



ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส
(3-Phase Motor Controlle)

ผู้จัดทำ

นายภูริณัฐ สิทธิชัย

นายศุภวิชญ์ ยาจิตร

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อ-นามสกุล	นายภูริณัฐ สิทธิชัย	รหัสนักศึกษา	67301040025
	นายศุภวิชญ์ ยาจิตร	รหัสนักศึกษา	67301040012
ชื่อโครงการวิชาชีพ	ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส		
กลุ่มอาชีพ	พลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์		
สาขาวิชา	ไฟฟ้า		
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายวรพล ชื่นใจ		
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	นายจักรพันธ์ งามศิริ		
ครูผู้สอน	นายวรพล ชื่นใจ		
ปีการศึกษา	2568		

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		ลายมือชื่อ
1. นายวรพล ชื่นใจ	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายจักรพันธ์ งามศิริ	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายวรพล ชื่นใจ	ครูผู้สอน	
4. นายยศศักดิ์ แก้วใส	หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอดี	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงการ วัน ที่ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 เวลา 08.00 -12.00 น.

สถานที่สอบ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

(นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ชื่อเรื่อง	: ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส
ชื่อนักศึกษา	: นายภูริณัฐ สิริชัย : นายศุภวิชญ์ ยาจิตร
กลุ่มอาชีพ	: พนักงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชา	: ไฟฟ้า
แผนกวิชา	: ช่างไฟฟ้ากำลัง
ที่ปรึกษา	: นายวรพล ชื่นใจ : นายจักรพันธ์ งามศิริ
ปีการศึกษา	: 2568

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมความเร็วรอบและแรงบิดให้มีความแม่นยำสูงขึ้น ปัญหาหลักที่พบในระบบควบคุมทั่วไปคือ [ระบุปัญหา เช่น การกระชากของกระแสขณะเริ่มต้นทำงาน หรือความยุ่งยากในการปรับความเร็ว] คณะผู้จัดทำจึงได้ประยุกต์ใช้ [ระบุอุปกรณ์หลัก เช่น Arduino, PLC, หรือ Inverter] ในการควบคุมการทำงานกระบวนกรดำเนินงานเริ่มจากการออกแบบวงจรภาคกำลังและภาคควบคุม การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานผ่านสัญญาณ PWM (Pulse Width Modulation) และการติดตั้งระบบป้องกันความเสียหาย เช่น การป้องกันกระแสเกิน (Overcurrent Protection) จากผลการทดสอบพบว่า ชุดควบคุมสามารถปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ได้ในช่วง [ระบุช่วง] รอบต่อนาที และลดกระแสขณะเริ่มเดินเครื่อง (Starting Current) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยลดการสูญเสียพลังงานและยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้าได้มากกว่าระบบควบคุมแบบเดิม

กิตติกรรมประกาศ

ด้วยแนวคิด หลักการและเหตุผลที่ได้มาซึ่งอุปกรณ์ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า จะเป็นจริงไม่ได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือเป็น อย่างยิ่งจากคณะผู้บริหาร ครูอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่คอยให้คำปรึกษาในด้านแนวคิดการประดิษฐ์อุปกรณ์ในการจัดหา จัดทำ จัดซื้ออุปกรณ์ แนะนำเรื่องการออกแบบอีกด้วย ต้องขอขอบคุณอย่างสูงที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงการนี้สำเร็จไปด้วยดี

นายภูริณัฐ สิทธิชัยและคณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการศึกษาวิชาโครงการ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับระบบการทำงานและการติดตั้งชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนเครื่องจักรในงานอุตสาหกรรมปัจจุบันคณะผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลตั้งแต่หลักการพื้นฐานของระบบไฟฟ้า 3 เฟส อุปกรณ์ป้องกัน (Protection Devices) ไปจนถึงวงจรการควบคุมรูปแบบต่างๆ เช่น การสตาร์ทแบบ Direct Online (DOL) และแบบ Star-Delta เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและปฏิบัติงานจริงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นายภูริณัฐ สิทธิชัยและคณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความหมายความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	1
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.5 วิธีการดำเนินงาน	1
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 คำอธิบายรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	2
2.2 อุปกรณ์โครงสร้างและหลักการทํางาน พิวส์	2
2.3 เมกเนติกคอนแทคเตอร์	3
2.4 Timer Relay	4
2.5 โอเวอร์โวลตริลีย์แบบที่มีรีเซ็ต (Reset)	5
2.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส	5
2.7 Push Dutton Switch	5
2.8 Selector Switch	6
2.9 ไฟลัดแลมป์	7
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	8
3.2 วิธีการสร้างชุดฝึกและวิธีดำเนินการทดลอง	8
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	9
3.4 การสร้างเครื่องมือในการศึกษา	9

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	10
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	11
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลการสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น	12
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	13
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งาน	14
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.2 อภิปรายผล	21
5.3 ข้อเสนอแนะ	21
5.4 ประสพการณ์ที่ผู้ศึกษาได้รับ	22
บรรณานุกรม	23
ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงการ	
ภาคผนวก ข แสดงรูปภาพประกอบชิ้นงาน	
ภาคผนวก ค แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ	
ภาคผนวก ง แสดงประวัติผู้วิจัย	
ภาคผนวก จ รูปอัลโพลด์โครงการในเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4.1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์	16
ตารางที่ 4.2 แสดงสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสัมภาษณ์	18
ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น	19

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างและการทำงานของฟิวส์	2
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างและการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์	3
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างและการทำงานของ Timer Relay	4
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและการทำงานของโอเวอร์โวลตรีลีย์แบบที่มีรีเซ็ต (Reset)	4
ภาพที่ 2.5 โครงสร้างและการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส	5
ภาพที่ 2.6 โครงสร้างและการทำงานของ Push button Switch	5
ภาพที่ 2.7 โครงสร้างและการทำงานของ Push button Switch	6
ภาพที่ 4.1 แสดงชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น	12
ภาพที่ 4.2 แสดงวงจรกำลังเริ่มเดินมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า	14
ภาพที่ 4.3 แสดงวงจรควบคุมการเริ่มเดินแบบอัตโนมัติสตาร์-เดลต้า	15
ภาพที่ 4.4 แสดงการต่อขดลวดขณะเริ่มเดินมอเตอร์	15

