
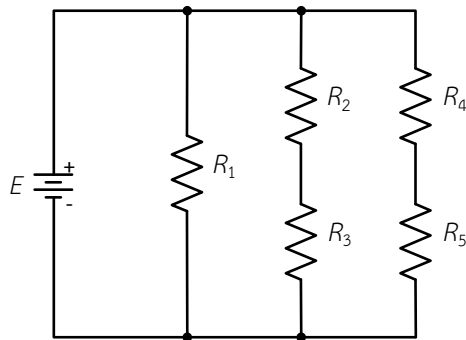
	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 7</b>
	<b>หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</b></p> <p><b>1. จุดประสงค์ทั่วไป</b>          เพื่อให้มีทักษะและเจตคติที่ดีต่อการต่อวงจร วัด และทดสอบค่าในวงจรไฟฟ้าแบบผสมและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดี</p> <p><b>2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>          เมื่อผู้เรียนปฏิบัติ เรื่องวงจรไฟฟ้าแบบผสมจบแล้ว ผู้เรียนสามารถ</p> <p>2.1 ต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ถูกต้อง</p> <p>2.2 วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ถูกต้อง</p> <p>2.3 คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและความต้านทานรวมในวงจรไฟฟ้าแบบผสมได้ถูกต้อง</p> <p>2.4 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดีได้</p> <p><b>3. เจตคติ คุณธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์</b></p> <p>3.1 ความรับผิดชอบ</p> <p>3.2 ความมีวินัย</p> <p>3.3 การตรงต่อเวลา</p> <p>3.4 ความมีมนุษยสัมพันธ์</p> <p>3.5 ความรู้ทักษะและวิชาชีพ</p> <p>3.6 ความสนใจใฝ่หาความรู้</p> <p>3.7 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ</p> <p>3.8 ทำตามลำดับขั้น</p> <p>3.9 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด</p> <p>3.10 การมีส่วนร่วม</p>		
<p><b>เนื้อหาสาระ</b></p> <p><b>1. ความหมายของวงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>          วงจรไฟฟ้าแบบผสม เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าโดยการต่อรวมกันระหว่างวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมกับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน ภายในวงจรไหลดบางตัวต่อวงจรแบบอนุกรมกัน และไหลดบางตัวต่อวงจรแบบขนาน เป็นวงจรย่อย ๆ เส้นทางไหลของกระแสไฟฟ้าผสมกันระหว่างเส้นทางไหลแบบ</p>		

	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง	

อนุกรมและเส้นทางการไหลแบบขนาน การต่อวงจรไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการต่อวงจรตามต้องการ การวิเคราะห์แก้ปัญหาของวงจรผสม ต้องอาศัยหลักการการทำงานตลอดจนอาศัยลักษณะสมบัติของวงจรไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน วงจรไฟฟ้าแบบผสมแบ่งได้ 2 แบบ คือ

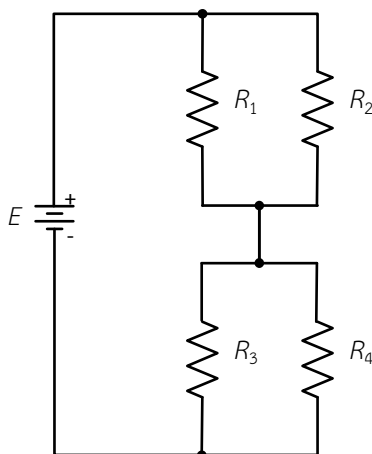
1.1. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม-ขนาน คือ วงจรไฟฟ้าที่มีการต่ออนุกรมกันเป็นวงจรย่อย ๆ อยู่หลายวงจรย่อยต่อจากนั้นจึงต่อวงจรย่อยที่ต่ออนุกรมกันอยู่นำมาต่อแบบวงจรขนานกันอีกครั้งหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 5.1




