

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ		จำนวน 4 คาบ
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โวลต์เตจเรกกูเลชัน <p>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจใน โวลต์เตจเรกกูเลชัน เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือค่าความแตกต่างของค่าแรงดันไฟฟ้าในขณะที่ไม่มีโหลดและมีโหลดเต็มพิกัด สำหรับประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า คือ อัตราส่วนของกำลังไฟฟ้าจ่ายออกไปกับกำลังไฟฟ้าที่ได้รับ</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุความหมายของโวลต์เตจเรกกูเลชันในหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 2. บอกสมการในการหาโวลต์เตจเรกกูเลชันในหม้อแปลงไฟฟ้าได้ 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ		จำนวน 4 คาบ
กิจกรรมการเรียนการสอน		
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	พฤติกรรมที่สังเกต
1. เชิญชื่อผู้เรียน	- ขานรับชื่อ	
2. นำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง โวลต์เตจเรกกูเลชันและประสิทธิภาพ	- รับฟังบรรยายจากครูผู้สอน - ศึกษาจากสื่อและเอกสาร - ชักถามปัญหาข้อสงสัย - ตอบคำถาม/จดบันทึก	- ตั้งใจเรียน - ชักถามข้อสงสัย - ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น - กล้าแสดงความคิดเห็น
3. อธิบายเรื่อง โวลต์เตจเรกกูเลชันและประสิทธิภาพ	- 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 4
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ		จำนวน 4 คาบ
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	พฤติกรรมที่สังเกต
6. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง โวลต์เตจเรกกูเลชันและประสิทธิภาพ	- นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน	- ทำด้วยความตั้งใจ - ความกระตือรือร้น
7. ให้ผู้เรียนทำความสะอาดห้องเรียน	- นักเรียนทำความสะอาดห้อง จัดเครื่องมือ โต๊ะ เก้าอี้ ให้เรียบร้อย	- ทำด้วยความตั้งใจ - ช่วยเหลือเพื่อน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ		จำนวน 4 คาบ
<p>งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม</p> <p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน 2. ทดสอบความรู้พื้นฐานของ โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาหัวข้อเรื่องจากเอกสารประกอบการเรียนและหนังสือหม้อแปลงไฟฟ้า 2. ปฏิบัติตามใบงานที่ 4 เรื่อง โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ 3. ถาม-ตอบ <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อน-หลังเรียน 2. ให้ผู้เรียนเตรียมตัวสำหรับการเรียนการสอนครั้งต่อไป <p>สื่อการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หนังสือหม้อแปลงไฟฟ้า 2. กิจกรรม 3. แบบฝึกหัด 4. แบบประเมินผล 		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ	รวม 4 ชั่วโมง
เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ		จำนวน 4 คาบ
<p>การประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> ประเมินผลภาคปฏิบัติโดยใช้ใบประเมินผลปฏิบัติ ประเมินผลคะแนนคุณธรรม จริยธรรมจากแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน <p>บูรณาการรายวิชา</p> <p>วิชาหม้อแปลงไฟฟ้านำมาบูรณาการร่วมกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> รายวิชาภาษาไทย เพื่อใช้ใน การเขียน การอ่าน และทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน 		



แผนการสอน
วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า
ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

หน่วยที่ 4
สอนครั้งที่ 9
รวม 4 ชั่วโมง

เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

จำนวน 4 คาบ

เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....ห้อง.....เลขที่.....อาจารย์ผู้สอน.....

จงตอบคำถาม และแสดงวิธีทำต่อไปนี้

ข้อ 1 หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 50kVA 4,400/220 V. มีความต้านทาน $R_1 = 3.45$ โอห์ม $R_2 = 0.009$ โอห์ม, รีแอกแตนซ์ $X_1 = 5.2$ โอห์ม และ $X_2 = 0.015$ โอห์ม ให้คำนวณหาค่าต่อไปนี้

- 1) ความต้านทานของหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดปฐมภูมิ
- 2) ความต้านทานของหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดทุติยภูมิ
- 3) รีแอกแตนซ์สมมูล เมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดปฐมภูมิและเทียบกับขดลวดทุติยภูมิ
- 4) อิมพีแดนซ์สมมูลเมื่อพิจารณาเทียบกับขดลวดปฐมภูมิและเทียบกับขดลวดทุติยภูมิ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{V_1}{V_2} \\
 &= \frac{4400}{220} \\
 &= 20 \\
 1) \quad R_{01} &= R_1 + a^2 R_2 \\
 &= 3.45 + 20^2 (0.009) \text{ โอห์ม} \\
 &= 7.05 \text{ โอห์ม} \\
 2) \quad R_{02} &= R_2 + \frac{R_1}{a^2} \\
 &= 0.009 + 3.45 / (20)^2 \text{ โอห์ม} \\
 &= 0.0176 \text{ โอห์ม}
 \end{aligned}$$



แผนการสอน

หน่วยที่ 4

วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า

สอนครั้งที่ 9

ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

รวม 4 ชั่วโมง

เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

จำนวน 4 คาบ

$$\begin{aligned} 3) \quad X_{01} &= X_{11} + a^2 X_{22} \\ &= 5.2 + (20)^2 \cdot 0.015 \text{ โอห์ม} \\ &= 11.2 \text{ โอห์ม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_{02} &= X_{21} + a X_{12} \\ &= 0.015 + 5.2 / (20) \text{ โอห์ม} \\ &= 0.28 \text{ โอห์ม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad Z_{01} &= \sqrt{R_{01}^2 + X_{01}^2} \\ &= \sqrt{7.05^2 + 11.2^2} \\ &= 13.23 \text{ โอห์ม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{02} &= \sqrt{R_{02}^2 + X_{02}^2} \\ &= \sqrt{0.0176^2 + 0.028^2} \\ &= 0.033 \text{ โอห์ม} \end{aligned}$$



