การทดลองที่ 3
การใช้ออสซิลโลสโคป

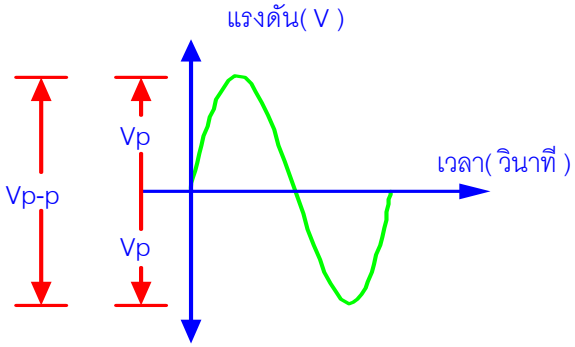
วัตถุประสงค์การทดลอง

เพื่อฝึกหัดใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดัน ความถี่ และคาบเวลาของสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับ

ทฤษฎี

ออสซิลโลสโคปหรือเรียกสั้นๆ ว่า สโคป (Scope) มีชื่อเต็มมาจากแคโทดเรย์ออสซิลโลสโคป (Cathode Ray Oscilloscope : CRO) หมายถึง ออสซิลโลสโคปใช้หลอดรังสีแคโทด

สโคปเป็นเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการวัดแสดงรูปคลื่นสัญญาณต่างๆ ออกมาเป็นภาพปรากฏบนจอหลอดภาพให้เห็นได้ ซึ่งการวัดแอมพลิจูดของสัญญาณแรงดันไฟฟ้าจะวัดเป็น V_{p-p} ซึ่งจะแตกต่างกันการวัดจากมิเตอร์ทั่วไปที่จะได้ค่าออกมาเป็น V_{rms}



รูปแสดงขนาดแรงดันรูปคลื่นไซน์

V_{P-P} คือ แรงดันไฟฟ้าพีค-ทู-พีค (ยอดถึงยอด)

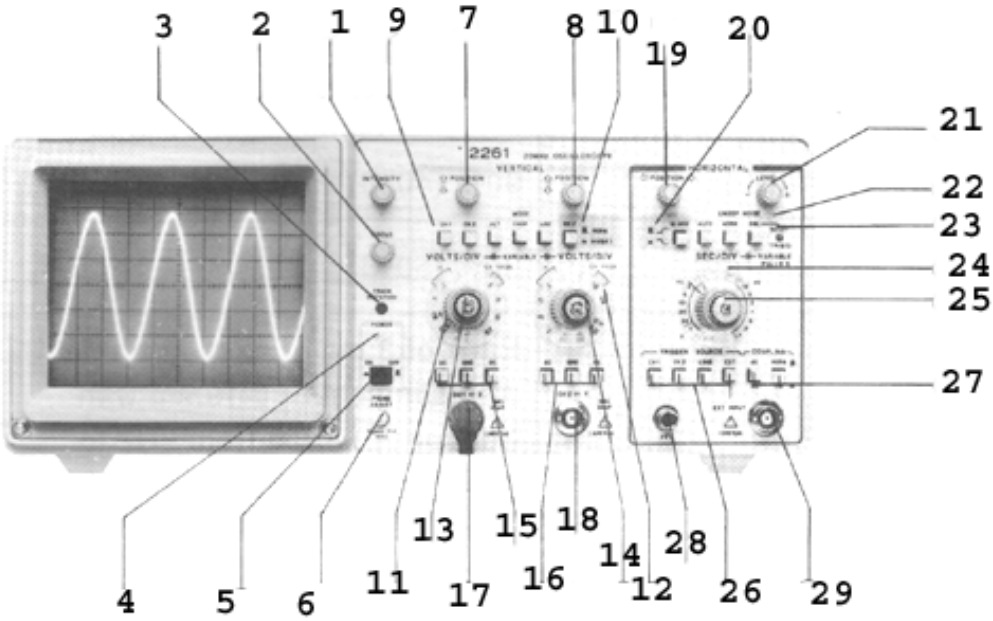
V_P คือ แรงดันไฟฟ้าพีค (คิดเพียงยอดคลื่นเดียว)

$V_{P-P} = 2V_P$

$V_{rms} = 0.707V_P$

เราสามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และกระแสไฟฟ้าของสัญญาณ วัดค่าเวลา คาบเวลา และความถี่ของสัญญาณ วัดผลต่างทางเฟสของสัญญาณ และเปรียบเทียบสัญญาณ 2 สัญญาณ ความกว้างของพัลส์ ช่วงเวลาขาขึ้น (Rise time) การหน่วงของเวลา (Delay time) ใช้วัดตรวจสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับความถี่ และรูปคลื่นสัญญาณที่ถูกต้อง เช่น การปรับจูนเครื่องรับ-ส่งวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ วิดีโอ และเครื่องเสียง เป็นต้น

