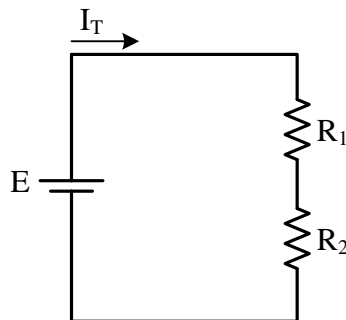


แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 8 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ
 2. ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
 3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

1. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าคืออะไร
 - ก. วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบผสม
 - ข. วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - ค. วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - ง. ข้อ ก และ ข ถูก
2. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดคือข้อใด
 - ก. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - ข. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - ค. วงจรไฟฟ้าที่มีโหลด ต่อร่วมกันในระหว่างจุดสองจุด
 - ง. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่มีการนำโหลดมาต่อขนานกับตัวต้านทานในวงจร
3. จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ก-8.1 แรงดันไฟฟ้า V_{R_1} คือข้อใด



รูปที่ ก-8.1 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 3

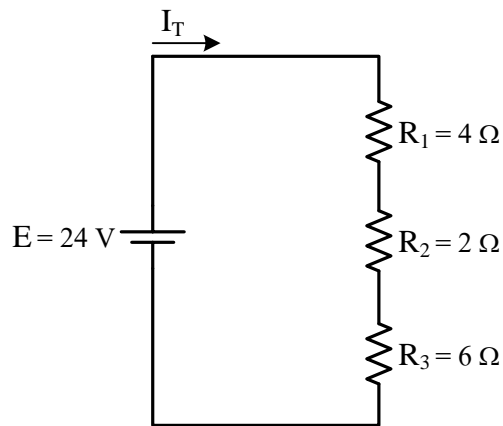
ก. $V_{R_1} = E \frac{R_2}{R_1 + R_2}$

ข. $V_{R_1} = E \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

$$\text{ก. } V_{R_1} = E \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

$$\text{ง. } V_{R_1} = E \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ก-8.2 ใช้ตอบคำถามข้อ 4-5



รูปที่ ก-8.2 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 4-5

4. แรงดันไฟฟ้า V_{R_1} มีค่าเท่าใด

ก. 12 V

ข. 10 V

ค. 8 V

ง. 4 V

5. แรงดันไฟฟ้า V_{R_3} มีค่าเท่าใด

ก. 12 V

ข. 10 V

ค. 8 V

ง. 4 V

6. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหนดคือข้อใด

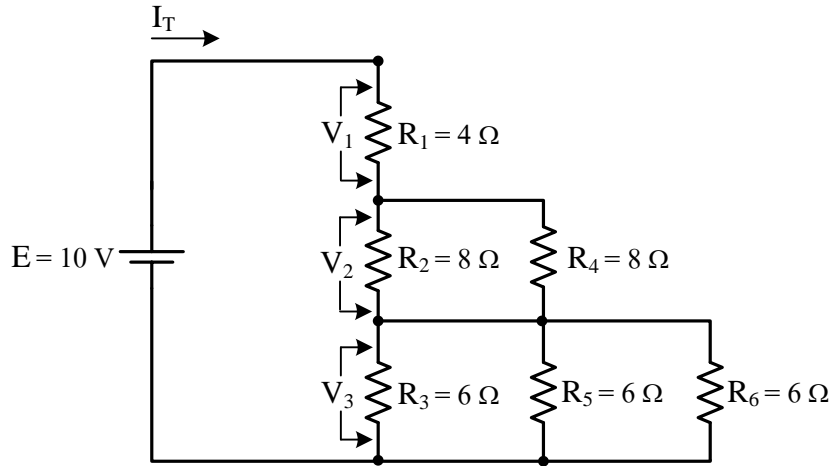
ก. วงจรไฟฟ้าที่มีโหนด ต่อร่วมกันในระหว่างจุดสองจุด

ข. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่มีการนำโหนดมาต่อขนานกับตัวต้านทานในวงจร

ค. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

ง. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

จาวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ก-8.3 ใช้ตอบคำถามข้อ 7-11



รูปที่ ก-8.3 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 7-11

7. แรงดันไฟฟ้า V_1 มีค่าเท่าใด

ก. 8 V	ข. 6 V
ค. 4 V	ง. 2 V
8. แรงดันไฟฟ้า V_3 มีค่าเท่าใด

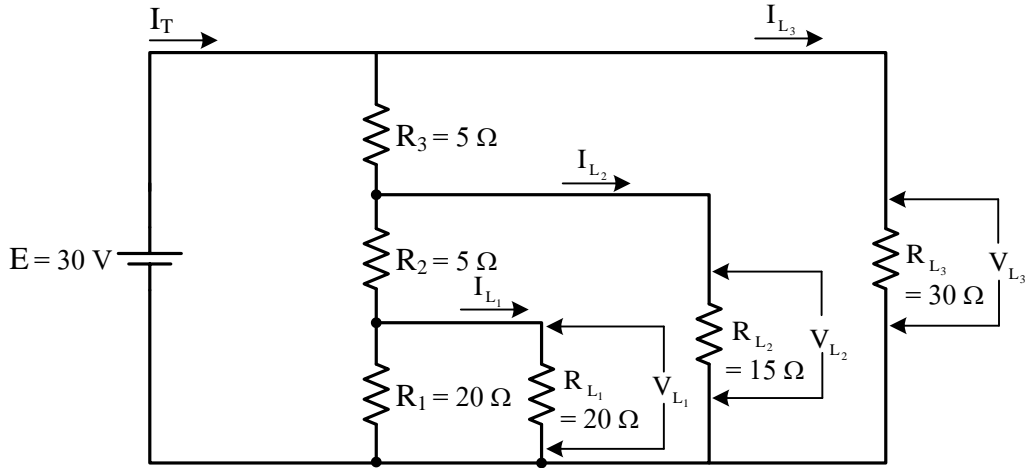
ก. 8 V	ข. 6 V
ค. 4 V	ง. 2 V
9. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_1 มีค่าเท่าใด

ก. 1.5 A	ข. 1 A
ค. 0.75 A	ง. 0.5 A
10. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_4 มีค่าเท่าใด

ก. 1.5 A	ข. 1 A
ค. 0.75 A	ง. 0.5 A
11. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_6 มีค่าเท่าใด

ก. 1.5 A	ข. 1 A
ค. 0.5 A	ง. 0.33 A

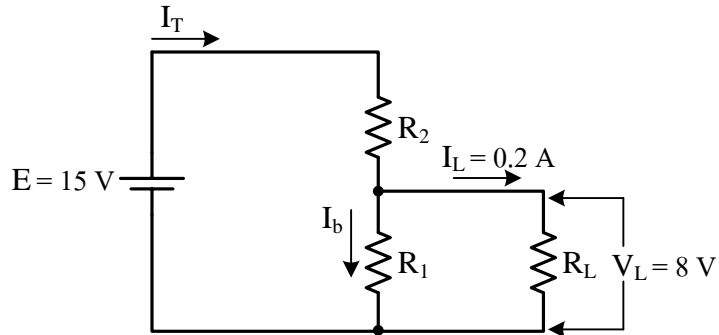
จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ก-8.4 ใช้ตอบคำถามข้อ 12-16



รูปที่ ก-8.4 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 12-16

- 12. แรงดันไฟฟ้า V_{L_1} มีค่าเท่าใด
 - ก. 18 V
 - ข. 12 V
 - ค. 8 V
 - ง. 4 V
- 13. แรงดันไฟฟ้า V_{L_2} มีค่าเท่าใด
 - ก. 18 V
 - ข. 12 V
 - ค. 8 V
 - ง. 4 V
- 14. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_{L_1} มีค่าเท่าใด
 - ก. 1.2 A
 - ข. 0.9 A
 - ค. 0.6 A
 - ง. 0.3 A
- 15. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_{L_2} มีค่าเท่าใด
 - ก. 1.2 A
 - ข. 0.9 A
 - ค. 0.6 A
 - ง. 0.3 A
- 16. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_{L_3} มีค่าเท่าใด
 - ก. 1.5 A
 - ข. 1 A
 - ค. 0.75 A
 - ง. 0.25 A

จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ก-8.5 ใช้ตอบคำถามข้อ 17-18



กำหนดให้ $I_b = 10\%$ ของ I_L

รูปที่ ก-8.5 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 17-18

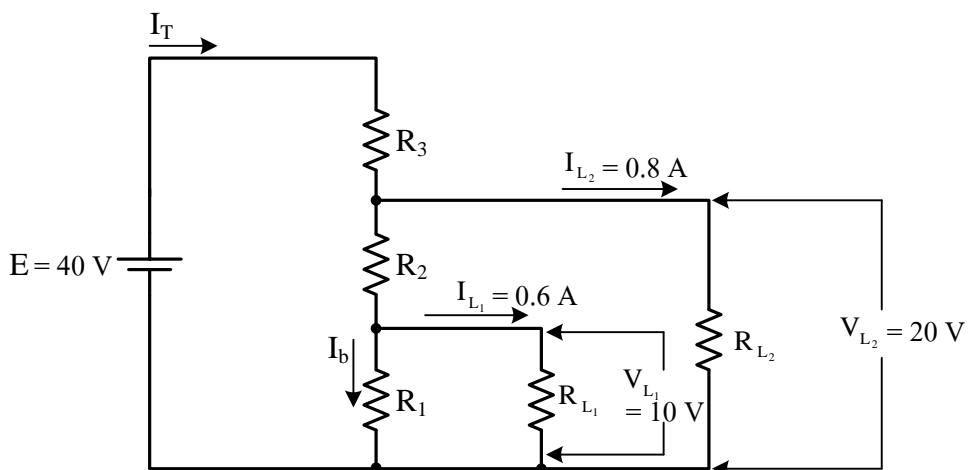
17. ตัวต้านทาน R_1 มีค่าเท่าใด

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. 500 Ω | ข. 400 Ω |
| ค. 300 Ω | ง. 200 Ω |

18. ตัวต้านทาน R_2 มีค่าเท่าใด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 31.82 Ω | ข. 28.62 Ω |
| ค. 25.82 Ω | ง. 22.62 Ω |

จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ก-8.6 ใช้ตอบคำถามข้อ 19-20



กำหนดให้ $I_b = 10\%$ ของ I_{L_1}

รูปที่ ก-8.6 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 19-20

19. ตัวต้านทาน R_1 มีค่าเท่าใด

ก. 96.73 Ω

ข. 82.64 Ω

ค. 71.43 Ω

ง. 31.12 Ω

20. ตัวต้านทาน R_2 มีค่าเท่าใด

ก. 24.84 Ω

ข. 21.36 Ω

ค. 16.67 Ω

ง. 13.51 Ω

หน่วยที่ 8

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้

- 8.1 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า
- 8.2 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด
- 8.3 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด
- 8.4 การออกแบบวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ และเข้าใจลักษณะของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า การคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน และการออกแบบวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าได้
2. บอกความหมายของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดได้
3. เขียนสูตรแบ่งแรงดันไฟฟ้าของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดได้
4. คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดได้
5. บอกความหมายของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดได้
6. คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดได้
7. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดได้
8. ออกแบบวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าได้

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

บทนำ

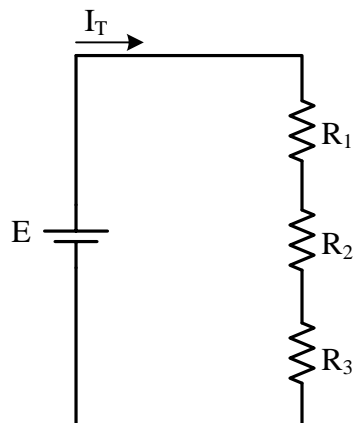
วงจรไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีตัวต้านทานที่ต่ออนุกรมกัน ตัวต้านทานที่ต่ออนุกรมกันจะแบ่งแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า โดยแรงดันไฟฟ้าจะตกคร่อมตัวต้านทานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่าความต้านทาน ส่วนตัวต้านทานที่ต่อขนานกันจะมีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเท่ากัน การศึกษาวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าจะได้สูตรที่ช่วยให้การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น

8.1 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า หมายถึง วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม หากวงจรไฟฟ้าอื่นต้องการใช้แรงดัน สามารถนำมาต่อขนานกับตัวต้านทานที่มีแรงดันตามที่ต้องการ วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบ่งได้ 2 แบบ คือ วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด และวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด

8.2 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด คือ วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวรวมกันจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย และตัวต้านทานที่มีค่ามากที่สุดจะมีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมมากที่สุดด้วย



รูปที่ 8.1 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด

จากวงจรในรูปที่ 8.1 หาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานได้ดังนี้

หาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน R_1 จะได้

$$V_{R_1} = I_T R_1$$

แต่

$$I_T = \frac{E}{R_T}$$

ดังนั้น

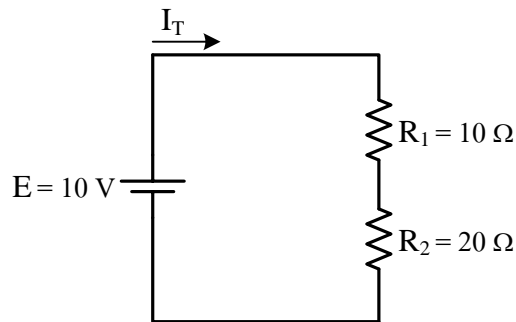
$$V_{R_1} = E \frac{R_1}{R_T} \quad (8-1)$$

$$V_{R_2} = E \frac{R_2}{R_T} \quad (8-2)$$

$$V_{R_3} = E \frac{R_3}{R_T} \quad (8-3)$$

หากในวงจรมีตัวต้านทานต่ออนุกรมมากกว่านี้ ให้ใช้หลักการเดียวกันในการหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน

ตัวอย่างที่ 8.1 จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8.2 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว



รูปที่ 8.2 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.1

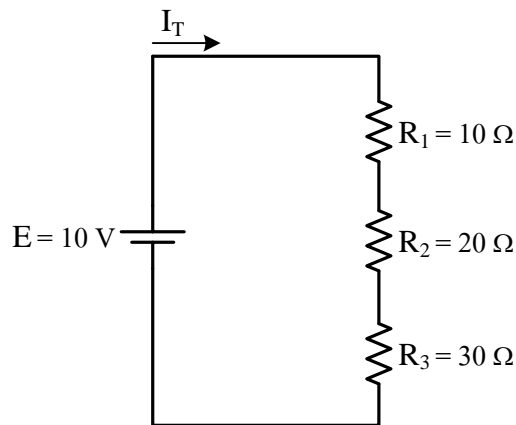
วิธีทำ

$$\begin{aligned} R_T &= R_1 + R_2 \\ &= 10 + 20 = 30 \Omega \\ V_{R_1} &= E \frac{R_1}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 10}{30} = 3.33 \text{ V} \end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned} V_{R_2} &= E \frac{R_2}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 20}{30} = 6.67 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

ตัวอย่างที่ 8.2 จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8.3 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว



รูปที่ 8.3 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.2

วิธีทำ

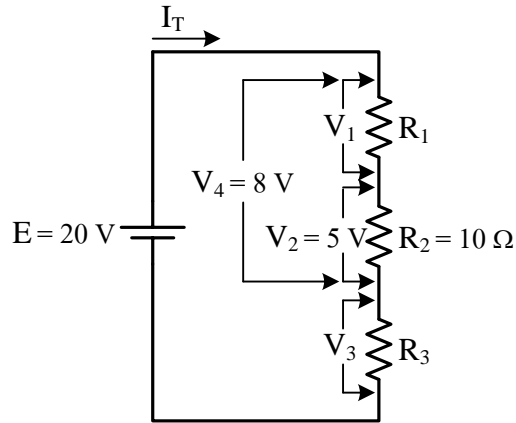
$$\begin{aligned} R_T &= R_1 + R_2 + R_3 \\ &= 10 + 20 + 30 = 60 \text{ } \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_1} &= E \frac{R_1}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 10}{60} = 1.67 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} V_{R_2} &= E \frac{R_2}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 20}{60} = 3.33 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} V_{R_3} &= E \frac{R_3}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 30}{60} = 5 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

ตัวอย่างที่ 8.3 จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8.4 จงหาความต้านทาน R_1 และ R_3



รูปที่ 8.4 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.3

วิธีทำ

เนื่องจากตัวต้านทานต่อกันแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้ารวมเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว ดังนั้น

$$\begin{aligned} I_T &= \frac{V_2}{R_2} \\ &= \frac{5}{10} = 0.5 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_T &= \frac{E}{I_T} \\ &= \frac{20}{0.5} = 40 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= V_4 - V_2 \\ &= 8 - 5 = 3 \text{ V} \end{aligned}$$

จาก

$$V_1 = E \frac{R_1}{R_T}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} R_1 &= R_T \frac{V_1}{E} \\ &= \frac{40 \times 3}{20} = 6 \Omega \end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned} V_3 &= E - V_4 \\ &= 20 - 8 = 12 \text{ V} \end{aligned}$$

จาก $V_3 = E \frac{R_3}{R_T}$

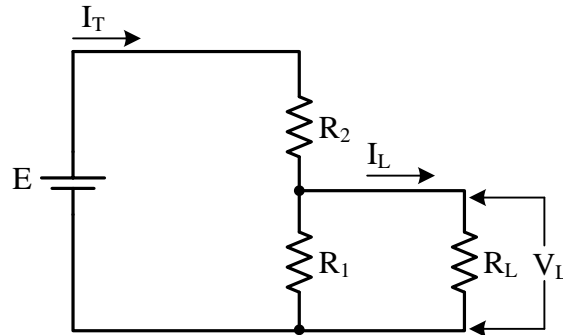
ดังนั้น $R_3 = R_T \frac{V_3}{E}$

$$= \frac{40 \times 12}{20} = 24 \Omega$$

ตอบ

8.3 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด คือ วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่มีการนำโหลดมาต่อขนานกับตัวต้านทานในวงจร โดยแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมโหลดจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานที่ได้ต่อโหลดขนานเข้าไป



รูปที่ 8.5 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด

การหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานทำได้ดังนี้

จากวงจรในรูปที่ 8.5 จะเห็นว่า R_1 ต่อขนานกับ R_L แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานทั้งสองจะมีค่าเท่ากัน ในการคำนวณจึงต้องรวมความต้านทานเข้าด้วยกัน จากนั้นจึงใช้หลักการคำนวณเช่นเดียวกับวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด

$$R_{T_1} = \frac{R_1 R_L}{R_1 + R_L}$$

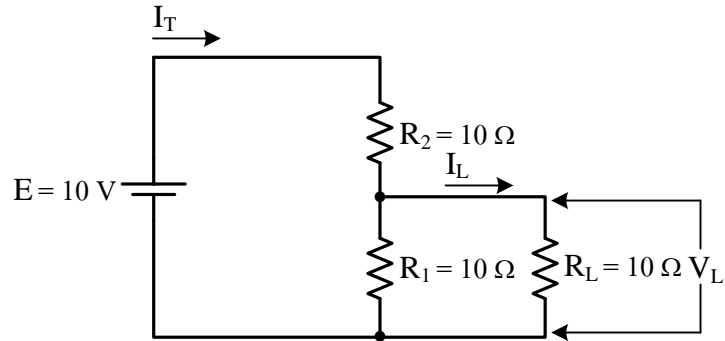
$$R_T = R_2 + R_{T_1}$$

$$V_{R_1} = V_L = E \frac{R_{T_1}}{R_T} \tag{8-4}$$

$$V_{R_2} = E \frac{R_2}{R_T} \tag{8-5}$$

หรือ $V_{R_2} = E - V_{R_1} \tag{8-6}$

ตัวอย่างที่ 8.4 จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8.6 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



รูปที่ 8.6 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.4

วิธีทำ

$$\begin{aligned} R_{T_1} &= \frac{R_1 R_L}{R_1 + R_L} \\ &= \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 5 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_T &= R_2 + R_{T_1} \\ &= 10 + 5 = 15 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_1} = V_L &= E \frac{R_{T_1}}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 5}{15} = 3.33 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} V_{R_2} &= E \frac{R_2}{R_T} \\ &= \frac{10 \times 10}{15} = 6.67 \text{ V} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

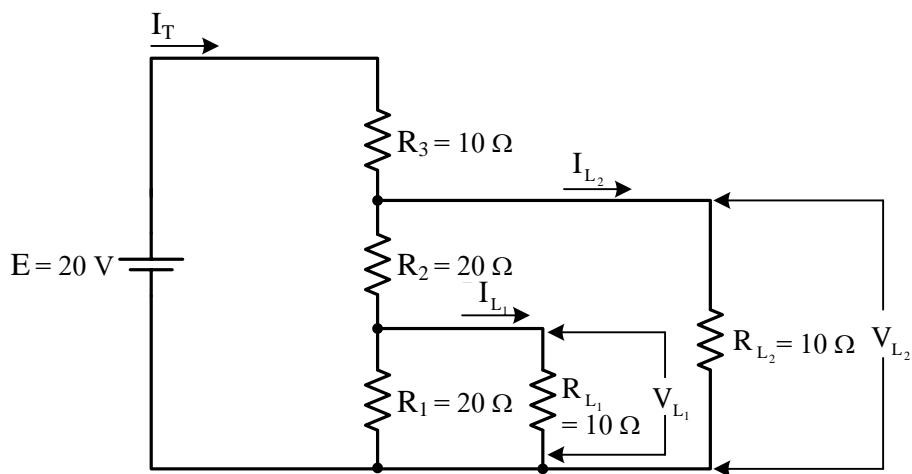
$$\begin{aligned} I_{R_1} &= \frac{V_{R_1}}{R_1} \\ &= \frac{3.33}{10} = 0.33 \text{ A} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} I_{R_2} &= \frac{V_{R_2}}{R_2} \\ &= \frac{6.67}{10} = 0.667 \text{ A} \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} I_L &= \frac{V_L}{R_L} \\ &= \frac{3.33}{10} = 0.33 \text{ A} \end{aligned}$$

ตอบ

ตัวอย่างที่ 8.5 จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8.7 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



รูปที่ 8.7 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดตามตัวอย่างที่ 7.5

วิธีทำ

$$\begin{aligned} R_{T_1} &= \frac{R_1 R_{L_1}}{R_1 + R_{L_1}} \\ &= \frac{20 \times 10}{20 + 10} = 6.67 \Omega \\ R_{T_2} &= R_{T_1} + R_2 \\ &= 6.67 + 20 = 26.67 \Omega \\ R_{T_3} &= \frac{R_{T_2} R_{L_2}}{R_{T_2} + R_{L_2}} \\ &= \frac{26.67 \times 10}{26.67 + 10} = 7.27 \Omega \\ R_T &= R_{T_3} + R_3 \\ &= 7.27 + 10 = 17.27 \Omega \end{aligned}$$

แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม R_3 และ R_{T_3} เป็นการแบ่งแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย จะได้

$$\begin{aligned} V_{R_3} &= E \frac{R_3}{R_T} \\ &= \frac{20 \times 10}{17.27} = 11.58 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{L_2} &= E \frac{R_{T_3}}{R_T} \\ &= \frac{20 \times 7.27}{17.27} = 8.42 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม R_2 และ R_{T_1} เป็นการแบ่งแรงดันไฟฟ้าจาก V_{L_2} จะได้

$$\begin{aligned} V_{R_2} &= V_{L_2} \frac{R_2}{R_{T_2}} \\ &= \frac{8.42 \times 20}{26.67} = 6.31 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_1} = V_{L_1} &= V_{L_2} \frac{R_{T_1}}{R_{T_2}} \\ &= \frac{8.42 \times 6.67}{26.67} = 2.11 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_1} &= \frac{V_{R_1}}{R_1} \\ &= \frac{2.11}{10} = 0.211 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

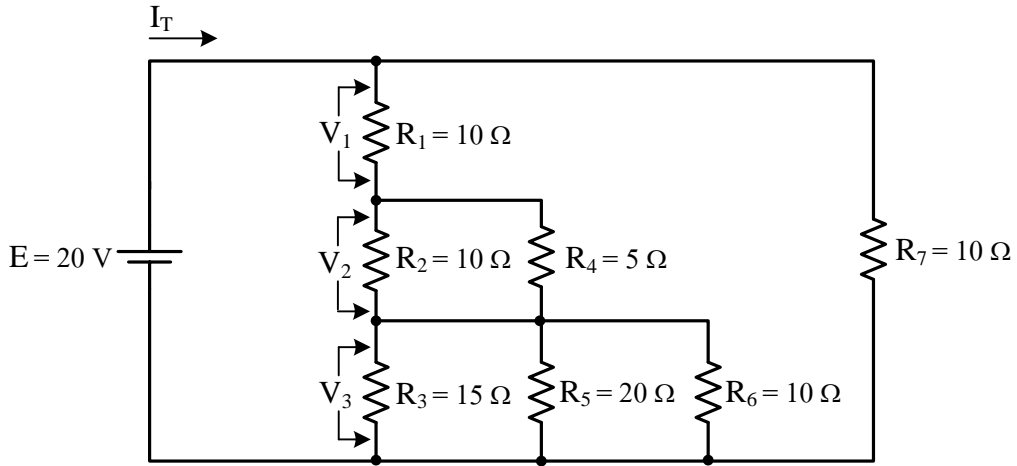
$$\begin{aligned} I_{R_2} &= \frac{V_{R_2}}{R_2} \\ &= \frac{6.31}{20} = 0.32 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_3} &= \frac{V_{R_3}}{R_3} \\ &= \frac{11.58}{10} = 1.158 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{L_1} &= \frac{V_{L_1}}{R_{L_1}} \\ &= \frac{2.11}{10} = 0.211 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{L_2} &= \frac{V_{L_2}}{R_{L_2}} \\ &= \frac{8.42}{10} = 0.842 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 8.6 จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8.8 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



รูปที่ 8.8 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.6

วิธีทำ

$$\begin{aligned} R_{T_1} &= \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} \\ &= \frac{10 \times 5}{10 + 5} = 3.33 \Omega \\ \frac{1}{R_{T_2}} &= \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} \\ &= \frac{1}{15} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} \\ &= \frac{4 + 3 + 6}{60} \\ &= \frac{13}{60} \\ R_{T_2} &= \frac{60}{13} = 4.62 \Omega \\ R_{T_3} &= R_1 + R_{T_1} + R_{T_2} \\ &= 10 + 3.33 + 4.62 = 17.95 \Omega \end{aligned}$$

แรงดันไฟฟ้า V_1 , V_2 และ V_3 เป็นการแบ่งแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย จะได้

$$V_1 = E \frac{R_1}{R_{T_3}}$$

$$= \frac{20 \times 10}{17.95} = 11.14 \text{ V} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= E \frac{R_{T_1}}{R_T} \\ &= \frac{20 \times 3.33}{17.95} = 3.71 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= E - V_1 - V_2 \\ &= 20 - 11.14 - 3.71 = 5.15 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$V_{R_7} = E = 20 \text{ V} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} I_{R_1} &= \frac{V_1}{R_1} \\ &= \frac{11.14}{10} = 1.114 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_2} &= \frac{V_2}{R_2} \\ &= \frac{3.71}{10} = 0.371 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_3} &= \frac{V_3}{R_3} \\ &= \frac{5.15}{15} = 0.34 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

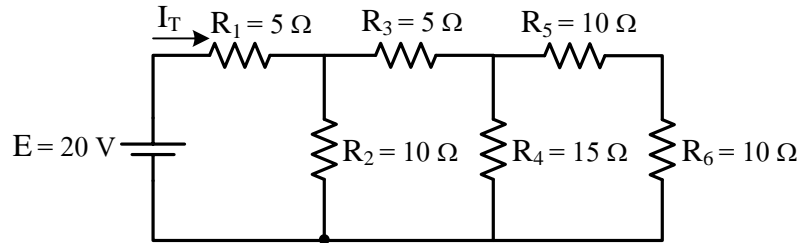
$$\begin{aligned} I_{R_4} &= \frac{V_2}{R_4} \\ &= \frac{3.71}{5} = 0.742 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_5} &= \frac{V_3}{R_5} \\ &= \frac{5.15}{20} = 0.26 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_6} &= \frac{V_3}{R_6} \\ &= \frac{5.15}{10} = 0.515 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_7} &= \frac{E}{R_7} \\ &= \frac{20}{10} = 2 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 8.7 จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ 8.9 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



รูปที่ 8.9 วงจรไฟฟ้าตามตัวอย่างที่ 7.7

วิธีทำ

$$\begin{aligned} R_{T_1} &= R_5 + R_6 \\ &= 10 + 10 = 20 \Omega \\ R_{T_2} &= \frac{R_{T_1} R_4}{R_{T_1} + R_4} \\ &= \frac{20 \times 15}{20 + 15} = 8.57 \Omega \\ R_{T_3} &= R_{T_2} + R_3 \\ &= 8.57 + 5 = 13.57 \Omega \\ R_{T_4} &= \frac{R_{T_3} R_2}{R_{T_3} + R_2} \\ &= \frac{13.57 \times 10}{13.57 + 10} = 5.76 \Omega \\ R_T &= R_{T_4} + R_1 \\ &= 5.76 + 5 = 10.76 \Omega \\ V_{R_1} &= \frac{E R_1}{R_T} \\ &= \frac{20 \times 5}{10.76} = 9.29 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \\ V_{R_2} &= E - V_{R_1} \\ &= 20 - 9.29 = 10.71 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \\ V_{R_3} &= \frac{V_{R_2} R_3}{R_{T_3}} \end{aligned}$$

$$= \frac{10.71 \times 5}{13.57} = 3.95 \text{ V} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} V_{R_4} &= V_{R_2} - V_{R_3} \\ &= 10.71 - 3.95 = 6.76 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_5} &= \frac{V_{R_4} R_5}{R_{T_1}} \\ &= \frac{6.76 \times 10}{20} = 3.38 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_6} &= V_{R_4} - V_{R_5} \\ &= 6.76 - 3.38 = 3.38 \text{ V} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_1} &= \frac{V_{R_1}}{R_1} \\ &= \frac{9.29}{5} = 1.86 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_2} &= \frac{V_{R_2}}{R_2} \\ &= \frac{10.71}{10} = 1.071 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_3} &= \frac{V_{R_3}}{R_3} \\ &= \frac{3.95}{5} = 0.79 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_4} &= \frac{V_{R_4}}{R_4} \\ &= \frac{6.76}{15} = 0.45 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{R_5} &= \frac{V_{R_5}}{R_5} \\ &= \frac{3.38}{10} = 0.338 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