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความหมายและความสำคัญ

ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส คือชุดอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ควบคุม สั่งงาน และป้องกันการ ทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส เพื่อให้มอเตอร์ทำงานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรม งานอาคาร และระบบเครื่องจักรต่าง ๆ ที่ต้องการกำลังสูงและความ ต่อเนื่องในการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อควบคุมการเริ่มต้นเครื่องและหยุดการทำงานของมอเตอร์
- 2.2 เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับมอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 2.3 เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานและระบบไฟฟ้า
- 2.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- 3.1 ได้เรียนรู้หลักการการทำงานของชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสอย่างถูกต้อง
- 3.2 สามารถต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 3.3 ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม การวางแผน และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
- 3.4 เพิ่มความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

- 4.1 ทดสอบการทำงานของชุดควบคุมในสภาวะการใช้งานปกติเท่านั้น
- 4.2 ไม่ครอบคลุมการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ด้วยอินเวอร์เตอร์
- 4.3 ไม่ครอบคลุมการควบคุมมอเตอร์กำลังสูงในระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่
- 4.4 การศึกษานี้มุ่งเน้นด้านการเรียนรู้และการทดลองในเชิงการศึกษา

1.5 วิธีการดำเนินงาน

- 5.1 ออกแบบผังวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 5.2 เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชุดควบคุมให้เหมาะสมกับขนาดมอเตอร์
- 5.3 ดำเนินการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ควบคุม
- 5.4 ตรวจสอบความถูกต้องของการต่อวงจรและความเรียบร้อยของอุปกรณ์

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเรียงลำดับดังนี้

1. คำอธิบายรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. อุปกรณ์โครงสร้างและหลักการทำงาน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

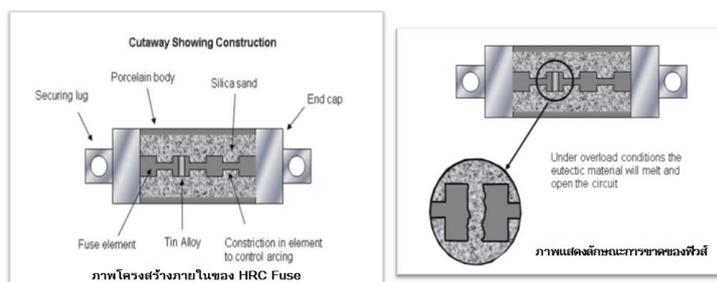
2.1 คำอธิบายรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC DIN ANS1 การออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IC DIN และ ANS การเลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันคอนแทกเตอร์หลักการเริ่มเดินและควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส งานเขียนแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC DIN ANS) งานต่อวงจรเริ่มเดินและงานต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดินการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงงานต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดิน การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส การต่อวงจรควบคุมสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

แบบ Direct Start งานต่อวงจรควบคุมกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ Jogging Plugging และ After Stop งานการต่อวงจรควบคุมสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบเรียงลำดับ

2.2 อุปกรณ์ โครงสร้างและหลักการทำงาน

ฟิวส์ (FUSE)

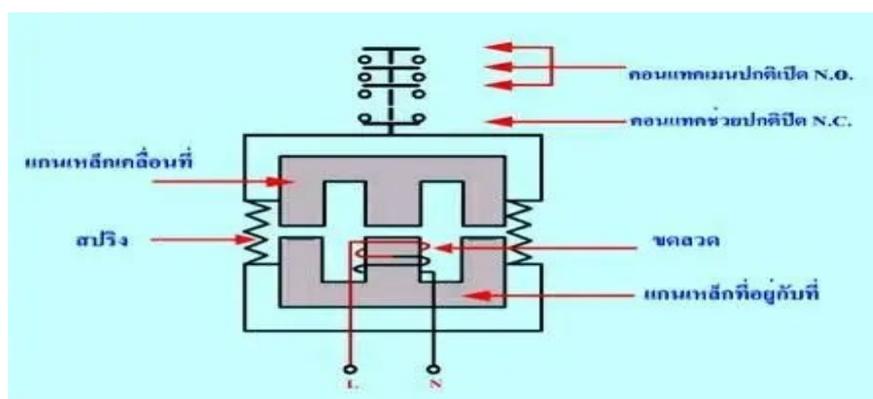


ที่มาของภาพ:<https://electroniclevel3.wikispaces.com/HRC+Fuses>

รูปภาพที่ 2.1 โครงสร้างและการทำงานของฟิวส์

(Fuse) เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าจากการที่มีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป (Overload Current) หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current) เมื่อมีกระแสที่มากกว่ากระแสที่ฟิวส์ทนได้ (Current Rating) ลักษณะการทำงานคือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนให้กับฟิวส์เล็กน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านฟิวส์มีค่ามากเกินไป (Overload Current) จะทำให้พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นมีค่ามากจนฟิวส์หลอมละลายได้เนื่องจากฟิวส์นั้นทำจากโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำจึงทำให้วงจรขาดได้ง่ายและเกิดการตัดกระแสไฟออกจากวงจรไฟฟ้าทันทีเพื่อเป็นการป้องกันการเสียหายที่เกิดขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วกระแสเกินปกติ (Overload Current) นั้นเกิดเมื่อมีการดึงกระแสที่มากเกินไปจากโหลด ส่วนกระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) เกิดจากการที่กระแสเคลื่อนที่ผ่านทางลัดที่อาจเกิดจากการแตะกันของสายไฟหรือมีตัวนำไฟฟ้าเชื่อมต่อการลัดวงจรจาก L-N หรือ L-L

2.3 แมกเนติกคอนแทคเตอร์



รูปภาพที่ 2.2 โครงสร้างและการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์