รูปที่ 5.1 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม-ขนาน

ในวงจรรูปที่ 5.1 จะเห็นว่า  $R_2$  ,  $R_3$  ต่ออนุกรมกันเป็นวงจรย่อย เช่นเดียวกับ  $R_4$  ,  $R_5$  จากนั้นจึงมาต่อวงจรกันแบบขนานกับตัวต้านทาน  $R_1$  จึงจะเป็นค่าความต้านทานรวมของวงจร

1.2 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน-อนุกรม คือ วงจรไฟฟ้าที่มีการต่อขนานกันก่อนในแต่ละกลุ่มย่อย แล้วจึงมาต่ออนุกรมกันภายหลัง ดังแสดงรูปที่ 5.2



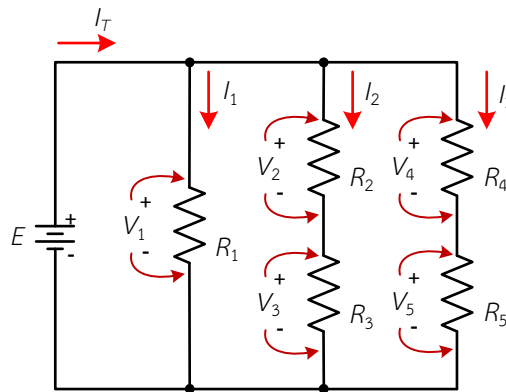
รูปที่ 5.2 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน-อนุกรม

	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง

ในวงจรรูปที่ 5.2 จะเห็นว่า  $R_1$  ,  $R_2$  ต่อแบบขนานกันเป็นวงจรร้อยย เช่นเดียวกับ  $R_3$  ,  $R_4$  จากนั้นจึงมาต่อวงจรกันแบบอนุกรม จึงจะเป็นค่าความต้านทานรวมของวงจร

## 2. การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

### 2.1 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม-ขนาน



รูปที่ 5.3 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม-ขนาน

จากวงจรในรูปที่ 5.3 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้

หาค่าความต้านทานรวมโดยคำนวณหาค่าความต้านทานรวมในส่วนที่ต่ออนุกรมกันก่อนแล้วจึงนำมาขนานกัน

$$R_{T1} = R_2 + R_3 \quad (5-1)$$

$$R_{T2} = R_4 + R_5 \quad (5-2)$$

$$R_T = R_1 // (R_{T1} // R_{T2}) \quad (5-3)$$

หากระแสไฟฟ้าในวงจร

$$I_1 = \frac{E}{R_1} \quad (5-4)$$


$$I_2 = \frac{E}{R_{T1}} \quad (\text{กระแสไฟฟ้า } I_2 \text{ ไหลผ่าน } R_2 \text{ และ } R_3) \quad (5-5)$$

$$I_3 = \frac{E}{R_{T2}} \quad (\text{กระแสไฟฟ้า } I_3 \text{ ไหลผ่าน } R_4 \text{ และ } R_5) \quad (5-6)$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 \quad (5-7)$$

