


แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า	สอนสัปดาห์ที่ 13-14
	ชื่อหน่วย เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า	คาบรวม 8
ชื่อเรื่อง เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า		จำนวนคาบ 4
หัวข้อเรื่อง <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนประกอบและหลักการทำงานของแคลมป์ออนมิเตอร์ 2. หลักการทำงานของเครื่องวัดความถี่ 3. หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัด 4. หลักการทำงานของเครื่องวัดลำดับเฟส 5. หลักการทำงานของเครื่องวัดความเร็วรอบ 6. หลักการทำงานของเครื่องวัดแสง <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. ฝึกปฏิบัติการทดลอง เรื่อง แคลมป์ออนมิเตอร์ 8. ฝึกปฏิบัติการทดลอง เรื่อง เครื่องวัดความเร็วรอบ 9. ฝึกปฏิบัติการทดลอง เรื่อง เครื่องวัดลำดับเฟส 10. ฝึกปฏิบัติการทดลอง เรื่อง ลักซ์มิเตอร์ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน 12. ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง <p>สาระสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ซึ่งสามารถแบ่งเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้ 2 ชนิด คือ <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องวัดเฉพาะค่าที่แสดงค่าที่ได้เป็นหน่วยทางไฟฟ้า ได้แก่ แคลมป์ออนมิเตอร์ (Clamp - on meter) เครื่องวัดความถี่และหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัด 2. เครื่องวัดเฉพาะค่าที่แสดงค่าที่ได้เป็นผลจากปริมาณทางไฟฟ้า ได้แก่ เครื่องวัดลำดับเฟส เครื่องวัด 		

ความเร็วรอบ และเครื่องวัดแสง

2. จัดปฏิบัติการใบงานที่ 12-15 ได้อย่างถูกต้องและรู้จักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับ เครื่องวัดทางไฟฟ้า และยังมีจรรยาบรรณในการใช้ห้องปฏิบัติการเครื่องวัดไฟฟ้าร่วมกับผู้อื่น ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะความสามารถ ทางด้านการปฏิบัติ การสังเกต และการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักศึกษาได้มีบทบาทในการเรียน และสร้างสรรค์บรรยากาศที่ดีจากการเรียน มีความพร้อมในการเตรียมตัว และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลัก ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยยึดหลักความประหยัด รู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาดและรอบคอบ มีเหตุมีผล มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีได้ (ด้านทักษะ ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

- วัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าโดยใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับหลักการของเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า (ด้านทักษะ)
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่าง ถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้าน คุณธรรม จริยธรรม)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้)
2. บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง(ด้านความรู้)
3. ปฏิบัติการใช้เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง (ด้านทักษะ)
4. เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ได้ อย่างเป็นต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการ เศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)
5. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงและคุณลักษณะ3D (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D)

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

● หลักความพอประมาณ

1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติตามใบงานได้อย่างเหมาะสมกำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมินปฏิบัติการใช้เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆอย่างประหยัดและคุ้มค่า
3. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
4. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม

● หลักความมีเหตุผล

1. เห็นคุณค่าของการใช้วงจรบริดจ์ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง
2. ปฏิบัติการเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและในชีวิตประจำวันได้
3. กล้าแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
4. กล้าท้าทายในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
5. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
6. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
7. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
8. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
9. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

● หลักความมีภูมิคุ้มกัน

1. มีทักษะการใช้เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการของเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

- **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
2. มีความรู้ ความเข้าใจในปฏิบัติการใบงานการทดลองเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- **เงื่อนไขคุณธรรม**

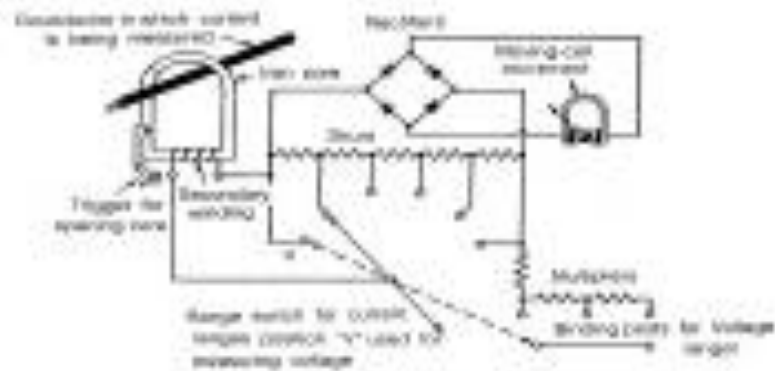
1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