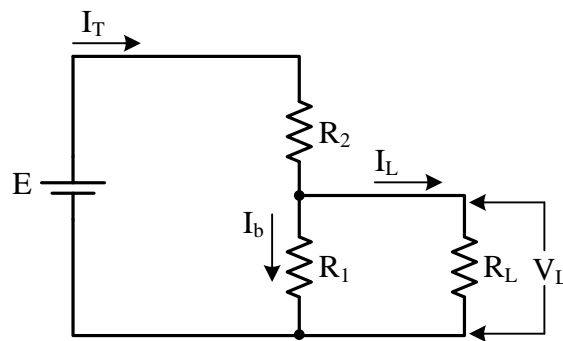
$$\begin{aligned} I_{R_6} &= \frac{V_{R_6}}{R_6} \\ &= \frac{3.38}{10} = 0.338 \text{ A} \quad \text{ตอบ} \end{aligned}$$

เนื่องจาก R_5 และ R_6 อนุกรมกัน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_5 และ R_6 จึงมีค่าเท่ากัน

8.4 การออกแบบวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

ในวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานจะเป็นการแบ่งแรงดันไฟฟ้าไปตกคร่อมที่ตัวต้านทานแต่ละตัวที่ต่ออนุกรมกัน โดยตัวต้านทานที่มีค่ามากแรงดันไฟฟ้าจะตกคร่อมมาก หากตัวต้านทานมีค่าเท่ากัน แรงดันไฟฟ้าจะตกคร่อมเท่ากันด้วย แต่เมื่อต่อโหลดขนานเข้ากับตัวต้านทานตัวใดตัวหนึ่ง แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานตัวนั้นจะลดลง ทำให้โหลดได้รับแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมไม่เท่าที่ต้องการ โหลดจึงทำงานได้ไม่เต็มที่ อีกทั้งโหลดยังไปดึงกระแสไฟฟ้าอีกด้วย

ในการออกแบบวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า ต้องกำหนดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่โหลดก่อน จากนั้นจึงกำหนดกระแสเบสลิคเคอร์ (Bleeder Current : I_b) หรือกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานที่ขนานกับโหลด โดยมีค่าประมาณ 10-20% ของกระแสไฟฟ้ารวมของโหลดทั้งหมด



รูปที่ 8.10 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด

จากวงจรในรูปที่ 8.10 มีวิธีการออกแบบดังนี้

กำหนดกระแสเบสลิคเคอร์ (I_b) เท่ากับ 10-20% ของกระแสไฟฟ้าของโหลด จะได้

$$I_b = 10 - 20\% \text{ ของ } I_L \quad (7-7)$$

หากระแสไฟฟ้ารวม จะได้

$$I_T = I_b + I_L \quad (7-8)$$

เนื่องจาก R_L ขนานกับ R_1 ดังนั้นแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมจึงเท่ากัน

$$V_{R_1} = V_L \quad (7-9)$$

หาแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_2 จะได้

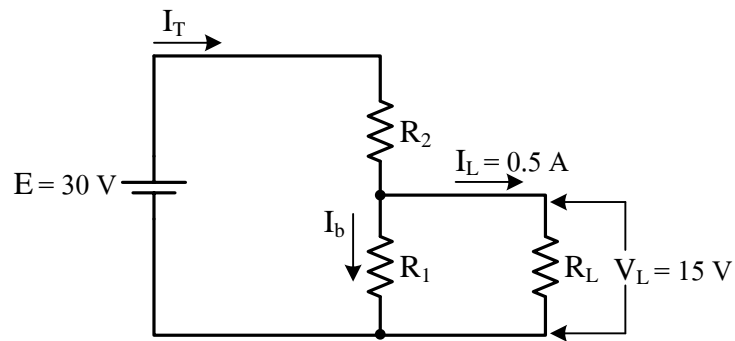
$$V_{R_2} = E - V_L \quad (7-10)$$

หาค่า R_1 และ R_2

$$R_1 = \frac{V_L}{I_b} \quad (7-11)$$

$$R_2 = \frac{V_{R_2}}{I_T} \quad (7-12)$$

ตัวอย่างที่ 8.8 จากวงจรในรูปที่ 8.11 กำหนดให้โหลดต้องการแรงดันไฟฟ้า 15 V และกระแสไฟฟ้า 0.5 A จงออกแบบวงจรโดยคำนวณหาค่า R_1 และ R_2



รูปที่ 8.11 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.8

วิธีทำ

กำหนดกระแสเบสลิคเตอร์ (I_b) เท่ากับ 12% ของกระแสไฟฟ้าของโหลด

$$\begin{aligned} I_b &= 12\% \text{ ของ } I_L \\ &= \frac{12 \times 0.5}{100} = 0.06 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_T &= I_b + I_L \\ &= 0.06 + 0.5 = 0.56 \text{ A} \end{aligned}$$

เนื่องจาก R_L ขนานกับ R_1 ดังนั้นแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมจึงเท่ากัน

$$V_{R_1} = V_L = 15 \text{ V}$$

หาแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม R_2 จะได้

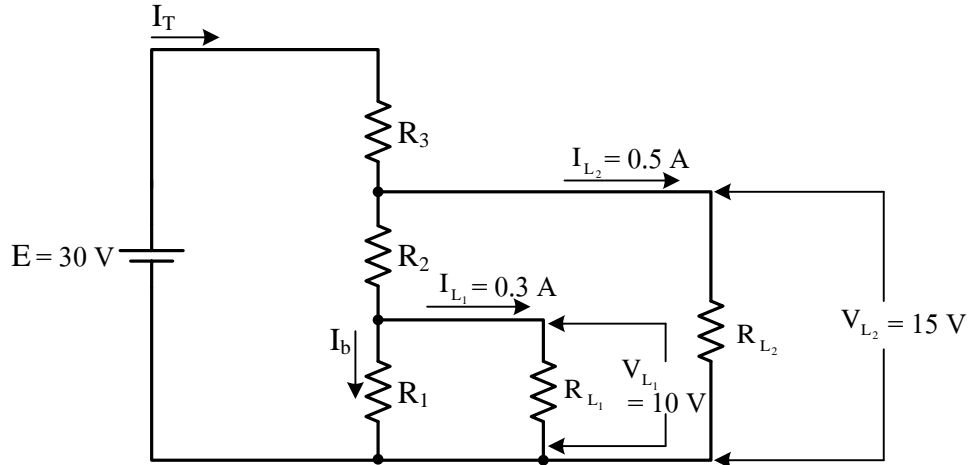
$$\begin{aligned} V_{R_2} &= E - V_L \\ &= 30 - 15 = 15 \text{ V} \end{aligned}$$

หาค่า R_1 และ R_2

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{V_L}{I_b} \\ &= \frac{15}{0.06} = 250 \text{ } \Omega \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{V_{R_2}}{I_T} \\ &= \frac{15}{0.56} = 26.79 \text{ } \Omega \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

ตัวอย่างที่ 8.9 จากวงจรในรูปที่ 8.12 กำหนดให้โหลด R_{L_1} ต้องการแรงดันไฟฟ้า 10 V กระแสไฟฟ้า 0.3 A และ R_{L_2} ต้องการแรงดันไฟฟ้า 15 V กระแสไฟฟ้า 0.5 A จงออกแบบวงจร โดยคำนวณหาค่า R_1 , R_2 และ R_3



รูปที่ 8.12 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลดตามตัวอย่างที่ 8.9

วิธีทำ

หากระแสไฟฟ้ารวมของโหลดทั้งหมด

$$\begin{aligned} I_{L_T} &= I_{L_1} + I_{L_2} \\ &= 0.3 + 0.5 = 0.8 \text{ A} \end{aligned}$$

กำหนดกระแสเบสดีเตอร์ (I_b) เท่ากับ 10% ของกระแสไฟฟ้ารวมของโหลด

$$\begin{aligned} I_b &= 10\% \text{ ของ } I_{L_T} \\ &= \frac{10 \times 0.8}{100} = 0.08 \text{ A} \end{aligned}$$

กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_2 เป็นผลรวมของกระแส I_b และ I_{L_1}

$$\begin{aligned} I_{R_2} &= I_b + I_{L_1} \\ &= 0.08 + 0.3 = 0.38 \text{ A} \end{aligned}$$

กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_3 เป็นผลรวมของกระแส I_{R_2} และ I_{L_2} ซึ่งก็คือกระแส I_T ของวงจรนั่นเอง

$$\begin{aligned} I_{R_3} &= I_{R_2} + I_{L_2} \\ &= 0.38 + 0.5 = 0.88 \text{ A} \end{aligned}$$

เนื่องจาก R_1 ขนานกับ R_{L_1} แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมจึงมีค่าเท่ากัน

$$V_{R_1} = V_{L_1} = 10 \text{ V}$$

แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม R_2 เป็นการแบ่งแรงดันไฟฟ้าจาก V_{L_2}

$$\begin{aligned} V_{R_2} &= V_{L_2} - V_{L_1} \\ &= 15 - 10 = 5 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{R_3} &= E - V_{L_2} \\ &= 30 - 15 = 15 \text{ V} \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{V_{L_1}}{I_b} \\ &= \frac{10}{0.08} = 125 \text{ } \Omega \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{V_{R_2}}{I_{R_2}} \\ &= \frac{5}{0.38} = 13.16 \text{ } \Omega \end{aligned} \quad \text{ตอบ}$$

$$R_3 = \frac{V_{R_3}}{I_{R_3}}$$

$$= \frac{15}{0.88} = 17.05 \Omega \quad \text{ตอบ}$$

สรุป

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้ามี 2 แบบ คือวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด และวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด โดยวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดก็คือวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่าความต้านทาน หากตัวต้านทานมีค่ามาก แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวมันจะมากด้วย แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานหาได้จาก $V_{R_n} = ER_n/R_T$ ในส่วนของวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานที่ขนานกับโหลดจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมที่โหลดด้วย การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวหรือที่ตกคร่อมโหลด ใช้หลักการเดียวกันกับวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด แต่ต้องพิจารณาวงจรทีละส่วน ในการออกแบบวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด ต้องกำหนดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่โหลดก่อน จากนั้นจึงกำหนดกระแสเบสลิคเตอร์ หรือกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานที่ขนานกับโหลด โดยมีค่าประมาณ 10-20% ของกระแสรวมของโหลดทั้งหมด แล้วจึงคำนวณหาค่าความต้านทานของตัวต้านทานแต่ละตัว

บรรณานุกรม

บรรจง จันทมาศ. **ทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรง**. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ :

บริษัท ส.เอเชียเพรส จำกัด, 2543.

มงคล ทองสงคราม. **ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า 1**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :

ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ พรินต์ติ้ง, 2540.

ไมตรี วรวิจิตรรชากุล. **ทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเล่ม 1 (ฉบับปรับปรุงใหม่)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ฉะเชิงเทรา :

ศูนย์การพิมพ์พลชัย, 2538.

สุชน แก่นต้น. **ปฏิบัติวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, มปป.

อดุลย์ กัลยาแก้วและคณะ. **วงจรไฟฟ้า 1 (วงจรไฟฟ้ากระแสตรง)**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ,

2546.

Thomas L. Floyd. **Principles of Electric Circuits Conventional Current** .Seventh Edition.

New Jersey : Prentice-Hall, 2003.

Tony R. Kuphaldt. **Lessons In Electric Circuits, Volume I-DC**. [online]. Available from :

<http://www.openbookproject.net//electricCircuits/DC/DC.pdf> (10 Mar 2009).

แบบฝึกหัด

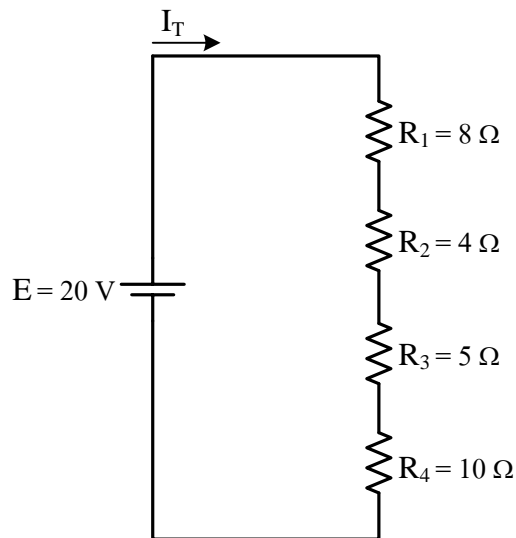
หน่วยที่ 8 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

ตอนที่ 1 จงเติมคำในช่องว่างหรือให้ความหมายของคำต่อไปนี้

1. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า หมายถึง.....
.....
2. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด คือ.....
.....
3. ในวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด ตัวต้านทานที่มีค่าน้อย แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมจะมีค่า.....
4. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด คือ.....
.....
5. แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานที่ต่อขนานกับโหลด และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมโหลดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
.....
.....

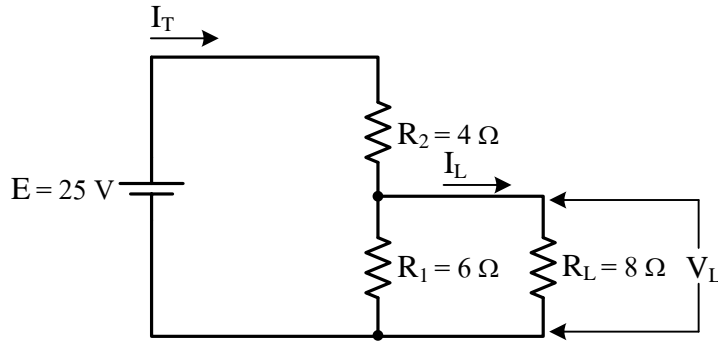
ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำ

1. จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ 8-8.1 จงคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว



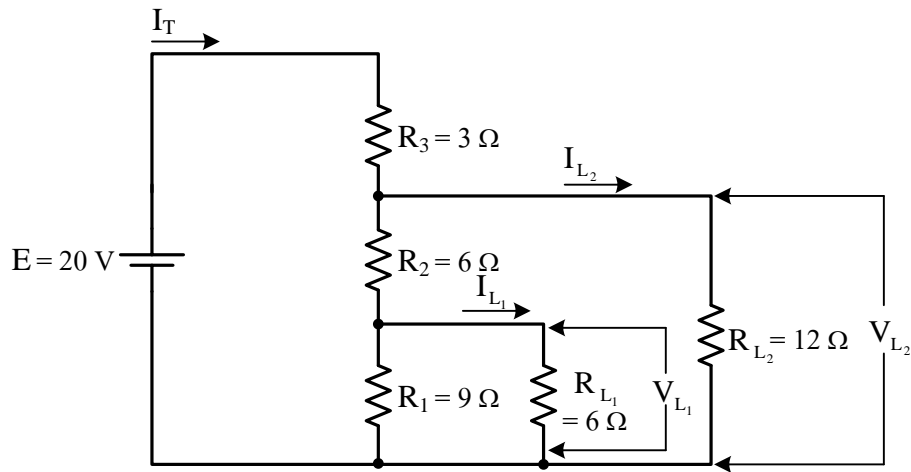
รูปที่ 8-8.1 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 1

2. จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.2 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



