

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20105-2002 วิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบไดโอดและประกอบวงจรเรียงกระแสกรองกระแส	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รายงานผลการวัดไดโอดและใบงานประกอบวงจรเรียงกระแส		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประกอบและทดสอบวงจรเรียงกระแสพร้อมทั้งวัดแรงดันไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์เพื่อนำไปใช้ในงานจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์) ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของไดโอดและวงจรเรียงกระแส
- 3.2 ตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดตามขั้นตอน
- 3.3 ประกอบและทดสอบวงจรเรียงกระแสพร้อมวัดค่าแรงดันตามคู่มือ
- 3.4 บำรุงรักษาเครื่องมือวัดตามหลัก 5ส
- 3.5 วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องของวงจรเรียงกระแสเพื่อตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟตามหลักการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุสัญลักษณ์และโครงสร้างของไดโอดแต่ละชนิดได้
- 4.2 1 อ่านคู่มือและตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
- 4.3 4 ตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดตามหลัก 5ส ได้ถูกต้อง
- 4.4 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความถูกต้อง และความปลอดภัยในงานอิเล็กทรอนิกส์
- 4.5 ประยุกต์ใช้การวัดทดสอบไดโอดและวงจรเรียงกระแสเพื่อตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟในเครื่องใช้ไฟฟ้าได้

5. สารการเรียนรู้

1. คู่มืออุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและรอยต่อ PN
 - 1.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของสารกึ่งตัวนำ
 - 1.1.1 โครงสร้างของอะตอมและการสร้างสารกึ่งตัวนำชนิดพีและชนิดเอ็น
 - 1.1.2 การเกิดรอยต่อพีเอ็นและบาเรียพอนเทนเชียล
 - 1.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของไดโอดจากคู่มือ
 - 1.2.1 สัญลักษณ์และโครงสร้างของไดโอดชนิดต่าง ๆ
 - 1.2.2 ค่าพิกัดกระแส แรงดัน และอุณหภูมิใช้งานจาก Datasheet
 - 1.3 การวัดและตรวจสอบรอยต่อ PN
 - 1.3.1 หลักการป้อนไบอัสตรงและไบอัสย้อนกลับให้กับรอยต่อ PN
 - 1.3.2 วิธีการใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็มและดิจิทัลในการวัดไดโอด

2. วงจรเรียงกระแสและวงจรกรองกระแส
 - 2.1 หลักการทำงานของวงจรเรียงกระแส
 - 2.1.1 หลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสชนิดครึ่งคลื่น เต็มคลื่น และบริดจ์
 - 2.1.2 ความสัมพันธ์ของแรงดันไฟสลับอินพุตและแรงดันไฟตรงเอาต์พุต
 - 2.2 การคำนวณและวงจรกรองกระแส
 - 2.2.1 การคำนวณค่าแรงดันเฉลี่ยและแรงดันย้อนกลับสูงสุด
 - 2.2.2 การทำงานของตัวเก็บประจุในวงจรกรองกระแส
3. การวัดแรงดันเพื่่อมและรูปคลื่นไฟฟ้า
 - 3.1 วิธีการใช้อุปกรณ์วัดในวงจร
 - 3.1.1 ข้อควรระวังในการต่อขั้วตัวเก็บประจุชนิดมีขั้ว
 - 3.1.2 วิธีการใช้ออสซิลโลสโคปในการวัดรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า
 - 3.2 การประเมินประสิทธิภาพวงจร
 - 3.2.1 การวัดและคำนวณค่าแรงดันเพื่่อม
 - 3.2.2 การประเมินประสิทธิภาพของวงจรเรียงกระแสและกรองกระแส
4. การตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด
 - 4.1 การวิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจร
 - 4.1.1 ลักษณะการชำรุดของไดโอดและอุปกรณ์ในวงจร
 - 4.1.2 ขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้อง
 - 4.2 การบำรุงรักษาและจัดเก็บพื้นที่
 - 4.2.1 วิธีการบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือวัด
 - 4.2.2 การปฏิบัติตามหลัก 5ส และอาชีวอนามัย
5. ประกอบและทดสอบวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น แบบเต็มคลื่น และแบบบริดจ์
 - 5.1 หลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสชนิดครึ่งคลื่น เต็มคลื่น และบริดจ์
 - 5.1.1 ความสัมพันธ์ของแรงดันไฟสลับอินพุตและแรงดันไฟตรงเอาต์พุต
 - 5.1.2 การคำนวณค่าแรงดันเฉลี่ย (V_{dc}) และแรงดันย้อนกลับสูงสุด (PIV)
 - 5.4 การทำงานของตัวเก็บประจุในวงจรกรองกระแส (Filter)
 - 5.5 ข้อควรระวังในการต่อขั้วตัวเก็บประจุชนิดมีขั้ว
 - 5.6 จัดเตรียมอุปกรณ์และประกอบวงจรเรียงกระแสตามผังวงจร
 - 5.7 ต่อวงจรกรองกระแสด้วยตัวเก็บประจุในวงจรเรียงกระแส
 - 5.8 ตรวจสอบการต่อวงจรก่อนจ่ายไฟเลี้ยงตามหลักความปลอดภัย
6. ต่อวงจรกรองกระแสด้วยตัวเก็บประจุและใช้ออสซิลโลสโคปวัดค่าแรงดันเพื่่อม (Ripple Voltage)
 - 6.1.1 ต่อวงจรกรองกระแสด้วยตัวเก็บประจุ
 - 6.1.2 ใช้ออสซิลโลสโคปวัดค่าแรงดันเพื่่อม (Ripple Voltage)
7. ตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: แผงวงจรเรียงกระแสและกรองกระแสไฟตรงพร้อมรายงานผลการทดสอบ
 - 7.1.1 ตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้อง
 - 7.1.2 บำรุงรักษาเครื่องมือวัดตามหลัก 5ส — ชิ้นงาน: แผงวงจรเรียงกระแส

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. กระตุ้นความสนใจโครงสร้างและสัญลักษณ์ไดโอดจากอุปกรณ์จริง [รูปแบบ 5E — ขั้น 1: Engage (กระตุ้น)] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 25 นาที)

ครู:

1) (10 นาที) ครูนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชำรุดมาให้นักเรียนดู แล้วใช้คำถามนำ 'นักเรียนคิดว่าอุปกรณ์ตัวใดในแผงวงจรนี้ทำหน้าที่ควบคุมทิศทางกระแสไฟฟ้า และมีสัญลักษณ์อย่างไรในแผงวงจร' (ถาม-ตอบ)

2) (15 นาที) ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของสารกึ่งตัวนำและไดโอด พร้อมเปิดสไลด์ประกอบ ให้นักเรียนสังเกตโครงสร้างรอยต่อ PN และสัญลักษณ์ของไดโอดแต่ละชนิด

นักเรียน:

1) (10 นาที) นักเรียนสังเกตอุปกรณ์จริงและร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดรายบุคคล

2) (15 นาที) นักเรียนรับใบความรู้ที่ 1 และศึกษาโครงสร้างสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N พร้อมจดบันทึกสาระสำคัญลงในสมุด

2. ศึกษาคุณลักษณะทางไฟฟ้าและสัญลักษณ์ไดโอดจาก Datasheet [รูปแบบ 5E — ขั้น 1: Engage (กระตุ้น)] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, จับคู่, 50 นาที)

ครู:

1) (20 นาที) ครูอธิบายและสาธิตการอ่านค่าพิกัดกระแส แรงดัน และอุณหภูมิใช้งานจาก Datasheet ของไดโอด โดยใช้สไลด์และแจกเอกสาร Datasheet ตัวอย่าง

2) (30 นาที) ครูใช้เทคนิคคิด-จับคู่-แลกเปลี่ยน (Think-Pair-Share) โดยให้โจทย์คำถามสัญลักษณ์และโครงสร้างไดโอดในใบงานที่ 1 เติมนตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะทุกคู่

นักเรียน:

1) (20 นาที) นักเรียนดูการสาธิตการอ่านค่าจาก Datasheet และบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในใบงานที่ 1

2) (30 นาที) นักเรียนจับคู่ทำใบงานที่ 1 ตอนที่ 1 เรื่อง 'การระบุสัญลักษณ์และโครงสร้างของไดโอดชนิดต่าง ๆ' แล้วแลกเปลี่ยนคำตอบกับคู่อื่นเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ส่งใบงานให้ครูประเมิน

3. ปฏิบัติการวัดและตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดด้วยมัลติมิเตอร์ [รูปแบบ 5E — ขั้น 1: Engage (กระตุ้น)] (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 190 นาที)

ครู:

1) (40 นาที) ครูสาธิตการใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็มและดิจิทัลในการวัดไบอัสตรงและไบอัสย้อนกลับเพื่อตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดตามขั้นตอนความปลอดภัย

2) (80 นาที) ครูแจกชุดทดสอบและใบปฏิบัติงานที่ 1 ให้นักเรียนปฏิบัติการวัดไดโอด ครูเดินสังเกตการปฏิบัติงาน คอยให้คำปรึกษาผู้เรียนที่ปฏิบัติช้า และให้โจทย์ท้าทายเพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนที่ทำได้เร็ว

3) (70 นาที) ครูให้นักเรียนจัดเก็บเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตามหลัก 5ส พร้อมตรวจประเมินความเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงาน

นักเรียน:

- 1) (40 นาที) นักเรียนสังเกตขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์วัดรอยต่อ PN และจดบันทึกข้อควรระวัง
- 2) (80 นาที) นักเรียนปฏิบัติการวัดรอยต่อ PN ของไดโอดด้วยมัลติมิเตอร์เป็นกลุ่มย่อย 3-5 คน บันทึกผลการวัดลงในใบปฏิบัติงานที่ 1
- 3) (70 นาที) นักเรียนร่วมกันทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือวัด อุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ส่งบันทึกผลการวัด
4. สรุปผลการเรียนรู้และประเมินการปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 1 [รูปแบบ 5E — ขั้น 1: Engage (กระตุ้น)] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, เดี่ยว, 35 นาที)

ครู:

- 1) (20 นาที) ครูสุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอผลการวัดรอยต่อ PN หน้าชั้นเรียน พร้อมให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback)
- 2) (15 นาที) ครูแจกแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (ปรนัย 10 ข้อ) และแบบประเมินตนเอง/เพื่อนร่วมกลุ่ม ให้นักเรียนทำเพื่อประเมินความเข้าใจและบันทึกหลังการสอน

นักเรียน:

- 1) (20 นาที) นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการวัดรอยต่อ PN พร้อมร่วมกันสะท้อนการเรียนรู้ว่า 'ได้เรียนรู้อะไร ทิศชัดปัญหาใด และจะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร'
- 2) (15 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 และประเมินตนเองผ่านแบบประเมินพฤติกรรม ส่งคืนแบบทดสอบและใบประเมินให้ครู

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของสารกึ่งตัวนำและไดโอด (สื่อการสอน) — เอกสารเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม สารกึ่งตัวนำชนิด P และ N รอยต่อ PN และสัญลักษณ์ไดโอด
- 7.2 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบรอยต่อ PN ด้วยมัลติมิเตอร์ (สื่อการสอน) — ใบงานระบุขั้นตอนปฏิบัติการใช้มัลติมิเตอร์วัดไบอัสตรงและไบอัสย้อนกลับ พร้อมตารางบันทึกผล
- 7.3 ชุดมัลติมิเตอร์แบบเข็มและดิจิทัลพร้อมอุปกรณ์ทดสอบ (เครื่องมือและอุปกรณ์) — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอด
- 7.4 สไลด์นำเสนอชุดที่ 1 และ 2 (สื่อการสอน) — ไฟล์ภาพนึ่งประกอบการบรรยายโครงสร้างไดโอดและการอ่าน Datasheet
- 7.5 แบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1 (เครื่องมือประเมิน) — แบบทดสอบปรนัย 10 ข้อ วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไดโอด

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง สารกึ่งตัวนำ ชนิด P และ ชนิด N รวมถึงสัญลักษณ์และคุณลักษณะทางไฟฟ้าของไดโอดจาก Datasheet ได้ถูกต้องผ่านใบงานที่ 1
2. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับหลักการป้อนไบอัสตรงและไบอัสย้อนกลับให้กับรอยต่อ PN ผ่านผลคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1
3. ระบุหรืออธิบายเกี่ยวกับวิธีการใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็มและดิจิทัลในการวัดตรวจสอบไดโอดผ่านบันทึกสรุปผลการเรียนรู้รายบุคคล

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แสดงผลงานการอ่านคู่มือ Datasheet และระบุสัญลักษณ์โครงสร้างไดโอดถูกต้องครบถ้วนในใบงานที่ 1
2. แสดงการใช้เครื่องมือในการวัดและตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดด้วยมัลติมิเตอร์อย่างถูกต้องขั้นตอนพร้อมแสดงหลักฐานเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ภาพถ่ายการวัดและบันทึกผลการทดลอง
3. แสดงการจัดเตรียมชิ้นงานก่อนการปฏิบัติและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดตามหลัก 5ส พร้อมภาพถ่ายการจัดเก็บพื้นที่ปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง สัญลักษณ์ และการวัดรอยต่อ PN ของไดโอด ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการวัดและตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดด้วยมัลติมิเตอร์ตามขั้นตอนและบำรุงรักษาเครื่องมือตามหลัก 5ส ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ผู้เรียนมีเจตคติ กิจนิสัยที่ดี ความละเอียดรอบคอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินจากความถูกต้องของการทำใบงานที่ 1 และผลคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1
2. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานจริงและตรวจผลงานในใบปฏิบัติงานที่ 1 พร้อมตรวจการปฏิบัติตามหลัก 5ส
3. ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมด้านกิจนิสัย ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงานที่ 1 และแบบทดสอบย่อยปรนัย 10 ข้อ
2. แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score Sheet) และแบบตรวจรายการ (Checklist) ตามหลัก 5ส
3. แบบสังเกตพฤติกรรม (Behavior Observation Form) ด้านจิตพิสัยและความปลอดภัย

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินใบงานที่ 1 และแบบทดสอบย่อยปรนัย 10 ข้อ	ประเมินจากความถูกต้องของการทำใบงานที่ 1 และผลคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายสัปดาห์ที่ 1	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง สัญลักษณ์ และการวัดรอยต่อ PN ของไดโอด ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score Sheet) และแบบตรวจรายการ (Checklist) ตามหลัก 5ส	ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานจริงและตรวจผลงานในใบปฏิบัติงานที่ 1 พร้อมตรวจการปฏิบัติตามหลัก 5ส	ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการวัดและตรวจสอบรอยต่อ PN ของไดโอดด้วยมัลติมิเตอร์ตามขั้นตอนและบำรุงรักษาเครื่องมือตามหลัก 5ส ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรม (Behavior Observation Form) ด้านจิตพิสัย และความปลอดภัย	ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรม ด้านกิจนิสัย ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน	ผู้เรียนมีเจตคติ กิจนิสัยที่ดี ปลอดภัยรอบคอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 90 ขึ้นไป
---	--	--

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....