


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<p><b>หัวข้อเรื่อง</b></p> <p>1. วงจรเทียบเท่าของหม้อแปลงไฟฟ้า</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</b></p> <p><b>จุดประสงค์ทั่วไป</b></p> <p>เพื่อให้ผู้เรียนศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการหาค่าสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าสามารถหาได้โดยการทดสอบหาค่าสูญเสียในแกนเหล็กหาค่าได้โดยการวัดกำลังไฟฟ้าของขดลวดด้านแรงดันไฟฟ้าต่ำขณะวงจรเปิด และการทดสอบหาค่าสูญเสียในขดลวด หาได้โดยการวัดกำลังไฟฟ้าของขดลวดด้านแรงดันไฟฟ้าสูงและลัดวงจรไฟฟ้าทางด้านแรงดันไฟฟ้าต่ำ โดยใช้แรงดันไฟฟ้าประมาณ 5 % ทางด้านแรงดันไฟฟ้าสูง</p> <p><b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <p>1. ระบุวิธีการทดสอบเพื่อหาค่าความสูญเสียในแกนเหล็กได้</p>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
กิจกรรมการเรียนการสอน		
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	พฤติกรรมที่สังเกต
1. เชิญชื่อผู้เรียน	- ขานรับชื่อ	
2. นำเข้าสู่บทเรียน เรื่องการทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	- รับฟังบรรยายจากครูผู้สอน - ศึกษาจากสื่อและเอกสาร - ชักถามปัญหาข้อสงสัย - ตอบคำถาม/จดบันทึก	- ตั้งใจเรียน - ชักถามข้อสงสัย - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น - กล้าแสดงความคิดเห็น
3. อธิบายเรื่อง การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	- รับฟังบรรยายจากครูผู้สอน - ศึกษาจากสื่อและเอกสาร - ชักถามปัญหาข้อสงสัย - ตอบคำถาม/จดบันทึก	- กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย	- ชักถามปัญหาข้อสงสัย - ตอบคำถาม/จดบันทึก	- ชักถามข้อสงสัย - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
5. ผู้สอนสรุปเนื้อหาวิชาอีกครั้ง และชักถามผู้เรียนถึงเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง	- รับฟังบรรยายจากครูผู้สอน - ตอบคำถาม/จดบันทึก - จดบันทึกย่อ	- ชักถามข้อสงสัย - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	พฤติกรรมที่สังเกต
6. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	- นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน	- ทำด้วยความตั้งใจ - ความกระตือรือร้น
7. ให้ผู้เรียนทำความสะอาดห้องเรียน	- นักเรียนทำความสะอาดห้อง จัดเครื่องมือ โต๊ะ เก้าอี้ ให้เรียบร้อย	- ทำด้วยความตั้งใจ - ช่วยเหลือเพื่อน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<p><b>งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม</b></p> <p><b>ก่อนเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน</li> <li>2. ทดสอบความรู้พื้นฐานของการทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า</li> </ol> <p><b>ขณะเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ศึกษาหัวข้อเรื่องจากเอกสารประกอบการเรียนและหนังสือหม้อแปลงไฟฟ้า</li> <li>2. ปฏิบัติตามใบงานที่ 3 เรื่อง การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า</li> <li>3. ถาม-ตอบ</li> </ol> <p><b>หลังเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อน-หลังเรียน</li> <li>2. ให้ผู้เรียนเตรียมตัวสำหรับการเรียนการสอนครั้งต่อไป</li> </ol> <p><b>สื่อการสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หนังสือหม้อแปลงไฟฟ้า</li> <li>2. กิจกรรม</li> <li>3. แบบฝึกหัด</li> <li>4. แบบประเมินผล</li> </ol>		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<p><b>การประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินผลภาคปฏิบัติโดยใช้ใบประเมินผลปฏิบัติ</li> <li>ประเมินผลคะแนนคุณธรรม จริยธรรมจากแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน</li> </ol> <p><b>บูรณาการรายวิชา</b></p> <p>วิชาหม้อแปลงไฟฟ้านำมาบูรณาการร่วมเข้ากับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>รายวิชาภาษาไทย เพื่อใช้ใน การเขียน การอ่าน และทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน</li> </ul>		


	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<b>เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 3</b> ชื่อ.....สกุล.....ห้อง.....เลขที่.....อาจารย์ผู้สอน.....		
<p>จงตอบคำถามต่อไปนี้</p> <p>หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 20kVA 2.200/200 โวลต์ 60 เฮิร์ตซ์ ถูกนำไปทดสอบเพื่อหาโวลต์เรกกูเลชัน เมื่อทดสอบแบบวงจรถูกเปิด (วัดค่าจากขดลวดแรงดันต่ำ) วัดค่ามิเตอร์ แอมมิเตอร์ และ โวลต์มิเตอร์ อ่านค่าได้ 148 วัตต์ 4.2 แอมแปร์ และ 220 โวลต์ ตามลำดับ และเมื่อทดสอบแบบวงจรถูกตัด (วัดค่าจากขดลวดแรงดันสูง) วัดค่ามิเตอร์ แอมมิเตอร์ และ โวลต์มิเตอร์ อ่านค่าได้ 360 วัตต์ 10.5 แอมแปร์ และ 86 โวลต์ ตามลำดับ จงหา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การสูญเสียแม่แกนเหล็ก ของหม้อแปลงไฟฟ้า</li> <li>2) การสูญเสียในขดลวดตัวนำ ของหม้อแปลงไฟฟ้า</li> <li>3) ความต้านทานสมมูลเมื่อพิจารณากับขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิ</li> <li>4) รีแอกแตนซ์สมมูลเมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิ</li> <li>5) เรกกูเลชัน เมื่อพิจารณาที่ขดลวดทุติยภูมิ เมื่อเพาเวอร์แฟกเตอร์ = 0.8 ล้าหลัง</li> </ol> <p><b>วิธีทำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การสูญเสียในขดลวดตัวนำของหม้อแปลงไฟฟ้า = 148 วัตต์ ..... ตอบ</li>   <li>2) การสูญเสียแม่แกนเหล็ก ของหม้อแปลงไฟฟ้า = 360 วัตต์..... ตอบ  ค่าสมมูลต่าง ๆ ของหม้อแปลงไฟฟ้าจะหาได้จาก การสูญเสียในขดลวดตัวนำเท่านั้น</li>   <li>3) ความต้านทานสมมูลเมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดปฐมภูมิ (ที่ขดลวดแรงดัน 2,200 โวลต์)</li> </ol>		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<p>ดังนั้น <math>R_{01} = \frac{P_{SC}}{I_{SC}^2}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= \frac{360}{(10.5)^2}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= 3.26 \text{ โอห์ม} \dots\dots\dots \text{ตอบ}</math></p> <p>ถ้าโยง <math>R_{01}</math> ไปสู่ขดลวดทุติยภูมิ (ขดลวดแรงดัน 220 โวลต์)</p> <p>จะได้ <math>R_{02} = R_{01} / a^2</math></p> <p>เมื่อ <math>a = \frac{V_1}{V_2}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= \frac{2,200}{220}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= 10/1</math></p> <p>ดังนั้น <math>R_{02} = \frac{3.26}{(10)^2} \text{ โอห์ม}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= 0.0326 \text{ โอห์ม} \dots\dots\dots \text{ตอบ}</math></p> <p>ดังนั้น <math>Z_{01} = \frac{V_{SC}}{I_{SC}}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= \frac{86}{10.5}</math></p> <p style="margin-left: 150px;"><math>= 8.19 \text{ โอห์ม} \dots\dots\dots \text{ตอบ}</math></p> <p>4) รีแอกแตนซ์สมมูลเมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิ</p> $X_{01} = \sqrt{Z_{01}^2 + R_{01}^2}$ $= \sqrt{8.19^2 + 2.36^2}$ $= 7.51 \text{ โอห์ม} \dots\dots\dots \text{ตอบ}$ <p>ถ้าโยง <math>X_{01}</math> ไปสู่ขดลวดทุติยภูมิ จะได้</p> $X_{02} = \frac{X_{01}}{a^2}$ $= \frac{7.51}{(10)^2}$ $= 0.0751 \text{ โอห์ม} \dots\dots\dots \text{ตอบ}$		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<p>5) เรกกูเลชัน เมื่อพิจารณาที่ขดลวดทุติยภูมิ เมื่อเพาเวอร์แฟกเตอร์ = 0.8 ล้าหลัง</p> <p>เปอร์เซ็นต์เรกกูเลชัน = <math>\frac{E_2 - V_2}{E_2} \times 100</math></p> <p>แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมขดลวดหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อพิจารณาที่ขดลวดทุติยภูมิ</p> $IZ = IR \cos\theta + IX \sin\theta$ $\frac{I^2}{2} = \frac{20 \times 1,000}{220} = 91 \text{ แอมแปร์}$ <p>ดังนั้น <math>IZ = (91 \times 0.0326 \times 0.8) + (91 \times 0.0751 \times 0.6)</math></p> $2.37 + 4.1 = 6.47 \text{ โวลต์}$ <p>ดังนั้น <math>E = \text{แรงดันขดลวดทุติยภูมิ เมื่อไม่มีโหลด}</math></p> $= 220 + 6.47 = 226.47 = 226.47 \text{ โวลต์}$ <p>เปอร์เซ็นต์เรกกูเลชัน = <math>\frac{226.47 - 220}{220} \times 100\%</math></p> $= 2.94\% \dots\dots\dots \text{ตอบ}$		



	แผนการสอน		หน่วยที่ 3			
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า		สอนครั้งที่ 6			
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		รวม 4 ชั่วโมง			
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า			จำนวน 4 คาบ			
แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง	ใบประเมินผล		หน่วยที่ 3			
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวนคาบ 4 คาบ			
ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		ใบงานที่ 3		จำนวน 4 คาบ		
เรื่อง 1. วงจรเทียบเท่าของหม้อแปลงไฟฟ้า						
รหัสประจำตัว.....ชื่อ-สกุล.....ระดับ.....						
ลำดับที่	รายการให้คะแนน	ระดับคะแนน				หมายเหตุ
		3	2	1	0	
1	1. เกณฑ์ประเมิน คุณธรรม จริยธรรม					
	ความตรงต่อเวลา					
	การแต่งกาย					
3	ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน					
1	2. เกณฑ์ประเมิน วิชาการ					
	ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
	ส่งงานตามกำหนดเวลา					
3	ความถูกต้องของใบงาน					
รวมคะแนน.....คะแนน						
ข้อเสนอแนะ.....						
.....						
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน						
(.....)						
...../...../.....						

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน การทดสอบหาการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ
<p><b>บันทึกหลังการสอน</b></p> <p>1. ผลการทำกิจกรรมของนักเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2. ผลการทำกิจกรรมของครูผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		<p>ลงชื่อ.....ผู้สอน</p> <p>(.....)</p> <p>...../...../.....</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>ลงชื่อ.....</p> <p>(.....)</p> <p>หัวหน้าแผนก</p>		<p>ลงชื่อ.....</p> <p>(.....)</p> <p>รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ</p>