- **ด้านความรู้(ทฤษฎี)**

1. ส่วนประกอบและหลักการทำงานของแคลมป์ออนมิเตอร์*(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1)*

แคลมป์ออนมิเตอร์ นิยมเรียกอีกอย่างว่า คลิปแอมป์ จุดเด่นของเครื่องวัดชนิดนี้คือสามารถวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้โดยไม่ต้องถอดสายของวงจรออก เพียงแต่คล้องเข้ากับสายไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเท่านั้นเอง



วงจรเคลือบ - ฮอนมิเตอร์



แสดงการวัดเคลือบฮอนมิเตอร์

2. หลักการทำงานของเครื่องวัดความถี่ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 2)

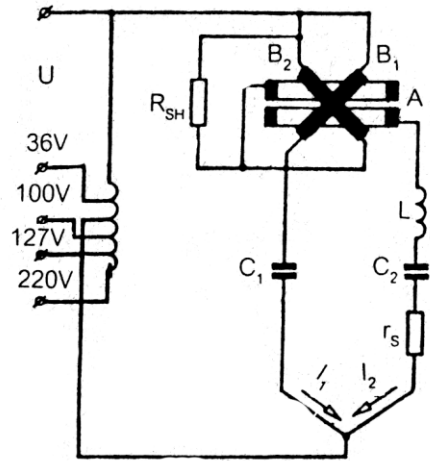
ใช้สำหรับวัดความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า แบ่งออกได้ 2 แบบคือ

1. เครื่องวัดความถี่แบบไดนาโมมิเตอร์
2. เครื่องวัดความถี่แบบแผ่นโลหะสั่น

3. หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัด (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 3)

แบ่งออกได้ 2 แบบดังนี้

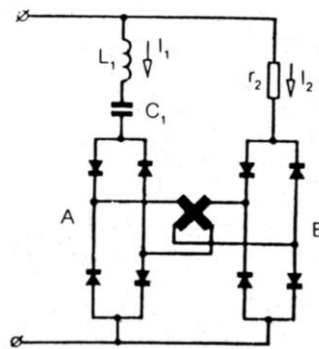
1. เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิงคอล์ยโครงสร้างภายในจะประกอบด้วยวงจร R, L, C ขดลวดอยู่กับที่และขดลวดเคลื่อนที่ (Moving coil) แรงบิดที่เกิดขึ้นในขดลวดเคลื่อนที่ จึงเปลี่ยนแปลงตามความถี่ที่ป้อนให้กับวงจร



เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิ้งคอลลี่

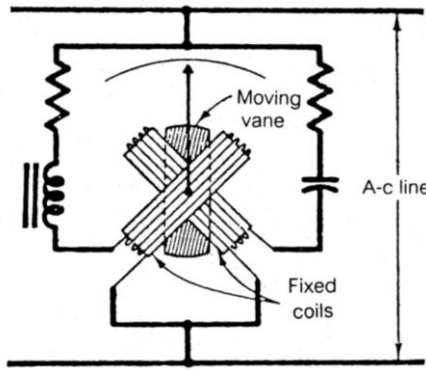
2. เครื่องวัดความถี่แบบเรียงกระแส

โครงสร้างภายในที่สำคัญคือ ตัวเหนี่ยวนำ (L) และตัวเก็บประจุ (C) เมื่อความถี่ป้อนให้มีค่ามากขึ้นหรือน้อยลง จะมีผลต่อค่า XL และ XC จึงทำให้เกิดแรงบิดบ่ายเบน



เครื่องวัดความถี่แบบเรียงกระแส

เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิ้งไอออนเครื่องวัดชนิดนี้ประกอบด้วยขดลวดอยู่กับที่ (Fixed coils) สองชุดวางทำ มุมกัน 90 องศา ชุดแรกต่ออนุกรมกับ R และ L ส่วนอีกชุดหนึ่งจะต่ออนุกรมกับ R กับ C สำหรับมูฟวิ้งไอออนเวน (Moving iron vain) จะวางไว้จุดกึ่งกลางระหว่างขดลวดอยู่กับที่ทั้งสองชุดซึ่งเข็มชี้จะติดไว้กับส่วนนี้ ผลของความถี่ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง จะส่งผลให้เกิดแรงบิดบ่ายเบนไปได้



