



งานวิจัยในชั้นเรียน
การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ

จัดทำโดย

นายธนรักษ์ นิลนะมะ

วิทยาลัยการอาชีพบ้านฝื่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2567

หัวข้องานวิจัย	การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าของนักศึกษา ระดับ ปวช.2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ
ผู้วิจัย	นายธนรัช นิลนะมะ
ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน
สังกัด	วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องศึกษาการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้นโดย รวมอยู่ในระดับมากเมื่อพิจารณาเป็นรายข้ออยู่ในระดับมากทุกข้อดังนี้ความ สนใจการใช้เครื่องมือวัด ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยสรุปจากการสังเกตและทดสอบการใช้เครื่องมือ วัดไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสร้างพฤติกรรมของผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นและมีความเอาใจใส่ ต่อการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องสร้างจิตสำนึกให้กับผู้เรียนอยู่เสมอตลอดจนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มี ความหลากหลายเพื่อมิให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและมีความสนใจมากขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนด้วยระบบใบงาน เป็นอีกหนึ่งวิธีการสอนมีส่วนสำคัญในการปรับพฤติกรรมของผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นและเอาใจใส่ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ

การทำการวิจัยเรื่องการศึกษาพฤติกรรมการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า ของนักเรียนในรายวิชา เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น ของนักเรียนระดับ ชั้น ปวช.2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า กำลังในครั้งนี้นำบรรลุมิติดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคณะผู้บริหารทุกท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของ บทเรียนและแบบทดสอบของงานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ทรงคุณวุฒิและ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดและขอขอบคุณครู อาจารย์ที่อบรมสั่งสอนให้คำแนะนำมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่สนับสนุนในการศึกษาและกำลังใจและประโยชน์อันพึงมีจากการวิจัยนี้ ผู้จัดทำขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ผู้ให้ชีวิตผู้มีพระคุณตลอดจน ครู อาจารย์และทุกคนที่มีส่วนสร้างพื้นฐานการศึกษาให้แก่ ผู้จัดทำ

ธนรักษ์ นิลนะมะ

ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	1
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
มัลติมีเตอร์	3
เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า	8
ออสซิลโลสโคป	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	14
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	14
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	14
การเก็บรวบรวมข้อมูล	14
การวิเคราะห์ข้อมูล	15
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	16
การวิเคราะห์ข้อมูล	16
ตารางวิเคราะห์ข้อมูล	16
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	18
สรุปผลการวิจัย	18
ข้อเสนอแนะ	18
บรรณานุกรม	

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น เป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนใน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเนื้อหาของวิชานั้นมีความเกี่ยวข้องกับเครื่องมือในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า ซึ่งการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น พบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะในการใช้งานมัลติมิเตอร์ ย่านแอมมิเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง และย่านโวลต์ มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และย่านโอห์มมิเตอร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนการสอน และวิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในการเรียนรายวิชาอื่น ๆ ในสาขางานไฟฟ้ากำลังอย่างมาก ถือได้ว่าวิชาที่มีความสำคัญอย่างมากในการจัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานไฟฟ้ากำลัง จากการที่ข้าพเจ้า ได้รับมอบหมายในการรับผิดชอบสอนในรายวิชาเครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น รหัสวิชา 20104-2115 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 พบปัญหาว่าเมื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองใบงาน การอ่านค่าจากมิเตอร์แบบเข็มยังไม่ถูกต้องทั้งหมด ด้วยเหตุผล ดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในเรื่องการอ่านค่าจากการทดลองเพื่อให้เกิดคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อและให้นักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าจากมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก
2. เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนทุกคนสามารถอ่านค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าจากมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80%

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 ภาคเรียนที่ 2/2567
2. ตัวแปรได้แก่
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.2 ตัวแปรตาม พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า

4. เวลา – สถานที่

เวลา เวลา 5 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2/2567 สถานที่ ห้องปฏิบัติเครื่องมือวัดไฟฟ้า แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวัดไฟฟ้า หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในวัดหาค่าปริมาณทางไฟฟ้า

มัลติมิเตอร์ หมายถึง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายปริมาณ แต่วัดได้ทีละปริมาณ โดยสามารถตั้งเป็นโวลต์มิเตอร์แอมป์มิเตอร์หรือโอห์มมิเตอร์และเลือกไฟฟ้ากระแสตรง (DC) หรือไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักศึกษามีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2. นักศึกษาสามารถผ่านเกณฑ์ประเมินขั้นต่ำ 60% ได้ 80% ของผู้เรียนทั้งหมด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อการพัฒนาทักษะการเครื่องมือวัดไฟฟ้า ระดับ ปวช. 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า กำลัง วิทยาลัยการอาชีพบ้านฝื่อ โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติในครั้งนี้พบว่า มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

