



แผนการสอน

หน่วยที่ 8

ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

สอนครั้งที่ 8

ชื่อหน่วย วงจรแบ่งแรงดัน

ชั่วโมง 4

สาระสำคัญ

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าเรียกว่า โวลต์เตจ ดีไวเดอร์ ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม เนื่องจากวงจรอนุกรมมีแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานหรือโหลดไม่เท่ากัน

วงจรแบ่งแรงดันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่ไม่มีโหลด และวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ศึกษาเรื่องวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่ไม่มีโหลด
2. ศึกษาเรื่องวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่มีโหลด
3. ศึกษาสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าแรงดัน
4. ศึกษาการคำนวณหาค่าแรงดันจากวงจรแบ่งแรงดัน
5. เพื่อปฏิบัติการทดลองวงจรแบ่งแรงดัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายเรื่องวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่ไม่มีโหลดได้ถูกต้อง
2. อธิบายเรื่องวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่มีโหลดได้ถูกต้อง
3. บอกสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าแรงดันในวงจรแบ่งแรงดันได้ถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาค่าแรงดันจากวงจรแบ่งแรงดัน ได้ถูกต้อง
5. ต่อบางจากแบ่งแรงดันทดลองได้ถูกต้อง



เนื้อหาสาระ

หน่วยที่ 8

ชื่อหน่วยการสอน

วงจรแบ่งแรงดัน

วงจรแบ่งแรงดัน

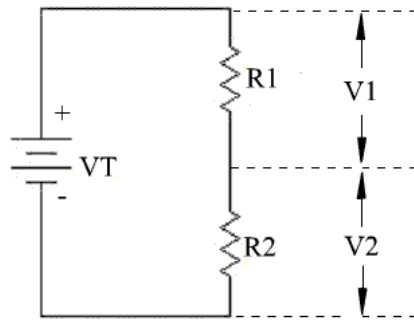
วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า เรียกว่า “โวลต์เตจ ดีไวเดอร์” (Voltage Divider) ใช้หลักการของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Circuit) เนื่องจากวงจรอนุกรมมีแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานหรือโหลดไม่เท่ากัน

วงจรแบ่งแรงดันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่ไม่มีโหลด (Unloaded Voltage Divider) และวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด (Loaded Voltage Divider)

1. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าที่ไม่มีโหลด (Unloa

วงจรการแบ่งแรงดันที่ไม่มีโหลด unloaded voltage divider ก็คือ วงจรแบบอนุกรมทั่ว ๆ ไปนั่นเอง ซึ่งเราสามารถที่จะแบ่งแรงดันได้หลาย ๆ ค่า เพื่อนำไปจ่ายให้กับโหลดที่ต้องการแรงดันในระดับต่าง ๆ ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งทั้งนี้แรงดันที่ถูกแบ่งทั้งหมดจะได้มาจากแหล่งกำเนิดแรงดันเพียงตัวเดียวเท่านั้น

วงจรแรงดันแต่ยังไม่ต่อโหลด การคำนวณจึงไม่ต้องนำโหลดมาพิจารณาดังรูปวงจรที่ 1



รูปที่ 1 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด (Unloaded Voltage Divider)

จากวงจรจะได้สูตร V_1 , V_2 ดังนี้

$$V_1 = V_T \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right)$$

$$V_2 = V_T \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

จากรูปที่ 1 เป็นวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Circuit) การแบ่งแรงดันไฟฟ้า (Voltage Dividers) ตัวต้านทาน R_1 และ R_2 จะทำหน้าที่เป็นตัวแบ่งแรงดันไฟฟ้า เพราะแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทาน R_1 และ R_2 ไม่เท่ากัน

การหาค่าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม ถ้าจะใช้สูตรตามหลักการของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Circuit) จะทำให้เกิดความยุ่งยากและเสียเวลา ดังนั้นเพื่อการคำนวณที่ง่ายและรวดเร็วขึ้นจึงมีสูตรเฉพาะที่ใช้กับวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบไม่มีโหลด

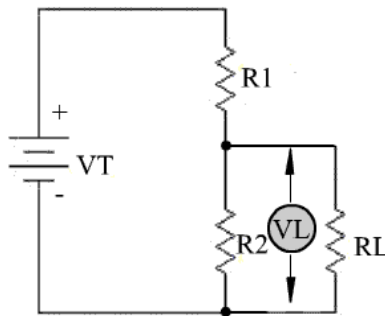
$$V_1 = V_T \left\{ \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right\}$$

$$V_2 = V_T \left\{ \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right\}$$

2. วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด (Loaded Voltage Divider)

ในวงจรอนุกรมที่คำนวณค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานต่างๆ เมื่อนำเอาโหลด (R_L) มาต่อคร่อมตัวต้านทานตัวใดตัวหนึ่งก็จะได้วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด

อย่างไรก็ตามจะต้องมีการคำนวณค่ากระแสของแหล่งจ่ายให้เพียงพอต่อการจ่ายกระแสให้โหลดด้วย เพราะเนื่องจากถ้าโหลดใช้กระแสมาก แรงดันที่จ่ายให้โหลดจะลดลงจากกรณีที่ไม่มีโหลด วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด (Loaded Voltage Divider) แสดงดังรูปที่ 2

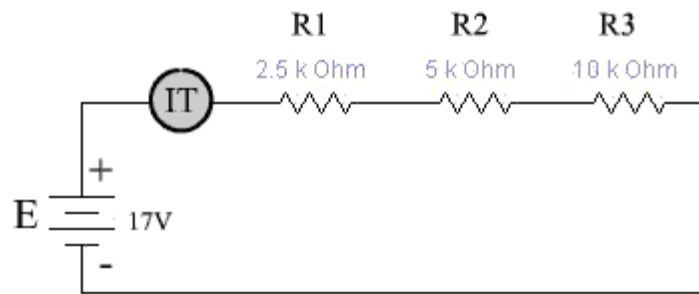


รูปที่ 2 วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด (R_L)

จากรูปวงจรที่ 2 มีโหลด (R_L) มาต่อคร่อมอยู่กับตัวต้านทาน R_2 ดังนั้นในการหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่แบ่งมาให้โหลด (R_L) เพื่อการคำนวณที่ง่ายและรวดเร็วขึ้นจึงมีสูตรคำนวณเฉพาะที่ใช้กับวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีโหลด (R_L) ดังนี้

$$V_L = V_T \left\{ \frac{(R_2 // R_L)}{(R_2 // R_L) + R_1} \right\}$$

ตัวอย่างที่ 1 จากวงจรรูปที่ 3 จงคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทาน R_1 , R_2 และ R_3



รูปที่ 3

วิธีทำ

$$V_1 = V_T \left\{ \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \right\}$$

$$V_1 = 17 \text{ V} \left\{ \frac{2.5 \text{ k}\Omega}{2.5 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} \right\}$$

$$V_1 = 17 \text{ V} \left\{ \frac{2.5 \text{ k}\Omega}{17.5 \text{ k}\Omega} \right\}$$

$$V_1 = 2.428 \text{ V}$$

$$V_2 = V_T \left\{ \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \right\}$$

$$V_2 = 17 \text{ V} \left\{ \frac{5 \text{ k}\Omega}{2.5 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} \right\}$$

$$V_2 = 17 \text{ V} \left\{ \frac{5 \text{ k}\Omega}{17.5 \text{ k}\Omega} \right\}$$

$$V_2 = 4.857 \text{ V}$$

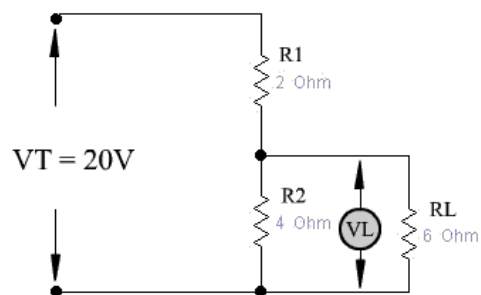
$$V_3 = V_T \left\{ \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \right\}$$

$$V_3 = 17 \text{ V} \left\{ \frac{10 \text{ k}\Omega}{2.5 \text{ k}\Omega + 5 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} \right\}$$

$$V_3 = 17 \text{ V} \left\{ \frac{10 \text{ k}\Omega}{17.5 \text{ k}\Omega} \right\}$$

$$V_3 = 9.714 \text{ V}$$

ตัวอย่างที่ 2 จากรูปที่ 4 จงคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลด (R_L) เมื่อแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 20 V



รูปที่ 4

วิธีทำ

$$V_L = V_T \left\{ \frac{(R_2 // R_L)}{(R_2 // R_L) + R_1} \right\}$$

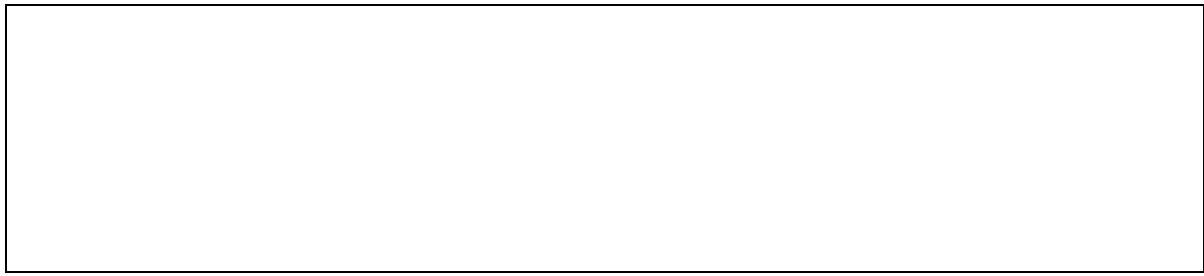
$$V_L = 20 \text{ V} \left\{ \frac{\left(\frac{4 \Omega \times 6 \Omega}{4 \Omega + 6 \Omega} \right)}{\left(\frac{4 \Omega \times 6 \Omega}{4 \Omega + 6 \Omega} \right) + 2 \Omega} \right\}$$

$$V_L = 20 \text{ V} \left\{ \frac{2.4 \Omega}{4.4 \Omega} \right\}$$

$$V_L = 10.909 \text{ V}$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนโดยการ เข้าแถวแล้วขานชื่อ
2. แจกแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8 เก็บแบบทดสอบ
3. ทบทวนก่อนเรียน โดยถามนักเรียนเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นกับโหลดเป็นเช่นไร
4. ครุณาเข้าสู่บทเรียนโดยถามนักเรียนว่า ถ้าจ่ายกระแสให้กับตัวต้านทานผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ประกอบการฉายซีดี/รับฟังความคิดเห็น
5. ครูอธิบายวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า พร้อมตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้สื่อ
6. ซักถามเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นกับโหลด เป็นเช่นไร / ตอบคำถาม
7. สาธิตการปฏิบัติการทดลองแจกใบงานและควบคุมการปฏิบัติการทดลอง
8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปข้อสงสัย
9. ประเมินผลการเรียนของนักเรียนในหน่วยที่ 8 จากแบบทดสอบหน่วยที่ 8 แบบประเมิน
10. ครูดูแลการทำความสะดวกจัดเครื่องมือให้เรียบร้อยและปิดห้องปฏิบัติงานเมื่อไม่ใช้
11. ครูบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้หลังการสอนเพื่อใช้แก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้นกับกลุ่มอื่น ๆ ต่อไปหรือความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น



งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม (ก่อนเรียน, ขณะเรียน, หลังเรียน)

ก่อนเรียน

จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง และสภาพห้องเรียนให้สะอาดเรียบร้อย โดยจัดเวรรับผิดชอบทำความสะอาด

ขณะเรียน

อธิบายหลักการในวงจรแบ่งแรงดันและสถิติวิธีการต่อวงจร

หลังเรียน

ให้ผู้เรียนร่วมกัน สรุปเนื้อหาจากการเรียนและการทดลองในครั้งนี้ทั้งหมด

สื่อการเรียนการสอน

จากแผนการสอน ได้กำหนดสื่อการสอนที่ใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

หน่วยการสอน	ประเภทสื่อการสอน (สิ่งพิมพ์, โสตทัศน, หุ่นจำลองหรือของจริง)	รหัสของสื่อ
8	<p>หนังสืออ้างอิง</p> <p>ชัยวัฒน์ ลิ้มพรวิจิตรวิไล , สมเกียรติ พึ่ง อาตม์ และ จิราภรณ์ จันแดง.วงจรไฟฟ้ากระแสตรง. : ศูนย์ ส่งเสริม-อาชีพ, 2546.</p> <p>สื่อ</p> <ul style="list-style-type: none">- ซีดีการบรรยาย เรื่อง วงจรแบ่งแรงดัน- แบบฝึกหัด- เครื่องมือ วัดคุณสมบัติ	

การประเมินผล	
จากแผนการสอน วัดผลประเมินผล ก่อนการเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน	
วิธีการ	โจทย์ปัญหาหรือหลักเกณฑ์
<u>ก่อนเรียน</u>	1.สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล/รายกลุ่ม 2.สังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<u>ขณะเรียน</u>	1.ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอธิบายโดยการสาธิตหน้าชั้นเรียน 2.ประเมินตามแบบพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล/รายกลุ่ม
<u>หลังเรียน</u>	1.ประเมินตามแบบพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล/รายกลุ่ม 2.ประเมินตามแบบพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

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

การบูรณาการเชื่อมโยง

สาระการเรียนรู้	การบูรณาการ	กิจกรรม
วจรแบ่งแรงดัน	คณิตศาสตร์	คำนวณหาแรงดันในวงจร

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

บันทึกหลังการสอน			
<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><u>บันทึกเพิ่มเติม</u> (ผลการใช้แผนการสอน, ผลการเรียนรู้ของนักเรียน, ผลการสอนของครู)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			
<p><u>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนกวิชา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			

ลงชื่อ.....

ผู้สอน

ลงชื่อ.....

หัวหน้าแผนก