โครงงาน
เรื่อง การออกแบบลิฟต์ต้นแบบสำหรับใช้งานบ้าน 2 ชั้น

นายวรเมธ บุญหลง รหัสนักศึกษา B5926596

นายอดิเทพ อุตทาพงษ์ รหัสนักศึกษา B5928903

นายรัฐภัทร กลางคาร รหัสนักศึกษา B5923892

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2561

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากอาจารย์ ดร.ธีทัต ดลวิชัย ที่อนุมัติเห็นชอบในการจัดทำโครงงานนี้ โดยได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะตลอดจนถึงเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 (อาคารเครื่องมือ 4 - F4) ที่ได้เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และคณาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและความรู้ต่าง ๆ รวมถึงขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในการจัดทำโครงงานฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของคณะผู้จัดทำที่ได้ให้กำลังใจ สนับสนุนในด้านการเงินเสมอมาจนโครงงานฉบับนี้สำเร็จ

ขอขอบคุณศูนย์บรรณสาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านการค้นคว้าศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ มาโดยตลอด

สุดท้ายนี้นี้ยังมีผู้มีพระคุณช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งไม่สามารถกล่าวนามได้ที่นี้ได้ทั้งหมด คุณประโยชน์ใดที่เกิดจากโครงงานนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่าน คณะผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

นายวรเมธ บุญหลง

นายอดิเทพ อุตทาพงษ์

นายรัฐภัทร กลางคาร

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หัวข้อโครงงาน : การออกแบบลิฟต์ต้นแบบสำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

ประเภทของโครงงาน : โครงงานพัฒนาเพื่อการศึกษาและสามารถนำไปใช้ได้

อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน : อาจารย์ ดร.ธีทัต ดลวิชัย

ปีการศึกษา :2562

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ของระบบลิฟต์สำหรับที่อยู่อาศัยเรียกว่าระบบควบคุมลิฟต์เรียกใช้งานในบ้าน2ชั้น (House for Call Destination Control) เพื่อรองรับปัญหาสำหรับการ เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง (Vertical Transportation) ซึ่งนับวนจะเป็นปัญหามากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากทั่วโลกกำลังแข่งขันการพัฒนาไป สู่ความเจริญ ความมี คุณภาพชีวิตที่ดีตามเป้าหมายและความต้องการของแต่ละประเทศอย่างต่อเนื่องและมี แนวโน้มที่จะขยาย ตัวอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาในเขตเมืองใหญ่ เขตเมืองและเขตอุตสาหกรรม ซึ่งส่งผลให้มูลค่าของพื้นที่สำหรับ ก่อสร้างอาคารสำนักงานและอาคารพาณิชยก รวมมีมูลค่าสูงมากเทียบต่อตารางเมตรและเพื่อความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจจึง หลีกเลี่ยงได้ยากที่จะต้องสร้างตึกสูงและตึกสูงพิเศษเพื่อรองรับธุรกรรมการทำงานทุกประเภทในอาคาร ดังกล่าวและระบบลิฟต์ ในปัจจุบันไม่สามารถรองรับปัญหาดังกล่าวนี้ได้โดยเฉพาะ มาตรฐานสากลในการกำหนดคุณภาพดังนั้นการออกแบบระบบลิฟต์ทดจะต้องสามารถ รองรบการให้บริการที่มีคุณภาพในแนวดิ่งและความพึงพอใจของผู้ใช้รวมถึงความปลอดภัยในการใช้งานด้วยและเพื่อให้ระบบลิฟต์นวัตกรรมใหม่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นผู้เขียนได้เพิ่มเติมแนวคิดในระบบการควบคุมโดยอาศัยเทคนิคการตัดสินใจซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในแนวดิ่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

เรื่อง หน้า

เกี่ยวกับโคตรงงาน..... ก

กิตกรรมประกาศ..... ข

บทคัดย่อ..... ค

บทที่ 1 บทนำ..... 1

- ที่มาและความสำสัญของโครงงาน..... 1

- วัตถุประสงค์..... 2

- ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า..... 3

- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง..... 4

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน..... 17

- วัสดุและอุปกรณ์..... 17

- วิธีการจัดทำโครงงาน..... 18

บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 25

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 28

- สรุปผลการศึกษา..... 28

- ปัญหาขณะดำเนินงาน..... 28

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เรื่อง หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 28

- แนวทางการพัฒนา..... 29

- ข้อเสนอแนะ..... 29

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ข้อมูลผู้จัดทำ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ปัจจุบันสังคมไทยกำลังเดินหน้าเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุความต้องการ"ลิฟต์บ้าน"ก็มีเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวไปด้วยเนื่องจากผู้สูงอายุในบ้านบางท่านอาจมีปัญหาด้านสุขภาพอาจจำเป็นต้องใช้วีลแชร์ ไม้เท้า หรือวอล์คเกอร์เข้ามาเป็นตัวช่วยทำให้เดินขึ้น - ลงบันไดไม่สะดวก ลิฟต์บ้านจึงเป็นสิ่งที่ตอบโจทย์และช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ ลิฟต์บ้านจะแตกต่างจากลิฟต์โดยสารในห้างสรรพสินค้าหรือโรงแรมตรงที่มีขนาดเล็กใช้ได้ ครั้งละ 2-3คนเท่านั้น พื้นที่ของลิฟต์บ้านจะมีขนาดเล็กประมาณ 1.30× 1.30 เมตร ซึ่ง ประตูที่เปิดออกจากลิฟต์จะไม่ใช้ประตูบานสไลด์แบบทั่ว ๆ ไป แต่จะเป็นประตูบานเปิดเป็นส่วนใหญ่ โดยจะเปิดได้กว้างประมาณ 80เซนติเมตร เพื่อให้สามารถนำวีลแชร์เข้า - ออกได้ หากเป็นผู้สูงอายุที่ใช้ไม้เท้าหรือวอล์คเกอร์ ก็สามารถมีคนประคองผ่านช่องประตูออกมาพร้อม กันได้การออกแบบลิฟต์บ้าน สามารถออกแบบติดตรงลิฟต์ในบ้านหรือนอกบ้านก็ได้ โดยการ ติดตั้งลิฟต์จำเป็นจะต้องมีปล่องลิฟต์ขนาดประมาณ 1.30× 1.30 เมตร ต่อเนื่องตรงกันทุกชั้น นอกจากนั้นแล้วชั้นบนสุดที่ลิฟต์จะต้องมีพื้นที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 3เมตร เพราะลิฟต์บ้าน บางชนิดจะต้องมีห้องเครื่องหรือแมชีนรูมเพื่อติดตั้งมอเตอร์ไว้ข้างบนและสำหรับลิฟต์บางรุ่นก็ต้องการบ่อลิฟต์ด้วย การสร้างปอลิฟต์จะต้องเจาะพื้นเดิมของบ้านลึกประมาณ 1 เมตร เพื่อติดตั้งอุปกรณ์หยุดลิฟต์ หรือมอเตอร์สำหรับลิฟต์บางรุ่น จึงทำให้เกิดข้อการจำกัดของการ ติดตั้งลิฟต์ในบ้านเก่าๆ ผู้ผลิตจึงออกแบบลิฟต์สำหรับติดตั้งนอกบ้าน โดยสร้างปล่องลิฟต์ขนมาใหม่ อาจจะเป็นกระจกหรือเป็นผนังทึบก็ได้ลักษณะเป็นแท่งเกาะติดอยู่กับตึกอาคาร ระบบของลิฟต์

- ระบบเคเบิ้ล

เป็นระบบที่คนเคยกันดีโดยมีมอเตอร์หมุนรอกที่คล้องกับสายเคเบิ้ลเพื่อยกห้องโดยสารขึ้น-ลงจงจำเป็นต้องมีห้องเครื่องอยู่ด้านบน ส่วนด้านล่างจะมีบ่อลิฟต์ ความลึกประมาณ 1 เมตร

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ระบบไฮดรอลิก

ลิฟต์ระบบไฮดรอลิกจะวิ่งช้า แต่มีความนุ่มนวลมากกว่าลิฟต์ระบบเคเบิ้ล ระบบนี้จะตัดห้อง เครื่องด้านบนออกไป แล้วย้ายมาอยู่ด้านข้างของตัวลิฟต์ส่วนบ่อลิฟต์ด้านล่างจะตื้นลงโดยมี ความลึกเพียง 40 –50เซนติเมตรเท่านั้น จงเหมาะกับการใช้ภายในอาคารที่เป็นบ้าน

- ลิฟต์บันได (Stair Lift) ลิฟต์บันไดแตกต่างจากลิฟต์บ้านชนิดอื่น ๆ เพราะไม่จำเป็นต้องมีปล่องลิฟต์ ลักษณะของลิฟต์เป็นรางขนานเอียงลาดไปกับบันได้ซึ่งมีเก้าอี้ติดอยู่ตัวเก้าอี้จะมีพนักพิง ที่วางแขน ที่วางเท้า และเข็มขัดรัดเพื่อความปลอดภัย เมื่อผู้โดยสารต้องการขึ้นหรือลงก็สามารถกดสั่งการง่าย ๆ ได้ด้วยรีโมท-คอนโทรล จึงเหมาะกับผู้สูงอายุที่สามารถลุก เดินนั่งได้ด้วยตัวเองแต่ไม่สะดวกที่จะขึ้นบันได

- ระบบสกูร (Platform Lift)

เป็นระบบใหม่ที่เพิ่งเข้ามาในไทยประมาณ 5ปีจึงยังไม่ค่อยเป็นที่รู้จักมากนัก ลักษณะของลิฟต์ชนิดนี้จะไม่เป็นห้องโดยสารเหมือนระบบเคเบิ้ลหรือระบบไฮดรอลิกตัวพื้นที่โดยสารจะเป็นพื้นที่โล่งๆไปด้วยแผ่นพื้นธรรมดา และมีแผงคอนโทรลด้านข้าง เมื่อเรายืนอยู่บนแพลตฟอร์มแล้วก็สามารถกดปุ่มสั่งการให้ลิฟต์เลื่อนขึ้น - ลงตามปล่องลิฟต์ได้ ซึ่งปัจจุบัน ลิฟต์ชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างสูงและมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อีกด้วย

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.เพื่อแก้ไข Lift ต้นแบบสำหรับขนถ่ายมวลขึ้นลงในแนวดิ่ง

2.เป็นลิฟท์จำลองใช้ในบ้านที่มีความราบรื่น

ขอบเขตของโครงงาน

1. การขึ้น-ลง ลิฟท์มีความราบรื่น

2. รับน้ำหนักของภาระกรรมได้ไม่เกิน 5 kg

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ได้เรียนรู้การแก้ไขวิธีการทำงานโดยใช้หลักการต่าง ๆ ที่ได้เคยศึกษามาใช้ในการปรับปรุงและได้เรียนรู้หลักการแก้ไข Lift ต้นแบบสำหรับขึ้นถ่ายมวล ขนลงแนวดิ่ง สามารถลดแรงในการเดินขึ้นลงบรรได

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2

เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวของเอกสารที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรม PLC

PLC (Programmable Logic Controller) หรือปัจจุบันใช้คำว่า PC (Programmable Controller) ในที่นี้ใช้คำว่า PLC แทน PC เพื่อป้องกันความสับสนระหว่างคำว่า PC (Personal Computer)

PLC เป็นอุปกรณ์คิดค้นขึ้นมา เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือ ระบบต่างๆ แทนวงจรรีเลย์แบบเก่า ซึ่งวงจรรีเลย์มีข้อเสียคือ การเดินสายและการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขใน การควบคุมมีความยุ่งยาก และเมื่อใช้งานไปนานๆ หน้าสัมผัสของรีเลย์จะเสื่อม ดังนั้นปัจจุบัน PLC จึงเข้ามาทดแทนวงจรรีเลย์ เพราะ PLC ใช้งานได้ง่ายกว่า สามารต่อเข้ากับอุปกรณ์ อินพุต/เอาต์พุตได้โดยตรง หลังจากนั้นเพียงแต่เขียนโปรแกรมควบคุมสามารถใช้งานได้ ทีนี้ทั้งถ้าต้องการจะเปลี่ยนเงื่อนไขใหม่สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมเท่านั้น นอกจากนี้ PLC ยังสามารถใช้งานรวมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่นเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader), เครื่องพิมพ์สี (Printer) เป็นต้น

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในปัจจุบัน นอกจาก PLC จะใช้งานแบบเดียว (Stand alone) แล้ว ยังสามารถต่อ PLC หลายๆตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบใหม่ ประสิทธิภาพมากมายนอกด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้ PLC มีความยืดหยุ่นมากกว่าการใช้งานวงจรรีเลย์แบบเก่า ดังนั้น ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น เราสามารถจำแนก ประเภทของ PLC ตามลักษณะภายนอกได้ 2ชนิด คือ

2.1ชนิดของ PLC

เราสามรถจำแนก PLC ตามโครงสร้างลักษณะภายนอกได้เป็น 2ชนิด คือ

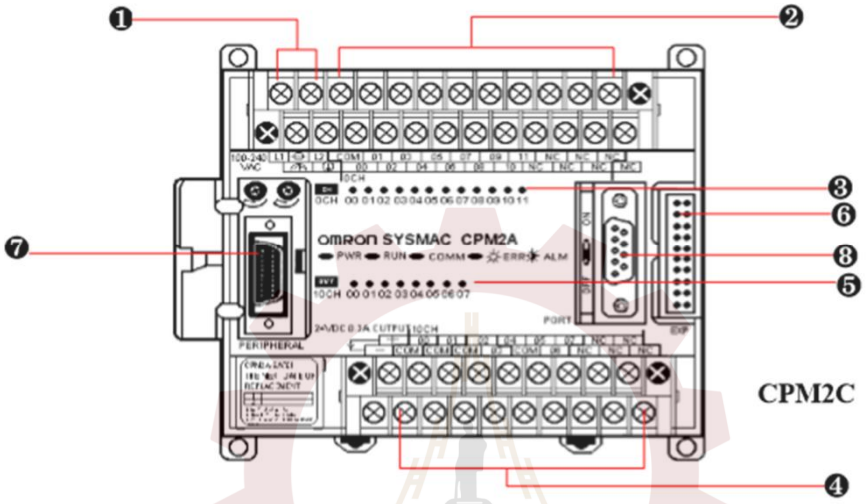
- PLC ชนิดบล็อค (Block Type PLCs)

PLC ประเภทนี้จะรวมส่วนทั้งหมดของ PLC อยู่ในบล็อคเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นตัวประมวลผล หน่วยความจำ ภาคอินพุต/เอาต์พุต และแหล่งจ่ายไฟสามารถแสดงตัวอย่าง PLC แบบ Block Type ให้เห็น ดังรูปที่ 2.1

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.1 แสดงชนิดของ PLC แบบ Block Type

ส่วนประกอบของ PLC แบบ Block Type ในที่นี้จะยกตัวอย่าง PLC แบบ Block Type ของรุ่น OMRON รุ่น CPM2A



รูปที่ 2.2 โครงสร้างภายนอกของ PLC

จากรูป 2.2 สามารถอธิบายความหมายของแต่ล่ะส่วนได้ดังนี้

1. ขั้วต่อแหละไฟฟ้า (Power Supply Input Terminal)

2. ขั้วต่ออินพุต (Input Terminal)

3. หลอด LED และแสดงสถานะการทำงานอินพุต (Input Indicator)

4. ขั้วต่อเอาต์พุต (Output Terminal)

5. หลอด LED และแสดงสถานะการทำงานเอาต์พุต (Output Indicator)

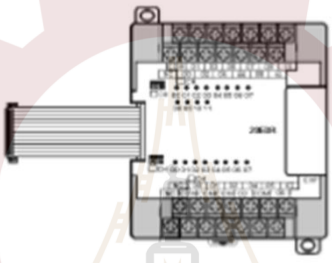
6. พอร์ตขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/o Unit Connector)

7. พอร์ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ป้อนโปรแกรม (Peripheral Port)

8. พอร์ตต่ออนุกรม RS-232C (Serial RS-232 Port)

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในกรณีที่ท่านต้องการเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาร์พุต สามารถใช้หน่วยขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/O Unit) เพื่อเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตได้ด้วยการต่อเข้าที่ พอร์ตขยายอินพุต/เอาต์พุตให้เห็นดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงหน่วยขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/O Units)

ข้อดี ข้อเสีย ของ PLC แบบ Block Type

สามรายกตัวอย่างข้อดีข้อเสียของ PLC แบบ Block Type ได้ ดังนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมไมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อดี

1. มีขนาดเล็กสามารถติดตั้งได้ง่ายจึงเหมาะกับงานควบคุมที่มีขนาดเล็ก ๆ
2. สามารถใช้งานแทนวงจรรีเลย์ได้
3. มีฟังก์ชันพิเศษ เช่น ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์และฟังก์ชันอื่น ๆ

ข้อเสีย

1. การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตสามารถเพิ่มได้น้อยกว่า PLC ชนิดโมดูล
2. เมื่ออินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่งต้องนำ PLC ออกไปทั้งชุดทำให้ระบบต้องหยุด ทำงานในชั่วระยะเวลาหนึ่ง
3. มีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานน้อยกว่าชนิดโมดูล

เนื้อหาในหัวข้อต่อไปนี้จะกล่าวถึง PLC อีกชนิดหนึ่งซึ่งแยกส่วนปนะกอบต่าง ๆ ออกจาก กันเรียกว่า PLC ชนิดโมดูล (Modular Type PLCs)

- PLC ชนิดโมดูล (Modular Type PLCs) หรือแร็ค (Race Type PLCs)

PLC ชนิดนี้ส่วนประกอบแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันเป็นโมดูล (Moduls) เช่น ภาคอินพุต/เอาต์พุต จะอยู่ในส่วนโมดูลของอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Units) ซึ่ง สามารถเลือกใช้งานได้ว่าจะใช้โมดูลกี่อินพุต/เอาต์พุต ซึ่งมีให้เลือกใช้งานหลายรูปแบบ อาจจะใช้เป็นอินพุตเดี่ยวขนาด 8/16 จุด หรือเป็นเอาต์พุตอย่างเดียวขนาด 4/8/12/16 จุด ขึ้นอยู่กับรุ่นของ PLC ด้วย

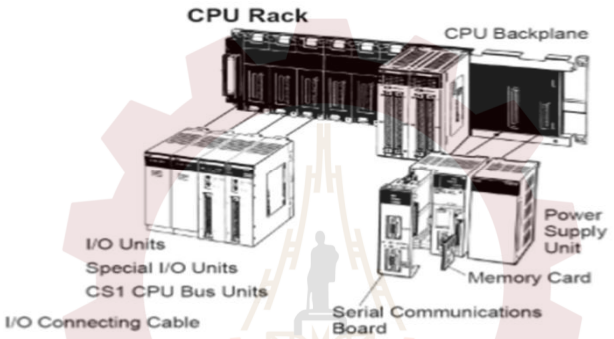
ในส่วนของตัวประมวลผลและหน่วยความจำจะรวมอยู่ในซีพียูโมดูล (CPU Unil) เรา สามารถเปลี่ยนขนาดของ CPU Unil ให้เหมาะสมตามความต้องการใช้งาน เช่น PLC รุ่น C200H จะมี CPU ให้เลือกใช้งานหลายรุ่นเช่นรุ่น C200HE-CPU11E จะมีความแตกต่างกับ PLC รุ่น C200HX-CPU5 (ทั้งสองรุ่นเป็น PLC ตระกูล C200H เหมือนกัน) ตรงขนาด ความจุของโปรแกรม การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุต เป็นต้น

ส่วนประกอบต่างๆ ของ PLC ชิดนโมดูล ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น เมื่อต้องการใช้งานจะถูก นำมาต่อร่วมกัน บางรุ่นใช้เป็นคอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อกันระหว่างยูนิต เช่นรุ่น CQM1/CQM1H หรือ CJ1M/H/G แต่บางรุ่นใช้ Backplane ในการร่วมยูนิตต่างๆเข้า ด้วยกันเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ สามารถยกตัวอย่าง PLC ชนิดโมดูลให้เห็นดังรูปที่ 2.4

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.4 แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูล

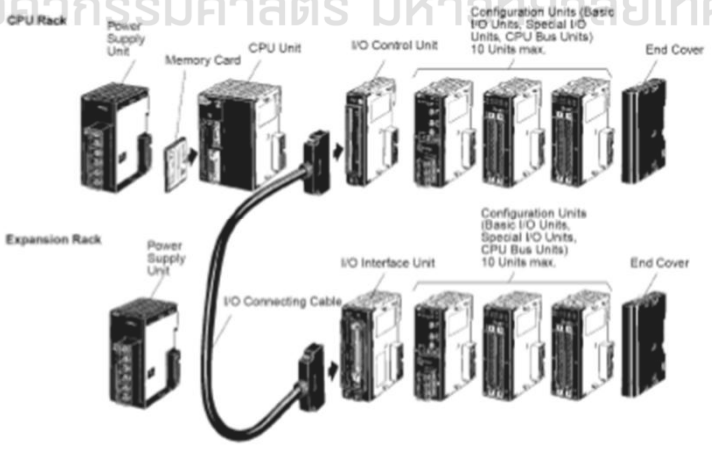
ยกตัวอย่างจะใช้ PLC รุ่น CJ1M/H/G จะใช้คอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อแต่ละโมดูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูล ที่ใช้คอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อ

ยกตัวอย่างรุ่น PLC รุ่น C200Hและ CS1 จะใช้ Backplane ในการเชื่อมต่อแต่ละโมดูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้ทำงานร่วมกันได้สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.6

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.6แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูลที่ใช้ Backplane ในการเชื่อมต่อ

ข้อดีข้อเสียของ PLC ชนิดโมดูล

ข้อดี

1. เพิ่มขยายระบบได้ง่ายเพียงแค่ติดตั้งโมดูลต่าง ๆ ที่ต้องการใช้งานลงไปบน Backplane

2. สามารถขยายจำนวนอินพุต/เอาต์พุต ได้มากกว่าแบบ Back Type

3. อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่ง สามารถถอดเฉพาะโมดูลนั้นไปซ่อม ทำให้ระบบนั้นสามารถทำการต่อได้

4. มียูนิต และรูปแบบการติดต่อสื่อสารให้เลือกใช้งานมากกว่าแบบ Back Type

ข้อเสีย

1.ราคาแพงเมื่อเทียบกับ PLC แบบ Back Type

จะเห็นว่า PLC แต่ล่ะชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน PLC รุ่นที่ใหญ่ขึ้น จะมีคุณสมบัติและฟังก์ชันพิเศษอื่น ๆ มากกว่า PLC รุ่นเล็กซึ่งสามารถเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างดังตารางต่อไปนี้

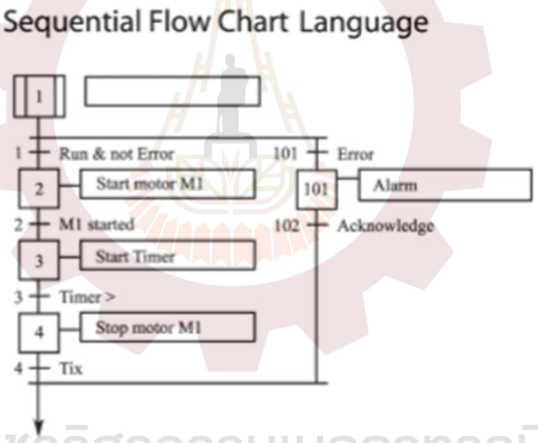
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของ PLC

