
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง
<p><b>สาระสำคัญ</b></p> <p>ในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าแบบเชิงเส้นใด ๆ ที่มีความยุ่งยาก วงจรจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนค่าความต้านทาน การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ตาม วิธีการของเคอร์ชอฟฟ์ วิธีกระแสเมชหรือวิธีแรงดันโนด ที่ได้เรียนผ่านมาแล้วนั้น จำเป็นจะต้องเขียนสมการ แทนค่าสมการจัดรูปแบบสมการเพื่อใช้ตีเทอร์มิแนนต์ช่วยหาค่าตัวแปร ซึ่งจะมีความซับซ้อนมาก และการหากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ตัวต้านทานที่เปลี่ยนค่าได้ ซึ่งหากใช้ทฤษฎีอื่น ๆ จะต้องเริ่มต้นใหม่ทุกครั้งในการวิเคราะห์วงจร ที่นำตัวต้านทานตัวใหม่เปลี่ยนเข้าไป ซึ่งวงจรลักษณะนี้เหมาะสมมากที่จะใช้ทฤษฎีเทเวนินมาช่วยในการแก้ปัญหา</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</b></p> <p style="padding-left: 40px;"><b>จุดประสงค์ทั่วไป</b></p> <p style="padding-left: 80px;">เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ และเข้าใจการใช้ทฤษฎีเทเวนินในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกจิสนัยในการปฏิบัติงานที่ดีได้</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกหลักการทฤษฎีเทเวนินได้</li> <li>2. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีเทเวนินได้</li> <li>3. คำนวณหาค่าแรงดันเทียบเคียงเทเวนินได้</li> <li>4. คำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินได้</li> <li>5. คำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านโหลดด้วยทฤษฎีเทเวนินได้</li> </ol> <p><b>คุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 ความรับผิดชอบ</li> <li>1.2 ความมีวินัย</li> <li>1.3 การตรงต่อเวลา</li> <li>1.4 ความมีมนุษยสัมพันธ์</li> <li>1.5 ความรู้และทักษะวิชาชีพ</li> <li>1.6 ความสนใจใฝ่หาความรู้</li> </ol> </li> <li>2. การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ</li> </ol> </li> </ol>		

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

- 2.2 ทำตามลำดับชั้น  
 2.3 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด  
 2.4 การมีส่วนร่วม

### สาระการเรียนรู้

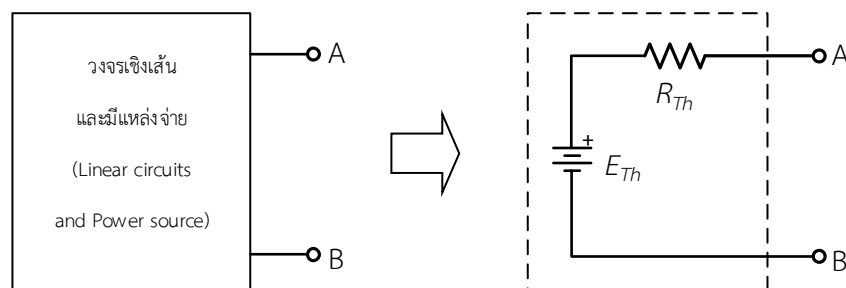
- 13.1 ทฤษฎีเทเวนนิน  
 13.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีเทเวนนิน  
 13.3 การแก้ปัญหาคircuit วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีเทเวนนิน

### เนื้อหาสาระ


ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะกล่าวถึงการนำทฤษฎีเทเวนนินมาช่วยในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าแบบเชิงเส้นใด ๆ ที่มีความยุ่งยากและต้องการหากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ตัวต้านทานที่เปลี่ยนค่าได้ โดยจะมีรายละเอียดในหัวข้อ ทฤษฎีเทเวนนิน ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีเทเวนนินและการแก้ปัญหาคircuit วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีเทเวนนินดังนี้

#### 13.1 ทฤษฎีเทเวนนิน

โดยทฤษฎีเทเวนนิน (Thvenin's Theorem) กล่าวไว้ว่า “ในวงจรไฟฟ้าแบบเชิงเส้น (Linear Circuit) ใด ๆ ที่มีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าต่ออยู่ด้วย สามารถยุบหรือรวมวงจรให้อยู่ในรูปของแหล่งจ่ายแรงดันเทียบเคียงเทเวนนิน (Thvenin's Voltage Source :  $E_{Th}$ ) เพียงแหล่งจ่ายเดียวได้ ต่อนุกรมกับความต้านทานเทียบเคียงเทเวนนิน (Thvenin's Resistance :  $R_{Th}$ ) 1 ตัว โดยมีปลาย 2 ขั้วต่อกับโหลดภายนอก” เรียกว่า วงจรเทียบเคียงเทเวนนิน (Thvenin's Equivalent Circuit) ดังรูปที่ 13.1



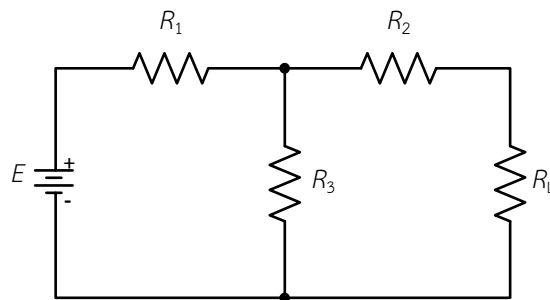
รูปที่ 13.1 วงจรเทียบเคียงเทเวนนิน

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

โดย  $E_{Th}$  คือ แรงดันเทียบเคียงเทเวนิน วัดได้ระหว่างจุด A และ B ในขณะที่เปิดวงจร  
 $R_{Th}$  คือ ความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ซึ่งเป็นความต้านทานของวงจรที่มองจากจุด A และ B โดยลัดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันทุกตัว หากเป็นแหล่งจ่ายกระแสให้เปิดวงจร

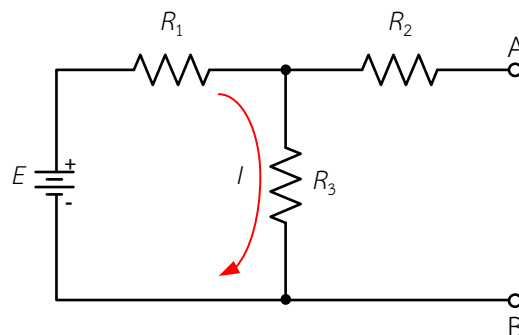
### 13.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีเทเวนิน

การแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าเพื่อหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านโหลดโดยใช้ทฤษฎีเทเวนินจากวงจรในรูปที่ 13.2 มีขั้นตอนดังนี้




รูปที่ 13.2 วงจรไฟฟ้า

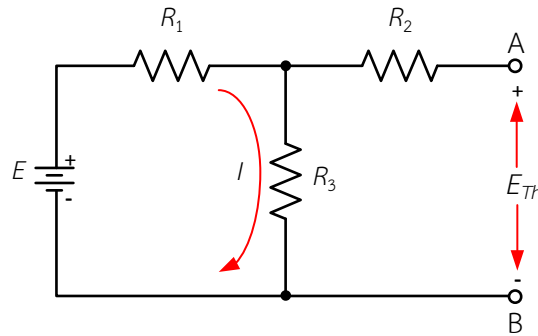
ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจร กำหนดสัญลักษณ์ที่ขั้วที่เปิดวงจรออกเป็น จุด A และ B (ใช้ตัวอักษรใดก็ได้)



รูปที่ 13.3 แสดงวงจรที่ปลด  $R_L$  ออก

ขั้นที่ 2 คำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B จากในรูปที่ 13.4 คือแรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_3$  เนื่องจากไม่มีกระแสไหลผ่าน  $R_2$  จึงไม่มีแรงดันตกคร่อมเกิดขึ้น

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง



รูปที่ 13.4 แสดงการหาค่าแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน

$$I = \frac{E}{R_1 + R_3} \quad (13-1)$$

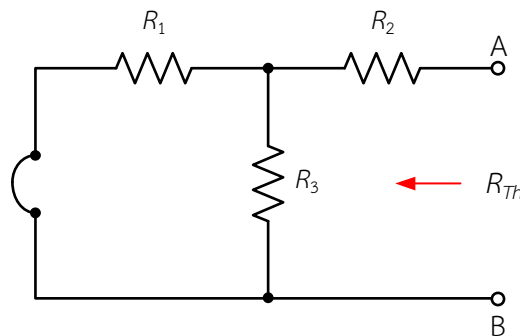
$$E_{Th} = IR_3 \quad (13-2)$$

หรือนำสมการที่ (13-1) แทนในสมการที่(13-2) จะได้

$$E_{Th} = \left( \frac{E}{R_1 + R_3} \right) R_3 \quad (13-3)$$

สมการที่ (13-3) เป็นสมการที่ใช้หลักการแบ่งแรงดันไฟฟ้า


ขั้นที่ 3 หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยลัดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าทุกตัวที่มีในวงจร (หากเป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เปิดวงจร)



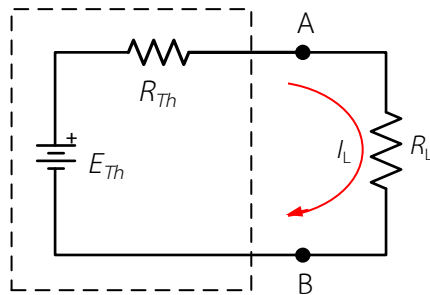
รูปที่ 13.5 แสดงการหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน

หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยนำ  $R_1$  ขนานกับ  $R_3$  แล้วอนุกรมกับ  $R_2$  จากนั้นจึง

$$R_{Th} = \left( \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} \right) + R_2 \quad (13-4)$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

ขั้นที่ 4 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนิน แล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$



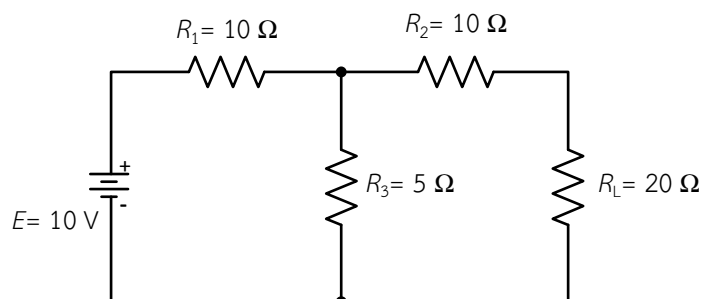
รูปที่ 13.6 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B

$$I_L = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_L} \quad (13-5)$$


### 13.3 การแก้ปัญหาโจทย์วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีเทเวนิน

จากหลักการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าในหัวข้อที่ผ่านมา สามารถนำมาแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 13.1 จากวงจรในรูปที่ 13.7 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$

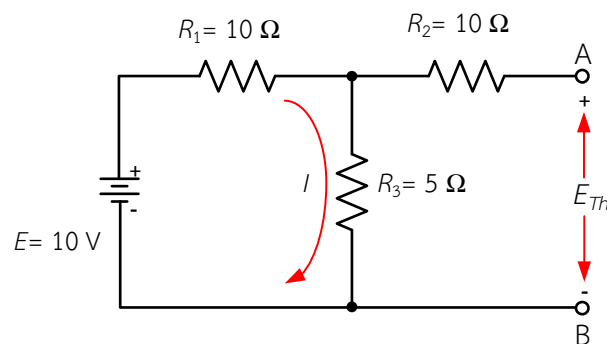


รูปที่ 13.7 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.1

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_3$  นั้นเอง

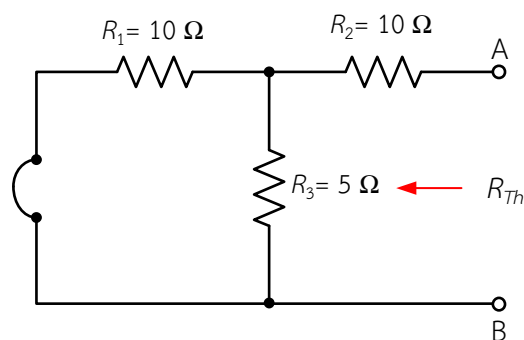


รูปที่ 13.8 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.1


ใช้หลักการแบ่งแรงดันไฟฟ้า จะได้

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad E_{Th} &= \left( \frac{E}{R_1 + R_3} \right) R_3 \\ \text{แทนค่า} \quad &= \left( \frac{10 \text{ V}}{10 \Omega + 5 \Omega} \right) \times 5 \Omega \\ E_{Th} &= 3.33 \text{ V} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 2 หาความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยลัดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 13.9 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.1

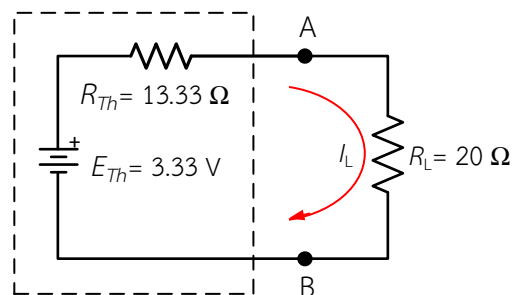
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

จาก  $R_{Th} = \left( \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} \right) + R_2$

แทนค่า  $= \left( \frac{10 \Omega \times 5 \Omega}{10 \Omega + 5 \Omega} \right) + 10 \Omega$

$R_{Th} = 13.33 \Omega$

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนิน แล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$



รูปที่ 13.10 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.1

จาก  $I_L = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_L}$


แทนค่า  $= \frac{3.33 \text{ V}}{13.33 \Omega + 20 \Omega}$

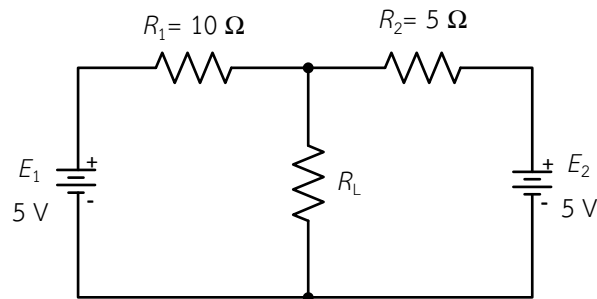
$= 0.099 \text{ A}$

$I_L = 99 \text{ mA}$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 99$  มิลลิแอมแปร์ ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.2 จากวงจรในรูปที่ 13.11 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  เมื่อ  $R_L$  มีค่าเป็น  $4 \Omega$ ,  $8 \Omega$  และ  $15 \Omega$

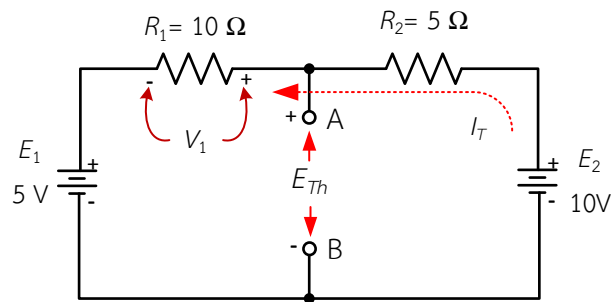
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง



รูปที่ 13.11 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.2

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_1$  ร่วมกับ  $E_1$  นั้นเอง

รูปที่ 13.12 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.2 จากรูปที่ 13.12 จะได้


$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I_T &= \frac{E_2 - E_1}{R_1 + R_2} \\ \text{แทนค่า} &= \frac{10\text{V} - 5\text{V}}{10\Omega + 5\Omega} \end{aligned}$$

$$I_T = 0.33 \text{ A}$$

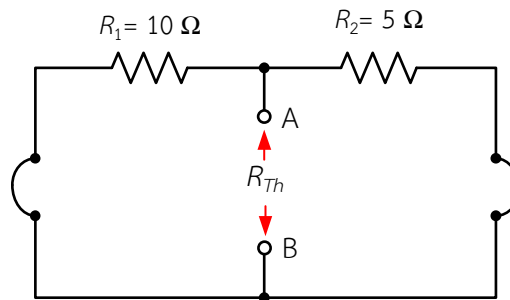
ดังนั้นจะได้

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad E_{Th} &= V_1 + E_1 \\ \text{แทนค่า} &= (I_T R_1) + E_1 \\ &= (0.33\text{A} \times 10\Omega) + 5\text{V} \\ E_{Th} &= 8.3 \text{ V} \end{aligned}$$



	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

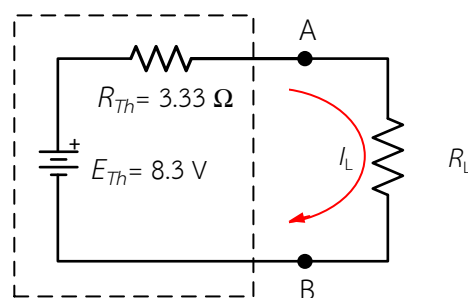
ขั้นที่ 2 หาความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่จุด A และ B โดยลัดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 13.13 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.2

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad R_{Th} &= \left( \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right) \\ \text{แทนค่า} &= \left( \frac{10 \Omega \times 5 \Omega}{10 \Omega + 5 \Omega} \right) \\ R_{Th} &= 3.33 \Omega \end{aligned}$$


ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนิน แล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$



รูปที่ 13.14 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.2

จะได้

$$I_L = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_L}$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

เมื่อ  $R_L = 4 \Omega$

$$I_L = \frac{8.3 \text{ V}}{3.33 \Omega + 4 \Omega}$$

$$= 1.14 \text{ A}$$

เมื่อ  $R_L = 8 \Omega$

$$I_L = \frac{8.3 \text{ V}}{3.33 \Omega + 8 \Omega}$$

$$= 0.733 \text{ A}$$

$$= 733 \text{ mA}$$

เมื่อ  $R_L = 15 \Omega$

$$I_L = \frac{8.3 \text{ V}}{3.33 \Omega + 15 \Omega}$$

$$= 0.453 \text{ A}$$

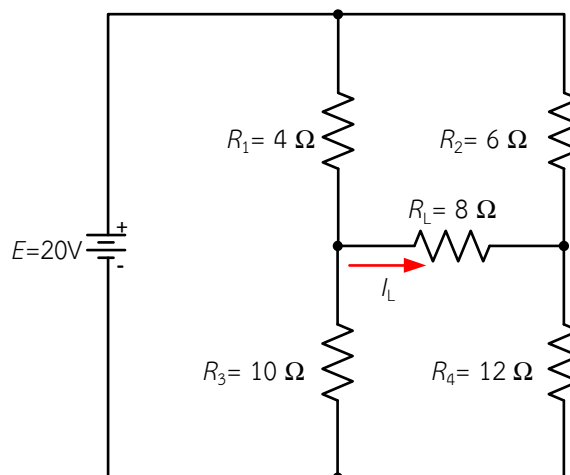
$$= 453 \text{ mA}$$

∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L (4 \Omega) = 1.14$  แอมแปร์ ตอบ


∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L (8 \Omega) = 733$  มิลลิแอมแปร์ ตอบ

∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L (15 \Omega) = 453$  มิลลิแอมแปร์ ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.3 จากวงจรในรูปที่ 13.15 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$

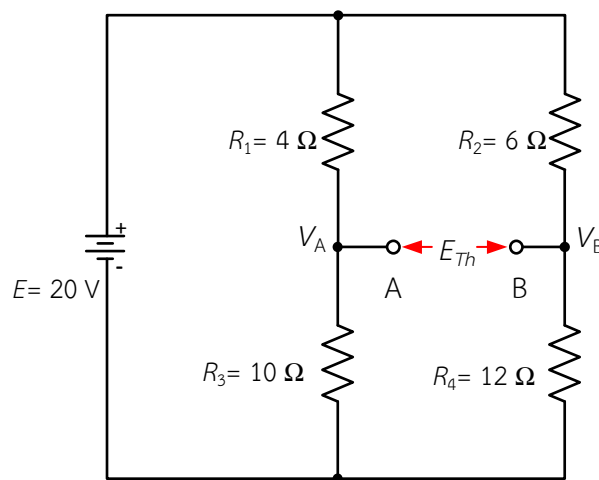


รูปที่ 13.15 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.3

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือผลการหักล้างกันแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_3$  ( $V_A$ ) และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_4$  ( $V_B$ ) นั่นเอง



รูปที่ 13.16 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.3

ใช้หลักการแบ่งแรงดันไฟฟ้าหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_3$  ( $V_A$ ) จะได้


$$\text{จาก } V_A = E \left( \frac{R_3}{R_1 + R_3} \right)$$

$$\text{แทนค่า} = 20 \text{ V} \times \left( \frac{10 \Omega}{10 \Omega + 4 \Omega} \right)$$

$$V_A = 14.29 \text{ V}$$

ใช้หลักการแบ่งแรงดันไฟฟ้าหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_4$  ( $V_B$ ) จะได้

$$\text{จาก } V_B = E \left( \frac{R_4}{R_2 + R_4} \right)$$

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= 20\text{V} \times \left( \frac{12\Omega}{12\Omega + 6\Omega} \right) \\ &= 13.33\text{V} \end{aligned}$$

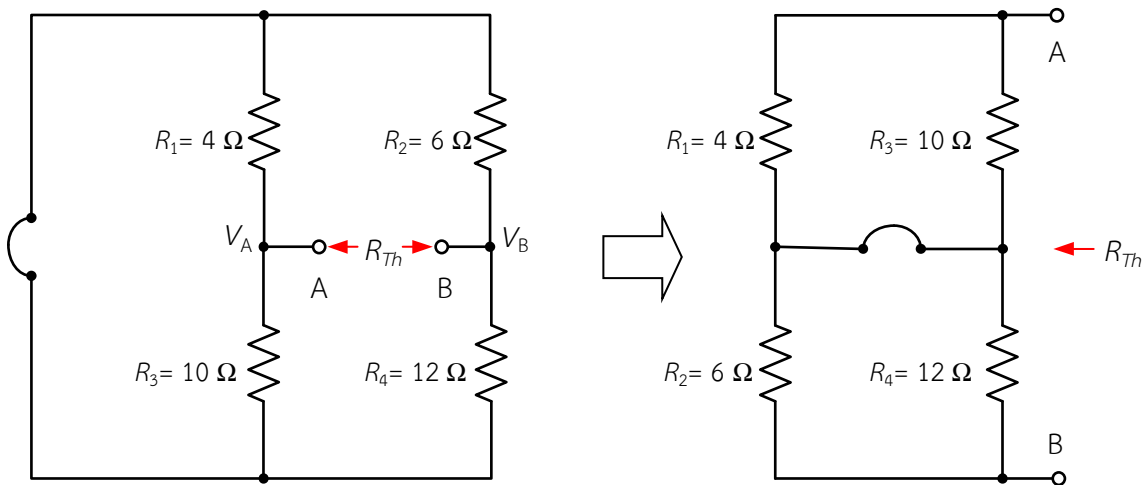
ดังนั้นจะได้

$$\text{จาก} \quad E_{Th} = V_A - V_B$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 14.29\text{V} - 13.33\text{V}$$

$$E_{Th} = 0.96\text{V}$$

หาความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่จุด A และ B โดยลัดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า




รูปที่ 13.17 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.3

$$\text{จาก} \quad R_{Th} = \left( \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} \right) + \left( \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} \right)$$

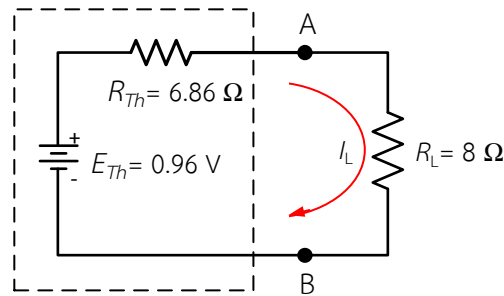
$$\text{แทนค่า} \quad = \left( \frac{4\Omega \times 10\Omega}{4\Omega + 10\Omega} \right) + \left( \frac{6\Omega \times 12\Omega}{6\Omega + 12\Omega} \right)$$

$$= 2.86\Omega + 4\Omega$$

$$R_{Th} = 6.86\Omega$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนิน แล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$



รูปที่ 13.18 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.3

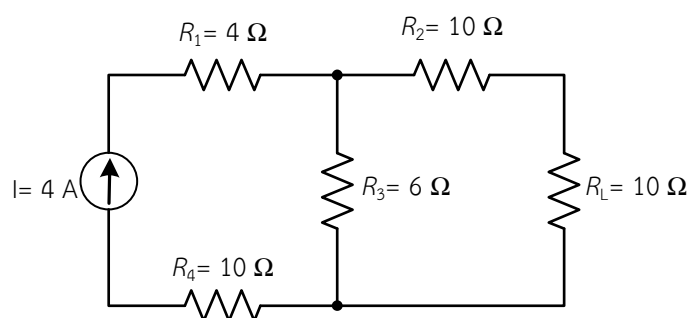
$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I_L &= \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_L} \\ \text{แทนค่า} \quad &= \frac{0.96 \text{ V}}{6.86 \Omega + 8 \Omega} \\ &= 0.065 \text{ A} \end{aligned}$$

$$I_L = 65 \text{ mA}$$


$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 65$  มิลลิแอมแปร์

ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.4 จากวงจรในรูปที่ 13.19 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$

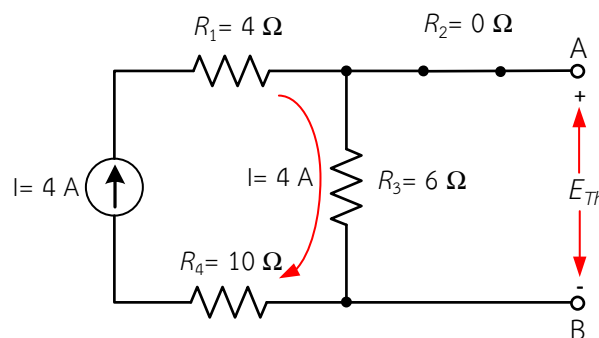


รูปที่ 13.19 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.4

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

### วิธีทำ

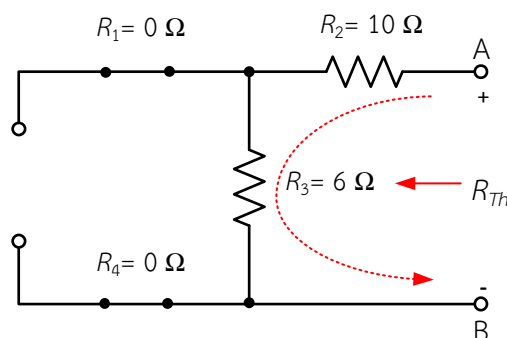
ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B แล้วคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_3$  จากวงจรไม่มีกระแสไหลผ่าน  $R_2$  จึงไม่มีแรงดันตกคร่อมตัวมันด้วยเปรียบเหมือนไม่มี  $R_2$



รูปที่ 13.20 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.4


$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad E_{Th} &= I \times R_3 \\ \text{แทนค่า} \quad &= 4 \text{ A} \times 6 \Omega \\ E_{Th} &= 24 \text{ V} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 2 หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยเปิดวงจรที่แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า



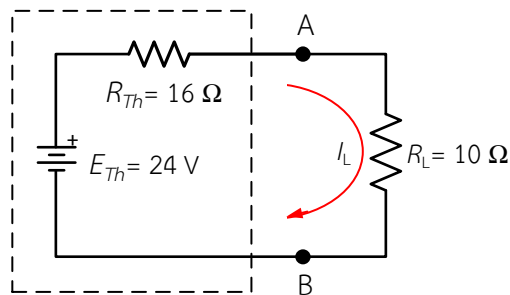
รูปที่ 13.21 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.4

หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยสมมุติให้มีการไหลของกระแสไฟฟ้าจากจุด A ไปสู่จุด B กระแสไฟฟ้าจะไม่สามารถผ่าน  $R_1$  และ  $R_4$  ได้เนื่องจากเปิดวงจรไว้ ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่สมมุติจะผ่าน  $R_2$  และ  $R_3$  ที่ต่อวงจรกันแบบอนุกรมจึงหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินได้ดังนี้

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\begin{aligned}
 \text{จาก} \quad R_{Th} &= R_2 + R_3 \\
 \text{แทนค่า} \quad &= 10 \Omega + 6 \Omega \\
 R_{Th} &= 16 \Omega
 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนินแล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$



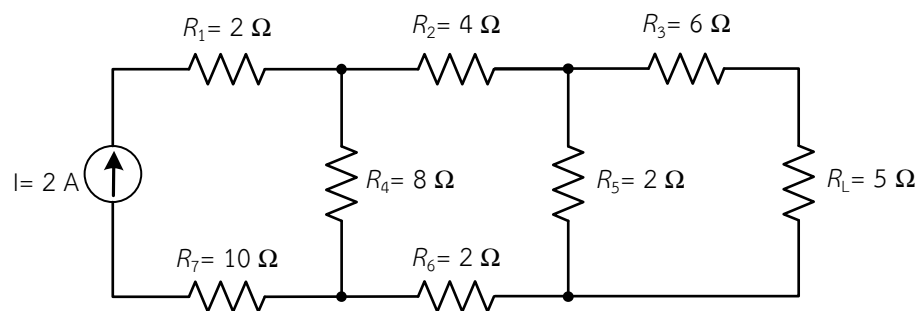
รูปที่ 13.22 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B ตามตัวอย่างที่ 13.4

$$\begin{aligned}
 \text{จาก} \quad I_L &= \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_L} \\
 \text{แทนค่า} \quad &= \frac{24 \text{ V}}{16 \Omega + 10 \Omega} \\
 &= 0.923 \text{ A} \\
 I_L &= 923 \text{ mA}
 \end{aligned}$$


$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 923$  มิลลิแอมแปร์

ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.5 จากวงจรในรูปที่ 13.23 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$

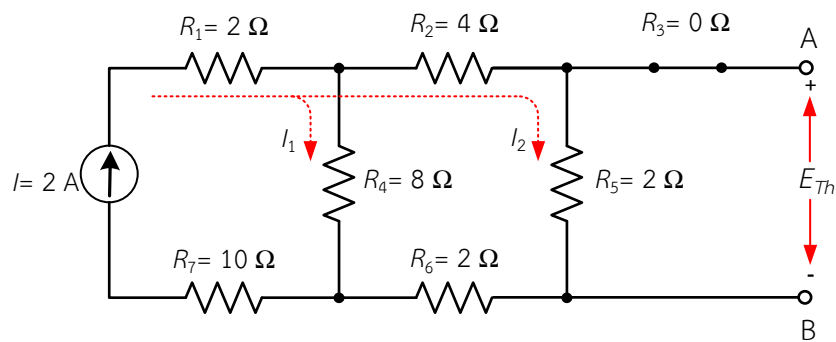


รูปที่ 13.23 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.5

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B แล้วคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_5$



รูปที่ 13.24 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.5

หากระแสที่ไหลผ่าน  $R_5$  ในที่นี้คือ  $I_2$  โดยใช้หลักการแบ่งกระแสไฟฟ้า

$$\text{จาก} \quad I_2 = I \left( \frac{R_4}{R_4 + (R_2 + R_5 + R_6)} \right)$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 2A \left( \frac{8\Omega}{8\Omega + (4\Omega + 2\Omega + 2\Omega)} \right)$$

$$I_2 = 1A$$


$$\text{จาก} \quad E_{Th} = I_2 R_5$$

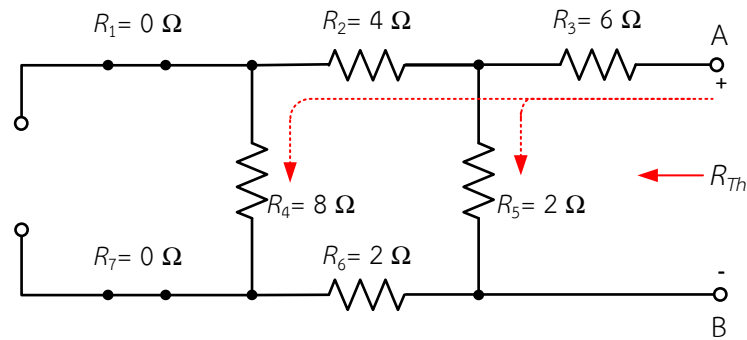
$$\text{แทนค่า} \quad = 1A \times 5\Omega$$

$$E_{Th} = 5V$$

ขั้นที่ 2 หาความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยเปิดวงจรที่แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า



	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

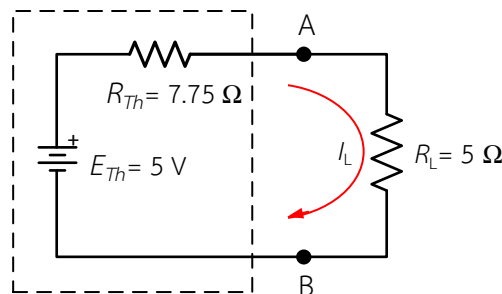


รูปที่ 13.25 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.5


หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยสมมุติให้มีการไหลของกระแสไฟฟ้าจากจุด A ไปสู่จุด B กระแสไฟฟ้าจะไม่สามารถผ่าน  $R_1$  และ  $R_7$  ได้เนื่องจากเปิดวงจรไว้ ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่สมมุติจะผ่าน  $R_3$ ,  $R_5$ ,  $R_2$ ,  $R_4$ , และ  $R_6$  ที่ต่อวงจรกันตามรูปที่ 13.25 จึงหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad R_{Th} &= \left( \frac{(R_2 + R_4 + R_6)R_5}{(R_2 + R_4 + R_6) + R_5} \right) + R_3 \\ \text{แทนค่า} &= \left( \frac{(4\Omega + 8\Omega + 2\Omega) \times 2\Omega}{(4\Omega + 8\Omega + 2\Omega) + 2\Omega} \right) + 6\Omega \\ R_{Th} &= 7.75\Omega \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนิน แล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$



รูปที่ 13.26 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.5

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\text{แทนค่า} = \frac{5\text{V}}{7.75\Omega + 5\Omega}$$

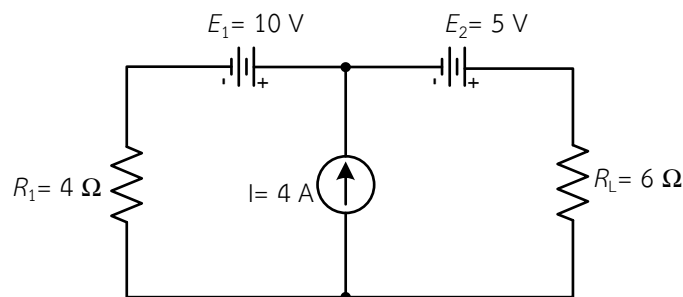
$$= 0.392\text{ A}$$

$$I_L = 392\text{ mA}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 392$  มิลลิแอมแปร์

ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.6 จากวงจรในรูปที่ 13.27 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$

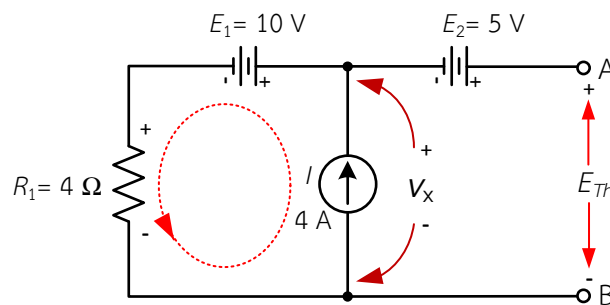


รูปที่ 13.27 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.6


วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_L$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B แล้วคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือผลรวมแรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้า  $E_1, E_2$  และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน

$R_1$



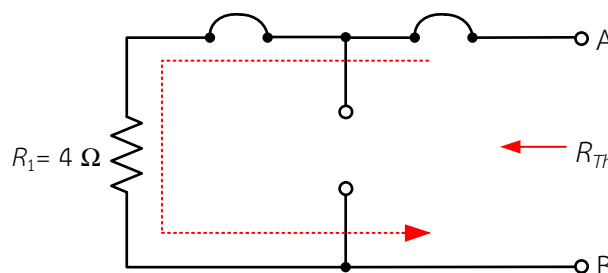
รูปที่ 13.28 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.6

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad V_X &= E_1 + IR_1 \\ \text{แทนค่า} \quad &= 10V + (4A \times 4\Omega) \\ V_X &= 26V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad E_{Th} &= E_2 + V_X \\ \text{แทนค่า} \quad &= 5V + 26V \\ E_{Th} &= 31V \end{aligned}$$

ขั้นที่ 2 หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยเปิดวงจรที่แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า




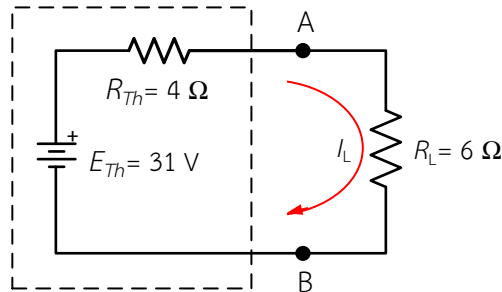
รูปที่ 13.29 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.6

หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยสมมติให้มีการไหลของกระแสไฟฟ้าจากจุด A ไปสู่จุด B กระแสไฟฟ้าจะผ่าน  $R_1$  จึงหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินได้ดังนี้

$$R_{Th} = R_1 = 4\Omega$$

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนินแล้วต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง



รูปที่ 13.30 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_L$  เข้าที่จุด A และ B ตามตัวอย่างที่ 13.6

$$\text{จาก} \quad I_L = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_L}$$

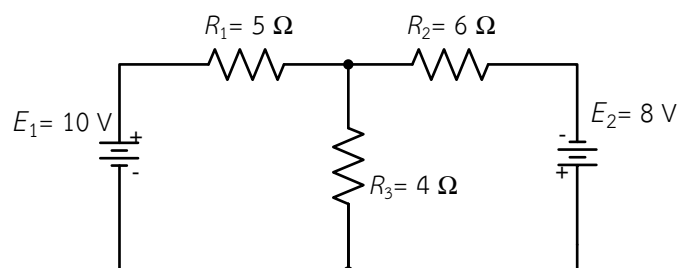
$$\text{แทนค่า} \quad = \frac{31\text{V}}{4\Omega + 6\Omega}$$

$$I_L = 3.1\text{A}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 3.1$  แอมแปร์ ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.7 จากวงจรในรูปที่ 13.31 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_3$


(เป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 10.12 ในหน่วยที่ 10 เรื่อง วิธีกระแสเมช สอนครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 13 และเป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 11.4 ในหน่วยที่ 11 เรื่อง วิธีแรงดันโนด สัปดาห์ที่ 14 และเป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 12.5 ในหน่วยที่ 12 เรื่อง ทฤษฎีการวางซ้อน สัปดาห์ที่ 15 )

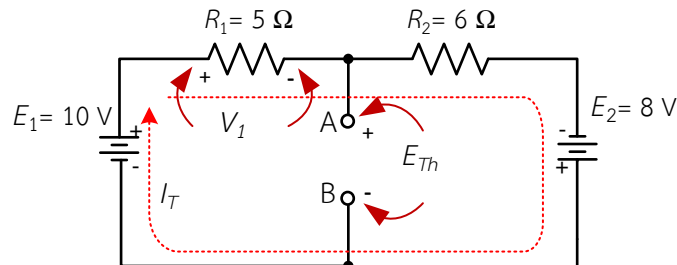


รูปที่ 13.31 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.7

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_3$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B แล้วคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือผลรวมแรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้า  $E_1$  และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_1$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง



รูปที่ 13.32 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.7

$$\text{จาก} \quad I_T = \frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2}$$

$$\text{แทนค่า} \quad = \frac{10V + 8V}{5\Omega + 6\Omega}$$

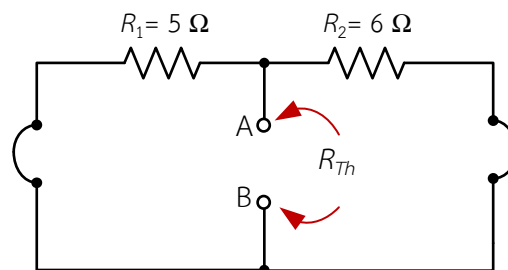
$$I_T = 1.64A$$

$$\text{จาก} \quad E_{Th} = E_1 + V_1 = E_1 + (I_T \times R_1)$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 10V + (1.6A \times 5\Omega)$$


$$E_{Th} = 18V$$

ขั้นที่ 2 หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยปิดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 13.33 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.7

หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยสมมติให้มีการไหลของกระแสไฟฟ้าจากจุด A ไปสู่จุด B กระแสไฟฟ้าจะผ่าน  $R_1$  และ  $R_2$  จึงหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินได้ดังนี้

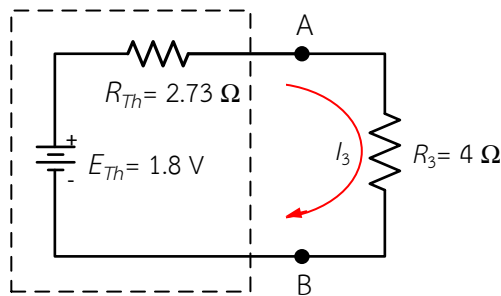
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\text{จาก } R_{Th} = \left( \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

$$\text{แทนค่า} = \left( \frac{5\Omega \times 6\Omega}{5\Omega + 6\Omega} \right)$$

$$R_{Th} = 2.73\Omega$$

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนินแล้วต่อ  $R_3$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_3$



รูปที่ 13.34 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_3$  เข้าที่จุด A และ B ตามตัวอย่างที่ 13.7

$$\text{จาก } I_3 = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_3}$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{1.8\text{V}}{2.73\Omega + 4\Omega}$$


$$I_3 = 0.27\text{A}$$

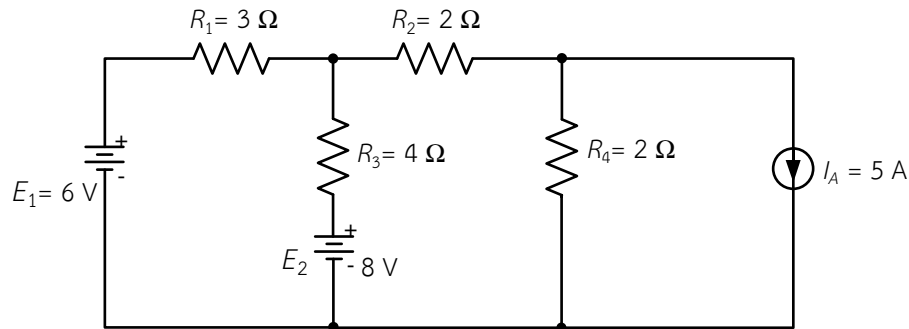
$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_3 = 0.27$  แอมแปร์

ตอบ

ตัวอย่างที่ 13.8 จากวงจรในรูปที่ 13.35 จงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_4$

(เป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 10.15 ในหน่วยที่ 10 เรื่อง วิธีกระแสเมช สอนครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 13 และเป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 11.5 ในหน่วยที่ 11 เรื่อง วิธีแรงดันโนด สัปดาห์ที่ 14 และเป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 12.6 ในหน่วยที่ 12 เรื่อง ทฤษฎีการวางซ้อน สัปดาห์ที่ 15 )

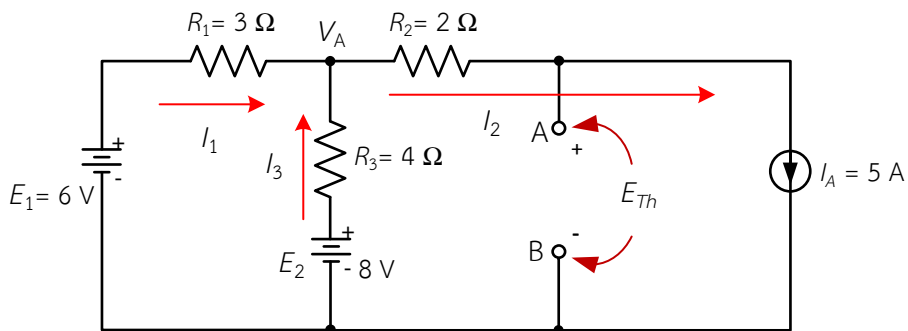
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง



รูปที่ 13.35 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.8

#### วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ปลด  $R_4$  ออกจากวงจรที่จุด A และ B แล้วคำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ ) ระหว่างจุด A และ B ซึ่งก็คือผลรวมแรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้า  $E_2$  แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_3$  และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_2$



รูปที่ 13.36 แสดงวงจรที่ใช้หาค่าแรงดัน  $E_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.8

ใช้หลักการของวิธีแรงดันโนดหาค่ากระแสไฟฟ้า  $I_1, I_2$  และ  $I_3$  ได้ดังนี้


ขั้นที่ 1.1 เขียนสมการตามกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (1)$$


ขั้นที่ 1.2 เขียนสมการแทนกระแสไฟฟ้าด้วย  $\frac{V_R}{R}$  จะได้

$$I_1 = \frac{E_1 - V_A}{R_1} \quad (2)$$

$$I_2 = -5A \quad (3)$$

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง
<p style="text-align: center;"> <math display="block">I_3 = \frac{E_2 - V_A}{R_3} \quad (4)</math> </p> <p>ขั้นที่ 1.3 นำสมการที่ (2), (3) และ (4) แทนในสมการที่ (1) จะได้</p> $\frac{E_1 - V_A}{R_1} + \frac{E_2 - V_A}{R_3} - I_2 = 0 \quad (5)$ <p>ขั้นที่ 1.4 แทนค่าแรงดันไฟฟ้าและค่าความต้านทานในสมการที่ (5) และแก้สมการหาค่าแรงดันโหนดที่ไม่ทราบค่า</p> $\frac{6 - V_A}{3} + \frac{8 - V_A}{4} - 5 = 0$ <p>เอา 12 คูณตลอดเพื่อกำจัดตัวส่วนให้หมดไป จะได้</p> $12\left(\frac{6 - V_A}{3}\right) + 12\left(\frac{8 - V_A}{4}\right) - (12 \times 5) = 0$ $24 - 4V_A + 24 - 3V_A = 60$ $48 - 7V_A = 60$ $V_A = \frac{12}{-7}$ $V_A = -1.71V$ <p>ขั้นที่ 1.5 แทนค่า <math>V_A</math> แทนในสมการที่ (4) เพื่อหาค่า <math>I_3</math> จะได้</p> $\text{กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน } R_3 = I_3 = \frac{E_2 - V_A}{R_3} = \frac{8 - (-1.71)}{4} = 2.43A$ <p>ขั้นที่ 1.6 หาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน <math>R_3</math> และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน <math>R_2</math> โดยแทนค่า <math>I_2</math> และ <math>I_3</math> ในสมการ จะได้</p> <p>จาก <math>V_{R3} = I_3 R_3</math></p> <p>แทนค่า <math>= 2.43A \times 4\Omega</math></p> $V_{R3} = 9.71V$ <p>จาก <math>V_{R2} = I_2 R_2</math></p> <p>แทนค่า <math>= 5A \times 2\Omega</math></p> $V_{R2} = 10V$		



	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง

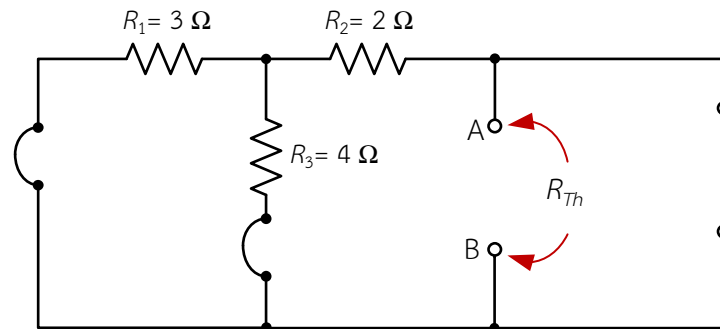
ขั้นที่ 1.7 คำนวณหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนิน ( $E_{Th}$ )

$$\text{จาก } E_{Th} = -E_2 + V_{R3} + V_{R2}$$

$$\text{แทนค่า} = -8V + 9.71V + 10V$$

$$E_{Th} = 11.71V$$

ขั้นที่ 2 หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนิน ( $R_{Th}$ ) ที่มองจากจุด A และ B โดยปิดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า และเปิดแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจะได้



รูปที่ 13.37 แสดงการหาค่าความต้านทาน  $R_{Th}$  ของวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 13.8


หาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยสมมุติให้มีการไหลของกระแสไฟฟ้าจากจุด A ไปสู่จุด B กระแสไฟฟ้าจะผ่าน  $R_1$ ,  $R_2$  และ  $R_3$  จึงหาค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินได้ดังนี้

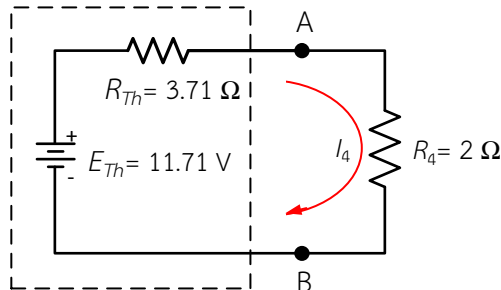
$$\text{จาก } R_{Th} = R_2 + \left( \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} \right)$$

$$\text{แทนค่า} = 2\Omega + \left( \frac{3\Omega \times 4\Omega}{3\Omega + 4\Omega} \right)$$

$$R_{Th} = 3.71\Omega$$

ขั้นที่ 3 นำค่า  $E_{Th}$  และ  $R_{Th}$  มาเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนินแล้วต่อ  $R_4$  เข้าที่จุด A และ B จากนั้นคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_4$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 16
	หน่วยที่ 13 : ทฤษฎีเทเวนิน	จำนวน 1 ชั่วโมง



รูปที่ 13.38 แสดงวงจรเทียบเคียงเทเวนิน ที่ต่อ  $R_4$  เข้าที่จุด A และ B ตามตัวอย่างที่ 13.8

$$\text{จาก} \quad I_4 = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_4}$$

$$\text{แทนค่า} \quad = \frac{11.71 \text{ V}}{3.71 \Omega + 2 \Omega}$$

$$I_4 = 2.05 \text{ A}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_4 = 2.05$  แอมแปร์ ตอบ

### สรุป

ทฤษฎีเทเวนิน เป็นทฤษฎีที่ใช้แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าที่มีความยุ่งยากซับซ้อน โดยสามารถยุบวงจรที่ยุ่งยากให้เหลือเป็นวงจรเทียบเคียงเทเวนินที่มีเพียงแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าหนึ่งตัวต่ออนุกรมกับตัวต้านทานหนึ่งตัว การแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าเพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานที่สนใจ มีขั้นตอน คือ ปลดตัวต้านทานที่ต้องการหาค่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านออกจากวงจร จากนั้นหาแรงดันเทียบเคียงเทเวนินที่ตกคร่อม ณ จุดที่ปลดตัวต้านทานออกแล้วหาความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินโดยมองจากจุดที่ปลดตัวต้านทานออกโดยลัดวงจรที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าทุกตัวหากมีแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เปิดวงจรที่แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าทุกตัว จากนั้นเขียนวงจรเทียบเคียงเทเวนินโดยใช้ค่าแรงดันเทียบเคียงเทเวนินและความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินจากที่คำนวณได้ จากนั้นนำตัวต้านทานที่ได้ปลดออกในตอนแรกมาต่ออนุกรมกับตัวต้านทานที่มีค่าความต้านทานเทียบเคียงเทเวนินแล้วจึงใช้กฎของโอห์มคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานที่สนใจ