ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

(Automatic Sprinkle System)

โดย

นรจ.กวินพงศ์	วังคำ
นรจ.อภิสิทธิ์	ศาสตราชัย
นรจ.วิชญ์พล	อ่อนตา
นรจ.ชัยธวัช	ศรีสังข์สุข
นรจ.ธีรยุทธ	ห่วงแก้ว
นรจ.บุญชู	บุญคำ
นรจ.ธิติธร	นนทกลิ่น
นรจ.มนตาณ	สานุจิตร

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒

พรรคพิเศษ เหล่า ทหารช่างยุทธโยธา (ไฟฟ้า ปีการศึกษา ๒๕๖๒

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ (Automatic Sprinkle System)

ผู้จัดทำ

นรจ.กวินพงศ์	วังคำ
นรจ.อภิสิทธิ์	ศาสตราชัย
นรจ.วิชญ์พล	อ่อนตา
นรจ.ชัยธวัช	ศรีสังข์สุข
นรจ.ธีรยุทธ	ห่วงแก้ว
นรจ.บุญชู	บุญคำ
นรจ.ธิติธร	นนทกลิ่น
นรจ.มนตาณ	สานุจิตร

ครูที่ปรึกษา

น.ต.เสน่ห์	มหาสุข
น.ต.ไชยา	ศรีอินทรสุทธิ์
พ.จ.ท.พิฆเนศ	พุ่มบุญทริก

ปีการศึกษา ๒๕๖๒

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการนำโปรแกรมควบคุมเมเบิลคอนโทลเลอ (PLC มาใช้ทางด้านอุตสาหกรรมรวมทั้งการเกษตร การจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๒ นักเรียนจ่าไฟฟ้า กลุ่มที่ ๑๖ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำโปรแกรมควบคุมเมเบิลคอนโทลเลอ (PLC มาควบคุมระบบคอลโทรลปั๊มน้ำ ซึ่งมีการใช้ในภาคอุตสาหกรรมการเกษตรของไทย

กลุ่มของกระผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้คงเป็นประโยชน์ได้ไม่มากก็น้อย สำหรับนักเรียนจ่าและบุคคลที่สนใจต่อไป

งานประดิษฐ์ชิ้นนี้คณะผู้จัดทำได้สร้างระบบรดน้ำอัตโนมัติขึ้นมาใช้เพื่อใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับระบบการทำงานของปั๊มน้ำด้วยโปรแกรม PLC ร่วมกับโปรแกรม Arduino

ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้พัฒนาเป็นอย่างมากทำให้คณะผู้จัดทำได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์นี้ขึ้นมาเพื่อช่วยลดทรัพยากรแรงงาน รวมถึงค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน การทำงานเครื่องปั๊มน้ำด้วยโปรแกรม PLC ร่วมกับโปรแกรม Arduino ยังสามารถช่วยลดทรัพยากรน้ำได้อย่างมาก อีกทั้งในการรดน้ำต้นไม้ในแต่ละครั้งมีความยุ่งยากในการลากสายยางไปในแต่ละจุด ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ขึ้นมาเพื่อลดปัญหาดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้ให้คำปรึกษาและ ความรู้จาก น.ต.เสน่ห์ มหาสุข น.ต.ไชยา ศรีอินทรสุทธิ์ และ พ.จ.ท.พิฆเนศ พุ่มบุญทริก

ขอขอบพระคุณคุณครูแผนกวิทยาการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์และคุณครูจากโรงงาน อจปร. ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับโครงงานนี้ที่ตลอดให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครุอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน จนทำให้นักเรียนจ่ามีความเข้าใจและความรู้ จึงส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงงาน

คณะผู้จัดทำ

นรจ.กวินพงศ์	วังคำ
นรจ.อภิสิทธิ์	ศาสตราชัย
นรจ.วิชญ์พล	อ่อนตา
นรจ.ชัยธวัช	ศรีสังข์สุข
นรจ.ธีรยุทธ	ห่วงแก้ว
นรจ.บุญชู	บุญคำ
นรจ.ธิติธร	นนทกลิ่น
นรจ.มนตาณ	สานุจิตร

สารบัญ

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทที่ 1 1

บทนำ 1

ที่มาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน 1

สมมุติฐาน 1

ขอบเขตของโครงงาน 1

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1

บทที่ 2 2

เอกสารอ้างอิง 2

Programmable Logic Controller (PLC 2

Arduino 3 - 6

ปั๊มน้ำ Seaflo 7 - 8

เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture Sensor 9 - 10

การเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน 11 - 12

2 Channel Relay Module 13 – 15

Magnetic Contactor 16 - 17

Solid state relay 18

กราวด์ (Ground) 19 - 20

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ 21

แผนการดำเนินการ 22

วัสดุอุปกรณ์ 23 - 24

ขั้นตอนการดำเนินการ

- การวางแผนและออกแบบ 25
- ขั้นตอนการเขียนโปรเกรม PLC 26
- ขั้นตอนการเขียนโปรเกรม Arduino 27
- การจัดทำ 28 - 29
- การทดสอบ 30 - 33

บทที่ 4

ผลการทดลอง

- หลักการทำงานของอุปกรณ์ภายในระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ 34

4.1.2 วงจรการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้ Manual 34

4.1.3 วงจรการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้ Anto 35
4.1.4 Block Working 35
- หลักการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ 36
- ตารางผลการทดลอง 36
บทที่ 5
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 37
ภาคผนวก 38 - 40
บรรณานุกรม 41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากอาชีพส่วนใหญ่ของคนไทยคืออาชีพเกษตรกร ซึ่งเป็นอาชีพที่คอยหล่อเลี้ยงคนในประเทศและเป็นอุตสาหกรรมส่งออก จากความต้องการดังกล่าว ทำให้มีความต้องการใช้ทรัพยากรสูงขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม คือมีความต้องการทางด้านผลผลิตที่มากขึ้น ทำให้เกษตรกรต้องการเพิ่มทรัพยากรในการผลิตมากขึ้น เช่น แรงงานบุคลากร เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย น้ำและอื่นๆ ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นโครงงานสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใช้เพื่อให้เกิดผลประโยชน์และประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดรวมถึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

1. การออกแบบและเขียนโปรแกรม PLC MITSUBISHI รุ่น FX1S – 20MT
2. เพื่อเป็นแนวทางให้บุคลากรนำไปใช้งานได้จริง
3. เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนภาคทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

1.3 สมมุติฐาน

ทำให้เครื่อง PLC และ Arduino ทำงานตามที่ต้องการได้

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษาคุณลักษณะและการใช้งานของโปรแกรม PLC
2. ศึกษาคุณลักษณะและการใช้งานของโปรแกรม Arduino
3. ศึกษาระบบควบคุมการใช้งานของระบบมอเตอร์ปั๊มน้ำ
4. สร้างแบบจำลองระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ใช้ภายในพื้นที่สวนและแปลงผัก ควบคุมโดยโปรแกรม PLC

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดภาระหน้าที่ของบุคลากร
2. เป็นทางเลือกอีกทางให้กับเกษตรกรและภาคอุสาหกรรม
3. ลดค่าใช้จ่าย
4. ประหยัดเวลา

บทที่ 2

เอกสารอ้างอิง

1. Programmable Logic Controller (PLC

PLC ย่อมาจาก Programmable Logic Controller ซึ่งทางอเมริกาเป็นคนริเริ่มสร้างตัว PLC นี้ เครื่องควบคุมอัตโนมัติในให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคต่างๆที่ส่วนมากแล้วจะใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ PLC สามารถใส่โปรแกรมเข้าไปได้ ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นมาเพื่อแทนเจ้าวงจรรีเลย์ เพราะว่าต้องการจะได้เครื่องควบคุมที่มีต้นทุนต่ำ สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลาย และสามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างไม่ยากเย็น

เครื่อง Programmable Logic Controller (PLC

ความแตกต่างระหว่าง PLC(Programable Logic Controller) กับ COMPUTER

1. พีแอลซี ได้ออกแบบเพื่อให้แข็งแรงทนทานกับสภาพแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรมโดยตรง

2. การเขียนโปรแกรมใช้งาน PLC ทำได้ง่ายมากไม่ยากเหมือนComputer ทั่วไป PLC มีระบบการตรวจสอบตนเองตั้งแต่คุณเริ่มติดตั้งจนถึงช่วงการใช้งานทำให้ง่ายต่อการรักษา

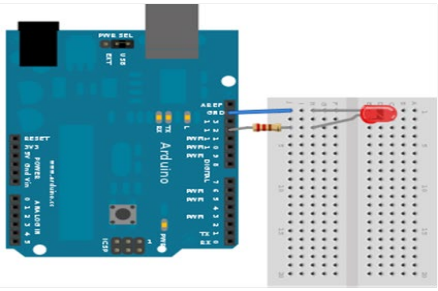
3. Programable Logic Controller ถูกสร้างให้มีความสามารถในการตัดสินใจที่ดีขึ้นเรื่อยๆทำให้การใช้งานง่าย ขณะที่วิธีใช้Computer ยากขึ้นตามลำดับ