คุณสมบัติ	รุ่น			
	CPM1A	CPM2A	CQM1H	CS1
จำนวนอินพุต/เอาต์พุต(Max.)	100 จุด	120 จุด	512 จุด	5,120 จุด
ความจุโปรแกรม(Max.)	2 KWords	4 KWords	15 KWords	250 KSteps
ความเร็วในการประมวลผล	0.72 µS	0.64 µS	0.375 µS	0.04 µS
ไทม์เมอร์/เคาน์เตอร์	128	256	512	4,096/4,096
หน่วยความจำในส่วนของ DM	1,024 Words	2,048 Words	6,144 Words	32,768 Words
ระบบสื่อสาร	●CompoBus/S ●Host Link ●NT Link ●1:1 Link	●CompoBus/S ●Host Link ●NT Link ●1:1 Link	●Controller Link ●CompoBus/D ●AS-I ●Protocol Macro ●รวมทั้งระบบสื่อสารที่มีใน PLC รุ่นต่ำกว่า	●Ethernet ●Sysmac Link ●Profibus-DP ●Modbus ●รวมทั้งระบบสื่อสารที่มีในรุ่นต่ำกว่า

2.2ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC

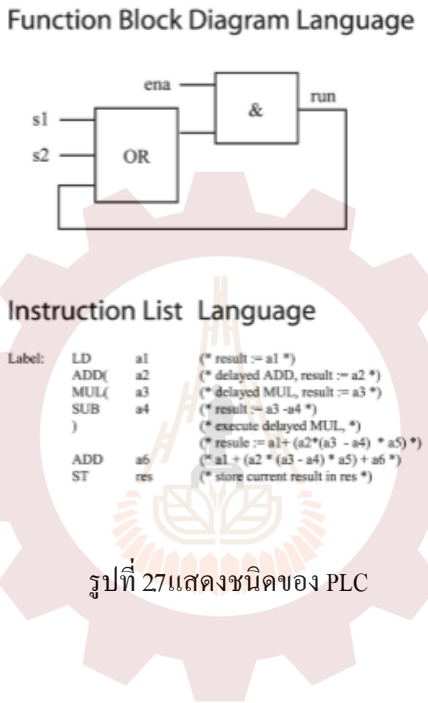
PLC แต่ ละยี่ห้อจะใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งให้ PLC ทำงานตามความต้องการแตกต่างกัน ซึ่งตามมาตรฐาน ICE1 131-3 ได้แบ่งมาตรฐานออกเป็น 5แบบ คือ



สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

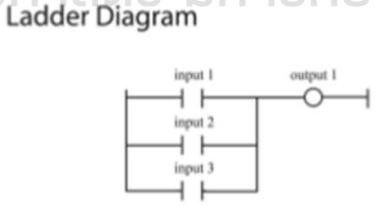
Structure Text Language

```
D := B*B - 4*A*C ;
IF D < 0.0 THEN Nroots := 0 ;
ELSIF D = 0.0 THEN
        Nroots:=1 ;
        X1 := -B/(2.0*A) ;
ELSE Nroots := 2;
        X1 := (-B+sqrt(D))/(2.0*A) ;
        X2 := (-B-sqrt(D))/(2.0*A) ;
END_IF
```



รูปที่ 27แสดงชนิดของ PLC

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.8 แสดงชนิดของ PLC Ladder Diagram

หลังจากเรียนภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC แล้ว ในหัวข้อต่อไป จะ กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้ป้อนโปรแกรมให้กับ PLC ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไปนี้

2.3 อุปกรณ์สำหรับการโปรแกรม

การส่งให้ PLC ทำงาน จะต้องป้อนโปรแกรมให้กับ PLC ก่อนซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนโปรแกรมให้กับ PLC นั้น สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

- ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer) แต่ละยี่ห้อจะมีชื่อ เรียกแตกต่างกัน เช่น OMRON จะเรียกวา Programming Console เป็นต้น สามารถ ยกตัวอย่างให้เห็นดังรูปที่ 2.7

สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.8 แสดงตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer)

วิธีควบคุมทิศทางมอเตอร์ด้วย Relay 2 ชุด

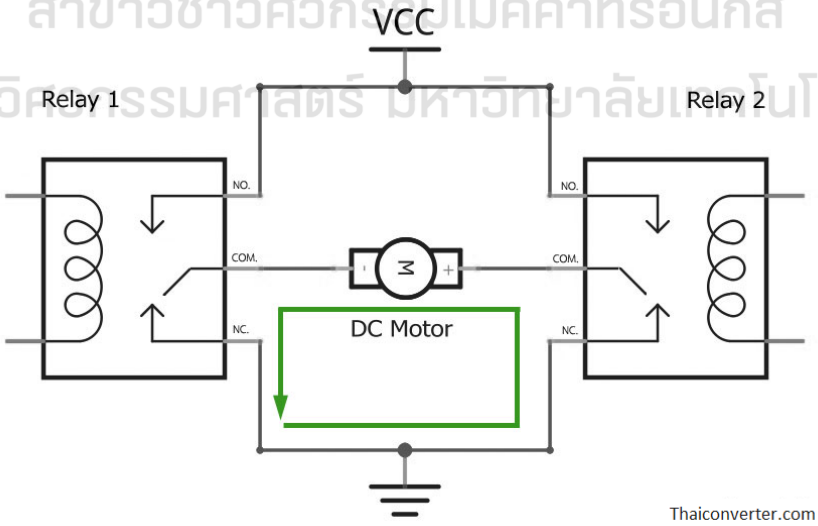
วิธีการควบคุมทิศทางมอเตอร์ด้วยการใช้ Relay 2 ชุด (กลับทางมอเตอร์)

สามารถควบคุมทิศทางมอเตอร์ไฟฟ้า DC โดยการใช้ Relay ที่มีหน้าสัมผัส NO/NC/COM มาต่อกันจำนวน 2 ตัว เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่ามอเตอร์ไฟฟ้า DC นั้นจะสามารถกลับทิศทางการหมุนด้วยการกลับขั้วแหล่งจ่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานการ ควบคุมมอเตอร์แบบ H-Bridge นั่นเอง

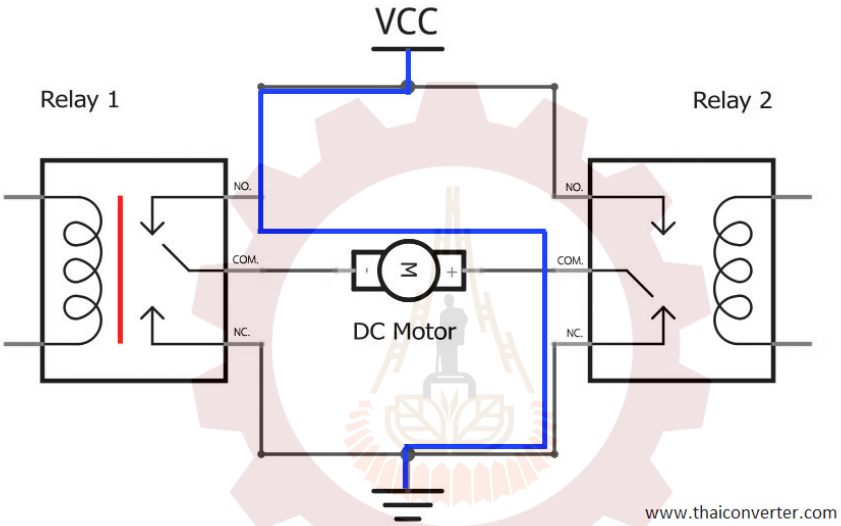
หลักการทำงาน

1. เมื่อไม่ได้ทำการจ่ายไฟเข้าไปขับ relay ทั้งสองตัว ขั้วมอเตอร์จะถูกต่อกับหน้าสัมผัส NC ลงกราวด์ไปทั้งสองสาย ซึ่งจะทำให้มอเตอร์อยู่ในสภาวะเบรค (Brake) โดยเมื่อมอเตอร์มีแรงหมุนจากภายในนอก มอเตอร์จะเปลี่ยนสภาวะตัวเองจากมอเตอร์เป็นสภาวะไดนาโมเกิดกระแสไหลครบวงจรในตัวเอง ทำให้มอเตอร์เกิดอาการหน่วงกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับการปล่อยสายลอยไว้เฉยๆ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

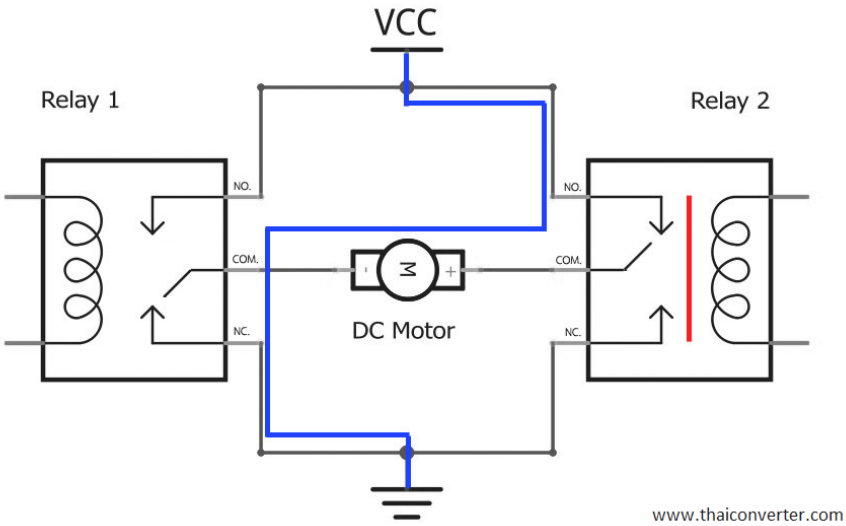


2. เมื่อมีการขับ Relay 1 จะทำให้กระแสวิ่งจากแหล่งจ่าย (VCC) ไปตามทิศทางดังเส้นสีน้ำเงิน จำทำให้มอเตอร์หมุนไปยังทิศทางหนึ่ง



3. เมื่อทำการ on Relay 2 และ off Relay 1 จำทำให้กระแสวิ่งผ่านมอเตอร์ผ่านเส้นสีน้ำเงิน จะทำให้กระแสไหลกลับทิศทางในมอเตอร์ ส่งผลให้มอเตอร์หมุนสลับทิศทาง

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



จากตัวอย่างการทำงานข้างบนสามารถสรุปเป็นตารางการควบคุมได้ดังนี้

Relay 1 = OFF / Relay 2 = OFF ---> เบรคมอเตอร์

Relay 1 = ON / Relay 2 = OFF ---> มอเตอร์หมุนทิศทางปกติ

Relay 1 = OFF / Relay 2 = ON ---> มอเตอร์หมุนกลับทิศทาง

Relay 1 = ON / Relay 2 = ON ---> เบรคมอเตอร์

จากการต่อวงจร Relay ข้างต้น สามารถนำวงจรนี้ไปประยุกต์ใช้งานได้กับมอเตอร์ DC ทั่วไป ซึ่งควรเลือกขนาดของ Relay ให้เหมาะสมกับขนาดของมอเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมด้วย สวิตช์, รีโมทคอนโทรล, ไมโครคอนโทรเลอร์ PLC ก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่ายๆ

ไม่สะดวกประกอบเอง เรามีวงจรกลับทางมอเตอร์พร้อมปรับความเร็วรอบสำเร็จรูปจำหน่าย

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงงาน

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโครงงานได้แก่

2. เครื่องกลึง

4. เครื่องเชื่อม

5. เลื่อย

6. ประแจ

7. ประแจเหลี่ยม

9. สว่านมือ

10. หินเจีย

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

11. Aluminium profile

12. PLC Mitsubihsi Fx1s 20mr

13. Board Arduno

14. Dupont Wire Color Jumper Cable

15 .Power Supply

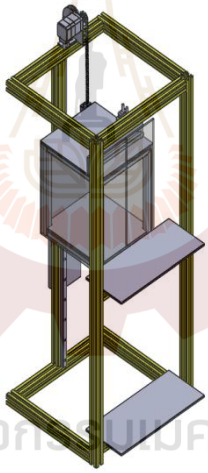
16. Relay 9v 4Channel

17. ท่อเก็บไฟ

วิธีจัดการทำโครงงาน

1.ศึกษาหาข้อมูลและแก้ไขเกี่ยวกับลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น

คำนวณหาภาระกรรมของลิฟท์ที่กระทำต่อมอเตอร์และหาวิธีการทำให้ลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น ขึ้น-ลง อย่างราบรื่นไม่ติดขัด โดยคำนวณจากสูตรดังนี้



สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเครื่องกลคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่ลงไปในลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น

เมื่อเราได้อุปกรณ์ที่ต้องการแล้ว ก็จะติดตั้งมอเตอร์ตัวใหม่ในลิฟท์ ต้นแบบบ้าน 2ชั้น

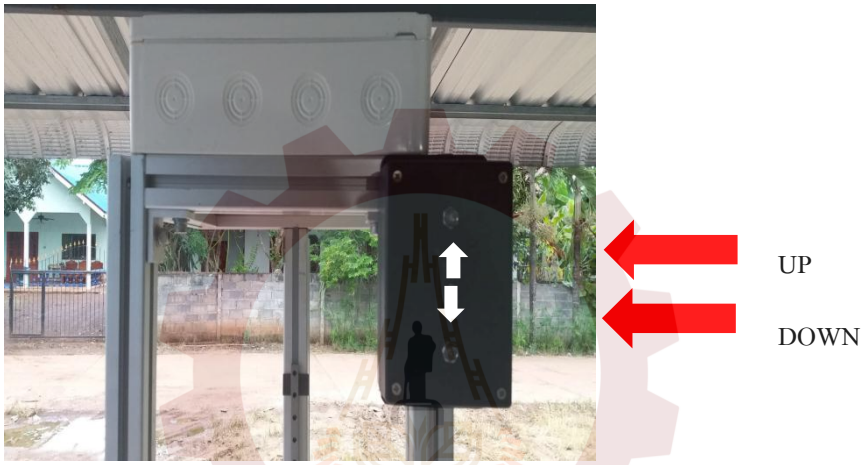
- นำมอเตอร์ใส่ในสเตอร์ 32 ฟัน
- ทำฐานโดยใช้แผ่นเหล็กเจาะรูยึดกับ Aluminium Profile
- ดัดเหล็กแผ่นให้งอเป็นโครงรัดกับมอเตอร์
- เชื่อมเหล็กแผ่นที่ดัดเข้ากับฐานที่เป็นแผ่นเหล็ก

3. เปลี่ยนสายพานใหม่

ในระหว่างดำเนินการทดสอบเกิดอุบัติเหตุสายพานขาดจึงได้หาสายพานใหม่มาทดแทนของเดิมที่ขาดไป

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระบบการใช้งานลิฟท์จำลองโดยสาร



เมื่อต้องการใช้ลิฟท์จำลอง

1.1 เมื่อจะขึ้นให้กดปุ่ม ↑ และเมื่อต้องการจะลงให้กดปุ่ม ↓ ถ้าชั้นที่เราจะไปแล้วไฟสถานะเราไม่ขึ้นต้องกดซ้ำอีกครั้ง

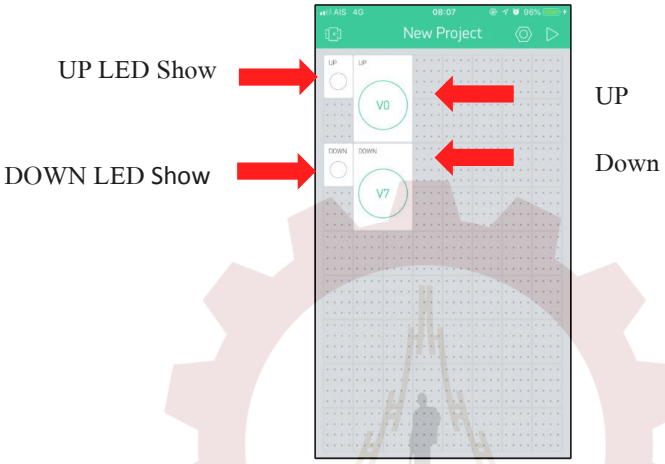
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.2 เมื่อลิฟท์จอดรอชานพัก ประตูจะเปิดค้าง 2-5 วินาที

1.3 ลิฟท์จะเปิดและปิดอัตโนมัติลิฟท์จะจอดในตำแหน่งชั้นที่ผู้โดยสารต้องการ

1.4 เมื่อประตูลิฟท์จะปิดถ้ามีวัตถุไปโดนเซนเซอร์ที่ติดไว้ที่ประตูลิฟท์จะเปิดจนกว่าไม่มี วัตถุไปถูกเซนเซอร์ ประตูจะปิดในอีก 2-5 วินาทีตามที่เราตั้งค่าไว้

1.5 เราสามารถควบคุมผ่านมือถือ

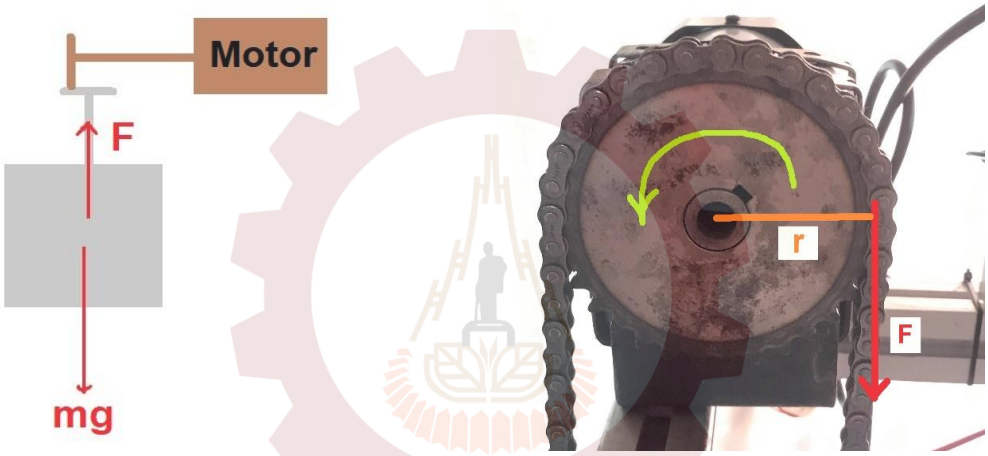


1.5.1 เมื่อเราต้องการขึ้นให้กด UP ลิฟท์ก็จะเปิดจะหน่วงเวลา 2-5 วินาที หากประตูจะ ปิดเมื่อโดนเซนเซอร์ ประตูจะเปิดกลับ อัติโนมัติทันที 2-5 วินาที จะปิดเมื่อไม่มิวัตถุไปถูก เซนเซอร์ เราก็จะได้ผลลัพท์ที่เราต้องการจะไป

1.5.2 เมื่อเราต้องการลงให้กด DOWN ลิฟท์ก็จะเปิดจะหน่วงเวลา 2-5 วินาทีหาก ประตูจะปิดเมื่อโดนเซนเซอร์ประตูจะเปิดกลับ อัติโนมัติทันที 2-5 วินาทีจะปิดเมื่อไม่มิวัตถุ ไปถูกเซนเซอร์ เราก็จะได้ผลลัพท์ที่เราต้องการจะไป

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การคำนวณในเชิงวิศวกรรม

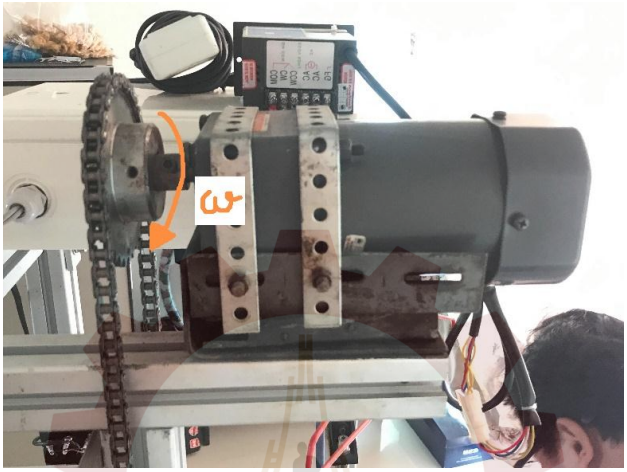


สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากการคำนวณ

Fr = T ω = 7.5 RPM m = 5 Kg r = 4.5 cm

T = 22.5 N*M



$P_{cal} = \frac{2\pi}{60} T\omega$

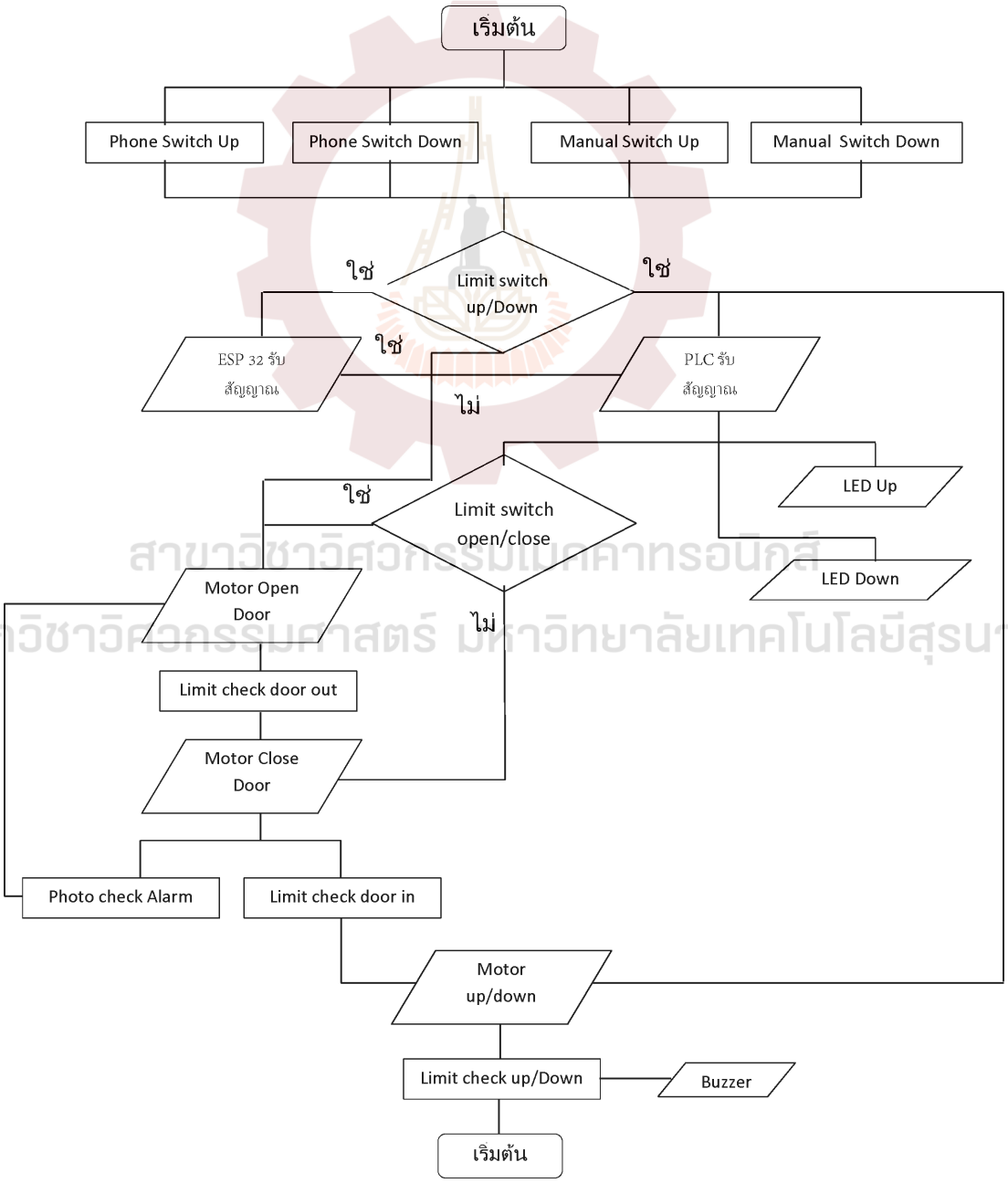
$P = T\omega$

P = 22.5 (N*m) x 7.5 (RPM) = 168.75 Watt

$P_{cal} = \frac{2\pi}{60} T\omega$ = 16.87 watt

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Flow Chart



สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการแก้ไขลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้นในการจัดทำโครงงานครั้งนี้

ผู้จัดทำได้ทดสอบการขึ้น-ลง ของลิฟท์จากการเปลี่ยนมอเตอร์โดยทดสอบทั้งแบบวิธี Manual ควบคุมผ่านปุ่มกด และ แบบระยะไกลผ่านแอพ Blynk ผลการทดสอบทั้ง 2 วิธีนี้ นั้นมีการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งที่ราบรื่นขึ้นมากกว่าเดิม

4.1 การทดลองครั้งที่ 1 การเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง โดยใช้แอพพลิเคชั่น

การใช้แอพพลิเคชั่นที่ออกแบบในสมาร์ทโฟน Blynk ควบคุม Arduino ESP 32 ไปสั่งการ ทำงานของลิฟท์ให้ ขึ้น-ลง

ในระยะ 2 เมตร จำลองการใช้งานขณะยืนรอลิฟท์อยู่ชั้น 1 ของบ้าน กด Button up ลิฟท์มี การเคลื่อนที่ขึ้นและหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งานตามคำสั่งที่เรากดบนมือถือและ เมื่อตัวกล่องลิฟท์ขึ้นไปยังชั้นสองแตะกับตัว Limit switch ลิฟท์ได้มีการหยุดในตำแหน่งที่ เราได้ตั้งไว้

ในระยะ 5 เมตร จำลองการใช้งานขณะขึ้นไปยังชั้น 2 ของบ้านสมมุติเราเดินไปที่ห้องนอน กด Button Down ลิฟท์มีการเคลื่อนที่ลงและหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งานตามคำสั่งที่ เรากดบนมือถือและเมื่อตัวกล่องลิฟท์ลงไปยังชั้นหนึ่งแตะกับตัว Limit switch ลิฟท์ได้มีการ หยุดในตำแหน่งที่เราได้ตั้งไว้

นอกจากนี้การใช้ Blynk ควบคุม หากเรามีการใช้งานในการกดขึ้นเราจะไม่สามารถกดลงได้ เพราะเราได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน พบว่าระยะการใช้งานในการกดคำสั่ง ผ่านแอพในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนไม่ส่งผลเสียกับการควบคุม เพราะตัวบอร์ด Arduino ESP 32 รับสัญญาณ WIFI จากอินเทอร์เน็ตบ้าน ส่วนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่ระยะการใช้งาน ไม่ส่งผลเสียเพราะเราสามารถเลือกใช้อินเทอร์เน็ตชิมหรือสัญญาณ WIFI จากอินเทอร์เน็ต บ้าน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2 การทดลองครั้งที่ 2 การเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง โดยใช้ปุ่มกด

การใช้ ปุ่มกดในการควบคมการทำงาน โดยเราจะคอนโทรลลิฟท์นั้นจะมี PLC เป็น ตัวรับ สัญญาณอินท์พุตจากปุ่มกดและส่งสัญญาญเอาท์พุตไปควบคุมการ ขึ้น-ลง และ แสดง สถานการณ์ใช้งานต่าง ๆ

กดปุ่ม ขึ้น ตัวระบบคอนโทรลได้มีการสั่งมอเตอร์ให้ดึงตัวลิฟท์ขนไปยังชั้น 2 เมื่อไปถึงชั้นตัว ลิฟท์ไป แตะกับ Limitswicth ส่ง

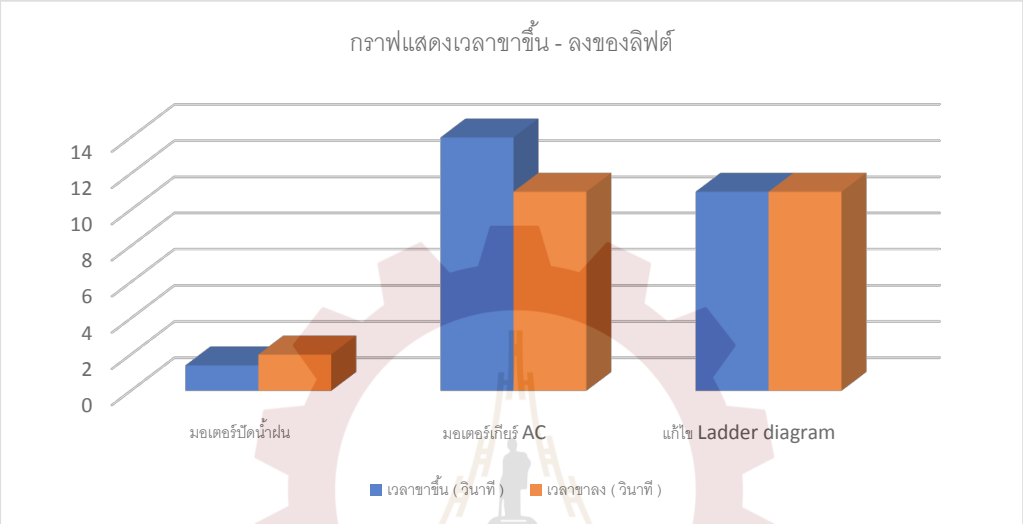
สัญญาญไปให้ระบบคอนโทรล ลิฟท์จึงหยุดตามตำแหน่งที่ เราได้ตั้งการใช้งานไว้

กดปุ่ม ลง ตัวระบบคอนโทรลได้มีการสั่งมอเตอร์ให้ตัวลิฟท์เคลื่อนที่ลงไปยังชั้น 1 เมื่อไปถึง ชั้น 1 ตัว ลิฟท์ไปแตะกับ Limitswicth ส่งสัญญาญไปให้ระบบคอนโทรล ลิฟท์จึงหยุดตาม ตำแหน่งที่เราได้ตั้ง การใช้งาน

ตารางแสดงเวลาขาขึ้น – ลงของลิฟต์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

	เวลาขาขึ้น (วินาที)	เวลาขาลง (วินาที)
มอเตอร์ปัดน้ำฝน	1.4	2
มอเตอร์เกียร์ AC	14	11
แก้ไข Ladder diagram	11	11



จากผลการทดลองการนำ มอเตอร์เกียร์AC มาเปลี่ยนทำให้การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งไม่เร็วจนเกินไปจนทำให้วัตถุเกิดการเสียหายแต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องเวลาในการขึ้น – ลงของลิฟต์ไม่เสถียรจึงนำ Ladder diagram ไปแก้ไขทำให้เวลาในการขึ้น - ลงมีความเร็วที่คงที่และราบรื่น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการออกแบบการออกแบบลิฟท์ต้นแบบสำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้นได้ใช้การเชื่อมต่อการใช้งานแอพพลิเคชั่นที่ออกแบบในสมาร์ทโฟน Blynk ควบคุม Arduino ESP 32 เข้ากับระบบคอนโทรล PLC เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์โดยสมาร์ทโฟนใช้ แอพพลิเคชั่น Blynk ควบคุมการทำงานให้เคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามคำสั่งของผู้โช้งานโดยระยะ การสั่งทำงานไม่มีผลต่อการใช้งานเพราะตัวบอร์ด Arduino ESP 32 รับสัญญาณWiFi ที่ อินเทอร์เน็ตบ้านส่วนตัวสมาร์ทโฟนก็สั่งจากที่โหนก็ได้ การที่เราจะสั่งให้ลิฟท์เปิดได้มีการติด มอเตอร์ไว้ด้านบนประตูและเมื่อเรากดลิฟท์ขึ้นหรือลงประตูก็จะเปิดออก ส่วนระบบการทำงาน ขึ้น-ลง ก็ใช้ PLC คอนโทรลให้มอเตอร์หมุนดึงตัวกล่องลิฟท์ขึ้นโดยตัว มอเตอร์ที่เราใช้ดึงเป็นระบบเคเบิ้ลซึ่งเราก็เลือกใช้สเตอร์และโซ่มาดึงตัวลิฟท์ขึ้น - ลง และ มีมวลถ่วงเป็นตัวช่วยดึงลิฟท์ขึ้นเพื่อลดการใช้กำลังงานของมอเตอร์

5.2 ปัญหาขณะดำเนินงาน

5.2.1 การขึ้นของลิฟท์มีการติดขัดระหว่างลิฟท์ขึ้น

5.2.2 สายพานขาดระหว่างการทำงาน

5.2.3 สาย Limit switch หลุดทำให้ประตูลิฟท์เปิด ระหว่างลิฟท์กำลังทำงาน ทำให้โครงลิฟท์นั้นเบี้ยว

5.2.5 จากโครงลิฟท์เบี้ยวทำให้ inductive proximity sensor ชนกับแท่งโลหะที่ใช้ตรวจสถานะของลิฟท์

5.2.6 มอเตอร์บนประตูลิฟท์มีการหมุนฟรีทำให้การเปิดประตูนั้นเลย Limit switch

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.3 แนวทางการพัฒนา

5.3.1 เป็นลิฟท์ที่สามารถปรับขนาดโครงสร้างให้เข้ากับบ้านลักษณะต่าง ๆ ได้

5.3.2 ออกแบบโครงสร้างและระบบให้เหมาะสมกับบ้านที่มี 2 ชั้นขึ้นไป

5.3.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมที่มีความแม่นยำมากขึ้น

5.3.4 การออกแบบแอพพลิเคชั่นให้มีความไวต่อการใช้งาน

5.3.5 การใช้โปรแกรมระบบควบคุมการเคลื่อนที่ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการศึกษา ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1.เนื่องจากเป็นการแก้ไขลิฟท์เราสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขกับลิฟท์ที่มีความไม่ราบรื่นระหว่างทำงานได้

2.ในการแก้ไขเราสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายที่สามารถหยิบจับได้หรือเข้า ถึงกับราคาที่ไม่สูงเกินไป

3.เป็นระบบที่ควบคุมซับซ้อนเราควรทำให้ระบบมีความเสถียรมาก

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

รุ่นพี่โครงงาน การออกแบบลิฟท์จำลองภายในบ้าน 2 ชั้น

ความเป็นมาของลิฟท์(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://kanchana84l0.wordpress.com

ควบคุมด้วย แอพ_Blynk(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://robotsiam.blogspot.com/20l7/l0/ttgo-esp32-blynk.html

ประวัติลิฟท์(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://www.chi.co.th/article/article-1146/

แหล่งที่มา : https://www.blynk.cc/

แหล่งที่มา : http://docs.blynk.cc/

แหล่งที่มา : https://www.9arduino.com/article/59/app-ดาเร็ จรูป-blynk-nodemcu- esp8266-(?เอนที่- l-Blynk-คือ

แหล่งที่มา : http://www.ayarafun.com/20l5/08/easy-iot-play-with-blynk/

แหล่งที่มา : https://github.com/blynkkk/blynk-server

แหล่งที่มา : http://thaiopensource.org/มาเล่น-blvnk-กับ-esp8266-กัน/

แหล่งที่มา : https://github.com/blynkkk/blynk-library/archive/master.zip

แหล่งที่มา : https://medium.co m/(5>visitwnk/AgfU)-7-เตรียมความพร้อมก่อนการใช้-blvnk-app-iab60aaib9e9

แหล่งที่มา : http://www.elevatordesigner.com/ele home lo.php

สำนักวิทยาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิทยาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/libraries/Blynk

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/libraries/BlynkESP8266_Lib

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/tools/BlynkUpdater

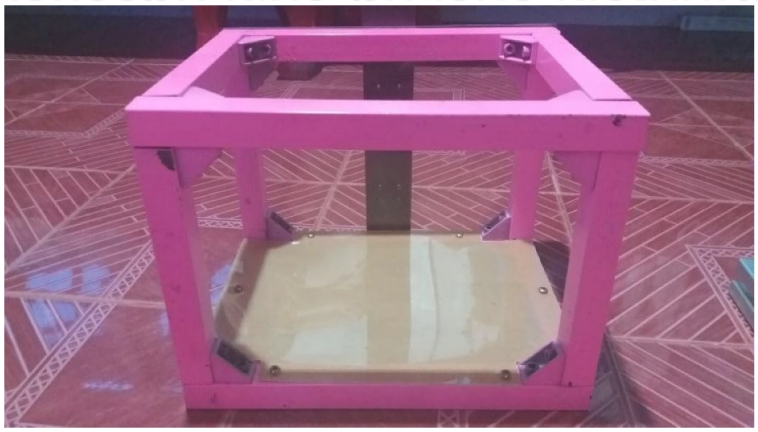
แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/tools/BlynkUsbScript

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

รูปที่ 1 โครงสร้างของลิฟท์

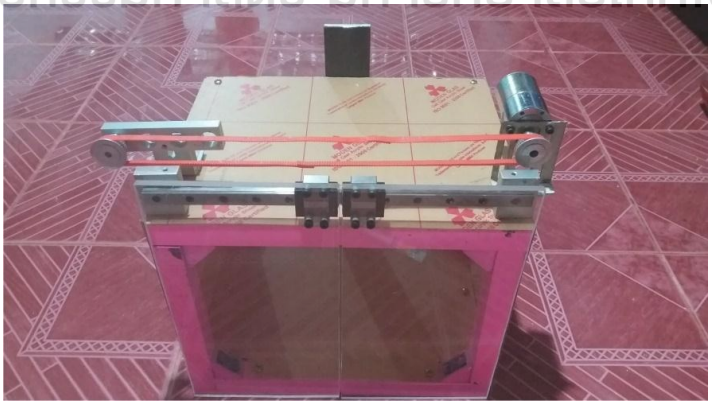
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2โครงสร้างของห้องจำลองสำหรับผู้โดยสาร

รูปที่ 3 ชุดมอเตอร์สำหรับใช้เปิดประตูลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4 ประกอบมอเตอร์และประตูเข้ากับห้องผู้โดยสาร

รูปที่ 5 ติด Linear Guide เข้ากับโครงสร้างเพื่อล็อคห้องผู้โดยสารให้สไลด์ขึ้นลง

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 6 ติดตั้งห้องผู้โดยสารเข้ากับโครงสร้างลิฟท์

รูปที่ 7 ติดตั้งกล่องควบคุมเข้ากับโครงสร้างลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 8 รูปด้านข้างของแบบจำลองลิฟท์สำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

รูปที่ 9 รูปเสร็จสมบูรณ์ของแบบจำลองลิฟท์สำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อมูลผู้จัดทำ

นาย วรเมธ บุญหลง รหัสนักศึกษา B5926596

Email : tarworemet@gmail.com โทร 0887042265

นาย อดิเทพ อุตทาพงษ์ รหัสนักศึกษา B5928903

Email : bukbie20@gmail.com โทร 0886708577

นาย รัฐภัทร กลางคาร รหัสนักศึกษา B5923892

Email : tiger12657@gmail.com โทร 0938782142

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากอาจารย์ ดร. ธีทัต ดลวิชัย ที่อนุมัติเห็นชอบในการจัดทำ โครงงานที่ได้ให้คำแนะนำและเสนอขอแนะนำ ตลอดจนถึงเอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้และทางผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ อาคารเครื่องมือ F4 ที่ได้เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำ นอกจากนี้ยังขอขอบคุณคณาจารย์วิศวกรรมเครื่องกลทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำแนะนำความรู้ต่าง ๆ อีกทั้งยังรวมถึง เพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในการจัดทำโครงงานให้ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ รวมไปถึงบรรณสาร ของมหาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ มาโดยตลอดสุดท้ายผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวของผู้จัดทำที่ได้ให้กำลังใจ และสนับสนุนในด้านการเงินเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และอีกหลาย ๆ ท่านที่ไม่อาจกล่าวถึง ที่นี้ได้หมด คุณประโยชน์ใดที่เกิดจากโครงงานนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่าน ดังกล่าว ข้างต้นผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คณะผู้จักทำ

นาย วรเมธ บุญหลง

นาย อดิเทพ อุตทาพงษ์

นาย รัฐภัทร กลางคาร

หัวข้อโครงงาน : การออกแบบลิฟท์ต้นแบบสาหรับใช้ในบ้าน 2ชั้น

ประเภทของโครงงาน : โครงงานพัฒนาเพื่อการศึกษาและสามารถนำไปใช้ได้

อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน : อาจารย์ ดร.ธีทัต ดลวิชัย

ปีการศึกษา :2562

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ของระบบลิฟต์สำหรับที่อยู่อาศัยเรียกว่าระบบควบคุมลิฟต์เรียกใช้งานในบ้าน2ชั้น (House for Call Destination Control) เพื่อรองรับปัญหาสำหรับการ เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง (Vertical Transportation) ซึ่งนับวนจะเป็นปัญหามากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากทั่วโลกกำลังแข่งขันการพัฒนาไป สู่ความเจริญ ความมี คุณภาพชีวิตที่ดีตามเป้าหมายและความต้องการของแต่ละประเทศอย่างต่อเนื่องและมี แนวโน้มที่จะขยาย ตัวอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาในเขตเมืองใหญ่ เขตเมืองและเขตอุตสาหกรรม ซึ่งส่งผลให้มูลค่าของพื้นที่สำหรับ ก่อสร้างอาคารสำนักงานและอาคารพาณิชยก รวมมีมูลค่าสูงมากเทียบต่อตารางเมตรและเพื่อความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจจึง หลีกเลี่ยงได้ยากที่จะต้องสร้างตึกสูงและตึกสูงพิเศษเพื่อรองรับธุรกรรมการทำงานทุกประเภทในอาคาร ดังกล่าวและระบบลิฟต์ ในปัจจุบันไม่สามารถรองรับปัญหาดังกล่าวนี้ได้โดยเฉพาะ มาตรฐานสากลในการกำหนดคุณภาพดังนั้นการออกแบบระบบลิฟต์ทดจะต้องสามารถ รองรบการให้บริการที่มีคุณภาพในแนวดิ่งและความพึงพอใจของผู้ใช้รวมถึงความปลอดภัยในการใช้งานด้วยและเพื่อให้ระบบลิฟต์นวัตกรรมใหม่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นผู้เขียนได้เพิ่มเติมแนวคิดในระบบการควบคุมโดยอาศัยเทคนิคการตัดสินใจซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในแนวดิ่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

เรื่อง หน้า

เกี่ยวกับโคตรงงาน..... ก

กิตกรรมประกาศ..... ข

บทคัดย่อ..... ค

บทที่ 1 บทนำ..... 1

- ที่มาและความสำสัญของโครงงาน..... 1

- วัตถุประสงค์..... 2

- ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า..... 3

- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง..... 4

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน..... 17

- วัสดุและอุปกรณ์..... 17

- วิธีการจัดทำโครงงาน..... 18

บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 25

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 28

- สรุปผลการศึกษา..... 28

- ปัญหาขณะดำเนินงาน..... 28

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เรื่อง หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 28

- แนวทางการพัฒนา..... 29

- ข้อเสนอแนะ..... 29

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ข้อมูลผู้จัดทำ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ปัจจุบันสังคมไทยกำลังเดินหน้าเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุความต้องการ"ลิฟต์บ้าน"ก็มีเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวไปด้วยเนื่องจากผู้สูงอายุในบ้านบางท่านอาจมีปัญหาด้านสุขภาพอาจจำเป็นต้องใช้วีลแชร์ ไม้เท้า หรือวอล์คเกอร์เข้ามาเป็นตัวช่วยทำให้เดินขึ้น - ลงบันไดไม่สะดวก ลิฟต์บ้านจึงเป็นสิ่งที่ตอบโจทย์และช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ ลิฟต์บ้านจะแตกต่างจากลิฟต์โดยสารในห้างสรรพสินค้าหรือโรงแรมตรงที่มีขนาดเล็กใช้ได้ ครั้งละ 2-3คนเท่านั้น พื้นที่ของลิฟต์บ้านจะมีขนาดเล็กประมาณ 1.30× 1.30 เมตร ซึ่ง ประตูที่เปิดออกจากลิฟต์จะไม่ใช้ประตูบานสไลด์แบบทั่ว ๆ ไป แต่จะเป็นประตูบานเปิดเป็นส่วนใหญ่ โดยจะเปิดได้กว้างประมาณ 80เซนติเมตร เพื่อให้สามารถนำวีลแชร์เข้า - ออกได้ หากเป็นผู้สูงอายุที่ใช้ไม้เท้าหรือวอล์คเกอร์ ก็สามารถมีคนประคองผ่านช่องประตูออกมาพร้อม กันได้การออกแบบลิฟต์บ้าน สามารถออกแบบติดตรงลิฟต์ในบ้านหรือนอกบ้านก็ได้ โดยการ ติดตั้งลิฟต์จำเป็นจะต้องมีปล่องลิฟต์ขนาดประมาณ 1.30× 1.30 เมตร ต่อเนื่องตรงกันทุกชั้น นอกจากนั้นแล้วชั้นบนสุดที่ลิฟต์จะต้องมีพื้นที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 3เมตร เพราะลิฟต์บ้าน บางชนิดจะต้องมีห้องเครื่องหรือแมชีนรูมเพื่อติดตั้งมอเตอร์ไว้ข้างบนและสำหรับลิฟต์บางรุ่นก็ต้องการบ่อลิฟต์ด้วย การสร้างปอลิฟต์จะต้องเจาะพื้นเดิมของบ้านลึกประมาณ 1 เมตร เพื่อติดตั้งอุปกรณ์หยุดลิฟต์ หรือมอเตอร์สำหรับลิฟต์บางรุ่น จึงทำให้เกิดข้อการจำกัดของการ ติดตั้งลิฟต์ในบ้านเก่าๆ ผู้ผลิตจึงออกแบบลิฟต์สำหรับติดตั้งนอกบ้าน โดยสร้างปล่องลิฟต์ขนมาใหม่ อาจจะเป็นกระจกหรือเป็นผนังทึบก็ได้ลักษณะเป็นแท่งเกาะติดอยู่กับตึกอาคาร ระบบของลิฟต์

- ระบบเคเบิ้ล

เป็นระบบที่คนเคยกันดีโดยมีมอเตอร์หมุนรอกที่คล้องกับสายเคเบิ้ลเพื่อยกห้องโดยสารขึ้น-ลงจงจำเป็นต้องมีห้องเครื่องอยู่ด้านบน ส่วนด้านล่างจะมีบ่อลิฟต์ ความลึกประมาณ 1 เมตร

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ระบบไฮดรอลิก

ลิฟต์ระบบไฮดรอลิกจะวิ่งช้า แต่มีความนุ่มนวลมากกว่าลิฟต์ระบบเคเบิ้ล ระบบนี้จะตัดห้อง เครื่องด้านบนออกไป แล้วย้ายมาอยู่ด้านข้างของตัวลิฟต์ส่วนบ่อลิฟต์ด้านล่างจะตื้นลงโดยมี ความลึกเพียง 40 –50เซนติเมตรเท่านั้น จงเหมาะกับการใช้ภายในอาคารที่เป็นบ้าน

- ลิฟต์บันได (Stair Lift) ลิฟต์บันไดแตกต่างจากลิฟต์บ้านชนิดอื่น ๆ เพราะไม่จำเป็นต้องมีปล่องลิฟต์ ลักษณะของลิฟต์เป็นรางขนานเอียงลาดไปกับบันได้ซึ่งมีเก้าอี้ติดอยู่ตัวเก้าอี้จะมีพนักพิง ที่วางแขน ที่วางเท้า และเข็มขัดรัดเพื่อความปลอดภัย เมื่อผู้โดยสารต้องการขึ้นหรือลงก็สามารถกดสั่งการง่าย ๆ ได้ด้วยรีโมท-คอนโทรล จึงเหมาะกับผู้สูงอายุที่สามารถลุก เดินนั่งได้ด้วยตัวเองแต่ไม่สะดวกที่จะขึ้นบันได

- ระบบสกูร (Platform Lift)

เป็นระบบใหม่ที่เพิ่งเข้ามาในไทยประมาณ 5ปีจึงยังไม่ค่อยเป็นที่รู้จักมากนัก ลักษณะของลิฟต์ชนิดนี้จะไม่เป็นห้องโดยสารเหมือนระบบเคเบิ้ลหรือระบบไฮดรอลิกตัวพื้นที่โดยสารจะเป็นพื้นที่โล่งๆไปด้วยแผ่นพื้นธรรมดา และมีแผงคอนโทรลด้านข้าง เมื่อเรายืนอยู่บนแพลตฟอร์มแล้วก็สามารถกดปุ่มสั่งการให้ลิฟต์เลื่อนขึ้น - ลงตามปล่องลิฟต์ได้ ซึ่งปัจจุบัน ลิฟต์ชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างสูงและมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อีกด้วย

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.เพื่อแก้ไข Lift ต้นแบบสำหรับขนถ่ายมวลขึ้นลงในแนวดิ่ง

2.เป็นลิฟท์จำลองใช้ในบ้านที่มีความราบรื่น

ขอบเขตของโครงงาน

1. การขึ้น-ลง ลิฟท์มีความราบรื่น

2. รับน้ำหนักของภาระกรรมได้ไม่เกิน 5 kg

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ได้เรียนรู้การแก้ไขวิธีการทำงานโดยใช้หลักการต่าง ๆ ที่ได้เคยศึกษามาใช้ในการปรับปรุงและได้เรียนรู้หลักการแก้ไข Lift ต้นแบบสำหรับขึ้นถ่ายมวล ขนลงแนวดิ่ง สามารถลดแรงในการเดินขึ้นลงบรรได

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2

เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวของเอกสารที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรม PLC

PLC (Programmable Logic Controller) หรือปัจจุบันใช้คำว่า PC (Programmable Controller) ในที่นี้ใช้คำว่า PLC แทน PC เพื่อป้องกันความสับสนระหว่างคำว่า PC (Personal Computer)

PLC เป็นอุปกรณ์คิดค้นขึ้นมา เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือ ระบบต่างๆ แทนวงจรรีเลย์แบบเก่า ซึ่งวงจรรีเลย์มีข้อเสียคือ การเดินสายและการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขใน การควบคุมมีความยุ่งยาก และเมื่อใช้งานไปนานๆ หน้าสัมผัสของรีเลย์จะเสื่อม ดังนั้นปัจจุบัน PLC จึงเข้ามาทดแทนวงจรรีเลย์ เพราะ PLC ใช้งานได้ง่ายกว่า สามารต่อเข้ากับอุปกรณ์ อินพุต/เอาต์พุตได้โดยตรง หลังจากนั้นเพียงแต่เขียนโปรแกรมควบคุมสามารถใช้งานได้ ทีนี้ทั้งถ้าต้องการจะเปลี่ยนเงื่อนไขใหม่สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมเท่านั้น นอกจากนี้ PLC ยังสามารถใช้งานรวมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่นเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader), เครื่องพิมพ์สี (Printer) เป็นต้น

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในปัจจุบัน นอกจาก PLC จะใช้งานแบบเดียว (Stand alone) แล้ว ยังสามารถต่อ PLC หลายๆตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบใหม่ ประสิทธิภาพมากมายนอกด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้ PLC มีความยืดหยุ่นมากกว่าการใช้งานวงจรรีเลย์แบบเก่า ดังนั้น ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น เราสามารถจำแนก ประเภทของ PLC ตามลักษณะภายนอกได้ 2ชนิด คือ

2.1ชนิดของ PLC

เราสามรถจำแนก PLC ตามโครงสร้างลักษณะภายนอกได้เป็น 2ชนิด คือ

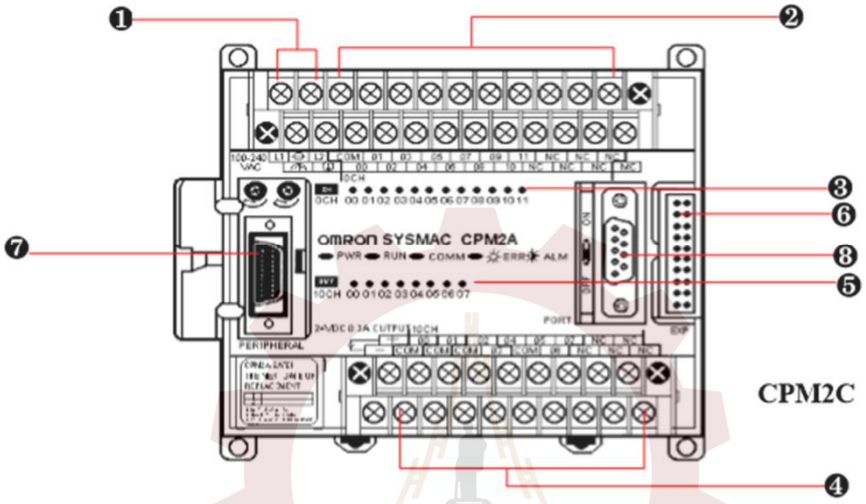
- PLC ชนิดบล็อค (Block Type PLCs)

PLC ประเภทนี้จะรวมส่วนทั้งหมดของ PLC อยู่ในบล็อคเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นตัวประมวลผล หน่วยความจำ ภาคอินพุต/เอาต์พุต และแหล่งจ่ายไฟสามารถแสดงตัวอย่าง PLC แบบ Block Type ให้เห็น ดังรูปที่ 2.1

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.1 แสดงชนิดของ PLC แบบ Block Type

ส่วนประกอบของ PLC แบบ Block Type ในที่นี้จะยกตัวอย่าง PLC แบบ Block Type ของรุ่น OMRON รุ่น CPM2A



รูปที่ 2.2 โครงสร้างภายนอกของ PLC

จากรูป 2.2 สามารถอธิบายความหมายของแต่ล่ะส่วนได้ดังนี้

1. ขั้วต่อแหละไฟฟ้า (Power Supply Input Terminal)

2. ขั้วต่ออินพุต (Input Terminal)

3. หลอด LED และแสดงสถานะการทำงานอินพุต (Input Indicator)

4. ขั้วต่อเอาต์พุต (Output Terminal)

5. หลอด LED และแสดงสถานะการทำงานเอาต์พุต (Output Indicator)

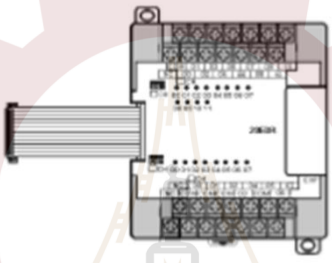
6. พอร์ตขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/o Unit Connector)

7. พอร์ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ป้อนโปรแกรม (Peripheral Port)

8. พอร์ตต่ออนุกรม RS-232C (Serial RS-232 Port)

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในกรณีที่ท่านต้องการเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาร์พุต สามารถใช้หน่วยขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/O Unit) เพื่อเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตได้ด้วยการต่อเข้าที่ พอร์ตขยายอินพุต/เอาต์พุตให้เห็นดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงหน่วยขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/O Units)

ข้อดี ข้อเสีย ของ PLC แบบ Block Type

สามรายกตัวอย่างข้อดีข้อเสียของ PLC แบบ Block Type ได้ ดังนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมไมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อดี

1. มีขนาดเล็กสามารถติดตั้งได้ง่ายจึงเหมาะกับงานควบคุมที่มีขนาดเล็ก ๆ
2. สามารถใช้งานแทนวงจรรีเลย์ได้
3. มีฟังก์ชันพิเศษ เช่น ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์และฟังก์ชันอื่น ๆ

ข้อเสีย

1. การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตสามารถเพิ่มได้น้อยกว่า PLC ชนิดโมดูล
2. เมื่ออินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่งต้องนำ PLC ออกไปทั้งชุดทำให้ระบบต้องหยุด ทำงานในชั่วระยะเวลาหนึ่ง
3. มีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานน้อยกว่าชนิดโมดูล

เนื้อหาในหัวข้อต่อไปนี้จะกล่าวถึง PLC อีกชนิดหนึ่งซึ่งแยกส่วนปนะกอบต่าง ๆ ออกจาก กันเรียกว่า PLC ชนิดโมดูล (Modular Type PLCs)

- PLC ชนิดโมดูล (Modular Type PLCs) หรือแร็ค (Race Type PLCs)

PLC ชนิดนี้ส่วนประกอบแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันเป็นโมดูล (Moduls) เช่น ภาคอินพุต/เอาต์พุต จะอยู่ในส่วนโมดูลของอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Units) ซึ่ง สามารถเลือกใช้งานได้ว่าจะใช้โมดูลกี่อินพุต/เอาต์พุต ซึ่งมีให้เลือกใช้งานหลายรูปแบบ อาจจะใช้เป็นอินพุตเดี่ยวขนาด 8/16 จุด หรือเป็นเอาต์พุตอย่างเดียวขนาด 4/8/12/16 จุด ขึ้นอยู่กับรุ่นของ PLC ด้วย

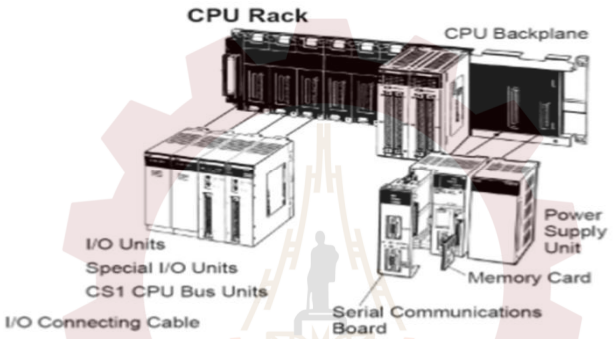
ในส่วนของตัวประมวลผลและหน่วยความจำจะรวมอยู่ในซีพียูโมดูล (CPU Unil) เรา สามารถเปลี่ยนขนาดของ CPU Unil ให้เหมาะสมตามความต้องการใช้งาน เช่น PLC รุ่น C200H จะมี CPU ให้เลือกใช้งานหลายรุ่นเช่นรุ่น C200HE-CPU11E จะมีความแตกต่างกับ PLC รุ่น C200HX-CPU5 (ทั้งสองรุ่นเป็น PLC ตระกูล C200H เหมือนกัน) ตรงขนาด ความจุของโปรแกรม การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุต เป็นต้น

ส่วนประกอบต่างๆ ของ PLC ชิดนโมดูล ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น เมื่อต้องการใช้งานจะถูก นำมาต่อร่วมกัน บางรุ่นใช้เป็นคอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อกันระหว่างยูนิต เช่นรุ่น CQM1/CQM1H หรือ CJ1M/H/G แต่บางรุ่นใช้ Backplane ในการร่วมยูนิตต่างๆเข้า ด้วยกันเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ สามารถยกตัวอย่าง PLC ชนิดโมดูลให้เห็นดังรูปที่ 2.4

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.4 แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูล

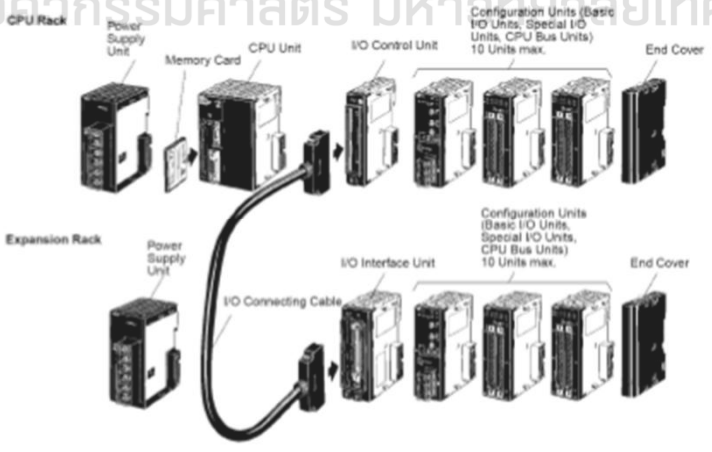
ยกตัวอย่างจะใช้ PLC รุ่น CJ1M/H/G จะใช้คอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อแต่ละโมดูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูล ที่ใช้คอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อ

ยกตัวอย่างรุ่น PLC รุ่น C200Hและ CS1 จะใช้ Backplane ในการเชื่อมต่อแต่ละโมดูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้ทำงานร่วมกันได้สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.6

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.6แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูลที่ใช้ Backplane ในการเชื่อมต่อ

ข้อดีข้อเสียของ PLC ชนิดโมดูล

ข้อดี

1. เพิ่มขยายระบบได้ง่ายเพียงแค่ติดตั้งโมดูลต่าง ๆ ที่ต้องการใช้งานลงไปบน Backplane

2. สามารถขยายจำนวนอินพุต/เอาต์พุต ได้มากกว่าแบบ Back Type

3. อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่ง สามารถถอดเฉพาะโมดูลนั้นไปซ่อม ทำให้ระบบนั้นสามารถทำการต่อได้

4. มียูนิต และรูปแบบการติดต่อสื่อสารให้เลือกใช้งานมากกว่าแบบ Back Type

ข้อเสีย

1.ราคาแพงเมื่อเทียบกับ PLC แบบ Back Type

จะเห็นว่า PLC แต่ล่ะชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน PLC รุ่นที่ใหญ่ขึ้น จะมีคุณสมบัติและฟังก์ชันพิเศษอื่น ๆ มากกว่า PLC รุ่นเล็กซึ่งสามารถเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างดังตารางต่อไปนี้

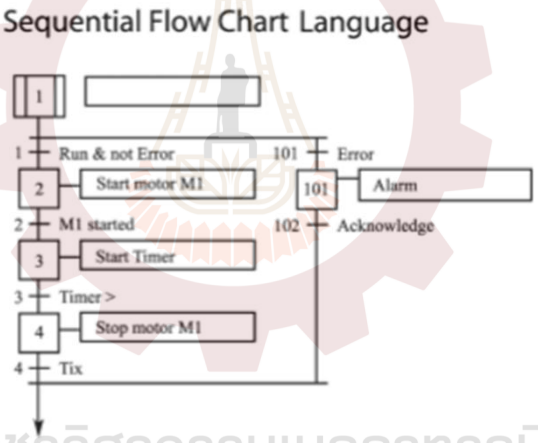
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของ PLC

คุณสมบัติ	รุ่น			
	CPM1A	CPM2A	CQM1H	CS1
จำนวนอินพุต/เอาต์พุต(Max.)	100 จุด	120 จุด	512 จุด	5,120 จุด
ความจุโปรแกรม(Max.)	2 KWords	4 KWords	15 KWords	250 KSteps
ความเร็วในการประมวลผล	0.72 µS	0.64 µS	0.375 µS	0.04 µS
ไทม์เมอร์/เคาน์เตอร์	128	256	512	4,096/4,096
หน่วยความจำในส่วนของ DM	1,024 Words	2,048 Words	6,144 Words	32,768 Words
ระบบสื่อสาร	●CompoBus/S ●Host Link ●NT Link ●1:1 Link	●CompoBus/S ●Host Link ●NT Link ●1:1 Link	●Controller Link ●CompoBus/D ●AS-I ●Protocol Macro ●รวมทั้งระบบสื่อสารที่มีใน PLC รุ่นต่ำกว่า	●Ethernet ●Sysmac Link ●Profibus-DP ●Modbus ●รวมทั้งระบบสื่อสารที่มีในรุ่นต่ำกว่า

2.2ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC

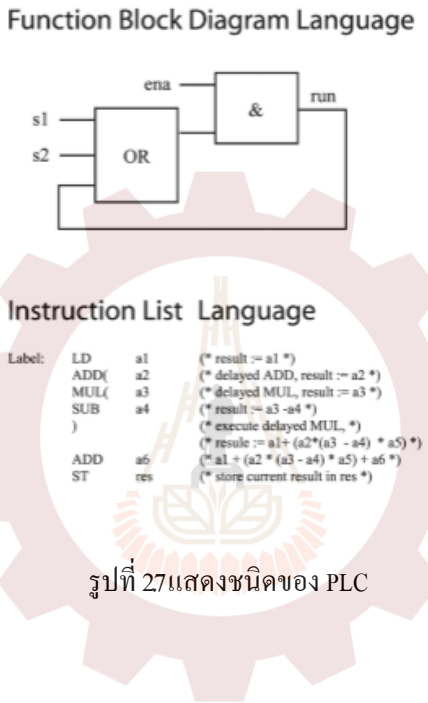
PLC แต่ ละยี่ห้อจะใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งให้ PLC ทำงานตามความต้องการแตกต่างกัน ซึ่งตามมาตรฐาน ICE1 131-3 ได้แบ่งมาตรฐานออกเป็น 5แบบ คือ



สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

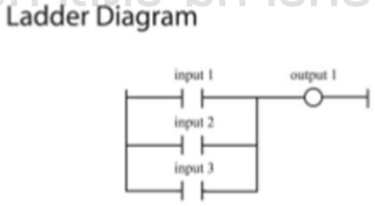
Structure Text Language

```
D := B*B - 4*A*C ;
IF D < 0.0 THEN Nroots := 0 ;
ELSIF D = 0.0 THEN
        Nroots:=1 ;
        X1 := -B/(2.0*A) ;
ELSE Nroots := 2;
        X1 := (-B+sqrt(D))/(2.0*A) ;
        X2 := (-B-sqrt(D))/(2.0*A) ;
END_IF
```



รูปที่ 27แสดงชนิดของ PLC

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.8 แสดงชนิดของ PLC Ladder Diagram

หลังจากเรียนภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC แล้ว ในหัวข้อต่อไป จะ กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้ป้อนโปรแกรมให้กับ PLC ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไปนี้

2.3 อุปกรณ์สำหรับการโปรแกรม

การส่งให้ PLC ทำงาน จะต้องป้อนโปรแกรมให้กับ PLC ก่อนซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนโปรแกรมให้กับ PLC นั้น สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

- ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer) แต่ละยี่ห้อจะมีชื่อ เรียกแตกต่างกัน เช่น OMRON จะเรียกวา Programming Console เป็นต้น สามารถ ยกตัวอย่างให้เห็นดังรูปที่ 2.7

สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.8 แสดงตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer)

วิธีควบคุมทิศทางมอเตอร์ด้วย Relay 2 ชุด

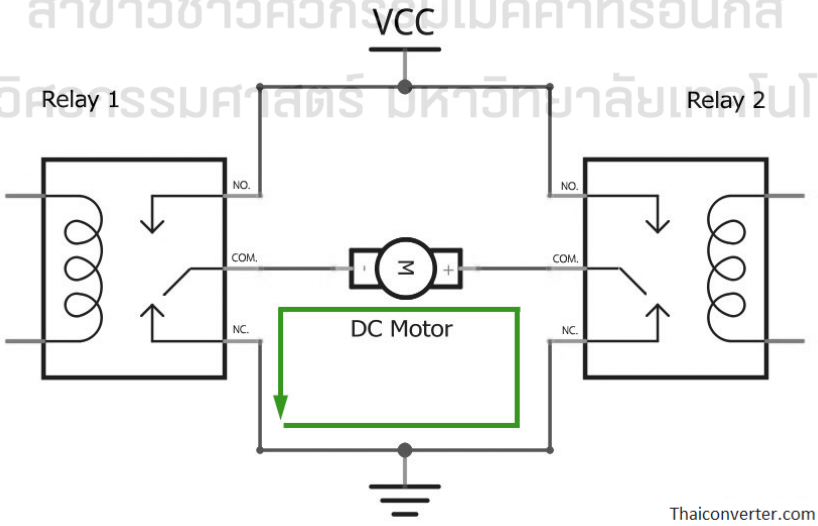
วิธีการควบคุมทิศทางมอเตอร์ด้วยการใช้ Relay 2 ชุด (กลับทางมอเตอร์)

สามารถควบคุมทิศทางมอเตอร์ไฟฟ้า DC โดยการใช้ Relay ที่มีหน้าสัมผัส NO/NC/COM มาต่อกันจำนวน 2 ตัว เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่ามอเตอร์ไฟฟ้า DC นั้นจะสามารถกลับทิศทางการหมุนด้วยการกลับขั้วแหล่งจ่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานการ ควบคุมมอเตอร์แบบ H-Bridge นั่นเอง

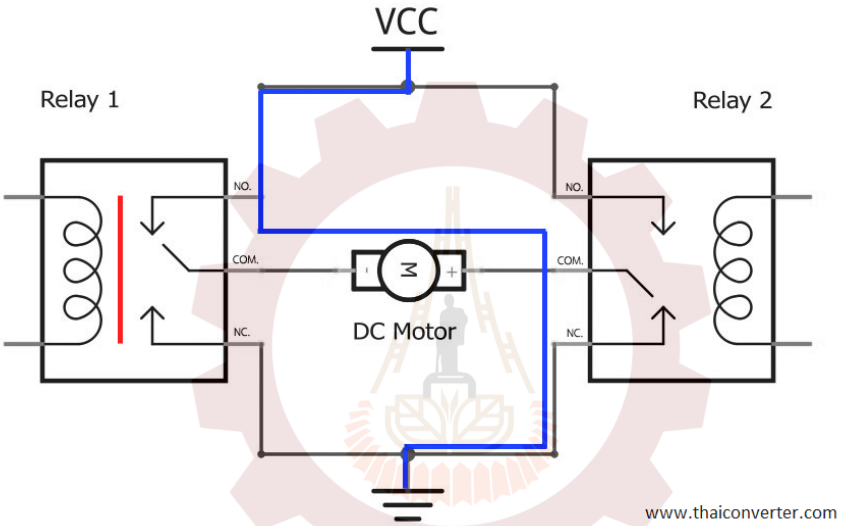
หลักการทำงาน

1. เมื่อไม่ได้ทำการจ่ายไฟเข้าไปขับ relay ทั้งสองตัว ขั้วมอเตอร์จะถูกต่อกับหน้าสัมผัส NC ลงกราวด์ไปทั้งสองสาย ซึ่งจะทำให้มอเตอร์อยู่ในสภาวะเบรค (Brake) โดยเมื่อมอเตอร์มีแรงหมุนจากภายในนอก มอเตอร์จะเปลี่ยนสภาวะตัวเองจากมอเตอร์เป็นสภาวะไดนาโมเกิดกระแสไหลครบวงจรในตัวเอง ทำให้มอเตอร์เกิดอาการหน่วงกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับการปล่อยสายลอยไว้เฉยๆ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

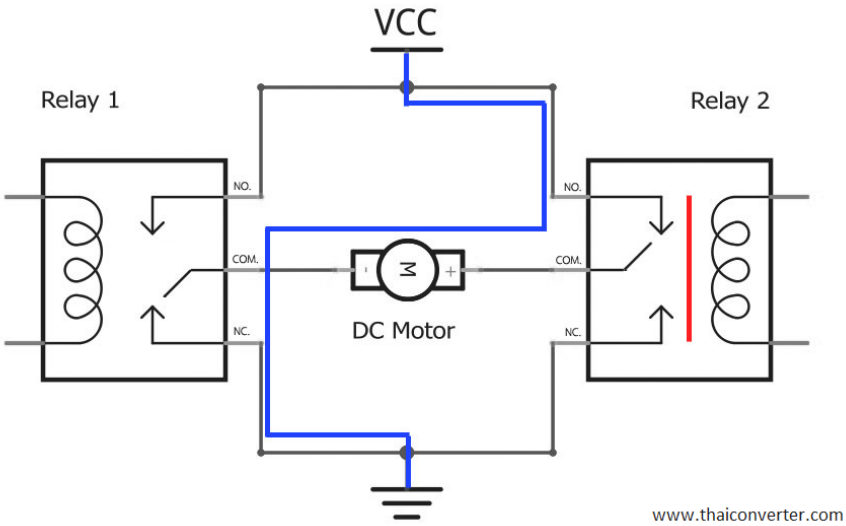


2. เมื่อมีการขับ Relay 1 จะทำให้กระแสวิ่งจากแหล่งจ่าย (VCC) ไปตามทิศทางดังเส้นสีน้ำเงิน จำทำให้มอเตอร์หมุนไปยังทิศทางหนึ่ง



3. เมื่อทำการ on Relay 2 และ off Relay 1 จำทำให้กระแสวิ่งผ่านมอเตอร์ผ่านเส้นสีน้ำเงิน จะทำให้กระแสไหลกลับทิศทางในมอเตอร์ ส่งผลให้มอเตอร์หมุนสลับทิศทาง

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



จากตัวอย่างการทำงานข้างบนสามารถสรุปเป็นตารางการควบคุมได้ดังนี้

Relay 1 = OFF / Relay 2 = OFF ---> เบรคมอเตอร์

Relay 1 = ON / Relay 2 = OFF ---> มอเตอร์หมุนทิศทางปกติ

Relay 1 = OFF / Relay 2 = ON ---> มอเตอร์หมุนกลับทิศทาง

Relay 1 = ON / Relay 2 = ON ---> เบรคมอเตอร์

จากการต่อวงจร Relay ข้างต้น สามารถนำวงจรนี้ไปประยุกต์ใช้งานได้กับมอเตอร์ DC ทั่วไป ซึ่งควรเลือกขนาดของ Relay ให้เหมาะสมกับขนาดของมอเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมด้วย สวิตช์, รีโมทคอนโทรล, ไมโครคอนโทรเลอร์ PLC ก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่ายๆ

ไม่สะดวกประกอบเอง เรามีวงจรกลับทางมอเตอร์พร้อมปรับความเร็วรอบสำเร็จรูปจำหน่าย

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงงาน

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโครงงานได้แก่

2. เครื่องกลึง

4. เครื่องเชื่อม

5. เลื่อย

6. ประแจ

7. ประแจเหลี่ยม

9. สว่านมือ

10. หินเจีย

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

11. Aluminium profile

12. PLC Mitsubihsi Fx1s 20mr

13. Board Arduno

14. Dupont Wire Color Jumper Cable

15 .Power Supply

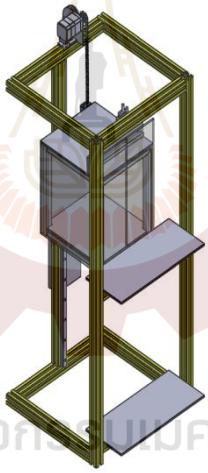
16. Relay 9v 4Channel

17. ท่อเก็บไฟ

วิธีจัดการทำโครงงาน

1.ศึกษาหาข้อมูลและแก้ไขเกี่ยวกับลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น

คำนวณหาภาระกรรมของลิฟท์ที่กระทำต่อมอเตอร์และหาวิธีการทำให้ลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น ขึ้น-ลง อย่างราบรื่นไม่ติดขัด โดยคำนวณจากสูตรดังนี้



สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเครื่องกลคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่ลงไปในลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น

เมื่อเราได้อุปกรณ์ที่ต้องการแล้ว ก็จะติดตั้งมอเตอร์ตัวใหม่ในลิฟท์ ต้นแบบบ้าน 2ชั้น

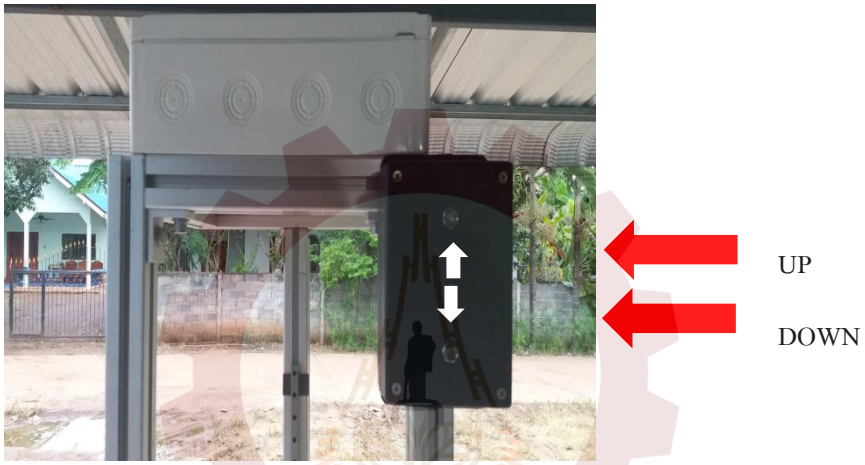
- นำมอเตอร์ใส่ในสเตอร์ 32 ฟัน
- ทำฐานโดยใช้แผ่นเหล็กเจาะรูยึดกับ Aluminium Profile
- ดัดเหล็กแผ่นให้งอเป็นโครงรัดกับมอเตอร์
- เชื่อมเหล็กแผ่นที่ดัดเข้ากับฐานที่เป็นแผ่นเหล็ก

3. เปลี่ยนสายพานใหม่

ในระหว่างดำเนินการทดสอบเกิดอุบัติเหตุสายพานขาดจึงได้หาสายพานใหม่มาทดแทนของเดิมที่ขาดไป

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระบบการใช้งานลิฟท์จำลองโดยสาร



เมื่อต้องการใช้ลิฟท์จำลอง

1.1 เมื่อจะขึ้นให้กดปุ่ม ↑ และเมื่อต้องการจะลงให้กดปุ่ม ↓ ถ้าชั้นที่เราจะไปแล้วไฟสถานะเราไม่ขึ้นต้องกดซ้ำอีกครั้ง

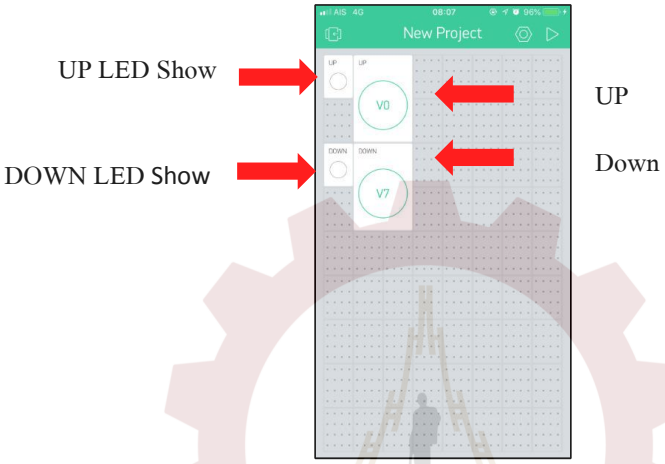
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.2 เมื่อลิฟท์จอดรอชานพัก ประตูจะเปิดค้าง 2-5 วินาที

1.3 ลิฟท์จะเปิดและปิดอัตโนมัติลิฟท์จะจอดในตำแหน่งชั้นที่ผู้โดยสารต้องการ

1.4 เมื่อประตูลิฟท์จะปิดถ้ามีวัตถุไปโดนเซนเซอร์ที่ติดไว้ที่ประตูลิฟท์จะเปิดจนกว่าไม่มี วัตถุไปถูกเซนเซอร์ ประตูจะปิดในอีก 2-5 วินาทีตามที่เราตั้งค่าไว้

1.5 เราสามารถควบคุมผ่านมือถือ

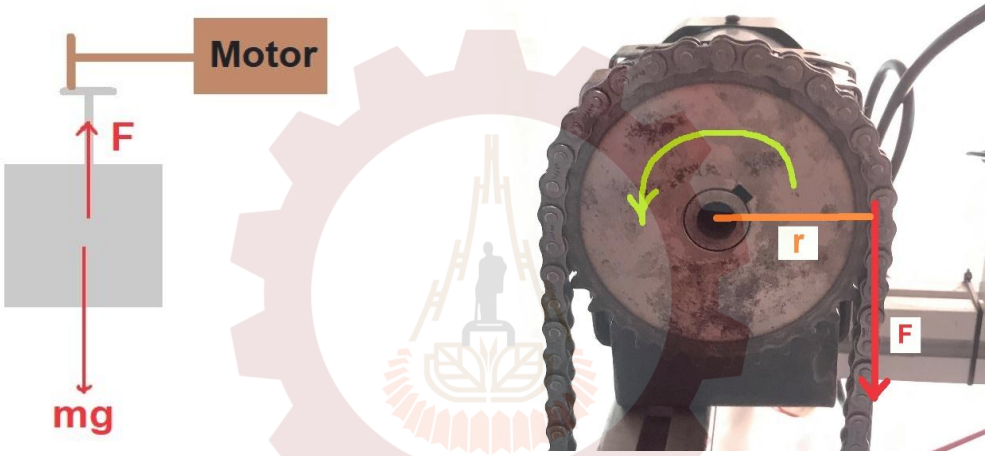


1.5.1 เมื่อเราต้องการขึ้นให้กด UP ลิฟท์ก็จะเปิดจะหน่วงเวลา 2-5 วินาที หากประตูจะ ปิดเมื่อโดนเซนเซอร์ ประตูจะเปิดกลับ อัติโนมัติทันที 2-5 วินาที จะปิดเมื่อไม่มิวัตถุไปถูก เซนเซอร์ เราก็จะได้ผลลัพท์ที่เราต้องการจะไป

1.5.2 เมื่อเราต้องการลงให้กด DOWN ลิฟท์ก็จะเปิดจะหน่วงเวลา 2-5 วินาทีหาก ประตูจะปิดเมื่อโดนเซนเซอร์ประตูจะเปิดกลับ อัติโนมัติทันที 2-5 วินาทีจะปิดเมื่อไม่มิวัตถุ ไปถูกเซนเซอร์ เราก็จะได้ผลลัพท์ที่เราต้องการจะไป

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การคำนวณในเชิงวิศวกรรม

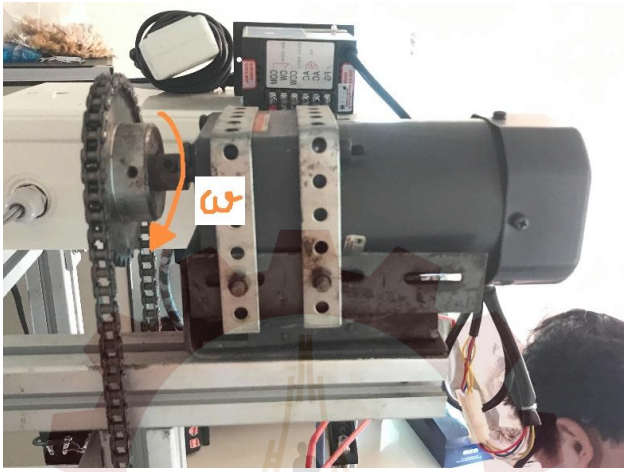


สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากการคำนวณ

Fr = T ω = 7.5 RPM m = 5 Kg r = 4.5 cm

T = 22.5 N*M



$P_{cal} = \frac{2\pi}{60} T\omega$

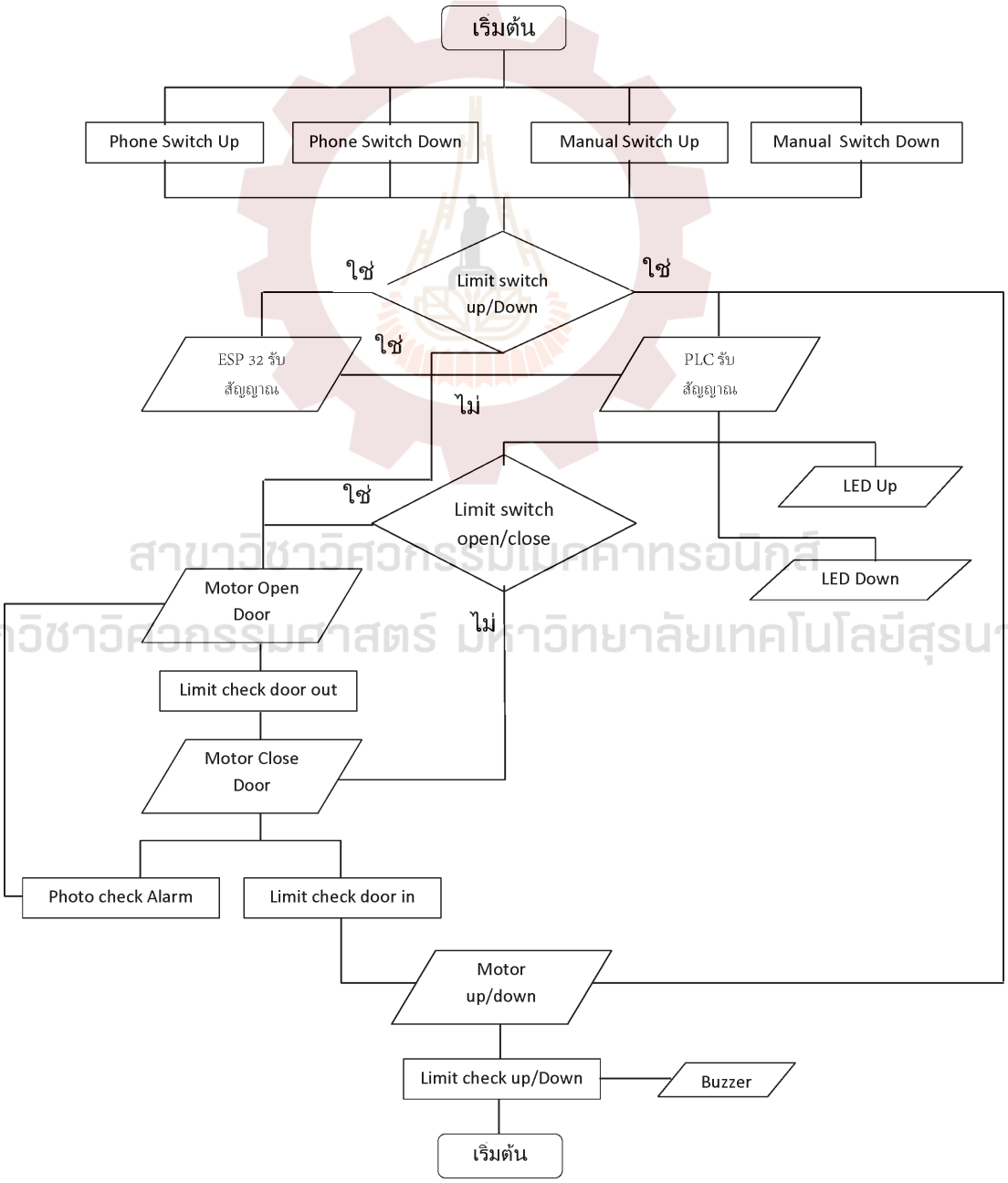
$P = T\omega$

P = 22.5 (N*m) x 7.5 (RPM) = 168.75 Watt

$P_{cal} = \frac{2\pi}{60} T\omega$ = 16.87 watt

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Flow Chart



สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการแก้ไขลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้นในการจัดทำโครงงานครั้งนี้

ผู้จัดทำได้ทดสอบการขึ้น-ลง ของลิฟท์จากการเปลี่ยนมอเตอร์โดยทดสอบทั้งแบบวิธี Manual ควบคุมผ่านปุ่มกด และ แบบระยะไกลผ่านแอพ Blynk ผลการทดสอบทั้ง 2 วิธีนี้ นั้นมีการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งที่ราบรื่นขึ้นมากกว่าเดิม

4.1 การทดลองครั้งที่ 1 การเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง โดยใช้แอพพลิเคชั่น

การใช้แอพพลิเคชั่นที่ออกแบบในสมาร์ทโฟน Blynk ควบคุม Arduino ESP 32 ไปสั่งการ ทำงานของลิฟท์ให้ ขึ้น-ลง

ในระยะ 2 เมตร จำลองการใช้งานขณะยืนรอลิฟท์อยู่ชั้น 1 ของบ้าน กด Button up ลิฟท์มี การเคลื่อนที่ขึ้นและหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งานตามคำสั่งที่เรากดบนมือถือและ เมื่อตัวกล่องลิฟท์ขึ้นไปยังชั้นสองแตะกับตัว Limit switch ลิฟท์ได้มีการหยุดในตำแหน่งที่ เราได้ตั้งไว้

ในระยะ 5 เมตร จำลองการใช้งานขณะขึ้นไปยังชั้น 2 ของบ้านสมมุติเราเดินไปที่ห้องนอน กด Button Down ลิฟท์มีการเคลื่อนที่ลงและหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งานตามคำสั่งที่ เรากดบนมือถือและเมื่อตัวกล่องลิฟท์ลงไปยังชั้นหนึ่งแตะกับตัว Limit switch ลิฟท์ได้มีการ หยุดในตำแหน่งที่เราได้ตั้งไว้

นอกจากนี้การใช้ Blynk ควบคุม หากเรามีการใช้งานในการกดขึ้นเราจะไม่สามารถกดลงได้ เพราะเราได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน พบว่าระยะการใช้งานในการกดคำสั่ง ผ่านแอพในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนไม่ส่งผลเสียกับการควบคุม เพราะตัวบอร์ด Arduino ESP 32 รับสัญญาณ WIFI จากอินเทอร์เน็ตบ้าน ส่วนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่ระยะการใช้งาน ไม่ส่งผลเสียเพราะเราสามารถเลือกใช้อินเทอร์เน็ตชิมหรือสัญญาณ WIFI จากอินเทอร์เน็ต บ้าน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2 การทดลองครั้งที่ 2 การเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง โดยใช้ปุ่มกด

การใช้ ปุ่มกดในการควบคมการทำงาน โดยเราจะคอนโทรลลิฟท์นั้นจะมี PLC เป็น ตัวรับ สัญญาณอินท์พุตจากปุ่มกดและส่งสัญญาญเอาท์พุตไปควบคุมการ ขึ้น-ลง และ แสดง สถานการณ์ใช้งานต่าง ๆ

กดปุ่ม ขึ้น ตัวระบบคอนโทรลได้มีการสั่งมอเตอร์ให้ดึงตัวลิฟท์ขนไปยังชั้น 2 เมื่อไปถึงชั้นตัว ลิฟท์ไป แตะกับ Limitswicth ส่ง

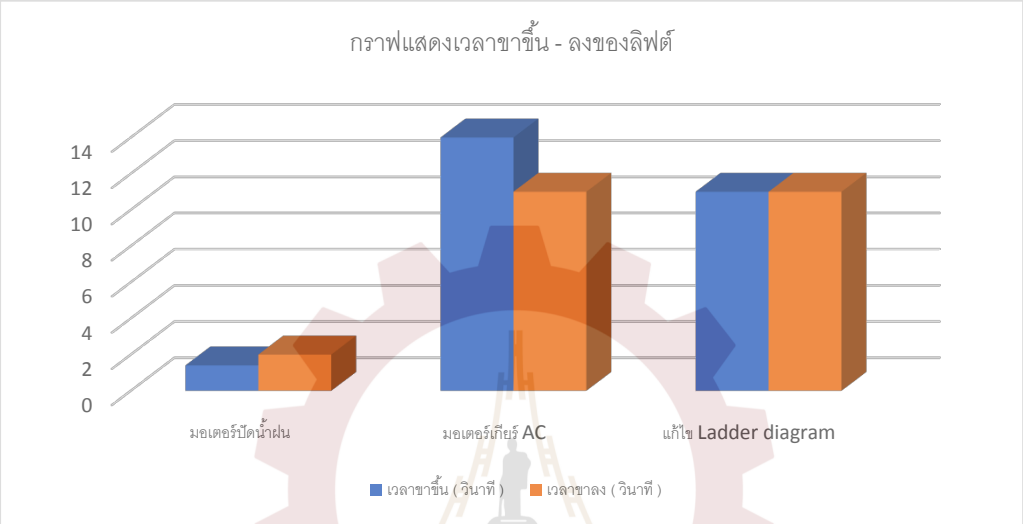
สัญญาญไปให้ระบบคอนโทรล ลิฟท์จึงหยุดตามตำแหน่งที่ เราได้ตั้งการใช้งานไว้

กดปุ่ม ลง ตัวระบบคอนโทรลได้มีการสั่งมอเตอร์ให้ตัวลิฟท์เคลื่อนที่ลงไปยังชั้น 1 เมื่อไปถึง ชั้น 1 ตัว ลิฟท์ไปแตะกับ Limitswicth ส่งสัญญาญไปให้ระบบคอนโทรล ลิฟท์จึงหยุดตาม ตำแหน่งที่เราได้ตั้ง การใช้งาน

ตารางแสดงเวลาขาขึ้น – ลงของลิฟต์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

	เวลาขาขึ้น (วินาที)	เวลาขาลง (วินาที)
มอเตอร์ปัดน้ำฝน	1.4	2
มอเตอร์เกียร์ AC	14	11
แก้ไข Ladder diagram	11	11



