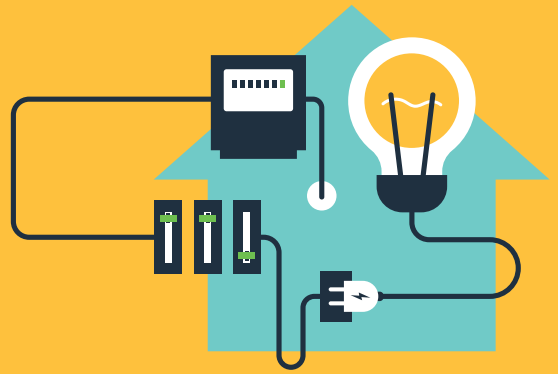
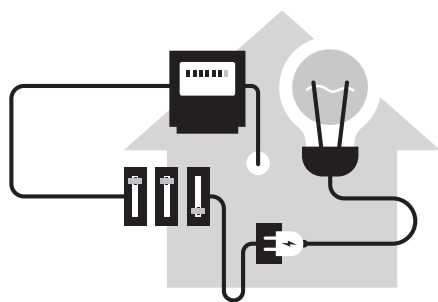




วงจร ไฟฟ้า 2

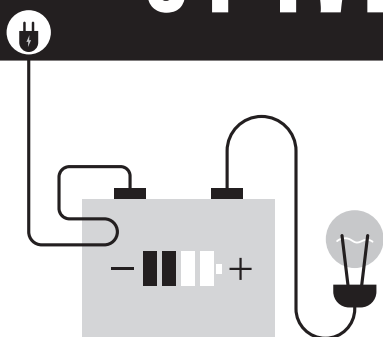
ภาคปฏิบัติ





วงจร ไฟฟ้า 2

ภาคปฏิบัติ

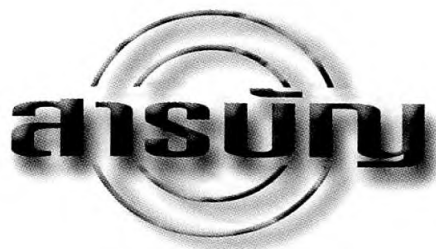




หนังสือวงจรไฟฟ้า 2 (ภาคปฏิบัติ) เล่มนี้เรียบเรียงขึ้นเนื่องจากการปรับปรุงหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของกรมอาชีวศึกษา (สำนักงานการอาชีวศึกษาในปัจจุบัน) สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในช่วงปี พ.ศ. 2545-2546 ผู้เขียนจึงปรับปรุงแก้ไขหนังสือเล่มนี้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรใหม่ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของงานวิชาการ และให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ในปัจจุบัน เนื้อหาต่าง ๆ รวมทั้งการทดลองในหนังสือเล่มนี้จึงสอดคล้องและครอบคลุมทุกหัวข้อที่หลักสูตรใหม่กำหนด

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนโดยตรง และขอขอบคุณผู้มีพระคุณทุกท่านที่เกื้อกูลผู้เขียน โดยเฉพาะสำนักพิมพ์สกายบุ๊กส์ ที่เป็นผู้นำด้านการผลิตหนังสือประกอบการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพได้สนับสนุนผู้เขียนตลอดมา และขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัว “วัจนเทพินทร์” ที่ช่วยเป็นกำลังใจให้กับผู้เขียนเพื่อสร้างสรรค์ผลงานวิชาการที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

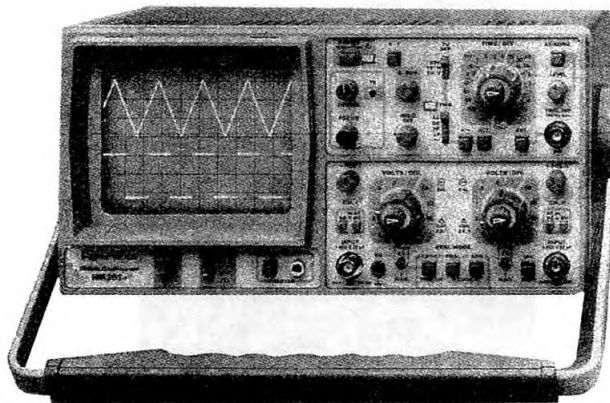
นภัทร วัจนเทพินทร์



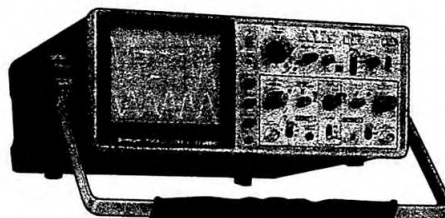
การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น.....	5
การทดลองที่ 2	เครื่องกำเนิดสัญญาณ.....	29
การทดลองที่ 3	ตัวต้านทานในวงจรไฟสลบ.....	45
การทดลองที่ 4	ตัวเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ.....	62
การทดลองที่ 5	ตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ.....	78
การทดลองที่ 6	วงจรอนุกรม RC.....	93
การทดลองที่ 7	วงจรขนาน RC.....	111
การทดลองที่ 8	วงจรอนุกรม RL.....	130
การทดลองที่ 9	วงจรขนาน RL.....	146
การทดลองที่ 10	วงจรอนุกรม RLC.....	164
การทดลองที่ 11	วงจรขนาน RLC.....	187
การทดลองที่ 12	วงจรรีโซแนนซ์อนุกรม.....	209
การทดลองที่ 13	วงจรรีโซแนนซ์ขนาน.....	225

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 1/24
วัตถุประสงค์ 1. ปรับตั้งออสซิลโลสโคปได้เหมาะสมกับการใช้งาน 2. ปฏิบัติการใช้ออสซิลโลสโคปวัดรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เวลา 4 คาบเรียน ทฤษฎี ออสซิลโลสโคปเป็นเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่วัดรูปคลื่นทางไฟฟ้าได้ โดยแสดงผลออกทางจอภาพให้เห็นถึงรูปร่างที่แท้จริงของคลื่นไฟฟ้าลักษณะต่าง ๆ โดยแสดงผลในลักษณะ 2 แกนคือ แกน X (แนวนอน) จะแสดงคาบเวลาของรูปคลื่นสัญญาณ (t) และแกน Y (แนวตั้ง) จะแสดงขนาด (V) ของรูปคลื่นสัญญาณ เช่น รูปคลื่นไซน์ที่แสดงบนจอออสซิลโลสโคป ในรูปที่ 1.1 มีขนาดของแรงดันสูงสุด $8 V_{P-P}$ และคาบเวลาของสัญญาณไซน์ใน 1 วัฏจักร เท่ากับ 8 mS เป็นต้น		

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 3/24
---------------	--	--------------



(ข) แอนะล็อกออสซิลโลสโคป (20 MHz) ผลิตภัณท์ HAMEX

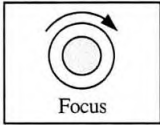
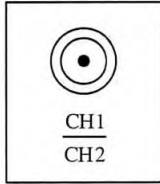
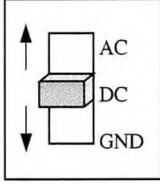
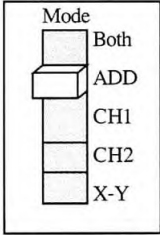


(ค) แอนะล็อกออสซิลโลสโคป 20 MHz ผลิตภัณท์ HITACHI

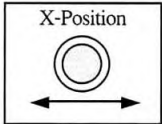
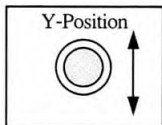
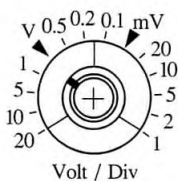
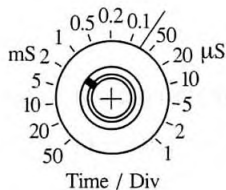
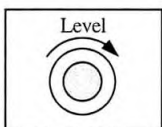
รูปที่ 1.2 (ต่อ)

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 4/24
	(ง) ดิจิตอลออสซิลโลสโคปชนิดหัวถือได้ (100 MHz) ผลิตภัณท์ Tektronik รูปที่ 1.2 (ต่อ) เนื่องจากออสซิลโลสโคปเป็นเครื่องมือวัดที่มีความซับซ้อน มีปุ่มควบคุมมาก และต้องการปรับปุ่มควบคุมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะของสัญญาณที่ต้องการจะวัด และสำหรับออสซิลโลสโคปที่แตกต่างกันตามที่บริษัทผู้ผลิตสร้างขึ้น ย่อมทำให้ผู้ใช้งานมีความยุ่งยากเมื่อจะใช้งาน อย่างไรก็ตาม ออสซิลโลสโคปทุกเครื่องจะมีปุ่มควบคุมหลัก ๆ ที่เป็นพื้นฐานเหมือน ๆ กันอยู่เป็นจำนวนมาก จึงควรรู้จักและเข้าใจถึงหน้าที่การทำงานของปุ่มควบคุมดังกล่าวเป็นสังเขปดังนี้ Power On-Off ทำหน้าที่เปิด-ปิดเครื่องโดยมีไฟแสดงการทำงาน	



การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 5/24
	Intensity ทำหน้าที่ปรับความเข้ม-ความสว่างของลำแสงบนจอภาพ	
	Focus ทำหน้าที่ปรับความคมชัดของลำแสงบนจอภาพ	
	CH1-CH2 เป็นปลั๊ก BNC INPUT ต่อกับสายโพรบเพื่อวัดสัญญาณ ภายนอก CH1 = ช่องที่ 1, CH2 = ช่องที่ 2	
	AC-DC-GND ทำหน้าที่เลือกการเชื่อมต่อเพื่อให้เหมาะสำหรับการวัด สัญญาณ AC หรือ DC ถ้าอยู่ตำแหน่ง GND จะทำให้ CH1 และ CH2 ต่อดังจุดดิน	
	Mode ทำหน้าที่เลือกการทำงานของสัญญาณอินพุต Both = แสดงผลพร้อมกัน 2 แชนเนล ADD = รวมสัญญาณทางเวกเตอร์ (CH1 + CH2) CH1 = เลือกเฉพาะแชนเนลที่ 1 CH2 = เลือกเฉพาะแชนเนลที่ 2 X-Y = เลือกแสดงผลการทำงานแบบแกน X-Y	



การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 6/24
	 X-Position X-Position ทำหน้าที่เลื่อนลำแสงของสัญญาณไปบนแนวแกน X  Y-Position Y-Position ทำหน้าที่เลื่อนลำแสงของสัญญาณไปบนแนวแกน Y  Volt / Div Volt/Div สวิตช์ปรับความไวของสัญญาณที่เข้าทางแชนเนล 1 และแชนเนล 2 (แกน Y) ปรับได้ตั้งแต่ 20 V/cm ถึง 1 mV/cm  Time / Div Time/Div สวิตช์ปรับความไวของสัญญาณที่แสดงผลในแกน X ปรับได้ตั้งแต่ 50 mS/Div ถึง 1 μS/Div  EXT-TRIG EXT-TRIG ทำหน้าที่รับสัญญาณทริกจากภายนอก  Level Level ทำหน้าที่ปรับย่านการทริกให้เหมาะสมที่สุด ดูได้จากเส้นลำแสงจะหยุดนิ่ง	

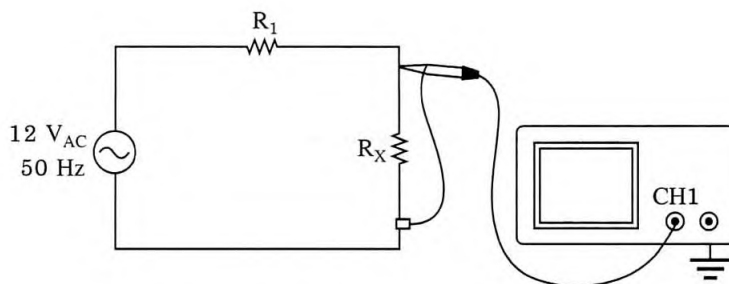


การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 7/24
	Auto สัญญาณบนจอจะปรากฏได้โดยไม่ต้องมีสัญญาณอินพุต Norm หรือ Normal ใช้คู่กับ Level สัญญาณบนจอจะปรากฏได้เมื่อมีสัญญาณอินพุต Component ขั้วสำหรับตรวจสอบคุณลักษณะของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น R, L, C, ไดโอด ฯลฯ Cal ขั้วสำหรับปรับเทียบสายโพรบสำหรับออสซิลโลสโคป ก่อนทำการวัดเป็นพัลส์สี่เหลี่ยมขนาด 1 V_{p-p} ความถี่ 1 kHz (ออสซิลโลสโคปบางรุ่นมีขนาด 0.2 V_{p-p} 1 kHz หรือ 2 V_{p-p} 1 kHz) การวัดรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า การใช้ออสซิลโลสโคปวัดรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าต้องระวังไม่ให้แรงดันอินพุตสูงกว่าค่าแรงดันสูงสุดที่ออสซิลโลสโคปรับได้ โดยทั่วไปออสซิลโลสโคปจะรับแรงดันอินพุตสูงสุดได้ไม่เกิน 250 V_{AC} (V_{rms}) ทำได้โดยปฏิบัติตามลำดับต่อไปนี้ 1. เสียบสายโพรบเข้าที่แชลเนล 1 (CH1) บิดล็อกไปทางขวามือให้แน่น 2. เปิด Power (On-Off) 3. ปรับ Focus และ Intensity ให้เส้นลำแสงมีความสว่างเพียงพอและมีความคมชัดเหมาะสมกับสายตาของผู้ทำการวัด 4. ปรับ Volt/Div และ Time/Div ให้เหมาะสมกับขนาดของแรงดันและความถี่ของแรงดันที่ต้องการวัดของผู้ทำการวัด 5. กดปุ่ม Mode เลือก (CH1)	

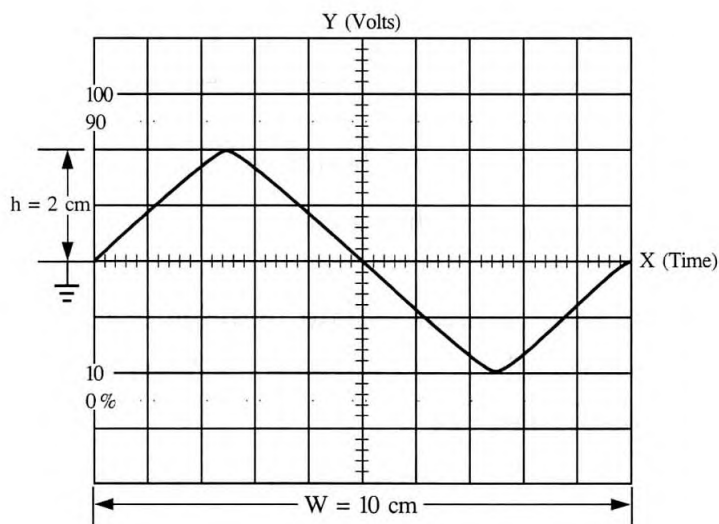
การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 8/24
6. ปรับ AC-DC-GND ที่ตำแหน่ง GND 7. ปรับ Y-Position ให้เส้นตรงอยู่กลางจอภาพพอดี 8. เลือก AC-DC-GND อีกครั้งที่ตำแหน่ง AC ถ้าต้องการวัดไฟสลับ และที่ DC เมื่อต้องการวัดไฟตรง 9. นำสายโพรบไปวัดแรงดันที่ต้องการวัด ดังรูปที่ 1.3 (ก) เป็นการวัดแรงดันไฟตรงตกคร่อมตัวต้านทาน R_x 10. เมื่อภาพปรากฏบนจอภาพ ให้อ่านค่าแรงดันที่ต้องการวัดดังรูปที่ 1.3 (ข) (ก) การใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟตรงตกคร่อม R_x รูปที่ 1.3 การวัดรูปคลื่นแรงดันไฟตรงด้วยออสซิลโลสโคป		

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 9/24
(ข) รูปคลื่นแรงดันไฟตรงที่ตกคร่อม R_x รูปที่ 1.3 (ต่อ) การอ่านขนาดของแรงดันไฟตรงที่วัดได้ ให้ดูที่ปุ่ม Volt/Div แสดงว่าปรับไว้ตำแหน่งใด เช่น ในตัวอย่างรูปที่ 1.3 (ข) Volt/Div = 5 V/cm แสดงว่า ขนาดของแรงดันไฟตรง คือ $h \times 5 \text{ V/cm}$ $\text{แต่ } h = 2 \text{ cm}$ $V_{DC} = 2 \times 5 \text{ V} = 10 \text{ V}_{DC}$ สำหรับการใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟสลับทำได้ตามขั้นตอนข้อ 1 10 เหมือนการวัดไฟตรง การต่อวงจรวัดแรงดันไฟสลับด้วยออสซิลโลสโคปดังแสดงในรูปที่ 1.4 (ก) และผลการวัดรูปคลื่นแสดงในรูปที่ 1.4 (ข)		

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 10/24
---------------	--	---------------



(ก) การใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟสลับที่ตกคร่อม R_x



(ข) รูปคลื่นแรงดันไฟสลับที่ตกคร่อม R_x

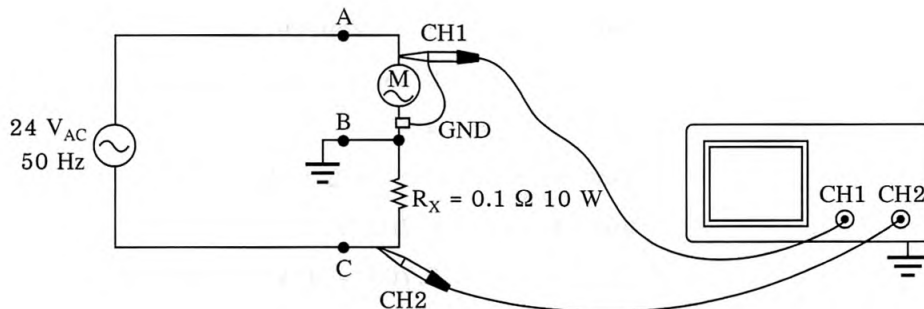
รูปที่ 1.4 การวัดรูปคลื่นแรงดันไฟสลับด้วยออสซิลโลสโคป

การอ่านขนาดของแรงดันไฟสลับและความถี่ของแรงดันไฟสลับจากผลการวัด
ในรูปที่ 1.4 (ข) ทำได้โดยดูจาก Volt/Div ที่ตั้งไว้ในตัวอย่างเท่ากับ 2 V/cm และความสูง
 $h = 2 \text{ cm}$



การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 11/24
	ดังนั้น $V_p = h \times (\text{Volt/Div})$ $= 2 \text{ cm} \times 2 \text{ V/cm}$ $= 4 \text{ V}$ และ $V_{p-p} = 2 V_p = 2 \times 4 \text{ V} = 8 \text{ V}_{p-p}$ และ $V_{rms} = 0.707 V_p$ $= 0.707 \times 4 \text{ V} = 2.828 \text{ V}_{rms}$ สำหรับค่าความถี่ของแรงดันไฟสลับตกคร่อม R_x หาได้จากค่า Time/Div และความกว้างของแกน X ตลอด 1 คาบเวลาของสัญญาณ เช่น จากรูปที่ 1.4 (ข) ถ้า Time/Div เท่ากับ 2 mS/cm และ $W = 10 \text{ cm}$ ดังนั้น $f = \frac{1}{T}$ ดังนั้น $T = W \times (\text{Time/Div})$ $10 \text{ cm} \times 2 \text{ mS/cm}$ $T = 20 \text{ mS}$ นั่นคือ $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{20 \text{ mS}} = 50 \text{ Hz}$ การวัดรูปคลื่นกระแสไฟฟ้า เนื่องจากออสซิลโลสโคปวัดได้เฉพาะแรงดันไฟฟ้าเท่านั้น ถ้าต้องการวัดรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟสลับ สามารถทำได้โดยต่อตัวต้านทานค่าน้อย ๆ อนุกรมกับโหลด (ซึ่งความต้านทานนี้ต้องน้อยกว่าความต้านทานโหลดมาก ๆ จึงจะไม่มีผลต่อขนาดของการวัดมากนัก) และให้ใช้ออสซิลโลสโคปเซนเนลไดเซลล์เนลหนึ่งวัดแรงดันตกคร่อมความต้านทานค่าน้อย ๆ นี้ จึงจะได้รูปคลื่นกระแสในวงจรตามต้องการ ตัวอย่างเช่น การใช้ออสซิลโลสโคปวัดกระแสที่ผ่านมอเตอร์ ดังรูปที่ 1.5	

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 12/24
---------------	--	---------------



รูปที่ 1.5 การวัดรูปคลื่นแรงดันตกคร่อมมอเตอร์ด้วยแชนเนล 1 และ
วัดรูปคลื่นกระแสที่ผ่านมอเตอร์ด้วยแชนเนล 2

จากรูปที่ 1.5 จะเห็นว่าตำแหน่ง GND ของออสซิลโลสโคปคือจุด B เพราะเป็นจุดต่อร่วมระหว่างโหลดกับ R_X และสายโพรบของออสซิลโลสโคปจะใช้จุด GND เพียงเส้นเดียวจะให้ความปลอดภัยสูงสุด คือใช้ GND จากปากคิบบจุด GND ของสายโพรบ แชนเนล 1 สำหรับแชนเนล 2 ไม่ต้องต่อ GND เพราะออสซิลโลสโคปทุกเครื่อง จุด GND ของแชนเนล 1 และแชนเนล 2 คือจุดเดียวกัน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

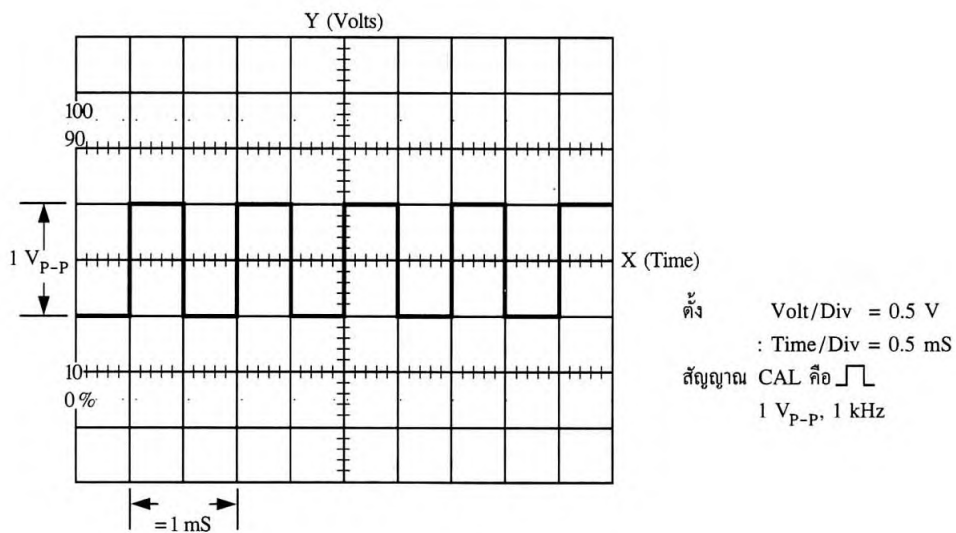
- | | |
|---|-----------|
| 1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 V _{DC} | 1 เครื่อง |
| 2. ออสซิลโลสโคป 2 แชนเนล | 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องกำเนิดสัญญาณ | 1 เครื่อง |
| 4. ตัวต้านทานปรับค่าได้ 500 Ω 2 W | 1 ตัว |
| 5. ตัวต้านทาน 1 W 5% ค่า 47 Ω, 1 kΩ, 2 kΩ อย่างละ | 1 ตัว |
| 6. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ | 1 เครื่อง |
| 7. ตัวต้านทาน 5 W 5% ค่า 1 Ω | 1 ตัว |
| 8. ตัวเก็บประจุชนิดไม่มีขั้ว ค่า 0.47 μF 50 V _{AC} | 1 ตัว |



การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 13/24
---------------	--	---------------

การทดลองที่ 1

การปรับเทียบออสซิลโลสโคป



รูปที่ 1.6

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. เปิดสวิตช์ Power On-Off ของออสซิลโลสโคป
2. ปรับความเข้มของแสงที่ป้อน Intens และปรับความคมของเส้นด้วยปุ่ม Focus จนเหมาะสมกับสายตาของผู้วัด
3. ต่อสายโพรบเข้าที่ปลั๊ก BNC แชนเนล 1 และแชนเนล 2
4. ปรับสวิตช์โหมดที่ CH1 ปรับ Volt/Div ของแชนเนล 1 = 0.5 V/cm และปรับ Time/Div = 0.5 mS/cm ปรับปุ่ม AC-DC-GND ที่ตำแหน่ง GND และให้ปรับปุ่ม Y-Position จนเส้นบนจอภาพอยู่ตำแหน่ง GND กลางจอภาพพอดี ดังรูปที่ 1.6

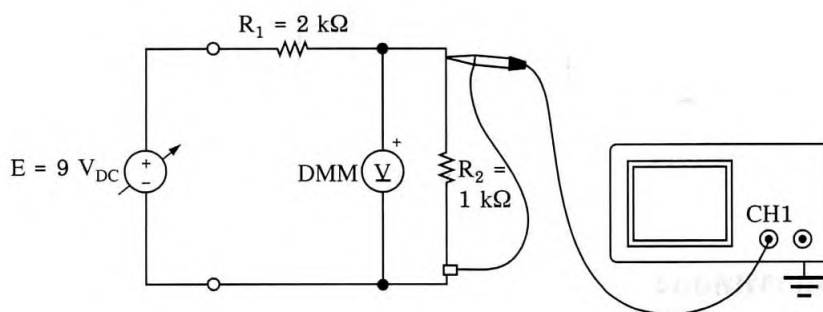
การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 14/24
---------------	--	---------------

5. เลื่อนปุ่ม AC-DC-GND ไปที่ AC และนำสายโพรบแชนเนล 1 ต่อเข้าที่ขั้ว CAL ถ้าเป็นออสซิลโลสโคปที่มีสัญญาณ CAL เท่ากับ $1\text{ V}_{\text{p-p}}$, 1 kHz ผู้ปรับเทียบจะต้องปรับปุ่ม CAL-Volt และ CAL-Time ให้รูปคลื่นบนจอภาพปรากฏดังรูปที่ 1.6 จึงจะถือว่าแชนเนล 1 นำไปวัดสัญญาณได้ถูกต้อง

6. ทำตามลำดับข้อ 4 และ 5 กับสายโพรบแชนเนล 2 อีกครั้ง และปรับ CAL-Volt ให้ได้ดังรูปที่ 1.6 (สำหรับ CAL-Time ปรับเพียงครั้งเดียวจะได้ค่าเท่ากันทั้ง 2 แชนเนล)

การทดลองที่ 2

การวัดแรงดันไฟตรงด้วยออสซิลโลสโคป



รูปที่ 1.7

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อวงจรทดลองดังรูปที่ 1.7 ปรับแหล่งจ่ายไฟตรงที่แรงดัน $E = 9\text{ V}_{\text{DC}}$
2. ปรับตั้งออสซิลโลสโคปแชนเนล 1 ที่ปุ่ม AC-DC-GND ที่ตำแหน่ง DC และ $\text{Volt/Div} = 1\text{ Volt/cm}$ และ $\text{Time/Div} = 2\text{ ms}$

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 15/24
---------------	--	---------------

3. ใช้ออสซิลโลสโคปแชนเนล 1 วัดแรงดันไฟตรงตกคร่อม R_2 ดังรูปที่ 1.7 โดยให้เส้น 0 V อยู่กลางจอภาพ และบันทึกผลการวัดค่าแรงดันตกคร่อม R_2 ลงในรูปที่ 1.8 (ก)

4. คำนวณค่าแรงดัน V_{R2} ที่อ่านได้จากจอภาพรูปที่ 1.8 (ก) บันทึกผลการคำนวณลงในตารางที่ 1.1

5. เปลี่ยน Volt/Div = 2 V/cm และ 5 V/cm ตามลำดับ วัดแรงดันตกคร่อม R_2 อีกครั้ง สเก็ทซ์ภาพรูปคลื่นแรงดันตกคร่อม R_2 ลงในรูปที่ 1.8 (ข) และ (ค)

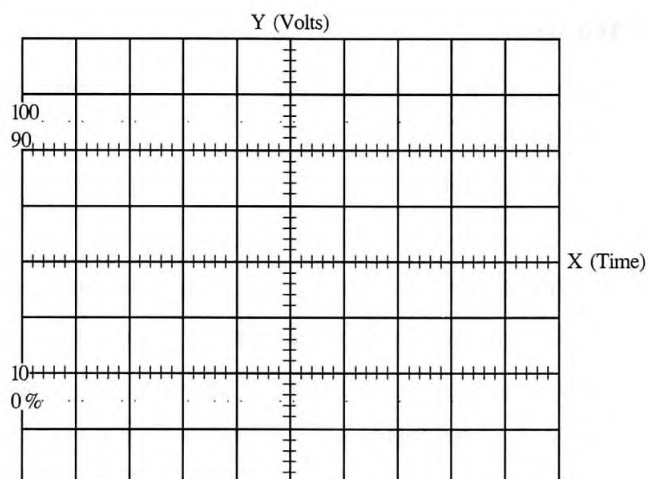
6. คำนวณค่าแรงดัน V_{R2} ที่อ่านค่าได้จากจอภาพรูปที่ 1.8 (ข) และ (ค) และบันทึกผลการคำนวณลงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1

Volt/cm	ความสูงของแรงดัน V_{R2} (h = cm)	คำนวณค่า V_{R2} จากจอภาพ (โวลต์)	อ่านค่าแรงดัน V_{R2} จากโวลต์มิเตอร์ (โวลต์)
1			
2			
5			

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 16/24
(ก) $\text{Volt/Div} = 1 \text{ V/cm}$, $\text{Time/Div} = 2 \text{ mS/cm}$ (ข) $\text{Volt/Div} = 2 \text{ V/cm}$, $\text{Time/Div} = 2 \text{ mS/cm}$ รูปที่ 1.8		

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 17/24
---------------	--	---------------

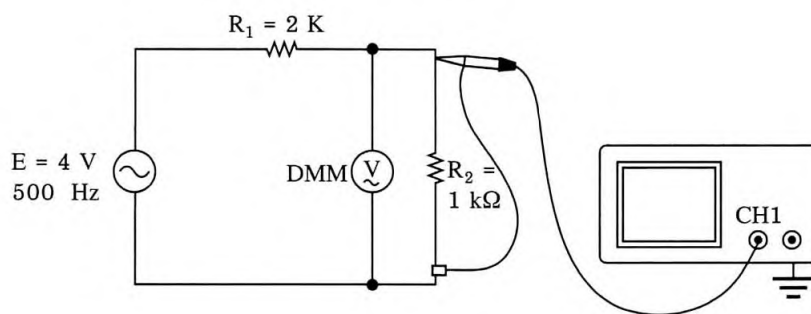


(ค) $\text{Volt/Div} = 5 \text{ V/cm}$, $\text{Time/Div} = 2 \text{ mS/cm}$

รูปที่ 1.8 (ต่อ)

การทดลองที่ 3

การวัดแรงดันไฟสลับด้วยออสซิลโลสโคป



รูปที่ 1.9



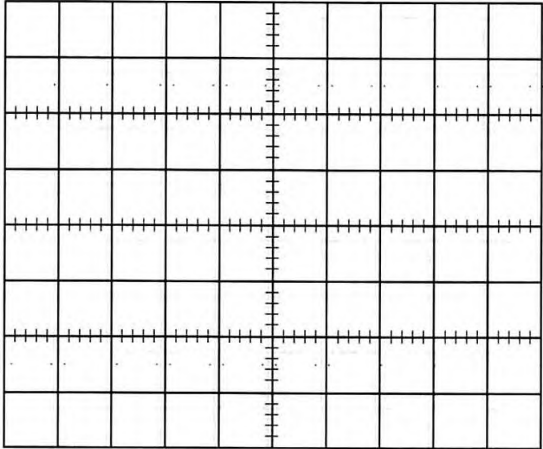
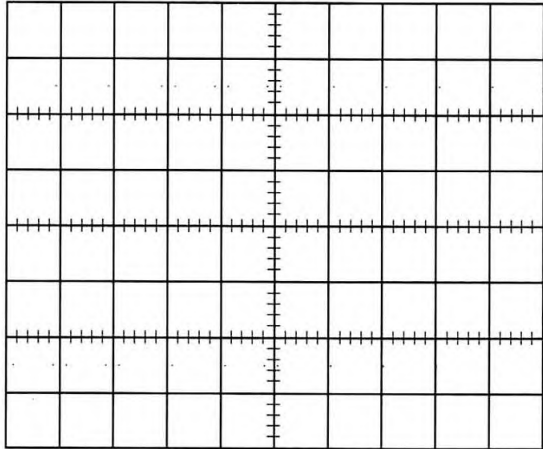
การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 18/24
---------------	--	---------------

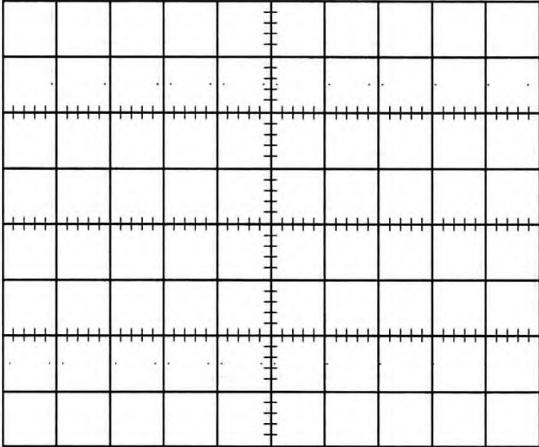
ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ต่อวงจรการทดลองดังรูปที่ 1.9 ปรับเครื่องกำเนิดสัญญาณคลื่นไซน์ขนาด 4 V(rms) ความถี่ 500 Hz
2. ปรับตั้งออสซิลโลสโคปแชนเนล 1 ที่ปุ่ม AC-DC-GND ที่ตำแหน่ง AC และตั้ง Volt/Div = 2 V/cm, Time/Div = 1 mS
3. ใช้ออสซิลโลสโคปแชนเนล 1 วัดแรงดันไฟสลับตกคร่อม R_2 ดังรูปที่ 1.9 โดยให้เส้น 0 V อยู่กลางจอภาพ บันทึกรูปคลื่นที่ได้จากจอภาพลงในรูปที่ 1.10 (ก)
4. เปลี่ยน Volt/Div เป็น 5 V/cm และ 10 V/cm ตามลำดับ วัดรูปคลื่นแรงดันไฟสลับตกคร่อม R_2 และบันทึกผลการวัดลงในรูปที่ 1.10 (ข) และ (ค)
5. คำนวณค่าแรงดัน V_{P-P} และ V_{rms} ของแรงดัน V_{R2} ที่วัดได้ บันทึกผลการคำนวณลงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2

Volt/cm	คำนวณค่าแรงดัน V_{R2}		อ่านค่าแรงดัน V_{R2} จากโวลต์มิเตอร์
	V_{P-P}	V_{rms}	
2			
5			
10			

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 19/24
	Y (Volts)  X (Time) (ก) $\text{Volt/Div} = 2 \text{ V/cm}$, $\text{Time/Div} = 1 \text{ mS/cm}$ Y (Volts)  X (Time) (ข) $\text{Volt/Div} = 5 \text{ V/cm}$, $\text{Time/Div} = 1 \text{ mS/cm}$ รูปที่ 1.10	

การทดลองที่ 1	ออสซิลโลสโคปและการใช้งานเบื้องต้น (Operation of Oscilloscope)	หน้า 20/24
Y (Volts)  X (Time) (ค) $\text{Volt/Div} = 1 \text{ V/cm}$, $\text{Time/Div} = 1 \text{ mS/cm}$ รูปที่ 1.10 (ต่อ)		