เครื่องวัดแบบมูฟวิ้งไอออน

4. หลักการทำงานของเครื่องวัดลำดับเฟส (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4)

ใช้ตรวจสอบลำดับเฟสในเครื่องกลไฟฟ้า เช่น การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แบ่งออกเป็น 2 แบบ

1. แบบอาศัยการเหนี่ยวนำ จะอาศัยการเหนี่ยวนำ ของแม่เหล็กไฟฟ้าทำ ให้งานอะลูมิเนียมหมุนหรือเคลื่อนที่ได้

2. แบบอาศัยหลอดไฟฟ้า จะอาศัยการติด - ดับ ของหลอดไฟเพื่อแสดงลำดับเฟสของระบบไฟฟ้า

5. หลักการทำงานของเครื่องวัดความเร็วรอบ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5)

เครื่องวัดความเร็วรอบใช้สำหรับวัดจำนวนรอบการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า แบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

1. แท็คโฮมิเตอร์ (Tachometer)

2. เครื่องวัดความเร็วรอบด้วยแสง

6. หลักการทำงานของเครื่องวัดแสง (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 6)

การวัดความเข้มของแสงจะใช้เครื่องมือวัดที่เรียกว่า ลักซ์มิเตอร์ โครงสร้างภายในจะใช้โฟโตเซลล์ เป็นอุปกรณ์วัดความเข้มของแสงที่ตกกระทบ หน่วยวัดเรียกว่า ลักซ์ (Lux) หรือฟุต - แคนเดิล (foot - candle)

• ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7-10)

1. ใบงานที่ 12 เรื่อง แคลมป์ป้อนมิเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 7)

2. ใบงานที่ 13 เรื่อง เครื่องวัดความเร็วรอบ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 8)

3. ใบงานที่ 14 เรื่อง เครื่องวัดลำดับเฟส (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 9)

4. ใบงานที่ 15 เรื่อง ลักซ์มิเตอร์ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 10)

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียงและ

คุณลักษณะ 3D (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 11-12)

1. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียงและนักศึกษาทุกคนจะต้องรู้จักใช้และจัดการกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นอย่างฉลาดและ รอบคอบ สามารถนำวัสดุอุปกรณ์ในห้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและประหยัด งานจะสำเร็จ ได้นักศึกษาจะต้องมีความขยันอดทน มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการ ปฏิบัติงาน และรู้จักแบ่งปันให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครู และผู้อื่น ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ 3D

2. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักคุณลักษณะ3D นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี ประกอบการ นำเสนอที่น่าสนใจ ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ นักศึกษาจะมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีได้นักศึกษาจะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง(จะสอนเนื้อหาอะไรที่เกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างมี เหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D)

วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรูู้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
2. สอบถามพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
3. แจกแบบทดสอบก่อนเรียน
4. ครูบรรยายตามหัวข้อต่าง ๆ และซักถามนักศึกษา เป็นระยะๆ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง
6. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละประมาณ 3-4 เพื่อทดลองใบงานที่ 12-15 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า ให้แต่ละกลุ่มช่วยกัน อภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับ เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าว่ามีอะไรบ้างมาเสนอหน้าชั้นเรียน
7. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานกลุ่ม
8. ผู้สอนสรุปจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอมา พร้อมเสนอแนะเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนขาดหายไป
9. เปิดแผ่นใสประกอบการสอนเรื่อง เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าให้นักเรียนดู
10. มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
11. ผู้เรียนส่งทำแบบทดสอบหลังเรียน
12. ผู้เรียนประเมินผลงานตัวเองตามแบบประเมินของผู้เรียน
13. ผู้สอนประเมินผลงานตลอดทั้งคาบของผู้เรียน

การบูรณาการกับคุณลักษณะ 3 D แก่ผู้เรียน

ด้านประชาธิปไตย (Democracy)

1. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้าได้อย่างอิสระ
2. การให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ

ด้านคุณธรรมจริยธรรมและความเป็นไทย (Decency)

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความ ขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด (Drug - Free)

การปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้คู่มือหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้สืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตอยู่เสมอ และส่งเสริมให้นักศึกษาเล่นกีฬาเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 8 และการให้ความร่วมมือในการทำ

กิจกรรมในหน่วยการเรียนที่ 8

ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามใบงานที่ 12-15 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
4. ร่วมกันสรุปเนื้อหาของ “เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า”
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า”

หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

ใบงานที่ 12-15 การปฏิบัติการเครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. ใบงานที่ 12-15 เรื่อง เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
4. แบบทดสอบหลังเรียน
5. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
6. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
7. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
8. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

เครื่องฉายแผ่นใส, กระดานไวท์บอร์ด

สื่อของจริง

เครื่องวัดไฟฟ้า, อุปกรณ์การทดลอง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องปฏิบัติการเครื่องวัดไฟฟ้า แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางละมุง

นอกสถานศึกษา

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้

การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน.

ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ตรวจสอบผลงานตามใบงานที่ 12-15 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
2. สังเกตการทำงานกลุ่ม

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

ตรวจสอบผลงาน การใช้ เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานของแฉล้มป้อนมิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกส่วนประกอบและหลักการทำงานของแฉล้มป้อนมิเตอร์ได้จะได้

2 คะแนน

4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดความถี่ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดความถี่ได้ จะได้ 2 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 บอกหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัดได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัดได้จะได้ 2

คะแนน

4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 4 บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดลำดับเฟสได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอก หลักการทำงานของเครื่องวัดลำดับเฟสจะได้ 2 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 5 บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดความเร็วรอบได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดความเร็วรอบได้ จะได้ 2 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 6 บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดแสงได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ

2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : บอกหลักการการทำงานของเครื่องวัดแสงได้ จะได้ 2 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 1.6 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 7 ปฏิบัติการใบงานที่ 12 เรื่อง แคลมป์ป้อนมิเตอร์ ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติการใบงานที่ 12 เรื่อง แคลมป์ป้อนมิเตอร์ ได้ จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 8 ปฏิบัติการใบงานที่ 13 เรื่อง เครื่องวัดความเร็วรอบ ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติการใบงานที่ 13 เรื่อง เครื่องวัดความเร็วรอบ ได้ จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 9 ปฏิบัติการใบงานที่ 14 เรื่อง เครื่องวัดลำดับเฟส ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติการใบงานที่ 14 เรื่อง เครื่องวัดลำดับเฟส ได้ จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 10 ปฏิบัติการใบงานที่ 15 เรื่อง ลักซ์มิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติการใบงานที่ 15 เรื่อง ลักซ์มิเตอร์ได้ จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 11 เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน และใช้วัสดุ

อุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ได้อย่างถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

1. วิธีการประเมิน : ตรวจสอบผลงาน
2. เครื่องมือ : แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. เกณฑ์การให้คะแนน : เตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 12 ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายใน เวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุ
และผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

1. วิธีการประเมิน : ตรวจสอบผลงาน
2. เครื่องมือ : แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายใน เวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุ
และผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จะได้ 5 คะแนน
4. เกณฑ์การตัดสินการผ่าน : ผ่านระดับร้อยละ 80 (ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 4.0 คะแนน)

วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญา

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

บทที่ 8 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า
คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท X ทับหน้าข้อที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. เครื่องวัดไฟฟ้าชนิดที่แสดงค่าที่ได้เป็นหน่วยทางไฟฟ้า
 - ก. เครื่องวัดลำดับเฟส ค. เครื่องวัดแสง
 - ข. เครื่องวัดความถี่ ง. แคล็มป์ออนมิเตอร์
2. เครื่องวัดชนิดใดประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งตัวทำการพันขดลวดที่สปีดคอร์
 - ก. แคล็มป์ออนมิเตอร์ ค. เครื่องวัดความถี่
 - ข. เครื่องวัดลำดับเฟส ง. หม้อแปลงแรงดัน
3. เครื่องวัดชนิดใดมีส่วนประกอบเป็น โลหะแผ่นบาง ๆ มีความยาวสูงต่ำลดหลั่นกันตามลำดับ ด้านปลายของโลหะทาด้วยสีขาว
 - ก. เครื่องวัดลำดับเฟส ค. เครื่องวัดความถี่
 - ข. เครื่องวัดแสง ง. แคล็มป์ออนมิเตอร์
4. เครื่องวัดชนิดใด มีหลักการการทำงานโดยใช้ไฟโด้เซลล์เป็นตัววัดความเข้มที่ตกกระทบกับเครื่องวัด
 - ก. แคล็มป์ออนมิเตอร์ ค. Frequency meter
 - ข. ลักซ์มิเตอร์ ง. แท็คโฮมิเตอร์
5. เครื่องวัดใด ใช้ในการวัดความเร็วรอบของมอเตอร์
 - ก. แคล็มป์ออนมิเตอร์ ค. Frequency meter
 - ข. ลักซ์มิเตอร์ ง. แท็คโฮมิเตอร์
6. เครื่องวัดอาศัยการทำงานโดยใช้หลอดไฟฟ้าเป็นตัวกำหนด
 - ก. ลักซ์มิเตอร์ ค. เครื่องวัดลำดับเฟส
 - ข. Tachometer ง. Frequency meter
7. เครื่องวัดไฟฟ้าชนิดใดที่แสดงค่าที่ได้เป็นผลจากปริมาณทางไฟฟ้า
 - ก. Clamp-on meter ค. Frequency meter
 - ข. Tachometer ง. Current transformer
8. เครื่องวัดใดเมื่อป้อนความถี่ให้กับเครื่องวัดทำให้มีกระแสไหลผ่านขดลวดเคลื่อนที่อินเฟสกับแรงดันและมีกระแสล้าหลังเป็นมุม 90 องศา แรงบิดที่เกิดขึ้นที่ขดลวดเคลื่อนที่จะมีค่าเป็นศูนย์
 - ก. เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิ่งคอยล์
 - ข. เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิ่งไอออน
 - ค. เครื่องวัดความถี่แบบแผ่นโลหะสั้น
 - ง. ไม่มีข้อถูก

9. เครื่องวัดใด เมื่อป้อนความถี่ให้กับเครื่องวัดจะทำให้ขดลวดอยู่กับที่ทั้งสองชุดมีอำนาจของสนามแม่เหล็กเท่ากัน เป็นผลให้เข็มชี้จะอยู่ตำแหน่งกลางสเกล เมื่อความถี่มากขึ้นเข็มชี้ย้ายเบนไปอีกด้านหนึ่ง เมื่อความถี่มีค่าน้อยเข็มชี้จะย้ายเบนในทิศทางตรงกันข้ามกับความถี่มาก

ก. เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิงคอยล์ ค. เครื่องวัดความถี่แบบแผ่นโลหะสัน

ข. เครื่องวัดความถี่แบบมูฟวิงไอออน ง. ไม่มีข้อถูก

10. ขดลวดปฐมภูมิของแกล้มปีออนมิเตอร์คือข้อใด

ก. ชุด Rectifiers ค. กระแสที่ไหลผ่านโหลด

ข. Iron core ง. Moving coil

วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคพายัพ

แบบประเมินผล

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ผลการประเมิน									รวม	
		ผลงาน				การมีส่วนร่วม			ความรับผิดชอบ			
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	10

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

ปานกลาง = 2

ต้องปรับปรุง = 1

ผู้ประเมิน.....

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน สำหรับอาจารย์ผู้สอน	วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัส 2104-2104
บทที่ 8 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า	ว/ด/ป/...../.....
ชื่อ.....	ระดับชั้น.....เลขที่.....

ที่	รายการประเมินตามสภาพจริง	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	บอก ส่วนประกอบและหลักการทำงานของแคลมป์ป้อนมิเตอร์	2	
2	บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดความถี่	2	
3	บอกหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัด	2	
4	บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดลำดับเฟส	2	
5	บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดความเร็วรอบ	2	
6	บอกหลักการทำงานของเครื่องวัดแสง	2	
7	ปฏิบัติการใบงานที่ 12-15 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า	20	

ที่	รายการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ความพร้อมด้านอุปกรณ์สอดคล้องกับงาน การใช้พลังงานและอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า	5	
2	ปฏิบัติงานถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด	5	

สรุปผลการปฏิบัติงาน

เวลาที่เริ่มปฏิบัติงาน.....น.

เวลาที่งานเสร็จ.....น.