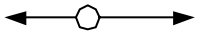
ออสซิลโลสโคปที่นำมาให้นักศึกษาฝึกใช้งานเป็นออสซิลโลสโคปยี่ห้อ Tektronix รุ่น 2261 แสดงผลได้ 2 สัญญาณในเวลาเดียวกัน ตอบสนองความถี่ของสัญญาณได้ถึง 20 MHz รูปร่างของออสซิลโลสโคปจะเป็นดังรูป 1



รูป1 แสดงภาพด้านหน้าของออสซิลโลสโคป

ตารางแสดงหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆในออสซิลโลสโคป

หมายเลข	ชื่อ	หน้าที่
1	Inten (Intensity)	ใช้ปรับความเข้มของเส้นสัญญาณ
2	Focus	ปรับเส้นสัญญาณให้คมชัด
3	Trace Rotation	ปรับเส้นสัญญาณให้ขนานกับเส้นกึ่งกลางจอ ชดเชยการรบกวนของสนามแม่เหล็กโลก
4	Power Indicator	เมื่อมีกระแนไฟฟ้าเข้าเครื่องออสซิลโลสโคป หลอดนี้จะสว่าง
5	Power	สวิตซ์เปิด-ปิดเครื่อง
6	Probe Adjust	ใช้ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าขนาด 1 $V_{peak\text{-}to\text{-}peak}$ เป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความถี่ประมาณ 1 kHz
7,8	Vertical Position	เลื่อนสัญญาณขึ้นลงในแนวดิ่ง
9	Vertical Mode - CH1 or CH2 - ALT - CHOP - Dual	 - เลือกช่อง CH1 หรือ CH2 ช่องใดช่องหนึ่งเพื่อแสดงผล - แสดงสัญญาณช่อง CH1 เสร็จแล้วจึงแสดงสัญญาณช่องCH2 สลับไปมา - แสดงสัญญาณช่อง CH1 และ CH2 ในช่วงของการกวาดหน้าจอ - แสดงสัญญาณทั้ง 2 ช่อง (CH1 และ CH2)

	- ADD	- แสดงผลรวมทางพีชคณิตของสัญญาณ CH1 และ CH2 ข้อสังเกต : ในการแสดงสัญญาณ 2 ช่องพร้อมๆกันบนจอ CHOP จะแสดงสัญญาณได้ดีกว่าแบบ ALT ถ้าความเร็วในการกวาดของสัญญาณต่ำกว่า 1 ms/Div ALT mode จะแสดงสัญญาณหน้าจอได้สะอาดกว่าและได้หลายช่องมากกว่า (กรณีที่เครื่องแสดงได้มากกว่า 2 ช่อง)
10	Norm Invert	กลับรูปร่างของสัญญาณ ให้ค่าผลต่างของ CH1 - CH2 หรือผลรวมของสัญญาณ CH1 + CH2 เมื่อเลือกปุ่ม ADD
11,12	Volt / Div	ใช้สำหรับลดทอนแรงดันของสัญญาณอินพุต เพื่อให้อ่านรูปคลื่นบนหน้าจอได้เหมาะสม (ไม่เล็กไปหรือล้นจอ) สามารถเลือกความไวของสัญญาณอินพุตเป็น mV/cm และ V/cm พิสัยความไวต่ำสุด 5 mV/cm และสูงสุดเป็น 10 V/cm คล้ายกับปุ่ม Range ของมิเตอร์
13,14	Variable	เป็นปุ่มรับการลดทอนความไวทางแนวตั้งจะใช้สัมพันธ์กับปุ่ม Volt/Div สภาวะปกติจะปรับตามเข็มนาฬิกาไปที่ตำแหน่ง Cal
15,16	AC-GND-DC	AC จะป้องกันสัญญาณไฟตรง GND จะเป็นกราวนด์ DC จะให้สัญญาณทุกช่วงความถี่ผ่าน การใช้งานทั่วไปจะอยู่ใน mode DC
17,18	CH1 or X CH2 or Y	เป็นตำแหน่งป้อนสัญญาณ
19	HORIZONTAL POSITION	เลื่อนสัญญาณไปมาในแนวนอน
20	Level - + 	ใช้ปรับควบคุมรูปคลื่นสัญญาณบนจอ CRT ให้หยุดนิ่งหรือเป็นการปรับเลือกจุด Trigger ให้เหมาะสม
21	Slope	เลือกความชันของสัญญาณที่จะ trigger การกวาด ว่าจะเป็นซีกบวกหรือลบของสัญญาณ
22	Sweep Mode - AUTO - NORM - SINGLE	- เป็น mode ที่ใช้บ่อยๆ เมื่อความถี่ของสัญญาณมากกว่าหรือเท่ากับ 20 Hz - ใช้เมื่อสัญญาณมีความถี่ต่ำ จะไม่แสดงผลถ้าไม่มีสัญญาณ Trigger - จะแสดงผลเพียง 1 ครั้งเมื่อกดสัญญาณ Reset ใช้แสดงสัญญาณที่ไม่ซ้ำแบบหรือสัญญาณไม่เสถียร
23	Trig'd Ready	แสดงสถานะการทริก
24	Sec / Div	ใช้สำหรับเลือกเวลาการกวาดทางแนวนอนของฐานเวลาเพื่อให้เหมาะสมกับความถี่ของสัญญาณรูปคลื่น
25	Variable Pull x 5	ใช้เป็นปุ่มปรับเปลี่ยนเวลากรกวาดของฐานเวลาที่ (Sec/Div) ปกติจะปรับตามเข็มนาฬิกาไปที่ตำแหน่ง Cal เมื่อดึงปุ่มนี้ฐานเวลาจะขยายไป 5 เท่า

