ใบงาน

รหัสวิชา 20100 - 1005

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ครูผู้สอน

1. ว่าที่เรือ อวิภัณฑ์ ปราถนาแสงกุศล
2. นายมงคล หุ่นดี
3. นายวิษณุ พันธ์แสง

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ใช้เพื่อการศึกษา ห้ามจำหน่าย

หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1005 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

☑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

แสดงหลักการความปลอดภัย วัด ทดสอบ ประกอบวงจรไฟฟ้าและอิล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ต่อวงจร ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรไฟฟ้าและวงจร อิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย หลักการทำงาน วัดและทดสอบ งานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือวัด ทดสอบ วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมอุปกรณ์ ประกอบ ทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตน ตามแบบ แผน หรือข้อบังคับที่สอดคล้องกับมาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีของคนในสังคม มีความรับผิดชอบต่องาน อาชีพ
4. วิเคราะห์วินิจฉัยปัญหาเบื้องต้น การตัดสินใจ รู้ขั้นตอนกระบวนการของงาน ใช้หนังสือคู่มือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ตัดสินใจและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงหลักการวัด ทดสอบ ประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและความปลอดภัย
2. ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
3. ต่อวงจรและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
4. ใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ หลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มาตรการความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า และการต่อสายดิน หม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ไมโครโฟน ลำโพง สัญลักษณ์คุณสมบัติและวงจรใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทาน คาปาซิเตอร์ อินดักเตอร์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์เอสซีอาร์ แหล่งจ่ายไฟฟ้า การใช้มัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป ประกอบ วัดและทดสอบ ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

แผนการสอนไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	สัปดาห์ที่
1	ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	8	1-2
2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	8	3-4
3	เครื่องมือวัดและทดสอบ	12	5-7
4	วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	4	8-9
5	มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	4	10
6	อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและ การติดตั้งสายดิน	4	11-13
7	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	12	14-15
8	วงจรเรียงกระแส	8	16-17
	สอบปลายภาคเรียน	8	18

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

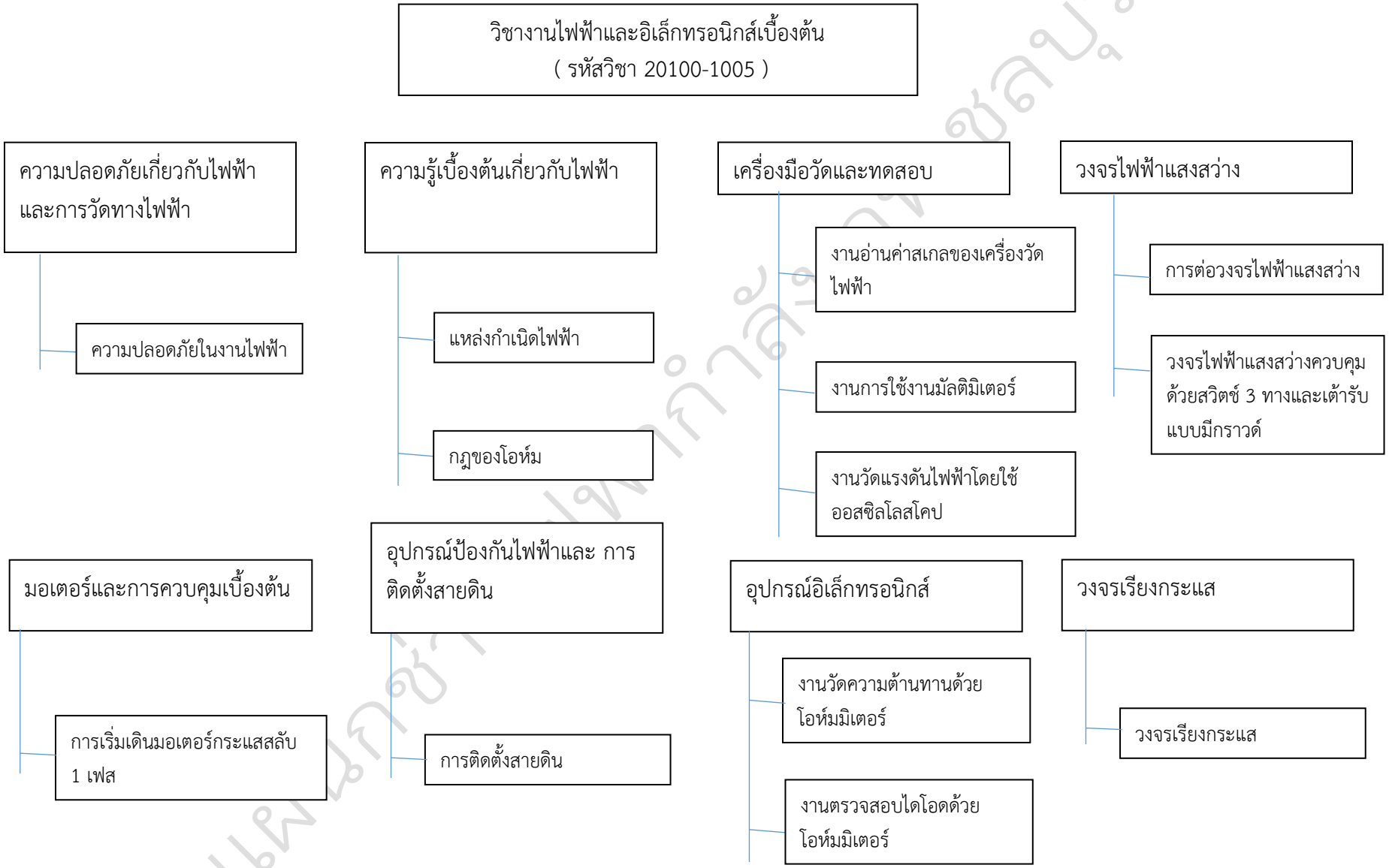
ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าและการวัดทางไฟฟ้า	แสดงความรู้หลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและการวัดทางไฟฟ้า	1. ปฏิบัติการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย 2. ปฏิบัติใช้งานเบื้องต้นของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า 3. คำนวณการเลือกใช้ฟิวส์ 4. ปฏิบัติต่อสายไฟ	แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ ความปลอดภัย และแบ่งปันความร่วมมือ
หน่วยที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	1. วัดค่า แรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า และความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2. เขียนวิเคราะห์ตัวแปรที่ทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำมีค่ามากขึ้นหรือลดลง 3. ปฏิบัติต่อวงจรไฟฟ้าการทดลองกฎของโอห์ม 4. วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าตามการทดลองกฎของโอห์ม 5. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทานรวมตามการทดลองกฎของโอห์ม	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 3 เครื่องมือวัดและทดสอบ	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัดและทดสอบ	ปฏิบัติการใช้งานเบื้องต้นของมัลติมิเตอร์ เครื่องกำเนิดสัญญาณ และออสซิลโลสโคป	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 4 วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	ประกอบและตรวจสอบการต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 5 มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น	ต่อวงจรและอุปกรณ์การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 6 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและ การติดตั้งสายดิน	แสดงความรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและ การติดตั้งสายดิน	1.วัดทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า 2.ตอกหลักดิน และติดตั้งระบบสายดินตามมาตรฐาน	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 7 อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	1. ปฏิบัติอ่านค่าสีของตัวต้านทานและวัดค่าตัวต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์ 2. วัดและตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำด้วยโอห์มมิเตอร์	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย
หน่วยที่ 8 วงจรเรียงกระแส	แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรเรียงกระแส	1. ต่อวงจรเรียงกระแส 2. วัดค่าต่าง ๆ ของวงจร 3. คำนวณค่าต่าง ๆ ของวงจร	แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ และความปลอดภัย

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ใบวิเคราะห์ผังสมรรถนะรายวิชา



แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

	ใบงานที่ 1 ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	
	รหัส 20100 -1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 1-2
	หน่วยที่ 1 : ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าและการวัดทางไฟฟ้า	**จำนวน** 6 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้า ชำรุด แตก หัก ได้
2. สามารถตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้ว่ามีไฟฟ้าอยู่ในระบบหรือไม่
3. บอกขั้นตอนและแสดงการต่อสายไฟฟ้าอย่างถูกต้องได้

สมรรถนะ

1. ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของไฟฟ้า
2. ผู้เรียนรู้จักการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย
3. ผู้เรียนรู้จักอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า
4. ผู้เรียนรู้การคำนวณการเลือกใช้ฟิวส์
5. ผู้เรียนรู้วิธีการต่อสายไฟอย่างถูกต้อง

ทฤษฎีและหลักการ

ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีอิทธิพลมากในชีวิตประจำวันของเราตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย เราสามารถนำไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆเช่น ด้านแสงสว่าง ด้านความร้อน ด้านพลังงาน ด้านเสียง เป็นต้น และการใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าก็ต้องใช้อย่างระมัดระวัง ต้องเรียนรู้การใช้ที่ถูกวิธี ต้องรู้วิธีการป้องกันที่ถูกต้อง แม้ไฟฟ้าจะมีประโยชน์แต่ก็มีโทษเช่นกันถ้าใช้ได้ถูกหลักก็จะไม่เกิดผลเสียที่ตามมา จึงจำเป็นต้องมีการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการใช้ไฟฟ้าเพราะอุบัติเหตุจากไฟฟ้าอาจนำมาซึ่งการเสียชีวิตของผู้ใช้ได้ เราจึงจำเป็นต้องเรียนรู้แนวทางการช่วยเหลือผู้ที่ประสบอันตรายจากไฟฟ้า และการปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า เบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการช่วยเหลือผู้อื่น และเป็นแนวทางในการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าให้กับตนเองได้

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

กิจกรรมที่ 1 การตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้า ชำรุด แตก หัก

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. คีม	1 อัน	
2. สว่านไฟฟ้า	1 ตัว	
3. ไขควง	1 ด้าม	
4. คัตเตอร์	1 อัน	

ลำดับขั้นการทดลอง

1. การทดลองที่ 1.1 ทำการตรวจสอบเครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานไฟฟ้า

1.1 ทำการตรวจสอบเครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานไฟฟ้าว่า มีชำรุดตรงไหนหรือไม่โดยใช้ ✓ ลงในตาราง

ตารางที่ 1.1 บันทึกผลการทดลอง

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	ชำรุด	ไม่ชำรุด	ซ่อมได้	ซ่อมไม่ได้	หมายเหตุ
1. คีม					
2. สว่านไฟฟ้า					
3. ไขควง					
4. คัตเตอร์					

สรุปผลการทดลอง

จงสรุปการตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้า ชำรุด แตก หัก

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 การตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้ว่ามีไฟฟ้าอยู่ในระบบหรือไม่

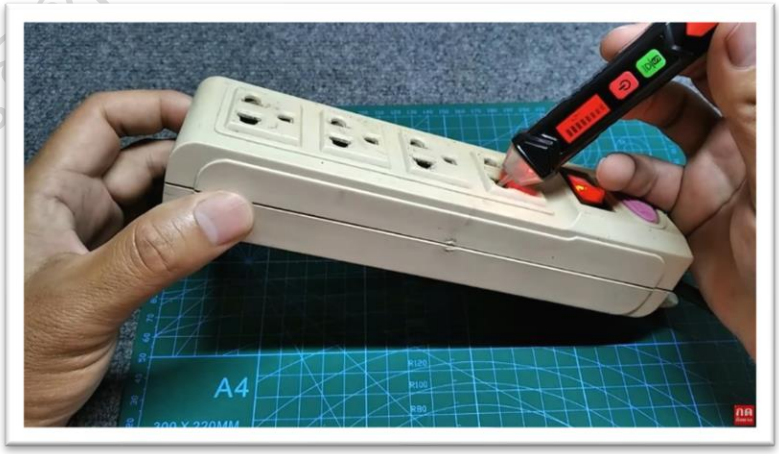
เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. ปากกาวัดแรงดันไฟฟ้า	1 อัน	
2. มัลติเตอร์แบบดิจิตอล	1 ตัว	

ลำดับขั้นการทดลอง

2. การทดลองที่ 1.2 การตรวจสอบระบบไฟฟ้า

2.1 การตรวจเช็คไฟฟ้าที่ปลั๊กโดยการใช้ปากกาวัดแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 1.1 การทดลองที่ 2.1

ผลการวัดแรงดันไฟฟ้า

☐ มีแรงดันไฟฟ้า

☐ ไม่มีแรงดันไฟฟ้า

สรุปผลการทดลอง

จงสรุปการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโดยการใช้ปากกาวัดแรงดันไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 การตรวจเช็คไฟฟ้าที่ปลั๊กโดยการใช้มัลติเตอร์

รูปที่ 1.2 การทดลองที่ 2.2

ผลการวัดแรงดันไฟฟ้า

☐ มีแรงดันไฟฟ้า

☐ ไม่มีแรงดันไฟฟ้า

มีแรงดันไฟฟ้า E = ...V

สรุปผลการทดลอง

จงสรุปการตรวจสอบระบบไฟฟ้าโดยการใช้มัลติเตอร์

.....

.....

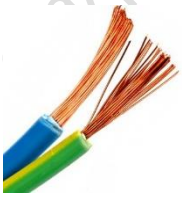
.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3 การต่อสายไฟฟ้า

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ

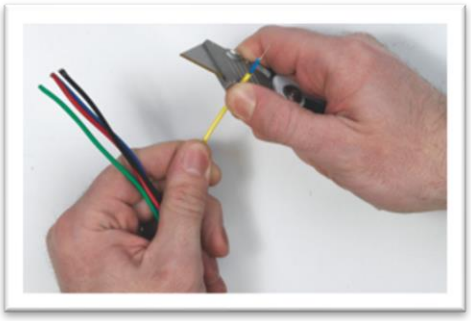
เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. สายไฟฟ้า	2 เส้น	
2. คีม	1 อัน	
3. คัตเตอร์	1 อัน	
4. เทปพันสาย	1 ม้วน	

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ลำดับขั้นการทดลอง

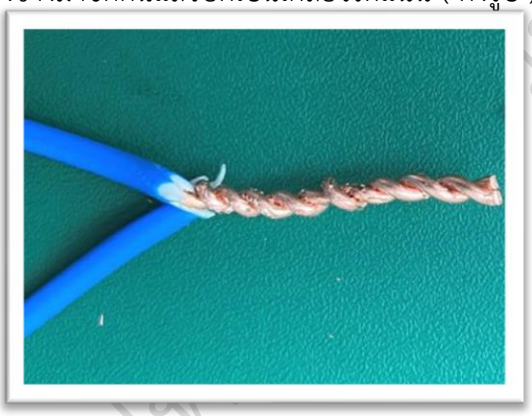
4. การทดลองที่ 1.4 การต่อสายไฟฟ้า

4.1 ปอกฉนวนปลายสายข้างละประมาณ 3 นิ้ว



ภาพที่ 1.3 การปลอกสายไฟ

4.2 เอาปลายทั้งสองข้างมาชิดกันแล้วบิดเป็นเกลียวให้แน่น (ดังรูป)



ภาพที่ 1.4 การต่อสายไฟฟ้าแบบไม่รับแรงดึง

4.3 พันเทปจากตำแหน่งปลอกสายเส้นใดเส้นหนึ่ง โดยห่างจากตำแหน่งปลอกสายประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร แล้วพันขึ้นไปให้สุดเส้นลวดทองแดงที่ตีเกลียว จากนั้นพันย้อนกลับมายังที่เดิม โดยพันไปกลับแบบเดิม 2-3 รอบ (เน้นพันเทปบริเวณจุดจบปลายสาย เพื่อเสริมความแข็งแรงและป้องกันไฟรั่ว)

รูปที่ 1.5 การพันเทปพันสาย

สรุปผลการทดลอง

จงสรุปการพันสายไฟฟ้าด้วยเทปพันสาย

.....

.....

.....

.....

.....

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

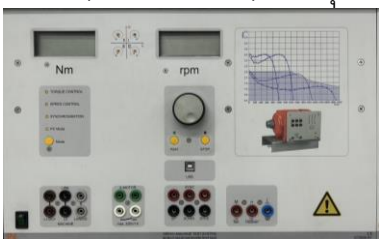
	ใบงานที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 3
	หน่วยที่ 2 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. วัดค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า และความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. วิเคราะห์ตัวแปรที่ทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำมีค่ามากขึ้นหรือลดลงได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ชุดควบคุม มอเตอร์เซอร์โว (Servo motor) 1 ชุด



2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแบบชันต์ 1 เครื่อง

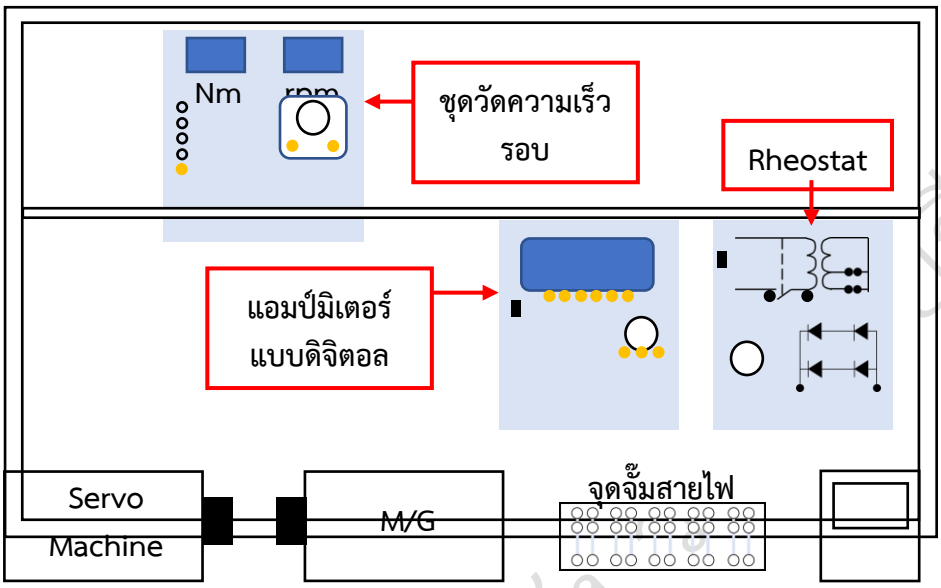
3. มัลติมิเตอร์ของชุดฝึก 2 เครื่อง

6. สายตัวนำต่อวงจร 1 ชุด

แผนกช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

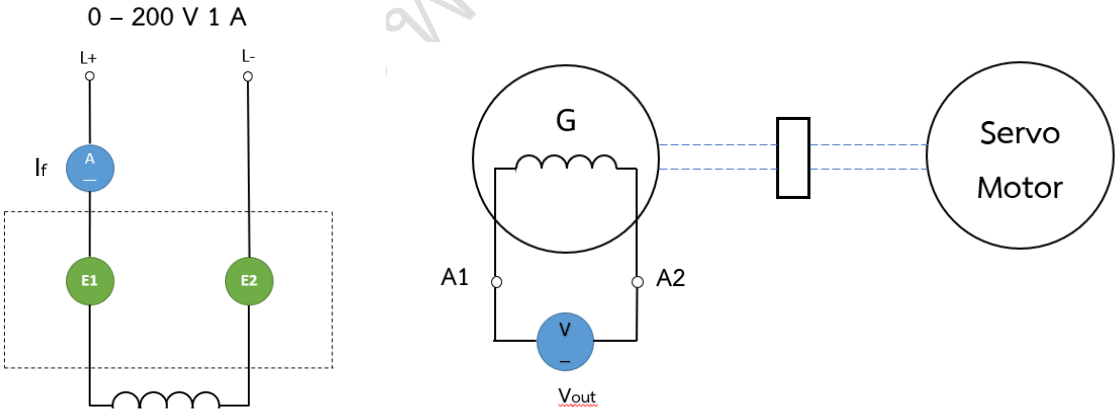
1. ให้นักศึกษาจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1

2. ต่อสายไฟฟ้าระบบ 3 เฟส เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าของชุดทดลองที่ด้านหลังของเครื่อง
3. ต่อวงจรการทดลอง ตามรูปที่ 2

วงจรการทดลอง



รูปที่ 2 วงจรการทดลอง

4. ปรับโวลุ่มของแหล่งจ่ายไฟฟ้า โดยให้หมุนทวนเข็มนาฬิกาจนสุด (ศูนย์โวลต์) และปรับรีโอสแตตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อให้มีความต้านทานต่ำสุดโดยหมุนโวลุ่มตามเข็มนาฬิกาจนสุด พร้อมกับโยกสวิตช์ของขดลวดฟิลด์ให้อยู่ในตำแหน่งเปิดวงจร (โยกลง)

5. ป้อนไฟให้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า เพื่อให้มอเตอร์กระแสตรงหมุนขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ปรับกระแสขดลวดฟิลด์ (I_f) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีค่าคงที่ 20 mA จากนั้นให้ปรับความเร็วรอบของมอเตอร์เป็นขั้นๆ จาก 1200–1500 รอบต่อนาที ทำการวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วสายด้วยมัลติมิเตอร์แบบเข็ม แล้วบันทึกผลลงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เมื่อกระแสขดลวดฟิลด์คงที่ 20 mA

ความเร็วรอบ	1200	1300	1400	1500
V_t				

6. หมุนโวลุ่มของแหล่งจ่ายไฟฟ้ามาที่ตำแหน่งศูนย์โวลต์ แล้วหยุดการจ่ายไฟฟ้าให้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า

7. ป้อนไฟให้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอีกครั้ง เพื่อให้มอเตอร์กระแสตรงหมุนขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความเร็วรอบของมอเตอร์ 1200 รอบต่อนาที (จำเป็นต้องรักษาระดับความเร็วของมอเตอร์) ปรับกระแสขดลวดฟิลด์เป็นขั้นๆจาก 0 – 1.5 A วัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วสายของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์แบบเข็ม โดยปรับตั้งย่านวัดให้เหมาะสมกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เสร็จแล้วให้บันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางที่ 2.1 ทุกๆ ขั้นตอนของการปรับกระแสขดลวดฟิลด์

ตารางที่ 2.2 การวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เมื่อความเร็วรอบคงที่ 1200 rpm.

I_f	20 mA	25 mA	30 mA	35 mA
V_t				

8. หมุนโวลุ่มของแหล่งจ่ายไฟฟ้ามาที่ตำแหน่งศูนย์โวลต์ แล้วหยุดการจ่ายไฟฟ้าให้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

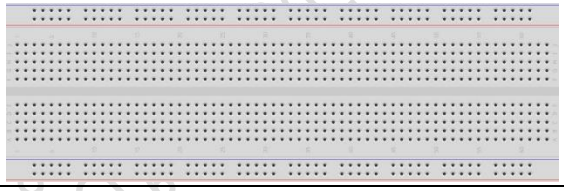
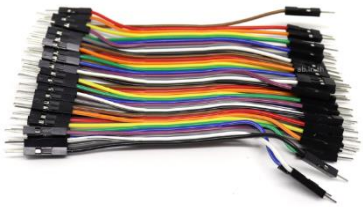
แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

	ใบงาน 3 กฎของโอห์ม	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 4
	หน่วยที่ 2 : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ต่อวงจรไฟฟ้าการทดลองกฎของโอห์มได้ถูกต้อง
2. วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าตามการทดลองกฎของโอห์มได้ถูกต้อง
3. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและความต้านทานรวมตามการทดลองกฎของโอห์มได้ถูกต้อง
4. ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดีได้

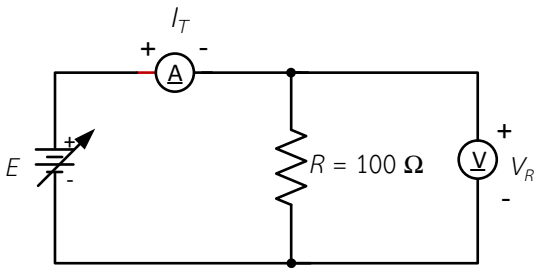
เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. แผงทดลองวงจรไฟฟ้า	1 ชุด	
2. มัลติมิเตอร์แบบเข็ม	1 ตัว	
3.แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	1 เครื่อง	
4. ตัวต้านทานขนาด 1 W 4.1 R_1 = 100Ω 4.1 R_2 = 470Ω 4.1 R_3 = 680Ω 4.1 R_4 = 1kΩ 4.1 R_5 = 2.2kΩ	อย่างละ 1 ตัว	
5.สาย Jumper Male to Male	10 เส้น	

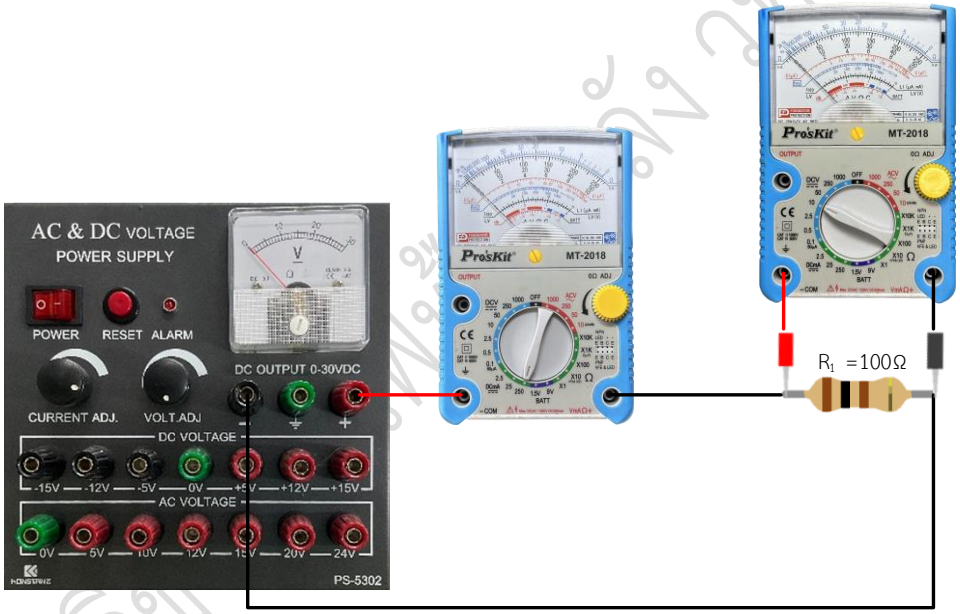
การทดลองที่ 1 เมื่อให้ค่าความต้านทานคงที่ กระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับ แรงดันไฟฟ้า

ลำดับขั้นการทดลอง

1. ต่อวงจรไฟฟ้าการทดลองตามรูปที่ 1 ยังไม่เปิดสวิตช์แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้าการทดลองที่ 1



รูปที่ 2 ตัวอย่างวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าแสดงเป็นรูปเสมือน

2. จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจรตามรูปที่ 2 โดยเริ่มจาก V_R = 0 V และเพิ่มแรงดันที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าจน V_R = 2 V, 4 V, 6 V, 8 V, 10 V, และ 12 V ตามลำดับ ทุกครั้งที่ปรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าบันทึกค่าลงในตารางที่ 1

3. ปรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มีค่าเป็น 0 V

4. ปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้าแล้วทำการเปลี่ยนตัวต้านทานทีละ 1 ตัว ตามค่าในตารางที่ 1 ตามลำดับ ทำการทดลองซ้ำข้อที่ 2 จนครบทุกตัวต้านทาน

5. ปรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มีค่าเป็น 0 V ปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

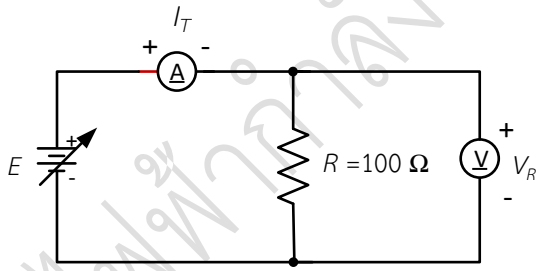
ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1

ค่า V_R	ค่ากระแสไฟฟ้าที่ ตัวต้านทาน (mA)						
	100 Ω		470 Ω	680 Ω	1 kΩ	2.2 kΩ	
	ทดลอง	คำนวณ	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	คำนวณ
2 V							
4 V							
6 V							
8 V							
10 V							
12 V							

การทดลองที่ 2 เมื่อให้ค่าแรงดันไฟฟ้าคงที่ กระแสไฟฟ้าจะแปรผกผันตรงกับค่าความ ต้านทาน

ลำดับขั้นการทดลอง

6. ต่อวงจรไฟฟ้าการทดลองตามรูปที่ 3 ยังไม่เปิดสวิตช์แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 3 วงจรไฟฟ้าการทดลองที่ 2

7. จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจรตามรูปที่ 3 โดยเริ่มจาก V_R = 0 V และเพิ่มแรงดันที่ แหล่งจ่ายไฟฟ้า จน V_R = 2 V, 4 V, 6 V, 8 V, 10 V และ 12 V ตามลำดับ ทุกครั้งที่ปรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าบันทึกค่าลงในตารางที่ 2.2

8. ปรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มีค่าเป็น 0 V

9. ปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้าแล้วทำการเปลี่ยนตัวต้านทานทีละ 1 ตัว ตามค่าในตารางที่ 2 ตามลำดับ ทำการทดลองซ้ำข้อที่ 7 จนครบทุกตัวต้านทาน

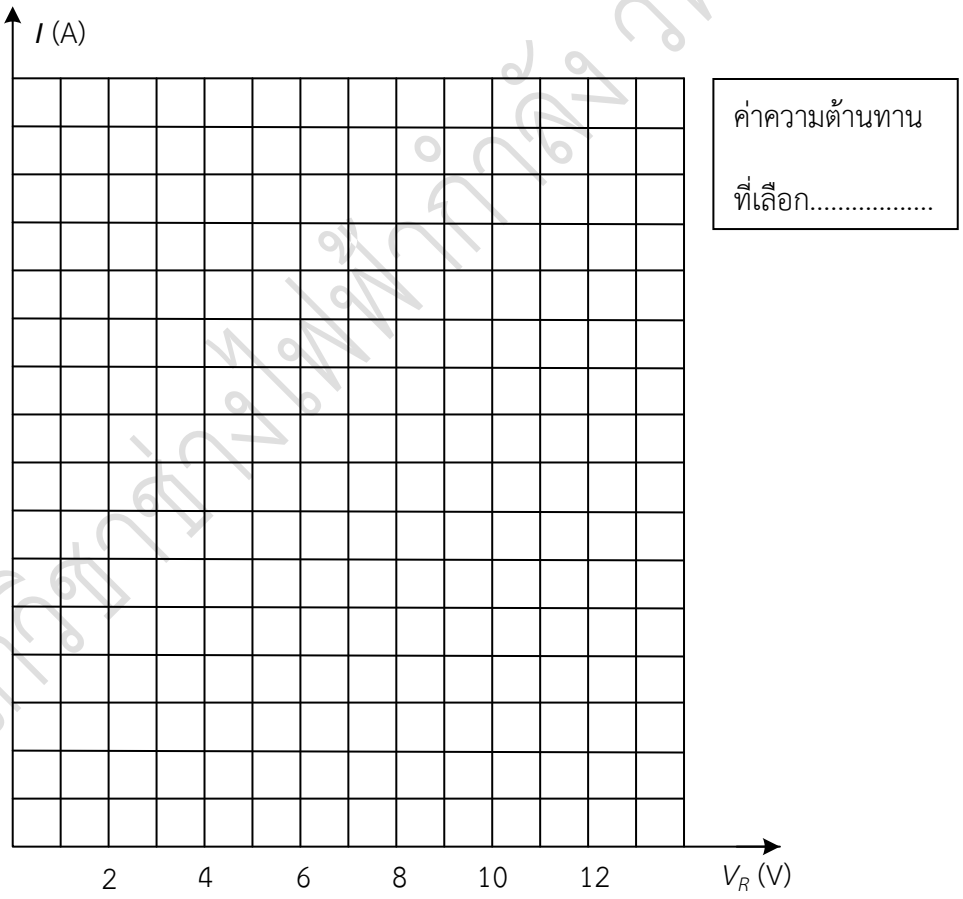
10. ปรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มีค่าเป็น 0 V ปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

เพื่อการศึกษาในห้องเรียน ของ ครู วิษณุ ชลบุรี

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2

	ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้ที่ตัวต้านทาน (mA) เมื่อค่า V_R มีค่าดังนี้							
ค่า R	2 V		4 V	6 V	8 V	10 V	12 V	
	ทดลอง	คำนวณ	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	คำนวณ
100 Ω								
470 Ω								
680 Ω								
1 kΩ								
2.2 kΩ								

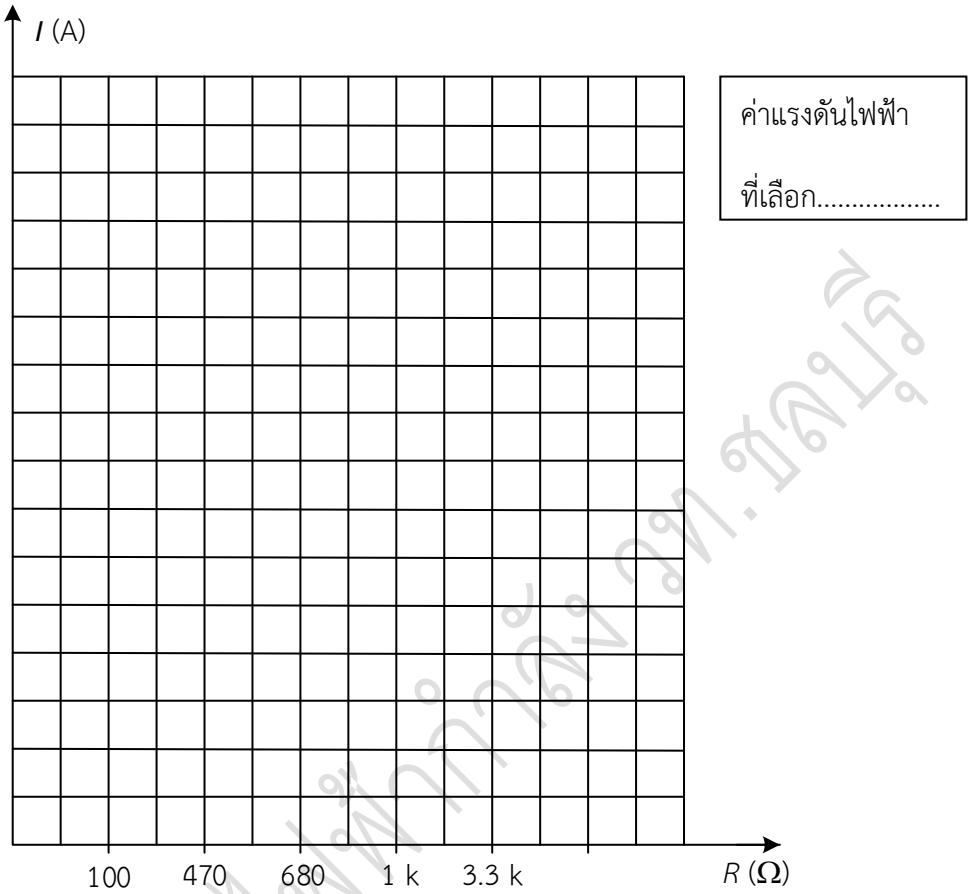
11. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าโดยให้แกนตั้งเป็นกระแสไฟฟ้าและแกนนอนเป็นแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน (ให้เลือกค่ากระแสที่ค่าความต้านทานเพียงตัวเดียว)



รูปที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า เมื่อค่าความต้านทานคงที่

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วท.สมุทรปราการ

12. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและค่าความต้านทานโดยให้แกนตั้งเป็นกระแสไฟฟ้าและแกนนอนเป็นค่าความต้านทาน (ให้เลือกค่ากระแสที่ค่าแรงดันไฟฟ้าเพียงค่าเดียว)



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและค่าความต้านทาน เมื่อค่าแรงดันไฟฟ้าคงที่

13. คำนวณค่ากระแสไฟฟ้าตามที่กำหนดในตารางที่ 1 และ 2 บันทึกผลลงในตาราง

แสดงวิธีคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างค่าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ

14.1 เปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณจากตารางที่ 1

.....

.....

.....

14.2 เปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณจากตารางที่ 2

.....

.....

.....

ข้อควรระวัง

1. การใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็มวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด

2. การใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็มวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว มิฉะนั้นมัลติมิเตอร์แบบเข็มอาจเสียหาย และจะให้ค่าที่มีผลเป็นค่าลบได้

3. ในการวัดทุกครั้ง ไม่ควรสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของสายวัด เพราะจะทำให้ค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนสูง

4. ขณะทำการประกอบวงจรหรือเปลี่ยนจุดทดลองควรปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทุกครั้งเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากค่าที่วัดได้ในตาราง 1 เมื่อความต้านทานคงที่ แต่แรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2. จากค่าที่วัดได้ในตาราง 2 เมื่อแรงดันไฟฟ้าคงที่ แต่ความต้านทานเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

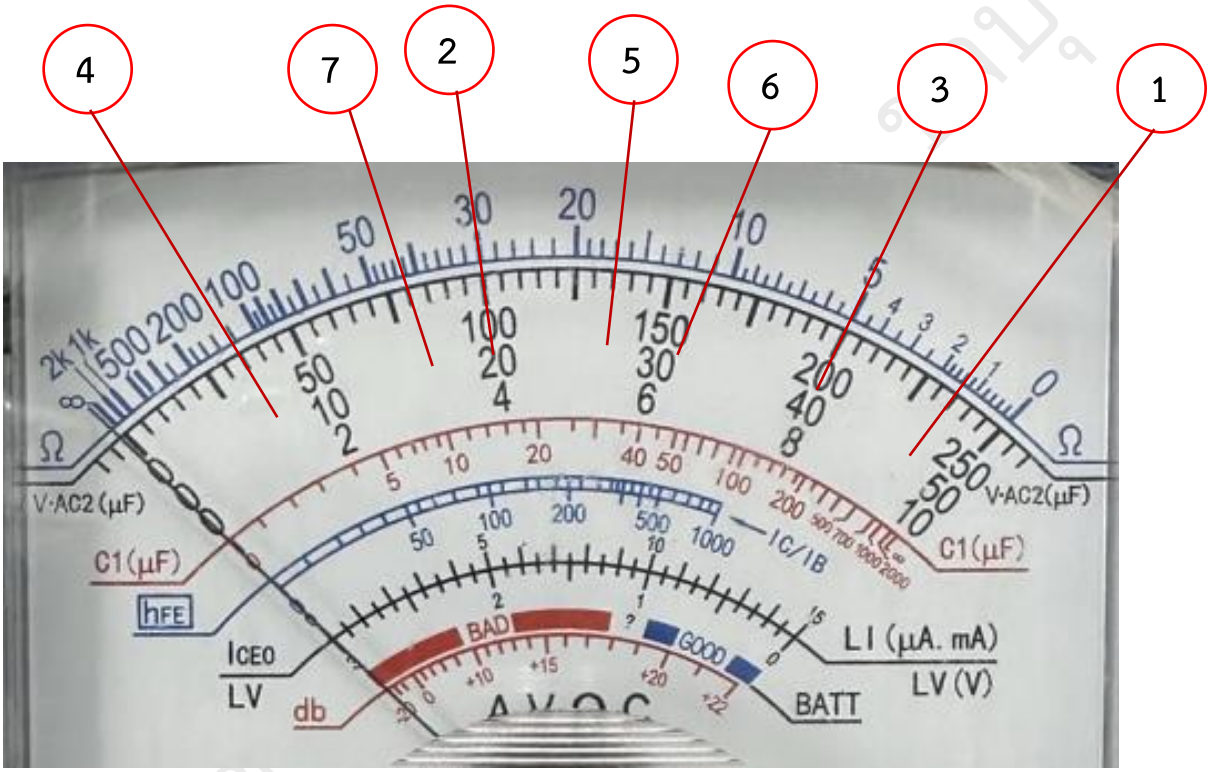
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วท. ชลบุรี

	ใบงานที่ 4 งานอ่านค่าสเกลของเครื่องวัดไฟฟ้า	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 5
	หน่วยที่ 3 : เครื่องมือวัดและทดสอบ	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

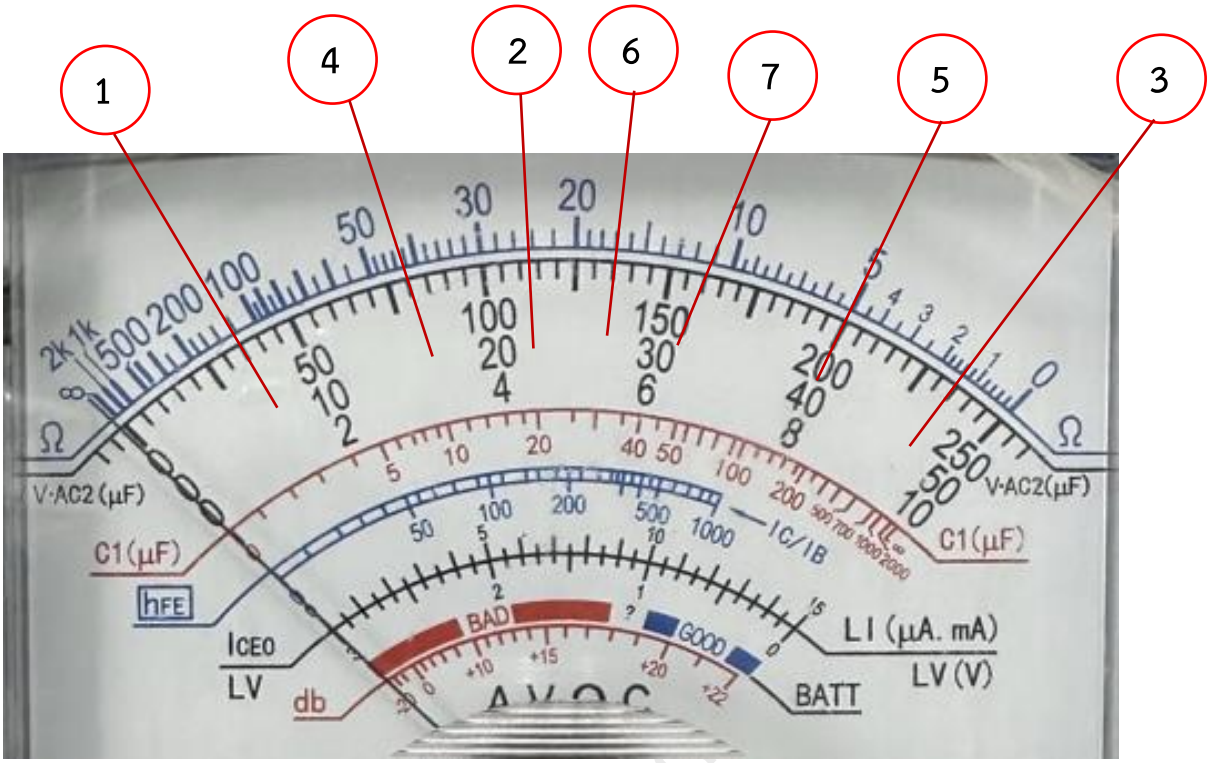
1. อ่านค่าปริมาณไฟฟ้าจากสเกลของเครื่องวัดไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. สรุปขั้นตอนงานอ่านค่าสเกลของมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง

งานที่1 การอ่านสเกลการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง



ย่านการวัด DCV (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	เลือกสเกล (เช่น เลือกสเกล 0 - 50)	ค่าที่อ่านได้
0.1 V	1		
0.5 V	2		
2.5 V	3		
10 V	4		
50 V	5		
250 V	6		
1000V	7		

งานที่ 2 การอ่านสเกลการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

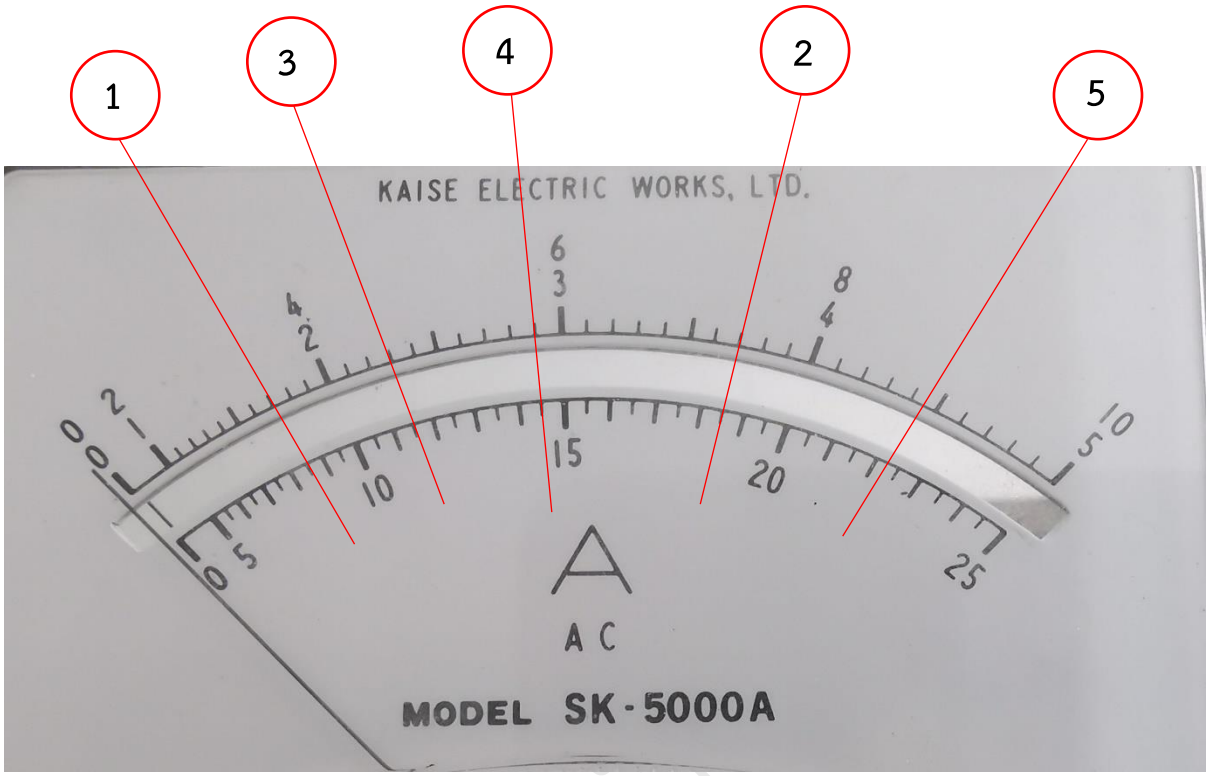


ย่านการวัด ACV (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	เลือกสเกล (เช่น เลือกสเกล 0 - 50)	ค่าที่อ่านได้
10 V	1		
10 V	2		
50 V	3		
250 V	4		
250 V	5		
50 V	6		
1000V	7		

งานที่ 3 การอ่านสเกลการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง

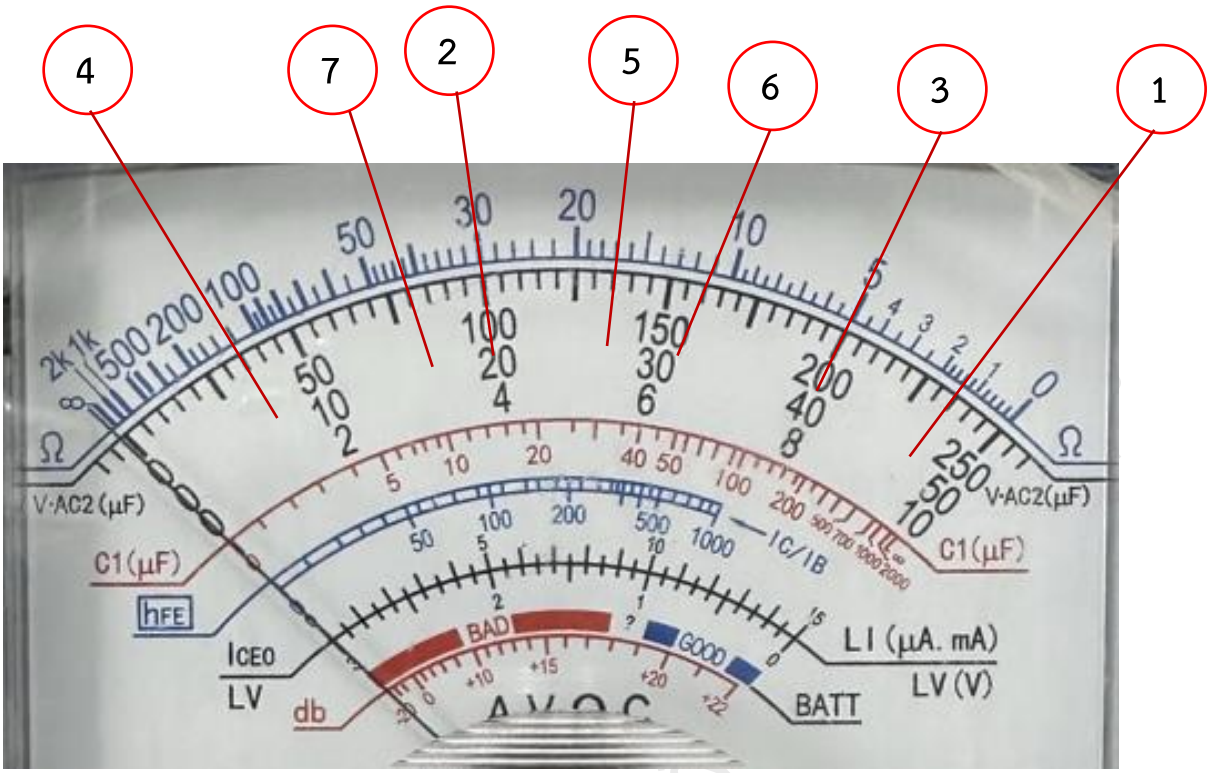
ย่านการวัด DCmA (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	เลือกสเกล (เช่น เลือกสเกล 0 - 50)	ค่าที่อ่านได้
50 μA	1		
2.5 mA	2		
25 mA	3		
250 mA	4		
2.5 mA	5		
25 mA	6		
250 mA	7		

งานที่ 4 การอ่านสเกลการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ



ย่านการวัด ACA (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	เลือกสเกล (เช่น เลือกสเกล 0 - 50)	ค่าที่อ่านได้
1 A	1		
2.5 A	2		
5 A	3		
10 A	4		
25 A	5		

งานที่ 5 การอ่านสเกลการวัดค่าความต้านทาน



ย่านการวัดความต้านทาน (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ตัวเลขที่อ่านได้บนสเกล	ค่าที่อ่านได้ (ตัวเลขที่อ่านได้ x ย่านวัด)
X1	1		
X10	2		
X100	3		
X1K	4		
X10K	5		
X10	6		
X100	7		

1. สรุปขั้นตอนงานอ่านค่าสเกลของโวลต์มิเตอร์

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

2. สรุปขั้นตอนงานอ่านค่าสเกลของแอมมิเตอร์

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

3. สรุปขั้นตอนงานอ่านค่าสเกลของโอห์มมิเตอร์

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

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

	ใบงานที่ 5 งานการใช้งานมัลติมิเตอร์	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 6
	หน่วยที่ 3 : เครื่องมือวัดและทดสอบ	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานได้
2. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าได้
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าได้
4. อ่านค่าสเกลย่านวัดของมัลติมิเตอร์ได้

เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

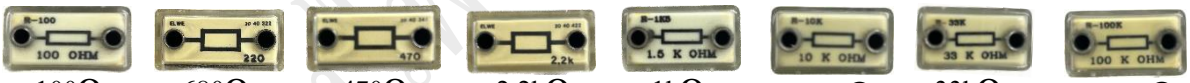
1

2

3

4

5

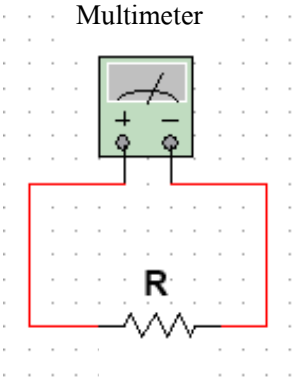


6

ที่	รายการ เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน
1	แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับและกระแสตรงปรับค่าได้	1 เครื่อง
2	ติมิเตอร์แบบอะนาล็อกยี่ห้อ Pro'skit หรืออื่นๆ	1 เครื่อง
3	มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	1 เครื่อง
4	แผงประกอบวงจรและสายต่อวงจร	1 ชุด
5	ตัวต้านทาน 50Ω , 100Ω , 330Ω , 680Ω , 1k Ω , 2.2k Ω, 10kΩ, 33kΩ และ 100 kΩ อย่างละ	1 ตัว
6	ตัวต้านทาน 100Ω , 680Ω , 470Ω , 2.2k Ω, 1kΩ, 10kΩ, 33kΩ และ 100kΩ อย่างละ	1 ตัว

ลำดับขั้นการทดลอง

การทดลองที่ 1 การวัดค่าคว



วงจรการทดลองที่ 1

1. ต่อวงจรการทดลองที่ 1

2. ปรับโอห์มมิเตอร์ให้พร้อมใช้งานและปรับ OHMS ADJ ที่หน้าปัดให้เข็มชี้เคลื่อนที่ไปชี้ที่ตำแหน่ง 0 โอห์มทุกครั้งเมื่อมีการปรับเปลี่ยนย่านวัดโอห์ม (กรณีใช้มัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกอ่านค่า)

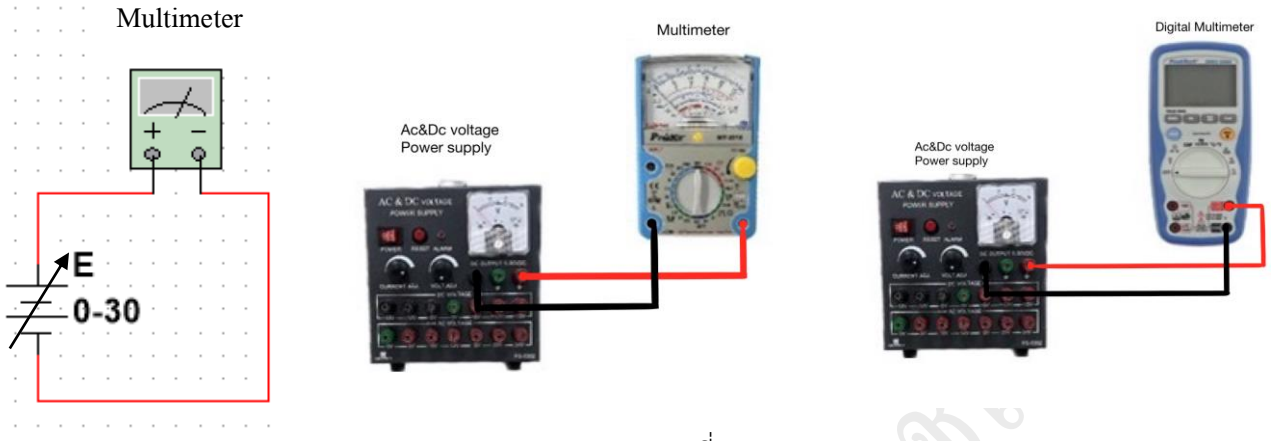
3. วัดค่าความต้านทาน ทำการวัดค่าความต้านทาน ด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกอ่านค่า บันทึกผลการทดลอง ตารางที่ 1

4. วัดค่าความต้านทาน ทำการวัดค่าความต้านทาน ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัลอ่านค่า บันทึกผลการทดลอง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวัดค่าความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์

ค่าตัวต้านทาน	มัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก		ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	ค่าตัวต้านทาน	มัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก		ดิจิตอลมัลติมิเตอร์
	ย่านวัดที่เหมาะสม	ค่าที่วัดได้	ค่าที่วัดได้		ย่านวัดที่เหมาะสม	ค่าที่วัดได้	ค่าที่วัดได้
50Ω				1k Ω			
100Ω				10kΩ			
330Ω				2.2k Ω			
680Ω				100 kΩ			

การทดลองที่ 2 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) ด้วยมัลติมิเตอร์



วงจรการทดลองที่ 2

5. ต่อวงจรการทดลองที่ 2
6. ปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E) มีค่า 5V
7. เลือกย่านวัดไว้ที่ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยเลือกย่านวัดสูงไว้ก่อน
8. วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E) ด้วยมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก บันทึกผลลงในตาราง 2
9..หากอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าไม่ได้ให้ลดย่านวัดให้ต่ำลง แล้วจึงบันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางที่ 2

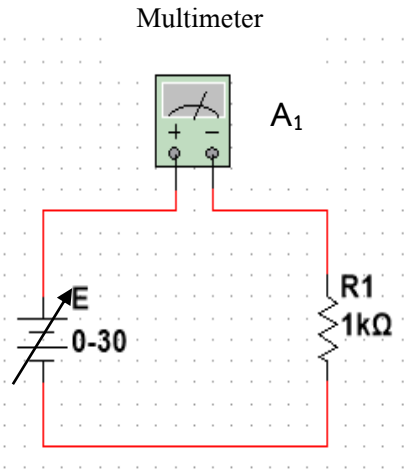
ตารางที่ 2 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงด้วยมัลติมิเตอร์

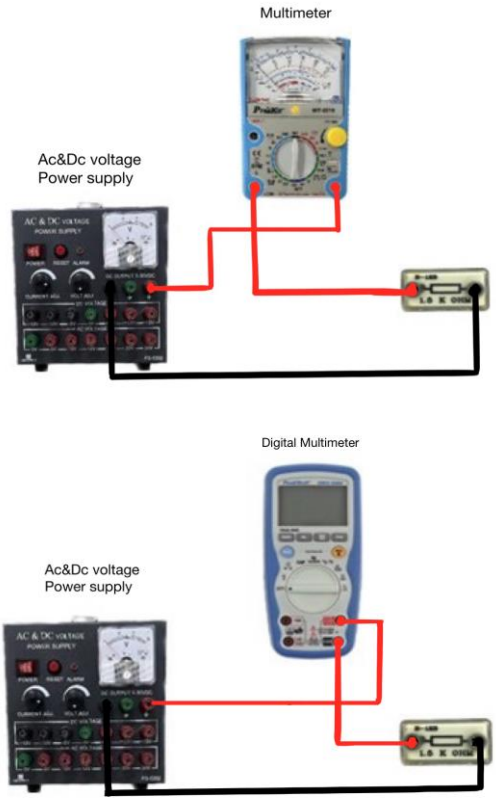
แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E)	**มัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก**		**มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล**	
	ย่านวัดที่ปรับตั้ง	**แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ (V)**	**ย่านวัดที่ปรับตั้ง**	**แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ (V)**
5 V				
10 V				
15 V				
20 V				
25 V				

10. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 10V ทำการทดลองข้อ 3 - ข้อ 5 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
11. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 15V ทำการทดลองข้อ 3 - ข้อ 5 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
12. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 20V ทำการทดลองข้อ 3 - ข้อ 5 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
13. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 25V ทำการทดลองข้อ 3 - ข้อ 5 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
14. ปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E) มีค่า 5V
15. เลือกย่านวัดไว้ที่ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยเลือกย่านวัดสูงไว้ก่อน

16. วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E) ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล บันทึกผลลงในตาราง 2
17. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 10V ทำการทดลองข้อ 12 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
18. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 15V ทำการทดลองข้อ 12 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
19. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 20V ทำการทดลองข้อ 12 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2
20. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 25V ทำการทดลองข้อ 12 ซ้ำ บันทึกผลลงตารางที่ 2

3. การทดลองที่ 3 การวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA) ด้วยมัลติมิเตอร์





วงจรการทดลองที่ 3

21. ต่อวงจรการทดลองที่ 3
22. ปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E) มีค่า 3V
23. เลือกย่านวัดไว้ที่ย่านวัดไฟฟ้ากระแสตรงโดยเลือกย่านวัดสูงสุดไว้ก่อน นำมัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อกวัดกระแสไฟฟ้า ตามตำแหน่ง A_1 ดังรูปวงจรการทดลองที่ 3 บันทึกค่ากระแสไฟฟ้าลงในตารางที่ 3
24. หากอ่านค่ากระแสไฟฟ้าไม่ได้ให้ลดย่านวัดให้ต่ำลง แล้วจึงบันทึกค่าที่อ่านได้ลงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรงด้วยมัลติมิเตอร์

แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E)	มัลติมิเตอร์แบบอะนาล็อก		มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล	
	ย่านวัดที่ปรับตั้ง	กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ (mA)	ย่านวัดที่ปรับตั้ง	กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ (mA)
3 V				
6 V				
9 V				
12 V				
15 V				

25. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 6V ทำการทดลองข้อ 3 และ ข้อ 4 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

26. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 9V ทำการทดลองข้อ 3 และ ข้อ 4 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

27. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 12V ทำการทดลองข้อ 3 และ ข้อ 4 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

28. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 15V ทำการทดลองข้อ 3 และ ข้อ 4 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

29. ปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากแหล่งจ่าย (E) มีค่า 3V

30. เลือกย่านวัดไว้ที่ย่านวัดไฟฟ้ากระแสตรงโดยเลือกย่านวัดสูงสุดไว้ก่อน นำมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล วัดกระแสไฟฟ้า ตามตำแหน่ง A_1 ดังรูปวงจรการทดลองที่ 3 บันทึกค่ากระแสไฟฟ้าลงในตารางที่ 3

31. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 6V ทำการทดลองข้อ 10 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

32. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 9V ทำการทดลองข้อ 10 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

33. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 12V ทำการทดลองข้อ 10 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

34. เปลี่ยนค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย(E) เป็น 15V ทำการทดลองข้อ 10 ซ้ำบันทึกผลลงตารางที่ 3

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

	ใบงานที่ 6 งานวัดแรงดันไฟฟ้าโดยใช้ออสซิลโลสโคป	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 7
	หน่วยที่ 3 : เครื่องมือวัดและทดสอบ	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
2. อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง
3. ใช้ออสซิลโลสโคปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง
4. อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับจากออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

1

2

3

4

5

ที่	รายการ เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน
1	แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้	1 เครื่อง
2	เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator)	1 เครื่อง
3	ออสซิลโลสโคปพร้อมสายโพรบ	1 เครื่อง
4	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	1 เครื่อง
5	สายต่อวงจร	1 ชุด

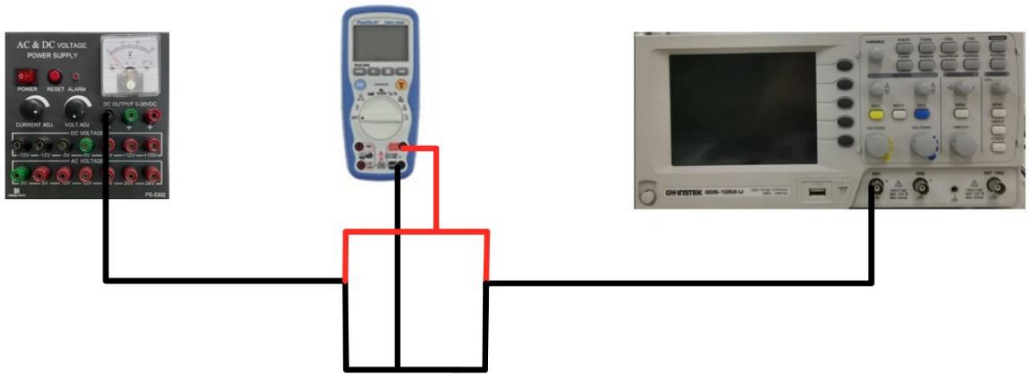
ลำดับขั้นการทดลอง

การทดลองที่ 1 การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้ออสซิลโลสโคป

1. ปรับแต่งออสซิโลสโคปให้พร้อมใช้งานโดยการกดปุ่ม Autoset
2. ปรับปุ่ม VOLTS/DIV.CH1 ไว้ที่ย่าน 2 VOL TS/DIV หรือมากกว่า
3. ต่อสายโพรบเข้าขั้วต่อ CH-1 ปรับสวิตช์ลดทอนของโพรบไปตั้งที่ตำแหน่ง X 1

แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วท. ชลบุรี

4. ต่อวงจรตามรูปวงจรที่ 1 **ยังไม่จ่ายแรงดันไฟฟ้า** E ให้วงจร



วงจรที่ 1

5. ปรับดิจิทัลมัลติมิเตอร์ไปที่ดีซีโวลต์มิเตอร์ ต่อวัดแหล่งจ่ายไฟตรงให้ถูกขั้ว

6. จ่ายแรงดันไฟฟ้า E ให้วงจรพร้อมสังเกตการเลื่อนขึ้นของแสงที่จอภาพออสซิลโลสโคป ปรับ VOLTS/DIV จนเกิดภาพที่เหมาะสม

7. อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่วัดได้จากดีซีโวลต์มิเตอร์ VDC บันทึกค่าลงในตารางที่ 1 (E = 1.5 V) ในช่องดีซีโวลต์มิเตอร์

8. อ่านลำดับสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพออสซิลโลสโคป อ่านค่าแรงดันที่ VOLTS/DIV ตั้งไว้ บันทึกค่าลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

แรงดันไฟฟ้า E (V)	ดีซีโวลต์มิเตอร์ (V)	ออสซิลโลสโคป			ค่าแรงดันแตกต่างกัน
		VOLTS/DIV	จำนวนช่องเลื่อน	แรงดันไฟฟ้า (VDC) ที่อ่านได้	
1.5					
3					
6					
9					
12					

9. ปรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าตามตารางที่ 1 เป็นลำดับ

10. อ่านและบันทึกค่า ในตารางที่ 1

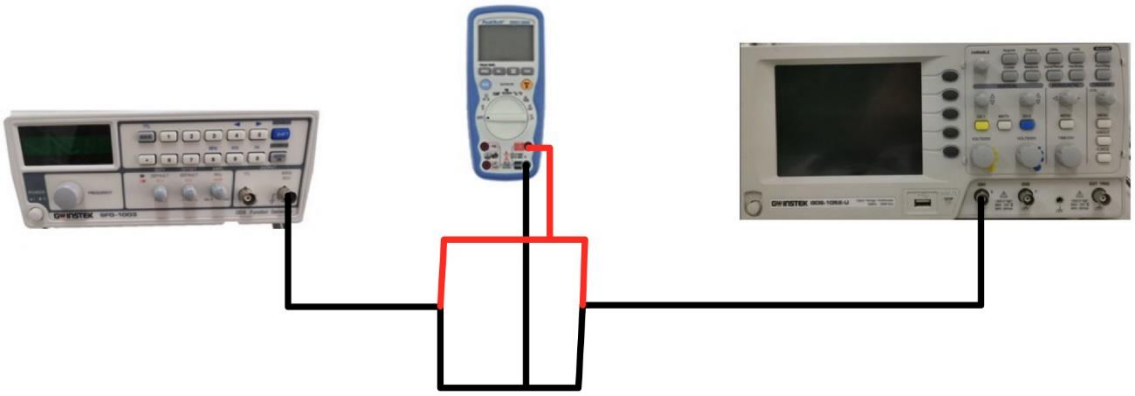
11. คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่อ่านค่าด้วยออสซิลโลสโคป บันทึกค่าลงในตารางที่ 1 ช่องแรงดัน VDC การคำนวณใช้สูตรดังนี้ VDC = VOLTS/DIV x จำนวนช่องที่เลื่อน

12. หาค่าแรงดันแตกต่างกันจากการวัดด้วยดีซีโวลต์มิเตอร์และออสซิลโลสโคป โดยนำค่าทั้งสองมาหักล้างกัน บันทึกค่าลงในตารางที่ 1 ช่องค่าแรงดันไฟฟ้าแตกต่างกัน

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.

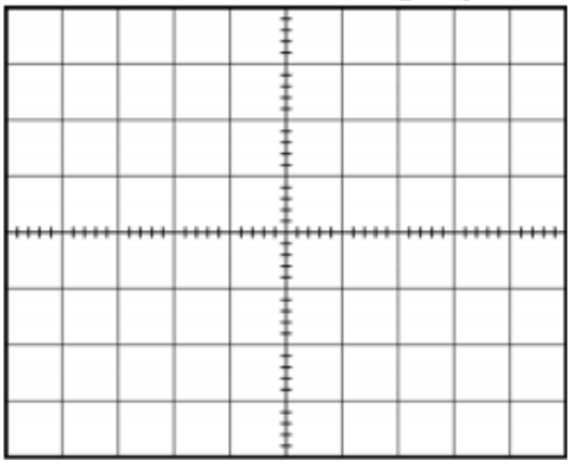
การทดลองที่ 2 การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้ออสซิลโลสโคป

13. ปรับแต่งออสซิโลสโคปให้พร้อมใช้งานโดยการกดปุ่ม Autoset
14. ปรับปุ่ม VOLTS/DIV.CH1 ไว้ที่ย่าน 2 VOL TS/DIV หรือมากกว่า
15. ต่อสายโพรบเข้าขั้วต่อ CH-1 ปรับสวิตช์ลดทอนของโพรบไปตั้งที่ตำแหน่ง X 1
16. ต่อวงจรตามรูปวงจรที่ 2 ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator)



วงจรที่ 2

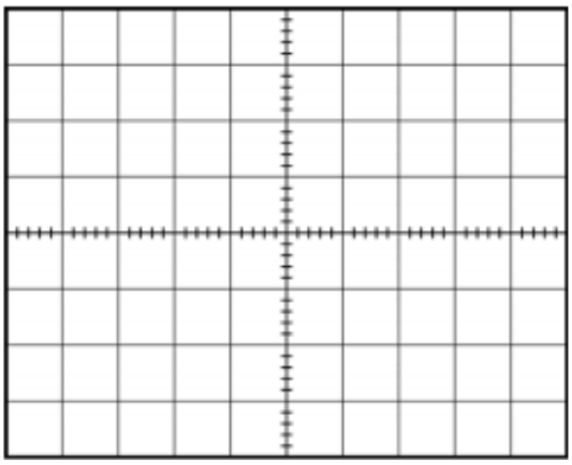
17. ปรับดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ไปที่เอซีโวลต์มิเตอร์
18. ปรับค่าแรงดันไฟฟ้าจาก Function Generator รูปคลื่นไซน์ ทีความถี่ 100 Hz และปรับตั้งค่าต่างๆ ตามตารางที่ 2 โดยอ่านค่าจากโวลต์มิเตอร์ ปรับ VOLTS/DIV จนเกิดภาพที่เหมาะสมอ่านและบันทึกค่าลงในตารางที่ 2
19. เขียนรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าที่ 4 V และ 10 V ลงบนจอภาพที่กำหนดให้



VOLTS/DIV =.....

TIME/DIV =.....

รูปที่ 1 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า 4 V



VOLTS/DIV =.....

TIME/DIV =.....

รูปที่ 2 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า 10 V

ตารางที่ 2

รายการ	แรงดันไฟฟ้า (E) ที่วัดได้จากเอซีโวลต์มิเตอร์ (V)					
	2 V	4 V	6 V	8 V	10 V	12 V
VOLTS/DIV D (V/cm)						
ความสูงที่อ่านได้ H (cm)						
ค่าที่คำนวณได้ Vp = D X H						

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

	ใบงาน 7 การต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 8
	หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

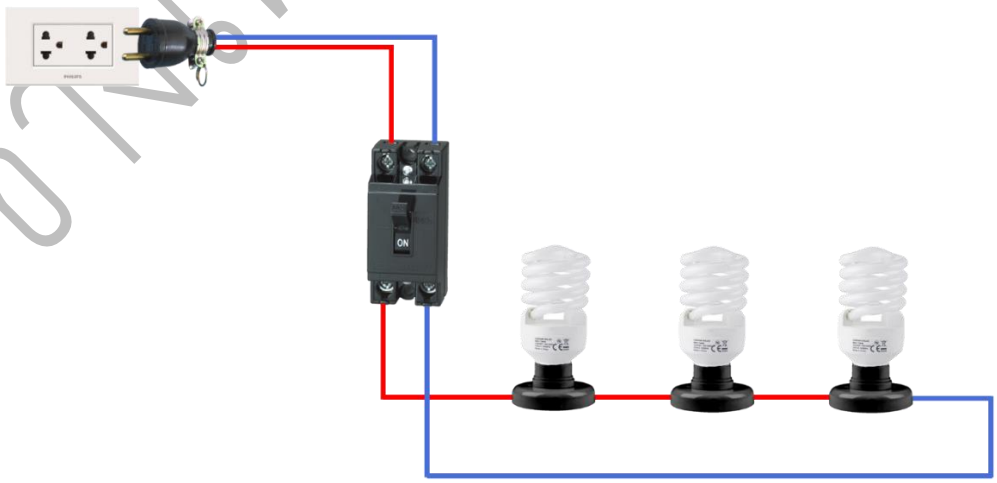
1. สามารถต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างได้
2. ปฏิบัติการทดสอบการทำงานของวงจรได้
3. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

เครื่องมืออุปกรณ์

1. ชุดวงจรหลอดคอมแพกต์ชนิดบัลลาสต์ภายใน (ปลั๊ก สวิตช์ ชุดฐานหลอด หลอดคอมแพกต์) 1 ชุด
2. ชุดวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ 20 W (บัลลาสต์ สตาร์ตเตอร์ ชุดฐานหลอด หลอดฟลูออเรสเซนต์) 1 ชุด
3. ชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ LED T8 แบบต่อไฟเข้าหัว-ท้าย (หลอด LED Protector, Fuse และชุดรางหลอด LED) 1 ชุด
4. ชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ LED T8 แบบต่อไฟเข้าข้างเดียว (หลอด LED Protector, Fuse และชุดรางหลอด LED) 1 ชุด
5. เทปพันสายไฟ 1 ม้วน
6. มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้ 1 เครื่อง
7. สายต่อวงจร 1 ชุด

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

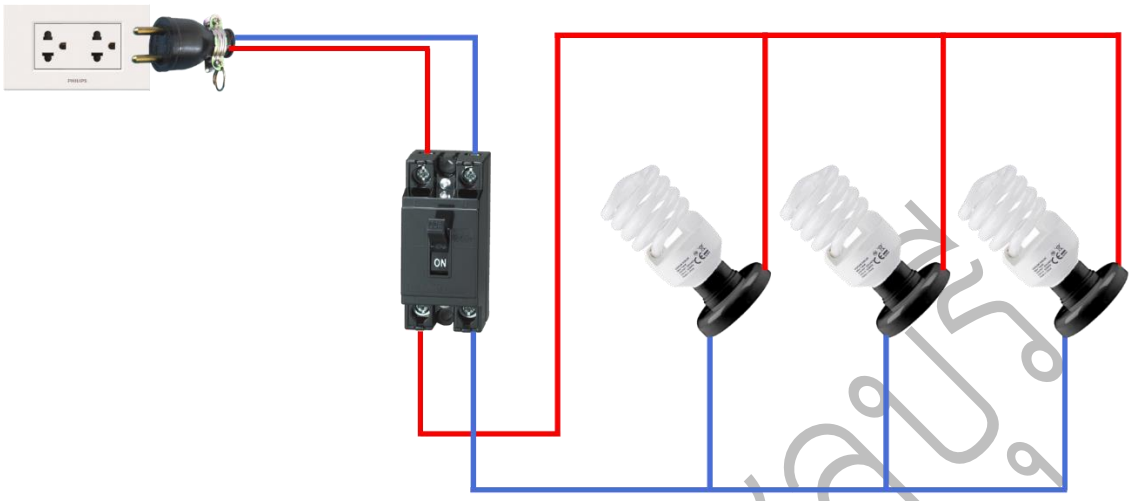
1. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
2. ให้นักเรียนประกอบวงจรอนุกรมตามรูปที่ 1



รูปที่ 1

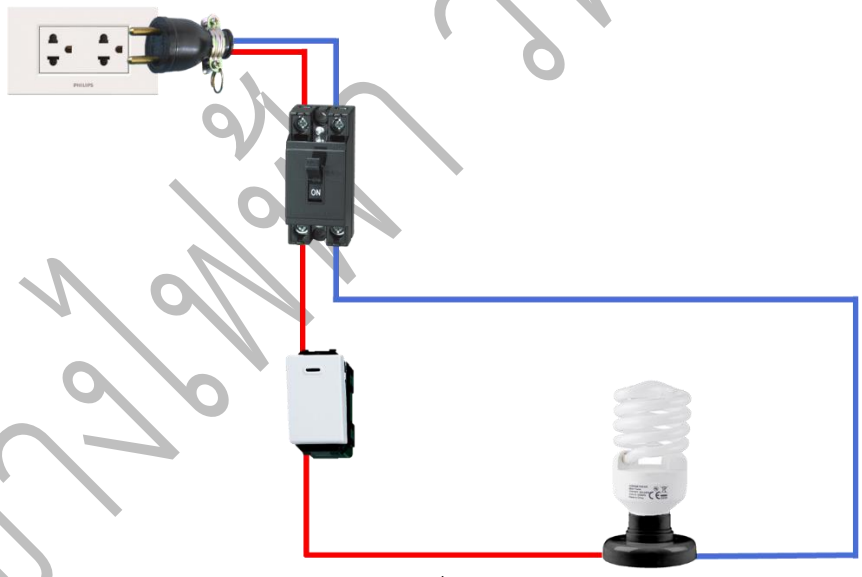
ช่างไฟฟ้า วท.ชลบุรี

3. ให้นักเรียนประกอบวงจรขนานตามรูปที่ 2



รูปที่ 2

4. ประกอบวงจรหลอดคอมแพกต์ตามรูปที่ 3 ยังไม่จ่ายไฟให้วงจร



รูปที่ 3

5. ตรวจสอบการต่อวงจรอีกครั้ง โดยเพื่อนในกลุ่มช่วยไล่วงจร

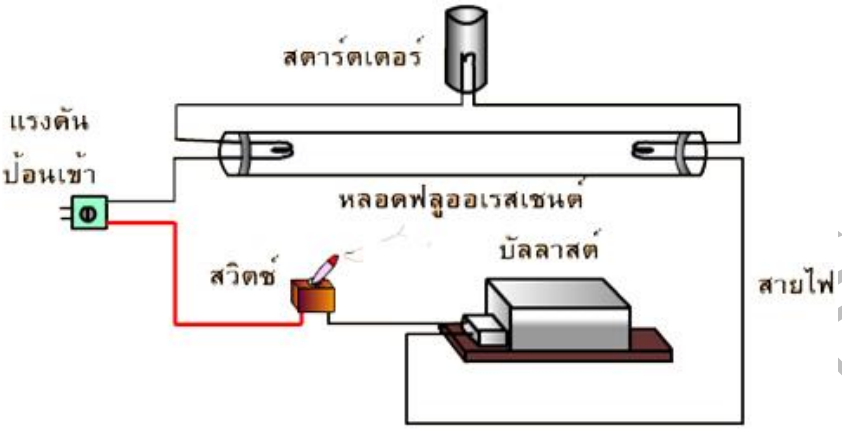
6. นำปลั๊กไปเสียบไฟ 220 V ต่อสวิตช์ (ON) จ่ายไฟให้วงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) ....

7. การติดสว่างของหลอดคอมแพกต์เป็นเช่นไร (หลอดติดทันทีหรือกะพริบก่อนติด) .....

ช่างไฟฟ้า วท. ชลบุรี

การต่อหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบบัสลาสก์แกนเหล็กเหนี่ยวนำ และหลอด Fluorescent LED T8

1. ประกอบวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ตามรูปที่ 4 ยังไม่จ่ายไฟให้วงจร



รูปที่ 4

2. ตรวจสอบการต่อวงจรอีกครั้ง โดยเพื่อนในกลุ่มช่วยไล่วงจร นำปลั๊กไปเสียบไฟ 220 V ต่อสวิตช์ (ON) จ่ายไฟให้วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) .....

3. การติดสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นเช่นไร (หลอดติดทันที หรือกะพริบก่อนติด) .....

4. ขณะหลอดฟลูออเรสเซนต์ติดสว่าง ทดลองถอดสตาร์ตเตอร์ออกจากวงจร ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ)

.....

5. ปิดสวิตช์งดจ่ายไฟ 220 V ให้วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ และเปิดสวิตช์จ่ายไฟให้ วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์อีกครั้ง โดยไม่ใส่สตาร์ตเตอร์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) .....

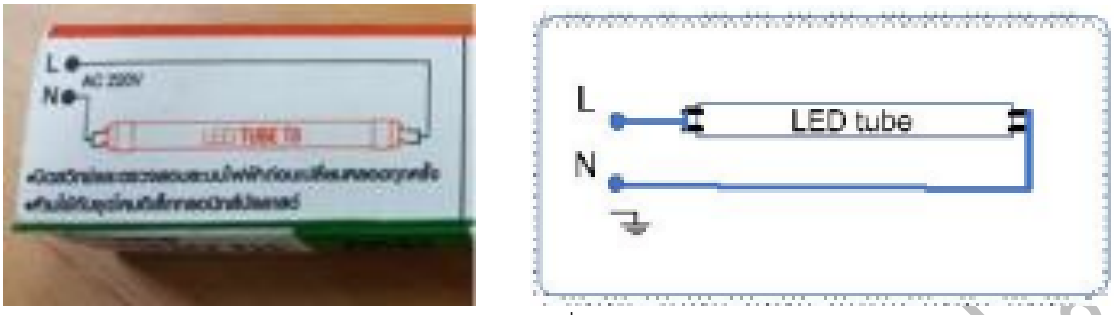
6. ต่อไปเป็นการต่อหลอดฟลูออเรสเซนต์LED T8 โดยใช้ชุดรางหลอดฟลูออเรสเซ็นต์ที่ใช้บัลลาสก์แกนเหล็กของเดิม ตามรูปที่ 4.5 ยังไม่จ่ายไฟให้วงจร

รูปที่ 5

8. โดยจะมีการต่อไฟเข้าอยู่ 2 รูปแบบ

8.1 แบบต่อไฟเข้าหัว-ท้าย ควรสังเกตข้อบ่งชี้การติดตั้งใช้งานและ Diagram ที่ข้างกล่อง หรือระบุมาที่ขั้ว

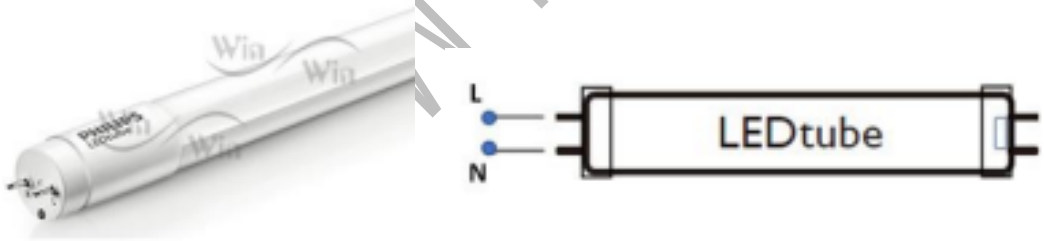
หลอดไฟ เพื่อให้เลือกใช้ และต่อเข้าได้ถูกต้อง ก่อนนำมาติดตั้งใช้งาน โดยจะต่อประกอบวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ LED T8 ตามรูปที่ 6 ยังไม่จ่ายไฟให้วงจร



รูปที่ 6

8.1.1 ถอดบัลลาสก์แกนเหล็กออก ถอดสตาร์ทเตอร์ออก พร้อมใส่หลอดไฟ LED แทนหลอด Fluorescen ของเดิม พร้อมนำมัลติมิเตอร์วัดตามจุดต่อสายต่างๆให้ต่อถึงกันทางไฟฟ้า ตามรูปวงจร จากนั้นจ่ายไฟใช้งาน (หากเป็นบัลลาสก์อิเล็กทรอนิกส์ ต้องเดินสายใหม่ โดยการถอดบัลลาสก์ออกแล้วต่อไฟเข้าโดยตรงที่หลอด LED ตามรูปที่ 6) และที่ขาของหลอด LED ทั้งสองด้าน ภายในจะต่อถึงกันทำให้สามารถต่อสายไฟ L-N เข้าหัว-ท้าย เพียงขาใดขาหนึ่งก็ได้ สะดวกต่อการใช้งาน

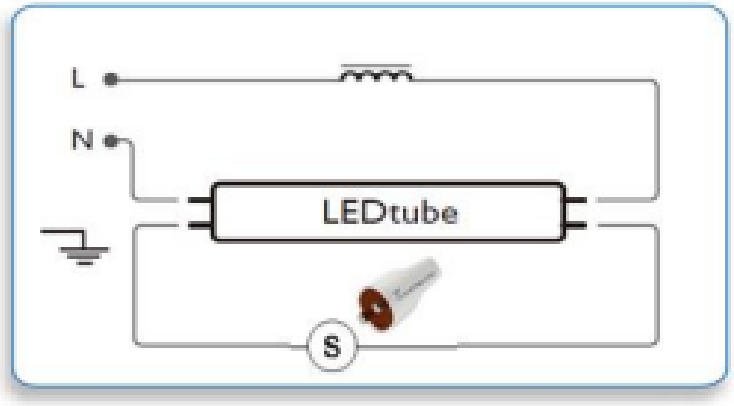
8.2 แบบไฟเข้าข้างเดียว และมี Protector Fuse มักจะเป็นหลอดไฟ LED Philips, Toshiba และอีกหลายยี่ห้อต้องดูสเป็ค ดู Diagram และข้อบ่งชี้การติดตั้งใช้งาน และที่ข้างกล่อง และที่หลอดไฟ ไฟ AC เข้าที่ขา L-N ที่ปลายด้านที่ติดตั้ง Driver ส่วนขาอีกด้าน ภายในจะต่อถึงกันภายในหลอด LED ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7

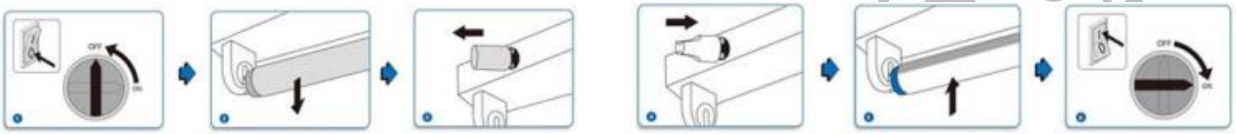
8.2.1 ถอดหลอด LED Fluorescent ออก จากนั้นให้ต่อวงจรตามแบบที่ 2 พร้อมนำมัลติมิเตอร์วัดตามจุดต่อสายต่างๆให้ต่อถึงกันทางไฟฟ้า ตามรูปวงจร จากนั้นจ่ายไฟใช้งาน (หากเป็นบัลลากก์อิเล็กทรอนิกส์ ต้องเดินสายใหม่ โดยการถอดบัลลาสก์ออกแล้วต่อไฟเข้าโดยตรงที่หลอด LED ตามรูปที่ 4.7) และที่ขาของหลอด LED 1 ขา จะต่อถึงกัน โดยขานี้ไม่ต้องต่อวงจรใดๆ โดยให้ต่อไฟเข้าตรงสัญลักษณ์ L ที่ขาหลอด ให้นำสายเส้นไฟเข้า และตรงสัญลักษณ์ N ให้นำสายเส้นนิวทรอลต่อตามวงจร การต่อในลักษณะแบบนี้ห้ามกลับด้านหรือสลับหัว-ท้าย ของหลอด LED เพื่อป้องกันการลัดวงจร

9. การต่อใช้งานกับขารางไฟหรือโคมไฟเดิมท าได้ โดยการใส่ Protector Fuse ที่แถมมาด้วย ใส่แทน Starter และใส่หลอดไฟ LED แทนหลอดไฟ LED แทนหลอด Fluorescent เพียงเท่านี้ก็เปิดไฟใช้ได้เลย ตามรูปที่ 8

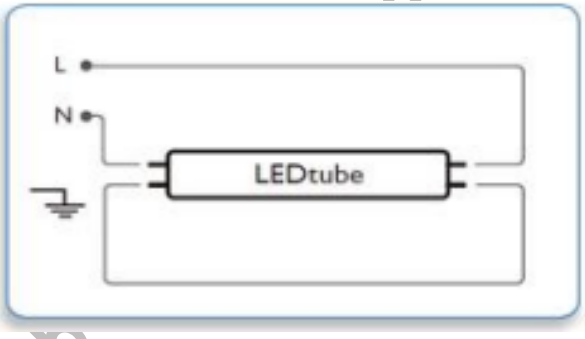


รูปที่ 8

9.1 จาก 6 ขั้นตอนง่ายๆในการเปลี่ยนใช้หลอดไฟ LED แทนหลอด Fluorescent แบบใช้บัลลาสก์แบบเหนี่ยวนำ ตามรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ขั้นตอนการเปลี่ยนหลอดไฟ LED แทนหลอด Fluorescent แบบใช้บัลลาสก์แบบเหนี่ยวนำ



รูปที่ 4.10 การต่อตรงไม่ใช้ Protector Fuse

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

	ใบงาน 8 วงจรไฟฟ้าแสงสว่างควบคุมด้วยสวิตช์ 3 ทางและเต้ารับแบบมีกราวด์	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 9
	หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างได้ด้วยสวิตช์ 3 ทางและเต้ารับแบบมีกราวด์ได้
2. ทดสอบการทำงานของวงจรได้
3. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

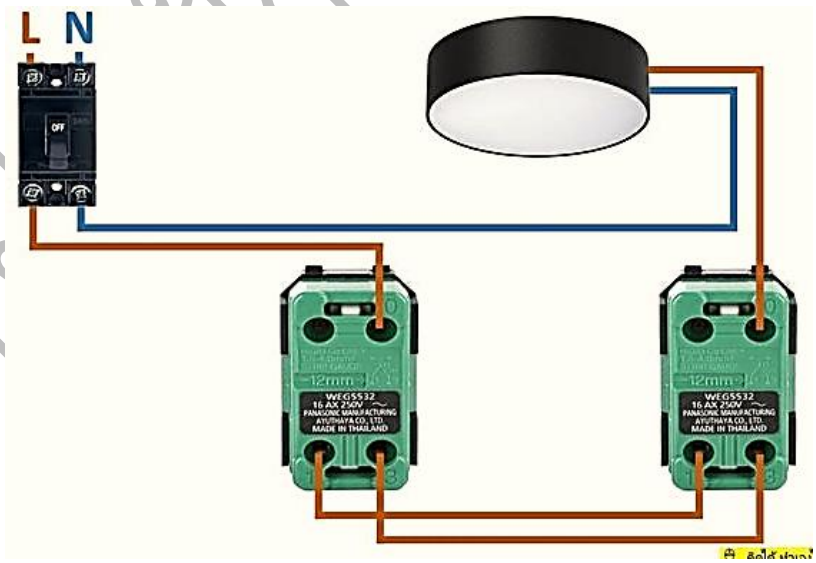
เครื่องมืออุปกรณ์

1. ชุดวงจรหลอดคอมแพกต์ชนิดบัลลาสต์ภายใน (ปลั๊ก สวิตช์ ชุดฐานหลอด หลอดคอมแพกต์) 1 ชุด
2. สวิตช์ 3 ทาง 1 ชุด
3. เต้ารับแบบมีกราวด์ 1 ชุด
4. มัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้ 1 เครื่อง
5. สายต่อวงจร 1 ชุด

ลำดับขั้นการทดลอง

1. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน

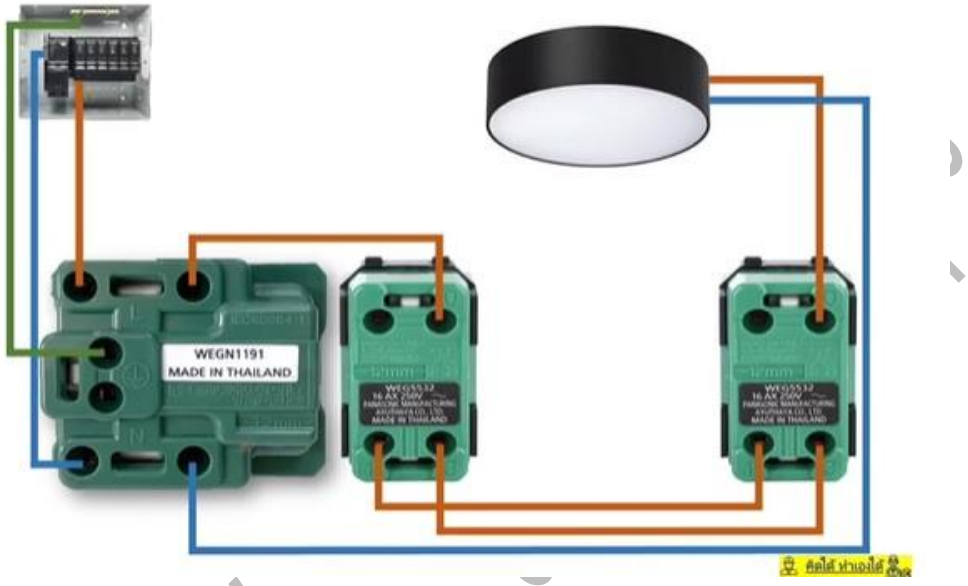
2. ให้นักเรียนต่อวงจรตามภาพ



3. ตรวจสอบการต่อวงจรอีกครั้ง โดยเพื่อนในกลุ่มช่วยไล่วงจร

4. นำปลั๊กไปเสียบไฟ 220 V กดเปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 1 (ON) จ่ายไฟให้วงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) .....

5. กดปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 2 (OFF) ตัดวงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) .....
6. กดเปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 2 (ON) จ่ายไฟให้วงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) .....
7. กดปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 1 (OFF) ตัดวงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (หลอดติดหรือดับ) .....
8. ให้นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าเพิ่มเติม ตามภาพ



9. ตรวจสอบการต่อวงจรอีกครั้ง โดยเพื่อนในกลุ่มช่วยไล่วงจร
10. นำปลั๊กไปเสียบไฟ 220 V กดเปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 1 (ON) จ่ายไฟให้วงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (เต้ารับมีไฟหรือไม่มีไฟ) .....
11. กดปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 2 (OFF) ตัดวงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (เต้ารับมีไฟหรือไม่มีไฟ) .....
12. กดเปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 2 (ON) จ่ายไฟให้วงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (เต้ารับมีไฟหรือไม่มีไฟ) .....
13. กดปิดสวิตช์ไฟตำแหน่งที่ 1 (OFF) ตัดวงจรหลอดคอมแพกต์ ผลที่เกิดเป็นเช่นไร (เต้ารับมีไฟหรือไม่มีไฟ) .....

สรุปผลการทดลอง

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

	ใบงาน 9 การเริ่มเดินมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 10
	หน่วยที่ 5 : มอเตอร์และการควบคุมเบื้องต้น	**จำนวน** 3 ชั่วโมง

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1 อ่านค่าต่างๆจากแผ่นป้าย (Name plate) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้
1.2 ปฏิบัติการต่อวงจรตามแบบได้อย่างถูกต้อง
1.3 ทดสอบการทำงานของมอเตอร์และวัดค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
1.4 สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง และเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

2. สมรรถนะ

2.1 สามารถอ่านค่าต่างๆจากแผ่นป้าย (Name plate) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้
2.2 ปฏิบัติการต่อวงจรตามแบบได้อย่างถูกต้อง
2.3 ทดสอบการทำงานของมอเตอร์และวัดค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง ตามขั้นตอน

3. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ

3.1 มอเตอร์สปลิตเฟส 1/4 แรงม้า 4 ขั้วแม่เหล็ก	1 ตัว
3.2 ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์	1 ชุด
3.3 แคลมป์มิเตอร์	1 ตัว
3.4 มัลติมิเตอร์	1 ตัว
3.5 เครื่องวัดความเร็วรอบ	1 ตัว
3.6 ชุดเครื่องวัดดิจิตอล	1 ชุด
3.7 สายต่อขนาดต่างๆ	

5. ข้อควรระวัง

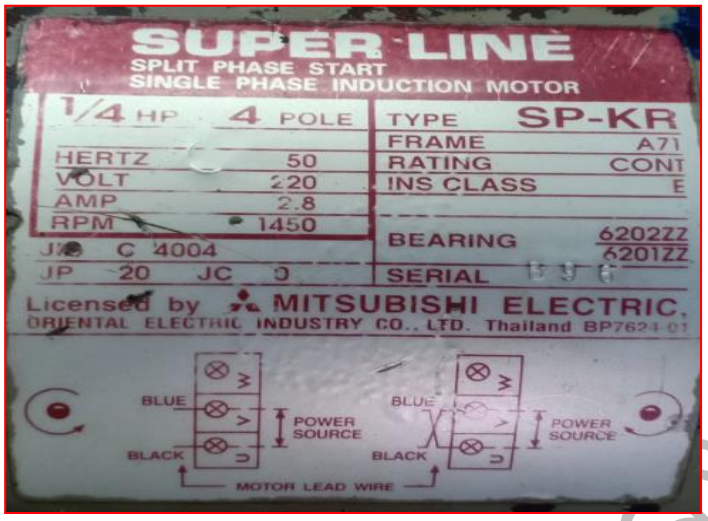
5.1 ห้ามต่อแหล่งจ่ายไฟขณะปฏิบัติการต่อวงจร
5.2 ในการปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า ก่อนทำการทดลองควรให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของวงจร
5.3 ในการทดลองควรมีครูผู้สอนอยู่ควบคุมตั้งแต่เริ่มปฏิบัติ จนการทดลองเสร็จสมบูรณ์

ช่างไฟฟ้า วท.ชลบุรี

6. ลำดับขั้นตอนการทำงาน

6.1 อ่านข้อมูลจากแผ่นป้ายของมอเตอร์เปรียบเทียบกับ 2 ยี่ห้อ

6.2 จดบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 และตอบคำถาม

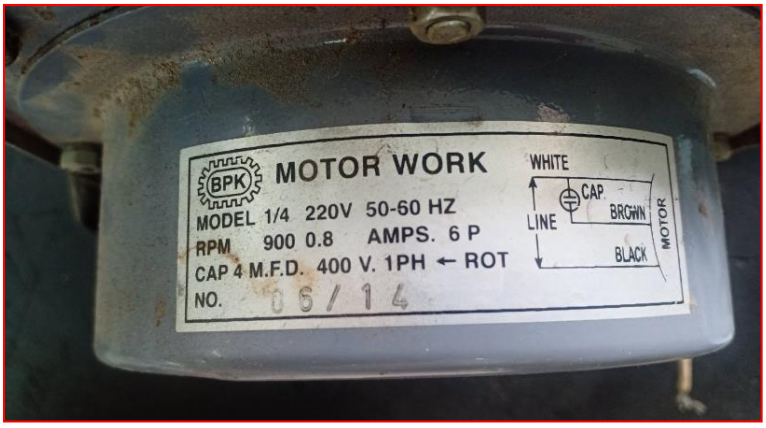


รูปที่ 1.1 แผ่นป้าย(Name plate) ของมอเตอร์ตัวที่ 1

ตารางที่ 1 มอเตอร์ยี่ห้อ.....

ข้อมูลมอเตอร์	สัญลักษณ์ที่ Name plate	ความหมาย
1. บริษัทผู้ผลิต		
2. หมายเลขของมอเตอร์และปีที่ผลิต		
3. ชนิดของเครื่องกลไฟฟ้า		
4. การต่อวงจรขดลวด		
5. แรงดันพิกัด		
6. กำลังพิกัด		
7. ความเร็วพิกัด		
8. การระบายอากาศ		
9. ชนิดของฉนวน		
10. ชนิดการป้องกัน		
11. หมายเลขของมอเตอร์		
12. กระแสพิกัด		
13. เพาเวอร์แฟกเตอร์		
14. ความถี่พิกัด		
15. แฟกเตอร์ของแรงเฉื่อย		
16. น้ำหนักของมอเตอร์		
17. มาตรฐาน		

สาขาวิชาไฟฟ้า วท.ชัยบุรี



รูปที่ 1.2 แผ่นป้าย(Name plate) ของมอเตอร์ตัวที่ 2

ตารางที่ 2 มอเตอร์ยี่ห้อ.....

ข้อมูลมอเตอร์	สัญลักษณ์ที่ Name plate	ความหมาย
1. บริษัทผู้ผลิต		
2. หมายเลขของมอเตอร์และปีที่ผลิต		
3. ชนิดของเครื่องกลไฟฟ้า		
4. การต่อวงจรขดลวด		
5. แรงดันพิกัด		
6. กำลังพิกัด		
7. ความเร็วพิกัด		
8. การระบายอากาศ		
9. ชนิดของฉนวน		
10 .ชนิดการป้องกัน		
11. หมายเลขของมอเตอร์		
12. กระแสพิกัด		
13. เพาเวอร์แฟกเตอร์		
14. ความถี่พิกัด		
15. แฟกเตอร์ของแรงเฉื่อย		
16. น้ำหนักของมอเตอร์		
17. มาตรฐาน		

ช่างไฟฟ้า มทร.ชลบุรี

คำถาม

1. การจดบันทึกข้อมูลจากแผ่นป้ายมอเตอร์มีความสำคัญหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

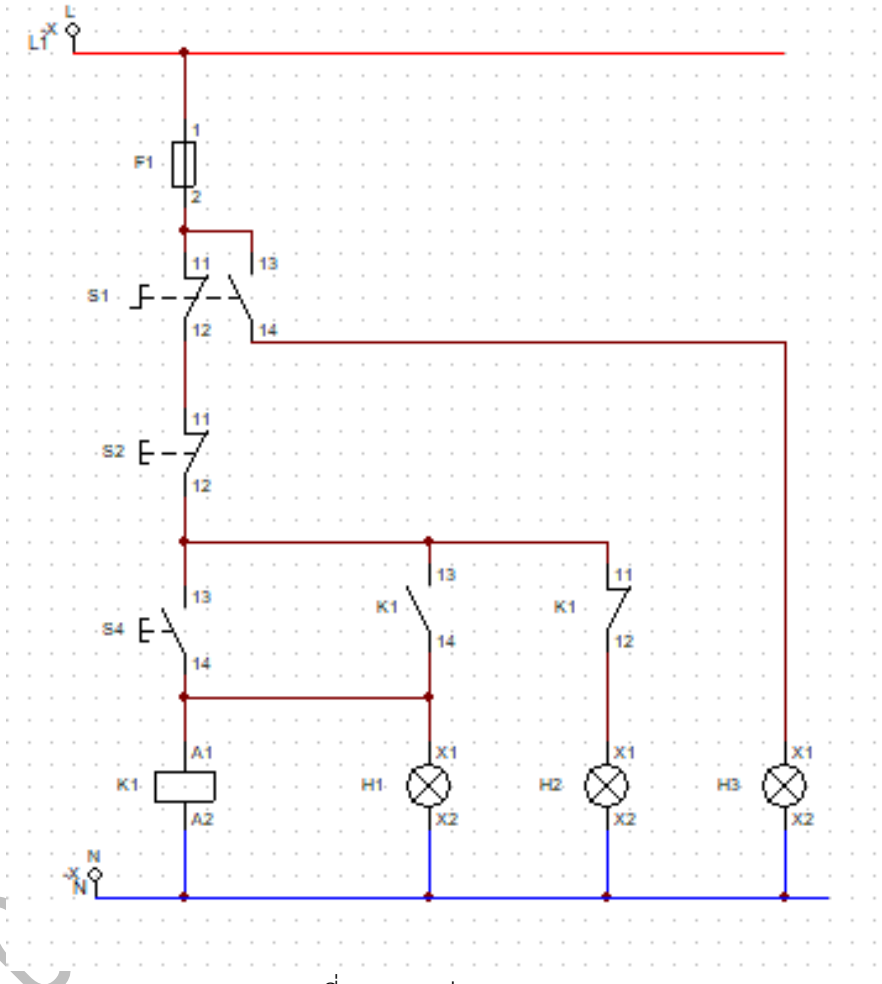
2.พิกัดกระแสไฟฟ้า(Amp) ของมอเตอร์หมายถึงอะไร มีความสำคัญอย่างไร

.....

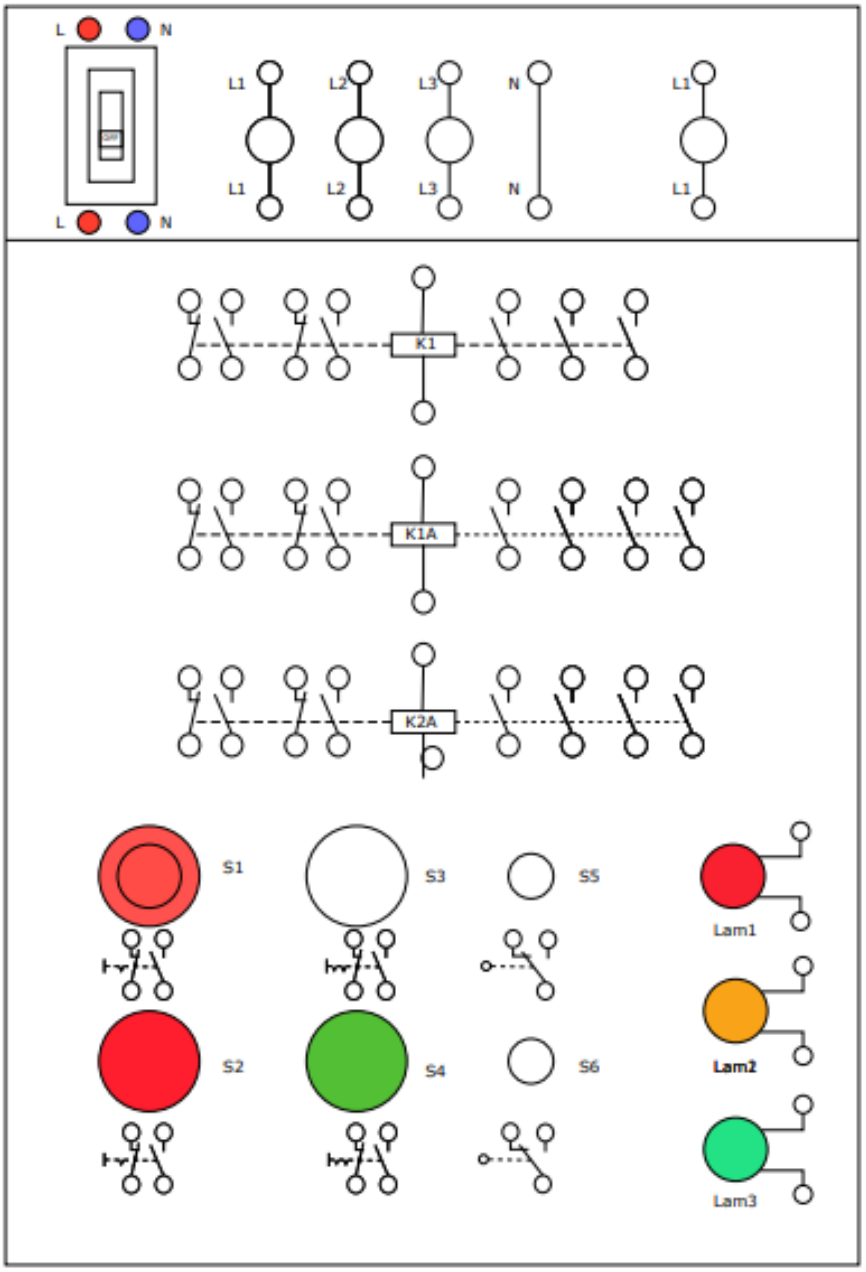
.....

6.3 ให้นักศึกษาเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ ในการทดลอง

6.4 ครูผู้ควบคุมทำการอธิบายวงจรตามแบบ ดังรูปที่ 6.1 โดยจะเริ่มจากการต่อวงจรควบคุม และให้นักศึกษาทำการวาดเส้นตามวงจรที่กำหนด



รูปที่ 6.1 การต่อวงจรควบคุม



6.5 ให้ครูผู้ควบคุมตรวจสอบความถูกต้องของวงจร

6.6 ให้นักศึกษาเริ่มทำการต่อวงจรตามที่ได้ทำการลากเส้น และให้ครูผู้ควบคุมตรวจสอบความถูกต้องของวงจรอีกครั้งก่อนทำการจ่ายไฟ

6.7 จ่ายไฟ 220V เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้ครูผู้ควบคุมทดสอบความเข้าใจของนักศึกษาโดยให้สังเกตุจากไฟสัญญาณแสดงสถานะ (ให้สังเกตุและบันทึกผลที่ได้พร้อมกัน)

6.7.1 เมื่อเริ่มจ่ายไฟ 220V ให้กับชุดความคุม ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นไร.....

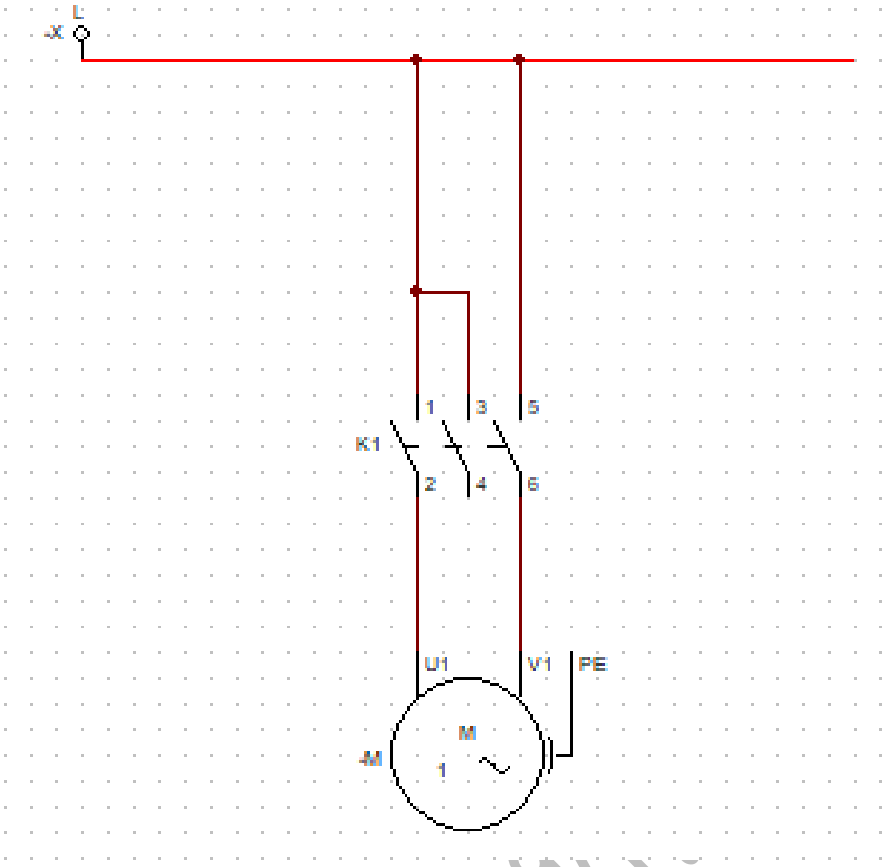
6.7.2 หากกดสวิตช์ S4 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นไร.....

6.7.3 หากกดสวิตช์ S2 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นไร.....

6.7.4 หากกดสวิตช์ S1 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นเช่นไร.....

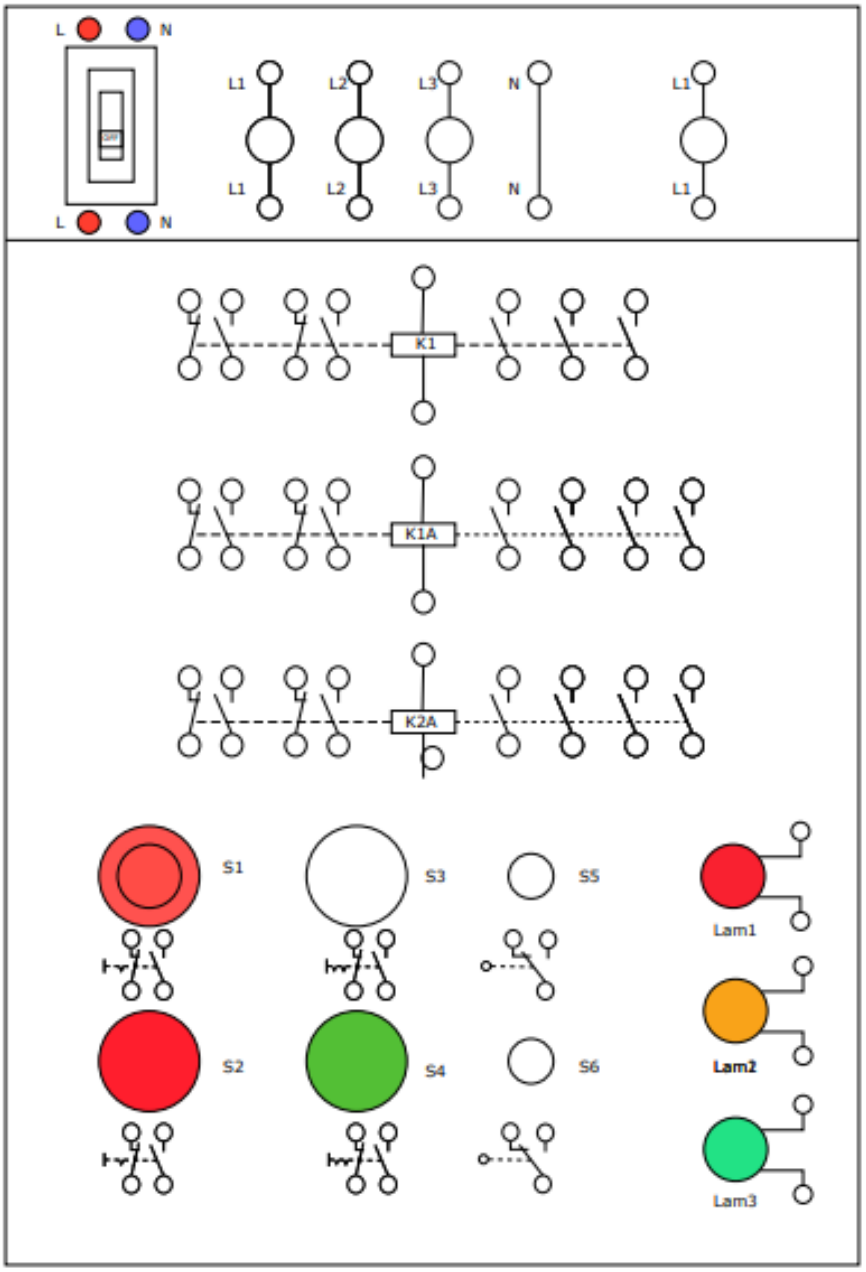
และต้องดำเนินการต่ออย่างไร.....

6.8 ทำการหยุดจ่ายไฟจ่ายไฟ 220V และครูผู้ควบคุมทำการอธิบายวงจรตามแบบ ดังรูปที่ 6.2 โดยทำการต่อวงจรกำลังและให้นักศึกษาทำการวาดเส้นตามวงจรที่กำหนด



รูปที่ 6.2 การต่อวงจรกำลัง

ช่างไฟฟ้า



6.9 ให้ครูผู้ควบคุมตรวจสอบความถูกต้องของวงจร

6.10 ให้นักศึกษาเริ่มทำการต่อวงจรตามที่ได้ทำการลากเส้น และให้ครูผู้ควบคุมตรวจสอบความถูกต้องของวงจรอีกครั้งก่อนทำการจ่ายไฟ

6.11 ทำการจ่ายไฟ 220V และให้ครูผู้ควบคุม ทดสอบความเข้าใจของนักศึกษาจากข้อที่ 6.6 โดยเปรียบเทียบว่ามอเตอร์มีหลักการทำงานเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่ (ให้สังเกตุและบันทึกผลที่ได้พร้อมกัน)

6.11.1 เมื่อเริ่มจ่ายไฟ 220V ให้กับชุดความคุม ผลที่เกิดขึ้นมอเตอร์จะเป็นเช่นไร.....

6.11.2 หากกดสวิตช์ S4 ผลที่เกิดขึ้นมอเตอร์จะเป็นเช่นไร.....

6.11.3 หากกดสวิตช์ S2 ผลที่เกิดขึ้นมอเตอร์จะเป็นเช่นไร.....

6.11.4 หากกดสวิตช์ S1 ผลที่เกิดขึ้นมอเตอร์จะเป็นเช่นไร.....

และต้องดำเนินการต่ออย่างไร.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ช่างไฟฟ้า วท.ชลบุรี

	ใบงานที่ 10 การติดตั้งสายดิน	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 11-13
	หน่วยที่ 6 : อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า และการติดตั้งสายดิน	**จำนวน** 9 ชั่วโมง

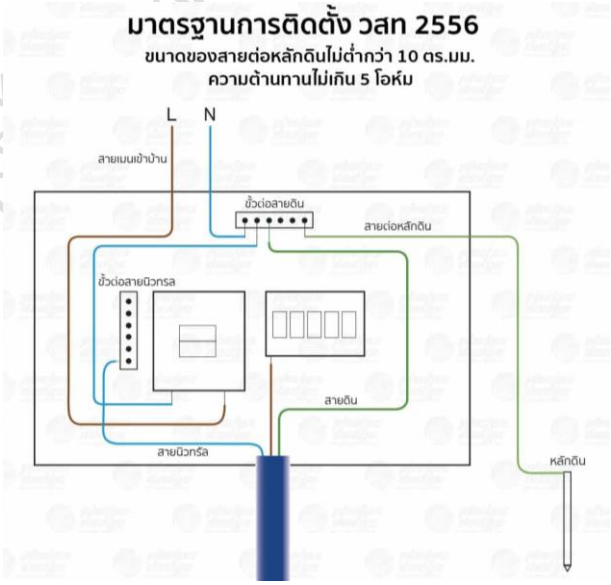
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เข้าใจวงจรตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า Consumer Unit ได้
2. ตอกหลักดิน และติดตั้งระบบสายดินตามมาตรฐานได้
3. ใช้เครื่องมือวัดความต้านทานดินวัดค่าความต้านทานดินพร้อมอ่านค่าได้
4. มีความสามัคคีในการทำงาน

สาระสำคัญ

ไฟฟ้าแม้จะให้ประโยชน์แก่เรามากมาย แต่อันตรายจากการใช้ไฟฟ้าสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาเช่นกัน ดังนั้นสายดินจึงมีไว้เพื่อเสริมความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า เช่น หากเกิดไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า กระแสไฟส่วนที่รั่วนี้ จะไหลลงดินผ่านทางสายดิน (แทนที่จะไหลผ่านร่างกายของเรา) ในกรณีที่ไปสัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ และสายดินไม่เพียงแค่ป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ถูกไฟฟ้าดูดเท่านั้น บางกรณีสายดินยังมีส่วนช่วยจัดการกับสัญญาณรบกวนได้อีกด้วย

ทั้งนี้สายดินจะทำงานได้โดยสมบูรณ์ ปลายสายด้านหนึ่งของสายดิน ต้องมีการต่อลงดินด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้า ส่วนปลายสายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับพื้นผิวของวัตถุ หรือโครงของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์เท่ากับพื้นดิน



เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ

เครื่องมือ/อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน	รูปภาพ
1. เครื่องวัดค่าความต้านทานดิน (Earth tester) พร้อมหลักดิน	1 ชุด	
2. แท่งกราวด์หรอดชุดทองแดง ขนาด 1 เมตร + แคล้มหัวใจ	1 แท่ง	
3. สายTHWสีเขียวแถบเหลือง IEC01 ขนาด 6 SQ.mm.5เมตร	3 เส้น	
4. ค้อนปอนด์	1 ด้าม	
5. คัตเตอร์	1 อัน	

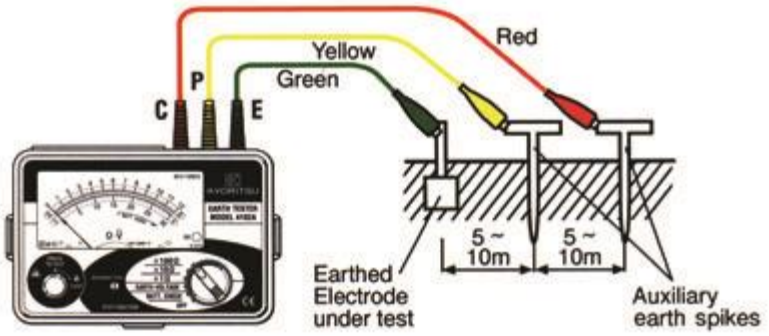
แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ลำดับขั้นการทดลอง

การทดลองที่ 1 การต่อสายดิน

1. นำค้อนตอกหลักดิน บริเวณดินที่มีความชื้นโดยเลือกพื้นที่ตามความเหมาะสมและตอกหลักดินจนเหลือปลายหลักดินประมาณ 5-10 cm.

2. นำเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน (Earth tester) มาต่อเข้ากับหลักดินดังนี้



รูปที่ 1. การวัดกราวด์

-สายสีเขียวต่อจากเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน คีบที่หลักดินที่ตอกไว้

-สายสีเหลืองต่อจากเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน คีบตัวหลักห่างจากหลักดิน 5 เมตร

-สายสีแดงต่อจากเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน คีบตัวหลักห่างจากหลักดิน 10 เมตร

3. เมื่อต่อสายเสร็จสิ้นแล้วให้ปรับย่ายวัดที่ 40 Ω

รูปที่ 2 เครื่องวัดความต้านทานดิน

4. ทำการ TEST โดยการกดปุ่ม TEST ค้างและหมุนไปทางขวา

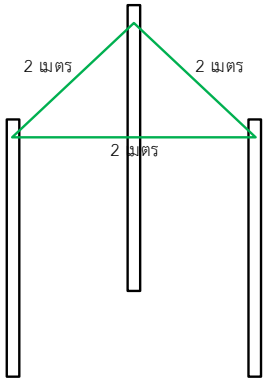
ตารางที่ 1 การบันทึกค่าความต้านทานดินโดยใช้เครื่องวัดค่าความต้านทานดิน

ความลึกในการปักแท่งกราวด์ (cm)	กราวด์หรอด 1 แท่ง ค่าความต้านทานวัดได้ (Ω)	ขนาดสายดิน IEC01 ขนาด SQ.mm^2
90 cm	.....Ω	เบอร์.....

5. บันทึกค่าความต้านทานดินโดยปกติต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม

การทดลองที่ 2 การต่อสายดินแบบเดลต้า

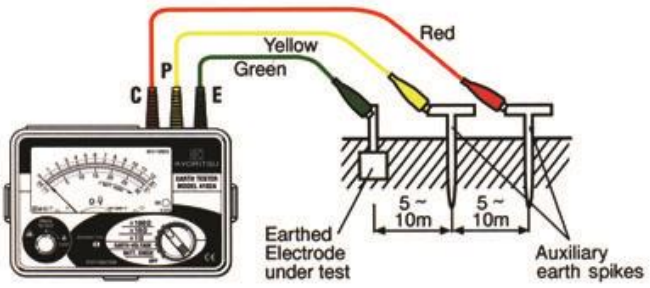
6. นำค้อนตอกหลักดิน 3 หลัก บริเวณดินที่มีความชื้นโดยเลือกพื้นที่ตามความเหมาะสมและตอกหลักดินจนเหลือปลายหลักดินประมาณ 5-10 cm. และระยะของแท่งกราวด์ห่างกัน 2 เมตร ดังรูป



รูปที่ 3 การต่อหลักดินแบบเดลต้า

7. นำสาย THW เบอร์ 6 ต่อกับแท่งกราวด์ทั้ง 3 แท่งตามรูปที่ 3 โดยใช้แคล้มหัวใจยึด

8. นำเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน (Earth tester)มาต่อเข้ากับหลักดินดังนี้



รูปที่ 4 การวัดกราวด์

-สายสีเขียวต่อจากเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน คีบที่หลักดินที่ตอกไว้

-สายสีเหลืองต่อจากเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน คีบตัวหลักห่างจากหลักดิน 5 เมตร

-สายสีแดงต่อจากเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน คีบตัวหลักห่างจากหลักดิน 10 เมตร

9. เมื่อต่อสายเสร็จสิ้นแล้วให้ปรับย่ายวัดที่ 40 Ω

รูปที่ 5 เครื่องวัดความต้านทานดิน

10. ทำการ TEST โดยการกดปุ่ม TEST ค้างและหมุนไปทางขวา

ตารางที่ 2 การบันทึกค่าความต้านทานดินโดยใช้เครื่องวัดค่าความต้านทานดิน

ความลึกในการปักแท่งกราวด์ (cm)	กราวด์ร็อค 3 แท่งรวมกันค่าความต้านทานวัดได้ (Ω)	ขนาดสายดิน IEC01 ขนาด SQ.mm^2
..... cm		
..... cm		
..... cm		

สรุปผลการทดลอง

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

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

	ใบงานที่ 11 งานตรวจสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์	
	รหัส 20100-1005 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	**สัปดาห์ที่** 14-15
	หน่วยที่ 7 : อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	**จำนวน** 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วัดไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ถูกต้อง
2. วิเคราะห์การชำรุดของไดโอดได้ถูกต้อง

เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

1

2

ที่	รายการ เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน
1	ติมิเตอร์แบบอะนาล็อกยี่ห้อ Pro'skit หรืออื่นๆ	1 เครื่อง
2	ไดโอด	1 ตัว

ทฤษฎี

การตรวจสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ จะใช้หลักการไบแอสตรงและไบแอสกลับ โดยการวัดค่าความต้านทานของไดโอด ซึ่งปกติค่าความต้านทานภายในของไดโอดจะเปลี่ยนแปลงตามการไบแอส เมื่อไดโอดได้รับไบแอสตรง ค่าความต้านทานภายในประมาณ 5–10 Ω แต่เมื่อไดโอดได้รับไบแอสกลับ ค่าความต้านทานภายในจะมีค่าสูงมากเป็น เมกะโอห์ม (MΩ)

การตรวจสอบไดโอดว่าดีหรือเสีย โดยใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดโอห์มมิเตอร์ เพื่อวัดค่าความต้านทานระหว่างขาแอโนดและแคโทด โดยส่วนใหญ่มัลติมิเตอร์เมื่อเลือกย่านวัดโอห์มมิเตอร์ที่ปลายสายวัดจะมีแรงดันไฟตรงที่มาจากแบตเตอรี่ภายใน โดยแรงดันไฟบวก จะออกมาที่สายวัดสีดำหรือ COM ส่วนแรงดันไฟลบจะออกมาที่สายวัดสีแดง วิธีการวัดแสดงดังรูปที่ 1 และ 2

รูปที่ 1 ค่าความต้านทานเมื่อวัดไบแอสตรง

รูปที่ 2 ค่าความต้านทานเมื่อวัดไบแอสกลับ

ลำดับขั้นการทดลอง

1. ทำการปรับศูนย์โอห์มมิเตอร์ (Zero Ohm) โดยการลัดวงจรสายวัดสีแดงและสายวัดสีดำ โดยตั้งย่านวัด R×1 ปรับ 0 ΩADJ ให้เข็มชี้ตำแหน่ง 0 Ω ก่อนทำการวัดและเปลี่ยนย่านวัดทุกครั้ง
2. วัดไดโอดโดยต่อสายวัดสีดำที่แอโนด และสายวัดสีแดงที่แคโทด
   ผลที่ได้.....
3. ตั้งย่านวัด R×10k สลับสายวัด และวัดไดโอดเพื่อทดสอบค่าความต้านทานขณะไบแอสกลับ
   ผลที่ได้.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*เอกสารอ้างอิง

ชิงชัย ศรีสุรัตน์และ วีระศักดิ์ สุวรรณเพชร. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย, 2562.

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

	ใบงานที่ 12 วงจรเรียงกระแส	
	รหัส 30143 -0003 **ชื่อวิชา** งานไฟฟ้าและเครื่องวัดไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า	**สัปดาห์ที่** 16-17
	หน่วยที่ 8 : วงจรเรียงกระแส	**จำนวน** 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ต่อวงจรเรียงกระแสได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาค่าแรงดันของวงจรเรียงกระแสได้ถูกต้อง
3. วัดแรงดันของวงจรเรียงกระแสได้ถูกต้อง
4. คำนวณหาแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวได้ถูกต้อง
5. วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้โวลต์มิเตอร์ได้ถูกต้อง
6. เปรียบเทียบผลการคำนวณและการวัดได้ถูกต้อง

เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

1

2

3

4

5

6

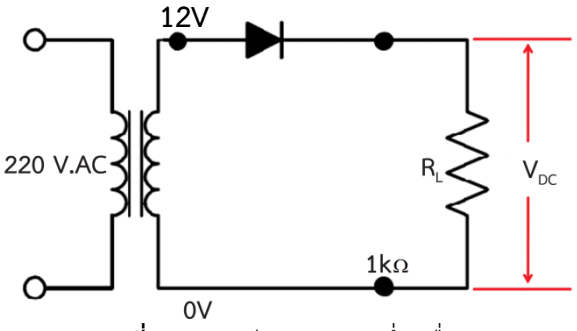
ที่	รายการ เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ	จำนวน
1	ติมิเตอร์แบบอะนาล็อกยี่ห้อ Pro'skit หรืออื่นๆ	3 เครื่อง
2	ไดโอด	4 ตัว
3	ตัวต้านทาน 1 kΩ	1 ตัว
4	ออสซิลโลสโคป	1 เครื่อง
5	หม้อแปลงไฟฟ้า 220/12 V	1 ตัว
6	สายไฟ	1 ชุด

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท.ชลบุรี

ลำดับขั้นการทดลอง

การทดลองที่ 1 วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น (Half Wave Rectifier Circuit)

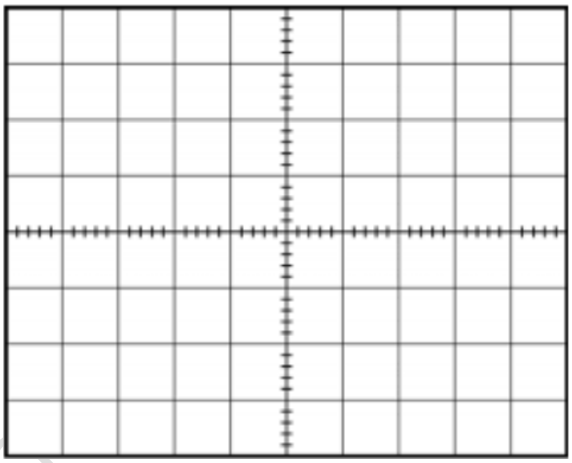
1. ต่อวงจรดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น

ที่มา : ชิงชัย ศรีสุรัตน์และ วีระศักดิ์ สุวรรณเพชร. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย , 2562.

2. วัดสัญญาณโดยใช้ออสซิลโลสโคป โดยใช้ CH_1 วัดสัญญาณที่จุด V_{in} และ CH_2 วัดสัญญาณที่จุด V_{out} โดยตั้งย่านวัดทั้งสองที่ VOLT/DIV = ...V และ TIME/DIV = ...mS บันทึกผลการทดลอง



หมายเหตุ

ควรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ขดทุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยเอซีโวลต์มิเตอร์ทุกครั้ง เนื่องจากแรงดันที่ออกจากหม้อแปลงอาจจะผิดพลาดจากค่าที่กำหนดไว้บนตัวหม้อแปลง

3. วัดแรงดัน V_{in} โดยใช้เอซีโวลต์มิเตอร์ วัดแรงดัน V_{out} โดยใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง

$V_{in(AC)}$ =.....V_{rms}

$V_{out(DC)}$=.....V_{dc}

4. นำค่า $V_{in(AC)}$ ที่ได้จากการวัดมาคำนวณหา

$V_{in(AC)} = V_{rms} \times \sqrt{2}$ =.....V_p

หรือ V_{in} =.....V_{P-P}

$V_{out(DC)}= 0.318V_m$ =.....V

5. เปรียบเทียบผลการวัดและการคำนวณ

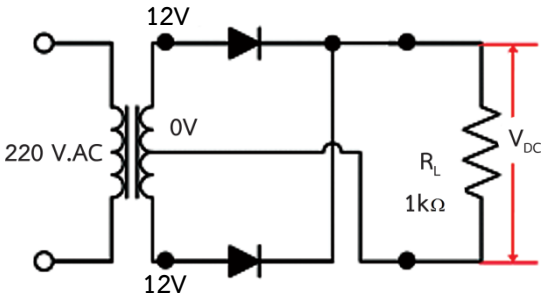
.....

.....

.....

การทดลองที่ 2 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นใช้หม้อแปลงแทปกลาง (Full Wave Rectifier Circuit)

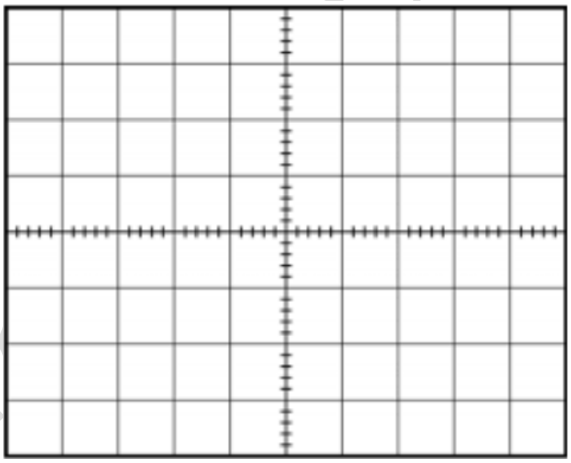
6. ต่อวงจรดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นใช้หม้อแปลงแทปกลาง

ที่มา : ชิงชัย ศรีสุรัตน์และ วีระศักดิ์ สุวรรณเพชร. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย , 2562.

7. วัดสัญญาณโดยใช้ออสซิลโลสโคป โดยใช้ CH_1 วัดสัญญาณที่จุด V_{in} และ CH_2 วัดสัญญาณที่จุด V_{out} โดยตั้งย่านวัดทั้งสองที่ VOLT/DIV = ...V และ TIME/DIV = ...mS บันทึกผลการทดลอง



8. วัดแรงดัน V_{in} โดยใช้เอซีโวลต์มิเตอร์ วัดแรงดัน V_{out} โดยใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง

$V_{in(AC)}$ =.....V_{rms}

$V_{out(DC)}$=.....V_{dc}

9. นำค่า $V_{in(AC)}$ ที่ได้จากการวัดมาคำนวณหา

$V_{in(AC)} = V_{rms} \times \sqrt{2}$ =.....V_p

หรือ V_{in} =.....V_{P-P}

$V_{out(DC)} = 0.636V_m$ =.....V_{dc}

10. เปรียบเทียบผลการวัดและการคำนวณ

.....

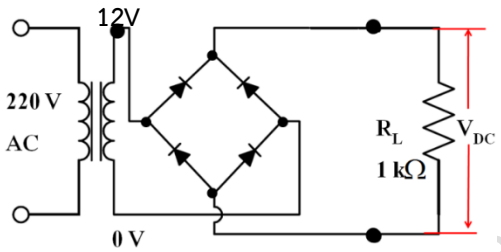
.....

.....

การทดลองที่ 3 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ (Bridge Full Wave Rectifier Circuit)

ขั้นตอนการทดลอง

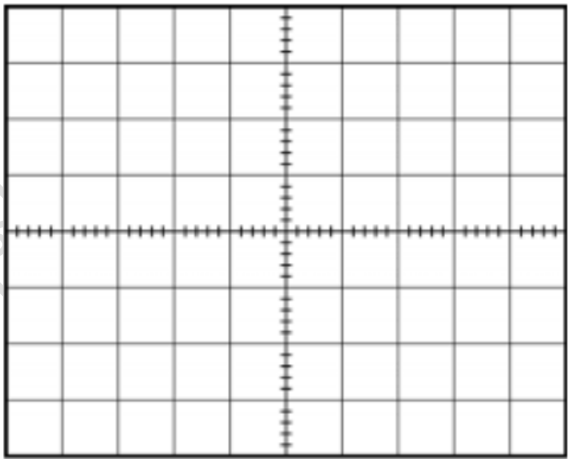
11. ต่อวงจรดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์

ที่มา : ชิงชัย ศรีสุรัตน์และ วีระศักดิ์ สุวรรณเพชร. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย , 2562.

12. วัดสัญญาณโดยใช้ออสซิลโลสโคป โดยใช้ CH_1 วัดสัญญาณที่จุด V_{in} และ CH_2 วัดสัญญาณที่จุด V_{out} โดยตั้งย่านวัดทั้งสองที่ VOLT/DIV = ...V และ TIME/DIV = ...mS บันทึกผลการทดลอง



13. วัดแรงดัน V_{in} โดยใช้เอซีโวลต์มิเตอร์ วัดแรงดัน V_{out} โดยใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง

$V_{in(AC)}$ =.....V_{rms}

$V_{out(DC)}$=.....V_{dc}

แผนกวิชา วท. ชลบุรี

14. นำค่า $V_{in(AC)}$ ที่ได้จากการวัดมาคำนวณหา

$V_{in(AC)} = V_{rms} \times \sqrt{2}$ =.....V_p

หรือ V_{in} =.....V_{P-P}

$V_{out(DC)} = 0.636V_m$ =.....V_{dc}

15. เปรียบเทียบผลการวัดและการคำนวณ

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วท. ชลบุรี

*เอกสารอ้างอิง

ชิงชัย ศรีสุรัตน์และ วีระศักดิ์ สุวรรณเพชร. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย, 2562.