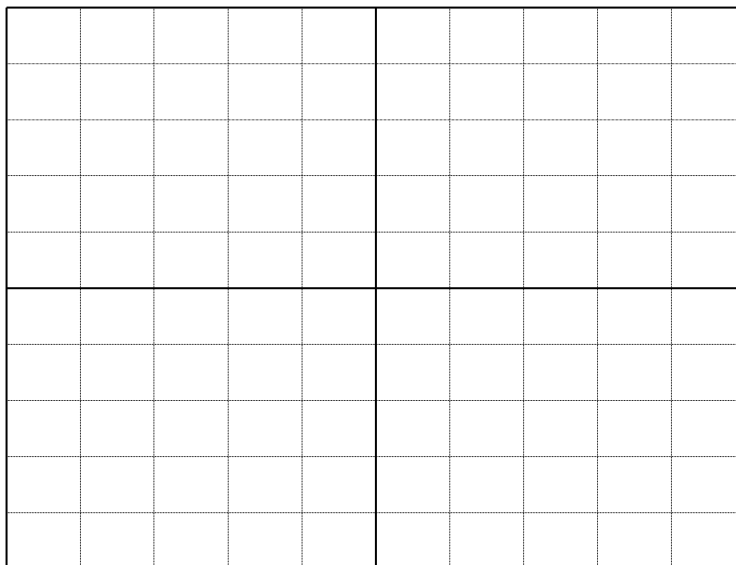
รูปที่ 5.3

6. ต่อบริการตามรูปที่ 5.3 พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของวงจร
7. ตั้งความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณไว้ที่ 1 KHz
8. ปรับปุ่มต่าง ๆ ของออสซิลโลสโคปไว้ที่ตำแหน่ง ดังนี้
 - SWEEP TIME หรือ TIME BASE = 1 ms
 - VOLT / DIV ของ CH1 = 0.2 V
 - VOLT / DIV ของ CH2 = 0.1 V
 - VERT , MOD = Dual
 - เลือกสัญญาณที่วัด = AC
9. ปรับปุ่ม Position \longleftrightarrow (ซ้าย - ขวา) เพื่อเลือกตำแหน่งรูปคลื่นให้เหมาะสม
10. เขียนรูปคลื่นที่ได้จากออสซิลโลสโคปลงบนรูปที่กำหนดให้



รูปที่ 5.4

11. จากวงจรรูปที่ 5.4 กดปุ่ม X -Y จะทำให้รูปคลื่นเป็นแบบ Lissajous
12. จากรูปที่ได้ให้เขียนรูปคลื่นลงในรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....