“เครื่องมือวัดไฟฟ้า” เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

มัลติมิเตอร์

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) เป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีราคาไม่แพงและสามารถวัดขนาดทางไฟฟ้าได้หลายอย่าง มัลติมิเตอร์ที่ใช้กันทั่วไปส่วนใหญ่จะเป็นแบบขดลวดเคลื่อนที่โดยสามารถทำการวัดพื้นฐานได้ 4 อย่างคือ

1. วัดแรงดันไฟตรง
2. วัดแรงดันไฟสลับ
3. วัดกระแสไฟตรง
4. วัดค่าความต้านทาน

โดยมีลักษณะและส่วนประกอบดังรูป



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก

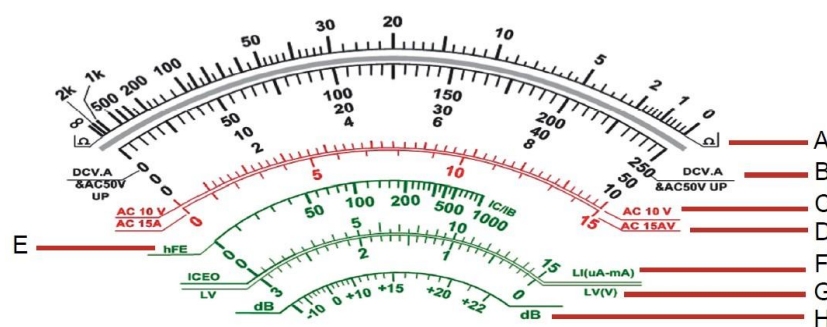
โดยส่วนประกอบต่างๆเป็นดังนี้

1. เข็มมิเตอร์ : ใช้อ่านค่าร่วมกับสเกลวัด
2. สกรูปรับแต่งเข็ม : ใช้ปรับแต่งให้เข็มชี้ในตำแหน่งเลข 0 เพื่อความถูกต้องก่อนเริ่มวัด
3. ขั้วต่อ OUTPUT ใช้วัดสัญญาณไฟฟ้า โดยจะตัดค่าไฟตรงของสัญญาณออกไป
4. ขั้วต่อ + หรือ ขั้ว P ใช้ต่อกับสายวัดสีแดง
5. ขั้วต่อ - หรือ COM ใช้ต่อกับสายวัดสีดำ
6. ฝาด้านบน
7. สเกลวัด
8. กระຈก
9. ฝาด้านล่าง
10. ปุ่มปรับ 0 โอห์ม ADJ : ใช้ปรับแต่งในการวัดค่าความต้านทาน
11. ปุ่มเลือกย่านวัด

หมายเหตุ มัลติมิเตอร์แต่ละยี่ห้อและแต่ละรุ่นอาจมีปุ่มและตำแหน่งของปุ่มที่แตกต่างกัน
การใช้งานจึงควรดูที่ชื่อปุ่มเป็นหลัก

การอ่านสเกล

การอ่านค่าจากมัลติมิเตอร์จะต้องอ่านสเกลที่ตรงกับย่านวัด จึงจะได้ค่าที่ถูกต้อง โดยส่วนใหญ่จะมีสเกลดังรูป



รูปที่ 2.2 สเกลการวัดของมัลติมิเตอร์

โดย

สเกล A ใช้อ่านค่าความต้านทาน

สเกล B ใช้ อ่านค่ากระแสและแรงดันไฟตรง

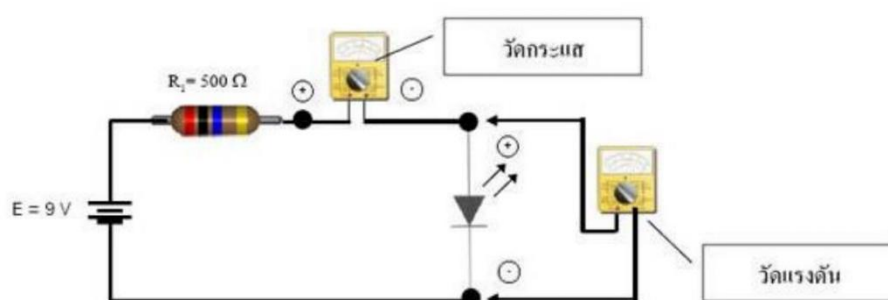
สเกล C ใช้อ่านค่าแรงดันไฟสลับ

สเกลอื่น ๆ ใช้ในการอ่านค่าพิเศษต่างๆ เช่น ค่าอัตราขยาย และกระแสรั่วไหล เป็นต้น

ในการอ่านค่าให้ถูกต้อง จะต้องมองให้เข็มทับกับเงาของเข็มบนกระจกเงาบนสเกล แล้วจึงทำการอ่านค่าตามสเกลที่ตรงกับย่านวัด และ ควรวางมิเตอร์ในแนวที่กำหนดซึ่งส่วนใหญ่จะวางแนวนอน ค่าที่อ่านจึงจะถูกต้อง