26	Trigger Source	เลือกแหล่งสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อกับวงจร Trigger
27	Coupling	เลือกแบบการเชื่อมต่อสัญญาณกับวงจร Trigger
28	Ground	กราวด์ของเครื่อง
29	Ext Input	เชื่อมต่อสัญญาณภายนอกเพื่อใช้เป็นตัว Trigger

อุปกรณ์การทดลอง

1. ออสซิลโลสโคป
2. ฟังก์ชั่นเจนเนอเรเตอร์
3. มัลติมิเตอร์
4. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ
5. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง
6. ตัวต้านทาน 3 ตัว
7. สายไฟสำหรับต่อวงจร

วิธีการทดลอง

ก. เริ่มต้นเรียนรู้การควบคุม

1. เปิดสวิตช์หมายเลข 5 จะเห็นไฟสีเขียวสว่าง รอสัก 2–3 วินาที จนมีรูปสัญญาณปรากฏบนจอ จากนั้นปรับปุ่มสัญญาณต่างๆ ดังต่อไปนี้

ในส่วนของการแสดงผลบนจอให้ปรับปุ่มต่อไปนี้

Intensity (หมายเลข 1)	ปรับให้อยู่ในช่วงกลางๆ
Focus (หมายเลข 2)	ปรับจนกระทั่งเส้นคมชัดที่สุด

ในส่วนของ Vertical ให้ปรับดังนี้

Position (หมายเลข 7)	ปรับให้อยู่ช่วงกลางๆ
Mode (หมายเลข 9)	CH1
Volt/Div (หมายเลข 11)	0.1 V(1x)
Volt/Div Variable (หมายเลข 13)	Cal หมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุด
Input Coupling (หมายเลข 17)	Dc

ในส่วนของ Horizontal ให้ปรับดังนี้

Position (หมายเลข19)	ปรับให้อยู่ช่วงกลางๆ
Mode	x1 (ปกติจะเป็น x1 อยู่แล้ว แต่ถ้าดึงปุ่ม Sec/Div Variable ออกมาจะเป็น x5)
Sec/Div (หมายเลข 24)	0.5 ms
Sec/Div Variable (หมายเลข25)	Cal หมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุด

ในส่วนของวงจร Trigger ปรับดังนี้

Slope (หมายเลข 20)	ปรับให้อยู่ในรูป ___┌‾‾
Level (หมายเลข 21)	ปรับให้อยู่ช่วงกลางๆ

Mode	Auto
Coupling (หมายเลข 27)	AC Norm
Trigger Source (หมายเลข 26)	CH1

2. ต่อสายวัด (Probe)ที่ช่อง CH1 หรือ X หัวต่อของสายวัดจะเป็นแจ็คแบบ BNC ต่อเส้นกราวด์ของสายวัดไปคีบที่กรอบ Ext Input นำปลายสายของสายวัดไปต่อที่จุด Probf Adjust ถ้ารูปคลื่นไม่อยู่นิ่งให้ปรับ Trigger Level ช่วยจนกว่าภาพจะนิ่ง