หรือ

$$I_T = \frac{E}{R_T} \quad (5-8)$$

	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง

หาแรงดันไฟฟ้าในวงจร

$$V_1 = I_1 R_1 \quad (5-9)$$

$$V_2 = I_2 R_2 \quad (5-10)$$

$$V_3 = I_2 R_3 \quad (5-11)$$

$$V_4 = I_3 R_4 \quad (5-12)$$

$$V_5 = I_3 R_5 \quad (5-13)$$

หาค่ากำลังไฟฟ้าในวงจร

$$P_1 = V_1 I_1 \quad (5-14)$$

$$P_2 = V_2 I_2 \quad (5-15)$$

$$P_3 = V_3 I_2 \quad (5-16)$$

$$P_4 = V_4 I_3 \quad (5-17)$$

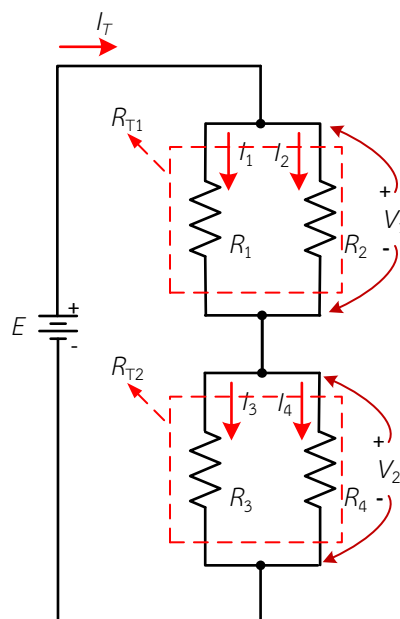
$$P_5 = V_5 I_3 \quad (5-18)$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 \quad (5-19)$$


หรือ


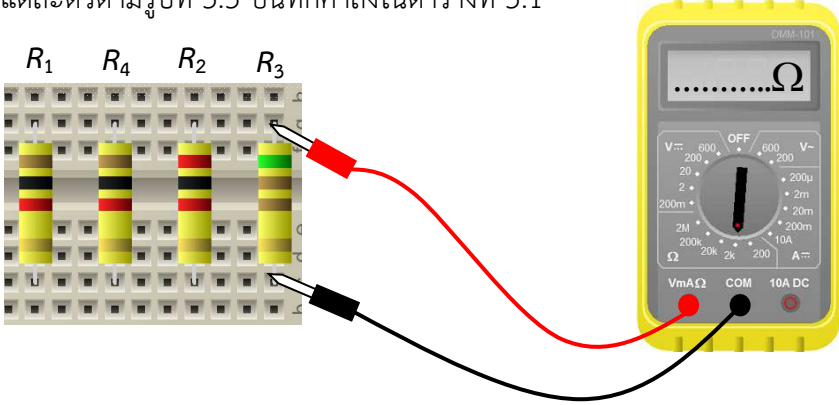
$$P_T = EI_T \quad (5-20)$$

## 2.2 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน-อนุกรม



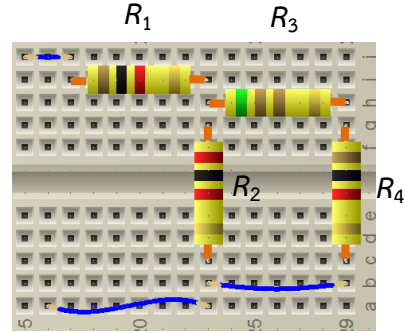
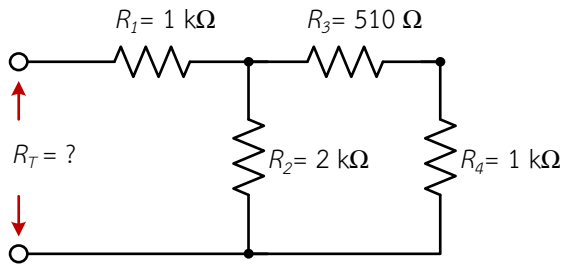
รูปที่ 5.4 วงจรไฟฟ้าแบบขนาน-อนุกรม

	ใบงานที่ 5	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง
<p>จากวงจรในรูปที่ 5.4 คำนวณหาค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้</p> <p>หาค่าความต้านทานรวม โดยคำนวณหาความต้านทานรวมในส่วนที่ต่อขนานกันก่อน แล้วจึงนำมาอนุกรมกัน</p> $R_{T1} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \quad (5-21)$ $R_{T2} = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} \quad (5-22)$ $R_T = R_{T1} + R_{T2} \quad (5-23)$ <p>หากระแสไฟฟ้ารวมในวงจร</p> $I_T = \frac{E}{R_T} \quad (5-24)$ <p>หาแรงดันไฟฟ้าในวงจร</p> <p><math>V_1</math> คือ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_1</math> และ <math>R_2</math> ดังนั้น</p> $V_1 = I_T R_{T1} \quad (5-25)$ <p><math>V_2</math> คือ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_3</math> และ <math>R_4</math> ดังนั้น</p> $V_2 = I_T R_{T2} \quad (5-26)$ <p>หากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว</p> $I_1 = \frac{V_1}{R_1} \quad (5-27)$ $I_2 = \frac{V_1}{R_2} \quad (5-28)$ $I_3 = \frac{V_2}{R_3} \quad (5-29)$ $I_4 = \frac{V_2}{R_4} \quad (5-30)$ <p>หากำลังไฟฟ้าในวงจร</p> $P_1 = V_1 I_1 \quad (5-31)$		

	ใบงานที่ 5																																	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7																																
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง																																
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง																																
	$P_2 = V_1 I_2 \quad (5-32)$ $P_3 = V_2 I_3 \quad (5-33)$ $P_4 = V_2 I_4 \quad (5-34)$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad (5-35)$																																	
หรือ	$P_T = EI_T \quad (5-36)$																																	
<p>ในวงจรไฟฟ้าผสมที่มีความซับซ้อน ต้องพิจารณาเป็นกรณีไปว่าจะต้องคำนวณหาความต้านทานในส่วนใดก่อน โดยใช้หลักการดังที่แสดงมาข้างต้น</p>																																		
<p><b>เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์</b></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 510 Ω ขนาด 1 W</td> <td>จำนวน</td> <td>1</td> <td>ตัว</td> </tr> <tr> <td>5. ตัวต้านทาน 1 kΩ ขนาด 1 W</td> <td>จำนวน</td> <td>2</td> <td>ตัว</td> </tr> <tr> <td>6. ตัวต้านทาน 2 kΩ ขนาด 1 W</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>8</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 510 Ω ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว	5. ตัวต้านทาน 1 kΩ ขนาด 1 W	จำนวน	2	ตัว	6. ตัวต้านทาน 2 kΩ ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว	7. สายต่อวงจร	จำนวน	10	เส้น	8. สายปากคีบ	จำนวน	8	เส้น
1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง																															
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	จำนวน	1	เครื่อง																															
3. แผงประกอบวงจร	จำนวน	1	แผง																															
4. ตัวต้านทาน 510 Ω ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว																															
5. ตัวต้านทาน 1 kΩ ขนาด 1 W	จำนวน	2	ตัว																															
6. ตัวต้านทาน 2 kΩ ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว																															
7. สายต่อวงจร	จำนวน	10	เส้น																															
8. สายปากคีบ	จำนวน	8	เส้น																															
<p><b>ลำดับขั้นตอนการทดลอง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานของแต่ละตัวตามรูปที่ 5.5 บันทึกค่าลงในตารางที่ 5.1</li> </ol>																																		
																																		
<p>รูปที่ 5.5 วัดค่าความต้านทานแต่ละตัวแสดงเป็นรูปเสมือน</p>																																		

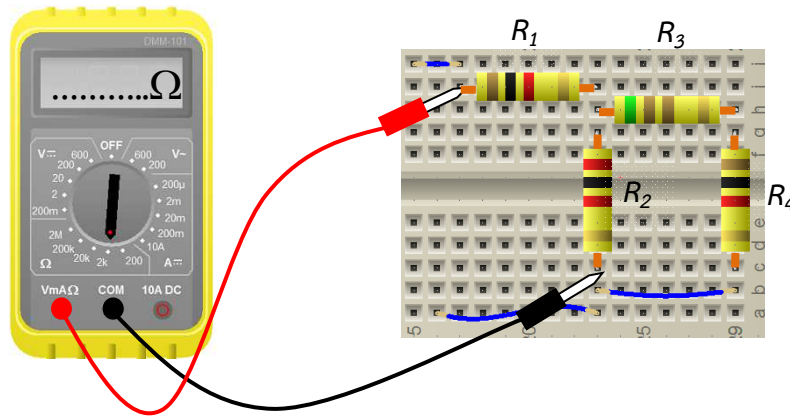
	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง

2. ต่อตัวต้านทานแบบผสมบนแผงทดลองตามรูป 5.6



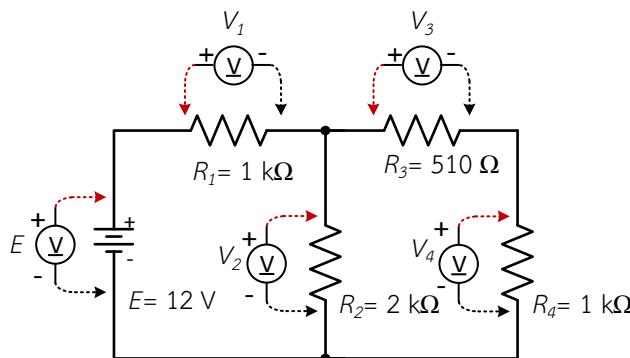
ก) ต่อตัวต้านทานแบบผสมแสดงเป็นสัญลักษณ์      ข) ต่อตัวต้านทานแบบผสมแสดงเป็นรูปเสมือน  
รูปที่ 5.6 ต่อตัวต้านทานแบบผสม

3. ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานรวมของวงจร ดังรูปที่ 5.7 บันทึกค่าลงในตารางที่ 5.1




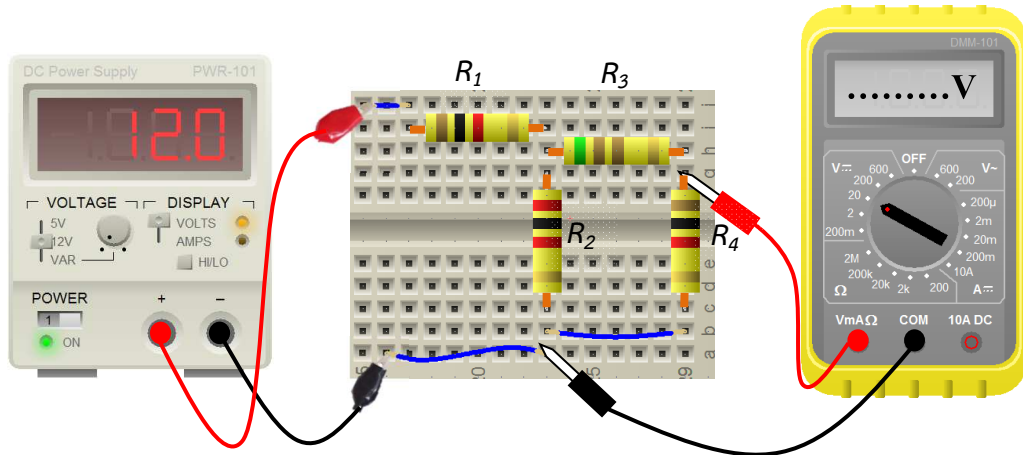
รูปที่ 5.7 วัดค่าความต้านทานรวมแสดงเป็นรูปเสมือน

4. ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 5.8 จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร โดยปรับให้  $E = 12\text{ V}$  วัดแรงดันที่แหล่งจ่าย  $E$  และวัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว คือ  $V_1, V_2, V_3$  และ  $V_4$  บันทึกค่าลงในตารางที่ 5.1



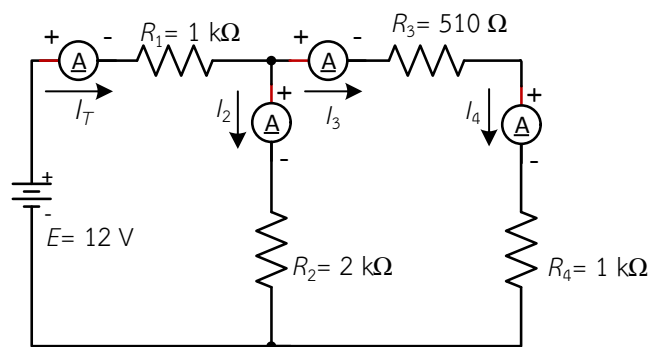
รูปที่ 5.8 วัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานวงจรไฟฟ้าแบบผสมแสดงเป็นสัญลักษณ์

	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง	




รูปที่ 5.9 ตัวอย่างวัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_4$  ( $V_4$ ) วงจรไฟฟ้าแบบผสมแสดงเป็นรูปเสมือน

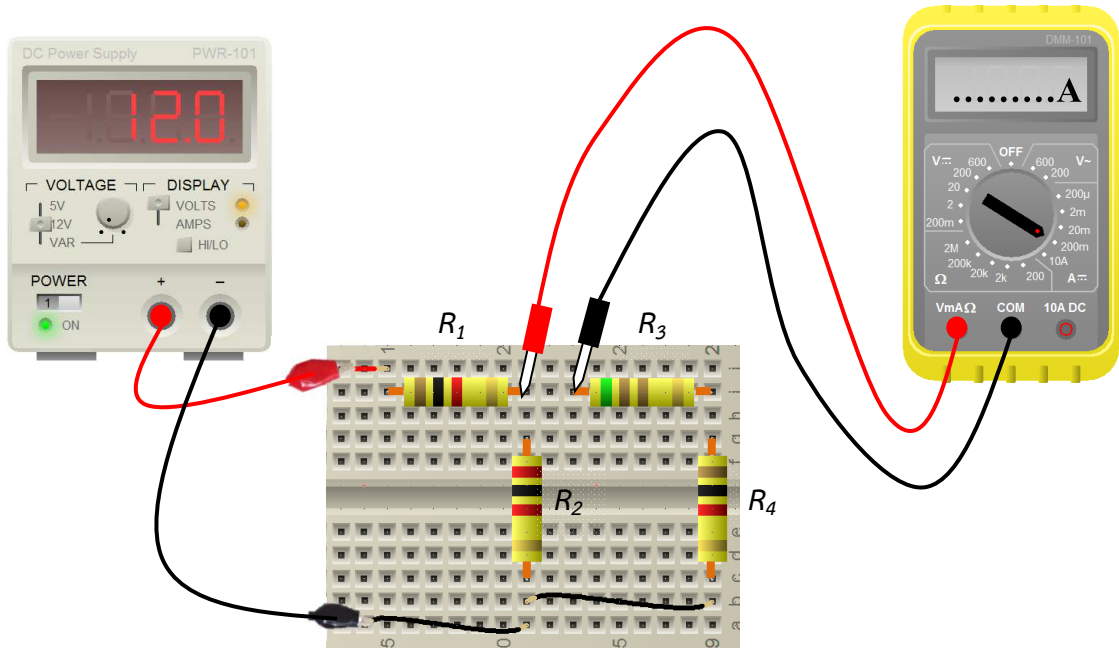
5. ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 5.10 จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร โดยปรับให้  $E = 12 \text{ V}$  วัดกระแสไฟฟ้ารวม  $I_T$  และวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว คือ  $I_1, I_2, I_3$  และ  $I_4$  บันทึกค่าลงในตารางที่ 5.1



รูปที่ 5.10 วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจรไฟฟ้าแบบผสมแสดงเป็นสัญลักษณ์



	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง	



รูปที่ 5.11 ตัวอย่างวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_3$  ( $I_3$ ) แสดงเป็นรูปเสมือน

6. คำนวณค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า ตามกำหนดในตารางที่ 5.1 นำค่าที่ได้บันทึกค่าลงในตารางที่ 5.1

แสดงวิธีคำนวณค่าแรงดันไฟฟ้า

.....

.....

.....


.....


.....


.....


.....

.....

	<b>ใบงานที่ 5</b>																																																																										
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง				สัปดาห์ที่ 7																																																																						
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม				จำนวน 4 ชั่วโมง																																																																						
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม				จำนวน 3 ชั่วโมง																																																																						
<p>แสดงวิธีคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																																											
<p>แสดงวิธีคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																																											
<p>ตารางที่ 5.1 ตารางบันทึกผลการทดลอง</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>ผลการทดลองจาก</th> <th><math>R_1</math></th> <th><math>R_2</math></th> <th><math>R_3</math></th> <th><math>R_4</math></th> <th><math>R_T</math></th> <th>หน่วย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>การวัด</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <th>ผลการทดลองจาก</th> <th><math>V_1</math></th> <th><math>V_2</math></th> <th><math>V_3</math></th> <th><math>V_4</math></th> <th><math>E</math></th> <th>หน่วย</th> </tr> <tr> <td>การวัด</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>การคำนวณ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <th>ผลการทดลองจาก</th> <th><math>I_1</math></th> <th><math>I_2</math></th> <th><math>I_3</math></th> <th><math>I_4</math></th> <th><math>I_T</math></th> <th>หน่วย</th> </tr> <tr> <td>การวัด</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mA</td> </tr> <tr> <td>การคำนวณ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mA</td> </tr> <tr> <th>ผลการทดลองจาก</th> <th><math>P_1</math></th> <th><math>P_2</math></th> <th><math>P_3</math></th> <th><math>P_4</math></th> <th><math>P_T</math></th> <th>หน่วย</th> </tr> <tr> <td>การคำนวณ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>mW</td> </tr> </tbody> </table>						ผลการทดลองจาก	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_T$	หน่วย	การวัด						$\Omega$	ผลการทดลองจาก	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$E$	หน่วย	การวัด						V	การคำนวณ						V	ผลการทดลองจาก	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_T$	หน่วย	การวัด						mA	การคำนวณ						mA	ผลการทดลองจาก	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_T$	หน่วย	การคำนวณ						mW
ผลการทดลองจาก	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_T$	หน่วย																																																																					
การวัด						$\Omega$																																																																					
ผลการทดลองจาก	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$E$	หน่วย																																																																					
การวัด						V																																																																					
การคำนวณ						V																																																																					
ผลการทดลองจาก	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_T$	หน่วย																																																																					
การวัด						mA																																																																					
การคำนวณ						mA																																																																					
ผลการทดลองจาก	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_T$	หน่วย																																																																					
การคำนวณ						mW																																																																					

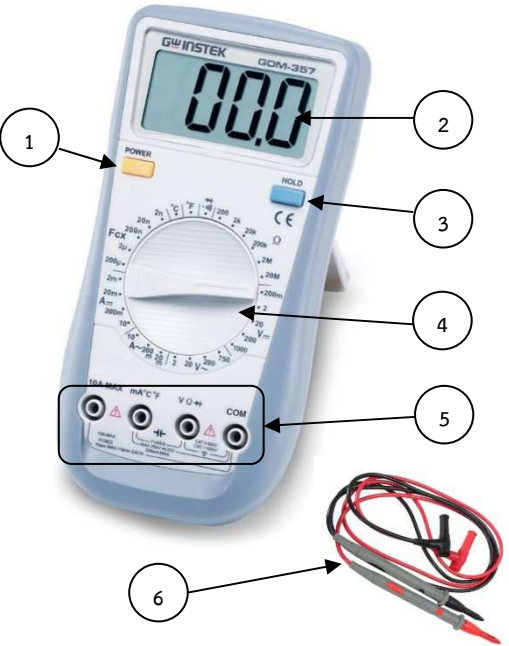
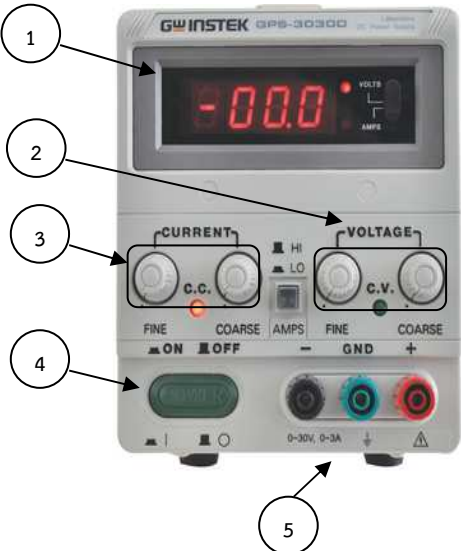
	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 7</b>
	<b>หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>
<p>7. เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างค่าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ</p> <p>7.1 ผลการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>7.2 ผลการเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้จากการวัดกับค่าที่ได้จากการคำนวณ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>8. นำผลการทดลองจากตารางที่ 5.1 มาพิสูจน์ตามกฎของเคอร์ชอฟฟ์ดังนี้</p> <p style="text-align: center;">จากกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ <math>I_T = I_2 + I_3</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">จากกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ <math>E = V_1 + V_2</math> และ <math>V_2 = V_3 + V_4</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">จากสมการการหาค่ากำลังไฟฟ้ารวม <math>P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 7</b>
	<b>หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>
<p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด</li> <li>2. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว มิฉะนั้นมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลอาจเสียหาย และจะให้ค่าที่มีผลเป็นค่าลบได้</li> <li>3. ในการวัดทุกครั้ง ไม่ควรสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของสายวัด เพราะจะทำให้ค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนสูง</li> <li>4. ขณะทำการประกอบวงจรหรือเปลี่ยนจุดทดลองควรปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทุกครั้งเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร</li> </ol> <p><b>สรุปผลการทดลอง</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>คำถามท้ายการทดลอง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วงจรไฟฟ้าแบบผสม มีคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และวงจรไฟฟ้าแบบขนานรวมอยู่ด้วยกัน จริงหรือไม่ อย่างไร</li> </ol> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. จงแสดงวิธีทำในการคำนวณหาความต้านทานรวมของการต่อ แบบผสม รูปที่ 5.6 มาโดยละเอียด</li> </ol> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

	<b>ใบงานที่ 5</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 7
	หน่วยที่ 5 : วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 4 ชั่วโมง
	ใบงานเรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบผสม	จำนวน 3 ชั่วโมง

### ใบตรวจสอบสภาพเครื่องมือ

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

ข้อมูลมัลติมิเตอร์ .....ใช้ทดลอง .....ไม่ใช้ในการทดลอง						รูปภาพดิจิตอลมัลติมิเตอร์		
ยี่ห้อ.....รุ่น.....								
ตำแหน่ง	รายการตรวจสอบสภาพ	สภาพก่อนใช้งาน		สภาพหลังใช้งาน				
		ดี	เสีย	ดี	เสีย			
1	สวิตช์เปิดปิดเครื่อง							
2	จอแสดงผล							
3	ปุ่มลือคค่า							
4	สวิตช์เลือกย่านวัด							
5	ขั้วเสียบสายวัด							
6	สายวัด							
สรุปการตรวจสอบสภาพมัลติมิเตอร์ .....ใช้งานได้ .....ใช้งานไม่ได้								
ข้อมูลแหล่งจ่ายไฟ DC .....ใช้ทดลอง .....ไม่ใช้ในการทดลอง						รูปภาพแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC)		
ยี่ห้อ.....รุ่น.....								
ตำแหน่ง	รายการตรวจสอบสภาพ	สภาพก่อนใช้งาน		สภาพหลังใช้งาน				
		ดี	เสีย	ดี	เสีย			
1	จอแสดงผล							
2	ชุดปุ่มปรับแรงดัน							
3	ชุดปุ่มปรับกระแส							
4	สวิตช์เปิดปิดเครื่อง							
5	ขั้ว บวก กราวด์ ลบ							
สรุปการตรวจสอบสภาพแหล่งจ่ายไฟ .....ใช้งานได้ .....ใช้งานไม่ได้								