
	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</p> <p>1. จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>เพื่อให้มีทักษะและเจตคติที่ดีต่อการต่อวงจร วัด ทดสอบค่าในวงจรอนุกรมและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่ดี</p> <p>2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>เมื่อผู้เรียนปฏิบัติ เรื่องวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมจบแล้ว ผู้เรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ถูกต้อง 2.2 วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ถูกต้อง 2.3 คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและความต้านทานรวมในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ถูกต้อง 2.4 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่ดีได้ <p>3. เจตคติ คุณธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความรับผิดชอบ 3.2 ความมีวินัย 3.3 การตรงต่อเวลา 3.4 ความมีมนุษยสัมพันธ์ 3.5 ความรู้ทักษะและวิชาชีพ 3.6 ความสนใจใฝ่หาความรู้ 3.7 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ 3.8 ทำตามลำดับขั้น 3.9 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด 3.10 การมีส่วนร่วม 		

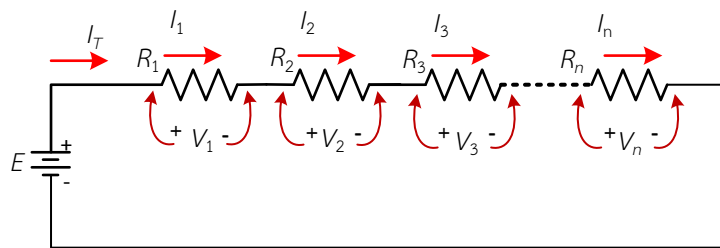
	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง

เนื้อหาสาระ

จากที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะความรู้พื้นฐานและกฎต่างที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้ามาแล้วนั้น ในหน่วยนี้จะกล่าวถึงลักษณะสมบัติและการคำนวณค่าต่าง ๆ ของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้าที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนเช่นกัน

1. ความหมายของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

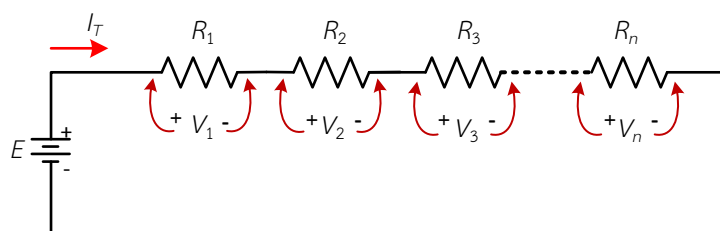
การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม หมายถึง การนำเอาตัวต้านทานตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาต่อเรียงลำดับกันไปบนเส้นวงจรเดียวกัน โดยปลายด้านหนึ่งของตัวต้านทานตัวแรกต่อกับปลายด้านหนึ่งของตัวต้านทานตัวที่สอง และปลายอีกด้านหนึ่งของตัวต้านทานตัวที่สองต่อกับปลายด้านหนึ่งของตัวต้านทานตัวที่สามและต่อถัดกันไปเรื่อย ๆ ซึ่งค่าความต้านทานรวมได้จากผลรวมของค่าความต้านทานทุกตัวรวมกัน




รูปที่ 3.1 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

2. ลักษณะสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

2.1 แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมที่ตัวต้านทานแต่ละตัวจะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับค่าความต้านทานแต่ละตัว เป็นไปตามกฎของโอห์มที่กล่าวไว้ กระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับแรงดันไฟฟ้าและแปรผกผันกับค่าความต้านทาน นั่นคือ ถ้าให้ค่าความต้านทานคงที่ แรงดันตกคร่อมตัวต้านทานเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานจะเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อนำตัวต้านทานต่อเป็นวงจรไฟฟ้าปิดแบบอนุกรมดังรูปที่ 3.2 ดังนั้นแรงดันในวงจรจะเป็นไปตามกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอชอฟฟ์ที่กล่าวไว้ว่า “ผลรวมทางพีชคณิตของแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าปิดใดๆ จะมีค่าเท่ากับศูนย์”



รูปที่ 3.2 แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทานวงจรรอนุกรม

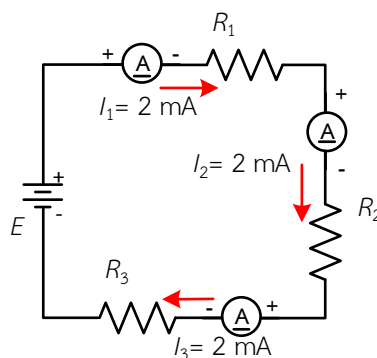
	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง

จากรูปที่ 3.2 หาแรงดันไฟฟ้า ดังนี้

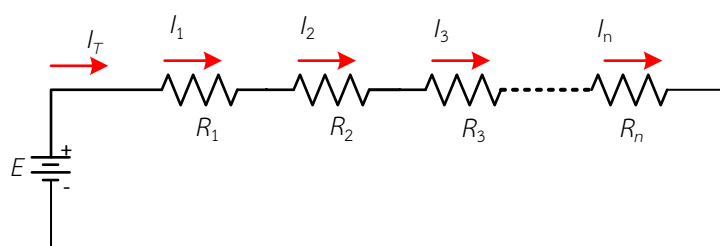
$$E = V_1 + V_2 + V_3 + \dots V_n \quad (3-1)$$

เมื่อ	E แทน แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่าย	มีหน่วยเป็น	โวลต์ (V)
	V_1 แทน แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_1	มีหน่วยเป็น	โวลต์ (V)
	V_2 แทน แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_2	มีหน่วยเป็น	โวลต์ (V)
	V_3 แทน แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_3	มีหน่วยเป็น	โวลต์ (V)
	V_n แทน แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R ตัวสุดท้าย	มีหน่วยเป็น	โวลต์ (V)


2.2 กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจร มีค่าเท่ากันโดยตลอดไม่ว่าจะไหลผ่านตัวต้านทานตัวใดก็ตามที่อยู่ในวงจรอนุกรมเดียวกัน เช่น ถ้าแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า (E) จ่ายกระแสไฟฟ้า 2 มิลลิแอมป์ให้กับวงจร โดยกระแสไฟฟ้าไหลออกจากขั้วบวกของแหล่งแรงดันไฟฟ้า จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่จุดใดก็ตามจะมีค่าเท่ากับ 2 มิลลิแอมป์ทุกจุดในวงจร ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 กระแสไฟฟ้าในวงจรอนุกรมแสดงโดยสัญลักษณ์



รูปที่ 3.4 กระแสไฟฟ้าในวงจรอนุกรม

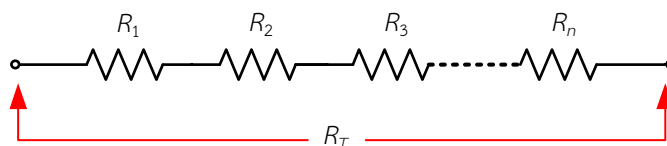
	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง

จากรูปที่ 3.4 หากกระแสไฟฟ้า ดังนี้

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3 = \dots I_n \quad (3-2)$$

เมื่อ	I_T	แทน กระแสไฟฟ้ารวม	มีหน่วยเป็น	แอมแปร์ (A)
	I_1	แทน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_1	มีหน่วยเป็น	แอมแปร์ (A)
	I_2	แทน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_2	มีหน่วยเป็น	แอมแปร์ (A)
	I_3	แทน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_3	มีหน่วยเป็น	แอมแปร์ (A)
	I_n	แทน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R ตัวสุดท้าย	มีหน่วยเป็น	แอมแปร์ (A)

2.3 ค่าความต้านทานรวม (R_T) ของวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าความต้านทานทุกตัวรวมกัน ดังนั้นสังเกตได้ว่า ค่าความต้านทานรวมที่ได้จะมีค่ามากกว่าค่าความต้านทานที่มีค่ามากที่สุดของการนำมาต่ออนุกรมกันเสมอ



รูปที่ 3.5 การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม


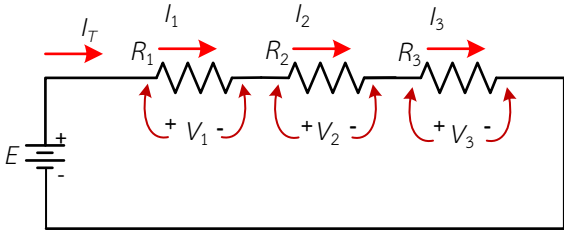
จากรูปที่ 3.5 หาความต้านทานรวมได้ ดังนี้