การวัดแรงดันและกระแสไฟตรง

กรณีการวัดแรงดันจะต้องต่อสายวัดคร่อมหรือขนานกับอุปกรณ์ที่จะวัด แต่ถ้าเป็นการวัดกระแสจะต้องต่อสายวัดในลักษณะอนุกรมกับวงจรที่จะวัด ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงการวัดแรงดันและกระแสด้วยมัลติมิเตอร์

ขั้นตอนในการวัด เป็นดังนี้

1. ตั้งย่านวัดให้ถูกต้อง คือ ถ้าวัดแรงดันต้องใช้ย่านวัด DC V ถ้าวัดกระแสต้องใช้ย่านวัด DC mA
2. ตั้งย่านวัดที่มีค่าเหมาะสม ถ้าไม่สามารถประเมินค่าที่จะวัดได้ ให้ตั้งย่านวัดสูง ๆ ไว้ก่อน แล้วค่อยลดย่านวัดลง เพื่อมิเตอร์จะได้ไม่เสียเนื่องจากตีเกินสเกล
3. ต้องต่อสายวัดให้ถูกต้อง คือ ถ้าวัดแรงดันจะต่อขนานกับตำแหน่งที่จะวัด แต่ถ้าวัดกระแสจะต้องต่ออนุกรมกับวงจรที่จะวัด

4. ต้องต่อขั้วสายวัดให้ถูกต้องมิฉะนั้นเข็มจะตีกลับทำให้เสียได้
5. อ่านค่าจากสเกลที่ถูกต้อง โดยในกรณีย่านวัดค่าแรงดันไฟตรงส่วนใหญ่จะมี 7 ย่าน

วัดโดยสเกลที่ใช้อ่าน และตัวคูณค่าจะเป็นดังตาราง

ตารางที่ 2.1 แสดงย่านวัดแรงดันไฟตรง สเกลที่ใช้อ่านและตัวคูณค่า

ย่านวัดที่	ย่านวัด	สเกลที่อ่าน	ตัวคูณค่า
1	0.1V	B-10	X0.01
2	0.5V	B-50	X0.01
3	2.5V	B-250	X0.01
4	10V	B-10	X1
5	50V	B-50	X1
6	250V	B-250	X1
7	1000V	B-10	X100

ย่านวัดกระแส จะมีทั้งหมด 4 ย่านวัด โดยแสดงสเกลที่ใช้อ่าน และตัวคูณค่า ดังตาราง

ตารางที่ 2.2 แสดงย่านวัดกระแสไฟตรง สเกลที่ใช้อ่านและตัวคูณค่า

ย่านวัดที่	ย่านวัด	สเกลที่อ่าน	ตัวคูณค่า
1	50 μ A	B-50	X1
2	2.5mA	B-250	X0.01
3	25mA	B-250	X0.1
4	250mA	B-250	X1

การวัดแรงดันไฟสลับ

จะกระทำในลักษณะเช่นเดียวกับการวัดแรงดันไฟตรง คือต่อสายวัด คร่อมขนานกับอุปกรณ์ หรือตำแหน่งที่จะวัด แต่ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงขั้วสาย และจะต้องตั้งย่านวัดที่ AC V สำหรับย่านวัดจะมีทั้งสิ้น 4 ย่านวัด โดยสเกลและตัวคูณค่าจะเป็นดังตาราง

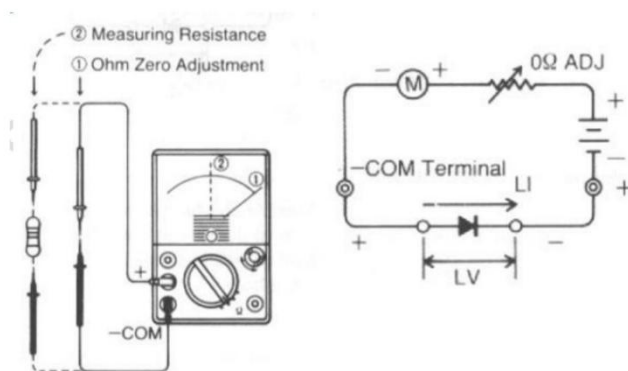
ตารางที่ 2.3 แสดงย่านวัดกระแสสลับ สเกลที่ใช้อ่านและตัวคูณค่า

