
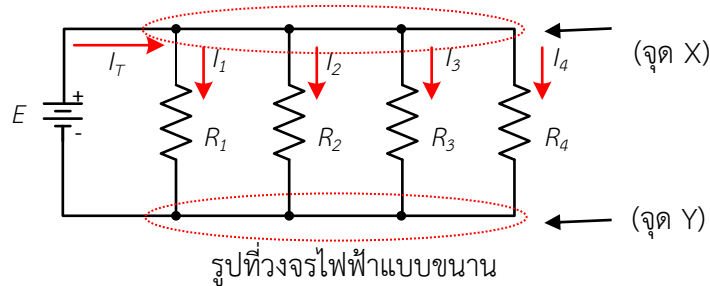


|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบฝึกหัด</b>                    |                 |
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |

**ตอนที่ 1** จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1. การต่อตัวต้านทานแบบขนานมีลักษณะอย่างไร

วงจรไฟฟ้าแบบขนานเป็นวงจรที่มีโหนดตั้งแต่สองตัวขึ้นไป ต่อร่วมกันในระหว่างจุดสองจุด โดยให้ปลายด้านหนึ่งของโหนดทุกตัวต่อร่วมกันที่จุด ๆ หนึ่ง (จุด X) และให้ปลายอีกด้านหนึ่งของโหนดทุกตัวต่อร่วมกันที่อีกจุดหนึ่ง (จุด Y) และต่อขนานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า



2. ลักษณะสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน มีดังนี้

- 1) แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมที่ความต้านทานทุกตัวจะมีค่าเท่ากันและเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า
- 2) กระแสที่ไหลในแต่ละสาขาย่อยของวงจรเมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับกระแสที่ไหลผ่านวงจรทั้งหมดหรือกระแสรวมของวงจร
- 3) ค่าความต้านทานรวมภายในวงจรหาได้โดยเศษหนึ่งส่วนความต้านทานรวมมีค่าเท่ากับเศษหนึ่งส่วนของความต้านทานแต่ละตัวรวมกัน ซึ่งจะมีค่าน้อยกว่าความต้านทานที่มีค่าน้อยที่สุด
- 4) กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ตัวต้านทานในแต่ละสาขาในวงจรเมื่อนำมารวมกันก็จะมีค่าเท่ากับกำลังไฟฟ้าทั้งหมดของวงจร

**ตอนที่ 2** จงแสดงวิธีทำ

1. จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-4.1 จงคำนวณหาค่า

- ก. กระแสไฟฟ้า  $I_1, I_2, I_3, I_4$  และ  $I_T$
- ข. ความต้านทานรวม ( $R_T$ )
- ค. กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทานแต่ละตัวและกำลังไฟฟารวม ( $P_1, P_2, P_3, P_4, P_T$ )
- ง. แรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน  $R_1$



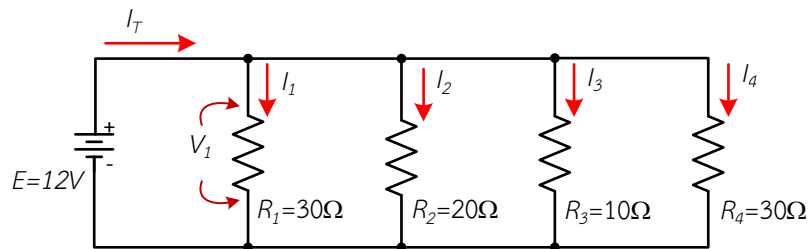
### ใบเฉลยแบบฝึกหัด

รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

สัปดาห์ที่ 6

หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

จำนวน 4 ชั่วโมง



รูปที่ ๘-4.1 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 1

#### วิธีทำ

ก. กระแสไฟฟ้า  $I_1, I_2, I_3$  และ  $I_T$

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{E}{R_1} \\ &= \frac{12V}{30\Omega} \\ &= 0.4A \end{aligned}$$


$\therefore$  กระแสไฟฟ้า  $I_1 = 0.4$  แอมแปร์

$$\begin{aligned} I_2 &= \frac{E}{R_2} \\ &= \frac{12V}{20\Omega} \\ &= 0.6A \end{aligned}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้า  $I_2 = 0.6$  แอมแปร์

$$\begin{aligned} I_3 &= \frac{E}{R_3} \\ &= \frac{12V}{10\Omega} \\ &= 1.2A \end{aligned}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้า  $I_3 = 1.2$  แอมแปร์