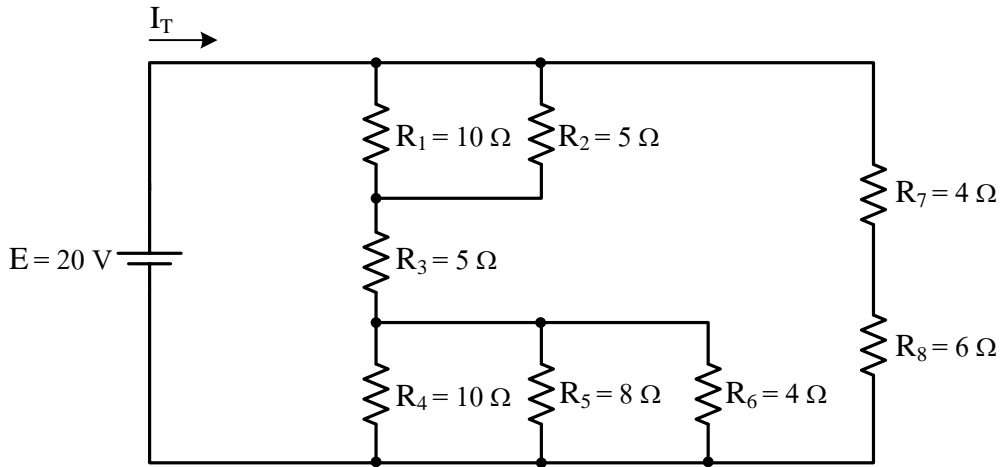
รูปที่ ๘-8.2 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 2

3. จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.3 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



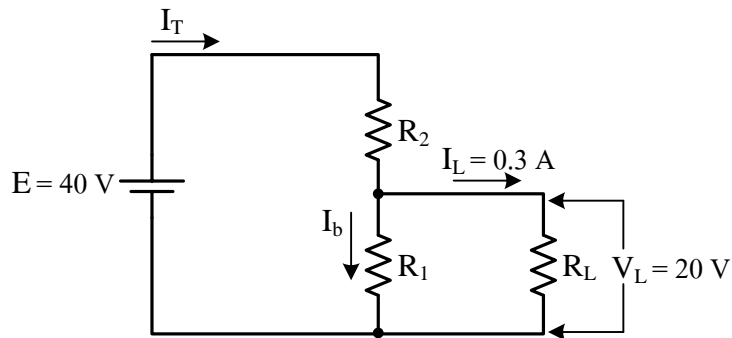
รูปที่ ๘-8.3 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 3

4. จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.4 จงหาแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว



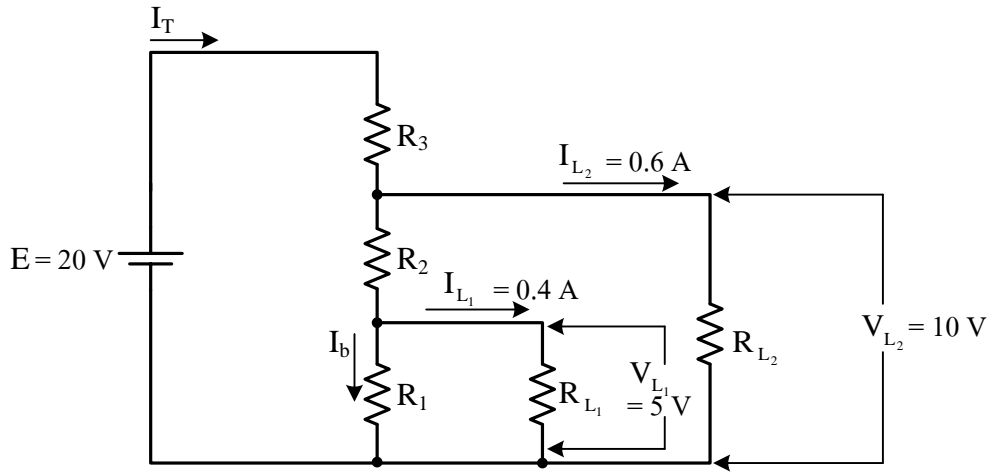
รูปที่ ๘-8.4 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 4

5. จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.5 กำหนดให้โหลดต้องการแรงดันไฟฟ้า 20 V และกระแสไฟฟ้า 0.3 A จงออกแบบวงจรโดยคำนวณหาค่า R_1 และ R_2 (กำหนดกระแสเบสลิคเตอร์ (I_b) เท่ากับ 10% ของกระแสไฟฟ้าของโหลด)



รูปที่ ๘-8.5 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 5

6. จากวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.6 กำหนดให้โหลด R_{L1} ต้องการแรงดันไฟฟ้า 5 V กระแสไฟฟ้า 0.4 A และ R_{L2} ต้องการแรงดันไฟฟ้า 10 V กระแสไฟฟ้า 0.6 A จงออกแบบวงจร โดยคำนวณหาค่า R_1 , R_2 และ R_3 (กำหนดกระแสเบสลิคเตอร์ (I_b) เท่ากับ 10% ของกระแสไฟฟ้าของโหลด)

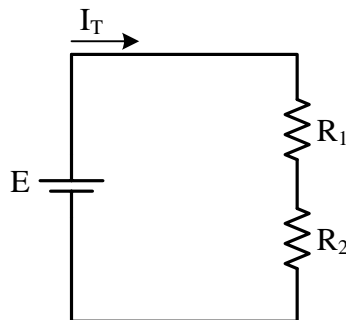


รูปที่ ๘-8.6 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 6

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 8 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 14 ข้อ
 2. ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
 3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที

1. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าคืออะไร
 - ก. วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - ข. วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - ค. วงจรที่มีการแบ่งแรงดันไฟฟ้า ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบผสม
 - ง. ข้อ ก และ ข ถูก
2. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลดคือข้อใด
 - ก. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
 - ข. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน
 - ค. วงจรไฟฟ้าที่มีโหลด ต่อร่วมกันในระหว่างจุดสองจุด
 - ง. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่มีการนำโหลดมาต่อขนานกับตัวต้านทานในวงจร
3. จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ 8-8.1 แรงดันไฟฟ้า V_{R_1} คือข้อใด



รูปที่ 8-8.1 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 3

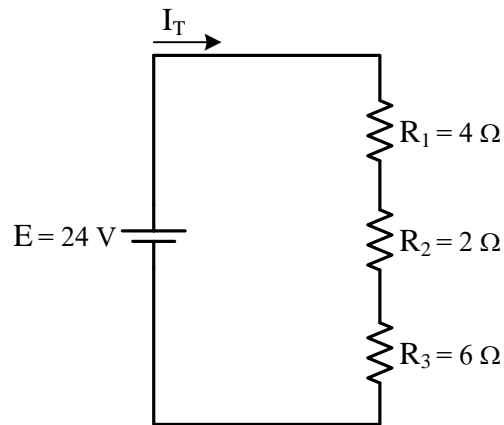
ก. $V_{R_1} = E \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

ข. $V_{R_1} = E \frac{R_2}{R_1 + R_2}$

ก. $V_{R_1} = E \frac{R_1 + R_2}{R_1}$

ง. $V_{R_1} = E \frac{R_1 + R_2}{R_2}$

จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.2 ใช้ตอบคำถามข้อ 4-5



รูปที่ ๘-8.2 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 4-5

4. แรงดันไฟฟ้า V_{R_1} มีค่าเท่าใด

ก. 4 V

ข. 8 V

ค. 10 V

ง. 12 V

5. แรงดันไฟฟ้า V_{R_3} มีค่าเท่าใด

ก. 4 V

ข. 8 V

ค. 10 V

ง. 12 V

6. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหนดคือข้อใด

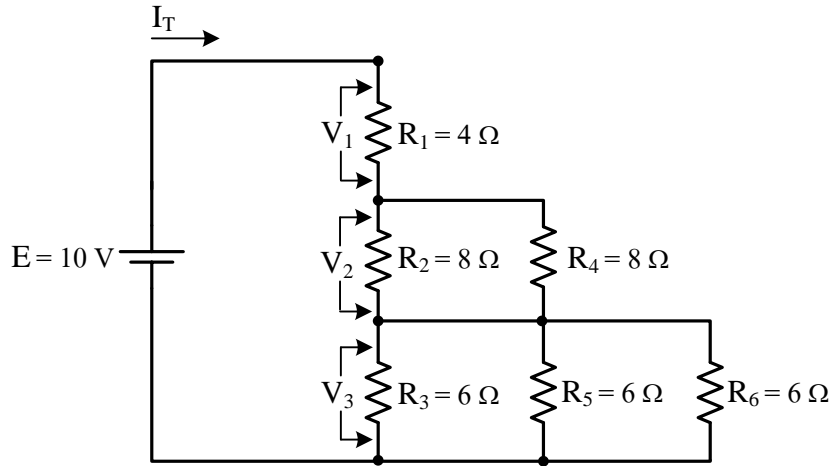
ก. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