3. เปลี่ยนช่องสัญญาณ Input ของช่อง CH1 ไปที่กราวด์ ปรับปุ่ม Position ของช่อง 1 จนกระทั่งเส้น Baseline ของสัญญาณทับกับเส้นกึ่งกลางจอในแนวนอน การทำเช่นนี้เป็นการปรับ Zero Reference

4. กดปุ่ม AC ที่อยู่เหนือ Input ของช่อง 1 จะเห็นว่าสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมที่ปรากฏจะอยู่ที่กึ่งกลางจอสมมาตรทั้งด้านบนและด้านล่าง จากนั้นกดปุ่ม DC ที่อยู่เหนือช่อง Input ของ CH1 สังเกตรูปคลื่นที่เปลี่ยนไป เส้นที่เป็น Zero Reference ยังคงอยู่ที่กลางจอเหมือนเดิม

5. ปรับปุ่มควบคุมต่อไปนี้แล้วสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงของรูปคลื่น เมื่อสังเกตผลเสร็จแล้วให้ปรับปุ่มต่างๆ ไปอยู่ที่ตำแหน่งเดิม

Position	……..
CH1(Volt/Div)	…….
CH1 Volt/Div Variable (CAL)	……..……
SEC/Div Variable (CAL)	…….
Horizon MAG	…….
เลื่อนสวิตช์ที่ตัว Probe ไปตำแหน่ง x10	…….

6. นำ Probe อีกอันหนึ่งไปต่อกับ Input ของ CH2 หรือ Y กดปุ่ม CH2 ที่ Vertical Mode และ กดปุ่ม CH2 ที่ Trigger Source ทำซ้ำข้อ 2 ถึง 5

7. เปลี่ยนตำแหน่ง Vertical Mode ไปยังตำแหน่ง Alt หรือ Chop ปรับปุ่ม Volt/Div ไปยังตำแหน่ง 2(x1) หมุนปุ่ม Variable Control (Cal) ตามเข็มนาฬิกาจนสุด ปรับสวิตช์ Trigger Source ไปยัง CH1 ปรับ Vertical Position เพื่อเลื่อนตำแหน่งของสัญญาณที่แสดงผลบนจอมองเห็นและเปรียบเทียบได้ชัดเจน

8. มองดูที่รูปคลื่นของ CH2 กดปุ่ม CH2 Invert สังเกตรูปได้ จากนั้นเปลี่ยนไปยัง Mode ADD สังเกตความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ข. เตรียมตัวเพื่อใช้งาน

โดยปกติออสซิลโลสโคปที่ใช้อยู่ในห้องปฏิบัติการ ได้ปรับแต่งไว้เรียบร้อยแล้วนักศึกษาสามารถข้ามไปข้อ **ค.** ได้เลย แต่ถ้าพบว่าคลื่นมีความผิดเพี้ยนยังไม่พร้อมที่จะนำไปใช้งาน ให้ขอไขควงปากแบนเล็กจากอาจารย์ผู้คุม Lab เพื่อปรับแต่งดังนี้

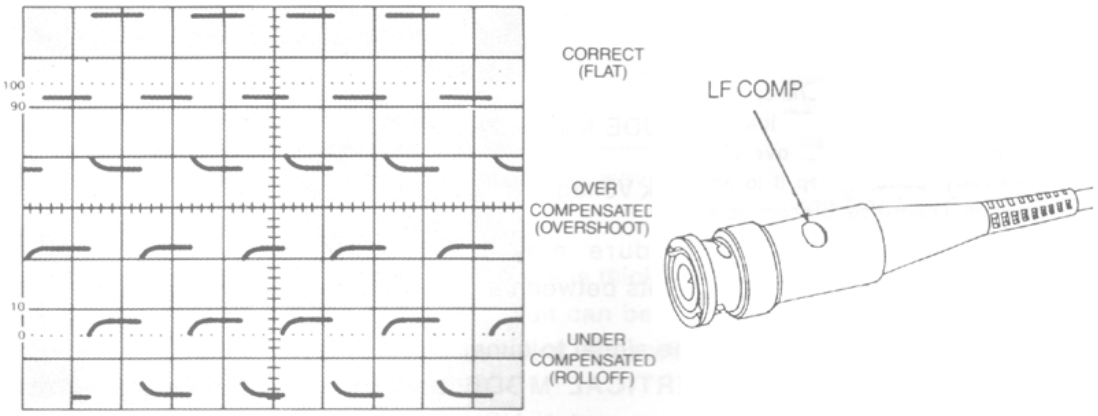
ถ้าพบว่าเส้น Base Line ไม่ขนานกับเส้นกึ่งกลางจอในแนวนอน จำเป็นต้องปรับโดยวิธีการต่อไปนี้ (ไม่จำเป็นต้องต่อ Probe)