ย่านวัดที่	ย่านวัด	สเกลที่อ่าน	ตัวคูณค่า
1	10V	*C-10	X1
2	50V	B-50	X1
3	250V	B-250	X1
4	1000V	B-10	X100

การวัดค่าความต้านทาน

การวัดค่าความต้านทานเราจะใช้ย่านวัด W โดยจะมี 4-5 ย่านวัด คือ

ย่านที่วัด	ย่านวัด	สเกลที่อ่าน	ตัวคูณค่า	ย่านความต้านทาน
1	X1 Ω	A	X1	0 Ω -2k Ω
2	X10 Ω	A	X10	2k Ω -20k Ω
3	X100 Ω	A	X10	20k Ω -200k Ω
4	X1k Ω	A	X1k	200k Ω -2M Ω
5	X10k Ω	A	X10k	2M Ω -20M Ω



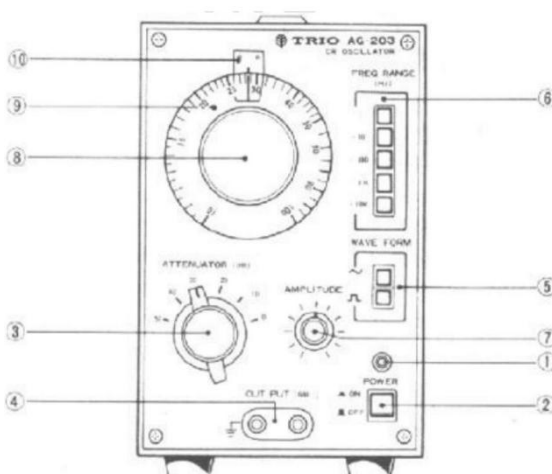
รูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างภายในของมิเตอร์ในขณะวัดค่าความต้านทาน

ขั้นตอนในการวัดกระทำดังนี้

1. ทำการแต่งก่อนวัด โดยนำปลายสายวัดทั้งสองมาแตะกัน เข็มมิเตอร์จะตีขึ้น ถ้าเข็มไม่ตีขึ้น อาจเป็นเพราะแบตเตอรี่ที่อยู่ภายในมัลติมิเตอร์อาจจะหมด (ในมิเตอร์จะมีแบตเตอรี่ภายในเป็นขนาด 1.5 V 2 ก้อน และ ขนาด 9 V 1 ก้อน ใช้ในการวัดค่าความต้านทาน)
2. หมุนปุ่มปรับ 0 โอห์ม ADJ จนกระทั่งเข็มชี้ที่ปลายสเกลด้านขวาที่ตำแหน่ง 0 โอห์ม จากนั้นนำปลายสายไปต่อวัดตัวต้านทานหรืออุปกรณ์ที่ต้องการ (ในขณะที่วัดจะต้องไม่มีไฟผ่านอุปกรณ์ที่วัด มิฉะนั้น มิเตอร์อาจไหม้ได้)
3. อ่านค่าตาม สเกล A และใช้ตัวคูณค่าตามตารางด้านบนบนเครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า หรือที่เรียกกันว่าซิกแนลเจเนฯ (Signal Generator) หรือ ฟังก์ชันเจเนฯ (Function Generator) คือเครื่องมือที่ใช้ผลิตสัญญาณทางไฟฟ้า รูปร่างต่าง ๆ เช่น รูปไซน์ (Sine Wave) รูปสี่เหลี่ยม (Square Wave) รูปสามเหลี่ยมหรือรูปฟันเลื่อย (Triangle or Saw Tooth Wave) โดยลักษณะและส่วนประกอบจะเป็นดังรูป



รูปที่ 2.5 แสดงเครื่องกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า

โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. LED แสดงการทำงาน
2. สวิตช์เปิดปิดเครื่อง
3. ตัวปรับลดทอนสัญญาณ (ATTEUATOR)
4. ขั้วต่อสัญญาณขาออก (OUTPUT) 5. ปุ่มเลือกรูปสัญญาณ (WAVE FORM)

6. ปุ่มเลือกย่านความถี่ (FREQ. RANG)
7. ตัวปรับระดับแรงดันขาออก (AMPLITUDE)
8. ตัวปรับความถี่
9. สเกลความถี่
10. เข็มชี้ค่าความถี่