|    | ใบเฉลยแบบฝึกหัด                           |                 |
|---|---|-----------------|
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| $I_4 = \frac{E}{R_4}$ $= \frac{12V}{30\Omega}$ $= 0.4A$ <p>∴ กระแสไฟฟ้า <math>I_4 = 0.4</math> แอมแปร์</p> $I_T = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$ $= 0.4A + 0.6A + 1.2A + 0.4A$ $= 2.6A$ <p>∴ กระแสไฟฟ้า <math>I_T = 2.6</math> แอมแปร์</p> <p>ข. ความต้านทานรวม (<math>R_T</math>)</p> $R_T = \frac{E}{I_T}$ $= \frac{12V}{2.6A}$ $= 4.62\Omega$ <p>∴ ความต้านทานรวม (<math>R_T</math>) = 4.62 โอห์ม</p> <p>ค. กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทานแต่ละตัวและกำลังไฟฟ้ารวม (<math>P_1, P_2, P_3, P_T</math>)</p> $P_1 = I_1 E$ $= 0.4A \times 12V$ $= 4.8W$ <p>∴ กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน (<math>R_1</math>) = 4.62 วัตต์</p> $P_2 = I_2 E$ $= 0.6A \times 12V$ $= 7.2W$ <p>∴ กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน (<math>R_2</math>) = 7.2 วัตต์</p> |   |                 |



### ใบเฉลยแบบฝึกหัด

รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

สัปดาห์ที่ 6

หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

จำนวน 4 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} P_3 &= I_3 E \\ &= 1.2A \times 12V \\ &= 144W \end{aligned}$$

$\therefore$  กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน ( $R_3$ ) = 14.4 วัตต์

$$\begin{aligned} P_4 &= I_4 E \\ &= 0.4A \times 12V \\ &= 4.8W \end{aligned}$$

$\therefore$  กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน ( $R_4$ ) = 4.8 วัตต์

$$\begin{aligned} P_T &= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \\ &= 4.8W + 7.2W + 144W + 4.8W = 31.2W \end{aligned}$$

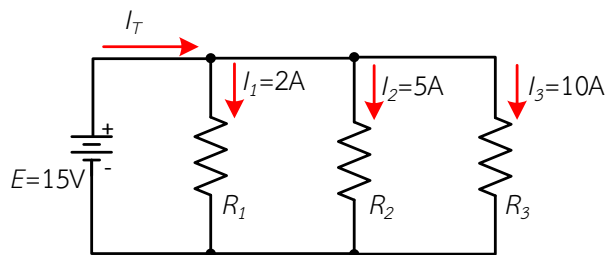
หรือ

$$\begin{aligned} P_T &= I_T E \\ &= 2.6A \times 12V = 312W \end{aligned}$$


$\therefore$  กำลังไฟฟ้ารวม ( $R_T$ ) = 31.2 วัตต์

2. จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-4.2 จงคำนวณหาค่า

- กระแสไฟฟ้ารวม ( $I_T$ )
- ความต้านทาน  $R_1$ ,  $R_2$  และ  $R_3$
- ความต้านทานรวม ( $R_T$ )



รูปที่ ๘-4.2 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 2

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบฝึกหัด</b>                    |                 |
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |

ก. กระแสไฟฟ้ารวม ( $I_T$ )

$$\begin{aligned} I_T &= I_1 + I_2 + I_3 \\ &= 2A + 5A + 10A = 17A \end{aligned}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้ารวม ( $I_T$ ) = 17 แอมแปร์

ข. ความต้านทาน  $R_1$ ,  $R_2$  และ  $R_3$

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{E}{I_1} \\ &= \frac{15V}{2A} \\ &= 7.5\Omega \end{aligned}$$


$\therefore$  ความต้านทาน ( $R_1$ ) = 7.5 โอห์ม

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{E}{I_2} \\ &= \frac{15V}{5A} \\ &= 3\Omega \end{aligned}$$

$\therefore$  ความต้านทาน ( $R_2$ ) = 3 โอห์ม

$$\begin{aligned} R_3 &= \frac{E}{I_3} \\ &= \frac{15V}{10A} \\ &= 1.5\Omega \end{aligned}$$

$\therefore$  ความต้านทาน ( $R_3$ ) = 1.5 โอห์ม

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบฝึกหัด</b>                    |                 |
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |

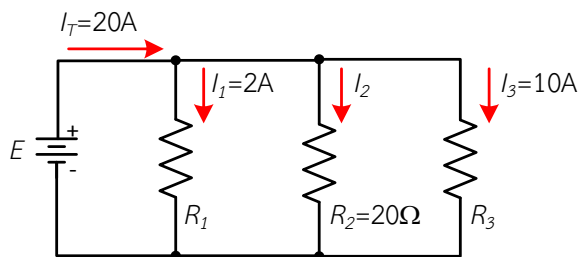
ค. ความต้านทานรวม ( $R_T$ )

$$\begin{aligned}
 R_T &= \frac{E}{I_T} \\
 &= \frac{15V}{17A} \\
 &= 0.88\Omega
 \end{aligned}$$