แผนการสอน

หน่วยที่ 4

วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า

สอนครั้งที่ 9

ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

รวม 4 ชั่วโมง

เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

จำนวน 4 คาบ

ข้อ 2 หม้อแปลงไฟฟ้าเฟสเดียวขนาดพิกัดแรงดันไฟฟ้า 220/440 โวลต์ 50เฮิรตซ์จากการทดสอบป็นวงจรเปิดและวงจรปิด ได้ข้อมูลดังนี้

$$\text{สภาวะวงจรเปิด } P_0 = 70 \text{ W.}, V_1 = 220 \text{ V.}, \text{ และ } I_0 = 0.8 \text{ A.}$$

$$\text{สภาวะวงจรลัด } P_{SC} = 80 \text{ W.}, V_{SC} = 15 \text{ V.}, \text{ และ } I_{SC} = 10 \text{ A.}$$

จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในหม้อแปลงไฟฟ้าดังต่อไปนี้

- 1) กระแสไฟฟ้าที่สร้างเส้นแรงแม่เหล็กร่วม
- 2) กระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดการสูญเสียในแกนเหล็ก
- 3) ค่าอิมพีแดนซ์สมมูล เมื่อพิจารณาจากขดลวดด้านแรงสูง
- 4) ค่าความต้านทานสมมูล เมื่อพิจารณาจากขดลวดด้านแรงสูง
- 5) ค่ารีเอกแตนซ์สมมูล เมื่อพิจารณาจากขดลวดด้านแรงสูง

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ} \quad P_0 &= V_1 I_0 \cos \theta_0 \\ \text{แทนค่า} \quad 70 &= 220 \times 0.8 \times \cos \theta_0 \\ \text{ดังนั้น} \quad \cos \theta_0 &= 70 / (220 \times 0.8) \\ &= 0.397 \\ \theta_0 &= \arccos 0.397 \\ &= 66.5^\circ \\ \sin \theta_0 &= \sin 66.5^\circ \\ &= 0.917 \end{aligned}$$



แผนการสอน

หน่วยที่ 4

วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า

สอนครั้งที่ 9

ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

รวม 4 ชั่วโมง

เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

จำนวน 4 คาบ

1) กระแสไฟฟ้าที่สร้างเส้นแรงแม่เหล็กร่วม (I_m)

$$I_m = I \sin \theta$$

$$= 0.8 \times 0.917$$

$$= 0.734 \text{ แอมแปร์.....ตอบ}$$

2) กระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดการสูญเสียในแกนเหล็ก

$$I_e = I \cos \theta$$

$$= 0.8 \times 0.397$$

$$= 0.3173 \text{ แอมแปร์.....ตอบ}$$

3) ค่าอิมพีแดนซ์สมมูล เมื่อพิจารณาจากขดลวดด้านแรงสูง

$$Z_{02} = \frac{V_{SC}}{I_{SC}}$$

$$= 15/10$$

$$= 1.5 \text{ โอห์ม.....ตอบ}$$

4) ค่าความต้านทานสมมูล เมื่อพิจารณาจากขดลวดด้านแรงสูง

$$R_{02} = \frac{P_{Sc}}{I_{SC}^2}$$

$$= 80/10^2$$

$$= 0.8 \text{ โอห์ม.....ตอบ}$$

5) ค่ารีแอกแตนซ์สมมูล เมื่อพิจารณาจากขดลวดด้านแรงสูง

$$X_{02} = \sqrt{Z_{02}^2 + R_{02}^2}$$

$$= \sqrt{1.5^2 + 0.8^2}$$

$$= 1.27 \text{ โอห์ม.....ตอบ}$$

	แผนการสอน				หน่วยที่ 4	
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า				สอนครั้งที่ 9	
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ				รวม 4 ชั่วโมง	
เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ					จำนวน 4 คาบ	
แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง	ใบประเมินผล				หน่วยที่ 4	
	วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า				จำนวนคาบ 4 คาบ	
	ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ				ใบงานที่ 4	
เรื่อง 1. โวลต์เตจเรกกูเลชัน				จำนวน 4 คาบ		
รหัสประจำตัว.....ชื่อ-สกุล.....ระดับ.....						
ลำดับที่	รายการให้คะแนน	ระดับคะแนน				หมายเหตุ
		3	2	1	0	
1	1. เกณฑ์ประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ความตรงต่อเวลา					
2	การแต่งกาย					
3	ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน					
1	2. เกณฑ์ประเมิน วิชาการ ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน					
2	ส่งงานตามกำหนดเวลา					
3	ความถูกต้องของใบงาน					
รวมคะแนน.....คะแนน						
ข้อเสนอแนะ.....						
.....						
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน						
(.....)						
...../...../.....						



แผนการสอน
วิชา หม้อแปลงไฟฟ้า
ชื่อหน่วย โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

หน่วยที่ 4
สอนครั้งที่ 9
รวม 4 ชั่วโมง

เรื่อง/งาน โวลต์เตจเรกกูเลชัน และประสิทธิภาพ

จำนวน 4 คาบ

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

2. ผลการทำกิจกรรมของครูผู้สอน

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
...../...../.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

หัวหน้าแผนก

ลงชื่อ.....
(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