

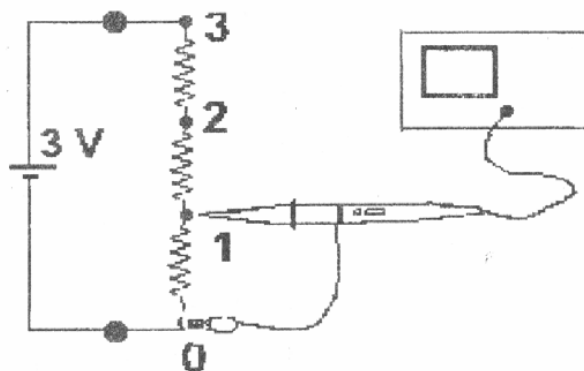
ปฏิบัติการที่ 6 ออสซิลโลสโคปวัดขนาดของรูปสัญญาณต่าง ๆ

วัตถุประสงค์

1. สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดขนาดของรูปสัญญาณต่าง ๆ
2. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่และคาบเวลาได้

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

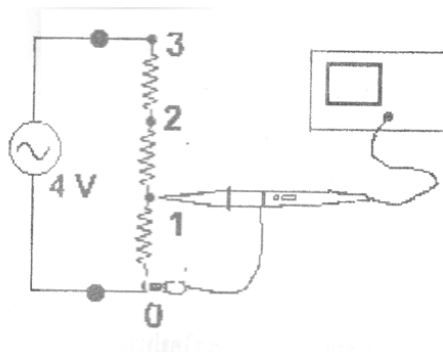


รูปที่ 1 แสดงการวัดความต่างศักย์กระแสตรง

การทดลองต่อไปนี้จะใช้เฉพาะช่อง CH1 กดปุ่ม CH1 ที่ Vertical Mode กดปุ่ม GND เหนือช่อง CH1 ถ้าเส้นสัญญาณไม่ทับเส้นกึ่งกลางจอต้องปรับปุ่ม Position เสียก่อน การทดลองวัดความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรงให้ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแผงตัวต้านทานขนาด 50 โอห์มต่ออนุกรมกัน 3 ตัว ดังรูป ต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟตรง 3 โวลต์
2. กดปุ่ม (AC-GND-DC) ไปที่ DC ใช้ Probe วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 1 เทียบกับจุด 0 จะสังเกตเห็นเส้นตรงซึ่งเคยทับเส้นกึ่งกลางจอจะเลื่อนขึ้นหรือลง ไปจากตำแหน่งเดิม ปรับปุ่ม Volt/Div จนได้เส้นตรงพาดขวางจอที่ดูเหมาะสมกับจอภาพ วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้งลงไปใบบันทึกผลการทดลอง
3. จากนั้นย้าย Probe ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 2 เทียบกับจุด 0 วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้ง ลงใบบันทึกผลการทดลอง
4. ย้าย Probe ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 3 เทียบกับจุด 0 วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้ง ลงใบบันทึกผลการทดลอง
5. นำโวลต์มิเตอร์วัดความต่างศักย์ที่จุด 1, 2 และ 3 โดยวัดเทียบกับจุด 0 เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าที่ได้จากออสซิลโลสโคป

ตอนที่ 2 วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 2 เมื่อต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับในวงจร

1. จากการทดลองตอนที่ 1 นำแหล่งจ่ายไฟตรงออกจากวงจร ต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับขนาด 4 โวลต์ 50 Hz เข้าไปในวงจรแทนที่

2. กดปุ่ม AC-GND-DC อยู่ที่ DC หรือ AC นำ Probe ไปแตะที่จุด 1 ปลายคิ๊บแตะที่ตำแหน่ง 0 ปรับปุ่ม Volt/Div จนได้ขนาดของคลื่นเหมาะสมกับจอภาพ

3. ปรับปุ่ม Trigger Level จนรูปคลื่นนิ่ง

4. ปรับ Sec/Div จนเกิดรูปคลื่นบนจอ 1 ถึง 2 ลูกคลื่น

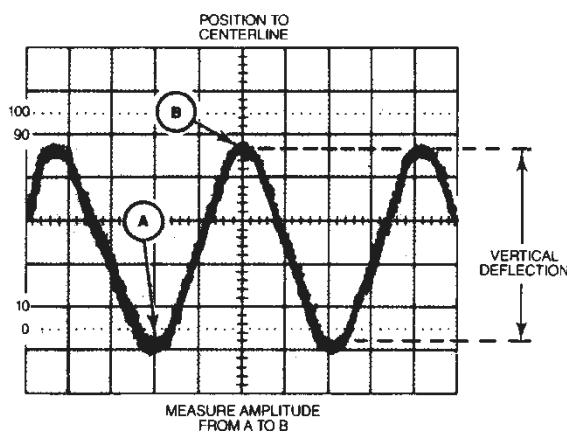
5. ปรับตำแหน่ง Position ในแนวตั้ง จนท้องคลื่นบรรจบที่เส้นในแนวระดับ ดังรูปที่ 3 จุด A

6. ปรับตำแหน่ง Position ในแนวระดับจนยอดคลื่นอยู่ตรงกลางของเส้นในแนวตั้งที่จุด B

7. วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div และนับจำนวนช่องในแนวตั้ง จากจุด A ถึง B บันทึกค่าลงในตาราง

8. คำนวณ Peak-To-Peak Voltage (V_{P-P})

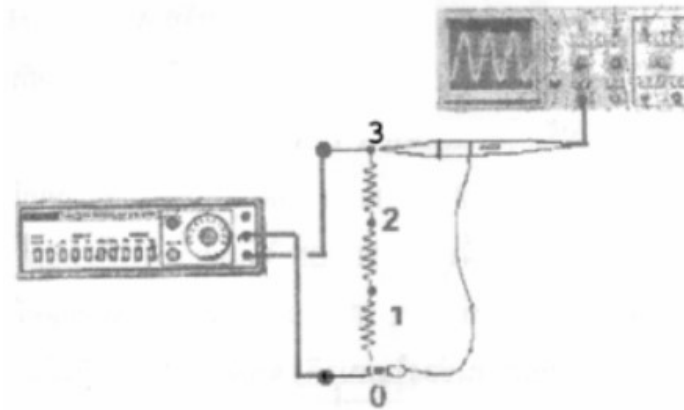
V_{P-P} คือ จำนวนช่องในแนวตั้งที่นับได้ x Volt/Div x Probe Setting



รูปที่ 3 การวัดค่า V_{P-P}

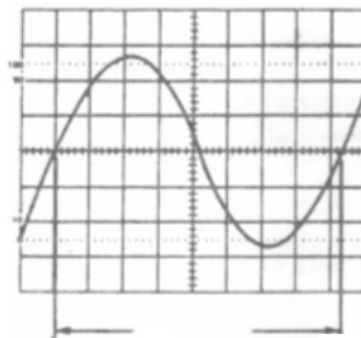
9. จากนั้นย้าย Probe ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 2 เทียบกับจุด 0 ทำซ้ำขั้นตอนที่ 3 ถึง 7 วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้ง ลงไปในบันทึกผลการทดลอง
10. นำโวลต์มิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่จุด 1, 2 และ 3 แล้วเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากออสซิลโลสโคป

ตอนที่ 3 การวัดความถี่และคาบเวลา



รูปที่ 4 แสดงการต่อวงจรเพื่อวัดความถี่

- ใช้สัญญาณจากฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ ป้อนเข้าออสซิลโลสโคป CH1 ที่ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ เสียบสายสัญญาณที่จุด Output และจุดกราวด์ กดปุ่ม 10 และปุ่มให้สัญญาณคลื่นรูป Sine ปรับปุ่ม DC Offset และ Amplitude ไว้กึ่งกลาง หมุนปุ่มปรับความถี่ไปที่เลข 5 นั่นคือ ตอนที่เลือกให้ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ผลิตความถี่ 50 Hz กดปุ่ม AC ปรับ Trigger Level จนคลื่นนิ่ง ตั้งค่า Sec/Div จนได้รูปคลื่น 1-2 ลูก หมุนปุ่ม Sec/Div Variable (Cal) ตามเข็มนาฬิกาจนสุด
- ปรับปุ่ม Position ในแนวตั้ง จนคลื่นซิกบวกลบมีลักษณะสมมาตรทั้งด้านบนและด้านล่าง
- นับจำนวนช่องในแนวนอนของคลื่น 1 ลูก (n) เป็นระยะที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ 1 รอบ หรือ 1 Cycle จดค่า Sec/Div และ Magnification Factor คำนวณหาค่า T และ f ดังตัวอย่างข้างล่างนี้



รูปที่ 5 แสดงการวัดคาบเวลาและความถี่

โดยคาบเวลา (Time Duration) หาได้จาก

$$T = \frac{nx(\text{Sec/Div})}{\text{Magnification Factor}}$$

ค่า Magnification Factor ดูที่ปุ่ม Sec/Div Variable ถ้าปุ่มนี้ถูกดึงยื่นออกมา แสดงว่าสัญญาณถูกขยายให้มีความกว้างในแนวนอนเท่ากับ 5 เท่า โดยปกติปุ่มนี้ถูกกดให้อยู่ตำแหน่งปกติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

ความถี่ของสัญญาณหาได้จาก $f = 1/T$

4. เปลี่ยนความถี่จาก 50 Hz เป็น 500 Hz ทำได้โดยการกดปุ่ม 100 ที่ฟังก์ชันเจนเนเรเตอร์ ทำซ้ำข้อ 2 ถึงข้อ 3

5. เปลี่ยนความถี่จาก 500 Hz เป็น 1000 Hz ทำได้โดยการกดปุ่มปรับความถี่ไปที่เลข 1 ทำซ้ำข้อ 2 ถึงข้อ 3

ตัวอย่าง จากรูปที่ 5 นับจำนวนช่องตามแนวนอนได้ 8.3 ช่อง ตั้งค่า Sec/Div ไว้ที่ 2 ms/Div ปุ่ม Magnification Factor อยู่ที่ 1 หาค่า T จะได้

$$T = 8.3V / Div \times 2ms / Div = 16.6ms$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{16.6 \times 10^{-3}} = 60Hz$$

ดังนั้น ความถี่เท่ากับ 60 Hz

รายงานผลปฏิบัติการที่ 6 ออสซิลโลสโคปวัดขนาดของรูปสัญญาณต่าง ๆ

กลุ่มปฏิบัติการที่.....สาขาวิชา.....หมู่ที่.....

วัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

รายชื่อสมาชิกผู้ร่วมทำปฏิบัติการ

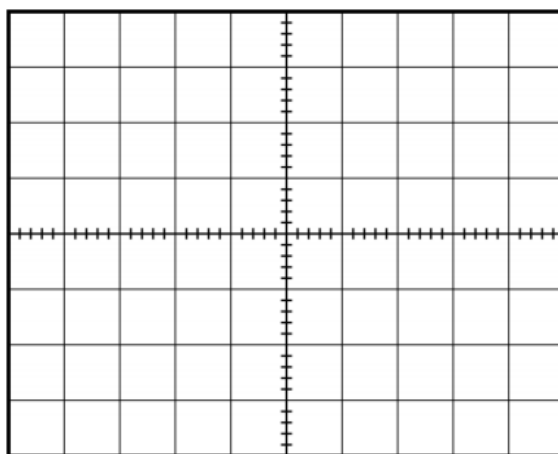
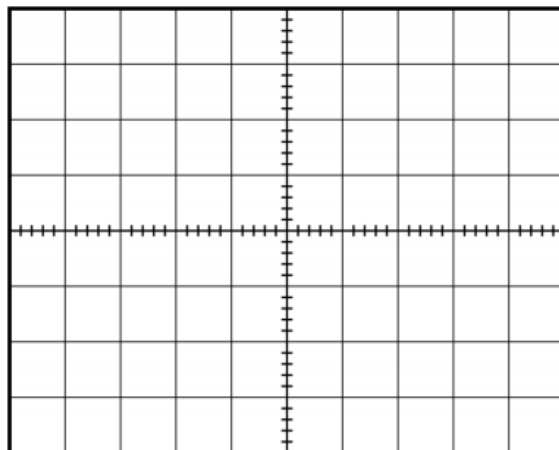
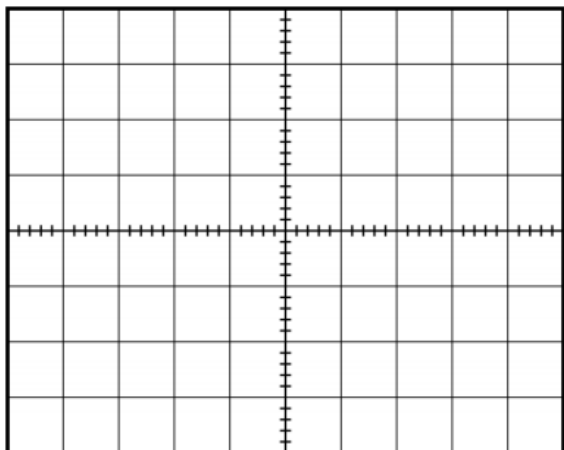
1.รหัส..... 2.รหัส.....
 3.รหัส..... 4.รหัส.....
 5.รหัส..... 6.รหัส.....

ตอนที่ 1 วัดความต่างศักย์ของไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 3 Volt

ครั้ง	ตำแหน่งของการวัด	จำนวนช่องใน แนวตั้งที่วัดได้	Probe Setting	Volt/Div	V _{p-p} ที่อ่านได้ จากสโคป (V)	V _{rms} ที่อ่านได้ จากสโคป (V)	V _{rms} ทฤษฎี (V)
1	จุด 1 เทียบกับจุด 0						
2	จุด 2 เทียบกับจุด 0						
3	จุด 3 เทียบกับจุด 0						

ตอนที่ 2 วัดความต่างศักย์ของไฟฟ้ากระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 4 โวลต์ ความถี่ 50 Hz

ครั้ง	ตำแหน่งของการวัด	จำนวนช่องใน แนวตั้งที่วัดได้	Probe Setting	Volt/Div	V _{p-p} ที่อ่านได้ จากสโคป (V)	V _{rms} ที่อ่านได้ จากสโคป (V)	V _{rms} ทฤษฎี (V)
1	จุด 1 เทียบกับจุด 0						
2	จุด 2 เทียบกับจุด 0						
3	จุด 3 เทียบกับจุด 0						



แสดงรูปภาพสัญญาณที่ได้จากออสซิลโลสโคป

ตอนที่ 3 วัดคาบเวลาและความถี่ เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 4 Volt 50 Hz เป็นฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ ใช้ Probe วัดคร่อมระหว่างจุด 3 กับจุด 1

ความถี่ที่อ่านได้จากหน้าปัด ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์	จำนวนช่องในแนวนอน ของคลื่น 1 ลูก	Sec/Div	Volt/Div	Magnificent Factor	T (s)	ความถี่ (Hz)