จากผลการทดลองการนำ มอเตอร์เกียร์AC มาเปลี่ยนทำให้การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งไม่เร็วจนเกินไปจนทำให้วัตถุเกิดการเสียหายแต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องเวลาในการขึ้น – ลงของลิฟต์ไม่เสถียรจึงนำ Ladder diagram ไปแก้ไขทำให้เวลาในการขึ้น - ลงมีความเร็วที่คงที่และราบรื่น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการออกแบบการออกแบบลิฟท์ต้นแบบสำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้นได้ใช้การเชื่อมต่อการใช้งานแอพพลิเคชั่นที่ออกแบบในสมาร์ทโฟน Blynk ควบคุม Arduino ESP 32 เข้ากับระบบคอนโทรล PLC เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์โดยสมาร์ทโฟนใช้ แอพพลิเคชั่น Blynk ควบคุมการทำงานให้เคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามคำสั่งของผู้โช้งานโดยระยะ การสั่งทำงานไม่มีผลต่อการใช้งานเพราะตัวบอร์ด Arduino ESP 32 รับสัญญาณWiFi ที่ อินเทอร์เน็ตบ้านส่วนตัวสมาร์ทโฟนก็สั่งจากที่โหนก็ได้ การที่เราจะสั่งให้ลิฟท์เปิดได้มีการติด มอเตอร์ไว้ด้านบนประตูและเมื่อเรากดลิฟท์ขึ้นหรือลงประตูก็จะเปิดออก ส่วนระบบการทำงาน ขึ้น-ลง ก็ใช้ PLC คอนโทรลให้มอเตอร์หมุนดึงตัวกล่องลิฟท์ขึ้นโดยตัว มอเตอร์ที่เราใช้ดึงเป็นระบบเคเบิ้ลซึ่งเราก็เลือกใช้สเตอร์และโซ่มาดึงตัวลิฟท์ขึ้น - ลง และ มีมวลถ่วงเป็นตัวช่วยดึงลิฟท์ขึ้นเพื่อลดการใช้กำลังงานของมอเตอร์

5.2 ปัญหาขณะดำเนินงาน

5.2.1 การขึ้นของลิฟท์มีการติดขัดระหว่างลิฟท์ขึ้น

5.2.2 สายพานขาดระหว่างการทำงาน

5.2.3 สาย Limit switch หลุดทำให้ประตูลิฟท์เปิด ระหว่างลิฟท์กำลังทำงาน ทำให้โครงลิฟท์นั้นเบี้ยว

5.2.5 จากโครงลิฟท์เบี้ยวทำให้ inductive proximity sensor ชนกับแท่งโลหะที่ใช้ตรวจสถานะของลิฟท์

5.2.6 มอเตอร์บนประตูลิฟท์มีการหมุนฟรีทำให้การเปิดประตูนั้นเลย Limit switch

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.3 แนวทางการพัฒนา

5.3.1 เป็นลิฟท์ที่สามารถปรับขนาดโครงสร้างให้เข้ากับบ้านลักษณะต่าง ๆ ได้

5.3.2 ออกแบบโครงสร้างและระบบให้เหมาะสมกับบ้านที่มี 2 ชั้นขึ้นไป

5.3.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมที่มีความแม่นยำมากขึ้น

5.3.4 การออกแบบแอพพลิเคชั่นให้มีความไวต่อการใช้งาน

5.3.5 การใช้โปรแกรมระบบควบคุมการเคลื่อนที่ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการศึกษา ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1.เนื่องจากเป็นการแก้ไขลิฟท์เราสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขกับลิฟท์ที่มีความไม่ราบรื่นระหว่างทำงานได้

2.ในการแก้ไขเราสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายที่สามารถหยิบจับได้หรือเข้า ถึงกับราคาที่ไม่สูงเกินไป

3.เป็นระบบที่ควบคุมซับซ้อนเราควรทำให้ระบบมีความเสถียรมาก

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

รุ่นพี่โครงงาน การออกแบบลิฟท์จำลองภายในบ้าน 2 ชั้น

ความเป็นมาของลิฟท์(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://kanchana84l0.wordpress.com

ควบคุมด้วย แอพ_Blynk(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://robotsiam.blogspot.com/20l7/l0/ttgo-esp32-blynk.html

ประวัติลิฟท์(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://www.chi.co.th/article/article-1146/

แหล่งที่มา : https://www.blynk.cc/

แหล่งที่มา : http://docs.blynk.cc/

แหล่งที่มา : https://www.9arduino.com/article/59/app-ดาเร็ จรูป-blynk-nodemcu- esp8266-(?เอนที่- l-Blynk-คือ

แหล่งที่มา : http://www.ayarafun.com/20l5/08/easy-iot-play-with-blynk/

แหล่งที่มา : https://github.com/blynkkk/blynk-server

แหล่งที่มา : http://thaiopensource.org/มาเล่น-blvnk-กับ-esp8266-กัน/

แหล่งที่มา : https://github.com/blynkkk/blynk-library/archive/master.zip

แหล่งที่มา : https://medium.co m/(5>visitwnk/AgfU)-7-เตรียมความพร้อมก่อนการใช้-blvnk-app-iab60aaib9e9

แหล่งที่มา : http://www.elevatordesigner.com/ele home lo.php

สำนักวิทยาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิทยาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/libraries/Blynk

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/libraries/BlynkESP8266_Lib

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/tools/BlynkUpdater

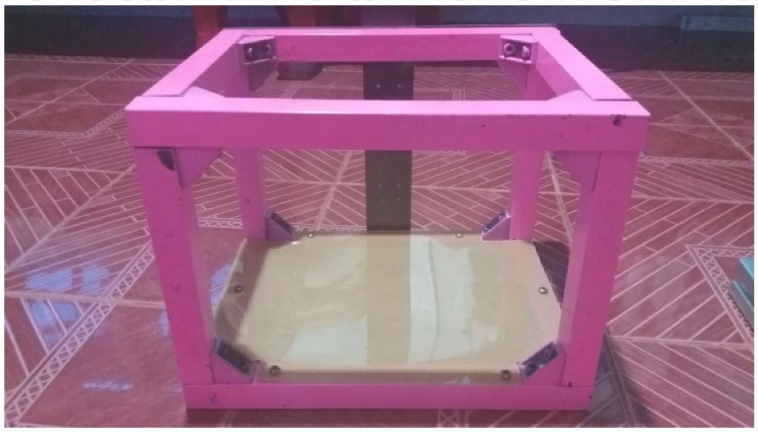
แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/tools/BlynkUsbScript

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

รูปที่ 1 โครงสร้างของลิฟท์

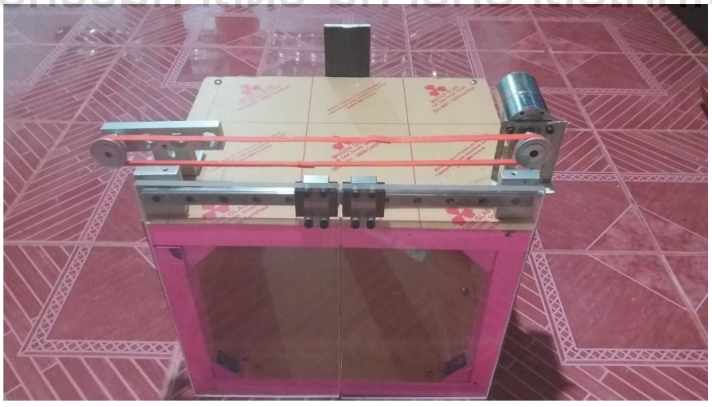
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2โครงสร้างของห้องจำลองสำหรับผู้โดยสาร

รูปที่ 3 ชุดมอเตอร์สำหรับใช้เปิดประตูลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4 ประกอบมอเตอร์และประตูเข้ากับห้องผู้โดยสาร

รูปที่ 5 ติด Linear Guide เข้ากับโครงสร้างเพื่อล็อคห้องผู้โดยสารให้สไลด์ขึ้นลง

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 6 ติดตั้งห้องผู้โดยสารเข้ากับโครงสร้างลิฟท์

รูปที่ 7 ติดตั้งกล่องควบคุมเข้ากับโครงสร้างลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 8 รูปด้านข้างของแบบจำลองลิฟท์สำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

รูปที่ 9 รูปเสร็จสมบูรณ์ของแบบจำลองลิฟท์สำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อมูลผู้จัดทำ

นาย วรเมธ บุญหลง รหัสนักศึกษา B5926596

Email : tarworemet@gmail.com โทร 0887042265

นาย อดิเทพ อุตทาพงษ์ รหัสนักศึกษา B5928903

Email : bukbie20@gmail.com โทร 0886708577

นาย รัฐภัทร กลางคาร รหัสนักศึกษา B5923892

Email : tiger12657@gmail.com โทร 0938782142

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากอาจารย์ ดร. ธีทัต ดลวิชัย ที่อนุมัติเห็นชอบในการจัดทำ โครงงานที่ได้ให้คำแนะนำและเสนอขอแนะนำ ตลอดจนถึงเอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้และทางผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ อาคารเครื่องมือ F4 ที่ได้เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำ นอกจากนี้ยังขอขอบคุณคณาจารย์วิศวกรรมเครื่องกลทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำแนะนำความรู้ต่าง ๆ อีกทั้งยังรวมถึง เพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในการจัดทำโครงงานให้ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ รวมไปถึงบรรณสาร ของมหาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ มาโดยตลอดสุดท้ายผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวของผู้จัดทำที่ได้ให้กำลังใจ และสนับสนุนในด้านการเงินเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และอีกหลาย ๆ ท่านที่ไม่อาจกล่าวถึง ที่นี้ได้หมด คุณประโยชน์ใดที่เกิดจากโครงงานนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่าน ดังกล่าว ข้างต้นผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คณะผู้จักทำ

นาย วรเมธ บุญหลง

นาย อดิเทพ อุตทาพงษ์

นาย รัฐภัทร กลางคาร

หัวข้อโครงงาน : การออกแบบลิฟท์ต้นแบบสาหรับใช้ในบ้าน 2ชั้น

ประเภทของโครงงาน : โครงงานพัฒนาเพื่อการศึกษาและสามารถนำไปใช้ได้

อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน : อาจารย์ ดร.ธีทัต ดลวิชัย

ปีการศึกษา :2562

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ของระบบลิฟต์สำหรับที่อยู่อาศัยเรียกว่าระบบควบคุมลิฟต์เรียกใช้งานในบ้าน2ชั้น (House for Call Destination Control) เพื่อรองรับปัญหาสำหรับการ เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง (Vertical Transportation) ซึ่งนับวนจะเป็นปัญหามากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากทั่วโลกกำลังแข่งขันการพัฒนาไป สู่ความเจริญ ความมี คุณภาพชีวิตที่ดีตามเป้าหมายและความต้องการของแต่ละประเทศอย่างต่อเนื่องและมี แนวโน้มที่จะขยาย ตัวอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาในเขตเมืองใหญ่ เขตเมืองและเขตอุตสาหกรรม ซึ่งส่งผลให้มูลค่าของพื้นที่สำหรับ ก่อสร้างอาคารสำนักงานและอาคารพาณิชยก รวมมีมูลค่าสูงมากเทียบต่อตารางเมตรและเพื่อความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจจึง หลีกเลี่ยงได้ยากที่จะต้องสร้างตึกสูงและตึกสูงพิเศษเพื่อรองรับธุรกรรมการทำงานทุกประเภทในอาคาร ดังกล่าวและระบบลิฟต์ ในปัจจุบันไม่สามารถรองรับปัญหาดังกล่าวนี้ได้โดยเฉพาะ มาตรฐานสากลในการกำหนดคุณภาพดังนั้นการออกแบบระบบลิฟต์ทดจะต้องสามารถ รองรบการให้บริการที่มีคุณภาพในแนวดิ่งและความพึงพอใจของผู้ใช้รวมถึงความปลอดภัยในการใช้งานด้วยและเพื่อให้ระบบลิฟต์นวัตกรรมใหม่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นผู้เขียนได้เพิ่มเติมแนวคิดในระบบการควบคุมโดยอาศัยเทคนิคการตัดสินใจซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในแนวดิ่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

เรื่อง หน้า

เกี่ยวกับโคตรงงาน..... ก

กิตกรรมประกาศ..... ข

บทคัดย่อ..... ค

บทที่ 1 บทนำ..... 1

- ที่มาและความสำสัญของโครงงาน..... 1

- วัตถุประสงค์..... 2

- ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า..... 3

- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง..... 4

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน..... 17

- วัสดุและอุปกรณ์..... 17

- วิธีการจัดทำโครงงาน..... 18

บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 25

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 28

- สรุปผลการศึกษา..... 28

- ปัญหาขณะดำเนินงาน..... 28

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เรื่อง หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 28

- แนวทางการพัฒนา..... 29

- ข้อเสนอแนะ..... 29

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ข้อมูลผู้จัดทำ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ปัจจุบันสังคมไทยกำลังเดินหน้าเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุความต้องการ"ลิฟต์บ้าน"ก็มีเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวไปด้วยเนื่องจากผู้สูงอายุในบ้านบางท่านอาจมีปัญหาด้านสุขภาพอาจจำเป็นต้องใช้วีลแชร์ ไม้เท้า หรือวอล์คเกอร์เข้ามาเป็นตัวช่วยทำให้เดินขึ้น - ลง บันไดไม่สะดวก ลิฟต์บ้านจึงเป็นสิ่งที่ตอบโจทย์และช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ ลิฟต์บ้านจะแตกต่างจากลิฟต์โดยสารในห้างสรรพสินค้าหรือโรงแรมตรงที่มีขนาดเล็กใช้ได้ ครั้งละ 2 - 3 คนเท่านั้น พื้นที่ของลิฟต์บ้านจะมีขนาดเล็กประมาณ 1.30× 1.30 เมตร ซึ่ง ประตูที่เปิดออกจากลิฟต์จะไม่ใช้ประตูบานสไลด์แบบทั่ว ๆ ไป แต่จะเป็นประตูบานเปิดเป็นส่วนใหญ่ โดยจะเปิดได้กว้างประมาณ 80เซนติเมตร เพื่อให้สามารถนำวีลแชร์เข้า - ออกได้ หากเป็นผู้สูงอายุที่ใช้ไม้เท้าหรือวอล์คเกอร์ ก็สามารถมีคนประคองผ่านช่องประตูออกมาพร้อม กันได้การออกแบบลิฟต์บ้าน สามารถออกแบบติดตรงลิฟต์ในบ้านหรือนอกบ้านก็ได้ โดยการ ติดตั้งลิฟต์จำเป็นจะต้องมีปล่องลิฟต์ขนาดประมาณ 1.30×1.30 เมตร ต่อเนื่องตรงกันทุกชั้น นอกจากนั้นแล้วชั้นบนสุดที่ลิฟต์จะต้องมีพื้นที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 3เมตร เพราะลิฟต์บ้าน บางชนิดจะต้องมีห้องเครื่องหรือแมชีนรูมเพื่อติดตั้งมอเตอร์ไว้ข้างบนและสำหรับลิฟต์บางรุ่นก็ต้องการบ่อลิฟต์ด้วย การสร้างบ่อลิฟต์จะต้องเจาะพื้นเดิมของบ้านลึกประมาณ 1 เมตร เพื่อติดตั้งอุปกรณ์หยุดลิฟต์ หรือมอเตอร์สำหรับลิฟต์บางรุ่น จึงทำให้เกิดข้อการจำกัดของการ ติดตั้งลิฟต์ในบ้านเก่าๆ ผู้ผลิตจึงออกแบบลิฟต์สำหรับติดตั้งนอกบ้าน โดยสร้างปล่องลิฟต์ขนมาใหม่ อาจจะเป็นกระจกหรือเป็นผนังทึบก็ได้ลักษณะเป็นแท่งเกาะติดอยู่กับตึกอาคาร ระบบของลิฟต์

- ระบบเคเบิ้ล

เป็นระบบที่คนเคยกันดีโดยมีมอเตอร์หมุนรอกที่คล้องกับสายเคเบิ้ลเพื่อยกห้องโดยสารขึ้น-ลงจงจำเป็นต้องมีห้องเครื่องอยู่ด้านบน ส่วนด้านล่างจะมีบ่อลิฟต์ ความลึกประมาณ 1 เมตร

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ระบบไฮดรอลิก

ลิฟต์ระบบไฮดรอลิกจะวิ่งช้า แต่มีความนุ่มนวลมากกว่าลิฟต์ระบบเคเบิ้ล ระบบนี้จะตัดห้อง เครื่องด้านบนออกไป แล้วย้ายมาอยู่ด้านข้างของตัวลิฟต์ส่วนบ่อลิฟต์ด้านล่างจะตื้นลงโดยมี ความลึกเพียง 40 –50เซนติเมตรเท่านั้น จงเหมาะกับการใช้ภายในอาคารที่เป็นบ้าน

- ลิฟต์บันได (Stair Lift) ลิฟต์บันไดแตกต่างจากลิฟต์บ้านชนิดอื่น ๆ เพราะไม่จำเป็นต้องมีปล่องลิฟต์ ลักษณะของลิฟต์เป็นรางขนานเอียงลาดไปกับบันได้ซึ่งมีเก้าอี้ติดอยู่ตัวเก้าอี้จะมีพนักพิง ที่วางแขน ที่วางเท้า และเข็มขัดรัดเพื่อความปลอดภัย เมื่อผู้โดยสารต้องการขึ้นหรือลงก็สามารถกดสั่งการง่าย ๆ ได้ด้วยรีโมท-คอนโทรล จึงเหมาะกับผู้สูงอายุที่สามารถลุก เดินนั่งได้ด้วยตัวเองแต่ไม่สะดวกที่จะขึ้นบันได

- ระบบสกูร (Platform Lift)

เป็นระบบใหม่ที่เพิ่งเข้ามาในไทยประมาณ 5ปีจึงยังไม่ค่อยเป็นที่รู้จักมากนัก ลักษณะของลิฟต์ชนิดนี้จะไม่เป็นห้องโดยสารเหมือนระบบเคเบิ้ลหรือระบบไฮดรอลิกตัวพื้นที่โดยสารจะเป็นพื้นที่โล่งๆไปด้วยแผ่นพื้นธรรมดา และมีแผงคอนโทรลด้านข้าง เมื่อเรายืนอยู่บนแพลตฟอร์มแล้วก็สามารถกดปุ่มสั่งการให้ลิฟต์เลื่อนขึ้น - ลงตามปล่องลิฟต์ได้ ซึ่งปัจจุบัน ลิฟต์ชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างสูงและมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อีกด้วย

สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.เพื่อแก้ไข Lift ต้นแบบสำหรับขนถ่ายมวลขึ้นลงในแนวดิ่ง

2.เป็นลิฟท์จำลองใช้ในบ้านที่มีความราบรื่น

ขอบเขตของโครงงาน

1. การขึ้น-ลง ลิฟท์มีความราบรื่น

2. รับน้ำหนักของภาระกรรมได้ไม่เกิน 5 kg

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ได้เรียนรู้การแก้ไขวิธีการทำงานโดยใช้หลักการต่าง ๆ ที่ได้เคยศึกษามาใช้ในการปรับปรุงและได้เรียนรู้หลักการแก้ไข Lift ต้นแบบสำหรับขึ้นถ่ายมวล ขนลงแนวดิ่ง สามารถลดแรงในการเดินขึ้นลงบรรได

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2

เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวของเอกสารที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรม PLC

PLC (Programmable Logic Controller) หรือปัจจุบันใช้คำว่า PC (Programmable Controller) ในที่นี้ใช้คำว่า PLC แทน PC เพื่อป้องกันความสับสนระหว่างคำว่า PC (Personal Computer)

PLC เป็นอุปกรณ์คิดค้นขึ้นมา เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือ ระบบต่างๆ แทนวงจรรีเลย์แบบเก่า ซึ่งวงจรรีเลย์มีข้อเสียคือ การเดินสายและการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขใน การควบคุมมีความยุ่งยาก และเมื่อใช้งานไปนานๆ หน้าสัมผัสของรีเลย์จะเสื่อม ดังนั้นปัจจุบัน PLC จึงเข้ามาทดแทนวงจรรีเลย์ เพราะ PLC ใช้งานได้ง่ายกว่า สามารต่อเข้ากับอุปกรณ์ อินพุต/เอาต์พุตได้โดยตรง หลังจากนั้นเพียงแต่เขียนโปรแกรมควบคุมสามารถใช้งานได้ ทีนี้ทั้งถ้าต้องการจะเปลี่ยนเงื่อนไขใหม่สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมเท่านั้น นอกจากนี้ PLC ยังสามารถใช้งานรวมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่นเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader), เครื่องพิมพ์สี (Printer) เป็นต้น

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ในปัจจุบัน นอกจาก PLC จะใช้งานแบบเดียว (Stand alone) แล้ว ยังสามารถต่อ PLC หลายๆตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบใหม่ประสิทธิภาพมากมายนอกด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้ PLC มีความยืดหยุ่นมากกว่าการใช้งานวงจรรีเลย์แบบเก่า ดังนั้น ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น เราสามารถจำแนก ประเภทของ PLC ตามลักษณะภายนอกได้ 2ชนิด คือ

2.1ชนิดของ PLC

เราสามรถจำแนก PLC ตามโครงสร้างลักษณะภายนอกได้เป็น 2ชนิด คือ

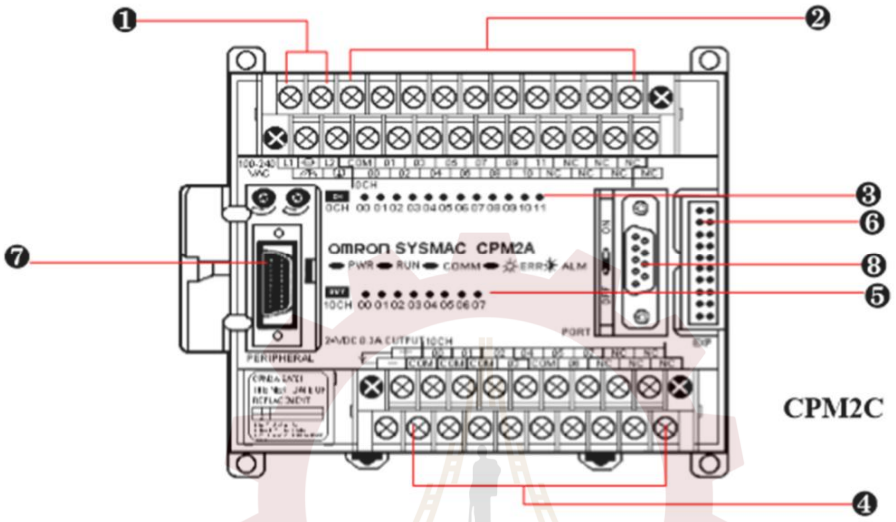
- PLC ชนิดบล็อค (Block Type PLCs)

PLC ประเภทนี้จะรวมส่วนทั้งหมดของ PLC อยู่ในบล็อคเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นตัวประมวลผล หน่วยความจำ ภาคอินพุต/เอาต์พุต และแหล่งจ่ายไฟสามารถแสดงตัวอย่าง PLC แบบ Block Type ให้เห็น ดังรูปที่ 2.1

สาขาวิชาวิศวกรรมไมโครอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.1 แสดงชนิดของ PLC แบบ Block Type

ส่วนประกอบของ PLC แบบ Block Type ในที่นี้จะยกตัวอย่าง PLC แบบ Block Type ของรุ่น OMRON รุ่น CPM2A



รูปที่ 2.2 โครงสร้างภายนอกของ PLC

จากรูป 2.2 สามารถอธิบายความหมายของแต่ละส่วนได้ดังนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. ขั้วต่อแหละไฟฟ้า (Power Supply Input Terminal)

2. ขั้วต่ออินพุต (Input Terminal)

3. หลอด LED และแสดงสถานะการทำงานอินพุต (Input Indicator)

4. ขั้วต่อเอาต์พุต (Output Terminal)

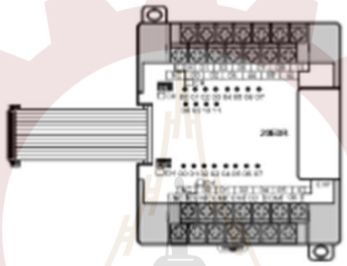
5. หลอด LED และแสดงสถานะการทำงานเอาต์พุต (Output Indicator)

6. พอร์ตขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/o Unit Connector)

7. พอร์ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ป้อนโปรแกรม (Peripheral Port)

8. พอร์ตต่ออนุกรม RS-232C (Serial RS-232 Port)

ในกรณีที่ท่านต้องการเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาร์พุต สามารถใช้หน่วยขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/O Unit) เพื่อเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตได้ด้วยการต่อเข้าที่ พอร์ตขยายอินพุต/เอาต์พุตให้เห็นดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงหน่วยขยายอินพุต/เอาต์พุต (Expansion I/O Units)

ข้อดี ข้อเสีย ของ PLC แบบ Block Type

สามรายกตัวอย่างข้อดีข้อเสียของ PLC แบบ Block Type ได้ ดังนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อดี

1. มีขนาดเล็กสามารถติดตั้งได้ง่ายจึงเหมาะกับงานควบคุมที่มีขนาดเล็ก ๆ
2. สามารถใช้งานแทนวงจรรีเลย์ได้
3. มีฟังก์ชันพิเศษ เช่น ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์และฟังก์ชันอื่น ๆ

ข้อเสีย

1. การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุตสามารถเพิ่มได้น้อยกว่า PLC ชนิดโมดูล
2. เมื่ออินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่งต้องนำ PLC ออกไปทั้งชุดทำให้ระบบต้องหยุด ทำงานในชั่วระยะเวลาหนึ่ง
3. มีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานน้อยกว่าชนิดโมดูล

เนื้อหาในหัวข้อต่อไปนี้จะกล่าวถึง PLC อีกชนิดหนึ่งซึ่งแยกส่วนปนะกอบต่าง ๆ ออกจาก กันเรียกว่า PLC ชนิดโมดูล (Modular Type PLCs)

- PLC ชนิดโมดูล (Modular Type PLCs) หรือแร็ค (Race Type PLCs)

PLC ชนิดนี้ส่วนประกอบแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันเป็นโมดูล (Moduls) เช่น ภาคอินพุต/เอาต์พุต จะอยู่ในส่วนโมดูลของอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Units) ซึ่ง สามารถเลือกใช้งานได้ว่าจะใช้โมดูลกี่อินพุต/เอาต์พุต ซึ่งมีให้เลือกใช้งานหลายรูปแบบ อาจจะใช้เป็นอินพุตเดี่ยวขนาด 8/16 จุด หรือเป็นเอาต์พุตอย่างเดียวขนาด 4/8/12/16 จุด ขึ้นอยู่กับรุ่นของ PLC ด้วย

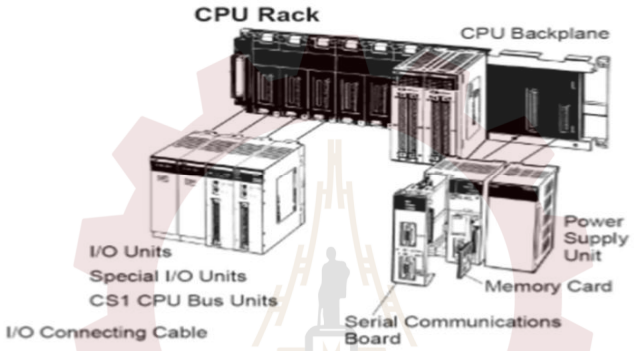
ในส่วนของตัวประมวลผลและหน่วยความจำจะรวมอยู่ในซีพียูโมดูล (CPU Unil) เรา สามารถเปลี่ยนขนาดของ CPU Unil ให้เหมาะสมตามความต้องการใช้งาน เช่น PLC รุ่น C200H จะมี CPU ให้เลือกใช้งานหลายรุ่นเช่นรุ่น C200HE-CPU11E จะมีความแตกต่างกับ PLC รุ่น C200HX-CPU5 (ทั้งสองรุ่นเป็น PLC ตระกูล C200H เหมือนกัน) ตรงขนาด ความจุของโปรแกรม การเพิ่มจำนวนอินพุต/เอาต์พุต เป็นต้น

ส่วนประกอบต่างๆ ของ PLC ชิดนโมดูล ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น เมื่อต้องการใช้งานจะถูก นำมาต่อร่วมกัน บางรุ่นใช้เป็นคอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อกันระหว่างยูนิต เช่นรุ่น CQM1/CQM1H หรือ CJ1M/H/G แต่บางรุ่นใช้ Backplane ในการร่วมยูนิตต่างๆเข้า ด้วยกันเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ สามารถยกตัวอย่าง PLC ชนิดโมดูลให้เห็นดังรูปที่ 2.4

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.4 แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูล

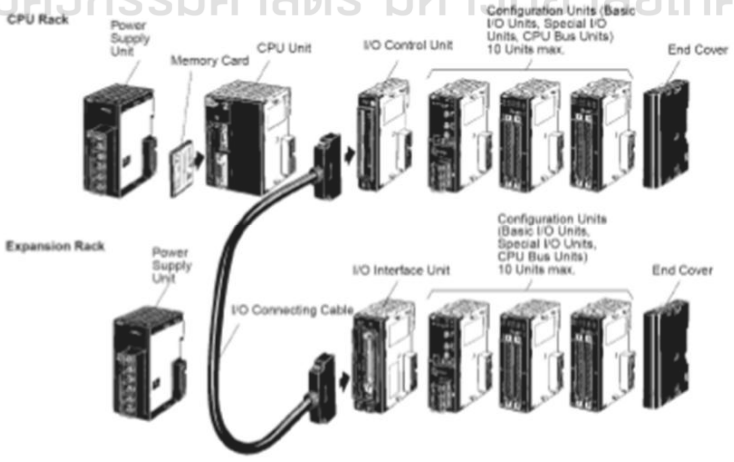
ยกตัวอย่างจะใช้ PLC รุ่น CJ1M/H/G จะใช้คอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อแต่ละโมดูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูล ที่ใช้คอนเนคเตอร์ในการเชื่อมต่อ

ยกตัวอย่างรุ่น PLC รุ่น C200Hและ CS1 จะใช้ Backplane ในการเชื่อมต่อแต่ละโมดูลเข้าด้วยกัน เพื่อให้ทำงานร่วมกันได้สามารถแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.6

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.6แสดงชนิดของ PLC ชนิดโมดูลที่ใช้ Backplane ในการเชื่อมต่อ

ข้อดีข้อเสียของ PLC ชนิดโมดูล

ข้อดี

1. เพิ่มขยายระบบได้ง่ายเพียงแค่ติดตั้งโมดูลต่าง ๆ ที่ต้องการใช้งานลงไปบน Backplane

2. สามารถขยายจำนวนอินพุต/เอาต์พุต ได้มากกว่าแบบ Back Type

3. อุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตเสียจุดใดจุดหนึ่ง สามารถถอดเฉพาะโมดูลนั้นไปซ่อม ทำให้ระบบนั้นสามารถทำการต่อได้

4. มียูนิต และรูปแบบการติดต่อสื่อสารให้เลือกใช้งานมากกว่าแบบ Back Type

ข้อเสีย

1.ราคาแพงเมื่อเทียบกับ PLC แบบ Back Type

จะเห็นว่า PLC แต่ล่ะชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน PLC รุ่นที่ใหญ่ขึ้น จะมีคุณสมบัติและฟังก์ชันพิเศษอื่น ๆ มากกว่า PLC รุ่นเล็กซึ่งสามารถเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างดังตารางต่อไปนี้

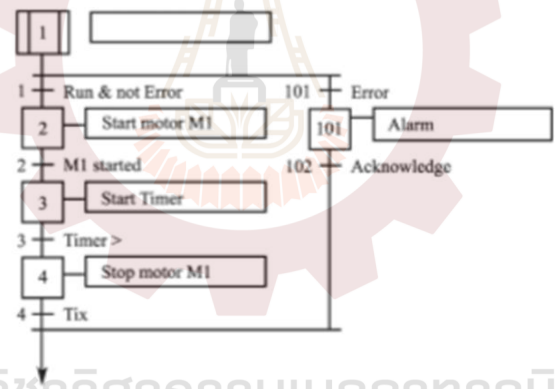
สาขาวิชาวิศวกรรมไมคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของ PLC

คุณสมบัติ	รุ่น			
	CPM1A	CPM2A	CQM1H	CS1
จำนวนอินพุต/เอาต์พุต(Max.)	100 จุด	120 จุด	512 จุด	5,120 จุด
ความจุโปรแกรม(Max.)	2 KWords	4 KWords	15 KWords	250 KSteps
ความเร็วในการประมวลผล	0.72 µS	0.64 µS	0.375 µS	0.04 µS
ไทม์เมอร์/เคาน์เตอร์	128	256	512	4,096/4,096
หน่วยความจำในส่วนของ DM	1,024 Words	2,048 Words	6,144 Words	32,768 Words
ระบบสื่อสาร	●CompoBus/S ●Host Link ●NT Link ●1:1 Link	●CompoBus/S ●Host Link ●NT Link ●1:1 Link	●Controller Link ●CompoBus/D ●AS-I ●Protocol Macro ●รวมทั้งระบบสื่อสารที่มีใน PLC รุ่นต่ำกว่า	●Ethernet ●Sysmac Link ●Profibus-DP ●Modbus ●รวมทั้งระบบสื่อสารที่มีในรุ่นต่ำกว่า

2.2ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC

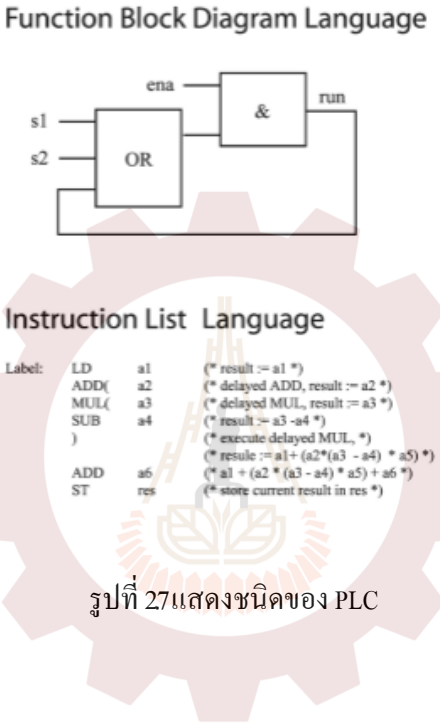
PLC แต่ ละยี่ห้อจะใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งให้ PLC ทำงานตามความต้องการแตกต่างกัน ซึ่งตามมาตรฐาน ICE1 131-3ได้แบ่งมาตรฐานออกเป็น 5แบบ คือ



สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

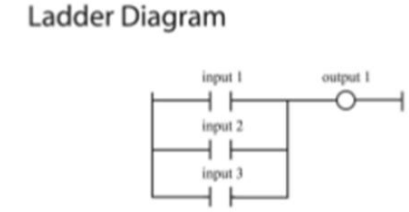
Structure Text Language

```
D := B*B  - 4*A*C ;
IF D  < 0.0 THEN Nroots := 0 ;
ELSIF D = 0.0 THEN
        Nroots:=1 ;
        X1  :=  -B/(2.0*A) ;
ELSE Nroots := 2;
        X1 := (-B+sqrt(D))/(2.0*A) ;
        X2 := (-B-sqrt(D))/(2.0*A) ;
END_IF
```



รูปที่ 27แสดงชนิดของ PLC

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.8 แสดงชนิดของ PLC Ladder Diagram

หลังจากเรียนภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC แล้ว ในหัวข้อต่อไป จะ กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้ป้อนโปรแกรมให้กับ PLC ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไปนี้

2.3 อุปกรณ์สำหรับการโปรแกรม

การส่งให้ PLC ทำงาน จะต้องป้อนโปรแกรมให้กับ PLC ก่อนซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนโปรแกรมให้กับ PLC นั้น สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

- ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer) แต่ละยี่ห้อจะมีชื่อ เรียกแตกต่างกัน เช่น OMRON จะเรียกวา Programming Console เป็นต้น สามารถ ยกตัวอย่างให้เห็นดังรูปที่ 2.7

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.8 แสดงตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer)

วิธีควบคุมทิศทางมอเตอร์ด้วย Relay 2 ชุด

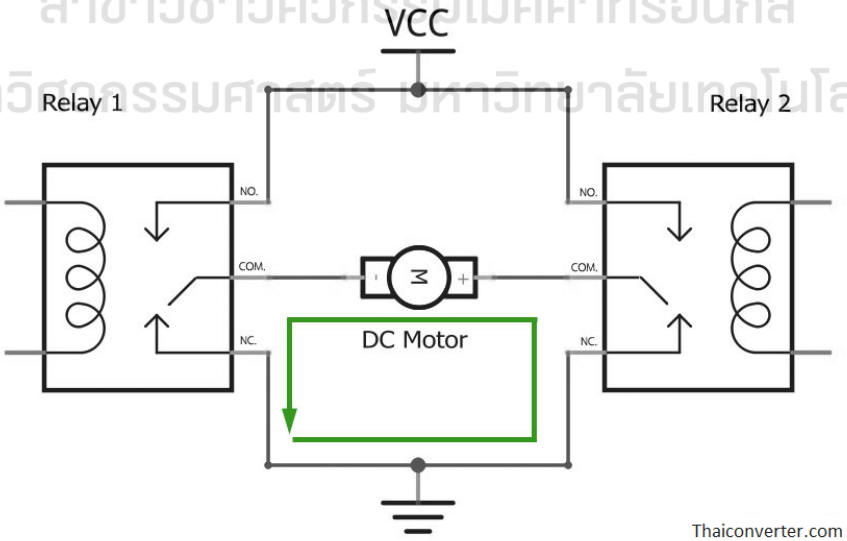
วิธีการควบคุมทิศทางมอเตอร์ด้วยการใช้ Relay 2 ชุด (กลับทางมอเตอร์)

สามารถควบคุมทิศทางมอเตอร์ไฟฟ้า DC โดยการใช้ Relay ที่มีหน้าสัมผัส NO/NC/COM มาต่อกันจำนวน 2 ตัว เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่ามอเตอร์ไฟฟ้า DC นั้นจะสามารถกลับทิศทางการหมุนด้วยการกลับขั้วแหล่งจ่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานการ ควบคุมมอเตอร์แบบ H-Bridge นั่นเอง

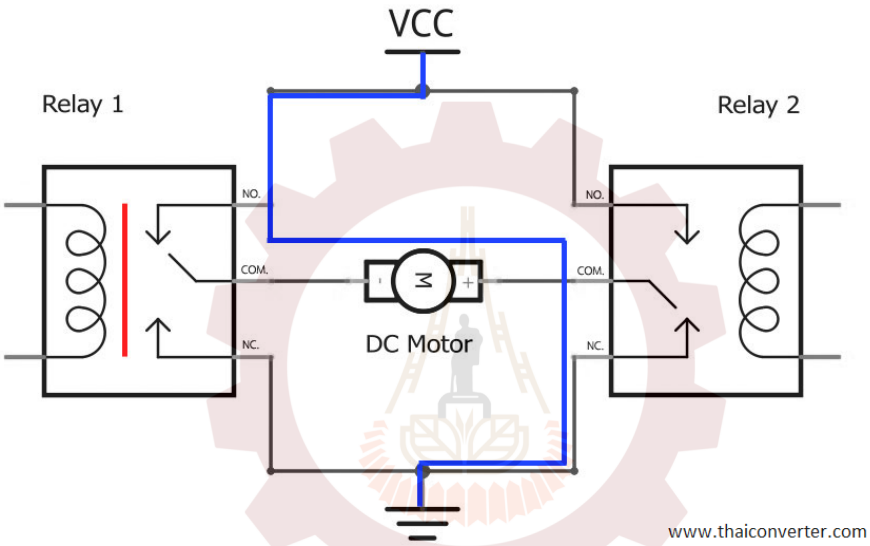
หลักการทำงาน

1. เมื่อไม่ได้ทำการจ่ายไฟเข้าไปขับ relay ทั้งสองตัว ขั้วมอเตอร์จะถูกต่อกับหน้าสัมผัส NC ลงกราวด์ไปทั้งสองสาย ซึ่งจะทำให้มอเตอร์อยู่ในสภาวะเบรค (Brake) โดยเมื่อมอเตอร์มีแรงหมุนจากภายในนอก มอเตอร์จะเปลี่ยนสภาวะตัวเองจากมอเตอร์เป็นสภาวะไดนาโมเกิดกระแสไหลครบวงจรในตัวเอง ทำให้มอเตอร์เกิดอาการหน่วงกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับการปล่อยสายลอยไว้ เฉยๆ

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

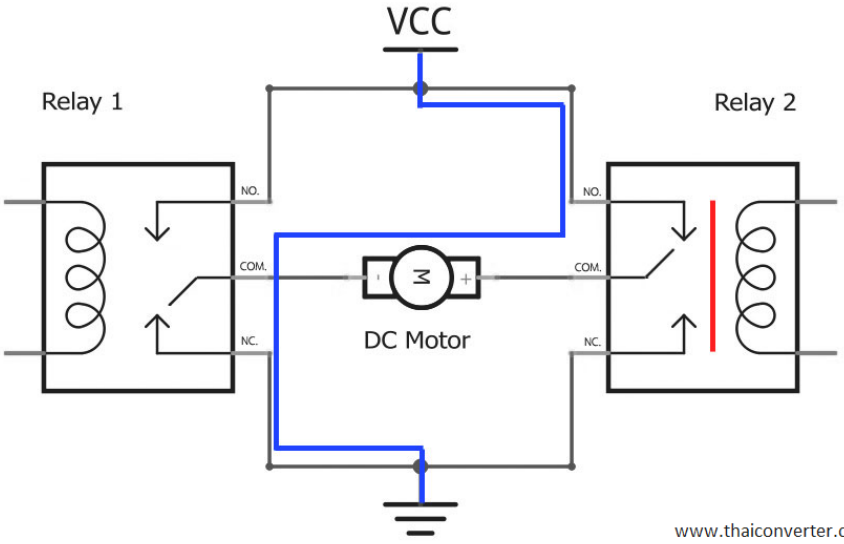


2. เมื่อมีการขับ Relay 1 จะทำให้กระแสวิ่งจากแหล่งจ่าย (VCC) ไปตามทิศทางดังเส้นสีน้ำเงิน จำทำให้มอเตอร์หมุนไปยังทิศทางหนึ่ง



3. เมื่อทำการ on Relay 2 และ off Relay 1 จำทำให้กระแสวิ่งผ่านมอเตอร์ผ่านเส้นสีน้ำเงิน จะทำให้กระแสไหลกลับทิศทางในมอเตอร์ ส่งผลให้มอเตอร์หมุนสลับทิศทาง

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



จากตัวอย่างการทำงานข้างบนสามารถสรุปเป็นตารางการควบคุมได้ดังนี้

Relay 1 = OFF / Relay 2 = OFF ---> เบรคมอเตอร์

Relay 1 = ON / Relay 2 = OFF ---> มอเตอร์หมุนทิศทางปกติ

Relay 1 = OFF / Relay 2 = ON ---> มอเตอร์หมุนกลับทิศทาง

Relay 1 = ON / Relay 2 = ON ---> เบรคมอเตอร์

จากการต่อวงจร Relay ข้างต้น สามารถนำวงจรนี้ไปประยุกต์ใช้งานได้กับมอเตอร์ DC ทั่วไป ซึ่งควรเลือกขนาดของ Relay ให้เหมาะสมกับขนาดของมอเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมด้วย สวิตช์, รีโมทคอนโทรล, ไมโครคอนโทรเลอร์ PLC ก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่ายๆ

ไม่สะดวกประกอบเอง เรามีวงจรกลับทางมอเตอร์พร้อมปรับความเร็วรอบสำเร็จรูปจำหน่าย

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงงาน

วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโครงงานได้แก่

2. เครื่องกลึง

4. เครื่องเชื่อม

5. เลื่อย

6. ประแจ

7. ประแจเหลี่ยม

9. สว่านมือ

10. หินเจีย

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

11. Aluminium profile

12. PLC Mitsubihsi Fx1s 20mr

13. Board Arduno

14. Dupont Wire Color Jumper Cable

15 .Power Supply

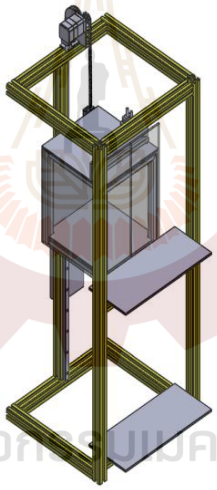
16. Relay 9v 4Channel

17. ท่อเก็บไฟ

วิธีจัดการทำโครงงาน

1.ศึกษาหาข้อมูลและแก้ไขเกี่ยวกับลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น

คำนวณหาภาระกรรมของลิฟท์ที่กระทำต่อมอเตอร์และหาวิธีการทำให้ลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น ขึ้น-ลง อย่างราบรื่นไม่ติดขัด โดยคำนวณจากสูตรดังนี้



สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการออกแบบ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. เปลี่ยนมอเตอร์ใหม่ลงไปในลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้น

เมื่อเราได้อุปกรณ์ที่ต้องการแล้ว ก็จะติดตั้งมอเตอร์ตัวใหม่ในลิฟท์ ต้นแบบบ้าน 2ชั้น

- นำมอเตอร์ใส่ในสเตอร์ 32 ฟัน
- ทำฐานโดยใช้แผ่นเหล็กเจาะรูยึดกับ Aluminium Profile
- ดัดเหล็กแผ่นให้งอเป็นโครงรัดกับมอเตอร์
- เชื่อมเหล็กแผ่นที่ดัดเข้ากับฐานที่เป็นแผ่นเหล็ก

3. เปลี่ยนสายพานใหม่

ในระหว่างดำเนินการทดสอบเกิดอุบัติเหตุสายพานขาดจึงได้หาสายพานใหม่มาทดแทนของเดิมที่ขาดไป

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระบบการใช้งานลิฟท์จำลองโดยสาร

เมื่อต้องการใช้ลิฟท์จำลอง

1.1 เมื่อจะขึ้นให้กดปุ่ม ⬆ และเมื่อต้องการจะลงให้กดปุ่ม ⬇ ถ้าชั้นที่เราจะไปแล้วไฟสถานะเราไม่ขึ้นต้องกดซ้ำอีกครั้ง

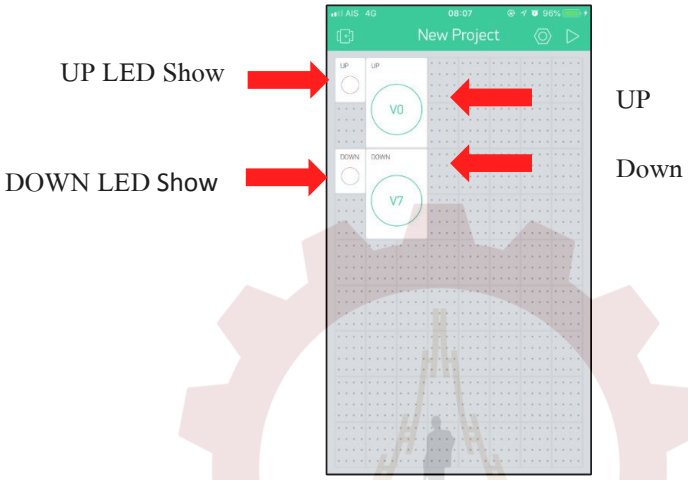
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.2 เมื่อลิฟท์จอดรอชานพัก ประตูจะเปิดค้าง 2-5 วินาที

1.3 ลิฟท์จะเปิดและปิดอัตโนมัติลิฟท์จะจอดในตำแหน่งชั้นที่ผู้โดยสารต้องการ

1.4 เมื่อประตูลิฟท์จะปิดถ้ามีวัตถุไปโดนเซนเซอร์ที่ติดไว้ที่ประตูลิฟท์จะเปิดจนกว่าไม่มี วัตถุไปถูกเซนเซอร์ ประตูจะปิดในอีก 2-5 วินาทีตามที่เราตั้งค่าไว้

1.5 เราสามารถควบคุมผ่านมือถือ



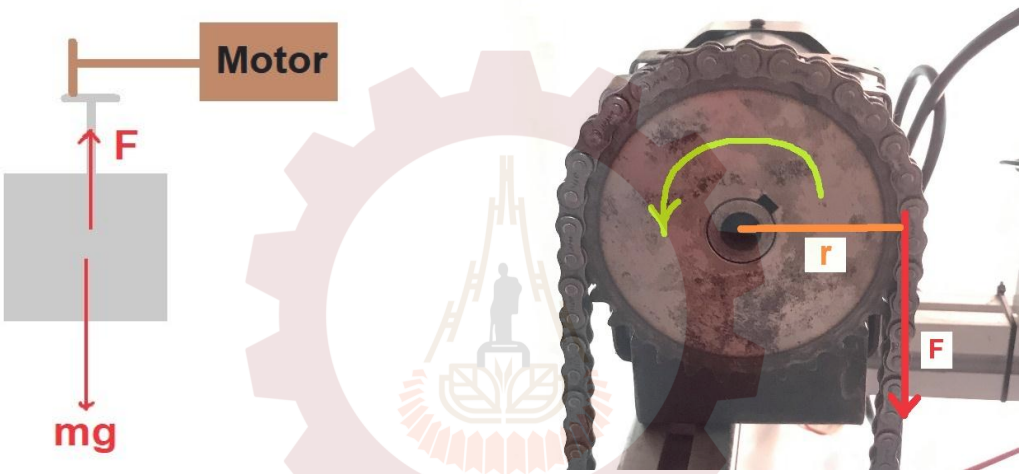
1.5.1 เมื่อเราต้องการขึ้นให้กด UP ลิฟท์ก็จะเปิดจะหน่วงเวลา 2-5 วินาที หากประตูจะ ปิดเมื่อโดนเซนเซอร์ ประตูจะเปิดกลับ อัติโนมัติทันที 2-5 วินาที จะปิดเมื่อไม่มิวัตถุไปถูก เซนเซอร์ เราก็จะได้ผลลัพท์ที่เราต้องการจะไป

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

1.5.2 เมื่อเราต้องการลงให้กด DOWN ลิฟท์ก็จะเปิดจะหน่วงเวลา 2-5 วินาทีหาก ประตูจะปิดเมื่อโดนเซนเซอร์ประตูจะเปิดกลับ อัติโนมัติทันที 2-5 วินาทีจะปิดเมื่อไม่มิวัตถุไปถูกเซนเซอร์ เราก็จะได้ผลลัพท์ที่เราต้องการจะไป

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การคำนวณในเชิงวิศวกรรม

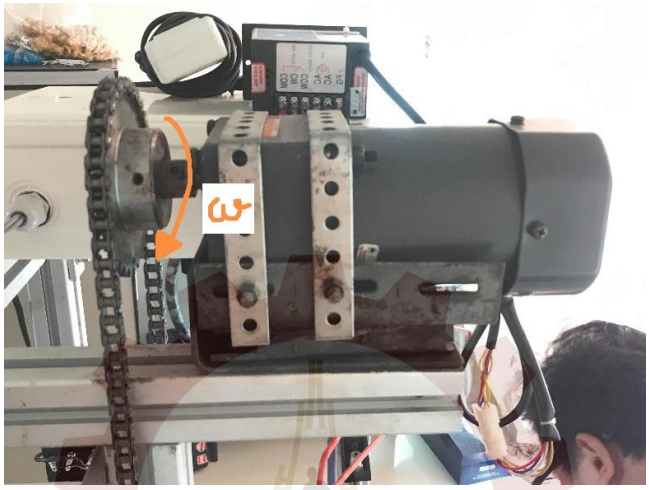


สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากการคำนวณ

Fr = T ω = 7.5 RPM m = 5 Kg r = 4.5 cm

T = 22.5 N*M



$P_{cal} = \frac{2\pi}{60} T\omega$

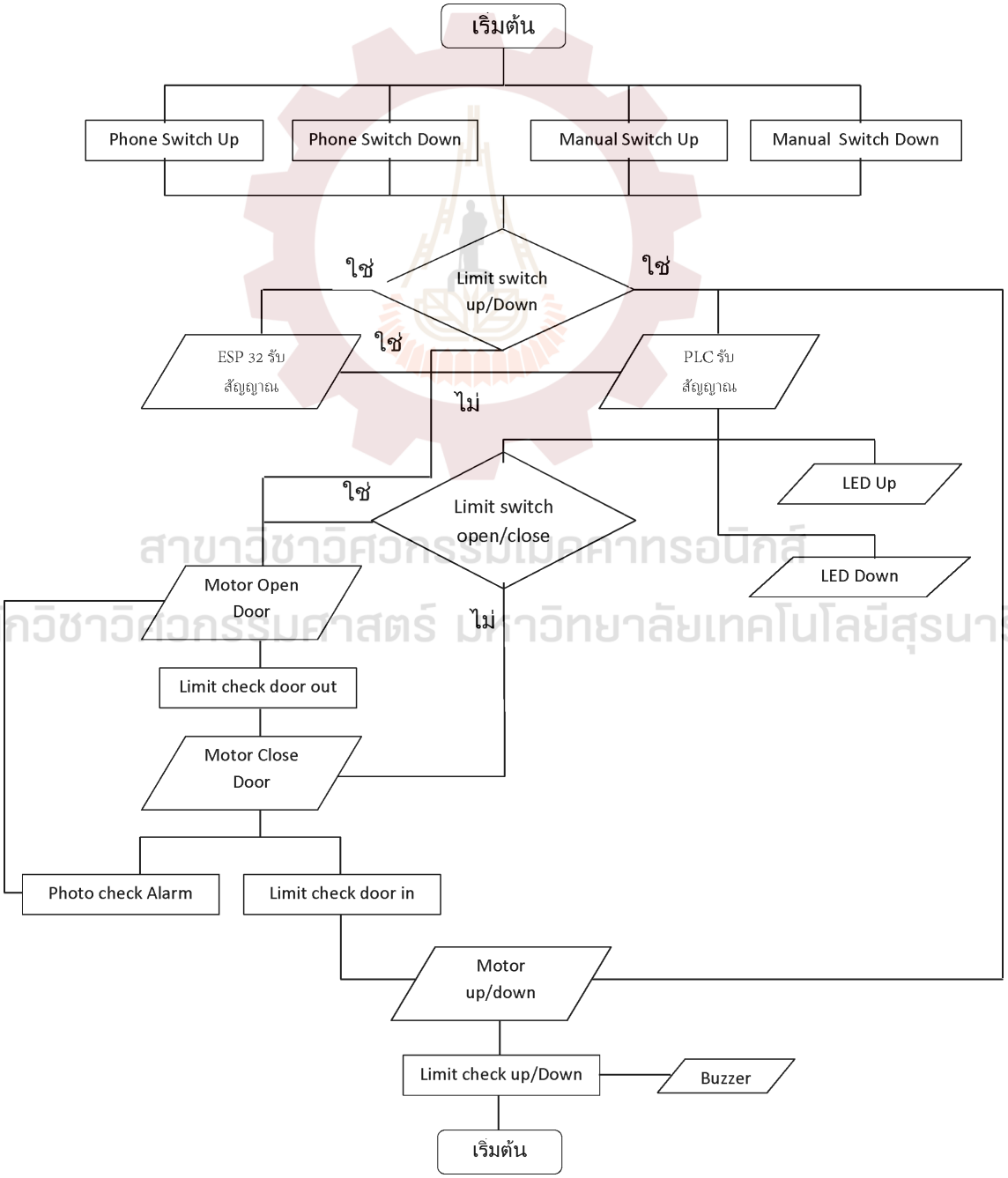
$P = T\omega$

P = 22.5 (N*m) x 7.5 (RPM) = 168.75 Watt

$P_{cal} = \frac{2\pi}{60} T\omega$ = 16.87 watt

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Flow Chart



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการแก้ไขลิฟท์ต้นแบบบ้าน 2 ชั้นในการจัดทำโครงงานครั้งนี้

ผู้จัดทำได้ทดสอบการขึ้น-ลง ของลิฟท์จากการเปลี่ยนมอเตอร์โดยทดสอบทั้งแบบวิธี Manual ควบคุมผ่านปุ่มกด และ แบบระยะไกลผ่านแอพ Blynk ผลการทดสอบทั้ง 2 วิธีนี้ นั้นมีการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งที่ราบรื่นขึ้นมากกว่าเดิม

4.1 การทดลองครั้งที่ 1 การเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง โดยใช้แอพพลิเคชั่น

การใช้แอพพลิเคชั่นที่ออกแบบในสมาร์ทโฟน Blynk ควบคุม Arduino ESP 32 ไปสั่งการ ทำงานของลิฟท์ให้ ขึ้น-ลง

ในระยะ 2 เมตร จำลองการใช้งานขณะยืนรอลิฟท์อยู่ชั้น 1 ของบ้าน กด Button up ลิฟท์มี การเคลื่อนที่ขึ้นและหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งานตามคำสั่งที่เรากดบนมือถือและ เมื่อตัวกล่องลิฟท์ขึ้นไปยังชั้นสองแตะกับตัว Limit switch ลิฟท์ได้มีการหยุดในตำแหน่งที่ เราได้ตั้งไว้

ในระยะ 5 เมตร จำลองการใช้งานขณะขึ้นไปยังชั้น 2 ของบ้านสมมุติเราเดินไปที่ห้องนอน กด Button Down ลิฟท์มีการเคลื่อนที่ลงและหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งานตามคำสั่งที่ เรากดบนมือถือและเมื่อตัวกล่องลิฟท์ลงไปยังชั้นหนึ่งแตะกับตัว Limit switch ลิฟท์ได้มีการ หยุดในตำแหน่งที่เราได้ตั้งไว้

นอกจากนี้การใช้ Blynk ควบคุม หากเรามีการใช้งานในการกดขึ้นเราจะไม่สามารถกดลงได้ เพราะเราได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน พบว่าระยะการใช้งานในการกดคำสั่ง ผ่านแอพในโทรศัพท์สมาร์ทโฟนไม่ส่งผลเสียกับการควบคุม เพราะตัวบอร์ด Arduino ESP 32 รับสัญญาณ WIFI จากอินเทอร์เน็ตบ้าน ส่วนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่ระยะการใช้งาน ไม่ส่งผลเสียเพราะเราสามารถเลือกใช้อินเทอร์เน็ตชิมหรือสัญญาณ WIFI จากอินเทอร์เน็ต บ้าน

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2 การทดลองครั้งที่ 2การเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง โดยใช้ปุ่มกด

การใช้ ปุ่มกดในการควบคมการทำงาน โดยเราจะคอนโทรลลิฟท์นั้นจะมี PLC เป็น ตัวรับ สัญญาณอินท์พุตจากปุ่มกดและส่งสัญญาญเอาท์พุตไปควบคุมการ ขึ้น-ลง และ แสดง สถานการณ์ใช้งานต่าง ๆ

กดปุ่ม ขึ้น ตัวระบบคอนโทรลได้มีการสั่งมอเตอร์ให้ดึงตัวลิฟท์ขนไปยังชั้น 2 เมื่อไปถึงชั้นตัว ลิฟท์ไปแตะกับ Limitswicth ส่ง

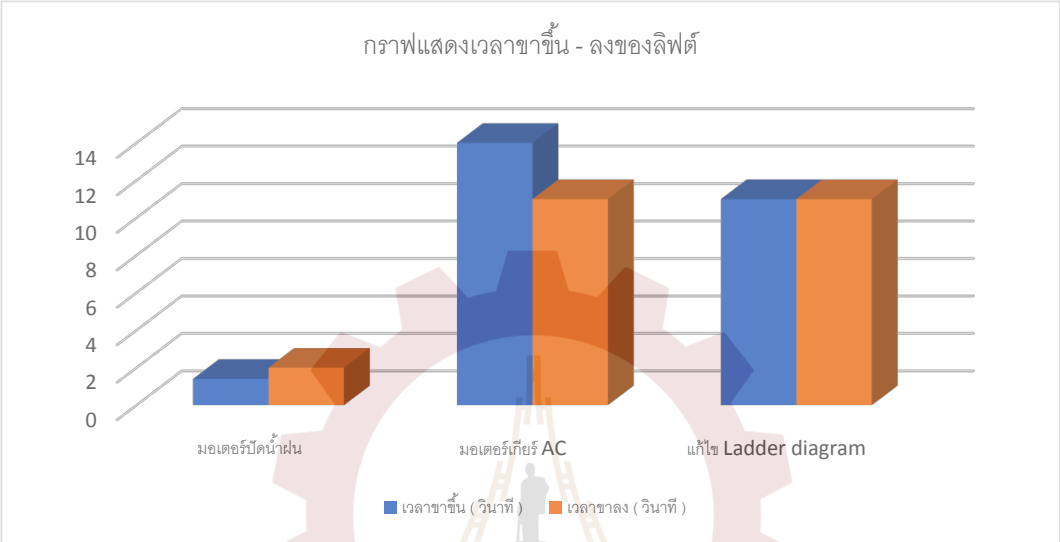
สัญญาญไปให้ระบบคอนโทรล ลิฟท์จึงหยุดตามตำแหน่งที่ เราได้ตั้งการใช้งานไว้

กดปุ่ม ลง ตัวระบบคอนโทรลได้มีการสั่งมอเตอร์ให้ตัวลิฟท์เคลื่อนที่ลงไปยังชั้น 1 เมื่อไปถึง ชั้น 1 ตัวลิฟท์ไปแตะกับ Limitswicth ส่งสัญญาญไปให้ระบบคอนโทรล ลิฟท์จึงหยุดตาม ตำแหน่งที่เราได้ตั้งการใช้งาน

ตารางแสดงเวลาขาขึ้น – ลงของลิฟต์

สถาบันวิทยบริการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

	เวลาขาขึ้น (วินาที)	เวลาขาลง (วินาที)
มอเตอร์ปัดน้ำฝน	1.4	2
มอเตอร์เกียร์ AC	14	11
แก้ไข Ladder diagram	11	11



จากผลการทดลองการนำ มอเตอร์เกียร์AC มาเปลี่ยนทำให้การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งไม่เร็ว จนเกินไปจนทำให้วัตถุเกิดการเสียหายแต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องเวลาในการขึ้น – ลงของลิฟต์ไม่เสถียรจึงนำ Ladder diagram ไปแก้ไขทำให้เวลาในการขึ้น - ลงมีความเร็วที่คงที่และราบรื่น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการออกแบบการออกแบบลิฟท์ต้นแบบสำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้นได้ใช้การเชื่อมต่อการใช้งานแอพพลิเคชั่นที่ออกแบบในสมาร์ทโฟน Blynk ควบคุม Arduino ESP 32 เข้ากับระบบคอนโทรล PLC เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์โดยสมาร์ทโฟนใช้ แอพพลิเคชั่น Blynk ควบคุมการทำงานให้เคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ตามคำสั่งของผู้ใช้งานโดยระยะ การสั่งทำงานไม่มีผลต่อการใช้งานเพราะตัวบอร์ด Arduino ESP 32 รับสัญญาณWiFi ที่ อินเทอร์เน็ตบ้านส่วนตัวสมาร์ทโฟนก็สั่งจากที่โหนก็ใต้ การที่เราจะสั่งให้ลิฟท์เปิดได้มีการติด มอเตอร์ไว้ด้านบนประตูและเมื่อเรากดลิฟท์ขึ้นหรือลงประตูก็จะเปิดออก ส่วนระบบการทำงาน ขึ้น-ลง ก็ใช้ PLC คอนโทรลให้มอเตอร์หมุนดึงตัวกล่องลิฟท์ขึ้นโดยตัว มอเตอร์ที่เราใช้ดึงเป็นระบบเคเบิ้ลซึ่งเราก็เลือกใช้สเตอร์และโซ่มาดึงตัวลิฟท์ขึ้น - ลง และ มีมวลถ่วงเป็นตัวช่วยดึงลิฟท์ขึ้นเพื่อลดการใช้กำลังงานของมอเตอร์

5.2 ปัญหาขณะดำเนินงาน

5.2.1 การขึ้นของลิฟท์มีการติดขัดระหว่างลิฟท์ขึ้น

5.2.2 สายพานขาดระหว่างการทำงาน

5.2.3 สาย Limit switch หลุดทำให้ประตูลิฟท์เปิด ระหว่างลิฟท์กำลังทำงาน ทำให้โครงลิฟท์นั้นเบี้ยว

5.2.5 จากโครงลิฟท์เบี้ยวทำให้ inductive proximity sensor ชนกับแท่งโลหะที่ใช้ตรวจสถานะของลิฟท์

5.2.6 มอเตอร์บนประตูลิฟท์มีการหมุนฟรีทำให้การเปิดประตูนั้นเลย Limit switch

สถาบันวิทยบริการเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.3 แนวทางการพัฒนา

5.3.1 เป็นลิฟท์ที่สามารถปรับขนาดโครงสร้างให้เข้ากับบ้านลักษณะต่าง ๆ ได้

5.3.2 ออกแบบโครงสร้างและระบบให้เหมาะสมกับบ้านที่มี 2 ชั้นขึ้นไป

5.3.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมที่มีความแม่นยำมากขึ้น

5.3.4 การออกแบบแอพพลิเคชั่นให้มีความไวต่อการใช้งาน

5.3.5 การใช้โปรแกรมระบบควบคุมการเคลื่อนที่ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการศึกษา ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1.เนื่องจากเป็นการแก้ไขลิฟท์เราสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขกับลิฟท์ที่มีความไม่ราบรื่นระหว่างทำงานได้

2.ในการแก้ไขเราสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายที่สามารถหยิบจับได้หรือเข้า ถึงกับราคาที่ไม่สูงเกินไป

3.เป็นระบบที่ควบคุมซับซ้อนเราควรทำให้ระบบมีความเสถียรมาก

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

รุ่นพี่โครงงาน การออกแบบลิฟท์จำลองภายในบ้าน 2 ชั้น

ความเป็นมาของลิฟท์(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://kanchana84l0.wordpress.com

ควบคุมด้วย แอพ_Blynk(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://robotsiam.blogspot.com/20l7/l0/ttgo-esp32-blynk.html

ประวัติลิฟท์(ออนไลน์)

แหล่งที่มา : https://www.chi.co.th/article/article-1146/

แหล่งที่มา : https://www.blynk.cc/

แหล่งที่มา : http://docs.blynk.cc/

แหล่งที่มา : https://www.9arduino.com/article/59/app-ดาเร็ จรูป-blynk-nodemcu- esp8266-(?เอนที่- l-Blynk-คือ

แหล่งที่มา : http://www.ayarafun.com/20l5/08/easy-iot-play-with-blynk/

แหล่งที่มา : https://github.com/blynkkk/blynk-server

แหล่งที่มา : http://thaiopensource.org/มาเล่น-blynk-กับ-esp8266-กัน/

แหล่งที่มา : https://github.com/blynkkk/blynk-library/archive/master.zip

แหล่งที่มา : https://medium.co m/(5>visitwnk/AgfU)-7-เตรียมความพร้อมก่อนการใช้-blynk-app-iab60aaib9e9

แหล่งที่มา : http://www.elevatordesigner.com/ele home lo.php

สำนักวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/libraries/Blynk

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/libraries/BlynkESP8266_Lib

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/tools/BlynkUpdater

แหล่งที่มา : your_sketchbook_folder/tools/BlynkUsbScript

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

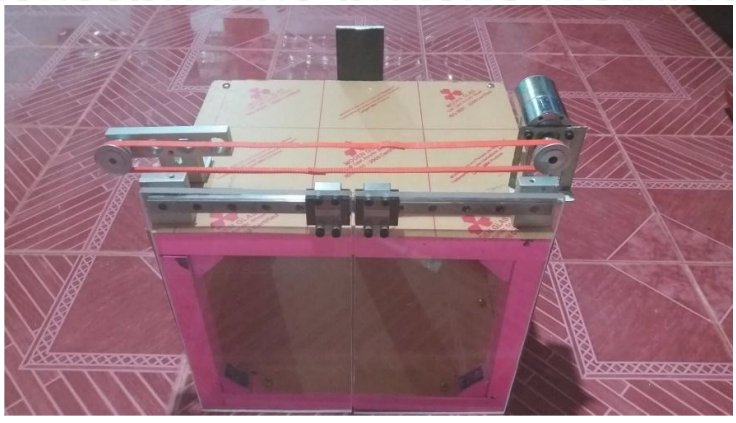
รูปที่ 1 โครงสร้างของลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการออกแบบเครื่องกลอุตสาหการอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2โครงสร้างของห้องจำลองสำหรับผู้โดยสาร

รูปที่ 3 ชุดมอเตอร์สำหรับใช้เปิดประตูลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4 ประกอบมอเตอร์และประตูเข้ากับห้องผู้โดยสาร

รูปที่ 5 ติด Linear Guide เข้ากับโครงสร้างเพื่อล็อคห้องผู้โดยสารให้สไลด์ขึ้นลง

สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 6 ติดตั้งห้องผู้โดยสารเข้ากับโครงสร้างลิฟท์

รูปที่ 7 ติดตั้งกล่องควบคุมเข้ากับโครงสร้างลิฟท์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 8 รูปด้านข้างของแบบจำลองลิฟท์สำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

รูปที่ 9 รูปเสร็จสมบูรณ์ของแบบจำลองลิฟท์สำหรับใช้ในบ้าน 2 ชั้น

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อมูลผู้จัดทำ

นาย วรเมธ บุญหลง รหัสนักศึกษา B5926596

Email : tarworemet@gmail.com โทร 0887042265

นาย อดิเทพ อุตทาพงษ์ รหัสนักศึกษา B5928903

Email : bukbie20@gmail.com โทร 0886708577

นาย รัฐภัทร กลางคาร รหัสนักศึกษา B5923892

Email : tiger12657@gmail.com โทร 0938782142

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี