
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง
<p><b>สาระสำคัญ</b></p> <p>การแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีการวางซ้อน (Super Position Theory) สามารถแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าได้ดี เนื่องจากในการแก้ปัญหามุ่งพิจารณาแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ละแหล่งจ่ายเท่านั้น ทำให้การคำนวณในแต่ละครั้งจะใช้เพียงทฤษฎีกฎของโอห์มซึ่งเป็นกฎที่ไม่ยุ่งยากเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว ทำให้ง่ายในการคำนวณ ถึงแม้จะต้องกระทำหลายๆ ครั้งในกรณีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามีมากกว่า 1 แหล่งจ่าย</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนการสอน</b></p> <p><b>จุดประสงค์ทั่วไป</b></p> <p>เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ และเข้าใจการใช้ทฤษฎีการวางซ้อนในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดีได้</p> <p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกหลักการทฤษฎีการวางซ้อนได้</li> <li>2. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีการวางซ้อนได้</li> <li>3. คำนวณหาค่าในวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีการวางซ้อนได้</li> </ol> <p><b>คุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> <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. <b>การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ</li> <li>2.2 ทำตามลำดับขั้น</li> <li>2.3 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด</li> <li>2.4 การมีส่วนร่วม</li> </ol> </li> </ol>		

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

### สาระการเรียนรู้

12.1 หลักการของทฤษฎีการวางซ้อน

12.1.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีการวางซ้อน

12.2 การแก้ปัญหาโจทย์วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีการวางซ้อน

### เนื้อหาสาระ

ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะกล่าวถึงการนำทฤษฎีการวางซ้อน ที่จะใช้หาค่ากระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าของวงจรเชิงเส้นที่มีแหล่งจ่ายกำลังหลายแหล่งจ่าย ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าได้ง่ายขึ้นและสามารถใช้ร่วมกับทฤษฎีอื่นๆ ได้ โดยจะมีรายละเอียดในหัวข้อ หลักการของทฤษฎีการวางซ้อน ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีการวางซ้อนและการแก้ปัญหาโจทย์วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีการวางซ้อนดังต่อไปนี้

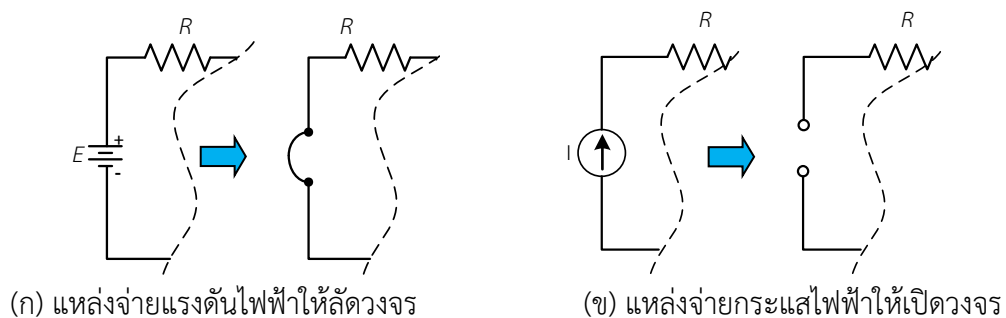
#### 12.1 หลักการของทฤษฎีการวางซ้อน

ทฤษฎีการวางซ้อนเป็นการหาค่ากระแสไฟฟ้าในสาขาใดๆ ของวงจรไฟฟ้าที่มีหลายแหล่งจ่าย สามารถหาค่าได้จาก กระแสไฟฟ้าสาขาที่เกิดจากแหล่งจ่ายครั้งละหนึ่งแหล่งจ่ายและให้แหล่งจ่ายอื่นเป็นศูนย์ กระแสไฟฟ้ารวมในสาขาที่ต้องการหาค่าคือ ผลรวมทางพีชคณิตของกระแสไฟฟ้าสาขาที่เกิดขึ้นครั้งละแหล่งจ่ายในสาขาที่ต้องการหาค่านั้น


12.1.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีการวางซ้อน

วงจรไฟฟ้ากระแสตรงทั่วไปอาจมีแหล่งจ่าย 2 หรือ 3 แหล่งจ่าย หรือมากกว่า การวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการวางซ้อน จะพิจารณาทีละแหล่งจ่ายหลังจากนั้นค่อยนำมารวมกัน โดยพิจารณาทิศทางกระแสของกระแสไฟฟ้าเข้ามาพร้อมด้วยเสมอมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. กำหนดให้มีแหล่งจ่ายครั้งละ 1 แหล่งจ่าย ที่เหลือให้เป็นศูนย์ ถ้าเป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ลัดวงจร และถ้าเป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เปิดวงจร ดังรูปที่ 12.1



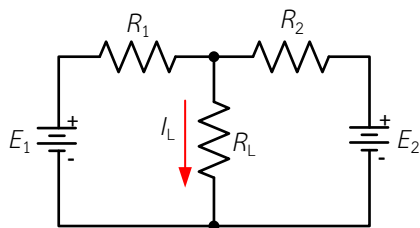
รูปที่ 12.1 กระทำให้แหล่งจ่ายเป็นศูนย์

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

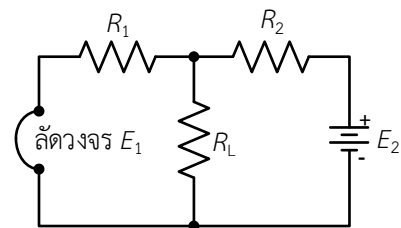
ขั้นที่ 2. กำหนดแหล่งจ่ายครั้งที่ 2 ต่อเข้าไปในวงจรที่จุดเดิมที่เคยเอาออกไว้ แล้วจึงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าตามที่ต้องการ

ขั้นที่ 3. นำค่ากระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าจากครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 มารวมกันทางพีชคณิตจะได้กระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าตามต้องการ

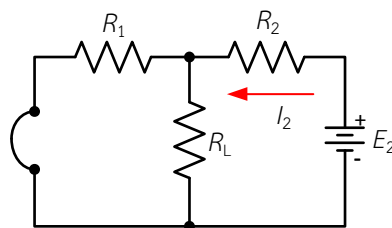
จากขั้นตอนข้างต้นสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 12.2