- ปรับปุ่มต่างๆ ตามที่ได้ศึกษาในข้อ **ก.** จนได้เส้น Baseline Trace
- ปรับปุ่ม Position ของช่อง 1 เลื่อน Baseline Trace ไปที่เส้นกึ่งกลางจอ
- เส้น Baseline ต้องขนานกับเส้นกึ่งกลางจอ ถ้าไม่ขนานให้ใช้ไขควงปากแบนเล็กๆ เคาะหมุนปรับที่ Trace Rotation จนกระทั่งเส้น Baseline ดังกล่าวทับกับเส้นกึ่งกลางจอ

  ถ้าพบว่ารูปของสัญญาณบนจอมีความผิดเพี้ยนให้ชดเชยค่าความถี่ที่ Probe

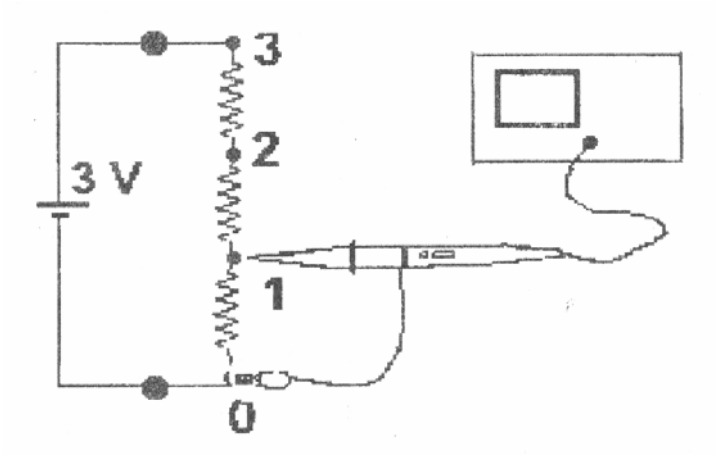
ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดส่วนใหญ่เกิดจากการปรับแต่ง Probe ไม่ถูกต้องไม่ได้มีการชดเชยความถี่ให้แก่ Probe ที่ความถี่ต่ำ วงจรส่วนที่เป็น Attenuator (ลดทอนสัญญาณ) ใน Probe จะมีส่วนที่เตรียมไว้สำหรับการปรับแต่ง เพื่อความแม่นยำในการวัด จึงควรปรับแต่ง Probe ก่อนที่จะนำไปใช้งาน การปรับแต่งทำได้ดังนี้

1. เปิดเครื่องออสซิลโลสโคปให้ทำงาน จนกว่าปรากฏเส้นสัญญาณที่กึ่งกลางจอ
2. ต่อ Probe 2 ชุดเข้าที่ Input ของ CH1 และ CH2 ปรับ Probe ให้อยู่ที่ x10
3. ปรับค่า Volt/Div ไปยัง 0.1 V ตั้ง Input Coupling เป็นแบบ DC ทั้งคู่ เลือก CH1 Vertical Mode
4. นำ Probe ของช่องที่ 1 ไปแตะที่ขั้ว Probe Adjust ความถี่ของคลื่นมีค่า 1kHz จะได้สัญญาณ 5 ลูกคลื่นปรากฏที่จอ โดยปรับปุ่ม Sec/Div จนกว่าได้รูปคลื่นปรากฏบนจอ
5. ใช้ปุ่ม Position เลื่อนรูปคลื่นของ CH1 ให้ไปอยู่ตรงกลางของจอภาพ
6. ตรวจดูรูปร่างของคลื่นที่ปรากฏบนจอว่ามีอาการ Overshoot หรือ Roll Off หรือไม่
7. ถ้ามีให้ปรับ LF Comp (Low Frequency Compensate) ซึ่งเป็นตัวเก็บประจุที่ปรับค่าได้อยู่ที่ปลายของ Probe จนกระทั่งได้รูปสัญญาณเป็นรูปสี่เหลี่ยมสวยงาม
8. ปรับสวิตซ์ Vertical Mode ไปที่ CH2 นำ Probe ของช่อง 1 ออกจากขั้วต่อ Probe Adjust นำ Probe ของช่อง 2 ไปแตะแทน ทำซ้ำข้อ 4-7