ข. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

ค. วงจรไฟฟ้าที่มีโหนด ต่อร่วมกันในระหว่างจุดสองจุด

ง. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมที่มีการนำโหนดมาต่อขนานกับตัวต้านทานในวงจร

จาวงจรไฟฟ้าในรูปที่ 8-3 ใช้ตอบคำถามข้อ 7-11



รูปที่ 8-3 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 7-11

7. แรงดันไฟฟ้า V_1 มีค่าเท่าใด

ก. 2 V	ข. 4 V
ค. 6 V	ง. 8 V

8. แรงดันไฟฟ้า V_3 มีค่าเท่าใด

ก. 2 V	ข. 4 V
ค. 6 V	ง. 8 V

9. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_1 มีค่าเท่าใด

ก. 0.5 A	ข. 0.75 A
ค. 1 A	ง. 1.5 A

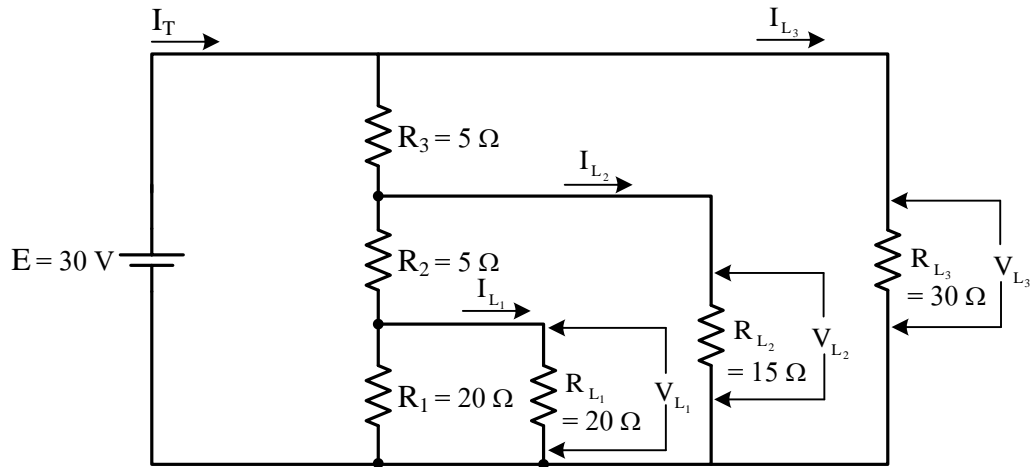
10. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_4 มีค่าเท่าใด

ก. 0.5 A	ข. 0.75 A
ค. 1 A	ง. 1.5 A

11. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_6 มีค่าเท่าใด

ก. 0.33 A	ข. 0.5 A
ค. 1 A	ง. 1.5 A

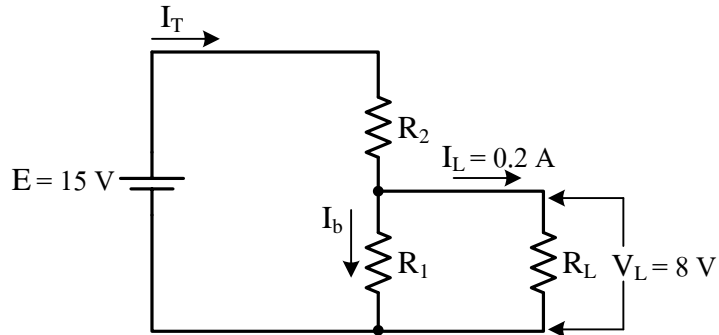
จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ 8-4.4 ใช้ตอบคำถามข้อ 7-11



รูปที่ 8-4.4 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 12-16

12. แรงดันไฟฟ้า V_{L_1} มีค่าเท่าใด
- | | |
|---------|---------|
| ก. 4 V | ข. 8 V |
| ค. 12 V | ง. 18 V |
13. แรงดันไฟฟ้า V_{L_2} มีค่าเท่าใด
- | | |
|---------|---------|
| ก. 4 V | ข. 8 V |
| ค. 12 V | ง. 18 V |
14. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_{L_1} มีค่าเท่าใด
- | | |
|----------|----------|
| ก. 0.3 A | ข. 0.6 A |
| ค. 0.9 A | ง. 1.2 A |
15. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_{L_2} มีค่าเท่าใด
- | | |
|----------|----------|
| ก. 0.3 A | ข. 0.6 A |
| ค. 0.9 A | ง. 1.2 A |
16. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_{L_3} มีค่าเท่าใด
- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 0.25 A | ข. 0.75 A |
| ค. 1 A | ง. 1.5 A |

จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-8.5 ใช้ตอบคำถามข้อ 17-18

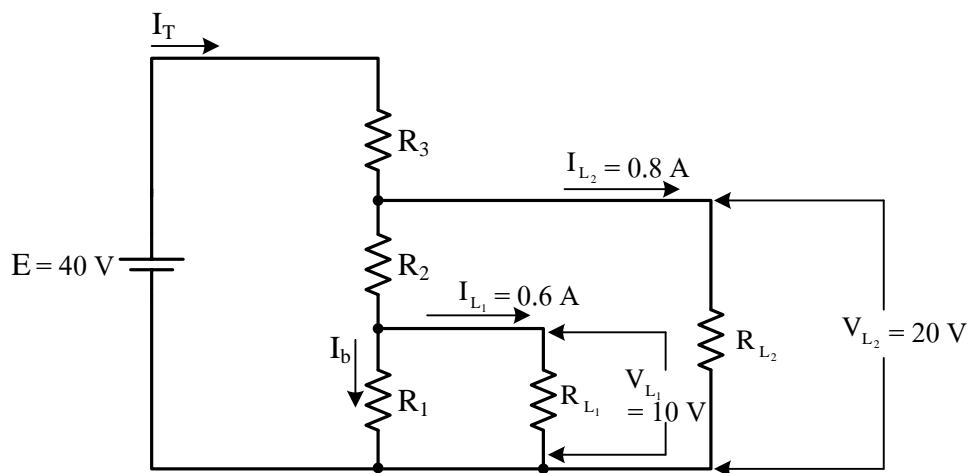


กำหนดให้ $I_b = 10\%$ ของ I_L

รูปที่ ๘-8.5 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 17-18

17. ตัวต้านทาน R_1 มีค่าเท่าใด
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. 200 Ω | ข. 300 Ω |
| ค. 400 Ω | ง. 500 Ω |
18. ตัวต้านทาน R_2 มีค่าเท่าใด
- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 22.62 Ω | ข. 25.82 Ω |
| ค. 28.62 Ω | ง. 31.82 Ω |

จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-7.6 ใช้ตอบคำถามข้อ 19-20



กำหนดให้ $I_b = 10\%$ ของ I_{L_T}

รูปที่ ๘-8.6 สำหรับตอบคำถามข้อที่ 19-20

19. ตัวต้านทาน R_1 มีค่าเท่าใด

ก. 31.12 Ω

ข. 71.43 Ω

ค. 82.64 Ω

ง. 96.73 Ω

20. ตัวต้านทาน R_2 มีค่าเท่าใด

ก. 13.51 Ω

ข. 16.67 Ω

ค. 21.36 Ω

ง. 24.84 Ω