วิธีใช้งาน

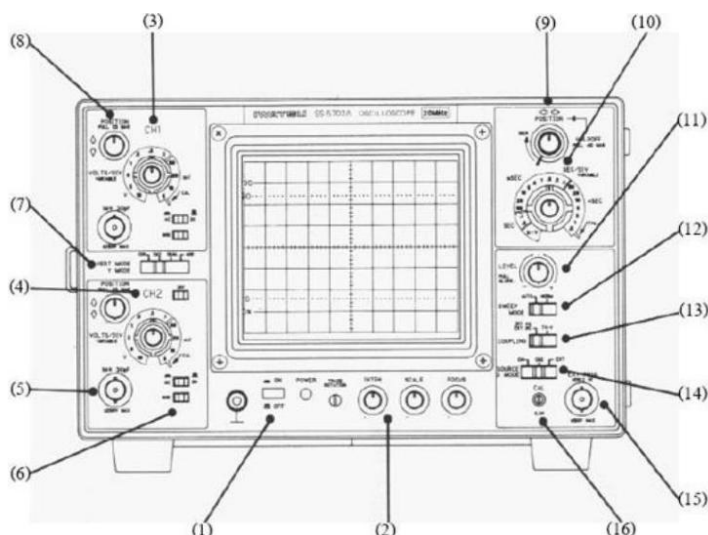
1. เปิดปุ่ม POWER (หมายเลข 2)
2. เลือกรูปแบบสัญญาณจากปุ่มเลือกรูปสัญญาณ (หมายเลข 5)
3. เลือกย่านวัดจาก ปุ่มเลือกย่านความถี่ (หมายเลข 6)
4. ปรับค่าความถี่จากสเกล (หมายเลข 8)
5. ปรับค่าความแรงสัญญาณโดยการหมุน ตัวปรับระดับแรงดันขาออก (หมายเลข 7)
6. ต่อสายต่อเข้าที่ขั้วต่อสัญญาณขาออก (หมายเลข 4)
7. ใช้ข้อสซิลโลสโคป วัดความแรงและรูปสัญญาณก่อนต่อให้กับวงจร
8. หากสัญญาณแรงเกินไปให้ปรับลดความแรงจากตัวปรับลดทอนสัญญาณ (หมายเลข 3)
9. การใช้งานควรต่อผ่านตัวเก็บประจุ เพื่อป้องกันไฟตรงจากวงจรที่ต่อไหลเข้าเครื่องกำเนิด

สัญญาณ

เครื่องกำเนิดสัญญาณซึ่งเป็นฟังก์ชันที่เจเนฯ ยังแบ่งออกตามย่านความถี่คือย่านความถี่เสียง (Audio Frequency) มักเรียกว่า เอเอฟเจเนฯ (AF Generator) และย่านความถี่วิทยุ (Radio Frequency) มักเรียกว่า อาร์เอฟเจเนฯ (RF Generator) นอกจากนี้ยังมีเครื่องกำเนิดสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมที่สามารถปรับช่วงความกว้างของสัญญาณ (Pulse Width) ได้ เรียกว่า พัลส์เจเนอเรเตอร์ (Pulse Generator) และ เครื่องกำเนิดสัญญาณรูปซายน์ ที่สามารถปรับช่วงความถี่ในช่วงกว้างเรียกว่า สวีฟ เจเนอเรเตอร์ (Sweep Generator) ซึ่งมักใช้กับวงจรวิทยุ-โทรทัศน์

ออสซิลโลสโคป

(Oscilloscope) ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสัญญาณทางไฟฟ้า ข้อดีของออสซิลโลสโคปคือนอกจากจะได้ขนาดของสัญญาณแล้ว เรายังเห็นรูปร่างของสัญญาณด้วยว่ามีรูปอย่างไร นอกจากนี้้ออสซิลโลสโคปยังมีความต้านทานภายในสูงมาก ทำให้การวัดแรงดันมีความถูกต้องมากขึ้นในกรณีวัดแรงดันตกคร่อมความต้านทานที่มีค่าสูง ๆ ลักษณะส่วนประกอบและปุ่มปรับต่าง ๆ ของออสซิลโลสโคปจะเป็นดังรูป



