



## แผนการสอน

หน่วยที่ 6

ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

สอนครั้งที่ 6

ชื่อหน่วย วงจรไฟฟ้าแบบผสม

ชั่วโมง 4

### สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้าแบบผสม คือวงจรที่ประกอบด้วยวงจรอนุกรม และวงจรขนาน อยู่ในวงจรใหญ่เดียวกัน ดังนั้นในการคำนวณเพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณทางไฟฟ้า ต่าง ๆ เช่น กระแสไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้า และค่าความต้านทานรวม จึงต้องใช้ความรู้จากเรื่องวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรม และวงจรไฟฟ้าแบบขนาน วงจรไฟฟ้าแบบผสม โดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ แบบขนาน - อนุกรม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. ศึกษาการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม
2. ศึกษาคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าแบบผสม
3. ศึกษาการคำนวณในวงจรไฟฟ้าแบบผสม
4. เพื่อปฏิบัติการทดลองวงจรไฟฟ้าแบบผสม

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนรูปวงจรไฟฟ้าแบบขนานได้ถูกต้อง
2. บอกคุณสมบัติวงจรไฟฟ้าแบบขนานต้อง
3. สามารถคำนวณหาค่า แรงดัน กระแส ความต้านทาน ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมได้ถูกต้อง
4. ต่อวงจรอนุกรมเพื่อวัดแรงดัน กระแส ในวงจรไฟฟ้าขนานได้ถูกต้อง



# เนื้อหาสาระ

หน่วยที่ 6

## ชื่อหน่วยการสอน

วงจรไฟฟ้าแบบผสม

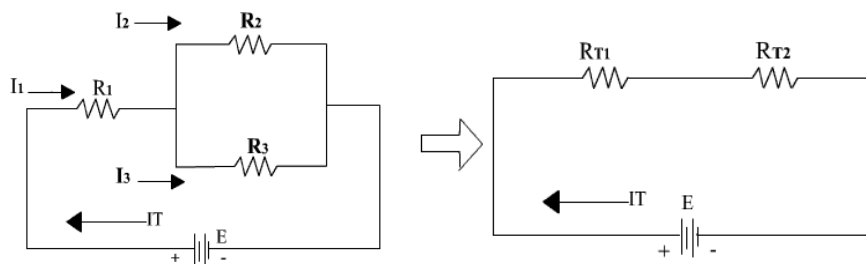
### วงจรแบบผสม

วงจรไฟฟ้าแบบผสม คือวงจรที่ประกอบด้วยวงจรอนุกรม ( Series Circuit ) และวงจรขนาน ( Parallel Circuit ) ย่อยๆ อยู่ในวงจรใหญ่เดียวกัน

ดังนั้นในการคำนวณเพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณทางไฟฟ้าต่างๆ เช่น กระแสไฟฟ้า ( Current ) แรงดันไฟฟ้า ( Voltage ) และค่าความต้านทานรวม จึงต้องใช้ความรู้จากวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม วงจรไฟฟ้าแบบขนาน และกฎของโอห์ม ( Ohm's Law ) วงจรไฟฟ้าแบบผสม โดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ แบบอนุกรม - ขนาน ( Series -Parallel ) และแบบขนาน - อนุกรม ( Parallel - Series )

### วงจรไฟฟ้ากระแสตรงผสมแบบอนุกรม - ขนาน ( Series -Parallel )

วงจรไฟฟ้ากระแสตรงผสมแบบอนุกรม - ขนาน หมายถึงวงจรที่มีตัวต้านทาน ในแต่ละกลุ่มย่อยต่อขนานกันอยู่และนำแต่ละกลุ่มมาต่ออนุกรมกันอีกที จากวงจรรูปที่ 1 พิจารณาได้ว่าตัวต้านทานตัวที่ 2 และตัวต้านทานตัวที่ 3 ต่อขนานกันอยู่ โดยปลายอีกด้านหนึ่งต่ออนุกรมกับตัวต้านทานตัวที่ 1 ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (อนุกรม - ขนาน)

การหาค่าความต้านทานรวม ( $R_T$ ) จึงต้องหาค่าความต้านทานรวม ( $R_{T2}$ ) ระหว่างตัวต้านทานตัวที่ 2 และความต้านทานตัวที่ 3 แบบวงจรขนานก่อน จากนั้นจึงนำค่า

ความต้านทานรวม ( $R_{T2}$ ) มารวมกับค่าความต้านทานตัวที่ 1 ( $R_{T1}$ ) แบบวงจรไฟฟ้าอนุกรม (Series Circuit) ในการหาค่ากระแสไฟฟ้า (Current) และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ให้หาค่าในวงจรโดยใช้ลักษณะและวิธีการเดียวกัน กับวงจรอนุกรม วงจรขนานดังที่ผ่านมาโดยให้หาค่าต่างๆในวงจรรวม ก็จะได้ค่าต่างๆตามที่ต้องการ

#### คุณสมบัติของวงจรผสมแบบอนุกรม - ขนาน

1.ค่าความต้านทานรวม ( $R_T$ )

$$R_T = R_1 + \left( \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \right)$$
$$R_T = R_{T1} + R_{T2}$$

2.ค่ากระแสไฟฟ้ารวม ( $I_T$ )

$$I_T = I_1 = (I_2 + I_3)$$

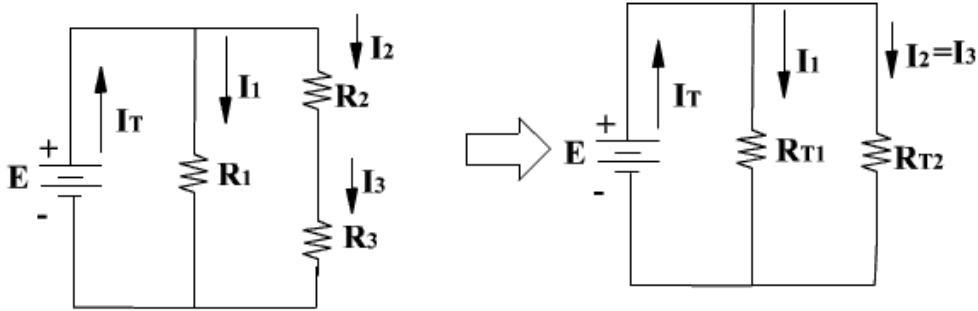
$$I_T = I_{T1} = I_{T2}$$

3.ค่าแรงดันไฟฟ้ารวม ( $V_T$ )

$$E = V_{R1} + (V_{R2} = V_{R3})$$

$$E = V_{T1} + V_{T2}$$

### วงจรไฟฟ้าผสมแบบขนาน-อนุกรม (Parallel – Series )



รูปที่ 3 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (ขนาน – อนุกรม )

วงจรไฟฟ้าแบบผสมแบบขนาน – อนุกรม หมายถึง วงจรที่ตัวต้านทาน ในแต่ละกลุ่มย่อยต่ออนุกรมกันอยู่และนำแต่ละกลุ่มย่อยมาต่อขนานกันอีกที ดังวงจรรูปที่ 3 พิจารณาได้ว่าตัวต้านทานตัวที่ 2 และตัวต้านทานตัวที่ 3 ต่ออนุกรมกันอยู่ โดยปลายด้านหนึ่งของตัวต้านทานตัวที่ 2 ต่อเข้ากับจุดเดียวกันกับตัวต้านทานตัวที่ 1 ในส่วนต้น และปลายด้านหนึ่งของตัวต้านทานตัวที่ 3 ต่อเข้ากับจุดเดียวกันกับตัวต้านทานตัวที่ 1 ในส่วนปลาย

การหาค่าความต้านทานรวม ( $R_T$ ) จึงต้องหาค่าความต้านทานรวม ( $R_{T2}$ ) ระหว่างตัวต้านทานตัวที่ 2 และตัวต้านทานตัวที่ 3 แบบวงจรไฟฟ้าอนุกรมก่อน จากนั้นจึงนำค่าความต้านทานรวม ( $R_{T2}$ ) มาหาค่าความต้านทานรวม ( $R_T$ ) แบบวงจรไฟฟ้าขนาน ( Parallel Circuit ) กับตัวต้านทานตัวที่ 1

ในการหาค่ากระแส (Current) และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ให้หาค่าในวงจรโดยใช้ลักษณะและวิธีการเดียวกันโดยให้หาค่าต่างๆในวงจรย่อยแต่ละกลุ่มก่อน จากนั้นหาค่าต่างๆในวงจรรวมกลุ่มใหญ่

### คุณสมบัติวงจรผสมแบบขนาน-อนุกรม

1. ค่าความต้านทานรวม ( $R_T$ )

$$R_T = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + (R_2 + R_3)}$$

$$R_T = \frac{R_{T1} R_{T2}}{R_{T1} + R_{T2}}$$

2. ค่ากระแสไฟฟ้ารวม ( $I_T$ )

$$I_T = (I_1 + I_2) = I_3$$

$$I_T = I_{T1} + I_{T2}$$

3. ค่าแรงดันไฟฟ้ารวม ( $V_T$ )

$$E = V_{R1} = (V_{R2} + V_{R3})$$

$$E = V_{T1} = V_{T2}$$

## กิจกรรมการเรียนรู้

1. ตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนโดยการเข้าแถวแล้วขานชื่อ
2. แจกแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ทบทวนก่อนเรียน โดยถามนักเรียนเกี่ยวกับ แรงดัน กระแสในวงจรขนาน
4. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยถามนักเรียนว่า ถ้านำเอาวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน รวมกันคุณสมบัติวงจรจะเป็นอย่างไร
5. ครูอธิบายวงจรไฟฟ้าแบบผสม พร้อมตัวอย่างการคำนวณโดยใช้แผ่นใส
6. ชักถามเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน กระแสจะไหลอย่างไร/ตอบคำถาม
7. แจกใบงานและควบคุมการปฏิบัติการทดลอง
8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปตอบข้อสงสัย
9. ประเมินผลการเรียนของนักเรียนในหน่วยที่ 8 จากแบบทดสอบหน่วยที่ 8/แบบประเมิน
10. มอบหมายงานให้นักเรียนไปศึกษาในหน่วยที่ 7 ต่อไป
11. ครูดูแลการทำความสะดวกจัดเครื่องมือให้เรียบร้อยและปิดห้องปฏิบัติงานเมื่อไม่ใช้

## งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม (ก่อนเรียน, ขณะเรียน, หลังเรียน)

### ก่อนเรียน

จัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองและสภาพห้องเรียนให้สะอาดเรียบร้อย โดยจัดเวรรับผิดชอบทำความสะอาด

### ขณะเรียน

อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า ตัวนำ ฉนวน และวิธีการหาค่า กระแส แรงดัน ความต้านทาน ในวงจรไฟฟ้า พร้อมกับสาธิตการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสม

### หลังเรียน

ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และ ส่งท้ายชั่วโมง

## สื่อการเรียนการสอน

จากแผนการสอน ได้กำหนดสื่อการสอนที่ใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

หน่วยการสอน	ประเภทสื่อการสอน ( สิ่งพิมพ์, โสตทัศน, ทุนจำลองหรือของจริง )	รหัสของสื่อ
6	<p>หนังสืออ้างอิง</p> <p>ชัยวัฒน์ ลิ้มพรวิจิตรวิไล , สมเกียรติ พึ่ง อาตม์ และ จิราภรณ์ จันแดง,สมศักดิ์ แสงศรี.วงจรไฟฟ้า กระแสดตรง. : ศูนย์ส่งเสริม-อาชีวะ, 2546.</p> <p>สื่อ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ซีดีการบรรยายเรื่องวงจรผสม</li><li>- แบบฝึกหัด</li></ul>	



<b>การประเมินผล</b>	
จากแผนการสอน วัดผลประเมินผล ก่อนการเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน	
วิธีการ	โจทย์ปัญหาหรือหลักเกณฑ์
<b>ก่อนเรียน</b>	1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล/รายกลุ่ม 2. สังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<b>ขณะเรียน</b>	1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอธิบายโดยการสาธิตหน้าชั้นเรียน 2. ประเมินตามแบบพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล/รายกลุ่ม
<b>หลังเรียน</b>	1. ประเมินตามแบบพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล/รายกลุ่ม 2. ประเมินตามแบบพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วิธีการ เช่น การสัมภาษณ์, การถามตอบ, การสอบถาม, การทำแบบทดสอบ, การทำแบบฝึกหัด, การรายงานผล, การปฏิบัติงาน, การตรวจสอบผลงาน ฯลฯ

### การบูรณาการเชื่อมโยง

สาระการเรียนรู้	การบูรณาการ	กิจกรรม
วงจรไฟฟ้าแบบผสม	คณิตศาสตร์	คำนวณค่าความต้านทาน
	ภาษาไทย	นำเสนอผลงาน

วันที่...../...../..... สอนครั้งที่.....สัปดาห์ที่.....เรื่อง.....

<b>บันทึกหลังการสอน</b>			
<p style="text-align: center;">หลังจากได้ทำการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรพิจารณาสรุปประเมินผลการสอนครั้งนี้โดย ทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ใช่ หรือ ไม่ใช่ หรือบันทึกให้คำแนะนำเพิ่มเติมก็ได้ พร้อมรายงาน ตามลำดับชั้น เพื่อได้รับทราบ</p>			
รายการหัวข้อประเมิน	ใช่	ไม่ใช่	หมายเหตุ
1. ทำการสอนได้ครบตามวัตถุประสงค์	.....	.....	.....
2. นำเข้าสู่บทเรียนตรงตามที่กำหนด	.....	.....	.....
3. สามารถดำเนินการสอนตามแผนการสอน	.....	.....	.....
4. ใช้สื่อการสอนครบตามแผนการสอน	.....	.....	.....
5. ใช้คำถามในระหว่างการสอนได้ครบ	.....	.....	.....
6. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	.....	.....	.....
<p><b><u>บันทึกเพิ่มเติม</u></b> ( ผลการใช้แผนการสอน, ผลการเรียนรู้ของนักเรียน, ผลการสอนของครู )</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			
<p><b><u>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนกวิชา</u></b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			

ลงชื่อ.....  
สอน

ลงชื่อ.....  
หัวหน้าแผนก