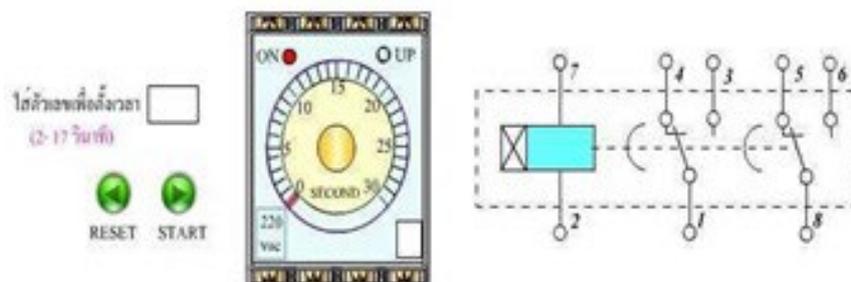
แมกเนติก คอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor) คืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้า โดยการควบคุมผ่านสนามแม่เหล็ก อุปกรณ์นี้มักถูกใช้ในงานที่ต้องการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องจักรที่ต้องการการเปิดปิดอย่างอัตโนมัติและมีความปลอดภัยสูง โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) , ขดลวด (Coil) , หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

2.3.1 หลักการทำงานของแมกเนติก คอนแทคเตอร์

เมื่อคอยล์ของแมกเนติก คอนแทคเตอร์ได้รับกระแสไฟฟ้า มันจะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้น ซึ่งทำให้คอนแทคหลักถูกดึงดูดเข้าหากันและปิดวงจรไฟฟ้า ในทางตรงข้าม เมื่อไม่มีไฟฟ้าไหลผ่านคอยล์ สปริงจะดึงคอนแทคให้กลับมาในตำแหน่งเปิด ทำให้วงจรไฟฟ้าถูกตัด Core)เคลื่อนที่ลง มาในสภาวะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสภาวะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก

และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัส เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวด สนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สถานะเดิม

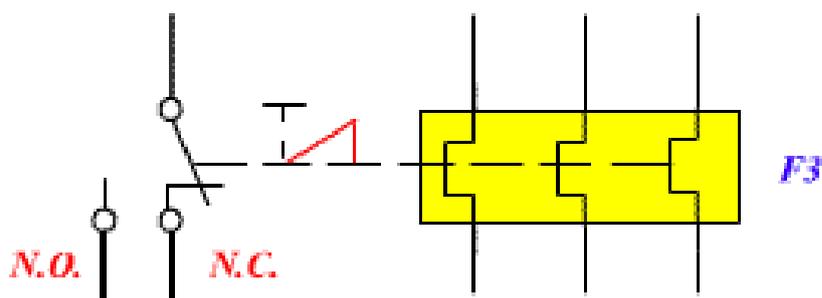
2.4 Timer Relay



รูปภาพที่ 2.3 โครงสร้างและการทำงานของ Timer Relay

หลักการทำงาน เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟเข้าไปสู่ Timer Relay ก็จะทำให้ สัญญาณไฟ (ON) ติด แสดงว่าแผงอิเล็กทรอนิกส์กำลังทำการควบคุมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด เมื่อถึงเวลาตามที่ได้ตั้งไว้ สัญญาณไฟ (UP) จะติด แสดงว่า Timer Relay ได้เริ่มทำงาน เมื่อถึงเวลาที่กำหนดหน้าสัมผัสที่ปิดก็จะเปิด หน้าสัมผัสที่เปิดก็จะปิด และเมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟ ก็จะกลับไปสู่สภาพเดิมจึงสามารถเริ่มทำการตั้งเวลาใหม่ได้ อีกครั้ง

2.5 โอเวอร์โวลต์รีเลย์แบบที่มีรีเซ็ต (Reset)



รูปภาพที่ 2.4 โครงสร้างและการทำงานของโอเวอร์โวลต์รีเลย์แบบที่มีรีเซ็ต

หลักการทำงาน เมื่อตัดวงจรไปแล้ว หน้าสัมผัสจะถูกล็อกเอาไว้ ถ้าต้องการจะให้วงจรทำงานอีกครั้ง ทำได้โดยกดที่ปุ่ม Reset ให้หน้าสัมผัสกลับมาต่อวงจรเหมือนเดิม

2.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส



รูปภาพที่ 2.5 โครงสร้างและการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส

หลักการทำงาน เป็นหลักการเบรกเกอร์ชนิดหนึ่งที่เป็นทั้งสวิตช์เปิด-ปิดวงจรไฟฟ้า และ เปิดวงจรเมื่อมีกระแสเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร เบรกเกอร์ชนิดนี้ใช้กับกระแสไฟตั้งแต่ 100 – 2,300 A เหมาะกับติดตั้งในอาคารขนาดใหญ่หรือโรงงานอุตสาหกรรม ติดตั้งในพาเนล บอร์ด

2.7 push Dutton Switch



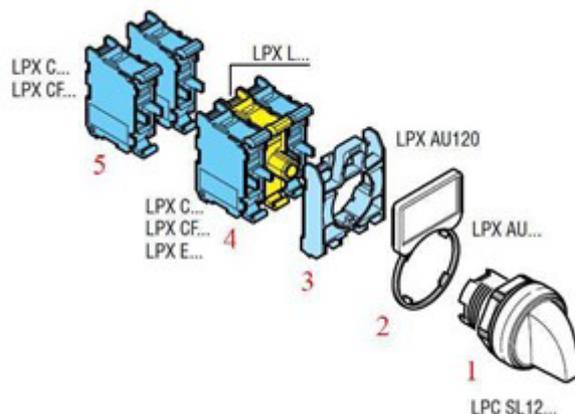
รูปภาพ 2.6 โครงสร้างและการทำงานของ Push Dutton Switch

หลักการ สวิตช์ (Switch) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ถือว่าเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่พบการใช้งานได้บ่อย หน้าที่ของสวิตช์ คือ ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีการจ่ายแรงดันเข้าวงจร หรือหยุดจ่ายแรงดันเข้าวงจร ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ทางไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และเครื่องจักรต่าง ๆ สวิตช์มีมากมายหลายชนิด เช่น สวิตช์แบบเลื่อน สวิตช์แบบกด สวิตช์แบบกระดก สวิตช์แบบก้านยาว สวิตช์แบบหมุน สวิตช์แบบไมโคร สวิตช์แบบดิฟ เป็นต้น

1. ปุ่มกดทำด้วยพลาสติกหรือโลหะ ซึ่งจะมีหลายสีให้เลือกใช้งาน

2. ฐานยึดระหว่างปุ่มกดและตัวล๊อคหน้าสัมผัส โดยจะมีเกลียวที่ฐานเพื่อไว้สำหรับยึดอุปกรณ์กับชิ้นงาน
3. หน้าสัมผัส NO และ NC
4. หลอดไฟ LED ที่ใช้แสดงสถานะ