รูป 2 แสดงความหมายของ Overshoot และ Roll Off

ค. วัดความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง



รูป 3 แสดงการวัดความตางศักย์กระแสตรง

การทดลองต่อไปนี้จะใช้เฉพาะช่อง CH1 กดปุ่ม CH1 ที่ Vertical Mode กดปุ่ม GND เหนือช่อง CH1 ถ้าเส้นสัญญาณไม่ทับเส้นกึ่งกลางจอ ต้องปรับปุ่ม Position เสียก่อน การทดลองวัดความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรงให้ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแผงตัวต้านทานขนาด 50 โอห์มต่ออนุกรมกัน 3 ตัว ดังรูป 3 ต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟตรงให้มีค่า 3 โวลต์

2. กดปุ่มหมายเลข 15 (AC-GND-DC) ไปที่ DC ใช้ Probe วัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 1 เทียบกับจุด 0 จะสังเกตเห็นเส้นตรงซึ่งเคยทับเส้นกึ่งกลางจอจะเลื่อนขึ้นหรือลง ไปจากตำแหน่งเดิม ปรับปุ่ม Volt/Div จนได้เส้นตรงพาดขวางจอที่ดูเหมาะสมกับจอภาพ วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้งลงไปในใบบันทึกผลการทดลอง

3. จากนั้นย้าย Probe ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 2 เทียบกับจุด 0 วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้ง ลงไปในใบบันทึกผลการทดลอง

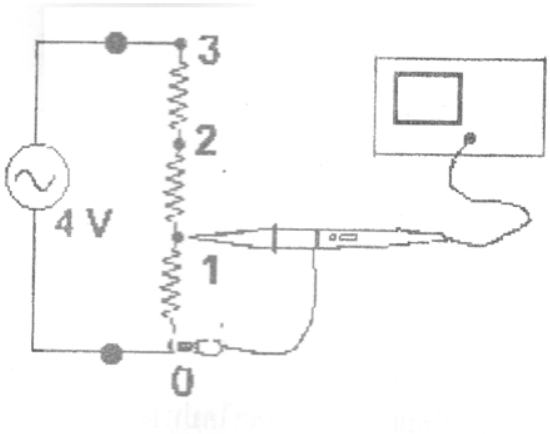
4. ย้าย Probe ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 3 เทียบกับจุด 0 วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้ง ลงไปในใบบันทึกผลการทดลอง

5. นำโวลต์มิเตอร์วัดความต่างศักย์ที่จุด 1,2 และ 3 โดยวัดเทียบกับจุด 0 เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าที่ได้จากออสซิลโลสโคป

ง. วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

การทดลองต่อไปนี้จะใช้เฉพาะช่อง CH1 กดปุ่ม CH1 ที่ Vertical Mode กดปุ่ม GND เหนือช่อง CH1 ถ้าเส้นสัญญาณไม่ทับเส้นกลางจอ ต้องปรับปุ่ม Position เสียก่อน การทดลองวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

การทดลองที่ 3 การใช้ออสซิลโลสโคป



รูป 4 เมื่อต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับในวงจร

1. จากข้อ **ค.** นำแหล่งจ่ายไฟตรงออกจากวงจร ต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับขนาด 4 โวลต์ 50 Hz เข้าไปในวงจรแทนที่

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

3. ปรับปุ่ม Trigger Level จนรูปคลื่นนิ่ง

4. ปรับ Sec/Div จนเกิดรูปคลื่นบนจอ 1 ถึง 2 ลูกคลื่น

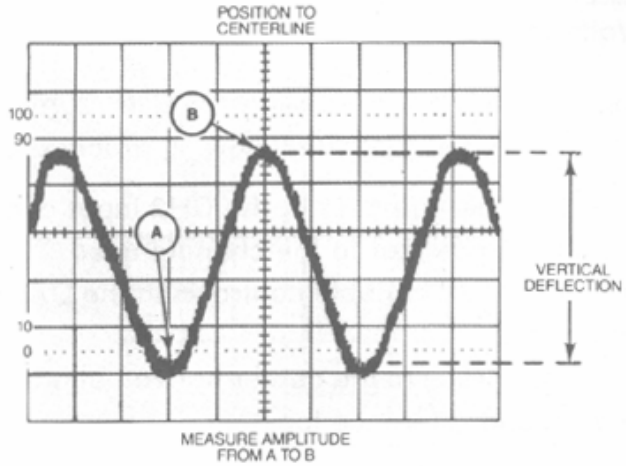
5. ปรับตำแหน่ง Position ในแนวดิ่ง จนท้องคลื่นบรรจบที่เส้นในแนวระดับ ดังรูป 5 จุด A

6. ปรับตำแหน่ง Position ในแนวระดับจนยอดคลื่นอยู่ตรงกลางของเส้นในแนวดิ่งที่จุด B

7. นับจำนวนช่องในแนวดิ่ง จากจุด A ถึง B บันทึกค่านี้ไว้

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

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



รูป 5 การวัดค่า V_{P-P}

9. จากนั้นย้าย Probe ไปวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่จุด 2 เทียบกับจุด 0 ทำซ้ำขั้นตอนที่ 3 ถึง 7 วาดภาพที่ปรากฏบนจอ จดค่า Volt/Div จำนวนช่องในแนวตั้ง ลงไปในบันทึกผลการทดลอง

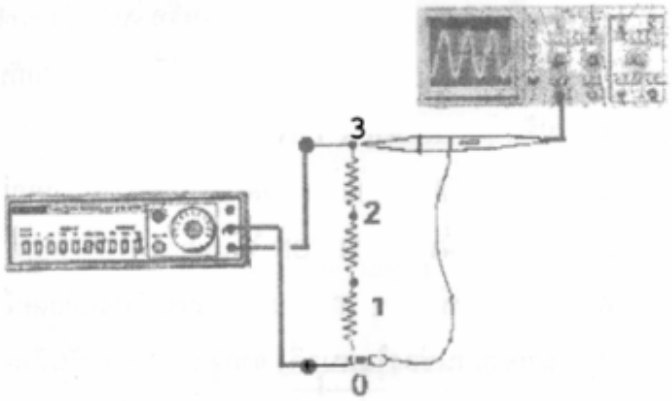
10. นำโวลต์มิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่จุด 1, 2 และ 3 แล้วเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากออสซิลโลสโคป

ตัวอย่าง จากรูป 5 ใช้ Probe ที่ปรับค่าลดทอนสัญญาณไว้ที่ x10 ตั้งค่า Volt/Div ไว้ที่ 0.5 V จำนวนช่องที่นับได้ คือ 4.5 ช่อง

$$V_{P-P} = 4 \text{ Div} \times 0.5 \text{ V/Div} \times 10 = 20 \text{ โวลต์}$$

แรงดันไฟฟ้ายังผล (V_{rms}) หาได้จาก $V_{rms} = \frac{V_{P-P}}{2\sqrt{2}} = 7.07$ โวลต์

จ. วัดความถี่และคาบเวลา

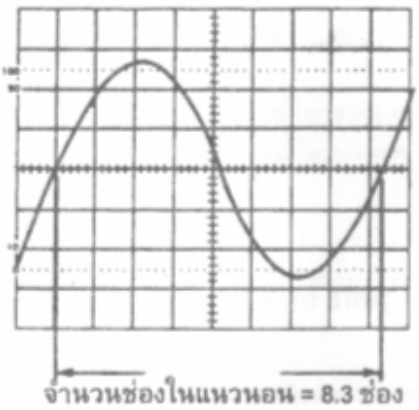


รูป 6 แสดงการต่อวงจรเพื่อวัดความถี่

1. ใช้สัญญาณจากฟังก์ชั่นเจนเนอเรเตอร์ ป้อนเข้าออสซิลโลสโคปทางช่อง CH1 ที่ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ เสียบสายสัญญาณที่จุด Output 600 Ω และจุดกราวด์ กดปุ่ม 10 และปุ่มให้สัญญาณคลื่นรูป Sine ปรับปุ่ม DC Offset และ Amplitude ไว้กึ่งกลาง หมุนปุ่มปรับความถี่ไปที่เลข 5 นั้นคือตอนนี้เราเลือกให้ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ผลิตความถี่ 50 Hz กดปุ่ม AC ปรับ Trigger Level จนคลื่นหยุดนิ่ง ตั้งค่า Sec/Div จนได้รูปคลื่น 1-2 ลูกหมุนปุ่ม Sec/Div Variable (Cal) ตามเข็มนาฬิกาจนสุด

2. ปรับปุ่ม Position ในแนวตั้ง จนคลื่นซีกบวกและลบมีลักษณะสมมาตรทั้งด้านบนและด้านล่าง

3. นับจำนวนช่องในแนวนอนของคลื่น 1 ลูก(n) เป็นระยะที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ 1 รอบหรือ 1 Cycle จดค่า Sec/Div และ Magnification Factor คำนวณค่า T และ f ดังตัวอย่างข้างล่างนี้



รูป 7 แสดงการวัดคาบเวลาและความถี่

คาบเวลา (Time Duration) หาได้จาก

$$T = \frac{nx\ (Sec\ \ /\ Div)}{Magnificat\ ion_Factor}$$

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

ความถี่ของสัญญาณหาได้จาก f = $\frac{1}{T}$

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

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

ตัวอย่าง จากรูป 7 นับจำนวนช่องตามแนวนอนได้ 8.3 ช่อง ตั้งค่า Sec/Div ไว้ที่ 2 ms/Div ปุ่ม Magnification Factor อยู่ที่ 1 หาค่า T จะได้

T = 8.3 V/Div x 2 ms/Div 16.6 ms

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{16.6x10^{-3}} = 60\ Hz$$

∴ ความถี่เท่ากับ 60 Hz.

ใบบันทึกผลการทดลอง
การทดลองที่ 3 เรื่องการใช้ออสซิลโลสโคป

ชื่อผู้ทดลอง 1. ……. รหัส ……..กลุ่ม ……

ชื่อผู้ร่วมทดลอง 2. ……..……..…….. รหัส ……..กลุ่ม ……

3. ……..……. รหัส ……..กลุ่ม ……

4. ……..……... รหัส ……..กลุ่ม ……..…

ทำการทดลองวันที่ ..... เวลา.....

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 วัดความต่างศักย์ของไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 3 Volt

ครั้ง	ตำแหน่งของการวัด	จำนวนช่องในแนวตั้งที่วัดได้	Probe Setting	Volt/Div	V ที่อ่านได้จากสโคป (V)	V 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	จำนวนช่องในแนวตั้งที่วัดได้	Probe Setting	Volt/Div	V_{PP} ที่อ่านได้จากสโคป (V)	V_{RMS} จากทดลอง (V)	V_{RMS} ทฤษฎี (V)
1	จุด 1 เทียบกับจุด 0						
2	จุด 2 เทียบกับจุด 0						
3	จุด 3 เทียบกับจุด 0						

ลงชื่อ.....อาจารย์

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

ครั้ง	ตัวเลขความถี่ที่อ่านได้จากหน้าปัดฟังก์ชั่นเจนเนอเรเตอร์	จำนวนช่องในแนวนอนของคลื่น 1 ลูก	Sec/Div	Magnificent Factor	T (s)	ความถี่ที่คำนวณได้ (Hz)
1						
2						
3						

ลงชื่อ.....อาจารย์

ตัวอย่างคำนวณ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

อภิปรายผลการทดลอง

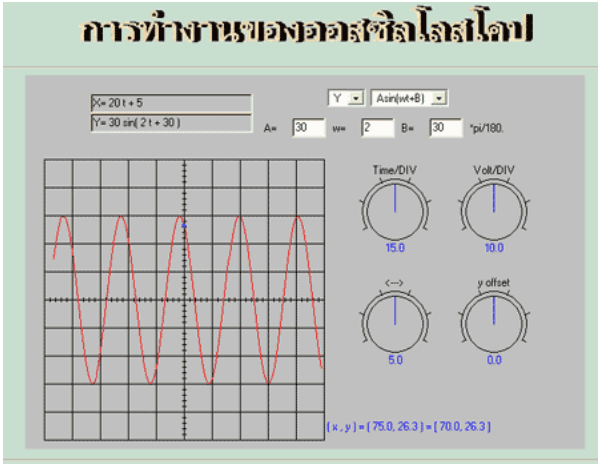
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ค้นคว้าเพิ่มเติมที่

http://203.158.100.140/labphysics2



การทดลองเรื่อง Oscilloscope

ท่านจะได้ทดลองฝึกใช้ออสซิลโลสโคปเสมือนจริง ไม่ต้องกลัวว่าเครื่องสโคปจะไม่ทำงานหรือเครื่องพัง ทดลองได้เลย คลิกครับ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(	ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(	แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเตอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วีดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ)ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(	คดีปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์แของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

การเรียนการสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเตอร์เน็ต	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18.การสั่น และคลื่นเสียง
การเรียนการสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเตอร์เน็ต	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8.การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
การเรียนการสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเตอร์เน็ต	
1. จลศาสตร์)kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6.ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

ฟิสิกส์ราชมงคล