ใช้เวลาในการปฏิบัติงาน.....ชม.....นาที

คะแนนที่ได้.....คะแนน

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....
.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินตนเองจากการปฏิบัติงาน หน่วยที่ 8	วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัส 2104-2104
เรื่อง เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า	ว/ด/ป/...../.....
ชื่อ.....	ระดับชั้น.....เลขที่.....

ประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้	ระดับความพอใจ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า			
2. ใบงานการทดลองที่ 12-15			

ประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้	ระดับความพอใจ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ความเอาใจใส่ในงาน			
2. การให้ความร่วมมือ			
3. การใช้พลังงานและวัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า			
4. มีความเพียรพยายามและกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน			

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

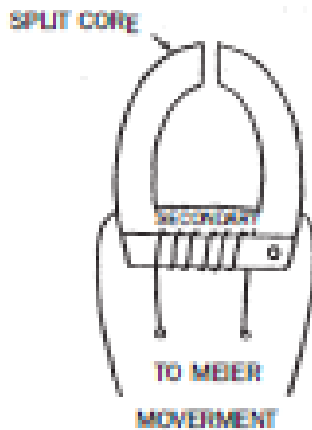
แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

บทที่ 8 เครื่องวัดเฉพาะค่าทางไฟฟ้า

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายหลักการทำงานของแคลมป์ป้อนอมิเตอร์มาพอเข้าใจ

หลักการทำงานเมื่อนำเอาสปีตคอร์ (Split core) คล้องสายไฟฟ้าที่มีกระแสไหลผ่านสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นบริเวณสายไฟฟ้า (ขดลวด Primary) จะเคลื่อนที่ติดกับขดลวดทุติยภูมิ (Secondary) ทำให้เกิดแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำที่บริเวณขดลวดทุติยภูมิ ทำให้เข็มชี้เกิดการบ่ายเบนไป ซึ่งเข็มชี้จะบ่ายเบนไปมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนของกระแสที่ไหลผ่านสายไฟฟ้าหากเราต้องการวัดกระแสไฟฟ้าให้ได้หลายย่านวัด จะต้องทำการต่อตัวต้านทานขนาน (shunt) เข้ากับวงจร ดังรูป



แสดงขดลวดทุติยภูมิ และสปีตคอร์

2. ขดลวด Primary ของแคลมป์ป้อนอมิเตอร์ คือ ส่วนใด

สายไฟฟ้าที่ทำการวัด

3. เมื่อวัดแคลมป์ป้อนอมิเตอร์แล้วปรากฏว่า กระแสมีค่าน้อยมาก ไม่สามารถอ่านค่าได้จะแก้ไขอย่างไร

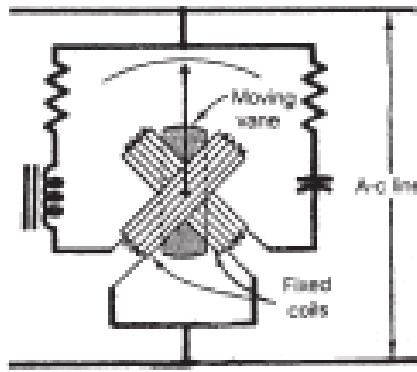
ให้ทำการคล้องสายไฟรอบ ๆ แคลมป์ป้อนจำนวนหลาย ๆ รอบจนสามารถอ่านค่าได้

4. เครื่องวัดความถี่แบ่งออกเป็นกี่แบบอะไรบ้าง

2 แบบ

1. เครื่องวัดความถี่แบบไดนาโมมิเตอร์
2. เครื่องวัดความถี่แบบแผ่นโลหะสั่น

5. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดแบบมูฟวิงไอออนมาเข้าใจ



หลักการทำงานของเครื่องวัดนี้ คือ เมื่อป้อนความถี่ให้กับเครื่องวัด จะทำให้ขดลวดอยู่กับที่(Fixed coil) ทั้งสองชุดมีอำนาจของสนามแม่เหล็กเท่ากันเป็นผลให้มูฟวิง ไอออนเวน ไม่เกิดการบ่ายเบนเข็มซึ่งจะอยู่ที่ตำแหน่งกลางสเกล เมื่อเพิ่มความถี่ให้มากขึ้น กระแสที่ไหลผ่านขดลวดอยู่กับที่ (Fixed coil) ต่อกันกับคาปาซิเตอร์ มีกระแสและอำนาจแม่เหล็กมากกว่าขดลวดอยู่กับที่ (Fixed coil) ที่ต่อกันกับตัวเหนี่ยวนำ ทำให้มูฟวิง ไอออนเวนเกิดการบ่ายเบนไปทิศทางหนึ่งเมื่อป้อนความถี่ที่มีค่าน้อยจะทำให้มูฟวิง ไอออน เกิดการบ่ายเบนไปอีกทิศทางหนึ่ง

6. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดความถี่แบบโพลหะสันมาพอเข้าใจ

เมื่อป้อนความถี่ให้กับเครื่องวัดเกิดอำนาจแม่เหล็กดึงดูดขึ้นที่บริเวณขดลวดทำให้แผ่น โลหะที่มีความถี่เท่ากับความถี่ที่ป้อนเข้ามาเกิดการสั่นหรือการแกว่งขึ้น ในบางครั้งอาจเกิดการสั่นพร้อมกันหลายแผ่นให้ถือว่าแผ่นที่มีการสั่นมากที่สุดเป็นค่าความถี่ขณะนั้น

7. หม้อแปลงประกอบเครื่องวัดแบ่งออกเป็นกี่ชนิดอะไรบ้าง

2 ชนิด

1. หม้อแปลงแรงดัน
2. หม้อแปลงกระแส

8. เครื่องวัดแบบอาศัยหลอดไฟฟ้ามีหลักการทำงานอย่างไร

เมื่อป้อนแรงดันที่ 380 โวลต์ กดสวิตช์ S2 ให้นำสัมผัส เป็นปกติปิด (NC) แต่ถ้าป้องกันดัน 220 โวลต์ จะต้องกดสวิตช์ S1 ให้นำสัมผัสเป็นปกติปิด (NC) เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าที่เครื่องวัดเรียบร้อยแล้ว ให้สังเกตที่หลอดไฟฟ้า L1 (RyB) และ L2 (RBy) ซึ่งสามารถสรุปการทำงานได้ดังนี้

1. ถ้าหลอดไฟฟ้า L1 (RyB) (สว่าง) แสดงว่ามีลำดับเฟสเหมือนกับอักษรที่ขั้วต่อสายของเครื่องวัด
2. ถ้าหลอดไฟฟ้า L2 (RBy) ติด (สว่าง) แสดงว่ามีลำดับเฟสไม่ตรงกับอักษรที่กำกับไว้ที่ขั้วต่อสายของเครื่องวัด
3. ถ้าหลอดไฟฟ้า L1 (RyB) และ L2 (RBy) ติดหรือดับพร้อมกัน แสดงว่าระบบไฟฟ้าไม่ครบสามเฟส

9. จงอธิบายหลักการทำงานของแท็คโฮมิเตอร์ (Tachometer) มาพอเข้าใจ

แท็คโฮมิเตอร์ (Tachometer) สามารถวัดความเร็วรอบได้ดังนี้ คือ นำแกนหมุนของแท็คโฮมิเตอร์ (Tachometer) กดเข้ากับเพลาของเครื่องกลที่กำลังหมุน จะทำให้แกนหมุนของแท็คโฮมิเตอร์ (Tachometer) หมุนตาม

เพลลาของเครื่องกลไฟฟ้า ทำให้เข็มชี้บ่ายเบนไปบนหน้าปัทม์ ซึ่งค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นรอบต่อนาที

10. จงอธิบายหลักการทำงานของลักซ์มิเตอร์มาพอเข้าใจ

เป็นเครื่องวัดแสงที่เราเรียกว่า .ลักซ์มิเตอร์. มีหลักการทำงาน โดยใช้โฟโตเซลล์เป็นตัววัดความเข้มของแสงสว่าง ที่ตกกระทบเครื่องวัด ถ้าความเข้มของแสงมากจะมีกระแสไหลผ่านขดลวดเคลื่อนที่มาก เข็มชี้ก็บ่ายเบนได้มาก ซึ่งมีหน่วยในการวัดความเข้มแสงเป็นฟุตแคนเดิล (Foot-candle)หรือลักซ์ (LuX)

วิทยาลัยเทคโนโลยีพาทยา

บันทึกหลังการสอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญา

วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง