



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พุทธศักราช 2562

รายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2009

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า

โดย

ว่าที่ร้อยตรีหญิง ขนิกานต์ มั่งอุตม์

สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กระทรวงศึกษาธิการ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2009 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 6 หน่วยกิต 3

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขางาน ไฟฟ้า

1. ชื่อวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2009 จำนวน 3 หน่วยกิต 7 ชั่วโมง (1-6-3)

2. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC,DIN,ANSI การเลือกขนาดของสายอุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์หลักการเริ่มเดินและควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดิน การควบคุมความเร็วการควบคุมแบบเรียงลำดับ การกลับทิศทางการหมุนด้วยวิธีต่าง ๆ และ การลดกระแสขณะเริ่มเดิน

3. จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เพื่อให้รู้เข้าใจสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐานต่าง ๆ
2. เพื่อเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
4. เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

4. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้าง และหลักการทำงานของ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันคอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
3. ต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

5. การวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (40%)						ทักษะพิสัย (30%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมิน					
1. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	4	2	-	-	-	-	3	5	14	1	7
2. อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	4	2	2	-	-	-	4	5	18	1	14
3. ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและคอนแทกเตอร์	4	2	2	-	-	-	5	5	18	1	14
4. หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ	2	2	2	-	-	-	6	5	17	2	21
5. การควบคุมความเร็วมอเตอร์	2	1	2	-	-	-	6	5	16	3	21
6. วงจรการควบคุมมอเตอร์	3	2	2	-	-	-	6	5	18	3	21
7. วงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง											
8. การหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า											
สอบปลายภาคเรียน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
รวม	19	11	10	-	-	-	30	20	100	-	126
ลำดับความสำคัญ	3	4	5	-	-	-	1	2	-	-	-

6. กำหนดหน่วยการเรียนรู้จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย	สมรรถนะประจำหน่วย
๑.สัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	๑.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๑.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๑.๑. การอ่านสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
๒.อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	๒.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ๒.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๒.๑. การอ่านสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
๓.ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์	๓.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการคำนวณขนาดของสายและอุปกรณ์ควบคุม ๓.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๓.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการคำนวณขนาดของสายและอุปกรณ์ควบคุม
๔.หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ	๔.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเริ่มเดินมอเตอร์ ๔.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๔.๑. ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ
๕.การควบคุมความเร็วมอเตอร์	๕.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมความเร็วมอเตอร์ ๕.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๕.๑. ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ
๖.วงจรการควบคุมมอเตอร์	๖.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวงจร ๖.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๖.๑. ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ
๗.วงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง	๗.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ๗.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๗.๑. ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสตรง
๘.การหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า	๘.๑. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า ๘.๒. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	๘.๑. ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ

7. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียนรู้

7.1 การแบ่งคะแนน คิดเป็นร้อยละ

หน่วยที่	ทดสอบ (พุทธิพิสัย)	ผลงาน/ปฏิบัติงาน (ทักษะพิสัย)	พฤติกรรม (จิตพิสัย)	รวม	ร้อยละ60 ของคะแนนเต็ม
๑	4.6	3.2	2.4	10.2	6.12
๒	6.5	3.5	2.4	13.4	8.04
๓	3.5	3.8	2.2	13	7.8
๔	5	3.4	2.6	11	3.3
๕	9.4	2.5	1.5	17.4	10.44
6	5.5	3.7	2.8	11.5	6.9
7	5.5	4	2	11.5	6.9
8	6	3.4	2.6	6	7.2
รวม	40	30	30	๑๐๐	50

ความรู้ 5๐ คะแนน

- แบบฝึกหัด (10 คะแนน)
- แบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
- สอบประมวลผลปลายภาคเรียน (20 คะแนน)

ทักษะ 3๐ คะแนน

- ใบงานการทดลอง (30 คะแนน)

จิตพิสัย 3๐ คะแนน

รวม ๑๐๐ คะแนน

๗.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๖๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมิน ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียน ๔.0
คะแนนผลการประเมิน ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียน ๓.๕
คะแนนผลการประเมิน ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียน ๓.0
คะแนนผลการประเมิน ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียน ๒.๕
คะแนนผลการประเมิน ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียน ๒.0
คะแนนผลการประเมิน ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียน ๑.๕
คะแนนผลการประเมิน ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียน ๑.0
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่า 50 ลงมา	ระดับผลการเรียน 0

8. เครื่องมือวัดประเมินผล

๘.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๘.๒ แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

๘.๓ ใบงาน

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	สัปดาห์ที่
๑.	สัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	7	1
๒.	อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	7	2
๓.	ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์	14	3-4
๔.	หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	๑4	5-6
๕.	การควบคุมความเร็วมอเตอร์	21	7-9
๖.	วงจรการควบคุมมอเตอร์	21	10-12
๗.	วงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	14	13-14
๘.	การหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้าและการกลับทางหมุน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	21	15-17
10.	สอบปลายภาค ประจำภาคเรียนที่ ๒ /๒๕๖6	7	18
รวม		126	

หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 สัญลักษณ์และวิธีการ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สัญลักษณ์ และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	เพื่อให้มีทักษะการ เขียนสัญลักษณ์และ การควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้า	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้าน คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 2 แบบที่ใช้ในการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบที่ใช้ ในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	เพื่อให้มีทักษะ เกี่ยวกับการต่อวงจร การควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้าแบบต่างๆ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้าน คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 3 ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ ป้องกัน และคอนแทก เตอร์	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการคำนวณขนาด ของสายและอุปกรณ์ควบคุม	เพื่อให้มีทักษะ เกี่ยวกับการต่อวงจร การควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้าแบบต่างๆ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้าน คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 4 หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเริ่มเดินมอเตอร์	เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 5 การควบคุมความเร็วมอเตอร์	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมความเร็วมอเตอร์	เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 6 วงจรการควบคุมมอเตอร์	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวงจร	เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 7 วงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 8 การหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้าและการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า	ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ	เพื่อให้มีการพัฒนาพฤติกรรมในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
1. สารสำคัญ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าเป็นตัวแทนแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ และส่วนต่าง ๆ ของวงจรไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเขียนแบบไฟฟ้า และทำให้ง่ายในการอ่านแบบไฟฟ้า สัญลักษณ์ตามมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไปในงานไฟฟ้าจะมีดังนี้ 1. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน American National Standard Institute (ANSI) 2. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน Deutsches Institute Normung (DIN) 3. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน International Electrotechnical Commission (IEC) 4. สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน System International of Unit (SI) 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 การอ่านสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง	
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 1.1 มาตรฐานของสัญลักษณ์ด้านไฟฟ้า 1.1.1 สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน DIN 1.1.2 สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC 1.1.3 สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ANSI 1.1.4 สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน SI 1.2 สัญลักษณ์ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 1.2.1 สัญลักษณ์ของหน้าสัมผัส 1. หน้าสัมผัสปกติเปิด (NO) 2. หน้าสัมผัสปกติปิด (NC) 1.2.2 สัญลักษณ์ของสวิตช์ไฟฟ้า 1. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติเปิด (NO) 2. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติปิด (NC) 3. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสค้ำ 1.2.3 สัญลักษณ์ของสวิตช์ควบคุมอัตโนมัติ 1. สวิตช์ความดัน (ควบคุมความดัน) 2. สวิตช์ลูกลอย (ควบคุมระดับของเหลว) 3. สวิตช์อุณหภูมิ (ควบคุมความร้อน) 4. สวิตช์ควบคุมการไหล 5. สวิตช์จำกัดระยะ 1.2.4 สัญลักษณ์ของคอยลรีเลย์ 1.2.5 สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ป้องกัน 1. ฟิวส์ 2. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3. รีเลย์โหลดเกินปลดวงจรด้วยความร้อน 4. รีเลย์โหลดเกินปลดวงจรด้วยความร้อนแบบมีตัวปรับตั้งใหม่ 1.2.6 สัญลักษณ์ของมอเตอร์ไฟฟ้า		

1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสตัวหมุนแบบกรงกระรอก
3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสตัวหมุนพ่นด้วยขดลวด

1.2.7 สัญลักษณ์ของหลอดสัญญาณ

1.2.8 สัญลักษณ์ของการทำงานของอุปกรณ์

1. ทำงานด้วยมือ
2. ทำงานด้วยการกดลง
3. ทำงานด้วยการดึงขึ้น
4. ทำงานด้วยการหมุน
5. ทำงานด้วยการผลัก
6. ทำงานด้วยเท้า



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 4. ผู้สอนแจกแบบทดสอบก่อนเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียนสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าตามมาตรฐานทาง 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง เลือกใช้สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้งานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 5.3 การสรุป 1. ชักถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ตามสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 2. สรุปผลการทดลอง ชักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย สัญลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้		
6.1 สื่อสิ่งพิมพ์		
1. หนังสือเรียนวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ		
2. แบบทดสอบก่อนเรียน		
3. แบบทดสอบหลังเรียน		
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน		
6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)		
1. เอกสารประกอบวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ		
2. ระบบ GOOGLE CLASSROOM		
3. เครื่องรับโทรทัศน์		
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน		
6.3 ฟันจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)		
6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)		
7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)		
8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย สัณฐานวิทยาในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง	

9. การวัดและประเมินผล

9.1 ก่อนเรียน

ครูผู้สอนทำการแนะนำ หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับหน่วยที่ 6 เรื่องการเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ โดยการตั้งคำถามที่มีความเกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ในการดึงความสนใจของผู้เรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน และกำหนดเกณฑ์การประเมินและข้อตกลงร่วมกันภายใต้ขอบเขตของหลักสูตร

9.2 ขณะเรียน

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูและนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ
 เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

9.3 หลังเรียน

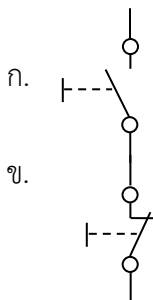
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM

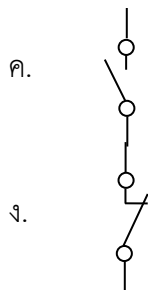
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย สัณลักษณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน		
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		
10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา		
10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้		

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ระบบสัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงระบบหน่วยมาตรฐานนานาชาติ
 - ก. DIN
 - ข. IEC
 - ค. ANSI
 - ง. SI
2. ระบบสัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงมาตรฐานการออกแบบของประเทศเยอรมัน
 - ก. DIN
 - ข. IEC
 - ค. ANSI
 - ง. SI
3. ระบบสัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงมาตรฐานทางไฟฟ้านานาชาติของทวีปยุโรป
 - ก. DIN
 - ข. IEC
 - ค. ANSI
 - ง. SI
4. สัญลักษณ์  หมายถึงข้อใด
 - ก. ทิศทางการตรวจสอบวงจร
 - ข. ทิศทางกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร
 - ค. แสดงสถานะอุปกรณ์พร้อมทำงาน
 - ง. แสดงสถานะอุปกรณ์กำลังทำงาน
5. ควรใช้สวิตช์ชนิดใดควบคุมหลอดไฟฟ้า เมื่อกดสวิตช์แล้วปล่อยมือ หลอดไฟยังคงสว่าง
 - ก. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติเปิด
 - ข. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติปิด
 - ค. สวิตช์ปุ่มกดล็อกได้หน้าสัมผัสปกติเปิด
 - ง. สวิตช์ปุ่มกดล็อกได้หน้าสัมผัสปกติปิด
6. งานที่ต้องการควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวตรง ควรใช้อุปกรณ์ใดในวงจรควบคุม
 - ก. สวิตช์ควบคุมการไหล
 - ข. สวิตช์จำกัดระยะ
 - ค. สวิตช์ลูกลอย
 - ง. สวิตช์ความดัน

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ เลือกตอบในข้อ 7-9



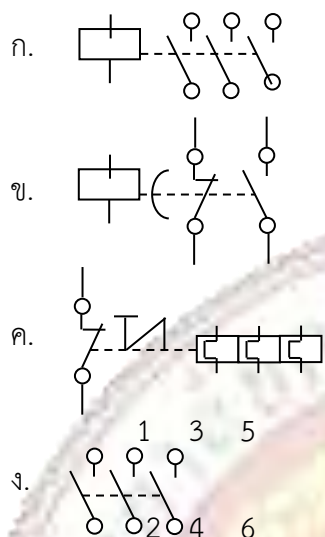


7. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงหน้าสัมผัสเปิด
 8. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงหน้าสัมผัสปิด
 9. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงสวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติปิด
- ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ เลือกตอบในข้อ 10-13



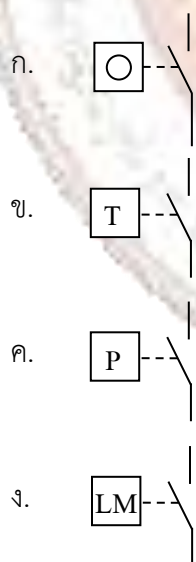
10. สัญลักษณ์ข้อใดแสดงการทำงานของอุปกรณ์ด้วยมือ
11. สัญลักษณ์ข้อใดแสดงการทำงานของอุปกรณ์ด้วยการกดลง
12. สัญลักษณ์ข้อใดแสดงการทำงานของอุปกรณ์ด้วยการดึงขึ้น
13. สัญลักษณ์ข้อใดแสดงการทำงานของอุปกรณ์ด้วยการใช้เท้าเหยียบ

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ เลือกตอบในข้อ 14-17



14. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงรีเลย์ตั้งเวลา
15. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงหน้าสัมผัสหลัก
16. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงรีเลย์โหลดเกินแบบมีตัวปรับตั้งใหม่
17. สัญลักษณ์ข้อใดหมายถึงคอยล์รีเลย์พร้อมหน้าสัมผัสปกติเปิด 3 ขั้วทำงานพร้อมกัน

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ เลือกตอบในข้อ 18-20



18. งานที่ต้องการควบคุมความดัน ต้องใช้อุปกรณ์ตามสัญลักษณ์ในข้อใด
19. งานที่ต้องการควบคุมระดับของเหลว ต้องใช้อุปกรณ์ตามสัญลักษณ์ในข้อใด
20. งานที่ต้องการควบคุมระดับความร้อน ต้องใช้อุปกรณ์ตามสัญลักษณ์ในข้อใด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุคลากรหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่2
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
1. สาระสำคัญ งานการออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ และการติดตั้งมอเตอร์จะมีส่วนสำคัญที่ต้องพิจารณาหลายส่วน เช่น ชนิดของสายไฟฟ้า ขนาดของสายไฟฟ้าที่จะทนกระแสไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย ชนิดและขนาดของอุปกรณ์ป้องกันวงจร และป้องกันมอเตอร์ และขนาดของคอนแทกเตอร์ที่เหมาะสมในการใช้งานโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และความปลอดภัยในการใช้งาน 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 การอ่านสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้รู้จักวิธีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 3.1.2 เพื่อให้รู้จักอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 เพื่อให้เข้าใจวิธีการตรวจสอบขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิจนิสัยในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์ 2.1 ชนิดของการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 2.1.1 การควบคุมด้วยมือ 2.1.2 การควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ 2.1.3 การควบคุมแบบอัตโนมัติ 2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 2.2.1 สวิตช์ปุ่มกด 2.2.2 คอนแทกเตอร์ 2.2.3 รีเลย์โหลดเกิน 2.2.4 รีเลย์ตั้งเวลา 2.2.5 สวิตช์เลือก 2.2.6 สวิตช์ความดัน 2.2.7 สวิตช์จำกัดระยะ 2.2.8 สวิตช์ลูลอย 2.2.9 หลอดไฟสัญญาณ 2.3 การตรวจสอบอุปกรณ์ 2.3.1 การตรวจสอบสภาพของสวิตช์ปุ่มกด 2.3.2 การตรวจสอบสภาพของคอนแทกเตอร์ 2.3.3 การตรวจสอบสภาพของรีเลย์โหลดเกิน 2.3.4 การตรวจสอบสภาพของรีเลย์ตั้งเวลา		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนแจกแบบผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 บท สอบก่อนเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียนสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง ชนิดของการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า 5.3 การสรุป 1. ชักถามเกี่ยวกับ ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์ 2. สรุปผลการทดลอง ชักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่2
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ 1. หนังสือเรียนวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 2. แบบทดสอบก่อนเรียน 3. แบบทดสอบหลังเรียน 4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) 1. เอกสารประกอบวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 2. ระบบ GOOGLE CLASSROOM 3. เครื่องรับโทรทัศน์ 4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน 6.3 ฟันจำลองหรือของจริง (ถ้ามี) 6.4 อื่นๆ (ถ้ามี) 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น 		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน ได้ทำการพูดคุยเพื่อสร้างความเป็นกันเอง ความรู้สึกที่ดีเป็นกันเอง โดยมีกิจกรรม การถาม-ตอบในเรื่องของข้อจำกัดของมอเตอร์ไฟฟ้าโดยถามว่ามอเตอร์ที่ใช้ไฟในบ้านเราเรียกว่าอะไรซึ่งเมื่อนักเรียนตอบว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑ เฟส ก็จะถึงขั้นตอนการให้ข้อมูลต่อไป โดยจะอบรมคุณธรรมจริยธรรมหลังจากถาม-ตอบโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที 9.2 ขณะเรียน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูและนักเรียนอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน 9.3 หลังเรียน 1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้		

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ช่างเครื่องโยกคัตเอาต์ (Cut Out) ให้มอเตอร์ทำงาน เป็นการควบคุมมอเตอร์วิธีใด

- ก. ควบคุมด้วยมือ
- ข. ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ
- ค. ควบคุมแบบอัตโนมัติ
- ง. ควบคุมแบบรวม

2. ช่างเครื่องกดสวิทช์ปุ่มกดเริ่มทำงานให้มอเตอร์ทำงาน เป็นการควบคุมมอเตอร์วิธีใด

- ก. ควบคุมด้วยมือ
- ข. ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ
- ค. ควบคุมแบบอัตโนมัติ
- ง. ควบคุมแบบรวม

3. หลังจากมอเตอร์ทำงานไปแล้ว 4 ชั่วโมง มอเตอร์จะหยุดทำงานเอง เป็นการควบคุมมอเตอร์วิธีใด

- ก. ควบคุมด้วยมือ
- ข. ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ
- ค. ควบคุมแบบอัตโนมัติ
- ง. ควบคุมแบบรวม

4. รีเลย์มีหลักการทำงานเหมือนอุปกรณ์ในข้อใด

- ก. สวิตช์ปุ่มกด
- ข. สวิตช์ปุ่มกดฉุกเฉิน
- ค. รีเลย์ตั้งเวลา
- ง. คอนแทกเตอร์

5. ควรใช้สวิทช์ชนิดใดควบคุมหลอดไฟฟ้า เมื่อกดสวิทช์แล้วปล่อยมือ หลอดไฟยังคงสว่าง

- ก. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติเปิด
- ข. สวิตช์ปุ่มกดหน้าสัมผัสปกติปิด
- ค. สวิตช์ปุ่มกดล็อกได้หน้าสัมผัสปกติเปิด
- ง. สวิตช์ปุ่มกดล็อกได้หน้าสัมผัสปกติปิด

6. งานที่ต้องการควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง ควรใช้อุปกรณ์ชนิดใดในวงจรควบคุม

- ก. สวิตช์ควบคุมการไหล
- ข. สวิตช์จำกัดระยะ
- ค. สวิตช์ลูลอย
- ง. สวิตช์ความดัน

7. งานที่ต้องการควบคุมระดับของเหลว ควรใช้อุปกรณ์ชนิดใดในวงจรควบคุม

- ก. สวิตช์ควบคุมการไหล
- ข. สวิตช์จำกัดระยะ
- ค. สวิตช์ลูลอย
- ง. สวิตช์ความดัน

8. งานที่ต้องการหยุดทำงานทันทีบ่อยครั้ง ควรใช้สวิตช์ปุ่มกดชนิดใดในวงจรควบคุม

- ก. แบบธรรมดา
- ข. แบบฉุกเฉิน
- ค. แบบใช้เท้าเหยียบ
- ง. แบบมีไฟสัญญาณ

9. อุปกรณ์ควบคุมชนิดใด ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า

- ก. คอนแทกเตอร์
- ข. รีเลย์ตั้งเวลา
- ค. สวิตช์จำกัดระยะ
- ง. รีเลย์ไหลเกิน

10. อุปกรณ์ควบคุมชนิดใด ทำงานโดยอาศัยผลของความร้อน

- ก. คอนแทกเตอร์
- ข. รีเลย์ตั้งเวลา
- ค. สวิตช์จำกัดระยะ
- ง. รีเลย์ไหลเกิน

11. อุปกรณ์ควบคุมชนิดใด มีหน้าสัมผัสหลัก และหน้าสัมผัสช่วย

- ก. คอนแทกเตอร์
- ข. รีเลย์ตั้งเวลา
- ค. สวิตช์จำกัดระยะ
- ง. รีเลย์ไหลตกเกิน

12. อุปกรณ์ควบคุมชนิดใด สามารถควบคุมเวลาได้

- ก. คอนแทกเตอร์
- ข. รีเลย์ตั้งเวลา
- ค. สวิตช์จำกัดระยะ
- ง. รีเลย์ไหลตกเกิน

13. อุปกรณ์ควบคุมชนิดใด สามารถป้องกันอันตรายของมอเตอร์เนื่องจากกระแสไฟฟ้าไหลเกินพิกัด

- ก. คอนแทกเตอร์
- ข. รีเลย์ตั้งเวลา
- ค. สวิตช์จำกัดระยะ
- ง. รีเลย์ไหลตกเกิน

14. ส่วนใดของคอนแทกเตอร์ ที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้มอเตอร์

- ก. หน้าสัมผัสปกติเปิด
- ข. หน้าสัมผัสปกติปิด
- ค. หน้าสัมผัสหลัก
- ง. หน้าสัมผัสช่วย

15. ต้องการแสดงสภาวะการทำงานปกติของวงจร จะใช้หลอดสัญญาณสีอะไร

- ก. ขาว
- ข. เขียว
- ค. เหลือง
- ง. แดง

16. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานของหน้าสัมผัส อ่านค่าได้ค่าสูงสุด แสดงว่าเป็นหน้าสัมผัสแบบใด

- ก. ปกติเปิด
- ข. ปกติปิด
- ค. หลั๊ก
- ง. ช่วย

17. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานของหน้าสัมผัสแล้ว อ่านค่าได้ค่าต่ำสุดแสดงว่าเป็นหน้าสัมผัสแบบใด

- ก. ปกติเปิด
- ข. ปกติปิด
- ค. หลั๊ก
- ง. ช่วย

18. เมื่อรีเลย์โหลดเกินตัดวงจร (Trip) แล้ว ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานของหน้าสัมผัส อ่านค่าได้ค่าสูงสุด แสดงว่าเป็นหน้าสัมผัสแบบใด

- ก. ปกติปิด
- ข. ปกติเปิด
- ค. หลั๊ก
- ง. ช่วย

19. เมื่อรีเลย์โหลดเกินตัดวงจร (Trip) แล้ว ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานของหน้าสัมผัสแล้ว อ่านค่าได้ค่าต่ำสุด แสดงว่าเป็นหน้าสัมผัสแบบใด

- ก. ปกติปิด
- ข. ปกติเปิด
- ค. หลั๊ก
- ง. ช่วย

20. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานของขดลวด (Coil) ของคอนแทกเตอร์อ่านค่าได้ค่าสูงสุด แสดงว่าขดลวดมีสภาพเป็นอย่างไร

- ก. ปกติ
- ข. ไหม้
- ค. ขาด
- ง. เสื่อม

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
1. สาระสำคัญ ในงานการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า หรือการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้านั้นจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ หลายอุปกรณ์ประกอบในวงจรอย่างเหมาะสมกับแต่ละวิธีการควบคุม เพื่อให้การทำงานของวงจรเป็นไปตามความต้องการ และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ส่วนสำคัญที่ต้องทราบสำหรับการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าคือ วิธีการควบคุม การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุม และการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ควบคุมนั้น ๆ 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 การอ่านสัญลักษณ์ในงานการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้รู้จักส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ 3.1.2 เพื่อให้เข้าใจวิธีการหาขนาดสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับวงจรมอเตอร์ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 เพื่อให้เข้าใจวิธีการเลือกอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรของมอเตอร์ 3.2.2 เพื่อให้เข้าใจวิธีการเลือกใช้คอนแทกเตอร์ให้เหมาะสมกับวงจรมอเตอร์ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิจนิสัยในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์ 3.1 ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ 3.2 สายไฟฟ้าสำหรับวงจรมอเตอร์ 3.2.1 วงจรที่มีมอเตอร์ตัวเดียว 3.2.2 วงจรที่มีมอเตอร์หลายตัว 3.3 อุปกรณ์ป้องกันกระแสไหลเกิน 3.3.1 ขนาดของอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรไฟฟ้าย่อยที่มีมอเตอร์ตัวเดียว 3.3.2 ขนาดของอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรไฟฟ้าย่อยที่มีมอเตอร์หลายตัว 3.3.3 ขนาดของอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรของสายไฟฟ้าป้อนวงจร 3.4 อุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน 3.5 คอนแทกเตอร์		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนแจกแบบผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บททดสอบก่อนเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียนวิธีการหาขนาดสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับวงจรมอเตอร์ตัวเดียว และวงจรมอเตอร์หลายตัวได้ 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรได้ 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง วิธีการหาขนาดของอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรมอเตอร์ 5.3 การสรุป 1. ซักถามเกี่ยวกับ วิธีการหาขนาดสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับวงจรมอเตอร์ตัวเดียว และวงจรมอเตอร์หลายตัวได้ 2. สรุปผลการทดลอง ซักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 3

สอนครั้งที่ 3-4

วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

ชั่วโมงรวม
7 ชั่วโมง

ชื่อหน่วย ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์

จำนวนชั่วโมง
14 ชั่วโมง

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

1. เอกสารประกอบวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. ระบบ GOOGLE CLASSROOM
3. เครื่องรับโทรทัศน์
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์	จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง	
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
1. ผู้สอนตรวจสอบความพร้อมของนักศึกษา โดยให้เข้าแถวหน้าห้องเรียน และขานชื่อ ตรวจสอบการแต่งกาย และสมุด เครื่องเขียน 2. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 3. ผู้สอนแจกแบบทดสอบก่อนเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน		
9.2 ขณะเรียน		
ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูแล่นักศึกษาอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
9.3 หลังเรียน		
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน		
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		
10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา		
10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้		

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดคือ ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์
 - ก. สายไฟฟ้าวงจรย่อย หลอดสัญญาณ เครื่องควบคุมมอเตอร์
 - ข. เครื่องป้องกันการลัดวงจร เครื่องปลดวงจรมอเตอร์ เครื่องควบคุมมอเตอร์
 - ค. เครื่องควบคุมแบบอัตโนมัติ เครื่องปลดวงจรมอเตอร์ เครื่องควบคุมมอเตอร์
 - ง. เครื่องควบคุมด้วยมือ สายไฟฟ้าวงจรย่อย เครื่องปลดวงจรมอเตอร์ เครื่องควบคุมมอเตอร์
2. ค่ากระแส FLA หมายถึงข้อใด
 - ก. ค่าพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตามแผ่นป้าย
 - ข. ค่าพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
 - ค. ค่าพิกัดกระแสของสายวงจรย่อย
 - ง. ค่าพิกัดกระแสของสายป้อน
3. ค่ากระแส FLC หมายถึงข้อใด
 - ก. ค่าพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตามแผ่นป้าย
 - ข. ค่าพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
 - ค. ค่าพิกัดกระแสของสายวงจรย่อย
 - ง. ค่าพิกัดกระแสของสายป้อน
4. สายไฟฟ้าที่ใช้ในการติดตั้งมอเตอร์ตามมาตรฐาน มอก.11-2531 ตารางที่ 4 คือ ข้อใด
 - ก. สาย NYY
 - ข. สาย VAF
 - ค. สาย VFF
 - ง. สาย THW
5. พิวส์ชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับวงจรมอเตอร์คือ พิวส์ชนิดใด
 - ก. พิวส์เส้น
 - ข. พิวส์กระบอก
 - ค. พิวส์หน่วงเวลา
 - ง. พิวส์ตัดไว
6. การติดตั้งมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 7.5 แรงม้ามีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 11.5 แอมแปร์ มีค่าพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตามแผ่นป้าย 9.75 แอมแปร์ ต้องใช้สายไฟฟ้าที่ทนกระแสไหลได้เท่าไร
 - ก. 11.5 แอมแปร์
 - ข. 9.75 แอมแปร์
 - ค. 14.37 แอมแปร์
 - ง. 12.18 แอมแปร์

7. การติดตั้งมอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส 220 โวลต์ ขนาด 1.5 แรงม้า มีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 9.6 แอมแปร์ มีค่าพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตามแผ่นป้าย 7.5 แอมแปร์ ต้องใช้สายไฟฟ้าที่ทนกระแสโหลดได้เท่าไร
- ก. 12 แอมแปร์
 - ข. 10 แอมแปร์
 - ค. 9.6 แอมแปร์
 - ง. 7.5 แอมแปร์
8. การติดตั้งมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 20 แรงม้า มีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 30 แอมแปร์ กับมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 50 แรงม้า มีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 72 แอมแปร์ ต้องใช้สายไฟฟ้าป้อนวงจรที่ทนกระแสโหลดได้เท่าไร
- ก. 72 แอมแปร์
 - ข. 90 แอมแปร์
 - ค. 102 แอมแปร์
 - ง. 120 แอมแปร์
9. การติดตั้งมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส 220 โวลต์ ขนาด 1.5 แรงม้า มีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 9.6 แอมแปร์ กับมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส 220 โวลต์ ขนาด 3 แรงม้า มีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 18.6 แอมแปร์ ต้องใช้สายไฟฟ้าป้อนวงจรที่ทนกระแสโหลดได้เท่าไร
- ก. 28.2 แอมแปร์
 - ข. 32.8 แอมแปร์
 - ค. 37.2 แอมแปร์
 - ง. 47.8 แอมแปร์
10. การป้องกันการลัดวงจรของมอเตอร์ตัวหมุนแบบกรงกระรอก 3 เฟส ขนาด 20 แรงม้า มีพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ 30 แอมแปร์ รหัสอักษร V เริ่มเดินโดยรับแรงดันไฟฟ้าเต็มที่ ควรใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดเวลาผกผันขนาดเท่าไร
- ก. 35 แอมแปร์
 - ข. 60 แอมแปร์
 - ค. 75 แอมแปร์
 - ง. 90 แอมแปร์
11. อุปกรณ์ที่สามารถป้องกันอันตรายของมอเตอร์เนื่องจากกระแสไฟฟ้าไหลเกินพิกัดคือ ข้อใด
- ก. คอนแทกเตอร์
 - ข. รีเลย์ตั้งเวลา
 - ค. สวิตช์แม่เหล็ก
 - ง. รีเลย์ไหลเกิน

12. ควรปรับตั้งอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ป้องกันมอเตอร์ที่ตำแหน่งเท่าไร สำหรับมอเตอร์ตัวหมุนแบบ
กรงกระรอก 3 เฟส 380 โวลต์ 25 แรงม้า มีค่ากระแสโหลดเต็มที่บนแผ่นป้ายประจำเครื่อง 32
แอมแปร์ และระบุอุณหภูมิเพิ่มขึ้นขณะใช้งาน 30°C
- ก. 40 แอมแปร์
 - ข. 64 แอมแปร์
 - ค. 80 แอมแปร์
 - ง. 88 แอมแปร์
13. ส่วนใดของคอนแทกเตอร์ที่ใช้สำหรับตัด หรือต่อการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้มอเตอร์
- ก. หน้าสัมผัสปกติเปิด
 - ข. หน้าสัมผัสปกติปิด
 - ค. หน้าสัมผัสหลัก
 - ง. หน้าสัมผัสช่วย
14. ในวงจรควบคุมการเริ่มเดิน และหยุดมอเตอร์ที่ทำงานแบบสั้น ๆ และการกลับทิศทางหมุนของ
มอเตอร์ตัวหมุนแบบกรงกระรอก ควรใช้คอนแทกเตอร์รหัสตามข้อใด
- ก. AC-1
 - ข. AC-3
 - ค. AC-2
 - ง. AC-4
15. วงจรควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำทั่ว ๆ ไปจะใช้คอนแทกเตอร์รหัสตามข้อใด
- ก. AC-1
 - ข. AC-3
 - ค. AC-2
 - ง. AC-4

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
1. สารสำคัญ หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงตอนเริ่มเดินคือ การควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าวงจรอาร์เมเจอร์โดยการต่อความต้านทานเริ่มเดิน (Starting Resistance) อนุกรมกับขดลวดอาร์เมเจอร์ ในขณะที่มอเตอร์เริ่มเดินค่าความต้านทานจะมีค่ามากเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านเข้าขดลวดอาร์เมเจอร์มาก เมื่อมอเตอร์หมุนไปได้แล้วจึงค่อย ๆ ลดค่าความต้านทานเริ่มเดินทีละน้อย และในที่สุดก็จะถูกปลดออกจากวงจร อุปกรณ์ที่ใช้เริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เรียกว่า กล่องสำหรับเริ่มเดินชนิด 3 ขั้ว (Three Point Starting Box) และกล่องสำหรับเริ่มเดิน 4 ขั้ว (Four Point Starting box) 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสตรง 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้รู้จักส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.1.2 เพื่อให้รู้จักมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่าง ๆ 3.1.3 เพื่อให้เข้าใจหลักการการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.1.4 เพื่อให้เข้าใจวิธีการควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 เพื่อให้เข้าใจวิธีการควบคุมการกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.2.2 เพื่อให้เข้าใจวิธีการหยุดหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิริยาสำนึกในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม 4.1 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.1.1 โครงเครื่อง 4.1.2 ขั้วแม่เหล็ก 4.1.3 ตัวหมุน 4.1.4 แปรงถ่าน 4.2 หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม 4.3.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน 4.3.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม 4.4 การเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.4.1 การเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยกล่องสำหรับเริ่มเดินชนิด 3 ขั้ว 4.4.2 การเริ่มเดินของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยกล่องสำหรับเริ่มเดินชนิด 4 ขั้ว 4.5 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.5.1 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน 4.5.2 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม 4.6 การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.6.1 วิธีเปลี่ยนทิศทางการกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดอาร์เมเจอร์ 4.6.2 วิธีเปลี่ยนทิศทางการกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดสนาม 4.7 การหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.7.1 การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการเบรกโดยการกลับเฟส 4.7.2 การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการเบรกแบบพลวัต 4.7.3 การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการเบรกแบบพลังงานกลับคืน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3. ผู้สอนอธิบายเรื่อง ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 5.3 การสรุป 1. ชักถามเกี่ยวกับ ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหน้าชั้นเรียน 2. สรุปผลการทดลอง ชักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้		
6.1 สื่อสิ่งพิมพ์		
1. หนังสือเรียนวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		
2. แบบทดสอบก่อนเรียน		
3. แบบทดสอบหลังเรียน		
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน		
6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)		
1. เอกสารประกอบวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		
2. ระบบ GOOGLE CLASSROOM		
3. เครื่องรับโทรทัศน์		
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน		
6.3 ฟันจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)		
.....		
.....		
.....		
6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)		
.....		
.....		
7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)		
.....		
.....		
8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		
.....		
.....		
.....		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน ได้ทำการพูดคุยเพื่อสร้างความเป็นกันเอง ความรู้สึกที่ดีเป็นกันเอง โดยมีกิจกรรม การถาม-ตอบในเรื่องของข้อจำกัดของมอเตอร์ไฟฟ้าโดยถามว่ามอเตอร์ที่ใช้ไฟในบ้านเราเรียกว่าอะไรซึ่งเมื่อนักเรียนตอบว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑ เฟส ก็จะถึงขั้นตอนการให้ข้อมูลต่อไป โดยจะอบรมคุณธรรมจริยธรรมหลังจากถาม-ตอบโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที 9.2 ขณะเรียน ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูและนักเรียนอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน 9.3 หลังเรียน 1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

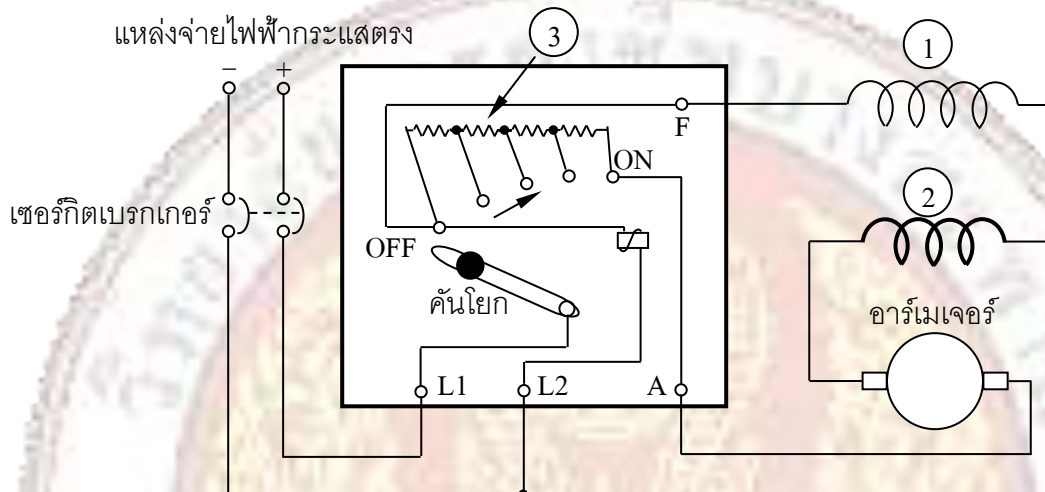
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้ง5-6
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดคือ ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ก. ตัวอยู่กับที่ ขดสตาร์ท ขั้วแม่เหล็ก คอมมิวเตเตอร์
 - ข. ตัวอยู่กับที่ ขดรีน ขั้วแม่เหล็ก คอมมิวเตเตอร์
 - ค. โครงเครื่อง ขั้วแม่เหล็ก อาร์เมเจอร์ แปรงถ่าน
 - ง. โครงเครื่อง ขั้วแม่เหล็ก อาร์เมเจอร์ ตัวหมุน
2. ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงข้อใดทำหน้าที่เป็นวงจรแม่เหล็ก
 - ก. โครงเครื่อง
 - ข. ขั้วแม่เหล็ก
 - ค. อาร์เมเจอร์
 - ง. คอมมิวเตเตอร์
3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงสามารถหมุนได้ด้วยคุณสมบัติข้อใด
 - ก. กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้ขดสตาร์ท
 - ข. กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้ขดรีน
 - ค. อำนาจสนามแม่เหล็กของตัวอยู่กับที่
 - ง. อำนาจสนามแม่เหล็กของขดลวด 2 ชุด
4. เมื่อต้องการเริ่มเดินต้องต่อโหลดไว้เสมอ เป็นคุณสมบัติของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดใด
 - ก. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน
 - ข. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม
 - ค. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสมต่อขดลวดแบบชอร์ตซันด์
 - ง. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสมต่อขดลวดแบบลองซันด์
5. เพื่อจำกัดกระแสไฟฟ้าให้มีค่าปลอดภัยในการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะใช้วิธีการใด
 - ก. ต่อความต้านทานเริ่มเดินขนานกับขดลวดอาร์เมเจอร์
 - ข. ต่อความต้านทานเริ่มเดินอนุกรมกับขดลวดอาร์เมเจอร์
 - ค. ต่อความต้านทานเริ่มเดินขนานกับขดลวดสนาม
 - ง. ต่อความต้านทานเริ่มเดินอนุกรมกับขดลวดสนาม
6. ชุดขดลวดอนุกรมในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะต่ออย่างไร
 - ก. ต่อขนานกับขดลวดสนาม
 - ข. ต่ออนุกรมกับขดลวดสนาม
 - ค. ต่อขนานกับขดลวดอาร์เมเจอร์
 - ง. ต่ออนุกรมกับขดลวดอาร์เมเจอร์

7. ชุดขดลวดขนานในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะต่ออย่างไร

- ก. ต่อขนานกับขดลวดสนาม
- ข. ต่ออนุกรมกับขดลวดสนาม
- ค. ต่อขนานกับขดลวดอาร์เมเจอร์
- ง. ต่ออนุกรมกับขดลวดอาร์เมเจอร์



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 8-11

8. จากรูปที่กำหนดให้ (1) หมายถึงข้อใด

- ก. ชุดขดลวดขนาน
- ข. ชุดขดลวดอนุกรม
- ค. ขดลวดสนาม
- ง. ความต้านทานเริ่มเดิน

9. จากรูปที่กำหนดให้ (2) หมายถึงข้อใด

- ก. ชุดขดลวดขนาน
- ข. ชุดขดลวดอนุกรม
- ค. ขดลวดสนาม
- ง. ความต้านทานเริ่มเดิน

10. จากรูปที่กำหนดให้ (3) หมายถึงข้อใด

- ก. ชุดขดลวดขนาน
- ข. ชุดขดลวดอนุกรม
- ค. ขดลวดสนาม
- ง. ความต้านทานเริ่มเดิน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
1. สาระสำคัญ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส เป็นมอเตอร์แบบเหนี่ยวนำ (Induction motor) เป็นมอเตอร์ที่มีขนาดแรงม้าต่ำ ๆ มีแรงบิดเริ่มต้น (Starting torque) ไม่สูงมากนัก นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ใช้งานง่าย การดูแลบำรุงรักษาง่าย การควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสสามารถทำได้ไม่ยุ่งยากทั้งการเริ่มต้น (Start) การหยุดทำงานหรือหยุดหมุน (Stop) การควบคุมการกลับทิศทางหมุน (Reversing)) 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้รู้จักมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดต่าง ๆ 3.1.2 เพื่อให้เข้าใจหลักการควบคุมการเริ่มต้น และการหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3.1.3 เพื่อให้เข้าใจหลักการกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3.1.4 เพื่อให้เข้าใจวิธีการควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 นักศึกษาสามารถบอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3.2.2 นักศึกษาสามารถเขียนวงจรไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3.2.3 นักศึกษาสามารถบอกวิธีการเริ่มต้น และการหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิจนิสัยในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม		
5.1 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		
5.1.1 มอเตอร์แบบแยกเฟส		
5.1.2 มอเตอร์ใช้ตัวเก็บประจุ		
5.1.3 มอเตอร์แบบบังขั้ว		
5.1.4 มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล		
5.1.5 มอเตอร์รีฟลันซ์		
5.2 การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		
5.2.1 การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสโดยใช้คัตเอาต์		
5.2.2 การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสโดยใช้สวิตช์ป้องกันมอเตอร์ หรือ สวิตช์สตาร์ทมอเตอร์		
5.2.3 การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสโดยใช้คอนแทกเตอร์		
5.3 การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		
5.3.1 การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์แบบแยกเฟส และมอเตอร์ใช้ตัวเก็บประจุ		
5.3.2 การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์แบบบังขั้ว		
5.3.3 การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล		
5.3.4 การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์รีฟลันซ์		
5.4 การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส		
5.4.1 การเบรกโดยการกลับเฟส		
5.4.2 การเบรกแบบพลวัต		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7-9
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 3. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 4. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 5.3 การสรุป 1. ซักถามเกี่ยวกับ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม 2. สรุปผลการทดลอง ซักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7-9
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
ได้ทำการพูดคุยเพื่อสร้างความเป็นกันเอง ความรู้สึกที่ดีเป็นกันเอง โดยมีกิจกรรม การถาม-ตอบในเรื่องของชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส จะถึงขั้นตอนการให้ข้อมูลต่อไป โดยจะอบรมคุณธรรมจริยธรรมหลังจากถาม-ตอบโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที		
9.2 ขณะเรียน		
ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูแล่นักศึกษาอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของเฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
9.3 หลังเรียน		
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้ง7-9
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน		
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		
10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา		
10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้		

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดคือ ส่วนประกอบของมอเตอร์แบบแยกเฟส (Split Phase Motor)
 - ก. ขดสตาร์ท ขดรีน คอมมิวเตเตอร์ อาร์เมเจอร์
 - ข. ขดสตาร์ท ขดรีน ตัวเก็บประจุ คอมมิวเตเตอร์
 - ค. ขดสตาร์ท ขดรีน สวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ตัวหมุน
 - ง. ขดสตาร์ท ขดรีน สวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ตัวเก็บประจุ
2. มอเตอร์แบบเริ่มเดินด้วยตัวเก็บประจุ มีคุณสมบัติดีกว่ามอเตอร์แบบแยกเฟสอย่างไร
 - ก. มีแรงบิดเริ่มเดินต่ำ กระแสขณะเริ่มเดินมาก
 - ข. มีแรงบิดเริ่มเดินต่ำ กระแสขณะเริ่มเดินน้อย
 - ค. มีแรงบิดเริ่มเดินสูง กระแสขณะเริ่มเดินมาก
 - ง. มีแรงบิดเริ่มเดินสูง กระแสขณะเริ่มเดินน้อย
3. ข้อใดคือ ส่วนประกอบของมอเตอร์ใช้ตัวเก็บประจุแยกเฟสแบบถาวร
 - ก. ขดสตาร์ท ขดรีน คอมมิวเตเตอร์ อาร์เมเจอร์
 - ข. ขดสตาร์ท ขดรีน ตัวเก็บประจุ คอมมิวเตเตอร์
 - ค. ขดสตาร์ท ขดรีน สวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ตัวหมุน
 - ง. ขดสตาร์ท ขดรีน ตัวหมุนแบบกรงกระรอก ตัวเก็บประจุ
4. มอเตอร์ที่ให้ความเร็วรอบสูงมากเมื่อหมุนขณะไม่มีโหลดอาจจะเป็นอันตรายต่อมอเตอร์ได้ เป็นคุณสมบัติของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดใด
 - ก. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล
 - ข. มอเตอร์แบบเริ่มเดินด้วยตัวเก็บประจุ
 - ค. มอเตอร์รีฟลันซ์
 - ง. มอเตอร์แบบตัวเก็บประจุ 2 ค่า
5. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดใดสามารถใช้ได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ และไฟฟ้ากระแสตรง ที่มีพิกัดแรงดันเท่ากัน
 - ก. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล
 - ข. มอเตอร์แบบเริ่มเดินด้วยตัวเก็บประจุ
 - ค. มอเตอร์รีฟลันซ์
 - ง. มอเตอร์แบบตัวเก็บประจุ 2 ค่า
6. มอเตอร์ใช้ตัวเก็บประจุแยกเฟสแบบถาวร ใช้ตัวเก็บประจุชนิดใด
 - ก. ชนิดคาร์บอน
 - ข. ชนิดบรรจุน้ำมัน
 - ค. ชนิดสารละลายไฟฟ้า
 - ง. ชนิดกระดาษฉนวนโพลีเอสเตอร์

7. ข้อใดคือ ลักษณะของขดลวดมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล

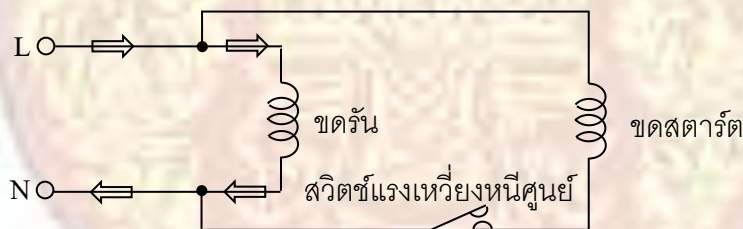
- ก. ขดลวดอาร์เมเจอร์ต่อขนานกับขดลวดสนาม
- ข. ขดลวดสนามต่ออนุกรมกับคอมมิวเตเตอร์
- ค. ขดลวดอาร์เมเจอร์ต่ออนุกรมกับขดลวดสนาม
- ง. ขดลวดสนามต่อขนานกับคอมมิวเตเตอร์

8. มอเตอร์แบบเริ่มเดินด้วยตัวเก็บประจุ ตัวเก็บประจุจะถูกตัดออกจากวงจรเมื่อไร

- ก. มอเตอร์หมุนได้ความเร็วรอบถึงร้อยละ 75 ของความเร็วรอบสูงสุด
- ข. มอเตอร์หมุนได้ความเร็วรอบถึงร้อยละ 85 ของความเร็วรอบสูงสุด
- ค. มอเตอร์หมุนได้ความเร็วรอบถึงร้อยละ 95 ของความเร็วรอบสูงสุด
- ง. มอเตอร์หมุนได้ความเร็วเต็มพิกัด

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

- ก. ต่ออนุกรมกับขดรีน
- ข. ต่ออนุกรมกับขดสตาร์ท
- ค. ต่อขนานกับขดรีน
- ง. ต่อขนานกับขดสตาร์ท



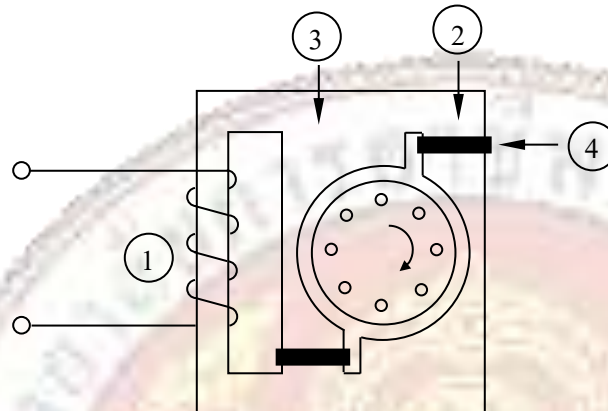
จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 10

10. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- ก. วงจรขณะมอเตอร์แบบแยกเฟสหมุนได้ความเร็วรอบเต็มพิกัด
- ข. วงจรขณะมอเตอร์แบบแยกเฟสเริ่มเดิน (Start)
- ค. วงจรขณะมอเตอร์แบบแยกเฟสหยุดเดิน (Stop)
- ง. วงจรขณะมอเตอร์แบบแยกเฟสหมุนได้ความเร็วรอบต่ำกว่าร้อยละ 75 ของความเร็วรอบสูงสุด

11. มอเตอร์ใช้ตัวเก็บประจุแยกเฟสแบบถาวร มีลักษณะการต่อตัวเก็บประจุตามข้อใด

- ก. ต่อขนานกับขดรีน
- ข. ต่อขนานกับขดสตาร์ท
- ค. ต่ออนุกรมกับขดรีน
- ง. ต่ออนุกรมกับขดสตาร์ท



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 12-13

12. จากรูปเป็นวงจรของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดใด

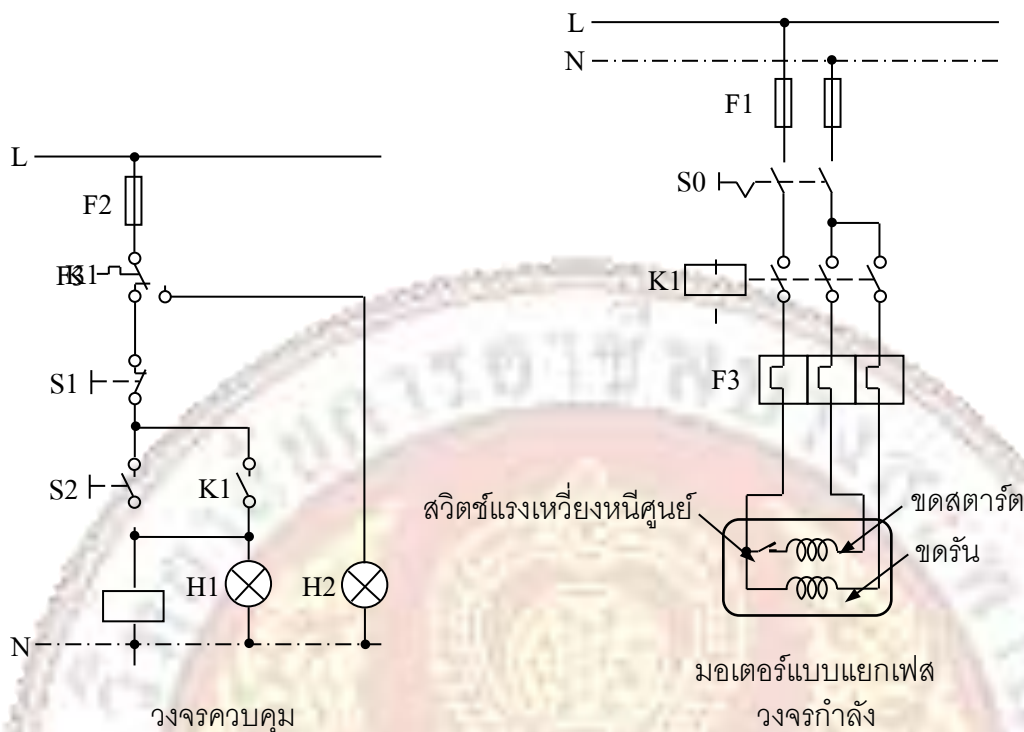
- ก. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล
- ข. มอเตอร์แบบบังขั้ว
- ค. มอเตอร์รีฟัลซัน
- ง. มอเตอร์แบบแยกเฟส

13. จากรูป (3) คือส่วนใด

- ก. ส่วนอยู่กับที่
- ข. ขั้วสนาม
- ค. เมนโพล
- ง. ขั้วแม่เหล็กยื่น

14. มีขดลวดชุดเดียว มีตัวหมุนเหมือนอาร์เมเจอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดใด

- ก. มอเตอร์ยูนิเวอร์แซล
- ข. มอเตอร์แบบบังขั้ว
- ค. มอเตอร์รีฟัลซัน
- ง. มอเตอร์แบบแยกเฟส



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 15-16

15. จากรูปที่กำหนดให้ เป็นวงจรควบคุมการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสวิธีใด

- ก. ใช้คอนแทกเตอร์
- ข. ใช้สวิตช์ไบเมทัลร่วมกับคอนแทกเตอร์
- ค. ใช้สวิตช์ป้องกันมอเตอร์ร่วมกับคอนแทกเตอร์
- ง. ใช้สวิตช์สตาร์ทมอเตอร์ร่วมกับคอนแทกเตอร์

16. จากรูปที่กำหนดให้ เมื่อมอเตอร์หมุนทำงานแล้ว หากต้องการให้มอเตอร์หยุดหมุนควรทำอย่างไร

- ก. กดสวิตช์ S0 ในตำแหน่ง ON และกดสวิตช์ปุ่มกด S2
- ข. กดสวิตช์ S0 ในตำแหน่ง ON และกดสวิตช์ปุ่มกด S1
- ค. กดสวิตช์ปุ่มกด S2 และกดสวิตช์ S0 ในตำแหน่ง OFF
- ง. กดสวิตช์ปุ่มกด S1 และกดสวิตช์ S0 ในตำแหน่ง OFF

17. การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์แบบแยกเฟส สามารถกระทำได้อย่างไรวิธีใด

- ก. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้าในขดลวดชุดใดชุดหนึ่งเพียงชุดเดียว
- ข. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้าในขดลวดทั้ง 2 ชุด
- ค. เปิดวงจรของขดสตาร์ท
- ง. เปิดวงจรของขดรีน

18. มอเตอร์แบบบังขั้วจะมีทิศทางการหมุนไปตามตำแหน่งของอะไร

- ก. ขั้วแม่เหล็ก
- ข. เซ็ดเด็คโพล
- ค. ตัวอยู่กับที่
- ง. ชุดขดลวดหลัก

19. การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล สามารถทำได้โดยวิธีใด

- ก. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้าในขดลวดชุดใดชุดหนึ่งเพียงชุดเดียว
- ข. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้าในขดลวดทั้ง 2 ชุด
- ค. เปลี่ยนตำแหน่งของแปรงถ่านที่วางสัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์
- ง. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าขดลวดอาร์เมเจอร์

20. การกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์รีฟลักชัน สามารถทำได้โดยวิธีใด

- ก. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้า ในขดลวดชุดใดชุดหนึ่งเพียงชุดเดียว
- ข. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้า ในขดลวดทั้ง 2 ชุด
- ค. เปลี่ยนตำแหน่งของแปรงถ่านที่วางสัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์
- ง. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าขดลวดอาร์เมเจอร์



	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่10-12
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
1. สารสำคัญ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำเป็นมอเตอร์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีโครงสร้างง่าย ๆ สะดวกต่อการใช้งาน แข็งแรงทนทาน การซ่อมแซมบำรุงรักษาทำได้ง่าย ให้ความเร็วค่อนข้างคงที่ และมีราคาถูก การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสจะต้องพิจารณาพิกัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ โดยปกติขณะที่มอเตอร์เริ่มต้น กระแสช่วงเริ่มต้นจะสูงประมาณ 5-7 เท่าของกระแสตามพิกัดของมอเตอร์ การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสมี 2 วิธีคือ การเริ่มต้นโดยตรง และการเริ่มต้นทางอ้อม การหยุดหมุน หรือการเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส มีความจำเป็นมากเพื่อความรวดเร็วในการทำงาน การเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับมีวิธีหลัก ๆ 2 ประการคือ การเบรกด้วยวิธีการขัดสี และการเบรกด้วยวิธีการทางไฟฟ้า 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้รู้จักมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสชนิดต่าง ๆ 3.1.2 เพื่อให้เข้าใจหลักการควบคุมการเริ่มต้น และการหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 3.1.3 เพื่อให้เข้าใจหลักการกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 3.1.4 เพื่อให้มีทักษะการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบต่าง ๆ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 นักศึกษาสามารถบอกวิธีการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบต่าง ๆ 3.2.2 นักศึกษาสามารถบอกวิธีการเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบต่าง ๆ 3.2.3 นักศึกษาสามารถเลือกใช้วิธีการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิริยาสำนึกในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้ง10-12
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 6 การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 6.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ 6.1.1 ตัวอยู่กับที่ 6.1.2 ตัวหมุน 6.2 การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ 6.2.1 การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบสตาร์หรือ แบบ Y 6.2.2 การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่แบบเดลตาหรือ แบบ Δ 6.3 การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 6.3.1 วิธีการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสโดยตรง 6.3.2 วิธีการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทางอ้อม 6.4 การหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 6.4.1 การเบรกด้วยวิธีการขัดสี 6.4.2 การเบรกด้วยวิธีการทางไฟฟ้า		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10-12
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียน การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 3. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 4. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสโดยตรงโดยใช้สวิตช์ 5.3 การสรุป 1. ซักถามเกี่ยวกับ การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 2. สรุปผลการทดลอง ซักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย เรื่อง การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้		
6.1 สื่อสิ่งพิมพ์		
1. หนังสือเรียนวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		
2. แบบทดสอบก่อนเรียน		
3. แบบทดสอบหลังเรียน		
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน		
6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)		
1. เอกสารประกอบวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า		
2. ระบบ GOOGLE CLASSROOM		
3. เครื่องรับโทรทัศน์		
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน		
6.3 ทุนจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)		
6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)		
7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)		
8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10-12
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
ได้ทำการพูดคุยเพื่อสร้างความเป็นกันเอง ความรู้สึกที่ดีเป็นกันเอง โดยมีกิจกรรม การถาม-ตอบในเรื่อง การต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำ จะถึงขั้นตอนการให้ข้อมูลต่อไป โดยจะอบรมคุณธรรมจริยธรรมหลังจากถาม-ตอบโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที		
9.2 ขณะเรียน		
ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูแล่นักศึกษาอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
9.3 หลังเรียน		
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

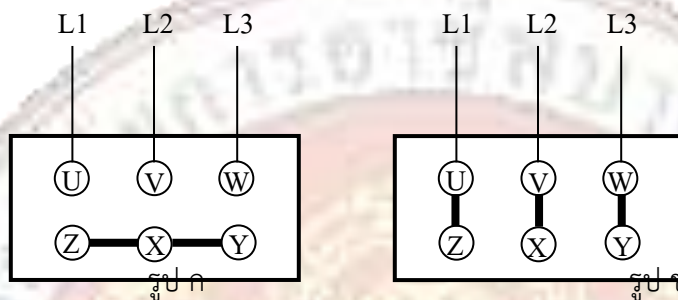
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้ง10-12
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส และการควบคุม		จำนวนชั่วโมง 21 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป <		

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใด คือส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ก. ตัวอยู่กับที่ ขดสตาร์ท ขั้วแม่เหล็ก คอมมิวเตเตอร์
 - ข. ตัวอยู่กับที่ ตัวหมุนแบบกรงกระรอก ฝาครอบปิดหัวท้ายมอเตอร์
 - ค. โครงเครื่อง ขั้วแม่เหล็ก อาร์เมเจอร์ แปรงถ่าน
 - ง. โครงเครื่อง ขั้วแม่เหล็ก อาร์เมเจอร์ ตัวหมุน
2. ขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ขดรีนมีขนาดโตกว่าขดสตาร์ท
 - ข. ขดรีนมีขนาดเท่ากับขดสตาร์ท
 - ค. ขดลวด 3 ชุดมีขนาดเท่ากัน
 - ง. ขดลวด 3 ชุดมีขนาดไม่เท่ากัน
3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบ่งตามหลักการทำงาน และโครงสร้างได้ 2 แบบคือ ข้อใด
 - ก. มอเตอร์เหนี่ยวนำ และมอเตอร์ตัวหมุนแบบกรงกระรอก
 - ข. มอเตอร์เหนี่ยวนำ และมอเตอร์ซิงโครนัส
 - ค. มอเตอร์ซิงโครนัส และมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลีปริง
 - ง. มอเตอร์ซิงโครนัส และมอเตอร์ตัวหมุนแบบพันด้วยขดลวด
4. มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลีปริงมีส่วนประกอบที่สำคัญแตกต่างจากมอเตอร์เหนี่ยวนำตัวหมุนแบบกรงกระรอกคือ ข้อใด
 - ก. มีตัวหมุนแบบพันด้วยขดลวด
 - ข. มีอาร์เมเจอร์
 - ค. มีขดสตาร์ท 3 ชุด
 - ง. มีขดรีน 3 ชุด

5. ข้อใดเป็นวิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ที่ถูกต้องเหมาะสมสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสที่ใช้ในเครื่องกลึงโลหะ

- ก. วิธีการเริ่มเดินโดยตรง
- ข. วิธีการเริ่มเดินทางอ้อมแบบลดกระแสด้วยความต้านทาน
- ค. วิธีการเริ่มเดินทางอ้อมแบบใช้หม้อแปลง 3 เฟสแบบอัตโนมัติ
- ง. วิธีการเริ่มเดินทางอ้อมแบบสตาร์-เดลตา



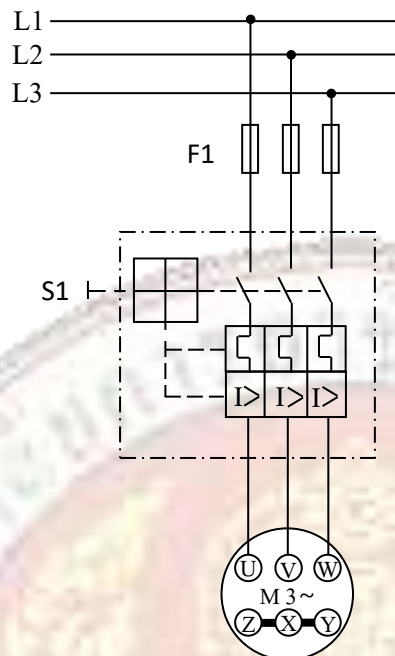
จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 6-7

6. จากรูปที่กำหนดให้ รูป ก เป็นวิธีต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบใด

- ก. แบบสตาร์
- ข. แบบเดลตา
- ค. แบบอนุกรม
- ง. แบบขนาน

7. จากรูปที่กำหนดให้ รูป ข เป็นวิธีต่อชุดขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบใด

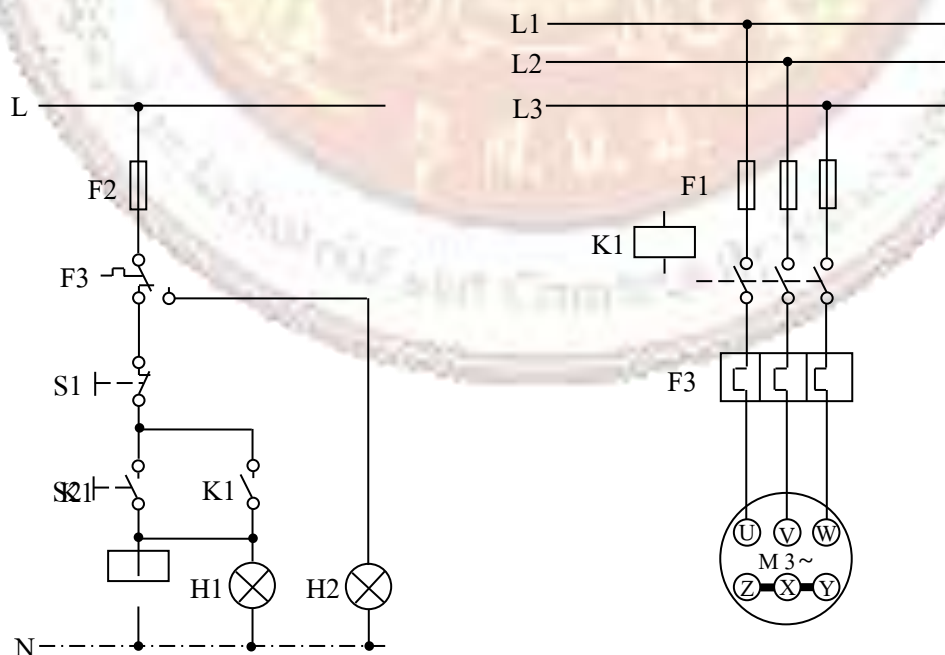
- ก. แบบสตาร์
- ข. แบบเดลตา
- ค. แบบอนุกรม
- ง. แบบขนาน



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 8

8. จากรูปที่กำหนดให้ เป็นวงจรการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสวิธีใด

- ก. การเริ่มต้นโดยตรง
- ข. การเริ่มต้นทางอ้อมแบบลดกระแสด้วยความต้านทาน
- ค. การเริ่มต้นทางอ้อมแบบใช้หม้อแปลง 3 เฟสแบบออโต
- ง. การเริ่มต้นทางอ้อมแบบสตาร์-เดลตา



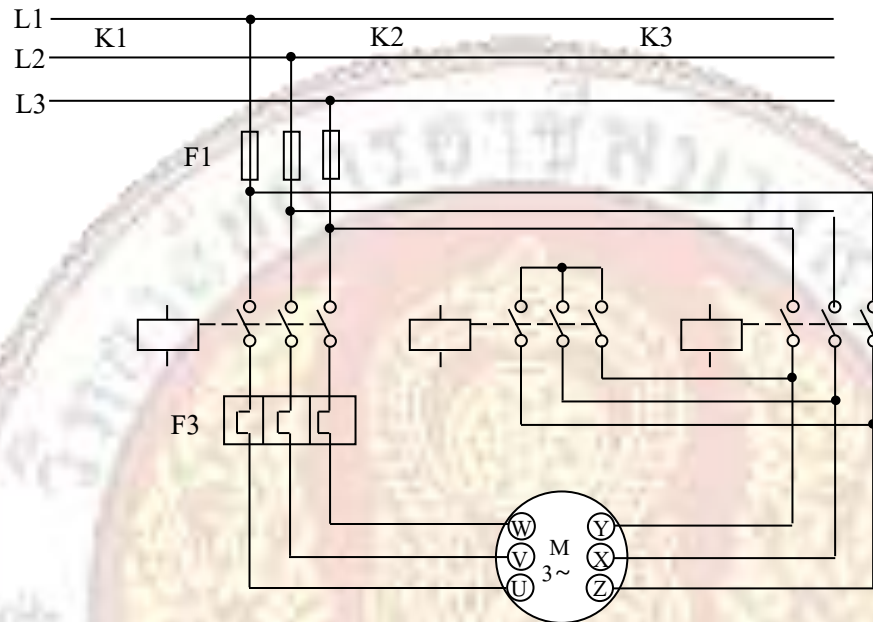
จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 9

วงจรควบคุม

วงจรกำลัง

9. จากรูปที่กำหนดให้ เป็นวงจรการเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสวิธีใด

- ก. การเริ่มต้นโดยตรง
- ข. การเริ่มต้นทางอ้อมแบบลดกระแสด้วยความต้านทาน
- ค. การเริ่มต้นทางอ้อมแบบใช้หม้อแปลง 3 เฟสแบบออโต
- ง. การเริ่มต้นทางอ้อมแบบสตาร์-เดลตา



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 10-11

10. จากรูปที่กำหนดให้ ถ้าต้องการให้มอเตอร์เริ่มเดินจะต้องให้คอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน

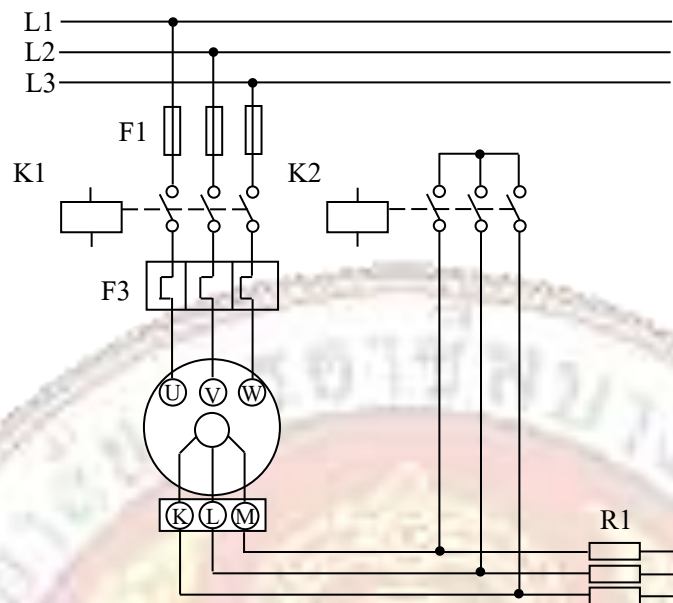
- ก. คอนแทกเตอร์ K1
- ข. คอนแทกเตอร์ K2 และ K3
- ค. คอนแทกเตอร์ K1 และ K2
- ง. คอนแทกเตอร์ K1 และ K3

11. จากรูปที่กำหนดให้ เมื่อมอเตอร์หมุนด้วยความเร็วรอบสูงสุดแล้ว คอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน

- ก. คอนแทกเตอร์ K1
- ข. คอนแทกเตอร์ K2 และ K3
- ค. คอนแทกเตอร์ K1 และ K2
- ง. คอนแทกเตอร์ K1 และ K3

12. การเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบลดกระแสด้วยความต้านทานใช้หลักทฤษฎีข้อใด

- ก. วงจรแบ่งกระแส
- ข. วงจรไฟฟ้าแบบขนาน
- ค. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
- ง. วงจรไฟฟ้าแบบผสม

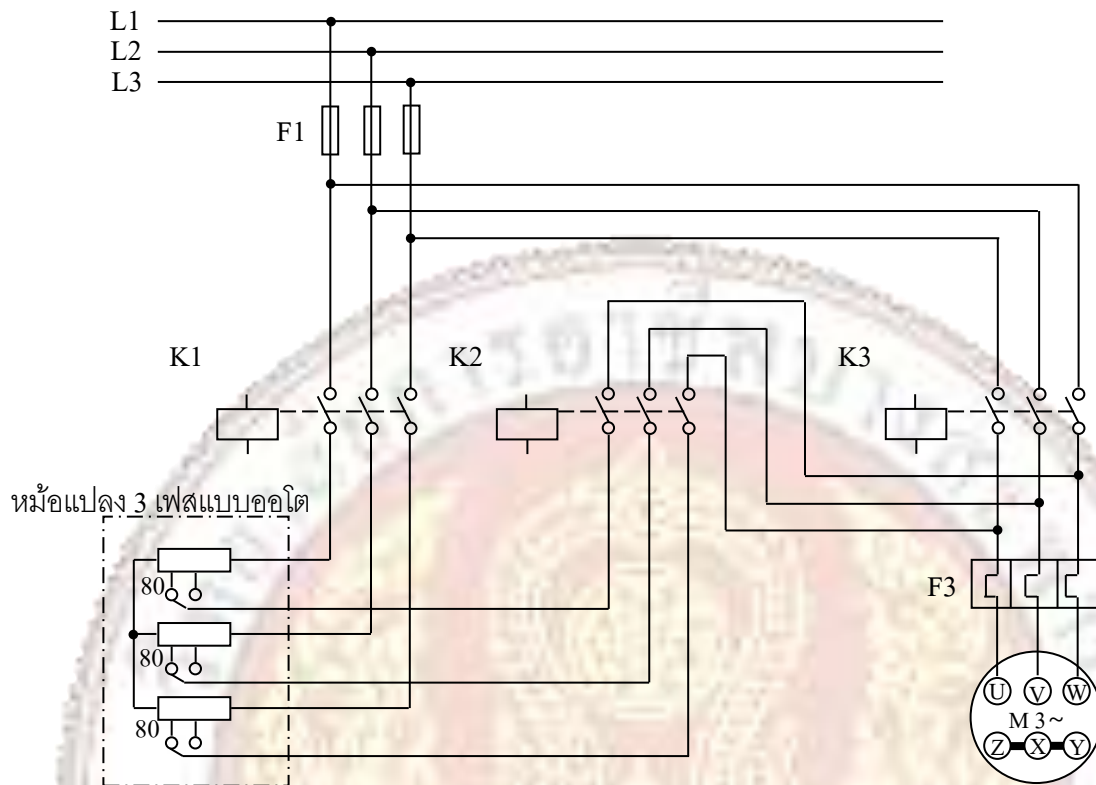


จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 13

13. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลีปรিংทางอ้อม
- ข. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ตัวหมุนแบบกรงกระรอกลดกระแสด้วยความต้านทาน
- ค. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสลีปรিংลดกระแสด้วยความต้านทานโดยใช้คอนแทกเตอร์ควบคุม
- ง. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ตัวหมุนแบบกรงกระรอกลดกระแสด้วยความต้านทานโดยใช้ คอนแทกเตอร์

ควบคุม



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 14-15

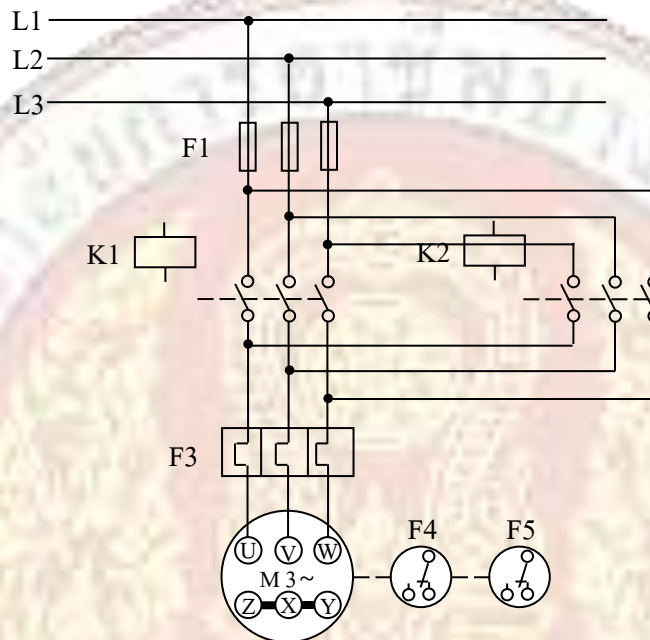
14. จากรูปที่กำหนดให้ ถ้าต้องการให้มอเตอร์เริ่มเดินจะต้องให้คอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน

- ก. คอนแทกเตอร์ K1
- ข. คอนแทกเตอร์ K2 และ K3
- ค. คอนแทกเตอร์ K1 และ K2
- ง. คอนแทกเตอร์ K1 และ K3

15. จากรูปที่กำหนดให้ เมื่อมอเตอร์หมุนด้วยความเร็วรอบสูงสุดแล้ว คอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน

- ก. คอนแทกเตอร์ K3
- ข. คอนแทกเตอร์ K2 และ K3
- ค. คอนแทกเตอร์ K1 และ K2
- ง. คอนแทกเตอร์ K1 และ K3

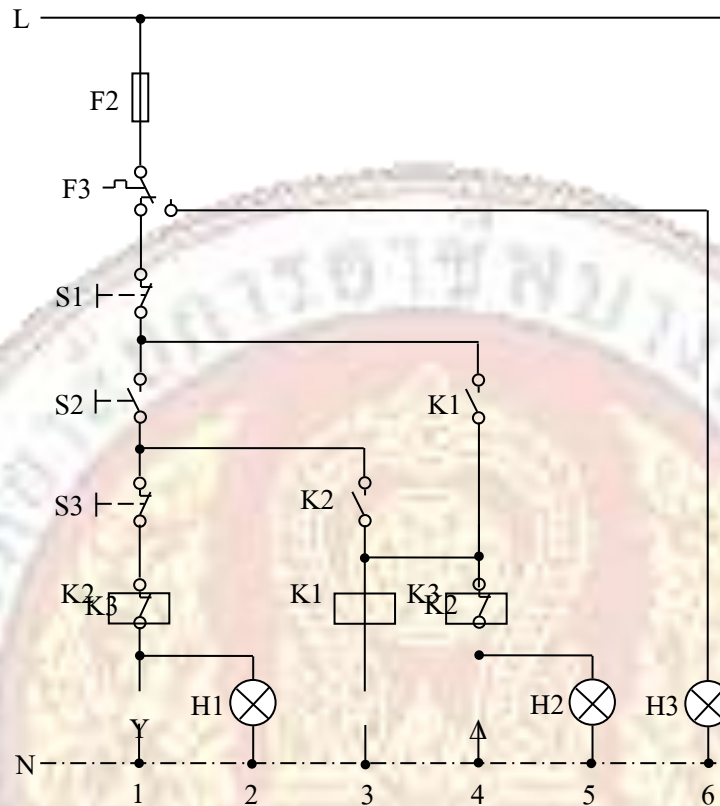
16. เมื่อมอเตอร์ถูกหยุดโดยการตัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับที่จ่ายให้ขดลวดตัวอยู่กับที่ออกแล้ว ไฟฟ้ากระแสตรงจะถูกจ่ายเข้าไปแทน เป็นการควบคุมการเบรกมอเตอร์วิธีใด
- ควบคุมการเบรกมอเตอร์ทั้งหมดตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา
 - ควบคุมการเบรกมอเตอร์โดยวิธีเบรกแบบพลวัต
 - ควบคุมการเบรกมอเตอร์โดยใช้สวิตช์ที่ทำงานโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงความเร็ว
 - ควบคุมการเบรกมอเตอร์โดยใช้วิธีการขัดสี



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 17-18

17. จากรูปที่กำหนดให้ F4 และ F5 คือ อะไร
- ชุดเบรกมอเตอร์ทางไฟฟ้า (Electric Breaking)
 - ชุดเบรกมอเตอร์แบบขัดสี (Friction Breaking)
 - ชุดจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับเบรกมอเตอร์
 - สวิตช์ที่ทำงานโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงความเร็ว (Plugging Switch)
18. จากรูปที่กำหนดให้ เป็นการควบคุมการเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสชนิดใด
- การเบรกมอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา
 - การเบรกมอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา
 - การเบรกมอเตอร์ทั้งหมดตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา
 - การเบรกมอเตอร์โดยจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงให้ขดลวดตัวอยู่กับที่
19. ข้อใดเป็นผลของการเริ่มเดินมอเตอร์ทางอ้อม (Indirect Start)
- ลดกระแสไฟฟ้าช่วงเริ่มเดินมอเตอร์
 - เกิดระบบแสงสว่างวูบ หรือกระพริบ

- ค. เกิดสภาวะโหลดเกินในระบบจ่ายไฟฟ้าเข้าโรงงาน
- ง. เกิดกระทบการทำงานของมอเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในระบบ



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 20

20. จากรูปที่กำหนดให้ สวิตช์ปุ่มกด S3 ทำหน้าที่อะไรในวงจร

- ก. ควบคุมการเริ่มเดินมอเตอร์โดยขดลวดตัวอยู่กับที่ต่อแบบสตาร์
- ข. สั่งให้มอเตอร์หมุนโดยขดลวดตัวอยู่กับที่ต่อแบบเดลตา
- ค. สั่งให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน
- ง. สั่งให้คอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
1. สาระสำคัญ งานอุตสาหกรรมบางประเภทจำเป็นต้องใช้มอเตอร์ทำงานร่วมกันหลาย ๆ ตัว เช่น ให้ทำงานพร้อมกัน ทำงานสลับกัน ทำงานเรียงลำดับ หรือเรียกว่าการควบคุมมอเตอร์ทำงานแบบเรียงลำดับ (Sequence Control) เช่น การควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในงานสายพานลำเลียงวัสดุ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบเรียงลำดับสามารถแบ่งการวิธีการควบคุมได้ 2 อย่างคือการควบคุมด้วยมือ (Manual Control) และการควบคุมระบบอัตโนมัติ (Automatic Control) 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการหยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ และวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 3.1.2 เพื่อให้มีทักษะในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับวิธีแบบต่าง ๆ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 นักศึกษาสามารถบอกหลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับได้ 3.2.2 นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิริยาสำนึกในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ	จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง	

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

หน่วยที่ 7 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ

- 7.1 หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ
- 7.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือ
- 7.3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับระบบอัตโนมัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 13-14
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียน การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือ 3. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับระบบอัตโนมัติ 5.3 การสรุป 1. ชักถามเกี่ยวกับ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 2. สรุปผลการทดลอง ชักถาม ตอบข้อสงสัย 5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 7

วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

สอนครั้งที่ 13-
14

ชั่วโมงรวม
7 ชั่วโมง

ชื่อหน่วย เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ

จำนวนชั่วโมง
14 ชั่วโมง

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

1. เอกสารประกอบวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. ระบบ GOOGLE CLASSROOM
3. เครื่องรับโทรทัศน์
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

6.3 หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

6.4 อื่นๆ (ถ้ามี)

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 13-14
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
ได้ทำการพูดคุยเพื่อสร้างความเป็นกันเอง ความรู้สึกที่ดีเป็นกันเอง โดยมีกิจกรรม การถาม-ตอบในเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ จะถึงขั้นตอนการให้ข้อมูลต่อไป โดยจะอบรมคุณธรรมจริยธรรมหลังจากถาม-ตอบโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที		
9.2 ขณะเรียน		
ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
9.3 หลังเรียน		
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 7
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้ง 13-14
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน		
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		
10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา		
10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้		

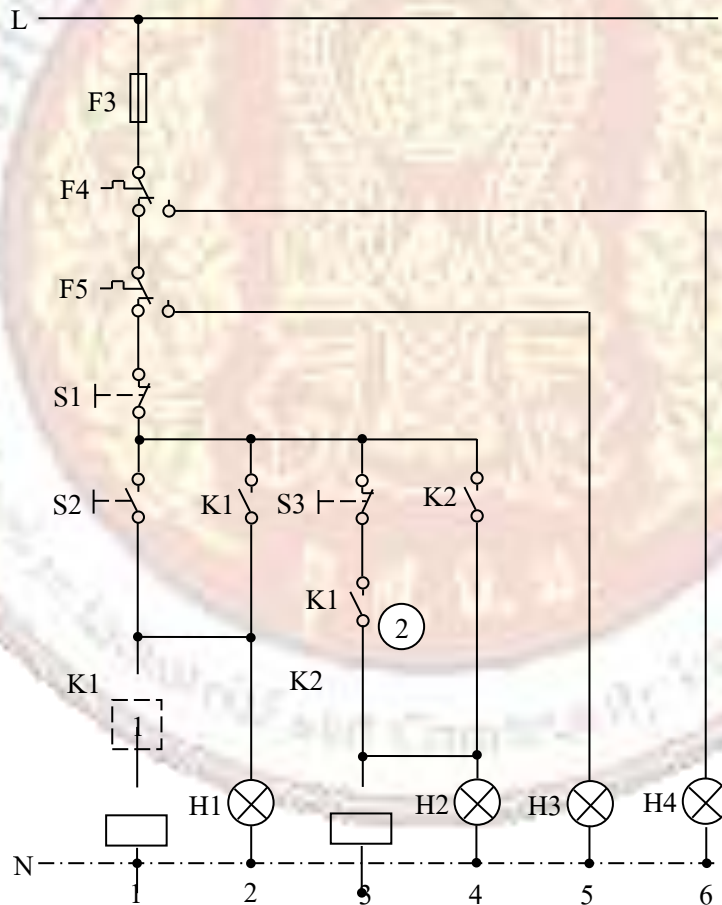
แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดเป็นลักษณะงานที่ต้องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ

- ก. เครื่องกลึง
- ข. เครื่องสูบน้ำ
- ค. มอเตอร์พัดลมโรงงาน
- ง. ระบบสายพานลำเลียง

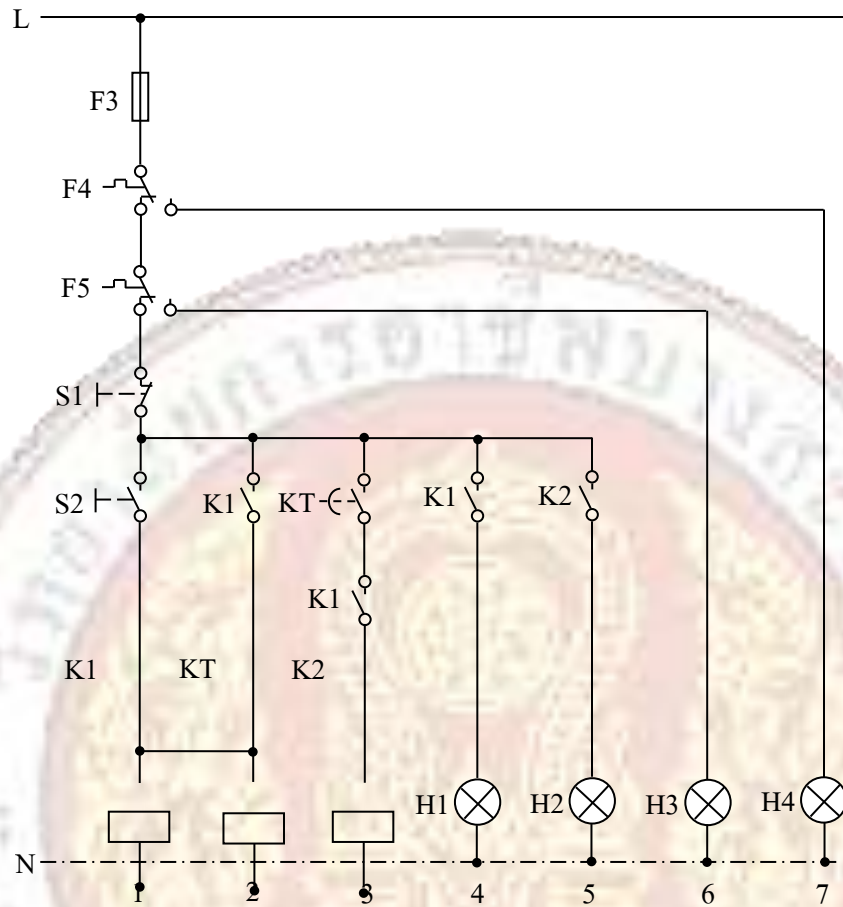
2. ข้อใดเป็นวิธีการควบคุมแบบเรียงลำดับ

- ก. คอนแทกเตอร์ K1 เริ่มทำงานพร้อมคอนแทกเตอร์ K3
- ข. คอนแทกเตอร์ K1 เริ่มทำงานพร้อมคอนแทกเตอร์ K2
- ค. คอนแทกเตอร์ K1 จะต้องหยุดเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
- ง. คอนแทกเตอร์ K1 เริ่มทำงาน และหยุดพร้อมคอนแทกเตอร์ K2



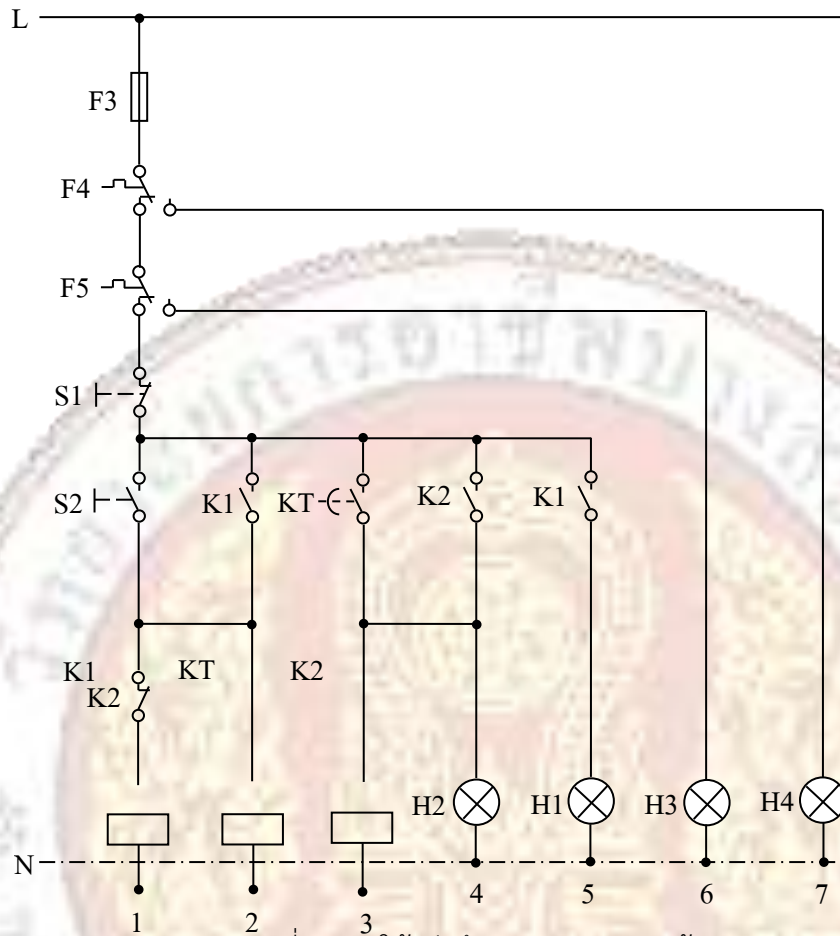
จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 3-6

3. จากรูปที่กำหนดให้ อุปกรณ์ใน $\begin{bmatrix} _ & _ \\ _ & 1 \end{bmatrix}$ คือข้อใด
- ก. หน้าสัมผัสช่วยปกติปิดของคอนแทกเตอร์ K1
 - ข. หน้าสัมผัสช่วยปกติปิดของคอนแทกเตอร์ K2
 - ค. หน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของคอนแทกเตอร์ K1
 - ง. หน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของคอนแทกเตอร์ K2
4. จากรูปที่กำหนดให้ อุปกรณ์ใน $\begin{bmatrix} _ & _ \\ _ & 1 \end{bmatrix}$ ทำหน้าที่อะไร
- ก. ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K2
 - ข. ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K1
 - ค. ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 หยุดทำงาน
 - ง. ให้คอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงานเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
5. จากรูปที่กำหนดให้ หากอุปกรณ์ใน $\begin{bmatrix} _ & _ \\ _ & 1 \end{bmatrix}$ ลัดวงจรจะเกิดผลอะไร
- ก. คอนแทกเตอร์ K1 ยังคงทำงานเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
 - ข. คอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงานเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
 - ค. คอนแทกเตอร์ K2 สามารถทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K1
 - ง. วงจรไม่สามารถทำงานได้
6. จากรูปที่กำหนดให้ อุปกรณ์ใน (2) ทำหน้าที่อะไร
- ก. ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K2
 - ข. ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K1
 - ค. ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 หยุดทำงาน
 - ง. ให้คอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงานเมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 7-8

7. จากรูปที่กำหนดให้ หน้าสัมผัสปกติเปิดของรีเลย์ตั้งเวลาในแถวที่ 3 ทำหน้าที่ตามข้อใด
 - ก. ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K2
 - ข. ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงานก่อนคอนแทกเตอร์ K1
 - ค. ให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงานเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้
 - ง. ให้คอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้
8. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวถูกต้องเมื่อรีเลย์ตั้งเวลา KT ทำงาน
 - ก. คอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงาน
 - ข. คอนแทกเตอร์ K2 หยุดทำงาน
 - ค. คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
 - ง. คอนแทกเตอร์ K1 และคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 9-10

9. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวถูกต้องเมื่อรีเลย์ตั้งเวลา KT ทำงาน
 - ก. คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน และคอนแทกเตอร์ K1 หยุดทำงาน
 - ข. คอนแทกเตอร์ K1 และคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
 - ค. คอนแทกเตอร์ K2 หยุดทำงาน
 - ง. คอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน
10. จากรูปที่กำหนดให้ เป็นการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับวิธีใด
 - ก. ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือ
 - ข. ทำงานแบบเรียงลำดับระบบอัตโนมัติ
 - ค. ทำงานแบบเรียงลำดับโดยตรง
 - ง. ทำงานแบบเรียงลำดับโดยทางอ้อม

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 17-18
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
1. สาระสำคัญ การทำงานของเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรมนิยมใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสเป็นเครื่องต้นกำลัง บางครั้งมีความจำเป็นต้องให้มอเตอร์กลับทิศทางหมุน เช่น ระบบการทำงานของเครนยกของเครื่องกลึง เครื่องกัดโลหะ เป็นต้น หลักการกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสคือ การสลับสายเมนคู่ใดคู่หนึ่งที่ต่อเข้ามอเตอร์ ส่วนอีกเส้นต่อไว้เหมือนเดิม การกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสสามารถทำได้ 2 วิธีคือ 1. การกลับทิศทางหมุนโดยใช้สวิตช์ควบคุม 2. การกลับทิศทางหมุนโดยใช้คอนแทกเตอร์ 2. สมรรถนะประจำหน่วย 2.1 ปฏิบัติงานการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 ด้านความรู้ 3.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ และวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 3.1.2 เพื่อให้มีทักษะในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับวิธีแบบต่าง ๆ 3.2 ด้านทักษะ 3.2.1 นักศึกษาสามารถบอกหลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับได้ 3.2.2 นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือได้ 3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.3.1 นักศึกษามีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีกิจนิสัยในการสนใจใฝ่รู้		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 17-18
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

หน่วยที่ 7 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ

- 7.1 หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ
- 7.2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือ
- 7.3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับระบบอัตโนมัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 17-18
		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง
5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน โดยการเช็คชื่อผู้เรียน 2. แนะนำรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า เกณฑ์การประเมินผล ทฤษฎี / ปฏิบัติ 3. ผู้สอนบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และแผนวัดผล ประเมินผลในหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 5. นำเข้าสู่บทเรียน โดยถามนักเรียน การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		
5.2 การเรียนรู้ 1. ผู้สอนอธิบายเรื่อง หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 2. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือ 3. ผู้สอนอธิบายเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับระบบอัตโนมัติ		
5.3 การสรุป 1. ชักถามเกี่ยวกับ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ 2. สรุปผลการทดลอง ชักถาม ตอบข้อสงสัย		
5.4 การวัดและประเมินผล 1. ประเมินผลหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน 2. ผู้สอนบันทึกผลหลังการสอน		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 17-18
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส		จำนวนชั่วโมง 42 ชั่วโมง
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
ได้ทำการพูดคุยเพื่อสร้างความเป็นกันเอง ความรู้สึกที่ดีเป็นกันเอง โดยมีกิจกรรม การถาม-ตอบในเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ จะถึงขั้นตอนการให้ข้อมูลต่อไป โดยจะอบรมคุณธรรมจริยธรรมหลังจากถาม-ตอบโดยใช้เวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที		
9.2 ขณะเรียน		
ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยครูเดินดูแล่นักศึกษาอย่างใกล้ชิด และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ เฉลยแบบฝึกหัด โดยสุ่มเรียกนักเรียนเพื่อร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน		
9.3 หลังเรียน		
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในระบบ GOOGLE CLASSROOM		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 8
	วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สอนครั้ง 17-14
		ชั่วโมงรวม 7 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ทำงานแบบเรียงลำดับ		จำนวนชั่วโมง 14 ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน		
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป		
10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา		
10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้		

1. การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส สามารถกระทำได้โดยวิธีใด

- ก. สลับสายเมนคู่ใดคู่หนึ่งที่จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มอเตอร์
- ข. สลับสายเมนทั้ง 3 สายที่จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มอเตอร์
- ค. เปิดวงจรของขดลวดชุดใดชุดหนึ่งเพียงชุดเดียว
- ง. ต่อดังวงจรสายขดลวดเฉพาะแบบสตาร์

2. ลักษณะงานตามข้อใดที่ต้องต่อวงจรมอเตอร์ให้กลับทิศทางหมุน

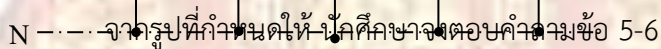
- ก. เครื่องขุดมะพร้าว
- ข. เครื่องสูบน้ำ
- ค. เครื่องกลึง
- ง. มอเตอร์พัดลมโรงงาน

3. ข้อใดคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสโดยวิธีการใช้สวิตช์ควบคุม

- ก. สวิตช์ปุ่มกด
- ข. สวิตช์เลือก
- ค. สวิตช์จำกัดระยะ
- ง. สวิตช์แบบลูกเบี้ยวหมุน

4. ต้องการออกแบบวงจรกำลัง เพื่อควบคุมการกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส จำนวน 1 ตัว จะต้องใช้คอนแทกเตอร์อย่างน้อยเท่าไร

- ก. 1 ตัว
- ข. 2 ตัว
- ค. 3 ตัว
- ง. 4 ตัว

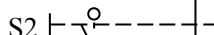


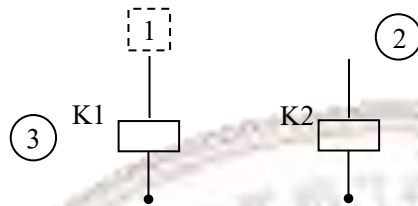
1

- For 21 6 Rev

ดกล่าวถูกต้อง

- ทำงานพร้อมคอนแทกเตอร์ K2 เมื่อกด S1
ทำงาน เมื่อกด S1
ทำงาน เมื่อกด S1
ทำงานพร้อมคอนแทกเตอร์ K2 ไม่ได้



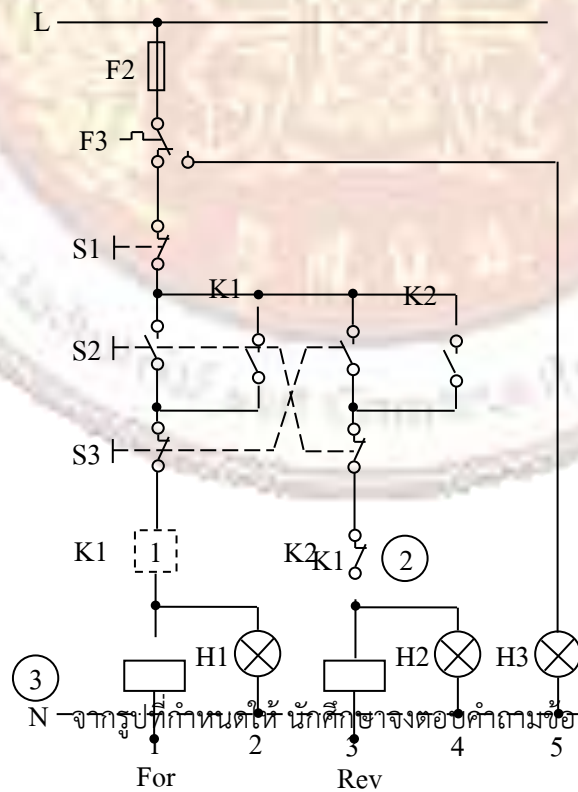


For Rev
 จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 7-11

7. จากรูปที่กำหนดให้ 1 ควรเป็นอุปกรณ์ชนิดใด
 - ก. หน้าสัมผัสช่วยปกติปิดของคอนแทกเตอร์ K2
 - ข. หน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของคอนแทกเตอร์ K2
 - ค. หน้าสัมผัสช่วยปกติปิดของคอนแทกเตอร์ K1
 - ง. หน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของคอนแทกเตอร์ K1
8. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับสัญลักษณ์ 2
 - ก. ทำหน้าที่สั่งให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน เมื่อรีเลย์ตั้งเวลาทำงาน
 - ข. ทำหน้าที่สั่งให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน เมื่อรีเลย์ตั้งเวลาทำงาน
 - ค. ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน เมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
 - ง. ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน เมื่อคอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน
9. จากรูปที่กำหนดให้ จะเกิดอะไรขึ้นถ้ากดสวิตช์ปุ่มกด S2 พร้อมสวิตช์ปุ่มกด S3
 - ก. คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานพร้อมคอนแทกเตอร์ K2
 - ข. คอนแทกเตอร์ K1 และคอนแทกเตอร์ K2 ไม่ทำงาน
 - ค. คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
 - ง. ลัดวงจร
10. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับสัญลักษณ์ 3
 - ก. เมื่อทำงานมอเตอร์จะหมุนตามเข็มนาฬิกา
 - ข. เมื่อทำงานมอเตอร์จะหมุนทวนเข็มนาฬิกา
 - ค. เมื่อทำงานมอเตอร์ตัวที่ 1 จะหมุน
 - ง. เมื่อทำงานมอเตอร์ตัวที่ 1 จะหยุดหมุน

11. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของวงจร

- ก. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบทันทีทันใด
- ข. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบใช้สวิตช์เลือก
- ค. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบหลังจากหยุดหมุน
- ง. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบจ็อก



จากรูปที่กำหนดให้ นักศึกษาจงตอบคำถามข้อ 12-15

12. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของวงจร

- ก. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบทันทีทันใด
- ข. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบใช้สวิตช์เลือก
- ค. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบหลังจากหยุดหมุน
- ง. วงจรควบคุมการกลับทิศทางหมุนแบบจ็อก

13. จากรูปที่กำหนดให้ จะเกิดอะไรขึ้นถ้ากดสวิตช์ปุ่มกด S2 พร้อมสวิตช์ปุ่มกด S3

- ก. คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานพร้อมคอนแทกเตอร์ K2
- ข. คอนแทกเตอร์ K1 และคอนแทกเตอร์ K2 ไม่ทำงาน
- ค. คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
- ง. ลัดวงจร

14. จากรูปที่กำหนดให้ [1] ควรเป็นอุปกรณ์ชนิดใด

- ก. หน้าสัมผัสช่วยปกติปิดของคอนแทกเตอร์ K2
- ข. หน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของคอนแทกเตอร์ K2
- ค. หน้าสัมผัสช่วยปกติปิดของคอนแทกเตอร์ K1
- ง. หน้าสัมผัสช่วยของปกติเปิดคอนแทกเตอร์ K1

15. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับสัญลักษณ์ (2)

- ก. ทำหน้าที่สั่งให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน เมื่อรีเลย์ตั้งเวลาทำงาน
- ข. ทำหน้าที่สั่งให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน เมื่อรีเลย์ตั้งเวลาทำงาน
- ค. ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน เมื่อคอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน
- ง. ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้คอนแทกเตอร์ K2 ทำงาน เมื่อคอนแทกเตอร์ K1 ทำงาน