$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n \quad (3-3)$$

เมื่อ	R_T	= ความต้านทานรวม	มีหน่วยเป็น	โอห์ม (Ω)
	R_1, R_2, R_3	= ความต้านทานของตัวต้านทานแต่ละตัว	มีหน่วยเป็น	โอห์ม (Ω)

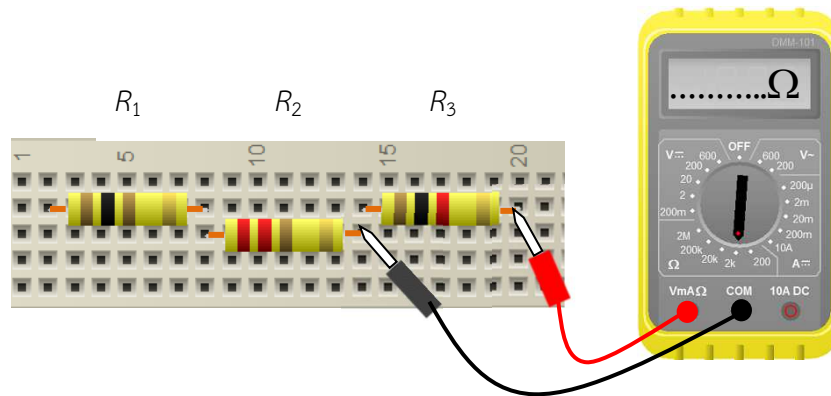
2.4 กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ตัวต้านทานในแต่ละตัวในวงจร เมื่อนำมารวมกันก็จะมีค่าเท่ากับกำลังไฟฟ้าทั้งหมดของวงจร

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n \quad (3-4)$$

	ใบงานที่ 3		
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5	
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง	
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง	
เมื่อ	P_T แทน กำลังไฟฟ้ารวม	มีหน่วยเป็น	วัตต์ (W)
	P_1 แทน กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ R_1	มีหน่วยเป็น	วัตต์ (W)
	P_2 แทน กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ R_2	มีหน่วยเป็น	วัตต์ (W)
	P_3 แทน กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ R_3	มีหน่วยเป็น	วัตต์ (W)
	P_n แทน กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ R ตัวสุดท้าย	มีหน่วยเป็น	วัตต์ (W)
<p>3. การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม</p>  <p>รูปที่ 3.6 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม</p> <p>จากรูปที่ 3.6 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้</p> <p>หาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจร จากลักษณะสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าแตกต่างกันและสามารถนำกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอชอฟฟ์ที่กล่าวไว้ว่า “ผลรวมทางพีชคณิตของแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าปิดใดๆ จะมีค่าเท่ากับศูนย์” และนำกฎของโอห์มมาใช้หาค่าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว</p> $E = V_1 + V_2 + V_3 \quad (3-5)$ $V_1 = I_T R_1 = I_1 R_1 \quad (3-6)$ $V_2 = I_T R_2 = I_2 R_2 \quad (3-7)$ $V_3 = I_T R_3 = I_3 R_3 \quad (3-8)$ <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจร ได้จาก</p> $I_T = I_1 = I_2 = I_3 \quad (3-9)$ $\frac{E}{R_T} = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_3}{R_3} \quad (3-10)$			

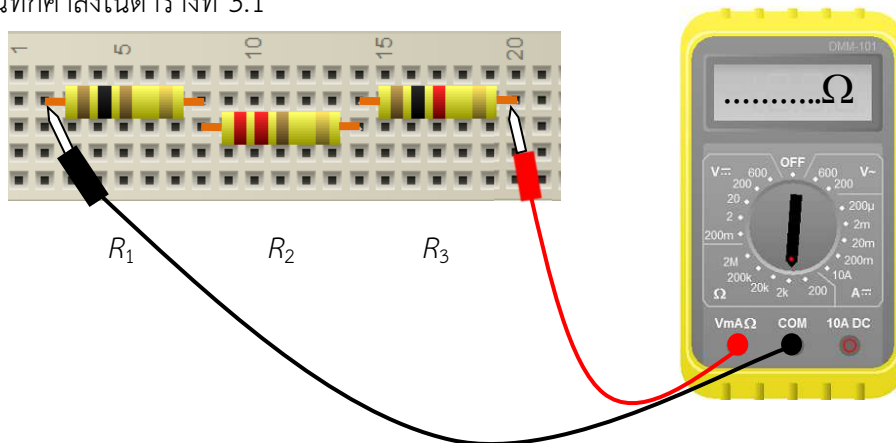
	ใบงานที่ 3																																	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5																																
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง																																
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง																																
<p>หาค่าความต้านทานรวม ได้จาก</p> $R_T = R_1 + R_2 + R_3 \quad (3-11)$ <p>หาค่ากำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทานแต่ละตัวและกำลังไฟฟ้ารวม ได้จาก</p> $P_1 = I_1 V_1 = I_1^2 R_1 = \frac{V_1^2}{R_1} \quad (3-12)$ $P_2 = I_2 V_2 = I_2^2 R_2 = \frac{V_2^2}{R_2} \quad (3-13)$ $P_3 = I_3 V_3 = I_3^2 R_3 = \frac{V_3^2}{R_3} \quad (3-14)$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 \quad (3-15)$ <p>หรือ</p> $P_T = I_T E \quad (3-16)$																																		
<p>เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์</p> <table border="0"> <tr> <td>1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>เครื่อง</td> </tr> <tr> <td>2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>เครื่อง</td> </tr> <tr> <td>3. แผงประกอบวงจร</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>แผง</td> </tr> <tr> <td>4. ตัวต้านทาน 100 Ω</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>ตัว</td> </tr> <tr> <td>5. ตัวต้านทาน 220 Ω</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>ตัว</td> </tr> <tr> <td>6. ตัวต้านทาน 1 kΩ</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>ตัว</td> </tr> <tr> <td>7. สายต่อวงจร</td> <td>จำนวน</td> <td>10</td> <td>เส้น</td> </tr> <tr> <td>8. สายปากคีบ</td> <td>จำนวน</td> <td>10</td> <td>เส้น</td> </tr> </table>			1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง	2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	จำนวน	1	เครื่อง	3. แผงประกอบวงจร	จำนวน	1	แผง	4. ตัวต้านทาน 100 Ω	จำนวน	1	ตัว	5. ตัวต้านทาน 220 Ω	จำนวน	1	ตัว	6. ตัวต้านทาน 1 kΩ	จำนวน	1	ตัว	7. สายต่อวงจร	จำนวน	10	เส้น	8. สายปากคีบ	จำนวน	10	เส้น
1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง																															
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	จำนวน	1	เครื่อง																															
3. แผงประกอบวงจร	จำนวน	1	แผง																															
4. ตัวต้านทาน 100 Ω	จำนวน	1	ตัว																															
5. ตัวต้านทาน 220 Ω	จำนวน	1	ตัว																															
6. ตัวต้านทาน 1 kΩ	จำนวน	1	ตัว																															
7. สายต่อวงจร	จำนวน	10	เส้น																															
8. สายปากคีบ	จำนวน	10	เส้น																															
<p>ลำดับขั้นการทดลอง</p> <p>1. ต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมบนแผงทดลองตามรูป 3.7 ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานของตัวต้านทานแต่ละตัวตามรูปที่ 3.8 บันทึกค่าลงในตารางที่ 3.1</p> <div style="text-align: center;">  <p>$R_1 = 100 \Omega \quad R_2 = 220 \Omega \quad R_3 = 1 \text{ k}\Omega$</p> </div> <p>รูปที่ 3.7 ต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม</p>																																		

	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง	




รูปที่ 3.8 วัดค่าความต้านทานแต่ละตัวแสดงเป็นรูปเสมือน

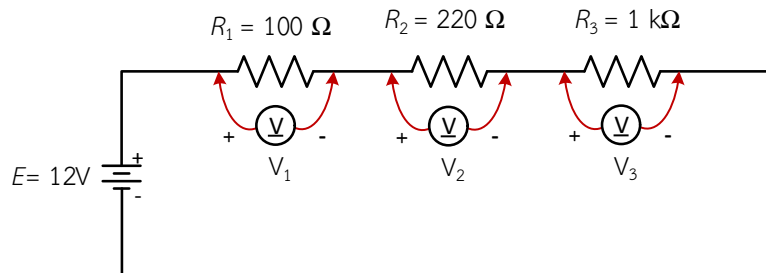
2. ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานรวมของวงจร บันทึกค่าลงในตารางที่ 3.1



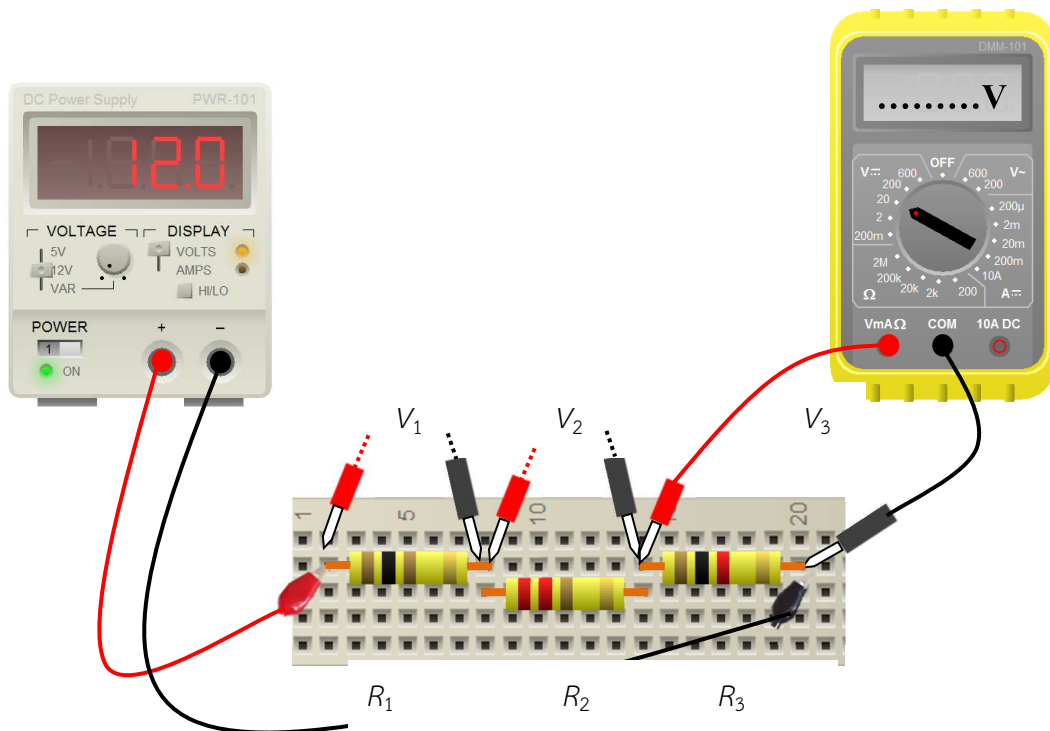
รูปที่ 3.9 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรแสดงเป็นรูปเสมือน

3. ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 3.10 จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร โดยปรับให้ $E = 12\text{ V}$ ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโวลต์มิเตอร์ วัดแรงดันที่แหล่งจ่าย E และวัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว คือ V_1 , V_2 และ V_3 บันทึกค่าลงในตารางที่ 3.1

	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง	




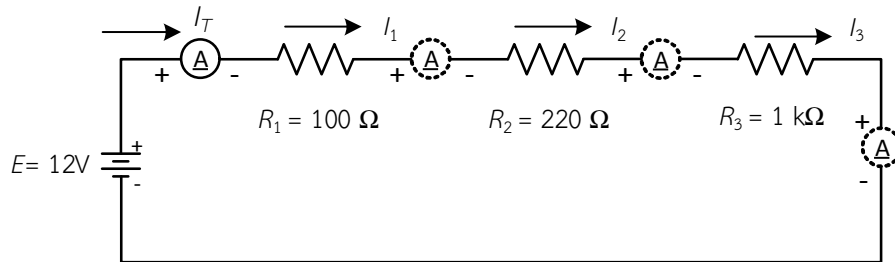
รูปที่ 3.10 วัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานวงจรรไฟฟ้าแบบอนุกรมแสดงเป็นสัญลักษณ์



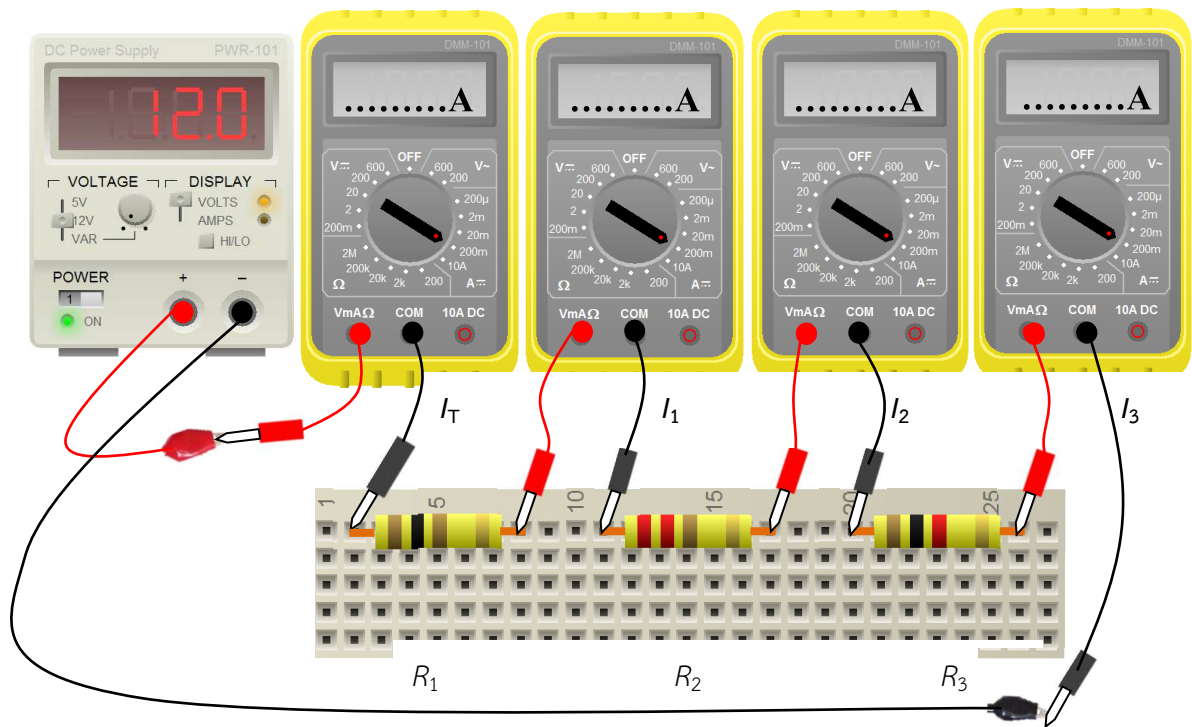
รูปที่ 3.11 วัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานวงจรรไฟฟ้าแบบอนุกรมแสดงเป็นรูปเสมือน

4. ต่ วงจรการทดลองตามรูปที่ 3.12 จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร โดยปรับให้ $E = 12\text{ V}$ วัดกระแสไฟฟ้ารวม I_T และวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว คือ I_1 , I_2 และ I_3 บันทึกค่าลงในตารางที่ 3.1

	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง




รูปที่ 3.12 วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมแสดงเป็นสัญลักษณ์



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างวัดกระแสไฟฟ้าแสดงเป็นรูปเสมือน

5. คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า ตามกำหนดในตารางที่ 3.1 นำค่าที่ได้บันทึกค่าลงในตารางที่ 3.1

	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.1 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลองจาก	R_1	R_2	R_3	R_T	หน่วย
การวัด					Ω
ผลการทดลองจาก	V_1	V_2	V_3	E	หน่วย
การวัด					V
การคำนวณ					V
ผลการทดลองจาก	I_1	I_2	I_3	I_T	หน่วย
การวัด					mA
การคำนวณ					mA
ผลการทดลองจาก	P_1	P_2	P_3	P_T	หน่วย
การคำนวณ					

6. เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างค่าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ

6.1 ผลการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ

.....

.....

.....

6.2 ผลการเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ

.....

.....

.....


7. นำผลการทดลองจากตารางที่ 3.1 มาพิสูจน์ตามสมบัติวงจรขนานดังนี้


จากสมการที่ (3-5)
$$E = V_1 + V_2 + V_3$$

.....

.....

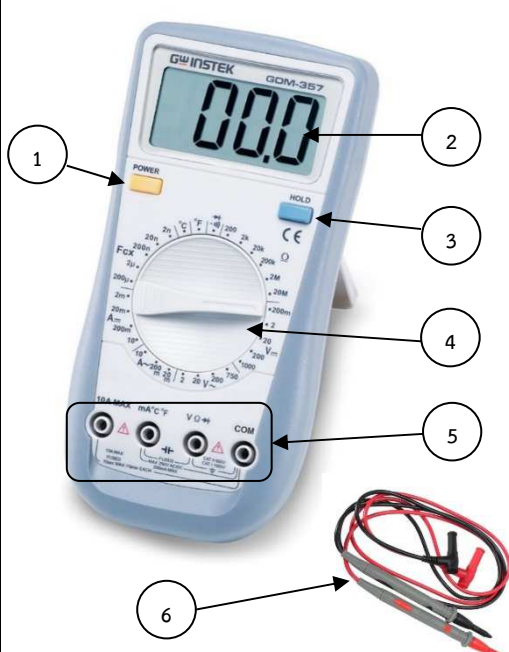
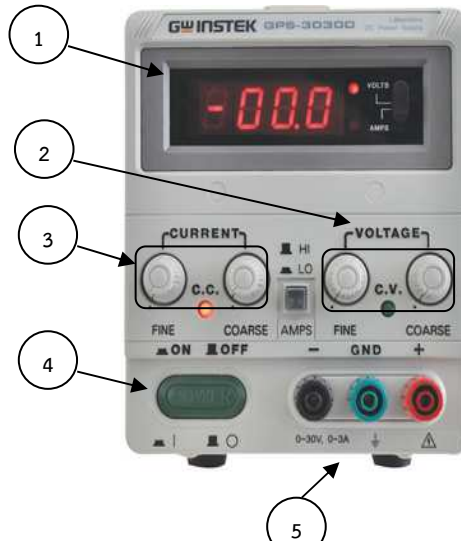
.....

	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง
<p>จากสมการที่ (3-9) $I_T = I_1 = I_2 = I_3$</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
<p>จากสมการที่ (3-15) $P_T = P_1 + P_2 + P_3$</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
<p>ข้อควรระวัง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด 2. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว มิฉะนั้นมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลอาจเสียหาย และจะให้ค่าที่มีผลเป็นค่าลบได้ 3. ในการวัดทุกครั้ง ไม่ควรสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของสายวัด เพราะจะทำให้ค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนสูง 4. ขณะทำการประกอบวงจรหรือเปลี่ยนจุดทดลองควรปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทุกครั้งเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร 		
<p>สรุปผลการทดลอง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

	ใบงานที่ 3	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 5
	หน่วยที่ 3 : วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม	จำนวน 3 ชั่วโมง

ใบตรวจสอบสภาพเครื่องมือ

ชื่อ-สกุล..... ชั้น ปวช 1. กลุ่ม.....เลขที่

ข้อมูลมัลติมิเตอร์ใช้ทดลองไม่ใช้ในการทดลอง ยี่ห้อ.....รุ่น.....				รูปภาพดิจิตอลมัลติมิเตอร์			
ตำแหน่ง	รายการ ตรวจสอบสภาพ	สภาพก่อน ใช้งาน		สภาพหลัง ใช้งาน			
		ดี	เสีย	ดี	เสีย		
1	สวิตช์เปิดปิดเครื่อง						
2	จอแสดงผล						
3	ปุ่มลือคค่า						
4	สวิตช์เลือกย่านวัด						
5	ขั้วเสียบสายวัด						
6	สายวัด						
สรุปการตรวจสอบสภาพมัลติมิเตอร์ใช้งานได้ใช้งานไม่ได้							
ข้อมูลแหล่งจ่ายไฟ DCใช้ทดลองไม่ใช้ในการทดลอง ยี่ห้อ.....รุ่น.....				รูปภาพแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC)			
ตำแหน่ง	รายการ ตรวจสอบสภาพ	สภาพก่อน ใช้งาน		สภาพหลัง ใช้งาน			
		ดี	เสีย	ดี	เสีย		
1	จอแสดงผล						
2	ชุดปุ่มปรับแรงดัน						
3	ชุดปุ่มปรับกระแส						
4	สวิตช์เปิดปิดเครื่อง						
5	ขั้ว บวก กราวด์ ลบ						
สรุปการตรวจสอบสภาพแหล่งจ่ายไฟใช้งานได้ใช้งานไม่ได้							