$\therefore$  ความต้านทาน ( $R_T$ ) = 0.88 โอห์ม

3. จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-4.3 จงคำนวณหาค่า

- ก. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_2$
- ข. แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย ( $E$ )
- ค. ความต้านทาน  $R_1$  และ  $R_3$



รูปที่ ๘-4.3 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 3


วิธีทำ

ก. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_2$

$$\begin{aligned}
 \text{จาก } I_T &= I_1 + I_2 + I_3 \\
 \therefore I_2 &= I_T - I_1 - I_3 \\
 &= 20A - 2A - 10A \\
 &= 8A
 \end{aligned}$$

$\therefore$  กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  $R_2$  = 8 แอมแปร์

ข. แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย ( $E$ )

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบฝึกหัด</b>                    |                 |
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |

$$\begin{aligned}
 E &= I_2 R_2 \\
 &= 8A \times 20\Omega \\
 &= 160V
 \end{aligned}$$

$\therefore$  แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย ( $E$ ) = 160 โวลต์

ค. ความต้านทาน  $R_1$  และ  $R_3$

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \frac{E}{I_1} \\
 &= \frac{160V}{2A} \\
 &= 80\Omega
 \end{aligned}$$

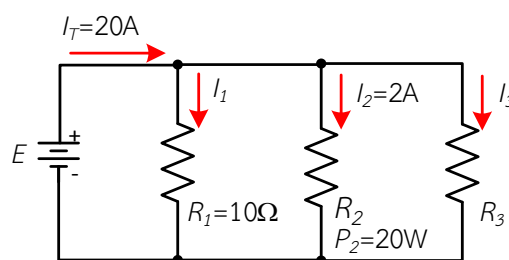
$\therefore$  ความต้านทาน ( $R_1$ ) = 80 โอห์ม

$$\begin{aligned}
 R_3 &= \frac{E}{I_3} \\
 &= \frac{160V}{10A} \\
 &= 16\Omega
 \end{aligned}$$

$\therefore$  ความต้านทาน ( $R_3$ ) = 16 โอห์ม


4. จากวงจรไฟฟ้าในรูปที่ ๘-4.4 จงคำนวณหาค่า

- แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย ( $E$ )
- กระแสไฟฟ้า  $I_1$  และ  $I_3$
- ความต้านทาน  $R_2$  และ  $R_3$




รูปที่ ๘-4.4 แบบฝึกหัดตอนที่ 2 ข้อ 4

วิธีทำ

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|    | <b>ใบเฉลยแบบฝึกหัด</b>                    |                 |
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| <p>ก. แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย (<math>E</math>)</p> <p>จาก <math>P_2 = I_2 E</math></p> $\therefore E = \frac{P_2}{I_2}$ $= \frac{20W}{2A}$ $= 10V$ <p><math>\therefore</math> แรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย (<math>E</math>) = 10 โวลต์</p> <p>ข. กระแสไฟฟ้า <math>I_1</math> และ <math>I_3</math></p> $I_1 = \frac{E}{R_1}$ $= \frac{10V}{10\Omega}$ $= 1A$ <p><math>\therefore</math> กระแสไฟฟ้า (<math>I_1</math>) = 1 แอมแปร์</p> <p>จาก <math>I_T = I_1 + I_2 + I_3</math></p> $\therefore I_3 = I_T - I_1 - I_2$ $= 20A - 1A - 2A$ $= 17A$ <p><math>\therefore</math> กระแสไฟฟ้า (<math>I_3</math>) = 17 แอมแปร์</p> <p>ค. ความต้านทาน <math>R_2</math> และ <math>R_3</math></p> $R_2 = \frac{E}{I_2}$ $= \frac{10V}{2A}$ $= 5\Omega$ <p><math>\therefore</math> ความต้านทาน (<math>R_2</math>) = 5 โอห์ม</p> |   |                 |



|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|                              | <b>ใบเฉลยแบบฝึกหัด</b>                    |                 |
|   | รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | สัปดาห์ที่ 6    |
|   | หน่วยที่ 4 : วงจรไฟฟ้าแบบขนาน             | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| $R_3 = \frac{E}{I_3}$ $= \frac{10V}{17A}$ $= 0.59\Omega$ <p>∴ ความต้านทาน (<math>R_3</math>) = 0.59 โอห์ม</p> |   |                 |