
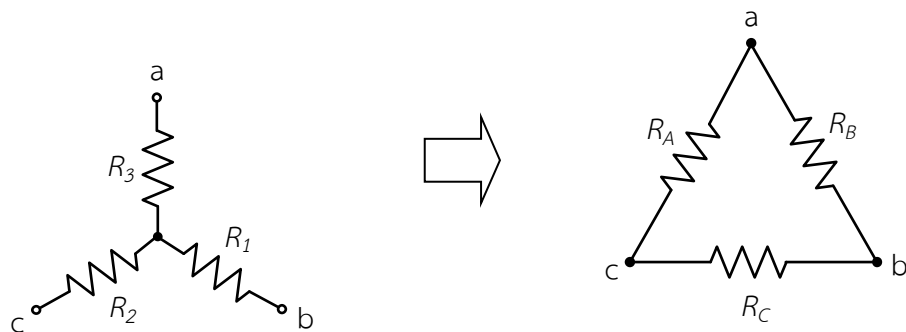
	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</b></p> <p><b>1. จุดประสงค์ทั่วไป</b></p> <p>เพื่อให้มีทักษะและเจตคติที่ดีต่อการต่อวงจร วัต และทดสอบค่าความต้านทานไฟฟ้าที่ได้จากการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย (Y) ให้เป็นแบบเดลตา (<math>\Delta</math>) และแบบเดลตา (<math>\Delta</math>) ให้เป็นแบบวาย (Y) และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด</p> <p><b>2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <p>เมื่อผู้เรียนปฏิบัติ เรื่องการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตาจบแล้ว ผู้เรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตาได้ถูกต้อง</li> <li>2.2 วัดหาค่าความต้านทานไฟฟ้าตามการทดลองการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตาได้ถูกต้อง</li> <li>2.3 คำนวณหาค่าความต้านทานของการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตาได้ถูกต้อง</li> <li>2.4 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด</li> </ol> <p><b>3. เจตคติ คุณธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 ความรับผิดชอบ</li> <li>3.2 ความมีวินัย</li> <li>3.3 การตรงต่อเวลา</li> <li>3.4 ความมีมนุษยสัมพันธ์</li> <li>3.5 ความรู้ทักษะและวิชาชีพ</li> <li>3.6 ความสนใจใฝ่หาความรู้</li> <li>3.7 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ</li> <li>3.8 ทำตามลำดับขั้น</li> <li>3.9 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด</li> <li>3.10 การมีส่วนร่วม</li> </ol>		

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง	

### เนื้อหาสาระ

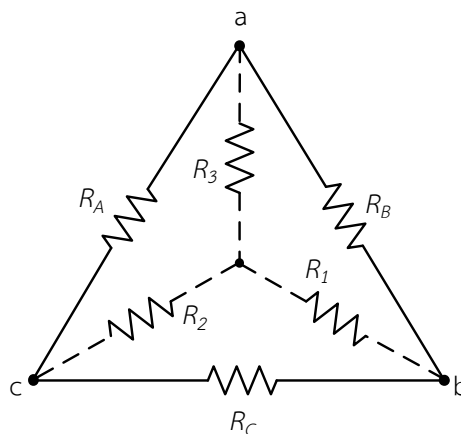
#### 1. การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย (Y) ให้เป็นแบบเดลตา ( $\Delta$ )

การแปลงตัวต้านทานแบบ Y ให้เป็นแบบเดลตา  $\Delta$  จะพิจารณาจุดหลักคือ จุด a, b และ c จะต้องอยู่ที่เดิมเมื่อรูปมีการเปลี่ยนรูปแบบแล้วก็ตามดังรูปที่ 8.1



(ก) ตัวต้านทานต่อแบบวาย (Y)

(ข) ตัวต้านทานต่อแบบเดลตา ( $\Delta$ )





(ค) การแปลงการต่อแบบวาย ไปเป็นแบบเดลตา จุดต่อยังเป็นเหมือนเดิม

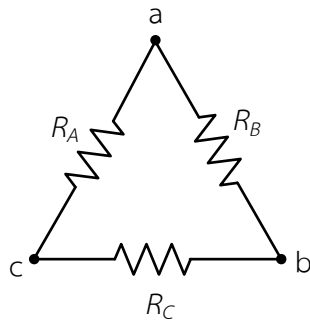
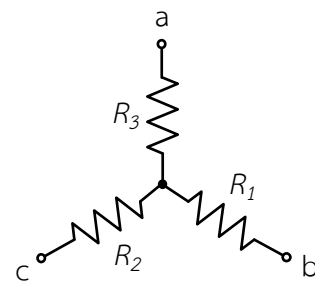
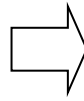
รูปที่ 8.1 การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย ไปเป็นแบบเดลตา

จากรูปที่ 8.1 เขียนสมการการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย ไปเป็นแบบเดลตาได้ดังนี้

$$R_A = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} = \frac{\sum R_Y}{R_1} \quad (8-1)$$

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง
$R_B = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} = \frac{\sum R_Y}{R_2} \quad (8-2)$		
$R_C = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} = \frac{\sum R_Y}{R_3} \quad (8-3)$		
<p>ในที่นี้ <math>\sum R_Y</math> จะหมายถึง ผลรวมของผลคูณของความต้านทานแต่ละคู่ที่นำมาต่อรูปแบบวาย มีค่าเท่ากับ</p> $\sum R_Y = R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 \quad (8-4)$		
<p><b>ข้อสังเกต</b> จากสมการที่ (8-1) – (8-3) พบว่าตัวเศษคือ <math>\sum R_Y = R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1</math> และตัวส่วนคือ <math>R</math> ที่อยู่ตรงกันข้ามกับ <math>R</math> ตัวใหม่ที่จะแปลงไปในรูปแบบเดลตา เช่น ต้องการหาค่า <math>R_A</math> (แบบเดลตา) ตัวส่วน คือ <math>R_1</math> (แบบวาย) ที่อยู่ระหว่างจุด a และ c ฉะนั้นตัวส่วน ที่อยู่ในสมการการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย ไปเป็นแบบเดลตา จะไม่แน่นอนเสมอไป ขึ้นอยู่กับวงจรการต่อตัวต้านทานแบบวายที่กำหนดมาให้</p>		
<p>กรณีที่ตัวต้านทานทั้ง 3 ตัว ต่อกันแบบ Y และแบบ <math>\Delta</math> มีค่าเท่ากัน ความสัมพันธ์ของการแปลงรูปแบบการต่อตัวต้านทานแบบ Y ไปเป็นแบบ <math>\Delta</math> ดังสมการที่ (8-5) – (8-6)</p>		
$R_Y = \frac{R\Delta}{3} \quad (8-5)$		
$R\Delta = 3R_Y \quad (8-6)$		
<p>เมื่อ <math>R_Y</math> หมายถึง ค่าตัวต้านทานที่มีค่าเท่ากันทั้ง 3 ตัวที่ต่อในรูปแบบ Y</p> <p><math>R\Delta</math> หมายถึง ค่าตัวต้านทานที่มีค่าเท่ากันทั้ง 3 ตัวที่ต่อในรูปแบบ <math>\Delta</math></p>		
<p><b>2. การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบเดลตา (<math>\Delta</math>) ให้เป็นแบบวาย (Y)</b></p> <p>การต่อตัวต้านทานคล้ายรูปสามเหลี่ยมนิยมเรียกว่าแบบเดลตา (<math>\Delta</math>) และยังมีชื่อเรียกอีกชื่อว่าไพ (<math>\pi</math>) การแปลงจากรูปแบบเดลตา ไปเป็นแบบวาย จุดต่อของวงจรจะต้องอยู่ตำแหน่งเดิม เปลี่ยนไปเฉพาะรูปแบบการต่อตัวต้านทานเท่านั้นดังรูปที่ 8.2</p>		

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง

(ก) ตัวต้านทานต่อแบบเดลตา ( $\Delta$ )

(ข) ตัวต้านทานต่อแบบวาย (Y)

รูปที่ 8.2 การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบเดลตา ( $\Delta$ ) ให้เป็นแบบวาย (Y)

$$R_1 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C} = \frac{R_B R_C}{\sum R_{\Delta}} \quad (8-7)$$

$$R_2 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C} = \frac{R_A R_C}{\sum R_{\Delta}} \quad (8-8)$$

$$R_3 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C} = \frac{R_A R_B}{\sum R_{\Delta}} \quad (8-9)$$


ในที่นี้  $\sum R_{\Delta}$  จะหมายถึง ผลรวมของของตัวต้านทานที่ต่อแบบเดลตามีค่าเท่ากับ

$$\sum R_{\Delta} = R_A + R_B + R_C \quad (8-10)$$

**ข้อสังเกต** จากสมการที่ 8-7 – 8-9 พบว่าตัวส่วนคือ  $\sum R_{\Delta} = R_A + R_B + R_C$  และตัวเศษคือ ผลคูณของ  $R$  (แบบเดลตา) ที่เป็นด้านประชิดมุม ของมุมที่ต่ออยู่กับตัวต้านทานที่ต้องการจะหาในแบบวาย เช่น ต้องการหาค่า  $R_3$  (แบบวาย) ตัวเศษคือ  $R_A \times R_B$  (แบบเดลตา) ดังนั้นตัวเศษจะเป็นผลคูณของ  $R$  คู่ไหน ขึ้นอยู่กับวงจรการต่อตัวต้านทานแบบเดลตาที่กำหนดมาให้

### 3. ตัวต้านทานปรับค่าได้

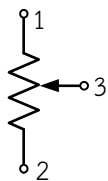
เป็นตัวต้านทานที่สามารถปรับค่าความต้านทานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงค่าความต้านทานที่กำหนดไว้ จะใช้ในงานที่ต้องการปรับค่าความต้านทานบ่อยๆ ตัวต้านทานชนิดนี้จะมีหน้าสัมผัสสำหรับการหมุนเลื่อนหน้าสัมผัส

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง	



รูปที่ 8.3 ภาพตัวอย่างตัวต้านทานแบบเปลี่ยนแปลงค่าได้

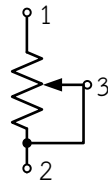
ในการปรับค่าความต้านทานโดยมีแกนยื่นออกมาเพื่อใช้สำหรับหมุนปรับค่า อย่างเช่น ปุ่มปรับแรงเสียงแบบธรรมดา หรือ แบบสไลด์ อีกแบบหนึ่งไม่มีแกนหมุนเราเรียกกันว่า วอลุ่มเกือกม้า หรือ Trimpot อาจจะทำมาจาก คาร์บอน เซอร์เมท (เซรามิกผสมเงิน) หรือพลาสติก



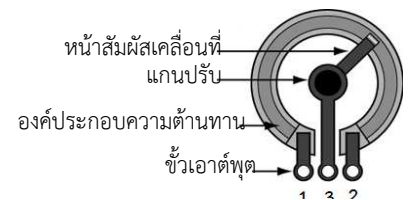
(ก) โปเทนซิโอมิเตอร์



(ข) รีโอสแตต



(ค) โปเทนซิโอมิเตอร์




(ง) โครงสร้างโปเทนซิโอมิเตอร์

ต่อเป็นรีโอสแตต

รูปที่ 8.4 โครงสร้างส่วนประกอบตัวต้านทานปรับค่าได้

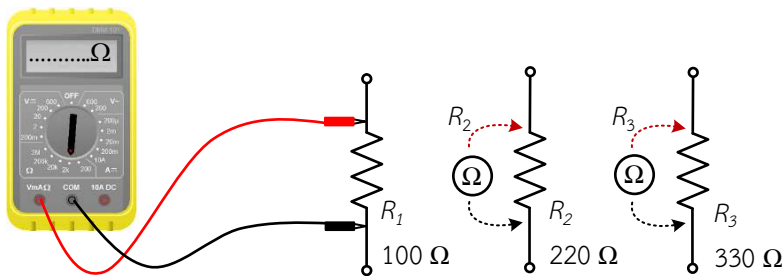
### เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์

1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	จำนวน	1	เครื่อง
2. แผงประกอบวงจร	จำนวน	1	แผง
3. ตัวต้านทาน 100 $\Omega$ ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว
4. ตัวต้านทาน 220 $\Omega$ ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว
5. ตัวต้านทาน 330 $\Omega$ ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว
6. ตัวต้านทานปรับค่าได้ 1 k $\Omega$	จำนวน	2	ตัว
7. ตัวต้านทานปรับค่าได้ 2 k $\Omega$	จำนวน	1	ตัว
8. สายปากคีบ	จำนวน	10	เส้น

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง

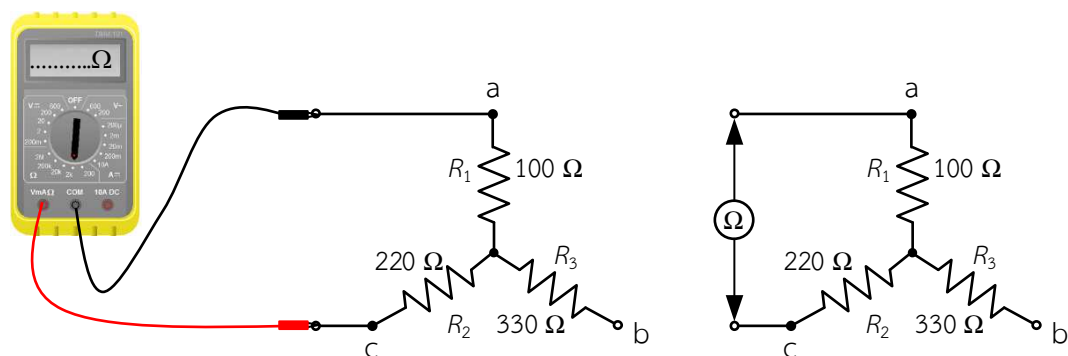
### 1. การทดลองที่ 1.1 การทดลองการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย ให้เป็นแบบเดลตา ลำดับขั้นการทดลอง

1.1 ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานของตัวต้านทานแต่ละตัวตามรูปที่ 8.5 บันทึกค่าลงในตารางที่ 8.1



รูปที่ 8.5 วัดค่าความต้านทานแต่ละตัว

1.2 ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 8.6 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรที่จุด a และ c บันทึกค่าลงในตารางที่ 8.1




(ก) แสดงเป็นรูปเสมือน

(ข) แสดงเป็นรูปสัญลักษณ์

รูปที่ 8.6 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรการทดลองต่อตัวต้านทานแบบวาย

1.3 คำนวณค่าความต้านทานที่แปลงจากแบบวายเป็นแบบเดลตา โดยนำค่าที่วัดได้จากข้อ 1.1 แทนในสมการที่ให้มา นำค่าที่คำนวณได้บันทึกลงในตารางที่ 8.1

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง	

$$R_A = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} = \frac{\sum R_Y}{R_1}$$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \Omega$$

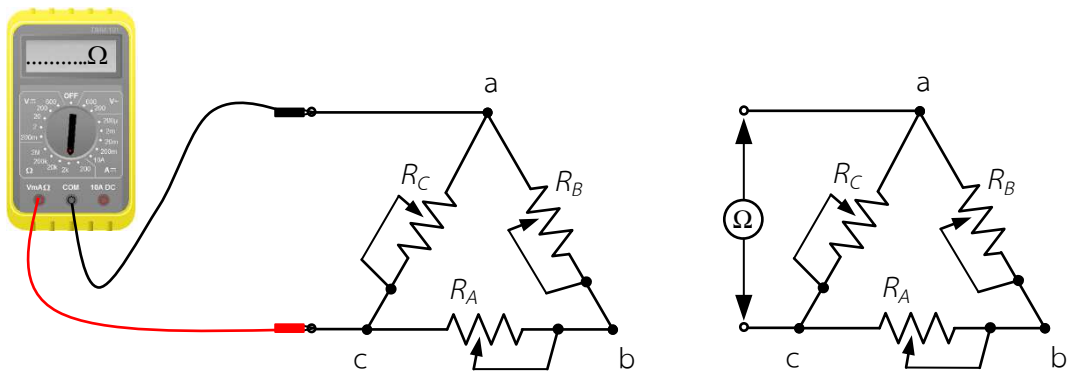
$$R_B = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} = \frac{\sum R_Y}{R_2}$$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \Omega$$

$$R_C = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} = \frac{\sum R_Y}{R_3}$$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \Omega$$


1.4 ใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้ 3 ตัว ปรับให้มีค่าเท่ากับ  $R_A$ ,  $R_B$  และ  $R_C$  ที่คำนวณได้จากข้อ 1.3 โดยใช้ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ ทำหน้าที่วัดตรวจสอบค่าให้ถูกต้อง และนำมาต่อวงจรแบบเดลตาตามรูปที่ 8.7 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรที่จุด a และ c บันทึกค่าลงในตารางที่ 8.1



(ก) แสดงเป็นรูปเสมือน

(ข) แสดงเป็นรูปสัญลักษณ์

รูปที่ 8.7 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรการทดลองต่อตัวต้านทานแบบเดลตา

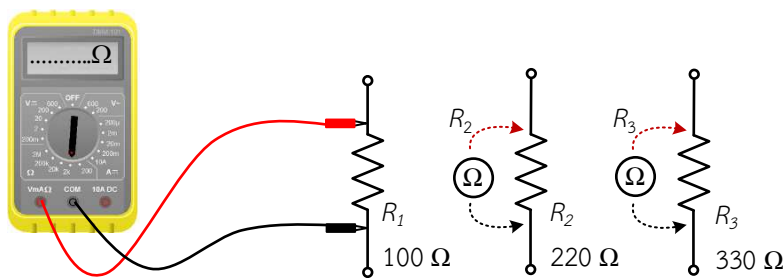
	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง

ตารางที่ 8.1 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลองจาก	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_{ac}$ (แบบ Y)	หน่วย
การวัด					$\Omega$
ผลการทดลองจาก	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_{ac}$ (แบบ $\Delta$ )	หน่วย
การคำนวณ				-	$\Omega$
การวัด					$\Omega$

### การทดลองที่ 1.2 การทดลองการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบเดลตา ให้เป็นแบบวาย ลำดับขั้นการทดลอง


2.1 ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานของแต่ละตัวตามรูปที่ 8.8 บันทึกค่าลงในตารางที่ 8.2

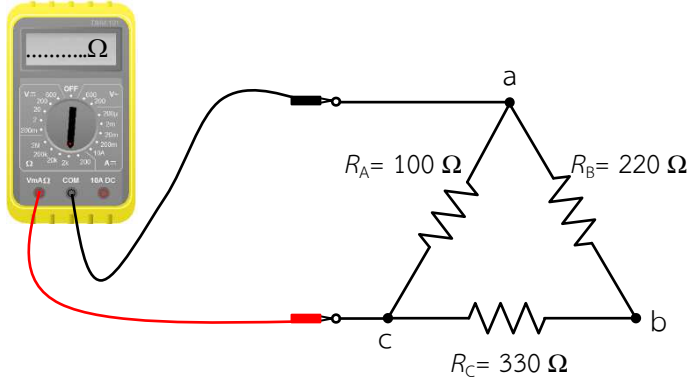


รูปที่ 8.8 วัดค่าความต้านทานแต่ละตัว

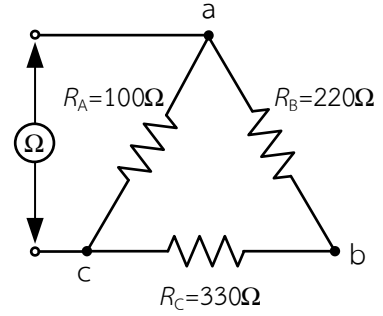
2.2 ต่อวงจรการทดลองตามรูปที่ 8.9 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรที่จุด a และ c บันทึกค่าลงในตารางที่ 8.2



	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง	



(ก) แสดงเป็นรูปเสมือน



(ข) แสดงเป็นรูปสัญลักษณ์

รูปที่ 8.9 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรการทดลองต่อตัวต้านทานแบบเดลตา


2.3 คำนวณค่าความต้านทานที่แปลงจากแบบเดลตา เป็นแบบวาย โดยนำค่าที่วัดได้จากข้อ 2.1 แทนในสมการที่ให้มา นำค่าที่คำนวณได้บันทึกลงในตารางที่ 8.2

$$R_1 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C} = \frac{R_B R_C}{\sum R_{\Delta}}$$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \Omega$$

$$R_2 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C} = \frac{R_A R_C}{\sum R_{\Delta}}$$

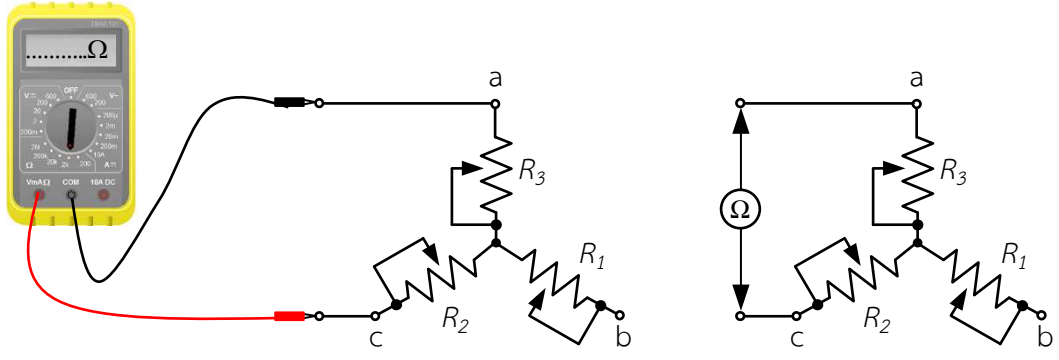
$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \Omega$$

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง	

$$R_3 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C} = \frac{R_A R_B}{\sum R_{\Delta}}$$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \Omega$$

2.4 ใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้ 3 ตัว ปรับให้มีค่าเท่ากับ  $R_1$ ,  $R_2$  และ  $R_3$  ที่คำนวณได้จากข้อ 2.3 โดยใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ปรับเลือกการวัดให้เป็นโอห์มมิเตอร์ ทำหน้าที่วัดตรวจสอบค่าให้ถูกต้อง และนำมาต่อวงจรแบบวายตามรูปที่ 8.10 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรที่จุด a และ c บันทึกค่าลงในตารางที่ 8.2




(ก) แสดงเป็นรูปเสมือน (ข) แสดงเป็นรูปสัญลักษณ์

รูปที่ 8.10 วัดค่าความต้านทานรวมของวงจรการทดลองต่อตัวต้านทานแบบวาย

ตารางที่ 8.2 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลองจาก	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_{ac}$ (แบบ $\Delta$ )	หน่วย
การวัด					$\Omega$
ผลการทดลองจาก	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_{ac}$ (แบบ Y)	หน่วย
การคำนวณ				-	$\Omega$
การวัด					$\Omega$

	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง

**ข้อควรระวัง**

1. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดค่าความต้านทาน ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด
2. ในการวัดทุกครั้ง ไม่ควรสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของสายวัด เพราะจะทำให้ค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนสูง
3. ในการปรับตัวต้านทานปรับค่าได้ เมื่อทำการปรับ วัดค่าจนได้ค่าที่ต้องการแล้วระวังอย่าให้เกิดการหมุนของแกนปรับจะทำให้ค่าคลาดเคลื่อนได้

**สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**คำถามท้ายการทดลอง**

1. จากค่าที่วัดได้ในตารางที่ 8.1 ค่าความต้านทานรวมของการแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาน (Y) ไปเป็นแบบเดลตา ( $\Delta$ ) มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะอะไร

.....

.....


.....

.....

.....

.....



	<b>ใบงานที่ 8</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 10
	หน่วยที่ 8 : การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง การแปลงการต่อตัวต้านทานแบบวาย-เดลตา	จำนวน 3 ชั่วโมง

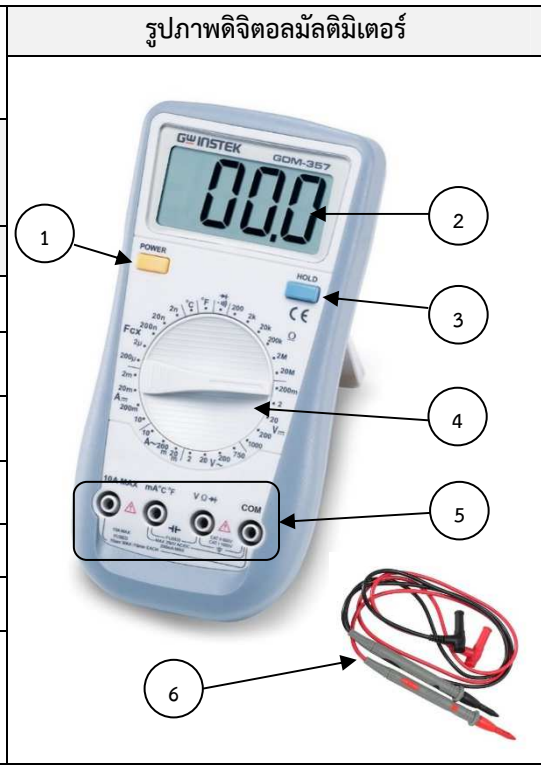
**ใบตรวจสอบสภาพเครื่องมือ**

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

ข้อมูลมัลติมิเตอร์ .....ใช้ทดลอง .....ไม่ใช้ในการทดลอง  
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  
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