รูปที่ 2.6 แสดงออสซิลโลสโคป

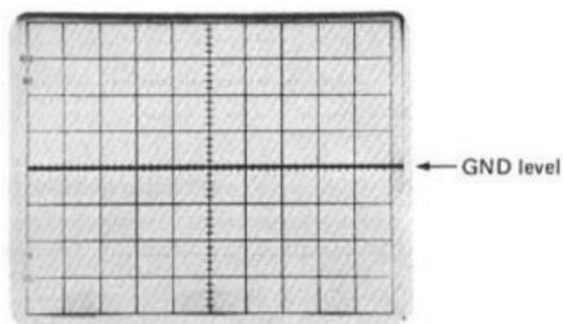
โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. ปุ่ม Power ใช้ปิด-เปิดเครื่อง
2. ปุ่มปรับความเข้ม (INTENSity) และ (FOCUS)
3. ชุดสัญญาณในแชนแนล 1(CH1)
4. ชุดสัญญาณในแชนแนล 2(CH2)
5. ช่องรับสัญญาณ (INPUT)
6. ปุ่มเลือกการรับสัญญาณ (AC-DC-GND)
7. ปุ่มเลือกสัญญาณแชนแนล 1(CH1) – แชนแนล 2(CH2)-ทั้งสองสัญญาณ (DUAL)-หรือรวมทั้งสองสัญญาณ (ADD)
8. ปุ่มหมุนปรับตำแหน่งทางแนวตั้ง
9. ปุ่มหมุนปรับตำแหน่งทางแนวนอน
10. ปุ่มหมุนปรับขยายช่องกว้างของสัญญาณ (TIME/DIV)
11. ปุ่มปรับระดับของการtrigger
12. สวิตช์เลือกสวิตช์โหมด
13. สวิตช์เลือกสัญญาณtriggerให้ภาพหยุดนิ่ง
14. สวิตช์เลือกแหล่งสัญญาณที่จะtriggerให้ภาพหยุดนิ่ง
15. ช่องรับสัญญาณtriggerจากภายนอก
16. ขาสัญญาณมาตรฐานใช้ในการปรับแต่งสายและหัววัดของสโคป

ก่อนเริ่มใช้งาน

ก่อนการนำออสซิลโลสโคปไปใช้งาน ในการวัดขนาดและสัญญาณต่างๆ เราจะต้องทำการปรับแต่งออสซิลโลสโคปให้ถูกต้องเสียก่อนดังนี้

1. เปิดปุ่ม Power ของเครื่อง
2. ปรับความเข้มของแสง (ปุ่ม INTEN) และ โฟกัส (ปุ่ม FOCUS) ให้เหมาะสม
3. ต่อสายวัดเข้ากับขั้วอินพุตของแชนแนล 1 (CH-1) หรือ แชนแนล 2 (CH-2)
4. นำสายวัดต่อเข้ากับขั้ว CAL ของออสซิลโลสโคป เพื่อตรวจสอบสายและหัววัดก่อนเริ่มวัด
5. ตั้งแชนแนลการวัดให้ถูกต้องโดยใช้ปุ่มเลือกแชนแนล (ปุ่มที่ 17) ว่าต้องการวัดที่แชนแนล ไหน หรือต้องการแสดงทั้ง 2 แชนแนล (Dual)
6. ตั้งสวิตช์เลือกไว้ที่ตำแหน่ง GND ก่อน
7. ทำการปรับเส้นภาพบนจอให้อยู่ตรงตำแหน่งแนวเส้นหลักดังรูปโดยใช้ ปุ่ม XPOS (ปุ่มที่ 9) และ Y-POS (ปุ่มที่ 8)



รูปที่ 2.7 แสดงการปรับเส้นภาพให้อยู่ที่ระดับ กราวน์ (GND Level)

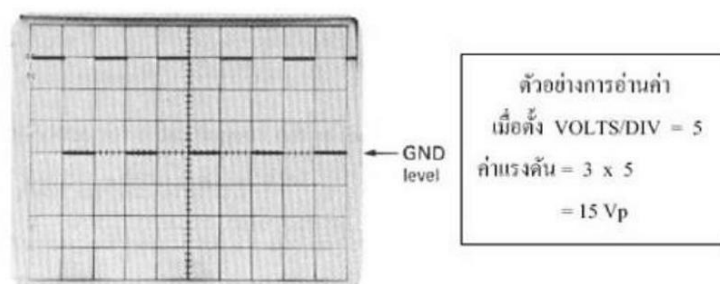
หลังจากที่เราทำการปรับแต่งออสซิลโลสโคปเรียบร้อยแล้ว ดังกล่าวข้างต้นแล้ว เราก็สามารถนำ ออสซิลโลสโคป ไปใช้ในการวัดค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าได้ดังนี้

วัดแรงดันด้วยออสซิลโลสโคป

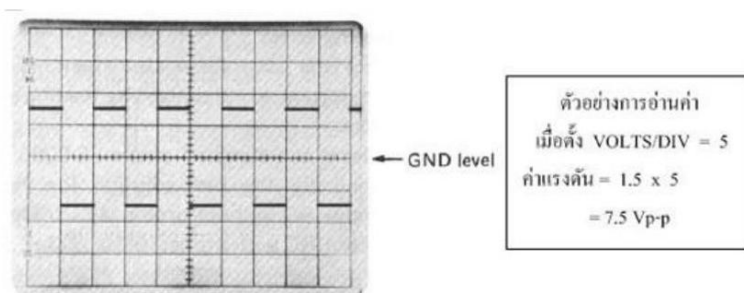
วิธีวัดแรงดันด้วยออสซิลโลสโคปทำในลักษณะเช่นเดียวกับการวัดด้วยมัลติมิเตอร์คือต่อสายวัดเข้าคร่อมตัวอุปกรณ์หรือจุดที่ต้องการวัดแล้วทำการปรับค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ถ้าเป็นการวัดสัญญาณรวม ให้เลื่อนสวิตช์ เลือกสัญญาณ DC-AC-GND ไปที่ DC
2. แต่ถ้าต้องการตัดสัญญาณไฟตรงออกจากสัญญาณ ให้ต้อง เลื่อนสวิตช์เลือกสัญญาณ DC AC-GND ไปที่ AC แทน

3. การอ่านค่าแรงดันให้อ่านจากสเกลบนหน้าจอภาพ จากนั้นนำมาคูณกับค่าของปุ่ม VOLTS / DIV จะได้เป็นค่าแรงดัน



รูปที่ 2.8 แสดงสัญญาณเมื่อเลื่อนสวิตช์ เลือกสัญญาณ มาที่ DC



รูปที่ 2.9 แสดงสัญญาณเมื่อเลื่อนสวิตช์เลือกสัญญาณมาที่ AC

วัดกระแสด้วยออสซิลโลสโคป

ตามความเป็นจริง ออสซิลโลสโคปไม่สามารถวัดกระแสได้ แต่เราสามารถคำนวณค่าเพื่อหากระแสได้ โดยต่อตัวต้านทานค่าน้อยๆ อนุกรมกับวงจร แล้ววัดค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานนั้นแล้วนำมาคำนวณหาค่ากระแสตามกฎหมายของโอห์มคือ

$$\text{กระแสที่วัดได้} = \text{แรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน} / \text{ค่าความต้านทานของตัวต้านทาน}$$

วัดความถี่ด้วยออสซิลโลสโคป

การวัดความถี่ด้วยออสซิลโลสโคป ทำดังนี้

1. ตั้งระดับ GND ที่เส้นแกนกลางมาตรฐานของออสซิลโลสโคป
2. ต่อสายวัดของออสซิลโลสโคปขนานกับจุดที่ต้องการวัด
3. ปรับขนาดแรงดันของสัญญาณให้เหมาะสม ด้วยปุ่ม VOLTS/DIV
4. ขยายการแสดงผลด้านกว้างของสัญญาณให้เห็นได้ชัดเจน ด้วยปุ่ม TIMES/DIV
5. อ่านค่าสเกลในช่วงคาบเวลาหนึ่ง ลูกคลื่น (1 Cycle)

6. นำค่าจากสเกลมาคูณกับค่าในการปรับ TIMES/DIV
7. จะได้เป็นค่าคาบเวลาใน 1 ลูกคลื่น (Time Period)
8. หาค่าความถี่จากส่วนกลับของค่า Time Period โดย... ค่าความถี่ (Hz) = $1 / \text{ค่าคาบเวลา 1 ลูกคลื่น}$

ข้อควรระวังในการวัด

ในออสซิลโลสโคปบางเครื่องจะมีปุ่มปรับย่อยเพื่อให้การดูรูปสัญญาณ เรียกว่าปุ่ม VARIABLE ซึ่งมักเป็นปุ่มซ้อนอยู่กับปุ่มปรับย่านวัดแรงดัน (VOLTS/DIV) และ ปุ่มปรับวัดคาบเวลา (TIMES/DIV) ดังนั้นในการวัดค่าที่ถูกต้อง ปุ่มดังกล่าวจะต้องอยู่ในตำแหน่ง CAL เพื่อให้การอ่านค่าจากจอภาพได้ค่าที่ถูกต้อง นอกจากนี้ในบางเครื่องยังสามารถขยายสัญญาณโดยดึงปุ่มย่อยดังกล่าวออกมาได้อีกจึงควรระมัดระวังเป็นพิเศษมิฉะนั้นจะทำให้การอ่านไม่ถูกต้อง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้รูปแบบการทดลองในชั้นเรียน โดยทดลองเป็นรายกลุ่ม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับ ปวช.2/1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับ ปวช.2/1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ จำนวน 18 คน ภาคเรียนที่ 2/2567

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า ของนักเรียนระดับ ปวช.2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ ได้แก่

1. มัลติมิเตอร์
2. เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า
3. ออสซิลโลสโคป
4. ชุดฝึกวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
6. ใบงาน/ใบความรู้
7. แบบประเมินการปฏิบัติงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แจกผลการประเมินจากการสังเกตเบื้องต้นในนักศึกษาทราบถึงระดับความสามารถของตนเองในปัจจุบัน
2. ให้นักศึกษาที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าในระดับดีจับคู่ฝึกปฏิบัติกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำกว่าตามความสมัครใจ
3. กำหนดการฝึกพร้อมกับนักเรียนช่วงพักกลางวันและหลังเลิกเรียน
4. ดำเนินการฝึกตามแผนที่กำหนดไว้
5. กำหนดประเด็นการประเมินและสร้างแบบประเมินทักษะภาคปฏิบัติ

6. ทดสอบพัฒนาการที่เกิดขึ้นและบันทึกลงในแบบประเมินผล
7. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. บรรยายข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ค่าร้อยละ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในการวิจัยเพื่อการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนระดับ ปวช.2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพบ้านผือจำนวน 18 คน โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติซึ่งมีผลการวิเคราะห์มีข้อมูลดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. บรรยายข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ค่าร้อยละ

ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ชื่อ-สกุล	การเตรียมเครื่องมือ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การเลือกใช้เครื่องมือ	การใช้เครื่องมือวัด	การเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน	คะแนนรวม	ร้อยละ
	2	5	5	6	2	20	100
นายกรกวี รักษาทรัพย์	2	3	4	5	1	15	75
นายก่อภพ ทิศา	2	3	4	5	1	15	75
นายจารุวัฒน์ ศรีมี	2	4	4	5	1	16	80
นายชูศักดิ์ สารทอง	2	3	5	6	2	18	90
นายเดโชชัย บัวชม	2	4	5	5	1	17	85
นายประวีร์ ลาดี	2	4	4	6	2	18	90
นายพีรพัฒน์ โป๊ะปะนม	2	3	5	5	1	16	80
นายรามเทพ สีสาม	2	4	4	6	1	17	85
นายวงศกร ชัยทิพย์	2	3	4	6	1	16	80

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย (ต่อ)

ชื่อ-สกุล	การเตรียมเครื่องมือ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	การเลือกใช้เครื่องมือ	การใช้เครื่องมือวัด	การเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน	คะแนนรวม	ร้อยละ
	2	5	5	6	2	20	100
นายวัชร แผลอ	2	5	5	5	2	19	95
นายศิริายุ ทาเนตร	2	5	4	5	2	17	85
นายศุภกิจ ศรีภูธร	2	4	4	5	2	17	85
นายสิทธิพล มงคล	2	4	4	5	1	16	80
นางสาวอัญธิชา บัวชม	2	5	5	5	1	18	90
นางสาวบัญญัติา แสนอุบล	2	4	4	6	1	17	85
นายวิศรุต พันพรม	2	5	4	5	1	17	85
นายอมรชัย ทองอ่อน	2	4	4	6	1	17	85
นายอดุลยวิทย์ โคตะมา	2	4	4	6	2	18	90

จากตารางพบว่าคะแนนที่ได้จากแบบประเมินผลการปฏิบัติงานนักศึกษาสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินได้จำนวน 18 คนคิดเป็นร้อยละ 100 ของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษา ระดับ ปวช.2/1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพบ้านฝื่อ โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางที่จะช่วยเพิ่มทักษะและวิธีการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้มากขึ้นและเพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และผ่านเกณฑ์การประเมิน 60% ได้ 80% ของผู้เรียนทั้งหมด

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับ ปวช.2/1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยการอาชีพบ้านฝื่อ จำนวน 18 คน นักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินได้จำนวน 18 คนคิดเป็นร้อยละ 100 ของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรนำวิธีการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติไปใช้ในการเรียนการสอนหน่วยอื่น นักเรียนกลุ่มอื่น และควรใช้วิธีการสอนเป็นรายบุคคล สำหรับนักเรียนที่ยังมีผลประเมินผลการปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่ำกว่า 60%

บรรณานุกรม

- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น ,
ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมและคณะ . <http://piyaahtorn.com/learning1.htm>
- สมศักดิ์ กิตติภูมิเศรษฐ์. (2552). **หลักการและการใช้งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม**
(พิมพ์ครั้งที่ 26). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ โอเอสพริ้นติ้ง
เฮ้าส์.