


แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 15
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนสัปดาห์ที่ 15
	ชื่อหน่วย ไลแอก (Diac)	คาบรวม 75
ชื่อเรื่อง ไลแอก (Diac)		จำนวนคาบ 5
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างสัญลักษณ์ของไตรแอก <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จุดชนวนให้ไตรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนต์ 2. ตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. คุณสมบัติของไตรแอก <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ <p>สาระสำคัญ</p> <p>ไตรแอก เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำประเภทไตรสเตอร์ ถูกพัฒนาขึ้นมาให้ใช้งานได้กับไฟสลับเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของ เอสซีอาร์ ไตรแอกนำกระแสได้สองทิศทาง โดยทำหน้าที่เป็นสวิทช์ มีคุณสมบัติที่ดีกว่าสวิทช์ธรรมดาหลายประการ คือ ทำงานได้เร็ว ควบคุมการทำงานง่าย ไม่มีหน้าสัมผัสจึงไม่เกิดประกายไฟ โครงสร้างไตรแอกเหมือนการรวมเอสซีอาร์สองตัวไว้ด้วยกัน การทำงานของไตรแอกต้องเลือกสภาวะการทำงานของไตรแอก โดยเลือกใช้สภาวะกระแสแอโหนดกับกระแสเกตเสริมกัน ทำให้ไตรแอกนำกระแสทำได้คล้ายกันกับเอสซีอาร์</p> <p>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ 		

คำศัพท์สำคัญ

1. ไตรแอก หมายถึง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีขั้วต่อ 3 ขั้ว มีชื่อเรียกว่า A2 (แอโนด 2) , A1 (แอโนด1) และ G (เกต) ไตรแอก (Triac) จะเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายๆ กับสวิตซ์ไฟฟ้าสำหรับกระแสสลับ แต่มีข้อดีกว่าสวิตซ์ธรรมดา คือการเปิด – ปิดวงจรของไตรแอกเร็วกว่าสวิตซ์ธรรมดาหลายเท่า จึงทำให้สามารถควบคุมกำลังงานได้

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บุรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเขียน โครงสร้างสัญลักษณ์ของไตรแอก(ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการจุดชนวนให้ไตรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนต์ (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ (ด้านทักษะ)
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการจัดลำดับคุณสมบัติของไตรแอก (ด้านจิตพิสัย)
5. เพื่อตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บุรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เขียน โครงสร้างสัญลักษณ์ของไตรแอกได้(ด้านความรู้)
2. จุดชนวนให้ไตรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนต์ได้ (ด้านทักษะ)
3. ตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ (ด้านทักษะ)
4. จัดลำดับคุณสมบัติของไตรแอกได้ (ด้านจิตพิสัย)
5. ตรวจสอบและหาขาไตรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

15.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไทรแอก

ไทรแอกเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีขั้วต่อ 3 ขั้ว มีชื่อเรียกว่า A2 (แอนโอด 2) , A1 (แอนโอด1) และ G (เกต) ไทรแอก (Triac) จะเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายๆ กับสวิตช์ไฟฟ้าสำหรับกระแสสลับ แต่มีข้อดีกว่าสวิตช์ธรรมดา คือการเปิด - ปิดวงจรของไทรแอกเร็วกว่าสวิตช์ธรรมดาหลายเท่า จึงทำให้สามารถควบคุมกำลังงานได้

15.2 คุณสมบัติของไทรแอก

คุณสมบัติของไทรแอกนั้นมีคุณสมบัติคล้ายกับเอสซีอาร์ตรงที่เมื่อนำกระแสแล้วก็จะนำกระแสตลอดไปเช่นกัน แต่ไทรแอกนั้นมีข้อแตกต่างตรงที่สามารถนำกระแสได้ 2 ทิศทาง ไม่ว่าจะเป็นการไหลของกระแสจาก A1 มายัง A2 หรือกระแสไหลจาก A2 มายัง A1 ดังนั้นจึงนิยมใช้ไทรแอกในงานควบคุมกำลังไฟฟ้าที่ต้องการใช้งานทั้งไซเคิลบวกและลบ (ไฟสลับ)

จากคุณสมบัติที่กล่าวมาในเรื่องของการนำกระแส นั้น เราจึงสามารถแบ่งการทำงานของไทรแอกออกเป็น 4 แบบหรือ 4 คอแควแดรนต์ (Quadrant) ดังรูปที่ 15.2

จากกราฟแสดงลักษณะสมบัติของไทรแอก จะแสดงความสัมพันธ์ของกระแสที่ไหลระหว่าง A2- A1 และแรงดันที่ตกคร่อมทั้งบวกและลบ ในขณะที่ให้แรงดันคร่อม A2- A1 มีค่าเป็นบวกเทียบกับ A1 และถ้ายังไม่มี การจุดชนวน (Trigger) แล้ว จะมีค่าแรงดันระหว่าง A2- A1 ค่าๆหนึ่งที่ทำให้มันนำกระแสเองได้ แรงดันนี้คือแรงดันพัง เหมือนกับ SCR แต่ถ้าให้แรงดัน A2- A1 นี้มีค่าน้อยกว่าแรงดันพังทลาย แล้วการทำการจุดชนวนที่ขาเกต (G) ซึ่งกระแสเกตจะมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้ ไทรแอกจะนำกระแสทันที กราฟความสัมพันธ์และข้อจำกัดต่างๆ จะเหมือนกับ SCR ในทำนองเดียวกันถ้าให้แรงดันที่ A1 มีค่าเป็นบวกเมื่อเทียบกับ A2 ส่วนของกราฟคือแกน X ทางด้านลบจะมีลักษณะคล้ายกันกับด้านบวก ถ้าเพิ่มแรงดันมากขึ้นจนถึงค่าแรงดันพังทลายก็ จะทำให้ไทรแอกนำกระแสเองได้ และถ้าหากว่าไม่มีการจำกัดกระแสในตัวไทรแอกแล้ว ไทรแอกจะเกิดการเสียหายได้

ในขณะที่ไทรแอกนำกระแส ถ้าลดค่ากระแสแอนโอดลงจนถึงค่ากระแสต่ำสุดที่ยังคงทำให้ไทรแอกนำกระแสได้ ค่ากระแสต่ำสุดนี้ เรียกว่า “โฮลดิ้ง” (IH :Holding Current) ก็จะทำให้ไทรแอกหยุดนำกระแส

เนื่องจากไทรแอก สามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ทั้งสองทาง จึงเหมาะกับการนำไปใช้กับไฟสลับมากกว่าเอสซีอาร์ และสำหรับกระแสไฟสลับ (เป็นคลื่นรูปไซน์)จะมีอยู่ช่วงเวลาที่หนึ่งช่วงกระแสตัดกับเส้นศูนย์ของกราฟ) ที่กระแสต่ำกว่ากระแสโฮลดิ้ง ดังนั้นจึงทำให้ไทรแอกหยุดนำกระแสเองและจะรอการจุดชนวนใหม่ อีกครั้ง และถ้าหากครึ่งลบของสัญญาณไฟสลับเข้ามา ก็จะนำกระแสทางด้านลบอีกเช่นเคย และจะหยุดนำกระแสเมื่อค่ากระแสลดลงต่ำกว่ากระแสโฮลดิ้งเช่นเคย

15.3 วิธีการตรวจสอบและการหาขาของไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์

ให้พิจารณาจากโครงสร้างพร้อมทั้งตารางค่าความต้านทานประกอบและปฏิบัติดังนี้

1. ทำการสมมุติขาของไทรแอก เป็นขา A, B และ C หรือขาที่ 1, 2 และ 3 ดังรูปที่ 15.4
2. นำสายวัดของโอห์มมิเตอร์ทำการวัดที่ขาของไทรแอกเป็นคู่ๆ ดังตารางที่ 15.1

ผลจากตารางแสดงค่าความต้านทาน พอสรุปได้ดังนี้

1. การวัดไทรแอกทั้งหมด 6 ครั้ง จำนวน 3 คู่ เราสามารถอ่านค่าความต้านทานได้ 2 ครั้งหรือที่เรียกว่า “ วัด 6 ครั้ง เข็มขึ้น 2 ครั้ง ”
2. ขั้วขาที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับค่าความต้านทานทั้ง 2 ครั้ง ดังกล่าวจะเป็นขาแอนโอด 2 หรือ ขา A2
3. คู่ขาที่ 2 ในการวัดนั้นจะมีค่าความต้านทานที่ใกล้เคียงกันหรือเท่าเทียมกัน เราไม่สามารถบอกได้ว่า ขาใดเป็นขา A1 หรือขา G ดังนั้นเราจึงต้องทำการตรวจสอบในลำดับขั้นต่อไป
4. ให้สมมุติว่าขาใดขาหนึ่งเป็นขาเกต (G) แล้วทำการจุดชนวนโดยใช้ไฟจากขาแอนโอด 2 (A2) เข็มมิเตอร์จะชี้ที่ค่าความต้านทานประมาณ 15 โอห์ม ต่อจากนั้นให้สลับขาที่เหลือเป็นขาเกต แล้วทำการจุดชนวนโดยใช้ไฟจากขาแอนโอด 2 เข็มมิเตอร์จะชี้ที่ค่าความต้านทานประมาณ 20 โอห์ม จากการวัดจะสังเกตได้ว่าเมื่อทำการจุดชนวนที่ขาเกตได้ค่าความต้านทานต่ำกว่าการจุดชนวนที่ขาแอนโอด 1 (A1)

• ด้านทักษะ+ด้านจิตพิสัย (ปฏิบัติ+ด้านจิตพิสัย) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2-4)

1. การทดลองที่ 15 ไทรแอก (Triac)
2. แบบทดสอบบทที่ 15

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5)

1. ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน หน่วยที่ 15 เรื่อง ไตรแอก (Triac)2. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายการควบคุมแรงดันให้คงที่ด้วยซีเนอร์ไดโอด <p>2. ขั้นให้ความรู้ (90 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้สอนเปิด PowerPoint และให้ผู้เรียนเปิดเอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หน่วยที่ 15 เรื่อง ไตรแอก (Triac) หน้าที่ 179-183 พร้อมอธิบายเนื้อหาที่ละส่วน2. ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร และให้ผู้เรียนจดชนวนให้ ไตรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนต์3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และตอบข้อซักถาม <p>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (150 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการทดลองที่ 15 ไตรแอก (Triac)หน้า 184-1872. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต	<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน หน่วยที่ 15 เรื่อง ไตรแอก (Triac)2. ผู้เรียนร่วมมือกับผู้สอนการควบคุมแรงดันให้คงที่ด้วยซีเนอร์ไดโอด <p>2. ขั้นให้ความรู้ (90 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้เรียนศึกษาวิธีการใช้ PowerPoint กับเอกสารประกอบการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หน่วยที่ 15 เรื่อง ไตรแอก (Triac) หน้าที่ 179-183 พร้อมอธิบายเนื้อหาที่ละส่วนโดยเลือกฉบับที่กเนื้อหาที่สำคัญ2. ผู้เรียนฟังอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร และให้ผู้เรียนจดชนวนให้ ไตรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนต์3. ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้น <p>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (150 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none">1. ผู้เรียนทำการทดลองที่ 15 ไตรแอก (Triac)หน้า 184-1872. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู

ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

4. ขั้นสรุปและประเมินผล (45 นาที)

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบบทที่ 15 หน้าที่ 188-189
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน ด้วย PowerPoint ที่จัดทำขึ้น

(บรรลุดูประสงค้เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-5)

(รวม 300 นาที หรือ 5 คาบเรียน)

4. ขั้นสรุปและประเมินผล (45 นาที)

1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบบทที่ 15 หน้าที่ 188-189
3. ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน ด้วย PowerPoint ที่จัดทำขึ้น

(บรรลุดูประสงค้เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-5)

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนหน่วยที่ 15
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 15 และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 15

ขณะเรียน

1. ปฏิบัติการทดลองที่ 15 ไทรแอก (Triac)
2. ร่วมกันสรุป “ไทรแอก (Triac)”

หลังเรียน

1. สรุปเนื้อหา
2. ทำแบบทดสอบบทที่ 15

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

การทดลองที่ 15 ไทรแอก (Triac), แบบทดสอบบทที่ 15

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (Entrepreneurship) (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-5)
2. ใบความรู้ที่ 15 ไตรแอก (Triac) (ใช้ประกอบการเรียนการสอนชั้นให้ความรู้ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1-5)
3. การทดลองที่ 15 ไตรแอก ชั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1
4. แบบทดสอบบทที่ 15 สรูปและประเมินผล ข้อ 2
5. แบบประเมินผลงานตามใบงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1
6. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นประยุกต์ใช้ ชั้นสรุปและประเมินผล

สื่อทัศน (ถ้ามี)

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
2. PowerPoint เรื่อง ไตรแอก

สื่อของจริง

ไตรแอก (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-5)

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทยา
2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ ในท้องถิ่น

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. บูรณาการกับวิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ความรู้เบื้องต้นก่อนการเรียนการสอน

ขณะเรียน

1. ตรวจสอบการทดลองที่ 15 ไทรแอก
2. สังเกตการทำงาน

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบทดสอบบทที่ 15

คำถาม

1. จงเขียนโครงสร้างสัญลักษณ์ของไทรแอก
2. จุณชนวนให้ไทรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนต์ มีวิธีการจุดอย่างไร
3. ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างไร
4. ไทรแอกมีคุณสมบัติอย่างไร

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

ตรวจสอบการทดลองที่ 15 ไทรแอก (Triac), แบบทดสอบบทที่ 15

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับไทรแอก (Triac)

1. วิเคราะห์และตีความหมาย
2. ตั้งคำถาม
3. อภิปรายแสดงความคิดเห็นระดมสมอง
4. การประยุกต์ความรู้สู่งานอาชีพ

สมรรถนะการปฏิบัติงานอาชีพ

1. ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์

สมรรถนะการขยายผล

ความสอดคล้อง

จากการเรียนเรื่อง ไทรแอก (Triac) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับไทรแอก เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำประเภทไตรสเตอร์ ถูกพัฒนาขึ้นมาให้ใช้งานได้กับไฟสลับเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของ เอสซีอาร์ ไทรแอกนำกระแสได้สองทิศทาง โดยทำหน้าที่เป็นสวิตช์ มีคุณสมบัติที่ดีกว่าสวิตช์ธรรมดาหลายประการ คือ ทำงานได้เร็ว ควบคุมการทำงานง่าย ไม่มีหน้าสัมผัสจึงไม่เกิดประกายไฟ โครงสร้างไทรแอกเหมือนการรวม เอสซีอาร์สองตัวไว้ด้วยกัน การทำงานของไทรแอกต้องเลือกสภาวะการทำงานของไทรแอก โดยเลือกใช้สภาวะกระแสแอนโหนดกับกระแสเกตเสริมกัน ทำให้ไทรแอกนำกระแสทำได้คล้ายกันกับเอสซีอาร์

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 เขียนโครงสร้างสัญลักษณ์ของไทรแอกได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : เขียนโครงสร้างสัญลักษณ์ของไทรแอกได้ จะได้ 2 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 จุดขนวนให้ไทรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนที่ได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : จุดขนวนให้ไทรแอกทำงานทั้ง 4 ควอนแดรนที่ได้ จะได้ 2 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ จะได้ 2 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 4 ประพฤติตามหลักการควบคุมแรงดันให้คงที่ด้วยซีเนอร์ไดโอดได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : ประพฤติตามหลักการควบคุมแรงดันให้คงที่ด้วยซีเนอร์ไดโอดได้ จะได้ 2 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 5 ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ
 4. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 5. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 6. เกณฑ์การให้คะแนน : ตรวจสอบและหาขาไทรแอกด้วยโอห์มมิเตอร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการ จะได้ 2 คะแนน

Krutee