2.8 Selector Switch



รูปภาพที่ 2.7 โครงสร้างและการทำงานของ Push button Switch

หลักการทํางาน แบบกดติด ปล่อยดับ เมื่อมีการกด Push Button Switch หน้าสัมผัสดังกล่าวจะเปลี่ยนสถานะจาก NO เป็น NC หรือ จาก NC จะเป็น NO แต่เมื่อปล่อยมือจาก Push Button Switch หน้าสัมผัสจะกลับสู่สภาวะปกติในตำแหน่งเดิมโดยมีแรงผลักดันจากสปริงให้ Push Button Switch เข้าสู่สภาวะปกติ Selector Switch ซีล็คเตอร์สวิทช์ ทั่วไปจะมี 2 ประเภท คือ แบบ สวิทช์ 2 ทาง และสวิทช์ 3 ทาง สวิทช์ 2 ทาง หรือ 3 Position เหมาะสำหรับออกคำสั่งการทำงานของ เครื่องจักร 1 คำสั่ง เช่น ใช้ในการเปิด-ปิดปั้มนํ้า

สวิทช์ 3 ทาง หรือ 3 Position เหมาะสำหรับใช้ในการควบคุมเครื่องจักรที่มากกว่า 1 คำสั่งเช่น ตำแหน่ง 1-0-2 เมื่อสวิทช์ไปที่ตำแหน่ง 1 จะทำให้มอเตอร์หมุนไปทางทิศตามเข็มนาฬิกา และเมื่อบิดมาที่ตำแหน่ง 0 มอเตอร์จะหยุดทํางานและเมื่อ บิดไปตำแหน่ง 2 มอเตอร์ 2 มอเตอร์จะหมุนไปทางทิศทวนเข็มนาฬิกา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมวงจรไฟฟ้าภาคคอลโทรล เพื่อควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้าให้ตามทิศทางที่ต้องการ หรือตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านวงจรได้ตามที่ต้องการ เป็นสวิทช์ที่ใช้งานกันมากในงานที่ต้องควบคุมการทำงานด้วยมือ โดยการบิดให้คอนแทค ที่ อยู่ภายในเปลี่ยนสภาวะปิด (NC) หรือเปิด (NO) โดย ซีล็คเตอร์สวิทช์

2.9 ไฟล๊อตแลมป์

แสดงสถานะ ถือได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่พบเจอได้ทั่วไป ซึ่งเกือบจะทุกตู้คอนโทรลหรือตู้ไฟฟ้าจะต้องมีอุปกรณ์นี้ เพื่อบอกสถานะการทำงานต่างๆ เช่น แสดงการทำงานปกติ , การหยุดทำงาน, การเกิด Alarm ,การเกิด Over load , การเปิด หรือ ปิด ระบบ, ไฟแสดงเฟสระบบไฟฟ้า,และอื่นๆ

1. สีแดง มักใช้กับการแจ้งสถานะ ขณะเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงาน หรือไม่พร้อมทำงาน
2. สีเขียว มักใช้เป็นสถานะแจ้งว่า เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่
3. สีเหลือง จะบ่งบอกสถานะเตือนให้ผู้ปฏิบัติทำหน้าที่ใช้ระบบการทำงานของ เครื่องจักร เนื่องจากมีสิ่ง ผิดปกติเกิดขึ้น
4. สีฟ้า (blue) เป็นสีที่นิยมนำไปใช้กับตู้ไฟฟ้า 3 phase
5. สีขาว

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันทางกองทัพเรือได้นำอินเวอร์เตอร์มาควบคุมการทำงานของมอเตอร์ชนิดต่างๆทั้งในเรือและ โรงงานของกองทัพ เรือ การจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ประจำ ปีการศึกษา 2563 นักเรียนจำ กลุ่มที่ 17 ได้ศึกษา เกี่ยวกับการนำ เครื่องอินเวอร์เตอร์ มาควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนจำ กลุ่ม ของกรมมหวังเป็นอย่างดีว่าโครงการสิ่งประดิษฐ์นี้คงเป็นได้สร้าง ชุดฝึกควบคุมความเร็วกระแสสลับขึ้นมาเพื่อใช้ ในการศึกษา เกี่ยวกับระบบการทำงานของ เครื่องอินเวอร์เตอร์รวมถึงการควบคุมมอเตอร์กระแสสลับด้วยเครื่อง อินเวอร์เตอร์ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในกองทัพเรืออย่าง เช่น การนำมอเตอร์มาใช้ในด้านต่างๆและใช้เป็นจำนวนมากจึงทำให้เกิดการใช้ไฟฟ้าในปริมาณสูงขึ้นไปตามมาจึงมีการสูญเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้ เป็นจำนวนมากในแต่ละเดือน การนำเครื่องอินเวอร์เตอร์มาใช้ในการควบคุมมอเตอร์จะทำให้ลดการสูญเสียกำลังงานที่สูงโดยเฉพาะขณะเริ่มต้นทำงานส่งผลให้ลดค่าไฟไปได้ส่วนหนึ่ง ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำชุดฝึกควบคุมมอเตอร์กระแสสลับขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักเรียนจำได้ทำการทดลองและศึกษา การควบคุมมอเตอร์คณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่าอินเวอร์เตอร์เริ่มมาใช้ในปัจจุบันละ มีประโยชน์ในเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงานของ motor เราจึงจัดทำชุดฝึกและใบงานใช้อินเวอร์เตอร์ขึ้นมา เพื่อที่เราจะนำประโยชน์จาก อินเวอร์เตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่องชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจ ในการใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่ศึกษาวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 จำนวน 25 คนและครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องจำนวน 7 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทำการเลือกโดยวิธี เจาะจง

3.2 วิธีการสร้างชุดฝึกและวิธีดำเนินการทดลอง

การสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นที่ใช้ในการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
3. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบให้คำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขแบบตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
4. ประมวลการรายการวัสดุ อุปกรณ์และจัดซื้อรายการวัสดุ อุปกรณ์ ตามงบประมาณการรายการวัสดุชุดการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
5. ดำเนินการสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
6. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบให้คำแนะนำข้อบกพร่อง เครื่องที่สร้างเสร็จแล้วพร้อมปรับปรุงแก้ไข
7. ดำเนินการทดสอบการทำงานชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น พร้อมปรับปรุงแก้ไข
8. ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น บันทึกผลการทดลอง คำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

9. อธิบาย สาธิตการใช้งาน ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นให้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงสัมภาษณ์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นและคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
10. เขียนรายงานการวิจัยและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. แบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น โดยแบบบันทึกข้อมูลมีรายการบันทึกข้อมูลจำนวน 1 รายการ
2. แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีส่วนประกอบ 3 ตอนดังนี้
 - 2.1 ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ให้สัมภาษณ์ มี 2 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ
 - 2.2 ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นโดยแบบสัมภาษณ์มีจำนวน 3 ข้อ เป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating scala) 5 ระดับ ดังนี้
 - 5 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับมากที่สุด
 - 4 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับมาก
 - 3 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับน้อย
 - 1 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับน้อยที่สุด
 - 2.3 ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ของผู้เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจการใช้งาน ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น มีจำนวน 1 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบปลายเปิด

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การใช้เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาความหมายของประสิทธิภาพของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
 - 1.2 สร้างแบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
 - 1.3 นำแบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรง ภาษาข้อความ สำนวน พร้อมทำการปรับปรุงตามความคิดเห็นของ อาจารย์ที่ปรึกษา
 - 1.4 จัดทำแบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้รวบรวมข้อมูลต่อไป
2. แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น
 - 2.3 นำแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรง ภาษาข้อความ สำนวน พร้อมทำการปรับปรุงตามความคิดเห็นของ อาจารย์ผู้สอน
 - 2.4 จัดทำแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้รวบรวมข้อมูลต่อไป

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ผู้ศึกษาได้ทำการทดลองใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น พร้อมทำการบันทึกข้อมูลจำนวน 10 ครั้ง ในแบบบันทึก ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ด้วยตนเองเพื่อทดสอบความถูกต้อง
2. แบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนที่ศึกษาวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 25 คน และจำนวนครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องจำนวน 7 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทำการเลือกโดยวิธีเจาะจงให้ทำการทดลองใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น พร้อมบันทึกข้อมูลลงในแบบสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำ ค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายโดยถือเกณฑ์ของจอห์นดับเบิลยู เบสท์ (Best.1970: 174 – 175) ดังนี้

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายโดยเกณฑ์ของจอห์นดับเบิลยู เบสท์ (Best.1970: 174 – 175) ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการการศึกษา

การศึกษาเรื่อง ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ที่มีต่อการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น โดยผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

4.1 ผลการสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ผลการสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น คุณลักษณะและคุณสมบัติของชุดฝึก มีลักษณะดังนี้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น เป็นชุดฝึกที่ต่อสายจากเทอร์มินอลโดยอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย ชุดฝึกจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เซอร์คิตเบรกเกอร์ 3 เฟส/380V 20A จำนวน 1 ตัว เซอร์คิต เบรกเกอร์ 1 เฟส/220V 16A จำนวน 2 ตัว ฟิวส์ 4 ตัว Phase Protection 3 เฟส 380V 1 ตัว เมกเนติกคอน แทคเตอร์ 220V 32A จำนวน 3 ตัว โอเวอร์โหลด จำนวน 1 ตัว timer 5A 250 VAC จำนวน 2 ตัว รีเลย์ 220V/240VAC จำนวน 1 ตัว Push Button Switch 1 ตัว ไฟลัดแลมป์ 4 ตัว โวลต์มิเตอร์ 380V 1 ตัว



รูปภาพที่ 4.1 แสดงชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น 1 ใบงาน โดยการทำงานของระบบมีเงื่อนไขการทำงานดังต่อไปนี้

วิธีการตรวจสอบ

1. ใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า
2. วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของคอยล์(Coilขั้ว (1 - C2 มีค่า...500 โอห์ม
3. วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าเมนคอนแทคของแมกเนติกคอนแทคเตอร์

สภาวะปกติ

ขั้ว 11-21 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

ขั้ว 12-22 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

ขั้ว 13-23 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

สภาวะทำงาน

ขั้ว 11-21 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปิด...

ขั้ว 12-22 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปิด...

ขั้ว 13-23 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปิด...

4. วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าคอนแทคช่วยของแมกเนติกคอนแทคเตอร์

สภาวะปกติ

ขั้ว A5-A6 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

ขั้ว 85-B6 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

ขั้ว A7-A8 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

3ขั้ว B7-B8 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปกติเปิด...

สภาวะปกติ

ขั้ว A5-A6 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปิด...

ขั้ว 85-B6 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....เปิด...

ขั้ว A7-A8 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....ปิด...

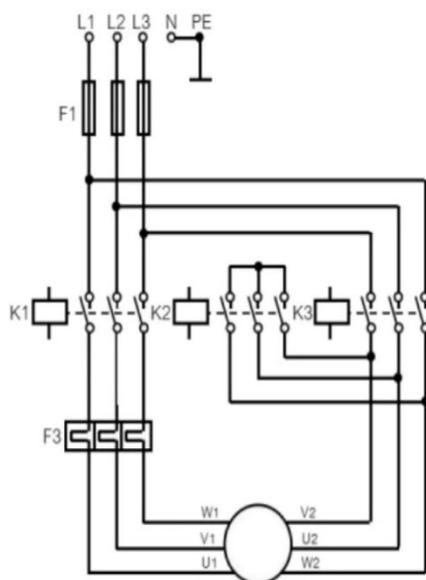
ขั้ว B7-B8 มีค่า...โอห์ม ลักษณะหน้าสัมผัส....เปิด...

หมายเหตุ แมกเนติกคอนแทคเตอร์LS รุ่น GMC -32

การต่อวงจรเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบ AUTOMATIC STAR-DELTA STAR

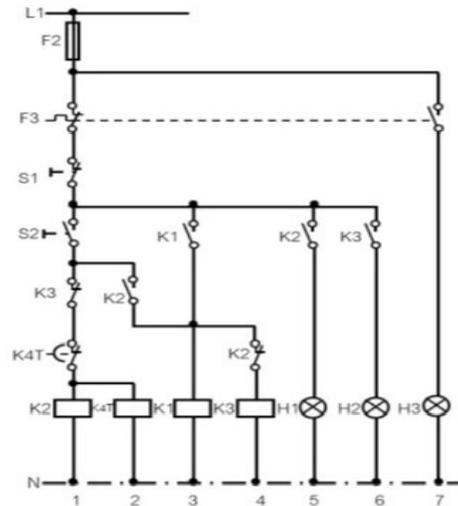
K1 , K2 ทำงาน มอเตอร์ไฟฟ้าเริ่มต้นแบบสตาร์

K1 , K3 ทำงาน มอเตอร์ไฟฟ้าเริ่มต้นแบบเดลต้า

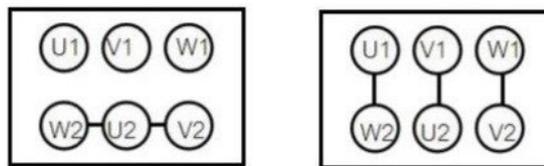


รูปภาพที่ 4.2 แสดงวงจรกำลังเริ่มต้นมอเตอร์แบบ สตาร์-เดลต้า

จะสังเกตเห็นว่าวงจรกำลังการเริ่มต้นแบบสตาร์-เดลต้า แบบอัตโนมัติจะเหมือนกับการ เริ่มต้น แบบสตาร์ เดลต้าแบบแมนนวลทุกประการแต่ใบงานที่ผ่านมา การที่เราจะสั่งการเริ่มต้น จาก สตาร์ไปสู่การเริ่มต้นเดลต้าจะต้องใช้เวลาประมาณ 5 วินาทีแต่บางครั้งเรา อาจจะใช้เวลาในตอนที่ เริ่มต้นแบบสตาร์นานเกินไปก็จะทำให้การเริ่มต้นมีอันตรายได้เพราะเราทำการลด กระแสนานเกินไปหรือเราใช้เวลาเปลี่ยนจากสตาร์เร็วเกินไปก็จะมีผลต่อการลดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เรา ต้องการเปรียบเหมือนการเริ่มต้นแบบเดลต้าโดยตรงก็จะทำให้ใช้กระแสตอนเริ่มต้นสูงเหมือนปกติ ึ่งเป็นปัญหาที่ต้องทำการแก้ไขโดยเราจะใช้รีเลย์ตั้งเวลามาเป็นตัวที่จะสั่งการเปลี่ยนแปลงจากการ เริ่มต้นแบบ สตาร์ไปสู่การเริ่มต้นแบบเดลต้าให้ใช้เวลาที่พอดีและมีความเที่ยงตรงทุกครั้งไปซึ่งจะทำให้การเริ่มต้น สามารถที่จะลดกระแสและใช้เวลาที่เหมาะสมพอดีไม่ทำให้มอเตอร์เกิดอันตรายหรือ ความเสียหายขึ้น



รูปภาพที่ 4.3 แสดงวงจรควบคุมการเริ่มต้นแบบอัตโนมัติสตาร์-เดลต้า



(ก)แบบสตาร์

(ข) แบบเดลต้า

รูปภาพที่ 4.4 แสดงการต่อขดลวดขณะเดินมอเตอร์

หัวข้อที่ 4.1 การทดลองหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นผลการทดลอง เนื่องใจในการออกแบบวงจรเริ่มต้นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบATOMICR-DELTA STATER ให้มีการทำงานดังนี้

1. กดสวิทซ์ 2 แมกเนติกคอนแทคเตอร์K1 ทำงาน ปล่อยมือจากสวิทซ์ยังคงทำงานต่อไป
2. เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์K1 ทำงานจะทำให้แมกเนติกคอนแทคเตอร์K2 ทำงานพร้อมกับรีเลย์ตั้งเวลา K4T ทำงานมอเตอร์เริ่มต้นแบบสตาร์
3. เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์K2 ทำงาน จะทำให้แมกเนติกคอนแทคเตอร์K3 ไม่สามารถทำงานได้
4. เมื่อรีเลย์ตั้งเวลา K4T นับเวลาได้5 วินาทีแมกเนติกคอนแทคเตอร์K2 หยุดทำงาน
5. เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์K2 หยุดทำงานจะทำให้แมกเนติกคอนแทคเตอร์K3 และ K1 ทำงาน มอเตอร์ เริ่มต้นแบบเดลต้า

6. เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์K3 ทำงาน จะทำให้แมกเนติกคอนแทคเตอร์K2 และ รีเลย์ตั้งเวลา K4T ไม่สามารถทำงานได้
7. กดสวิทช์S1 วงจรหยุดการทำงานมอเตอร์หยุดหมุน
8. โอเวอร์โวลทรีเลย์ตัดการทำงานวงจรกำลังและวงจรควบคุมหยุดทำงานมอเตอร์หยุดหมุน
9. ฟิวส์ควบคุมขาดวงจรกำลังและวงจรควบคุมหยุดทำงานมอเตอร์หยุดหมุน
10. เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์K2 ทำงานหลอด H1 สว่าง วงจรต่อแบบสตาร์
11. เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์K3 ทำงานหลอด H2 สว่างวงจรต่อแบบเดลต้า
12. เมื่อโอเวอร์โวลทรีเลย์ตัดการทำงานหลอด H3 สว่าง ได้ทำการวัด RS 380V ST 380V TR 380V RN 220V SN 220V TN 220V

ตอนที่ 2 สถานภาพของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. ตำแหน่ง

นักเรียน

ครู

ลำดับ ที่	ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ด้านการออกแบบ					
	1.1 มีขนาดเหมาะสม					
	1.2 ใช้วัสดุที่หาได้ง่าย					
2	ด้านโครงสร้าง					
	2.1 เลือกใช้วัสดุเหมาะสม					
	2.2 การประณีต					
	2.3 ความปลอดภัยในการใช้งาน					
3	ด้านซ่อมบำรุงและดูแลรักษา					
	3.1 ถอดประกอบง่าย					
	3.2 จัดเก็บส่วนประกอบง่าย					
	3.3 ง่ายต่อการซ่อมบำรุง					

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของประชากรที่มีต่อการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น โดย ศึกษาได้ดำเนินการอธิบายสถิติการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น และ สัมภาษณ์ความพึง พื่อใจของประชากรที่มีต่อการใช้งานชุดสถิติการขนย้ายชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น จำนวน 3 ใบงาน ซึ่งมีผลการสัมภาษณ์ความพึงพอใจดังตารางที่ 4.2 และ 4.3

ตารางที่ 4.2 แสดงสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ที่	รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1	เพศ		
	1.1 ชาย	29	90
	1.2 หญิง	3	10
	รวม	32	100.00
2	2.1 ครู	7	22
	2.2 นักเรียนที่ศึกษาในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	25	78
	รวม	32	100.00

จากตารางที่ 4.2 กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 90 และส่วนน้อยเป็นผู้หญิงคิดเป็นร้อยละ 10 โดยประชากร ร้อยละ 22 เป็นครูผู้สอนที่เกี่ยวข้อง และอีก ร้อยละ 78 เป็นนักเรียนที่ศึกษาในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น

ที่	ความพึงพอใจในการใช้งาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	การแปลผล
1	ด้านการออกแบบ			
	1.1 มีขนาดเหมาะสม	4.53	0.66	มาก
	1.2 ใช้วัสดุที่หาได้ง่าย	4.75	0.50	มาก
	1.3 ติดตั้งใช้งานได้ง่าย	4.75	0.50	มาก
	รวมด้านการออกแบบ	4.68	0.55	มาก
2	ด้านโครงสร้าง			
	2.1 เลือกใช้วัสดุเหมาะสม	4.75	0.50	มาก
	2.2 การประณีต	4.69	0.53	มาก
	2.3 ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.72	0.51	มาก
	รวมด้านโครงสร้าง	4.72	0.51	มาก
3	ด้านซ่อมบำรุงและดูแลรักษา			
	3.1 ถอดประกอบทำได้ง่าย	4.78	0.48	มาก
	3.2 จัดเก็บส่วนประกอบง่าย	4.78	0.48	มาก
	3.3 ง่ายต่อการซ่อมบำรุง	4.81	0.46	มาก
	รวมด้านซ่อมบำรุงและดูแลรักษา	4.79	0.47	มาก
	รวม	4.73	0.51	มาก

จากตารางที่ 4.3 กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสัมภาษณ์มีความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และ $SD = 0.55$ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากและมีความคิดเห็นที่ไม่แตกต่างกัน ในด้านโครงสร้างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และ $SD = 0.51$ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากและมีความคิดเห็นที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนในด้านซ่อมบำรุงและดูแลรักษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และ $SD = 0.47$ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากและมีความคิดเห็นที่ไม่แตกต่างกันและระดับความพึงพอใจโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และ $SD = 0.51$ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นที่ไม่แตกต่าง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นโดย มีสมมุติฐานในการศึกษาคือชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น สามารถลดปัญหาโดยการใช้หลักต่อสาย (Terminal) แทนการ ต่อสายของอุปกรณ์โดยตรง ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพในการทำงาน และ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้นในระดับมากที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ที่ศึกษาในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ารหัส.วิชา 20104-2109 และครูผู้สอนในแผนกวิชาช่างไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และ บังเอิญโดยแยกเป็นนักเรียนจำนวน 25 คน และครูจำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลของการศึกษาคั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น โดยแบบสัมภาษณ์มีส่วนประกอบ 3 ตอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายโดยถือเกณฑ์ของจอห์นดับเบิลยู เบสท์ (Best.1970: 174 - 175) โดยผู้ศึกษาได้สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผล

1. ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น คุณลักษณะและคุณสมบัติของชุดฝึก มีลักษณะดังนี้ ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น เป็นชุดฝึกที่ต่อสายจากเทอร์มินอลโดยอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยชุดฝึกจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เซอร์คิตเบรกเกอร์ 3เฟส/380V 20A จำนวน 1 ตัว เซอร์คิต เบรกเกอร์1เฟส/220V 16A จำนวน 2 ตัว ฟิวส์4 ตัว Phase Protection 3เฟส 380V 1 ตัว เมกเนติกคอน แทคเตอร์220V 32A จำนวน 3 ตัว โอเวอร์โวลต จำนวน 1 ตัว timmer 5A 250 VAC

จำนวน 2 ตัว รีเลย์ 220V/240VAC จำนวน 1 ตัว Push Button Switch 3 ตัว Selector Switch 1 ตัว ไฟลัดแลมป์ 4 ตัว โวลต์ มิเตอร์ 380V 1 ตัว

2. ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น สามารถแสดงการทำงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนด ได้ถูกต้อง 100 เปอร์เซ็นต์

3. กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสัมภาษณ์มีความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

จากสรุปผลการศึกษาที่ได้ ผู้ศึกษาอภิปรายผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น คุณลักษณะและคุณสมบัติของชุดฝึก มีลักษณะดังนี้ ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น เป็นชุดฝึกที่ต่อสายจากเทอร์มินอลโดยอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยชุดฝึกจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เซอร์คิตเบรกเกอร์ 3 เฟส/380V 20A จำนวน 1 ตัว เซอร์คิต เบรกเกอร์ 1 เฟส/220V 16A จำนวน 2 ตัว ฟิวส์ 4 ตัว Phase Protection 3 เฟส 380V 1 ตัว เมกเนติกคอน แทคเตอร์ 220V 32A จำนวน 3 ตัว โอเวอร์โวลต์ จำนวน 1 ตัว timer 5A 250 VAC จำนวน 2 ตัว รีเลย์ 220V/240VAC จำนวน 1 ตัว Push Button Switch 3 ตัว Selector Switch 1 ตัว ไฟลัดแลมป์ 4 ตัว โวลต์ มิเตอร์ 380V 1 ตัว

เหมาะสมกับการเรียนการสอนในรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 20104-2109 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น สามารถนำไปฝึกทดลอง เกี่ยวกับการควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ

3. กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสัมภาษณ์มีความพึงพอใจในการใช้งานชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเบื้องต้น ในระดับมากที่สุดเพราะว่าสามารถใช้งานได้ง่าย และมีความปลอดภัยในการใช้งาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

ผู้ที่สนใจในเรื่องการศึกษาครั้งนี้ควรนำเอาผลที่ได้จากการศึกษา บูรณาการเข้ากับรายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งต่อไป ผู้ที่ทำการศึกษาคควรจะนำผลงานที่ได้ไปให้ ครูครุ นักเรียน ต่างสถาบันการศึกษาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่กว้างมากขึ้น

3. ในการศึกษาครั้งต่อไป ผู้ที่ทำการศึกษควรเพิ่มอุปกรณ์มากขึ้นเพื่อจะได้ศึกษาต่อไป

5.4 ประสบการณ์ที่ผู้ศึกษาได้รับ

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ผู้ที่ทำการศึกษามีความรู้ความเข้าใจดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติมากขึ้น สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

2. สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปต่อยอดสื่อการเรียนการสอนในเรื่องการควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

(<https://www.bangkokab.com/TH/Blog/detail/1>)

สืบค้นจาก Bangkok Absolute บางกอก แอปโซลูท

(<https://mall.factomart.com/principle-of-magnetic-contactor/>)

สืบค้นจาก iotechmall.com

(<https://mall.factomart.com/what-is-a-overload-relay/>)

สืบค้นจาก iotechmall.com

(<https://www.primusthai.com/primus/Knowledge/info?ID=234>)

สืบค้นจาก iotechmall.com

(<http://jwtech.co.th/activity/?p=703>)

สืบค้นจาก iotechmall.com

(<https://www.changfi.com/fix/2021/12/22/14519/>)

สืบค้นจาก iotechmall.com

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

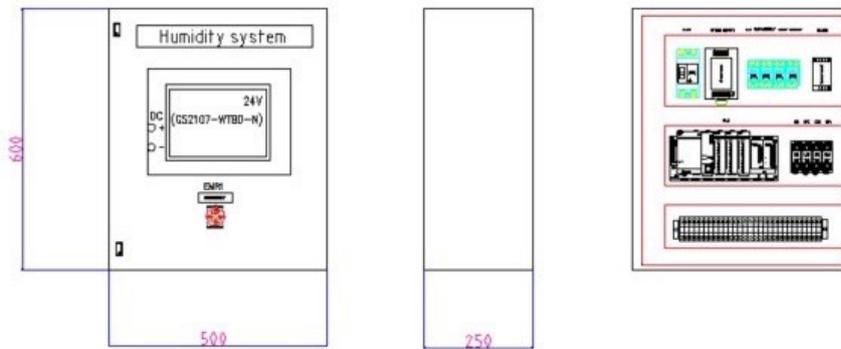
แบบเสนอโครงการ

ภาคผนวก ข

แสดงภาพขั้นตอนการทำโครงการ



รูปภาพที่ 1 ศึกษาข้อมูลในการดำเนินโครงการ



รูปภาพที่ 2 ออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า



รูปภาพที่ 3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ



รูปภาพที่ 4 ยึดรางปลั๊กกับตัวกล่องคอนโทรล



รูปภาพที่ 5 นำโอเวอร์โวลต์และเฟสโปรเทคชั่นใส่เข้ากับรางปีกนก



รูปภาพที่ 6 ยึดเทอร์มินอลบล็อกยึดกับกล่องคอนโทรล



รูปภาพที่ 7 ต่อจากแมกเนติกเข้าเฟสโปรเทคชั่น



รูปภาพที่ 8 ต่อจากเฟสโปรเทคชั่นเข้าโอเวอร์โหลด



รูปภาพที่ 9 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์

ภาคผนวก ค

แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับชิ้นงานโครงการชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

รหัสวิชา 30104-2070 รายวิชา โครงการด้านไฟฟ้า

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 เพศ () ชาย () หญิง

1.2 อาชีพ () นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา () พนักงานรัฐวิสาหกิจ () ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท
() ประกอบธุรกิจส่วนตัว () เกษตรกรรม () พ่อบ้าน แม่บ้าน () อื่นๆโปรด

ระบุ.....

1.3 ระดับชั้น () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษา () ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

() ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) () อื่นๆโปรด

ระบุ.....

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

5 หมายถึง มีระดับมากที่สุด 4 หมายถึง มีระดับมาก 3 หมายถึง มีระดับปานกลาง 2 หมายถึง มีระดับน้อย

1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. ขนาดของชิ้นงานที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน					
2. การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน					
3. รูปทรงของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้งานสะดวก/ง่ายต่อการใช้งาน					
4. การวางอุปกรณ์และชิ้นงาน/ความสวยงาม					
5.. มีการทดสอบชิ้นงานก่อนการนำไปใช้งาน/ใช้ประโยชน์					

ภาคผนวก ง
แสดงประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1

1. ชื่อ-นามสกุล นายภูริณัฐ สิทธิชัย

Name-Surname Mr. Poorinat Sitthichai

2. เลขบัตรประจำตัวประชาชน 1328900050252

3. ระดับการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) ชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา อุตสาหกรรมสาขางานไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ 24 ตุลาคม 2568 – 16 มกราคม 2569

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์โทรสารและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(E-mail)

ที่อยู่ เลขที่ 14 หมู่ 3 ตำบล.บ้านจารย์ อำเภอ.สังขะ จังหวัด:สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0967108121

E-mail : poorinatsitthichai74@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช พ.ศ. 2566

6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทกัณยงอีเลคทริก จำกัด (มหาชน) ระยะเวลา1ปี



ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

1. ชื่อ-นามสกุล นายศุภวิชญ์ ยาจิตร

Name-Surname Suphawit Yachit

2. เลขบัตรประจำตัวประชาชน 1329901328352

3. ระดับการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) ชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา อุตสาหกรรมสาขางานไฟฟ้ากำลัง

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ 24 ตุลาคม 2568 – 16 มกราคม 2569

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์โทรสารและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(E-mail)

ที่อยู่ 28 หมู่ 2 บ้านแดง ตำบล:แจนแวน อำเภอ:ศรีณรงค์ จังหวัด:สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0966803539

E-mail : suphwichyacitr7@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช พ.ศ. 2566

6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทกัณยงอีเลคทริก จำกัด (มหาชน) ระยะเวลา1ปี



ภาคผนวก จ

รูปอัปโหลดโครงการในเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



โครงการ ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

จัดทำโดย : นายภูริณัฐ สิทธิชัย นายศุภวิชญ์ ยาจิตร

ปี : 2568

อัปเดต 11-02-2569