(ก) สิ่งที่ต้องการหาคือ  $I_L$

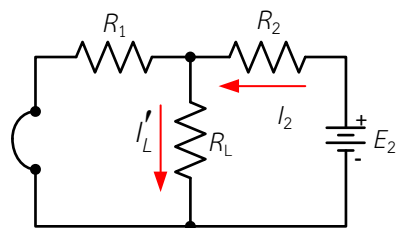


(ข) ลัดวงจร  $E_1$  ให้มีค่าเป็นศูนย์



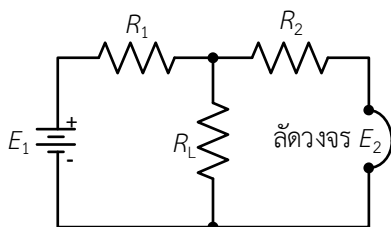
(ค) หาค่า  $I_2$  มองจาก  $E_2$

$$I_2 = \frac{E_2}{R_{T1}} = \frac{E_2}{R_2 + (R_1 // R_L)}$$

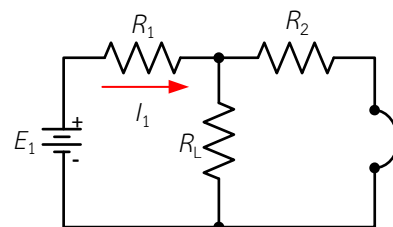


(ง) หาค่า  $I'_L$  โดยใช้กฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า

$$I'_L = I_2 \frac{R_1}{R_1 + R_L}$$




(จ) ลัดวงจร  $E_2$  ให้มีค่าเป็นศูนย์

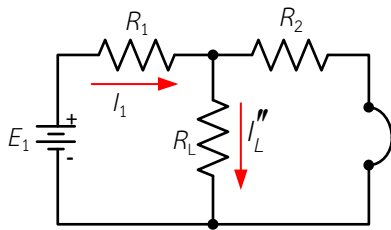


(ฉ) หาค่า  $I_1$  มองจาก  $E_1$

$$I_1 = \frac{E_1}{R_{T2}} = \frac{E_1}{R_1 + (R_2 // R_L)}$$

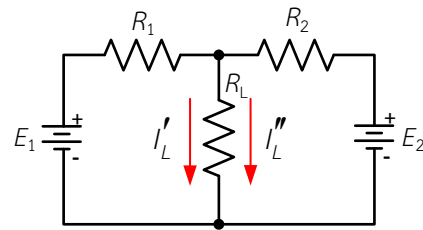
รูปที่ 12.2 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวางซ้อนหาค่าที่ต้องการ

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง



(ข) หาค่า  $I_L''$  โดยใช้กฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า

$$I_L'' = I_1 \frac{R_2}{R_2 + R_L}$$

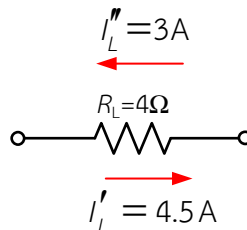


(ข) หาค่า  $I_L$  จากทั้ง 2 แหล่งจ่ายรวมกันทางพีชคณิต

$$I_L = I_L' + I_L''$$

รูปที่ 12.2 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวางซ้อนหาค่าที่ต้องการ (ต่อ)


เมื่อได้ค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานที่ต้องการแล้วทิศทางกระแสไฟฟ้าไปในทิศเดียวกัน จะหาค่าได้จาก  $I_L = I_L' + I_L''$  แต่ถ้ามีทิศทางตรงกันข้ามกัน ให้ใช้กระแสไฟฟ้าในครั้งที่ได้มากกว่าเป็นตัวตั้งแล้วลบด้วยตัวที่น้อยกว่า ทิศทางกระแสไฟฟ้าจริงก็จะไปตามกระแสไฟฟ้าที่มากกว่า เช่น



รูปที่ 12.3 ขั้นตอนหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทาน

$$I_L = I_L' - I_L'' = 4.5 \text{ A} - 3 \text{ A} = 1.5 \text{ A} \quad (\text{กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ } I_L')$$

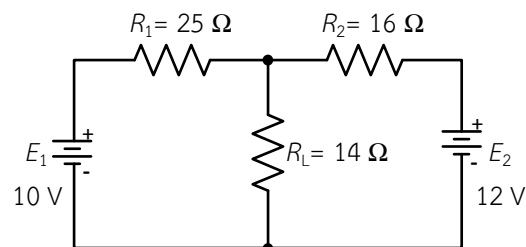
จากรูปที่ 12.2 จะเห็นว่า มีทั้งหมด 2 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า และหาค่ากระแส  $I_L$  สองครั้ง ถ้าจะหาค่ากำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่  $R_L$  จะต้องใช้  $I_L = I_L' + I_L''$  ในการคิดค่ากำลังไฟฟ้านั้น จะไม่คิดกำลังไฟฟ้าแยก 2 ครั้งแล้วนำมารวมกัน เพราะกำลังไฟฟ้านั้นที่ส่งผลถึงองค์ประกอบวงจรที่มีความต้านทาน หาค่าได้โดยใช้กระแสไฟฟ้านั้นที่ไหลผ่านโหนดนั้นๆ หรือแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมโหนดนั้นๆ และไม่สามารถหาค่าได้โดยผลรวมกำลังไฟฟ้าที่คิดได้จากที่ละแหล่งจ่าย

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

### 12.2 การแก้ปัญหาโจทย์วงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีการวางซ้อน

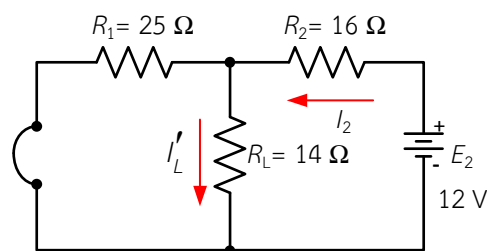
การนำทฤษฎีการวางซ้อนมาใช้แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว จำนวนครั้งในการทำการคิดหาค่าขึ้นอยู่กับจำนวนแหล่งจ่าย ให้พิจารณาจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 12.1 จากรูป หาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_L$  ด้วยวิธีการวางซ้อน



รูปที่ 12.4 วงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.1

วิธีทำ ขั้นที่ 1. พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_2$  ลัดวงจร  $E_1$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ครั้งที่ 1 โดยกฎของโอห์มและวิธีแบ่งกระแสไฟฟ้างดังรูปที่ 12.5




รูปที่ 12.5 จากรูปที่ 12.4 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_2$

จากรูปที่ 12.5 จะได้

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_2$  ครั้งที่ 1

$$\text{จาก} \quad I_2 = \frac{E_2}{R_2 + (R_1 // R_L)}$$

$$\text{แทนค่า} \quad = \frac{12\text{V}}{16\Omega + (25\Omega // 14\Omega)}$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$= \frac{12 \text{ V}}{16 \Omega}$$

$$I_2 = 0.48 \text{ A}$$

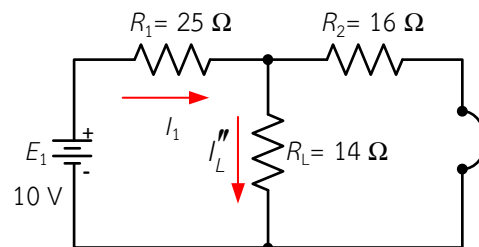
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_L$  ครั้งที่ 1

จาก 
$$I'_L = I_2 \frac{R_1}{R_1 + R_L}$$

แทนค่า 
$$= 0.48 \text{ A} \left( \frac{25 \Omega}{25 \Omega + 14 \Omega} \right)$$

$$I'_L = 0.31 \text{ A}$$

ขั้นที่ 2. พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_1$  ลัดวงจร  $E_2$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ครั้งที่ 2 โดยกฎของโอห์มและวิธีแบ่งกระแสไฟฟ้างดังรูปที่ 12.6



รูปที่ 12.6 จากรูปที่ 12.4 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_1$

จากรูปที่ 12.6 จะได้


หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$  ครั้งที่ 2

จาก 
$$I_1 = \frac{E_1}{R_1 + (R_2 // R_L)}$$

แทนค่า 
$$= \frac{10 \text{ V}}{25 \Omega + (16 \Omega // 14 \Omega)}$$

$$= \frac{10 \text{ V}}{32.47 \Omega}$$

$$I_1 = 0.31 \text{ A}$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_L$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I_L'' = I_1 \frac{R_2}{R_2 + R_L}$$

$$\text{แทนค่า} = 0.31 \text{ A} \left( \frac{16 \Omega}{16 \Omega + 14 \Omega} \right)$$

$$I_L'' = 0.165 \text{ A}$$

ขั้นที่ 3. นำค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  จากทั้ง 2 ครั้ง รวมกันทางพีชคณิต และหาค่าตามที่โจทย์กำหนด จะได้

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_L$

$$\text{จาก } I_L = I_L' + I_L''$$

$$\text{แทนค่า} = 0.31 \text{ A} + 0.165 \text{ A}$$

$$I_L = 0.475 \text{ A}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 0.475$  แอมแปร์

ตอบ

หาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_L$  จะได้

$$\text{จาก } V_L = I_L \times R_L$$

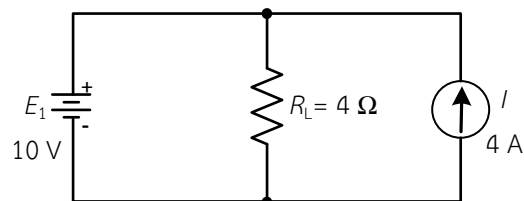
$$\text{แทนค่า} = 0.475 \text{ A} \times 14 \Omega$$

$$V_L = 6.65 \text{ V}$$


$\therefore$  แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_L = 6.65$  โวลต์

ตอบ

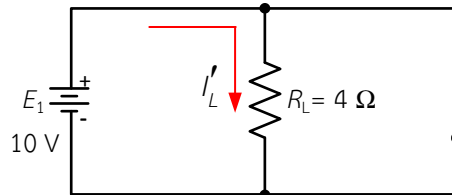
ตัวอย่างที่ 12.2 จากรูป หาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_L$  ด้วยวิธีการวางซ้อน



รูปที่ 12.7 วงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.2

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_1$  เปิดวงจร  $I$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ดังรูปที่ 12.8



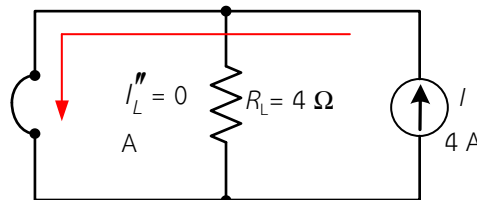
รูปที่ 12.8 จากรูปที่ 12.7 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_1$

จากรูปที่ 12.8 จะได้

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_L$  ครั้งที่ 1

$$I'_L = \frac{E_1}{R_T} = \frac{10\text{ V}}{4\ \Omega} = 2.5\text{ A}$$

ขั้นที่ 2 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $I$  ลัดวงจร  $E_1$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ดังรูปที่ 12.9



รูปที่ 12.9 จากรูปที่ 12.7 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $I$

จากรูปที่ 12.9 จะได้ เมื่อ  $E_1$  ลัดวงจรทำให้ไม่มีค่าความต้านทานไฟฟ้าทำให้กระแสไฟฟ้าทั้งหมดในวงจรไหลผ่านจุดที่ลัดวงจรจึงทำให้

$$I''_L = 0\text{ A}$$

ขั้นที่ 3 นำค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  จากทั้ง 2 ครั้ง รวมกันทางพีชคณิต และหาค่าตามที่โจทย์กำหนด จะได้


หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_L$

$$\text{จาก} \quad I_L = I'_L + I''_L$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 2.5\text{ A} + 0\text{ A} = 2.5\text{ A}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_3 = 2.5$  แอมแปร์ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ  $I'_L$ ) **ตอบ**



	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_L$

$$\text{จาก } V_L = I_L \times R_L$$

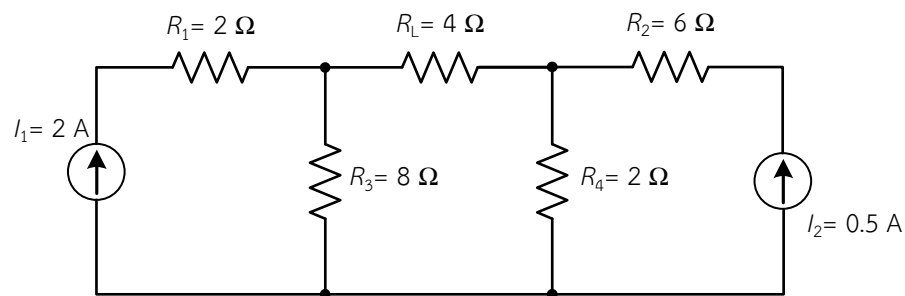
$$\text{แทนค่า} \quad = 2.5 \text{ A} \times 4 \Omega$$

$$= 10 \text{ V}$$

$\therefore$  แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_L = 10$  โวลต์

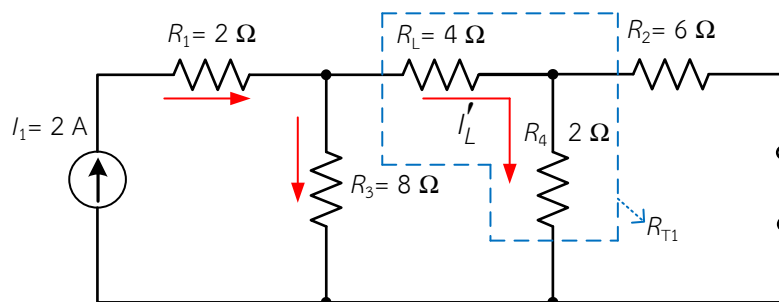
ตอบ

ตัวอย่างที่ 12.3 จากรูป หาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ด้วยวิธีการวางซ้อน



รูปที่ 12.10 วงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.3


วิธีทำ ขั้นที่ 1 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $I_1$  เปิดวงจร  $I_2$  เพื่อหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ดังรูปที่ 12.11



รูปที่ 12.11 จากรูปที่ 12.10 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $I_1$

จากรูปที่ 12.11 จะได้

หาค่า  $I'_L$  โดยใช้กฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า

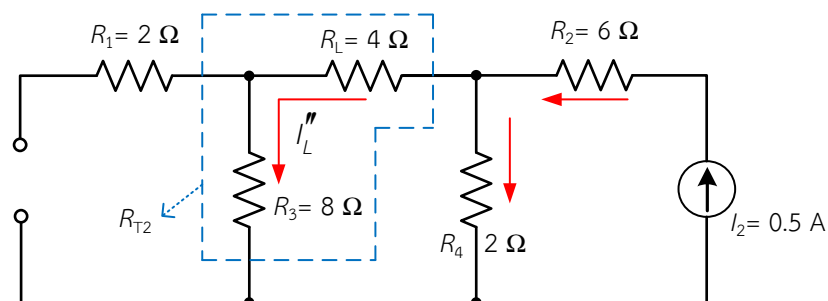
	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

จาก 
$$I'_L = I_1 \frac{R_3}{R_3 + R_{T1}}$$

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

$= 1.143A$

ขั้นที่ 2 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $I_2$  เปิดวงจร  $I_1$  เพื่อหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  ดังรูปที่ 12.12



รูปที่ 12.12 จากรูปที่ 12.10 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $I_2$

จากรูปที่ 12.12 จะได้

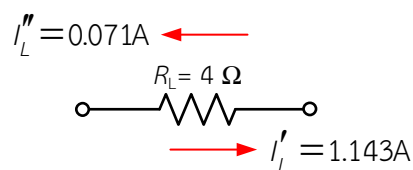
หาค่า  $I''_L$  โดยใช้กฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า

จาก 
$$I''_L = I_2 \frac{R_4}{R_4 + R_{T2}}$$


แทนค่า 
$$= 0.5A \left( \frac{2\Omega}{2\Omega + (4\Omega + 8\Omega)} \right)$$

$= 0.071A$

ขั้นที่ 3 นำค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L$  จากทั้ง 2 ครั้ง รวมกันทางพีชคณิต และหาค่าตามที่โจทย์กำหนด จะได้



รูปที่ 12.13 แสดงทิศทางการแบ่งกระแสไฟฟ้าจากการหา 2 ครั้ง

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_L$

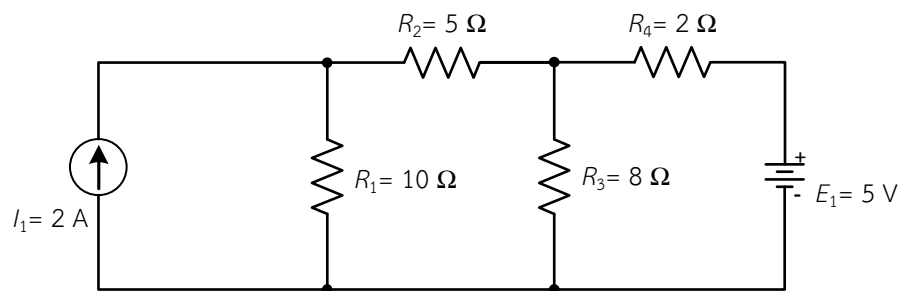
$$\text{จาก } I_L = I'_L - I''_L$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 1.143 \text{ A} - 0.071 \text{ A}$$

$$= 1.072 \text{ A}$$

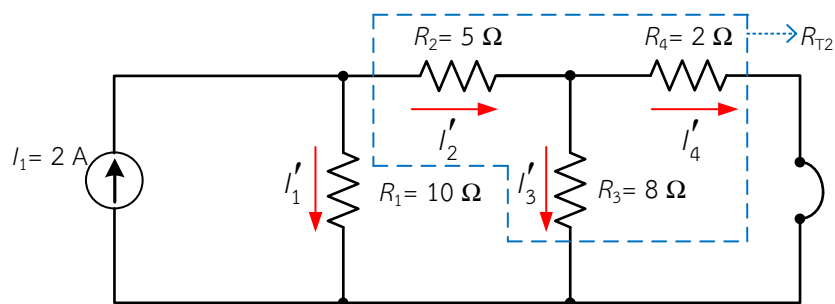
$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_L = 1.072$  แอมแปร์ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ  $I'_L$ ) ตอบ

ตัวอย่างที่ 12.4 จากรูป หาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวและแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว ด้วยวิธีการวางซ้อน



รูปที่ 12.14 วงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.4


วิธีทำ ขั้นที่ 1 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $I_1$  ลัดวงจร  $E_1$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้า ดังรูปที่ 12.15




รูปที่ 12.15 จากรูปที่ 12.14 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $I_1$

จากรูปที่ 12.15 จะได้

หาค่าความต้านทานรวม  $R_{T1}$  และ  $R_{T2}$

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง
จาก	$R_{T1} = R_3 // R_4$	
แทนค่า	$= \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4}$ $= \frac{8\Omega \times 2\Omega}{8\Omega + 2\Omega}$	
	$R_{T1} = 1.6\Omega$	
จาก	$R_{T2} = R_2 + R_{T1}$	
แทนค่า	$= 5\Omega + 1.6\Omega$ $= 6.6\Omega$	
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน $R_1$ ครั้งที่ 1 โดยใช้กฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า		
จาก	$I'_1 = I_1 \frac{R_{T2}}{R_{T2} + R_1}$	
แทนค่า	$= 2A \left( \frac{6.6\Omega}{6.6\Omega + 10\Omega} \right)$	
	$I'_1 = 0.795A$	
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน $R_2$ ครั้งที่ 1		
จาก	$I'_2 = I_1 - I'_1$	
แทนค่า	$= 2A - 0.795A$	
	$I'_2 = 1.205A$	
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน $R_3$ ครั้งที่ 1 โดยใช้กฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า		
จาก	$I'_3 = I'_2 \frac{R_4}{R_4 + R_3}$	
แทนค่า	$= 1.205A \left( \frac{2\Omega}{2\Omega + 8\Omega} \right)$	
	$I'_3 = 0.241A$	

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

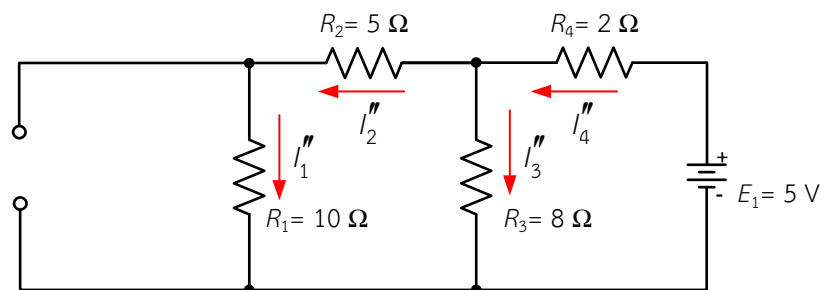
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_4$  ครั้งที่ 1

$$\text{จาก } I'_4 = I'_2 - I'_3$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 1.205 \text{ A} - 0.241 \text{ A}$$

$$I'_4 = 0.964 \text{ A}$$

ขั้นที่ 2 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_1$  เปิดวงจร  $I_1$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้า ดังรูปที่ 12.16



รูปที่ 12.16 จากรูปที่ 12.14 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_1$

จากรูปที่ 12.16 จะได้

หาค่าความต้านทานรวม  $R_{T1}$  และ  $R_{T2}$

$$\text{จาก } R_{T1} = R_2 + R_1$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 5 \Omega + 10 \Omega$$

$$R_{T1} = 15 \Omega$$


$$\text{จาก } R_{T2} = R_{T1} // R_3$$


$$\text{แทนค่า} \quad = \frac{R_{T1} \times R_3}{R_{T1} + R_3}$$


$$= \frac{15 \Omega \times 8 \Omega}{15 \Omega + 8 \Omega}$$

$$= \frac{15 \Omega \times 8 \Omega}{15 \Omega + 8 \Omega}$$

$$R_{T2} = 5.22 \Omega$$

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง
<p>จาก <math>R_T = R_4 + R_{T2}</math></p> <p>แทนค่า <math>= 2\Omega + 5.22\Omega</math></p> <p><math>R_T = 7.22\Omega</math></p> <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าครั้งที่ 2 โดยใช้กฎของโอห์มและกฎการแบ่งกระแสไฟฟ้า</p> <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_4</math> ครั้งที่ 2</p> <p>จาก <math>I_4'' = \frac{E_1}{R_T}</math></p> <p>แทนค่า <math>= \frac{5V}{7.22\Omega}</math></p> <p><math>I_4'' = 0.693A</math></p> <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_3</math> ครั้งที่ 2</p> <p>จาก <math>I_3'' = I_4'' \frac{R_{T1}}{R_{T1} + R_3}</math></p> <p>แทนค่า <math>= 0.693A \left( \frac{15\Omega}{15\Omega + 8\Omega} \right)</math></p> <p><math>I_3'' = 0.452A</math></p> <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_2</math> และ <math>R_1</math> ครั้งที่ 2</p> <p>จาก <math>I_2'' = I_1'' = I_4'' - I_3''</math></p> <p>แทนค่า <math>= 0.693A - 0.452A</math></p> <p><math>I_2'' = 0.241A</math></p> <p>ขั้นที่ 3 นำค่ากระแสไฟฟ้าจากทั้ง 2 ครั้ง รวมกันทางพีชคณิต และหาค่าตามที่โจทย์กำหนด จะได้</p> <p><math>I_1 = I_1' + I_1'' = 0.795A + 0.241A = 1.036A</math> (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ <math>I_1'</math>)</p> <p><math>I_2 = I_2' - I_2'' = 1.205A - 0.241A = 0.964A</math> (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ <math>I_2'</math>)</p>		

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง
$I_3 = I'_3 + I''_3 = 0.241 \text{ A} + 0.452 \text{ A} = 0.693 \text{ A} \text{ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ } I'_3 \text{)}$ $I_4 = I'_4 - I''_4 = 0.964 \text{ A} - 0.693 \text{ A} = 0.271 \text{ A} \text{ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ } I'_4 \text{)}$ <p>∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน <math>R_1 = I_1 = 1.036</math> แอมแปร์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p> <p>∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน <math>R_2 = I_2 = 0.964</math> แอมแปร์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p> <p>∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน <math>R_3 = I_3 = 0.693</math> แอมแปร์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p> <p>∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน <math>R_4 = I_4 = 0.271</math> แอมแปร์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p>		
<p>ขั้นที่ 4 นำค่ากระแสไฟฟ้ามาคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวด้วยกฎของโอห์มได้ดังนี้</p>		
<p>หาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_1</math> จะได้</p> <p>จาก <math>V_{R1} = I_1 \times R_1</math></p> <p>แทนค่า <math>= 1.036 \text{ A} \times 10 \Omega</math></p> <p><math>V_{R1} = 10.36 \text{ V}</math></p> <p>∴ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_1 = 10.36</math> โวลต์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p>		
<p>หาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_2</math> จะได้</p> <p>จาก <math>V_{R2} = I_2 \times R_2</math></p> <p>แทนค่า <math>= 0.964 \text{ A} \times 5 \Omega</math></p> <p><math>V_{R2} = 4.82 \text{ V}</math></p> <p>∴ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_2 = 4.82</math> โวลต์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p>		
<p>หาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_3</math> จะได้</p> <p>จาก <math>V_{R3} = I_3 \times R_3</math></p> <p>แทนค่า <math>= 0.693 \text{ A} \times 8 \Omega</math></p> <p><math>V_{R3} = 5.54 \text{ V}</math></p> <p>∴ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม <math>R_3 = 5.54</math> โวลต์ <span style="float: right;"><u>ตอบ</u></span></p>		

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

หาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_4$  จะได้

$$\text{จาก } V_{R_4} = I_4 \times R_4$$

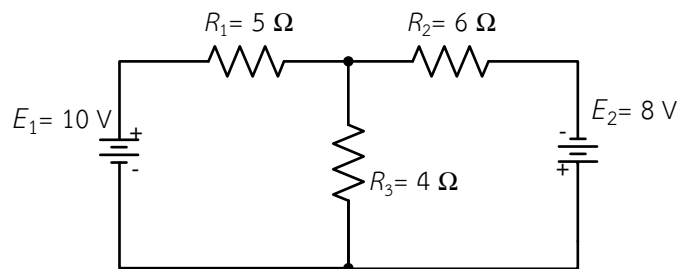
$$\text{แทนค่า } = 0.271 \text{ A} \times 2 \Omega$$

$$V_{R_4} = 0.542 \text{ V}$$

$\therefore$  แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_4 = 0.542$  โวลต์

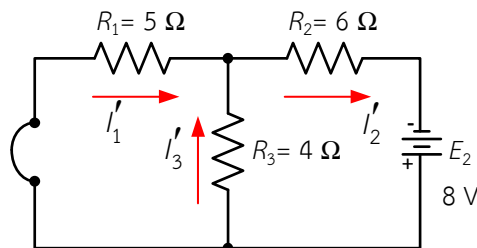
ตอบ

ตัวอย่างที่ 12.5 จากวงจรไฟฟ้าจงคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานทุกตัว (เป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 10.12 ในหน่วยที่ 10 เรื่อง วิธีกระแสเมช สอนครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 13 และเป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 11.4 ในหน่วยที่ 11 เรื่อง วิธีแรงดันโนด สัปดาห์ที่ 14)



รูปที่ 12.17 วงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.5

วิธีทำ ขั้นที่ 1. พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_2$  ลัดวงจร  $E_1$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R$  ครั้งที่ 1 โดยกฎของโอห์มและวิธีแบ่งกระแสไฟฟ้างดังรูปที่ 12.18




รูปที่ 12.18 จากรูปที่ 12.17 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_2$

จากรูปที่ 12.18 จะได้

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_2$  ครั้งที่ 1



	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I'_2 &= \frac{E_2}{R_2 + (R_1 // R_3)} \\ \text{แทนค่า} &= \frac{8\text{ V}}{6\ \Omega + (5\ \Omega // 4\ \Omega)} \\ &= \frac{8\text{ V}}{8.22\ \Omega} \end{aligned}$$

$$I'_2 = 0.97\text{ A}$$

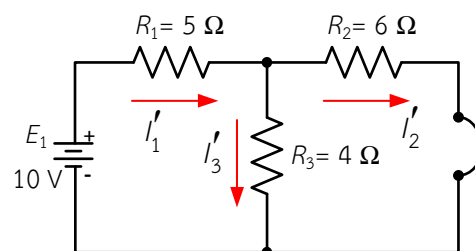
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_3$  ครั้งที่ 1

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I'_3 &= I'_2 \frac{R_1}{R_1 + R_3} \\ \text{แทนค่า} &= 0.97\text{ A} \left( \frac{5\ \Omega}{5\ \Omega + 4\ \Omega} \right) \\ I'_3 &= 0.54\text{ A} \end{aligned}$$


หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$  ครั้งที่ 1

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I'_1 &= I'_2 \frac{R_3}{R_1 + R_3} \\ \text{แทนค่า} &= 0.97\text{ A} \left( \frac{4\ \Omega}{5\ \Omega + 4\ \Omega} \right) \\ I'_1 &= 0.43\text{ A} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 2. พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_1$  สดวงจร  $E_2$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R$  ครั้งที่ 2 โดยกฎของโอห์มและวิธีแบ่งกระแสไฟฟ้างดังรูปที่ 12.19



รูปที่ 12.19 จากรูปที่ 12.17 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_1$

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

จากรูปที่ 12.19 จะได้

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I_1'' = \frac{E_1}{R_1 + (R_2 // R_3)}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= \frac{10\text{V}}{5\Omega + (6\Omega // 4\Omega)} \\ &= \frac{10\text{V}}{7.4\Omega} \end{aligned}$$

$$I_1'' = 1.35\text{A}$$

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_2$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I_2'' = I_1'' \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

$$\text{แทนค่า} = 1.35\text{A} \left( \frac{4\Omega}{4\Omega + 6\Omega} \right)$$

$$I_2'' = 0.54\text{A}$$

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_3$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I_3'' = I_1'' \frac{R_2}{R_2 + R_3}$$


$$\text{แทนค่า} = 1.35\text{A} \left( \frac{6\Omega}{4\Omega + 6\Omega} \right)$$

$$I_3'' = 0.81\text{A}$$

ขั้นที่ 3. นำค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R$  จากทั้ง 2 ครั้ง รวมกันทางพีชคณิต และหาค่าตามที่โจทย์กำหนด จะได้

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$

$$\text{จาก } I_1 = I_1' + I_1''$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

$$\text{แทนค่า} \quad = 0.43 \text{ A} + 1.35 \text{ A}$$

$$I_1 = 1.78 \text{ A}$$

$$\therefore \text{กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน } R_1 = 1.78 \text{ แอมแปร์}$$

ตอบหาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_2$ 

$$\text{จาก} \quad I_2 = I_2' + I_2''$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 0.97 \text{ A} + 0.54 \text{ A}$$

$$I_2 = 1.51 \text{ A}$$

$$\therefore \text{กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน } R_2 = 1.51 \text{ แอมแปร์}$$

ตอบหาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_3$ 

$$\text{จาก} \quad I_3 = I_3'' - I_3'$$

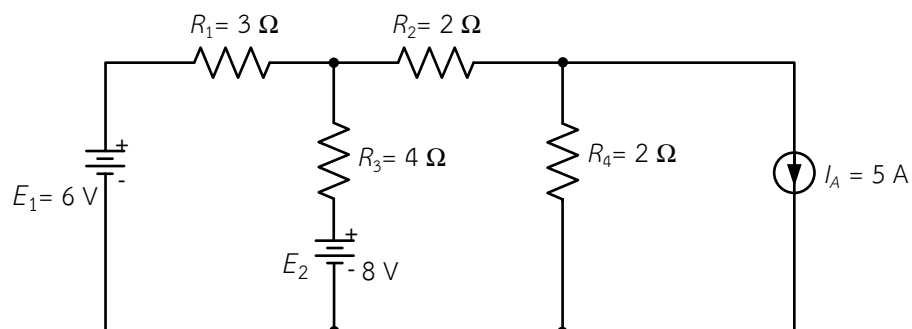
$$\text{แทนค่า} \quad = 0.81 \text{ A} - 0.54 \text{ A}$$

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


$$\therefore \text{กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน } R_3 = 0.27 \text{ แอมแปร์}$$

ตอบ

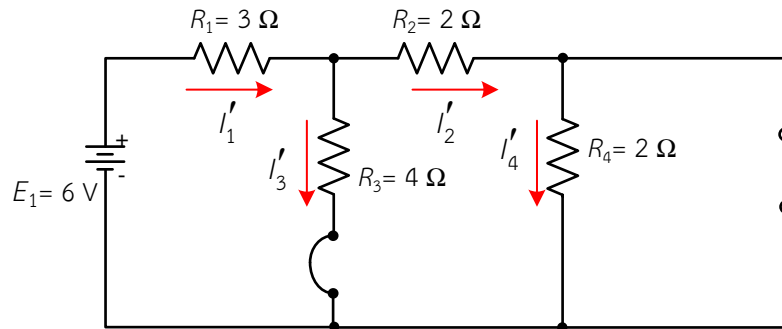
ตัวอย่างที่ 12.6 จากวงจรไฟฟ้าจงหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานทุกตัวโดยใช้ทฤษฎีการวางซ้อน (เป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 10.15 ในหน่วยที่ 10 เรื่อง วิธีกระแสเมฆ สอนครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 13 และเป็นโจทย์เดียวกันกับตัวอย่างที่ 11.5 ในหน่วยที่ 11 เรื่อง วิธีแรงดันโนด สัปดาห์ที่ 14 )



รูปที่ 12.20 แสดงวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.6

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

**วิธีทำ** ขั้นที่ 1 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_1$  ลัดวงจร  $E_2$  และเปิดวงจร  $I_A$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R$  ดังรูปที่ 12.21



รูปที่ 12.21 จากรูปที่ 12.20 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_1$

จากรูปที่ 12.21 จะได้

หาค่าความต้านทานรวม  $R_T$

$$\text{จาก } R_{T1} = R_2 + R_4 = 2\Omega + 2\Omega = 4\Omega$$

$$R_{T2} = R_{T1} // R_3 = 4\Omega // 4\Omega = 2\Omega$$

$$R_T = R_1 + R_{T2} = 3\Omega + 2\Omega = 5\Omega$$

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$  ครั้งที่ 1

$$\text{จาก } I'_1 = \frac{E_1}{R_T}$$


$$\text{แทนค่า } I'_1 = \frac{6\text{V}}{5\Omega} = 1.2\text{A}$$

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$  และ  $R_4$  ครั้งที่ 1

$$\text{จาก } I'_2 = I'_4 = I'_1 \left( \frac{R_3}{R_3 + R_{T1}} \right)$$

$$\text{แทนค่า } = 1.2\text{A} \left( \frac{4\Omega}{4\Omega + 4\Omega} \right)$$

$$I'_2 = I'_4 = 0.6\text{A}$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

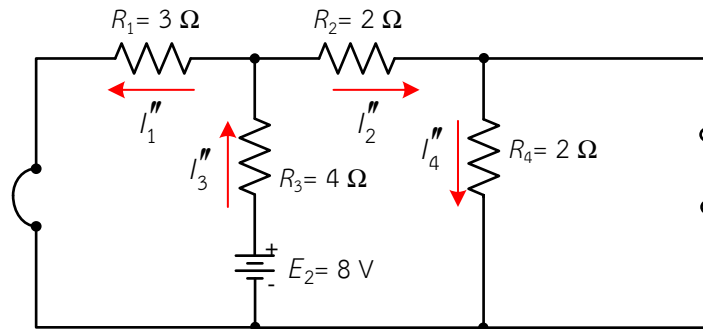
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_3$  ครั้งที่ 1

$$\text{จาก } I'_3 = I'_1 - I'_2$$

$$\text{แทนค่า} \quad = 1.2 \text{ A} + 0.6 \text{ A}$$

$$I'_3 = 0.6 \text{ A}$$

ขั้นที่ 2 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $E_2$  ลัดวงจร  $E_1$  และเปิดวงจร  $I_A$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R$  ดังรูปที่ 12.22



รูปที่ 12.22 จากรูปที่ 12.20 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_2$

จากรูปที่ 12.22 จะได้

หาค่าความต้านทานรวม  $R_T$

$$\text{จาก } R_{T1} = R_2 + R_4 = 2 \Omega + 2 \Omega = 4 \Omega$$


$$R_{T2} = R_3 // R_{T1} = 3 \Omega // 4 \Omega = 1.714 \Omega$$

$$R_T = R_1 + R_{T2} = 3 \Omega + 1.714 \Omega = 5.714 \Omega$$

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_3$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I''_3 = \frac{E_2}{R_T}$$

$$\text{แทนค่า} \quad I''_3 = \frac{8 \text{ V}}{5.714 \Omega} = 1.4 \text{ A}$$

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_1$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I_1'' = I_3'' \left( \frac{R_{T1}}{R_1 + R_{T1}} \right)$$

$$\text{แทนค่า} = 1.4 \text{ A} \left( \frac{4 \Omega}{3 \Omega + 4 \Omega} \right)$$

$$I_1'' = 0.8 \text{ A}$$

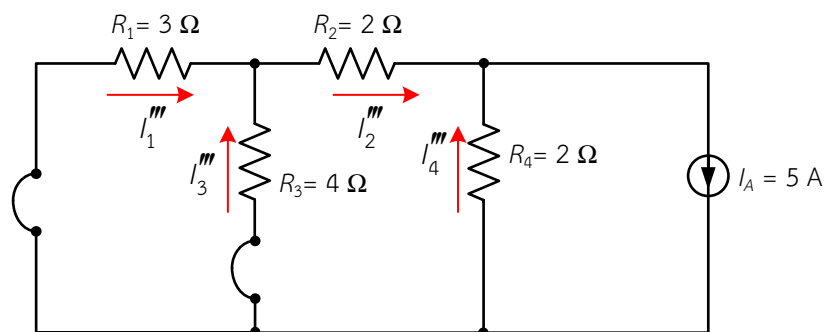
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_2$  และ  $R_4$  ครั้งที่ 2

$$\text{จาก } I_2'' = I_4'' = I_3'' - I_1''$$

$$\text{แทนค่า} = 1.4 \text{ A} - 0.8 \text{ A}$$

$$I_2'' = I_4'' = 0.6 \text{ A}$$

ขั้นที่ 3 พิจารณาเฉพาะที่แหล่งจ่าย  $I_A$  ลัดวงจร  $E_1$  และ  $E_2$  เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R$  ดังรูปที่ 12.23




รูปที่ 12.23 จากรูปที่ 12.20 เมื่อพิจารณาจากแหล่งจ่าย  $E_2$


จากรูปที่ 12.23 จะได้

หาค่าความต้านทานรวม  $R_{T1}$  และ  $R_{T2}$

$$\text{จาก } R_{T1} = R_1 // R_3 = 3 \Omega // 4 \Omega = 1.714 \Omega$$

$$R_{T2} = R_{T1} + R_2 = 1.714 \Omega + 2 \Omega = 3.714 \Omega$$

	ใบเนื้อหา	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง
<p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_4</math> ครั้งที่ 3</p> <p>จาก <math display="block">I_4''' = I_A \left( \frac{R_{T2}}{R_4 + R_{T2}} \right)</math></p> <p>แทนค่า <math display="block">= 5 \text{ A} \left( \frac{3.714 \Omega}{2 \Omega + 3.714 \Omega} \right)</math></p> $I_4''' = 3.25 \text{ A}$ <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_2</math> ครั้งที่ 3</p> <p>จาก <math display="block">I_2''' = I_A - I_4'''</math></p> <p>แทนค่า <math display="block">= 5 \text{ A} - 3.25 \text{ A}</math></p> $I_2''' = 1.75 \text{ A}$ <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_3</math> ครั้งที่ 3</p> <p>จาก <math display="block">I_3''' = I_2''' \left( \frac{R_1}{R_1 + R_3} \right)</math></p> <p>แทนค่า <math display="block">= 1.75 \text{ A} \left( \frac{3 \Omega}{3 \Omega + 4 \Omega} \right)</math></p> $I_3''' = 0.75 \text{ A}$ <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_1</math> ครั้งที่ 3</p> <p>จาก <math display="block">I_1''' = I_2''' - I_3'''</math></p> <p>แทนค่า <math display="block">= 1.75 \text{ A} - 0.75 \text{ A}</math></p> $I_1''' = 1 \text{ A}$ <p>ขั้นที่ 4 นำค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน <math>R</math> จากทั้ง 3 ครั้ง รวมกันทางพีชคณิต จะได้</p> <p>หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน <math>R_1</math></p> <p>จาก <math display="block">I_1 = I_1' - I_1'' + I_1'''</math></p> <p>แทนค่า <math display="block">= 1.2 \text{ A} - 0.8 \text{ A} + 1 \text{ A}</math></p> $= 1.4 \text{ A}$		

	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 15
	หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน	จำนวน 1 ชั่วโมง

∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_1 = 1.4$  แอมแปร์ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ  $I'_1$ ) ตอบ  
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_2$

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I_2 &= I'_2 + I''_2 + I'''_2 \\ \text{แทนค่า} \quad &= 0.6 \text{ A} + 0.6 \text{ A} + 1.75 \text{ A} \\ &= 2.95 \text{ A} \end{aligned}$$

∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_2 = 2.95$  แอมแปร์ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ  $I'_2$ ) ตอบ  
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_3$

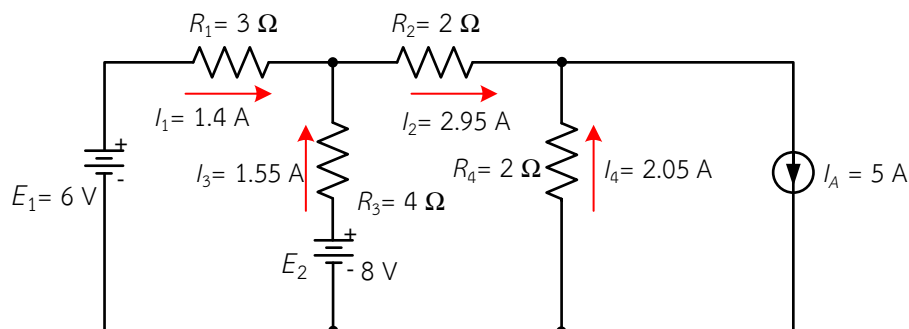
$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I_3 &= -I'_3 + I''_3 + I'''_3 \\ \text{แทนค่า} \quad &= -0.6 \text{ A} + 1.4 \text{ A} + 0.75 \text{ A} \\ &= 1.55 \text{ A} \end{aligned}$$

∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_3 = 1.55$  แอมแปร์ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ  $I''_3$ ) ตอบ  
หาค่ากระแสไฟฟ้าผ่าน  $R_4$

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad I_4 &= -I'_4 - I''_4 + I'''_4 \\ \text{แทนค่า} \quad &= -0.6 \text{ A} - 0.6 \text{ A} + 3.25 \text{ A} \\ &= 2.05 \text{ A} \end{aligned}$$


∴ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_4 = 2.05$  แอมแปร์ (กระแสไหลไปทางเดียวกันกับ  $I'''_4$ ) ตอบ

จากการหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวได้มาแล้วนั้น สามารถเขียนทิศทางการไหลของกระแสจริงในวงจรได้ดังนี้



รูปที่ 12.24 แสดงทิศทางการไหลของกระแสจริงในวงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 12.6



	<b>ใบเนื้อหา</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 15</b>
	<b>หน่วยที่ 12 : ทฤษฎีการวางซ้อน</b>	<b>จำนวน 1 ชั่วโมง</b>
<p><b>สรุป</b></p> <p>ทฤษฎีการวางซ้อนเป็นการหาค่ากระแสไฟฟ้าในสาขาใดๆ ของวงจรไฟฟ้าที่มีหลายแหล่งจ่ายสามารถหาค่าได้จาก กระแสไฟฟ้าสาขาที่เกิดจากแหล่งจ่ายครั้งละหนึ่งแหล่งจ่ายและให้แหล่งจ่ายอื่นเป็นศูนย์ กระแสไฟฟ้ารวมในสาขาที่ต้องการหาค่าคือ ผลรวมทางพีชคณิตของกระแสไฟฟ้าสาขาที่เกิดขึ้นครั้งละแหล่งจ่ายในสาขาที่ต้องการหาค่านั้น ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีการวางซ้อนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดให้มีแหล่งจ่ายครั้งละ 1 แหล่งจ่าย ที่เหลือให้เป็นศูนย์ ถ้าเป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ลัดวงจร และถ้าเป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เปิดวงจร แล้วจึงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าตามที่ต้องการครั้งที่ 1</li> <li>2. กำหนดแหล่งจ่ายครั้งที่ 2 ต่อเข้าไปในวงจรที่จุดเดิมที่เคยเอาออกไว้ แหล่งจ่ายที่เหลือให้เป็นศูนย์ แล้วจึงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าตามที่ต้องการครั้งที่ 2</li> <li>3. นำค่ากระแสไฟฟ้าจากการคำนวณครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 มารวมกันทางพีชคณิตจะได้กระแสไฟฟ้าตามต้องการแล้วนำค่ากระแสไฟฟ้าไปรวมคำนวณเพื่อหาค่าอื่นๆ ต่อไป</li> </ol>		