2. Arduino

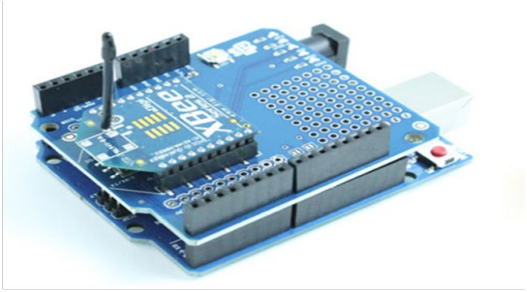
Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อิ-โน่ หรือ อาดุยโน่) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิคส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด (ดูตัวอย่างรูปที่ 1) หรือเพื่อความสะดวก

สามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ (ดูตัวอย่างรูปที่ 2) เช่น Arduino XBee Shield , Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย



รูปที่1 บอร์ด Arduino ต่อกับ LED



รูปที่2 บอร์ด Arduino ต่อกับบอร์ด XBee Shield

จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

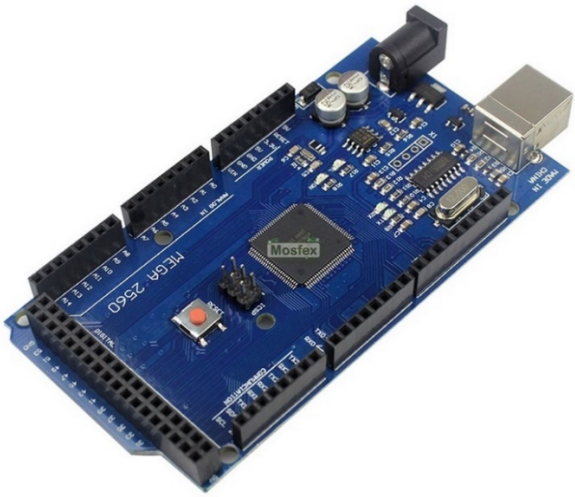
- ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
- มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแรง
- Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน
- ราคาไม่แพง
- Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้

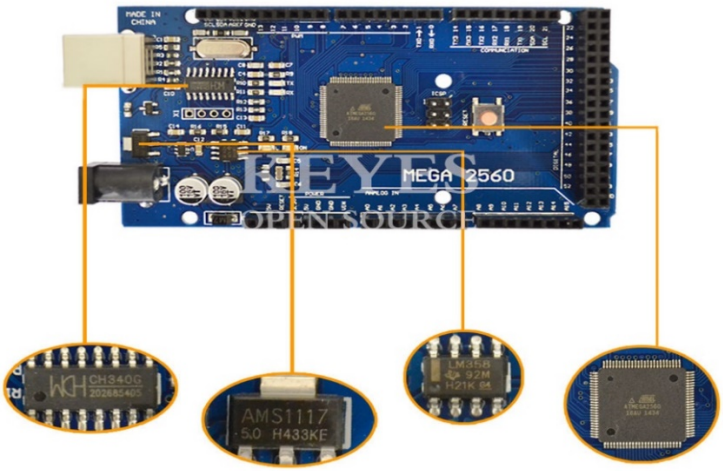
Arduino MEGA 2560 R3 ใช้ชิฟ USB CH340

Arduino MEGA 2560 R3 เป็นบอร์ด Arduino ประสิทธิภาพสูง มีขา I/O มาก หน่วยความจำเยอะ ตัวนี้ใช้ ชิฟและจัดขาใช้งานเหมือนกัน Arduino MEGA 2560 R3 ทุกอย่าง ทำงานได้เหมือนกัน 100% แต่เป็นรุ่นที่ใช้ชิฟ USB CH340 ทำให้ราคาถูก รองรับการทำงานกับ Windows ได้ทุกรุ่น

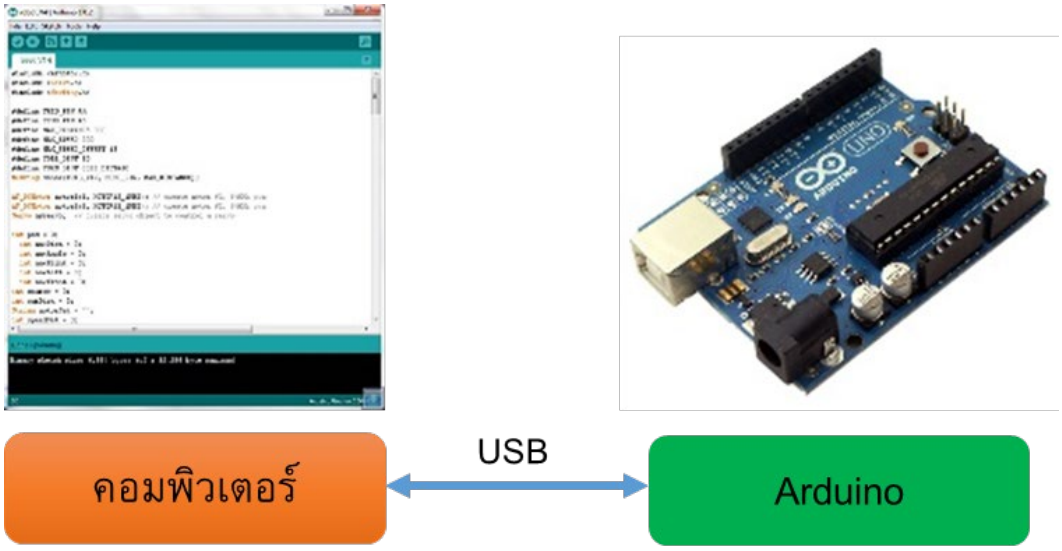
Arduino MEGA 2560 R3 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาจาก ATmega2560 มีขา Digital Input และ Output ทั้งหมด 54 ขา มี Analog Input 16 ขา ความละเอียด 10 Bits จึงทำให้ Arduino Mega 2560 R3 เหมาะ สำหรับโปรเจคงานที่ต่ออุปกรณ์ Sensor หรือโมดูลจำนวนมาก

ทั้งนี้บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีความหน่วยความจำแบบ Flash มากกว่า Arduino Uno R3 ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า Arduino Uno

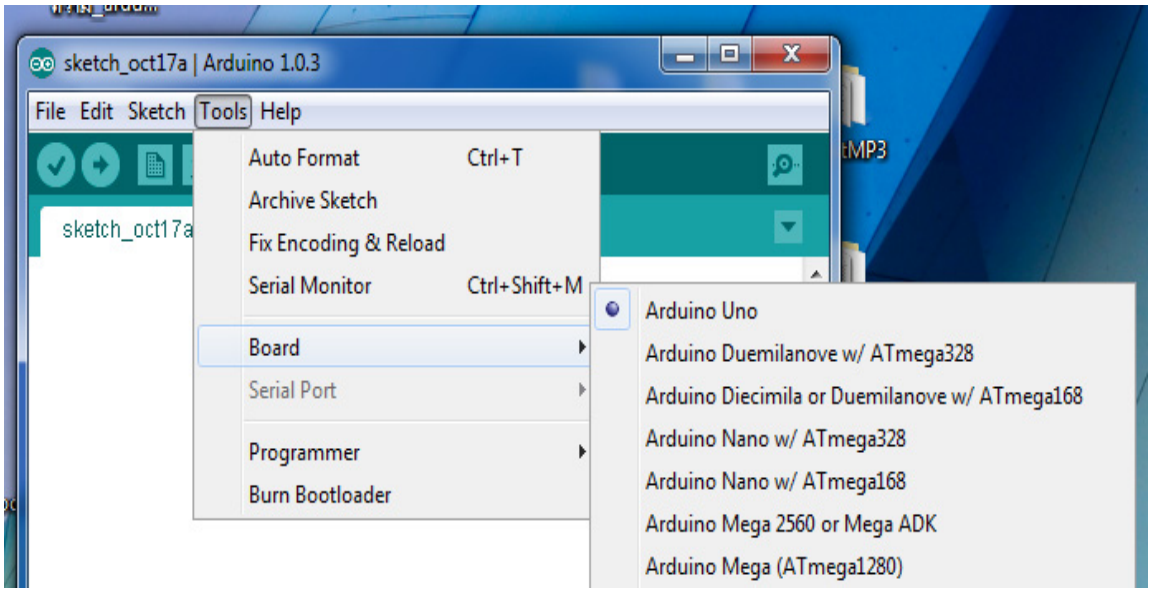




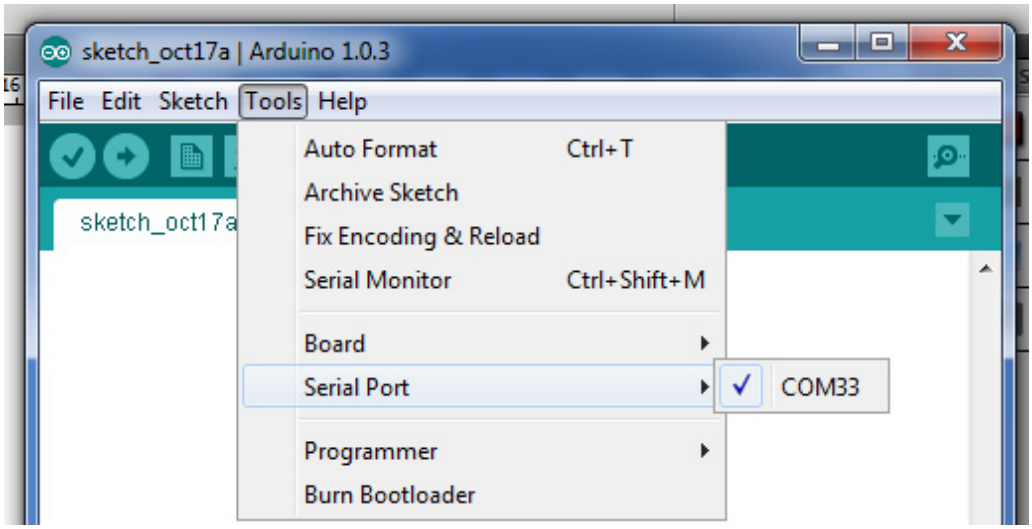
<u>รูปแบบการเขียนโปรแกรมบน Arduino</u>



1. เขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ ผ่านทางโปรแกรม Arduino IDE
2. หลังจากที่เขียนโค้ดโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ใช้งานเลือกรุ่นบอร์ด Arduino ที่ใช้และหมายเลข Com port

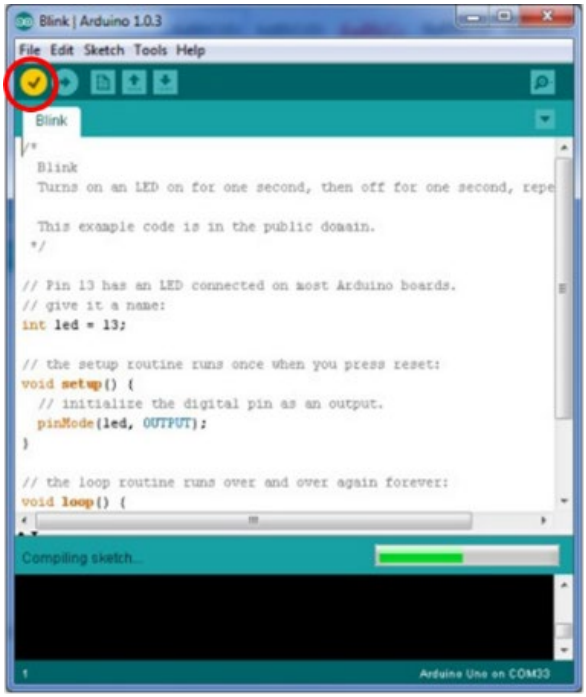


รูปที่ 3 เลือกรุ่นบอร์ด Arduino ที่ต้องการ upload

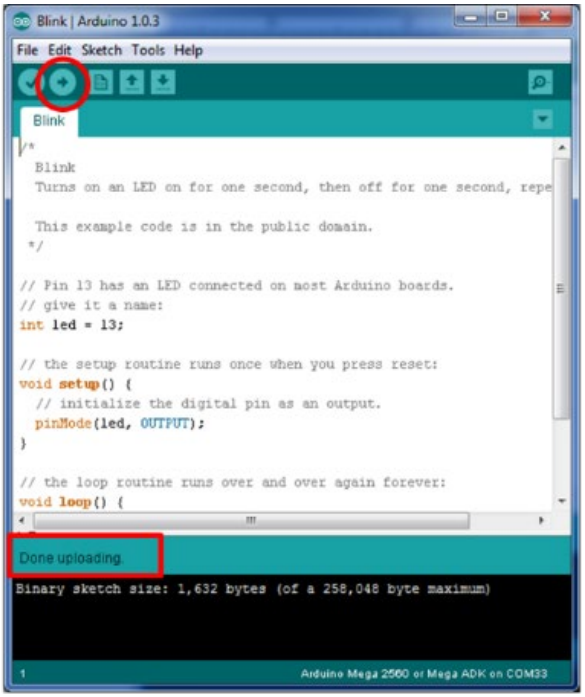


รูปที่ 4 เลือกหมายเลข Comport ของบอร์ด

3. กดปุ่ม Verify เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ Compile โค้ดโปรแกรมจากนั้นกดปุ่ม Upload โค้ดโปรแกรมไปยังบอร์ด Arduino ผ่านทางสาย USB เมื่ออับโหลดเรียบร้อยแล้วจะแสดงข้อความแถบข้างล่าง “Done uploading” และบอร์ดจะเริ่มทำงานตามที่เขียนโปรแกรมไว้ได้ทันที



รูปที่5 กดปุ่ม Verify เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ Compile โค้ดโปรแกรม



รูปที่6 Upload โค้ดโปรแกรม

3. ปั๊มน้ำ Seaflo

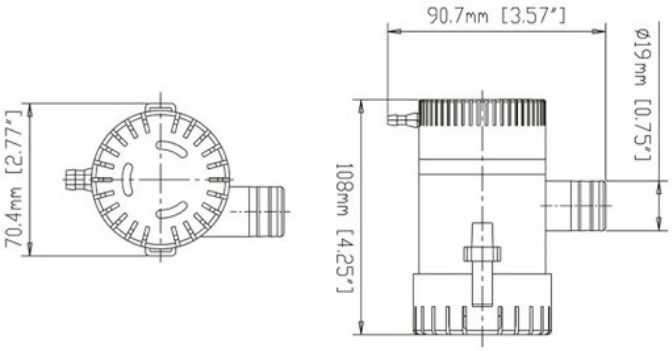
การติดตั้งปั๊มน้ำ มีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของตัวบ้านหรืออาคารที่อยู่อาศัย ควรพิจารณา เช่น ปั๊มน้ำสำหรับใช้ในบ้านจากคุณลักษณะของตัวปั๊มน้ำแต่ละรุ่นที่กำหนดไว้การติดตั้งควร

ใช้ข้อต่อข้องอจำนวนน้อยที่สุดเพื่อให้มีประสิทธิ ภาพในการส่งน้ำ ห้ามปรับแต่งสวิตช์ความดันเพราะอาจทำให้ระบบการทำงนของเครื่องผิดปกติหรือได้รับความเสียหายการติดตั้งปั๊มน้ำควรติดตั้งสายดินทุกครั้ง ห้ามต่อสายดินกับท่อน้ำท่อก๊าซและสายดินของโทรศัพท์เพราะอาจจะทำให้เกิดไฟดูดได้การติดตั้งเบรกเกอร์สำหรับใช้งานโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าดูดเมื่อปั๊มน้ำ ชำรุดหรือกระแสไฟฟ้ารั่วจากกรณีที่ฉนวนเกิดการเสื่อมโทรม ควรเลือกติดตั้งใน

หลักการทำงานของปั๊ม Seaflo

มนุษย์เรามีความสัมพันธ์และผูกพันกับแหล่งน้ำทั้งในเรื่องการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำอย่างสม่ำเสมอซึ่ง ปั๊มน้ำจึงเป็นเครื่องทุ่นแรงที่ ทำให้มนุษย์นำน้ำขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างสะอาดรวดเร็วยิ่งขึ้นแรงหนีศูนย์กลางก่อนอื่นเรามาทำความเข้าใจหลักการพื้นฐานของแรงหนีศูนย์กลาง แรงที่เกิดจากการหมุนของใบพัดในปั๊มน้ำด้วยความเร็วซึ่งจะมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเร็วยกกำลังสอง

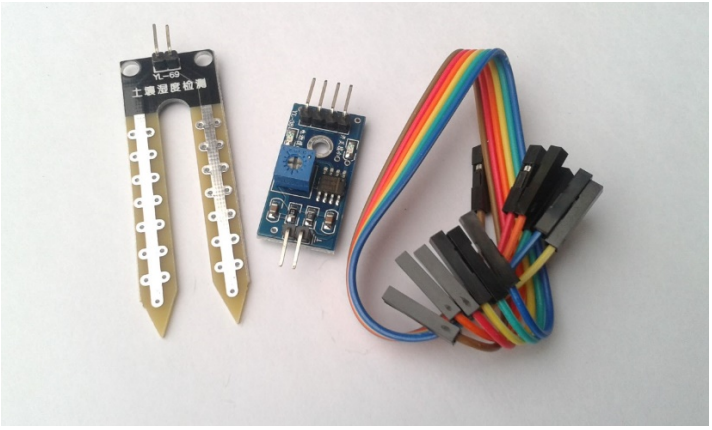
การส่งน้ำออกจากปั๊มน้ำชนิด Seaflo อาศัย“ แรงหนีศูนย์กลาง ”เมื่อแรงหนีศูนย์กลางกระทำต่อน้ำในปั๊มความดัน บริเวณศูนย์กลางของปั๊มจะต่ำลงเกือบเป็นสูญญากาศ ความดันของบรรยากาศภายนอกจะดันน้ำจากบ่อพักน้ำเข้า ไปยังบริเวณศูนย์กลางของปั๊มน้ำ การหมุนของใบพัด ในปั๊มน้ำจะทำให้เกิดสูญญากาศและแรงหนีศูนย์กลางพร้อมๆกัน ความต่อเนื่องของการหมุนนี้ทำให้น้ำเคลื่อนที่ ผ่านปั๊มน้ำจากระดับที่ต่ำไปหาระดับที่สูงได้



โครงสร้างและขนาดชิ้นส่วนของปั๊มน้ำชนิด Seaflo

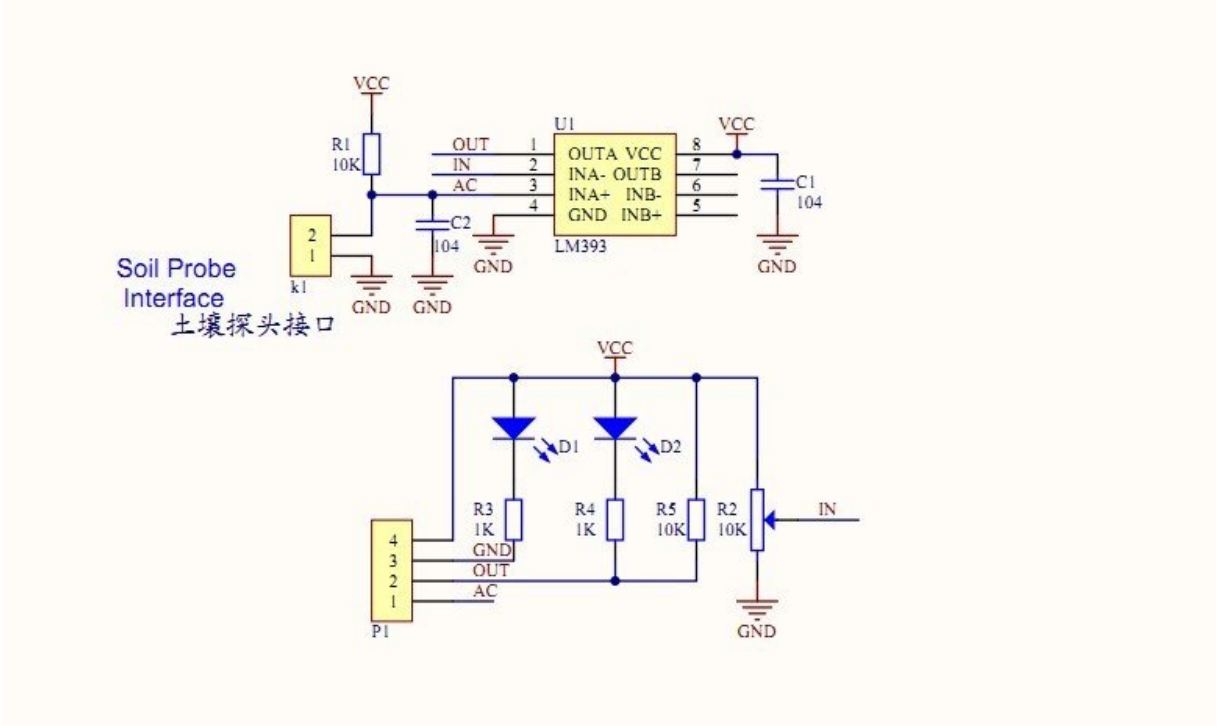
4. เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture Sensor

ใช้วัดความชื้นในดิน หรือใช้เป็นเซ็นเซอร์น้ำ สามารถต่อใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้อนาล็อกอินพุตอ่านค่าความชื้น หรือเลือกใช้สัญญาณดิจิตอลที่ส่งมาจากโมดูล สามารถปรับความไวได้ด้วยการปรับ Trimpot



หลักการทำงาน

การใช้งาน จะต้องเสียบแผ่น PCB สำหรับวัดลงดิน เพื่อให้วงจรแบ่งแรงดันทำงานได้ครบวงจร จากนั้นจึงใช้วงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ไอซีออปแอมปเบอร์ LM393 เพื่อวัดแรงดันเปรียบเทียบกันระหว่างแรงดันดันที่วัดได้จากความชื้นในดิน กับแรวดันที่วัดได้จากวงจรแบ่งแรงดันปรับค่าโดยใช้ Trimpot หากแรงดันที่วัดได้จากความชิ้นของดิน มีมากกว่า ก็จะทำให้วงจรปล่อยลอจิก 1 ไปที่ขา D0 แต่หากความชื้นในดินมีน้อย ลอจิก 0 จะถูกปล่อยไปที่ขา D0 ขา A0 เป็นขาที่ต้อโดยตรงกับวงจรที่ใช้วงความชื้นในดิน ซึ่งให้ค่าแรงดันออกมาตั้งแต่ 0 - 5V (ในทางอุดมคติ โดยหาก ความชิ้นในดินมีมาก แรงดันที่ปล่อยออกไปก็จะน้อยตามไปด้วย ในลักษณะของการแปรผันกลับ



การนำไปใช้งาน

หากนำไปใช้งานด้านการวัดความชื้นแบบละเอียด แนะนำให้ใช้งานขา A0 ต่อเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อวัดค่าแรงดันที่ได้ ซึ่งจะได้ออกมาใช้เปรียบเทียบค่าความชื้นได้ หากมีความชื้นน้อย แรงดันจะใกล้ 5V มาก หากความชื้นมาก แรงดันก็จะลดต่ำลง หากต้องการนำไปใช้ในโปรเจคที่ไม่ต้องใช้วัดละเอียด เช่น โปรเจครดน้ำต้นไม้ ใช้ควบคุมปั้มน้ำให้รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ สามารถนำขา D0 ต่อเข้ากับทรานซิสเตอร์กำลังเพื่อสั่งให้ปั้มน้ำ หรือโซลินอยให้ทำงานเพื่อให้มีน้ำไหลมารดต้นไม้ได้เลย เมื่อความชื้นในดินมีมากพอจะปล่อยลอจิก 0 แล้วทรานซิสเตอร์จะหยุดนำกระแส ทำให้ปั้มน้ำหยุดปล่อยน้ำ

ในกรณีที่อ่านค่าความต้านทานได้น้อย ก็แปลว่ามีความชื้นในดินมาก หรือดินชุ่มชื้นไม่ต้องรดน้ำ ในกรณีที่อ่านค่าความต้านทานได้มาก ก็แปลว่ามีความชื้นในดินน้อย หรือดินแห้งอาจจะต้องรดน้ำ ในส่วนของ Soil moisture sensor module นี้สามารถให้ค่าได้ 2 แบบ

1. อ่านค่าเป็นแบบ Analog หมายถึงอ่านค่าความชื่นและให้ค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1024
   2. อ่านค่าเป็นแบบ Digital โดยเปรียบเทียบกับค่าที่ตั้งไว้ ถ้ามากกว่าก็ให้ logic HIGH
2. ถ้าต่ำกว่าก็ LOWจากนั้นค่าที่อ่านได้ก็จะเอาป้อนให้กับวงจรเปรียบเทียบแรงดัน IC LM393 (DUAL DIFFERENTIAL COMPARATORS) โดยตั้งค่าได้จาก Variable Resistor ซึ่งเป็นการปรับค่าแรงดันที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

5. การเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ในการเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานนั้นเราจะดูที่ พิกัดการทนกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าเป็นสำคัญ กล่าวคือถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้ากินกระแสไฟฟ้ามากเราก็ต้องเลือกใช้ขนาดสายไฟฟ้าใหญ่ ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้ากินกระแสไฟฟ้าน้อยเราก็ใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กลงมา

<u>ตัวอย่างตารางแสดงขนาดสายต่างๆ</u>

Conductor		Thickness of insulation	Thickness of sheath	Overall diameter		Current rating in air
Nominal cross-sectional area sq.mm	No.& dia. of wires No./mm	mm	mm	lower limit mm	upper limit mm	A
0.5	1/0.80	0.6	0.9	3.6 x 5.6	4.4 x 6.8	7
1	1/1.13	0.6	0.9	4.0 x 6.2	4.8 x 7.4	11
1	7/0.40	0.6	0.9	4.0 x 6.4	5.0 x 7.8	11
1.5	1/1.38	0.6	1.2	4.8 x 7.2	5.8 x 8.6	16
1.5	7/0.50	0.6	1.2	4.9 x 7.4	6.0 x 9.2	16
2.5	1/1.78	0.7	1.2	5.4 x 8.4	6.4 x 10.0	21
2.5	7/0.67	0.7	1.2	5.6 x 8.8	6.8 x 10.5	21
4	1/2.25	0.8	1.2	6.0 x 9.8	7.2 x 11.5	29
4	7/0.85	0.8	1.2	6.2 x 10.0	7.6 x 12.0	29
6	7/1.04	0.8	1.2	6.8 x 11.0	8.2 x 13.5	36
10	7/1.35	0.9	1.2	8.0 x 13.5	9.4 x 16.0	51
16	7/1.70	1.0	1.2	9.2 x 16.0	11.0 x 18.5	67
25	7/2.14	1.2	1.4	11.0 x 19.5	13.0 x 22.5	91
35	19/1.53	1.2	1.4	12.0 x 22.0	14.5 x 25.0	111

ตารางสายไฟ VSF

Nominal Cross Sectional ar (mm	Conductor Diameter of wire (Max)	Conductor Diameter (mm) (Approx.)	thickness of Insulation (mm)	Overall Diameter Lower Limit (mm)	Overall Diameter Upper Limit (mm)	Maximum continuous current rating in free air (A)	Minimum insulation resistance at 70°C (MΩ-Km)	cable weight (approx.) Kg/Km	standard length (m)
1.5	0.26	1.60	0.7	2.8	3.4	16	0.010	22	100/C
2.5	0.26	2.10	0.8	3.4	4.1	25	0.009	34	100/C
4	0.31	2.60	0.8	3.9	4.8	30	0.007	50	100/C
6	0.31	3.70	0.8	4.4	5.3	39	0.0060	73	100/C
10	0.41	4.90	1.0	5.7	6.8	51	0.0056	120	100/C
16	0.41	6.00	1.0	6.7	8.1	73	0.0046	180	100/C
25	0.41	7.50	1.2	8.4	10.2	97	0.0044	280	100/C
35	0.41	8.80	1.2	9.7	11.7	140	0.0038	380	100/C
50	0.41	10.80	1.4	11.5	13.9	175	0.0037	550	500/D
70	0.51	12.80	1.4	13.2	16.0	216	0.0032	760	500/D
95	0.51	14.70	1.6	15.1	18.2	258	0.0032	1000	500/D
120	0.51	16.80	1.6	16.7	20.2	302	0.0029	1310	500/D
150	0.51	18.80	1.8	18.6	22.5	347	0.0029	1620	500/D
185	0.51	20.50	2.0	20.6	24.9	394	0.0029	1930	500/D
240	0.51	23.50	2.2	23.5	28.4	471	0.0028	2530	500/D

YAZAKI

60227 IEC 01 THW

TIS 11 Part 3-2553

450/750 V 70°C SOLID AND STRANDED CONDUCTOR PVC INSULATED, SINGLE CORE

CABLE STRUCTURE

Conductor : Solid and stranded annealed copper, Size 1.5 mm^2 up to 400 mm^2
Insulation : Polyvinyl chloride (PVC/C)
Core Identification
Single-core : Any color

TECHNICAL DATA

Classification : Maximum conductor temperature 70°C
: Circuit voltage not exceeding 450/750 Volts
450 Volts between Line-to-Earth
750 Volts between Line-to-Line

Testing voltage : 2,500 Volts
Reference standard : TIS 11 Part 3-2553, Table 1

APPLICATION

Building wiring for installation [illegible]nsulator or in raceway, dry location.

Nominal cross sectional area (mm^2)	Class of conductor	Insulation thickness nominal (mm)	Overall diameter Minimum (mm)	Overall diameter Maximum (mm)	Conductor resistance at 20°C maximum (Ω/km)	Insulation resistance at 70°C minimum (MΩ-km)	Continuous current rating in free air maximum (A)	Cable weight approx. (kg/km)	Standard length (m)
1.5	1	0.7	2.6	3.2	12.1	0.011	21	21	100/C
1.5	2	0.7	2.7	3.3	12.1	0.010	21	22	100/C
2.5	1	0.8	3.2	3.9	7.41	0.010	29	32	100/C
2.5	2	0.8	3.3	4.0	7.41	0.009	29	35	100/C
4	1	0.8	3.6	4.4	4.61	0.0085	39	47	100/C
4	2	0.8	3.8	4.6	4.61	0.0077	39	50	100/C
6	1	0.8	4.1	5.0	3.08	0.0070	49	65	100/C
6	2	0.8	4.3	5.2	3.08	0.0065	49	70	100/C
10	1	1.0	5.3	6.4	1.83	0.0070	69	110	100/C
10	2	1.0	5.6	6.7	1.83	0.0065	69	120	100/C
16	2	1.0	6.4	7.8	1.15	0.0050	92	180	100/C
25	2	1.2	8.1	9.7	0.727	0.0050	125	280	100/C
35	2	1.2	9.0	10.9	0.524	0.0043	154	370	100/C
50	2	1.4	10.6	12.8	0.387	0.0043	188	500	500/D
70	2	1.4	12.1	14.6	0.268	0.0035	239	700	500/D
95	2	1.6	14.1	17.1	0.193	0.0035	297	1,000	500/D
120	2	1.6	15.6	18.8	0.153	0.0032	347	1,200	500/D
150	2	1.8	17.3	20.9	0.124	0.0032	398	1,500	500/D
185	2	2.0	19.3	23.3	0.0991	0.0032	461	1,900	500/D
240	2	2.2	22.0	26.6	0.0754	0.0032	552	2,500	500/D
300	2	2.4	24.5	29.6	0.0601	0.0030	640	3,100	500/D
400	2	2.6	27.5	33.2	0.0470	0.0028	749	3,900	500/D

Class of conductor 1 : Solid
2 : Strand

C : Packing in coil
D : Packing in drum

THAI-YAZAKI

B2 *Building Wires and Cables*

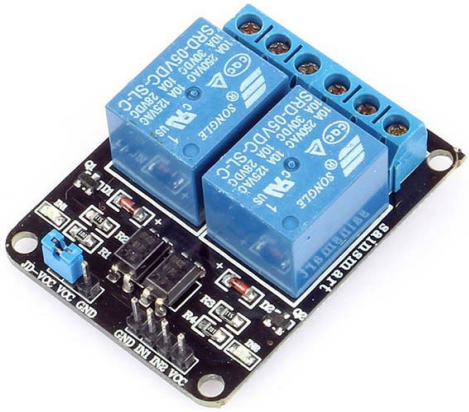
จะใช้ตารางด้านบน เพื่อเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานแบบง่ายๆ โดยให้ดู 2 ช่องหลักดังแสดงด้วยลูกศรแดงกับน้ำเงินดังนี้

แสดงขนาดของสายไฟฟ้าต่างๆ

แสดงอัตราพิกัดการทนกระแสไฟฟ้า

<u>ยกตัวอย่าง</u> สายไฟฟ้าชนิด VAF ขนาด 2.5 sq.mm จะมีพิกัดการทนกระแสไฟฟ้าได้ 21 แอมป์ (A) หรือ สายไฟฟ้าขนาด 25 sq.mm จะมีพิกัดการทนกระแสไฟฟ้าได้ 91 A จะเห็นได้ว่า ขนาดของสายไฟฟ้ายิ่งมากเท่าไหร่ อัตราพิกัดการทนกระแสไฟฟ้าก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นเราจะต้องเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับขนาดของโหลดอุปกรณ์ไฟฟ้า

6. 2 Channel Relay Module



รีเลย์ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นสวิทซ์ให้กับวงจร แต่มันมีความสามารถต่างจากสวิทซ์ทั่วไปคือ ใช้กระแสไฟฟ้าเป็นตัวสั่งการ แทนที่จะใช้มือกดเหมือนปุ่ม button หรือสวิทซ์อื่นๆ

โมดูลรีเลย์ 2ช่อง 5V (2 Channel Relay Module) เป็นโมดูลที่ใช้ควบคุมโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC ซึ่งโหลดสูงสุด (Maximum Load) คือ AC 250V/10A, DC 30V/10A โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL ทำงานด้วยสัญญาณแบบ Active Low, กระแสขับรีเลย์ (Drive Current) 15-20mA., มีการออกแบบให้เป็น Isolate ด้วย Optocoupler, มี LED แสดงสถานะ Relay สามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน PLC Control, บ้านอัจฉริยะ, ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หรืองานอื่นๆ ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมและการต่อใช้งานภายนอก สามารถเชื่อมต่อใช้งานกับบอร์ด Rasberry Pi, Arduino, ARM, MCS-51, AVR, PIC, 8051, DSP, MSP430, TTL logic

Specification:

- ไฟเลี้ยงโมดูลรีเลย์ VCC = 5VDC.
- ควบคุมโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า AC ได้สูงสุด 250VAC 10A หรือ แรงดันไฟฟ้า DC ได้สูงสุด 30VDC 10A (Maximum Load)
- ระดับสัญญาณอินพุทควบคุมแบบ TTL ทำงานด้วยสัญญาณแบบ Active Low
- กระแสขับรีเลย์ (Drive Current) 15-20mA.
- มีการออกแบบให้เป็น Isolate ด้วย Optocoupler
- มี LED แสดงสถานะ Relay
- โมดูลขนาด 3.85cm.(กว้าง x 5.05cm.(ยาว x 1.85cm.(สูง

หลักการทำงานและส่วนประกอบของรีเลย์

ภายในรีเลย์นั้นมีส่วนประกอบที่สำคัญๆ 4 ส่วนดังนี้

1.ขดลวด (Coil)

เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของรีเลย์ให้เปิด (Open) หรือ ปิด (Closed)

***เมื่อวงจรปิด = มีกระแสไหล ผ่าน**

2 .ขา com (common)

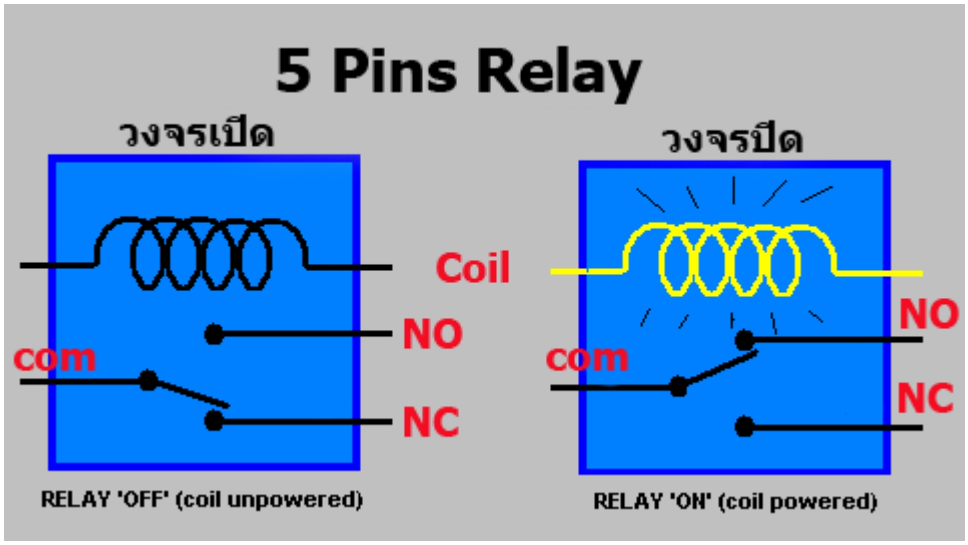
ขา com หรือ ขา c เป็นขาที่ใช้ในการต่อขาข้างหนึ่งของวงจรภายนอก

3. ขา NC (Nomal Close)

ขา NC เป็นขาที่เชื่อมกับขา com ในขณะที่มีการจ่ายไฟให้รีเลย์แล้ว โดยที่ ขา NO และ NC จะไปเชื่อมกับอีกข้างหนึ่งของวงจรภายนอก

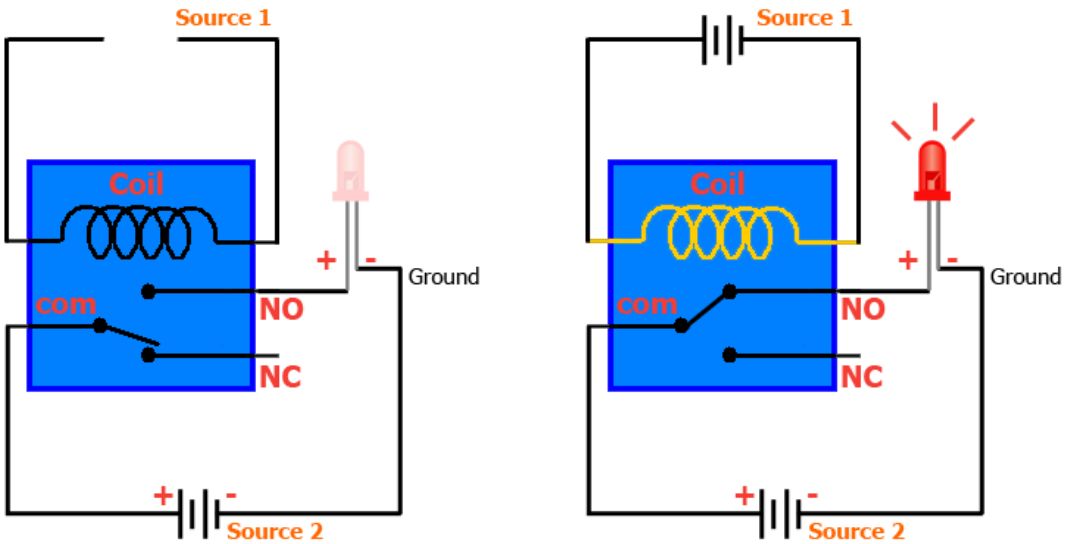
หลักการทำงาน

การใช้วงจรรีเลย์จะต้องต่อแหล่งจ่าย 2 ชุดขึ้นไป โดยชุดแรกจะจ่ายไฟให้รีเลย์ และชุดที่เหลือจะต่อให้กับวงจรภายนอก (หรืออาจจะใช้แหล่งจ่ายชุดเดียวแต่แยกสายให้รีเลย์ กับ วงจรภายนอกก็ได้ เช่น เมื่อเราต้องการต่อวงจร LED โดยใช้ Relay เป็นตัวควบคุมการทำงาน เราจะต้องแยกแหล่งจ่ายให้ทั้ง LED และ Relay



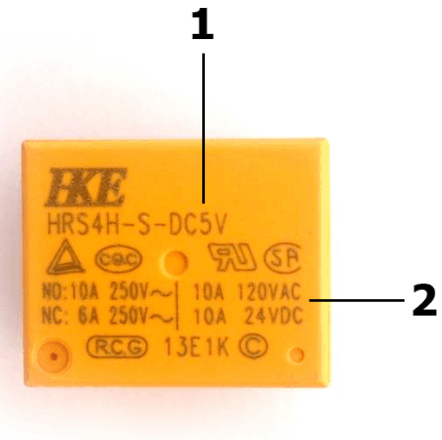
เมื่อยังไม่มีการจ่ายไฟให้กับขดลวด (Coil) ขา com จะเชื่อมต่อกับ ขา NC (ปกติปิด แต่เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟให้กับขดลวดแล้ว ขา com จะสลับไปเชื่อมต่อกับขา NO (ปกติเปิด เราใช้หลักการพื้นฐานนี้ในการสลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร

ตัวอย่างการต่อวงจร LED กับ Relay



ถึงแม้ว่าที่แหล่งจ่าย Source 2 จะมีการต่อวงไว้ตลอดเวลา แต่เมื่อรีเลย์มีสถานะ Closed ขา com จะยังคงเชื่อมกับขา NC ทำให้หลอด LED ที่มีขั้ว + ต่อกับขา NO ไฟดับ แต่เมื่อมีการจ่ายไฟเลี้ยงให้กับ Coil ขา com จะสลับไปสัมผัสกับขา NO ทำให้วงจรของ LED ครบวงจร และทำให้ไฟติดสว่างได้นั่นเอง

ข้อมูลที่สำคัญบนรีเลย์



1. ค่าแรงดันที่รีเลย์ใช้ทำงาน (Working Voltage) เป็นแรงดันที่จ่ายให้กับขดลวด โดยในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปมักใช้เป็นไฟ DC ขนาดต่างๆ ตั้งแต่ 3 VDC,5 VDC, 9 VDC ,12 VDC เป็นต้น ***โดยแรงดันที่จ่ายเข้าไปไม่ควรเกินจากค่าที่กำหนดไว้ และไม่ควรต่ำกว่าจนเกินไปด้วยเช่นกัน เพราะจะทำให้รีเลย์ไม่ทำงาน**
2. ค่าแรงดัน และ กระแสที่รีเลย์สามารถทนได้ เป็นค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าของขา com , NO และ NC ซึ่งไม่ควรเกินจากค่าที่กำหนด

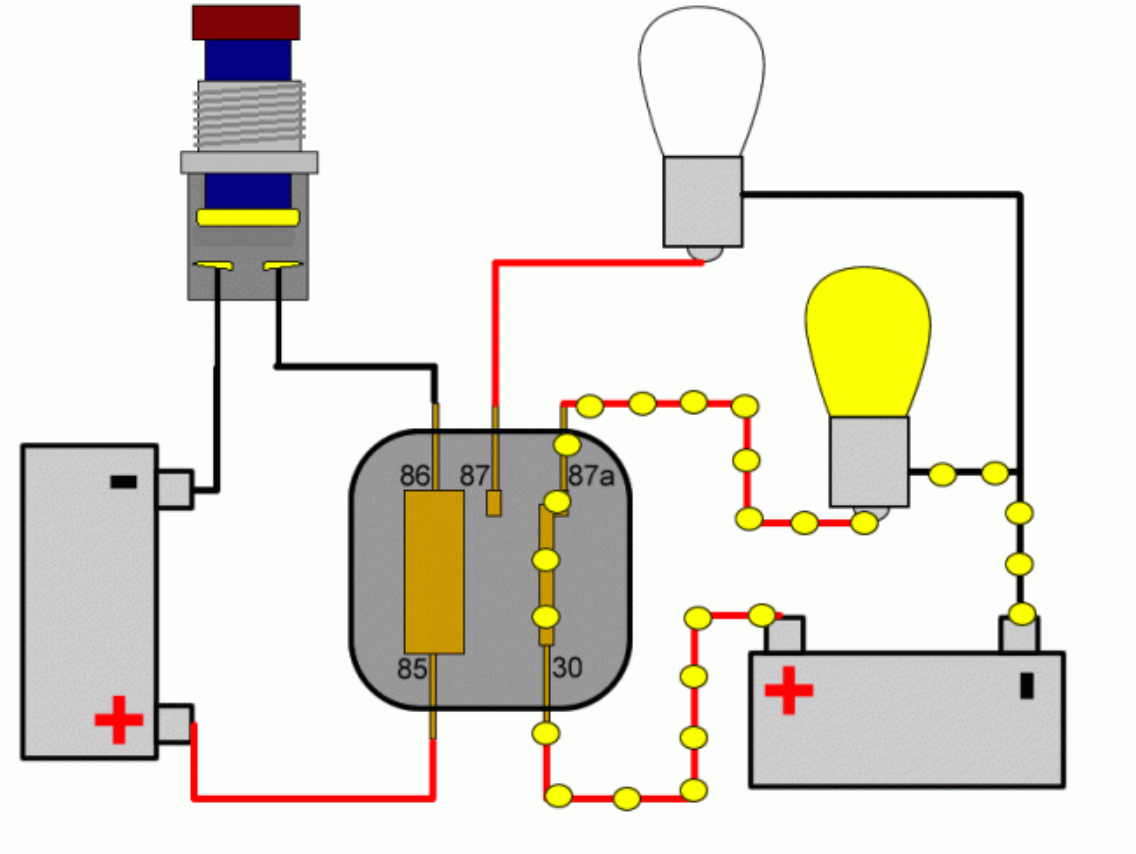
7. Magnetic Contactor

แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คือ อุปกรณ์สวิทช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปิด ของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยในการเปิด-ปิดหน้าสัมผัส ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์ , ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) ,ขดลวด (Coil) ,หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

ภาพแสดงแมกเนติก คอนแทคเตอร์

หลักการทำงานแมกเนติก คอนแทคเตอร์

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กที่อยู่ขากลางของแกนเหล็ก ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่แรงสนามแม่เหล็กชนะแรงสปริงดึงให้แกนเหล็กชุดที่เคลื่อนที่ (Stationary Core) เคลื่อนที่ลงมาในสภาวะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสภาวะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัส เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สภาวะเดิม



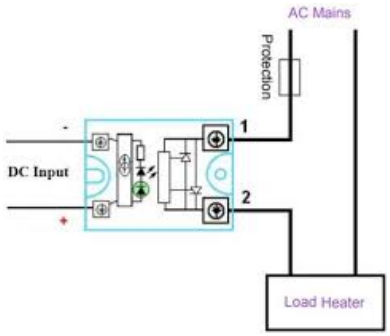
ภาพแสดงการทำงานของแมกเนติก คอนแทคเตอร์

จะเห็นได้ว่าส่วนประกอบต่างๆ คือ ปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต่อกระบวนการทำงานของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ แต่ถ้าหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อการทำงานให้ดี เราจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการทำงานด้วยเช่นกันไม่ว่าจะเป็นวิธีการเลือกใช้แมกเนติกคอนแทคเตอร์ อย่างไรให้ได้ผลและเราควรเลือกใช้แมกเนติก คอนแทคเตอร์ ประเภทไหนให้เหมาะกับงาน รวมไปถึงเรื่องอุปกรณ์เสริมของแมกเนติก คอนแทคเตอร์ที่จำเป็นต้องรู้ เพราะสิ่งเหล่านี้คือข้อมูลสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทำงาน

สำหรับบทความเกี่ยวกับแมกเนติก คอนแทคเตอร์นี้ ทำให้คุณมีความรู้พื้นฐานและมีความเข้าใจเกี่ยวกับแมกเนติก คอนแทคเตอร์ เพิ่มมากขึ้น คุณสามารถเข้าไปอ่านบทความอื่นๆ ที่น่าสนใจอีกมากมายเพิ่มเติมได้ที่ ศูนย์รวมข้อมูลแมกเนติก คอนแทคเตอร์ ที่ทาง Facromart.com ได้จัดเตรียมข้อมูลไว้สำหรับเสริมความรู้และความเข้าใจในแมกเนติกคอนแทคเตอร์อีกหลากหลายเรื่อง เพื่อที่จะสามารถเลือกซื้อกลุ่มสินค้าของแมกเนติกคอนแทคเตอร์ ให้เหมาะสมกับงานและเกิดประสิทธิภาพได้มากที่สุด

8. Solid state relay

โซลิดสเตตรีเลย์ คืออะไร คือเป็นรีเลย์ไม่ใช้หน้าคอนแทคเหมือนรีเลย์ทั่วไป ทำให้,โซลิดสเตตรีเลย์ไม่มีส่วนที่เคลื่อนที่และสามารถลดเสียงรบกวนและการอาร์คของหน้าคอนแทคได้มาก และ,โซลิดสเตตรีเลย์มีการตอบสนองได้รวดเร็วตัวย่อมักเป็น (SSR) โซลิดสเตตรีเลย์ เป็นส่วนที่เชื่อมอยู่ระหว่างภาคจ่ายไฟฟ้ากับโหลดเสมอนำมาใช้งานแทนรีเลย์แบบเก่าและมีขนาดเล็กกว่ามาก ,โซลิดสเตตรีเลย์ ทำให้สามารถลดสัญญาณรบกวนและการลัดวงจรไฟฟ้าลงได้ ,โซลิดสเตตรีเลย์ มีการตอบสนองรวดเร็วและมีอายุการใช้งานยาวนานลดปัญหาเรื่องฝุ่นรบกวน ,โซลิดสเตตรีเลย์ ไม่กลัวการสั่นสะเทือนหรือการกระแทก และ ,โซลิดสเตตรีเลย์ ใช้งานร่วมกับ พีแอลซีได้โดยตรง



การใช้งาน โซลิดสเตตรีเลย์ (Solid state relay การต่อโซลิดสเตตรีเลย์ควรติดตั้ง แผ่นระบายความร้อนอลูมิเนียม Heat sink กับ โซลิดสเตตรีเลย์ ด้วยทุกครั้งเพื่อป้องกันการชำรุดโซลิดสเตตรีเลย์ การใช้งานไม่ควรเกิน 40% ของพิกัดของโซลิดสเตตรีเลย์ เช่นถ้าขนาด 100A ควรใช้กับโหลดไม่เกิน 40A ที่ติดตั้งควรระบายความร้อนได้ดีหรือใช้ร่วมกับพัดลมระบายความร้อนการยึดติดกับแผ่นระบายความร้อนของ SSR ควรใช้ซิลิโคนระบายความร้อนทาระหว่างวัตถุทั้งสองชนิดกรณีไม่มี Heat sink ควรใช้โหลดได้ไม่เกิน 10%เท่านั้น อุปกรณ์ป้องกันหรือฟิวส์ควรใช้ไม่เกิน 50%ของค่าสูงสุด ป้องกันการโอเวอร์โหลด (Semiconductor fuse)โซลิดสเตตรีเลย์ ควรใช้งานร่วม กับ MOV (Metal oxide varistor)เพื่อป้องกัน Transient voltage ทำให้เสียง่ายโดยเอามาต่อร่อมที่ Line out เอาไว้ ประเภทของ มีกี่ประเภทกี่ชนิด อะไรบ้าง โซลิดสเตตรีเลย์ (Solid state relay) ZS โซลิดสเตตรีเลย์ ประเภทนี้ใช้งานได้กับโหลดทุกชนิด IO โซลิดสเตตรีเลย์ ประเภทนี้ใช้กับโหลดที่ต้องใช้ความเร็วในการเปิดและปิด PS โซลิดสเตตรีเลย์ ประเภทนี้ใช้ร่วมกับหม้อแปลง AS โซลิดสเตตรีเลย์ ประเภทนี้ใช้งานได้กับโหลดทุกชนิด DCS โซลิดสเตตรีเลย์ ประเภทนี้ใช้งานได้กับโหลดทุกชนิด

9.กราวด์ (Ground)

กราวด์ (Ground) ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หมายถึงจุดๆ หนึ่งในวงจรไฟฟ้าที่ใช้เป็นจุดอ้างอิงในการวัดแรงดันไฟฟ้า หรือใช้เป็นเส้นทางกลับร่วมกันของกระแสไฟฟ้าจากหลายๆที่ หรือจุดเชื่อมต่อทางกายภาพโดยตรงกับพื้นดิน

ตารางที่ 4-1

ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

ขนาดตัวนำประธาน (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)	ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดิน (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10*
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95

หมายเหตุ * แนะนำให้ติดตั้งในท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนาปานกลาง ท่อโลหะบาง หรือท่ออโลหะ และการติดตั้งสอดคล้องตามข้อ 5.4 และ 5.8

สายไฟที่ลงดิน (สายดิน จะต้องถูกกำหนดเป็นมาตรฐานให้ใช้สีที่ แน่นอนเพื่อป้องกันการใช้ที่ไม่ถูกต้อง

วงจรไฟฟ้าอาจจะถูกเชื่อมต่อกับพื้นดิน (พื้นโลก ด้วยเหตุผลหลายประการ ในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ไฟ AC เมนส์ ชิ้นส่วนโลหะที่ผู้ใช้สัมผัสได้จะถูกเชื่อมต่อกับพื้นดินเพื่อป้องกันผู้ใช้ไม่ให้สัมผัสกับแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตรายในกรณีที่ฉนวนไฟฟ้าล้มเหลว การเชื่อมต่อกับพื้นดินจะจำกัดกระแสไฟฟ้าสถิตที่ถูกสร้างขึ้นในการรับมือกับผลิตภัณฑ์ที่ติดไฟง่าย หรืออุปกรณ์ที่มีความไวต่อไฟฟ้าสถิต

ในบางวงจรโทรเลขและบางระบบส่งกำลังไฟฟ้า แผ่นดินหรือผิวโลกเองสามารถถูกนำมาใช้เป็นหนึ่งในตัวนำสายส่งของวงจร ซึ่งจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งตัวนำสายส่งที่เป็นสายรีเทินที่แยกต่างหากไปหนึ่งเส้น

สำหรับวัตถุประสงค์ในการวัด กราวด์ทำหน้าที่เป็นจุดที่มีค่าความดันคงที่(พอสมควร ที่สามารถถูกใช้เป็นจุดอ้างอิงสำหรับการวัดแรงดันที่จุดใดๆในวงจรได้ ระบบสายกราวด์ไฟฟ้าควรจะมีความสามารถในการเคลื่อนกระแสที่เหมาะสมในการทำหน้าที่เป็นแรงดันไฟฟ้าระดับอ้างอิงเป็นศูนย์ ในทางทฤษฎีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ "กราวด์" ในทางอุดมคติมักจะเป็นแหล่งจ่ายประจุหรือแหล่งระบายประจุที่ไม่มีที่สิ้นสุด ที่

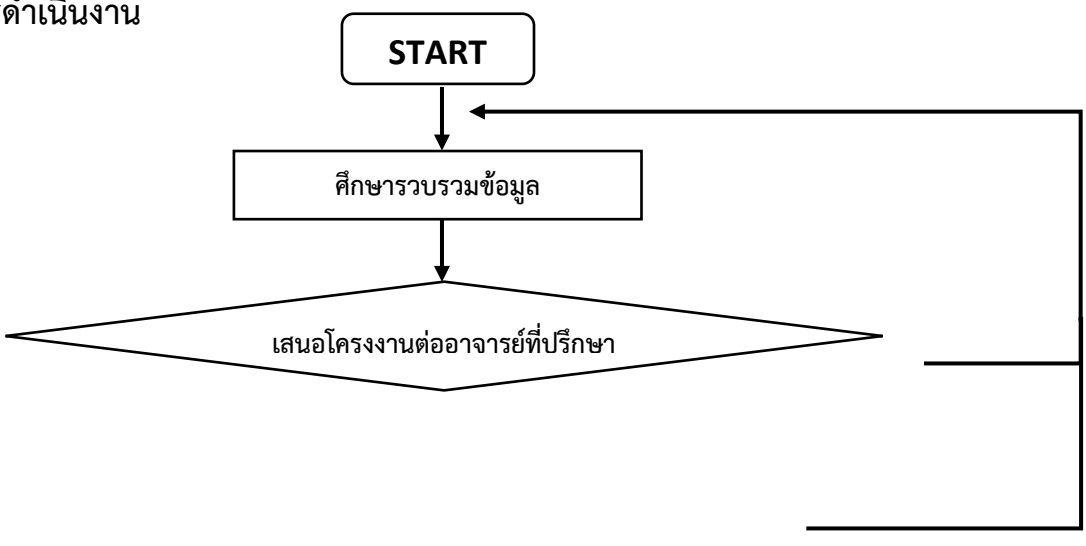
สามารถดูดซับกระแสได้ไม่จำกัดจำนวนโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงแรงดันที่จุดนั้น ในขณะที่การเชื่อมต่อกับพื้นดินที่แท้จริงมักจะมีความต้านทานเกิดขึ้น ดังนั้นแรงดันของดินที่ใกล้เคียงกับศูนย์จึงไม่สามารถทำได้ แรงดันไฟฟ้ากระจัดกระจายหรือผลกระทบของแรงดันดินจะเกิดขึ้น ซึ่งอาจสร้างการรบกวนในสัญญาณต่างๆ หรือถ้าผลกระทบนั้นมีขนาดใหญ่พอ การรบกวนนั้นอาจจะสร้างอันตรายจากการช็อกไฟฟ้าได้

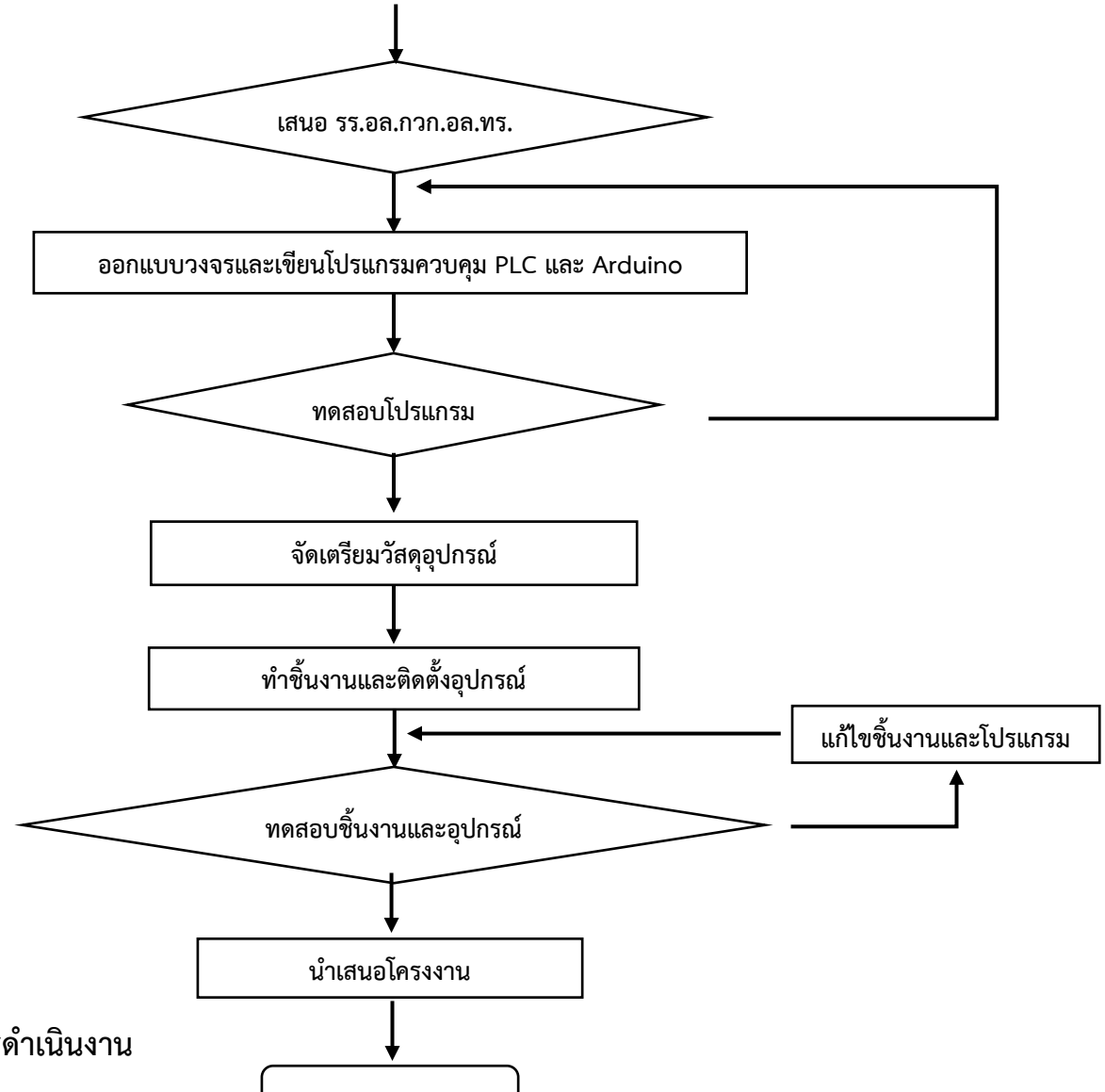
การใช้คำว่ากราวด์เป็นเรื่องธรรมดาในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในอุปกรณ์แบบพกพาเช่น โทรศัพท์มือถือ และเครื่องเล่นสื่อในยานพาหนะที่อาจจะพูดว่ามี"กราวด์" โดยไม่ได้มีการเชื่อมต่อที่เกิดขึ้นจริงกับดินแต่อย่างใด โดยปกติจะเป็นแค่สายไฟตัวนำขนาดใหญ่ที่ต่ออยู่กับ ด้านใดด้านหนึ่งของแหล่งจ่ายไฟ (เช่น"ground plane" ในแผงวงจรพิมพ์ ซึ่งทำหน้าที่เป็น เส้นทางกลับร่วมกันสำหรับกระแสจากชิ้นส่วนต่างๆหลายจุดในวงจร

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน





แ ิษฐ์

3.2 แผนการดำเนินงาน

หลักสูตร นรจ. พรรค พศ. เหล่า ยย. (อิเล็กทรอนิกส์-ไฟฟ้า) ชั้นปีที่2 ประจำปีการศึกษา 2562

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ขั้นเตรียมการ ตั้งแต่ ม.ค.62 - มี.ค.62

ขั้นดำเนินการ (จัดทำโครงงานฯ) ตั้งแต่ 21 ม.ค.63 - 13 มี.ค.63 รวม 8 สัปดาห์

รายการปฏิบัติ	ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
นักเรียนเสนอชื่อโครงงาน																								
ขอครู																								
กลั่นกรองโครงงาน																								

เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา																									
ค้นคว้าข้อมูล																									
นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน																									
เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน																									
ดำเนินการจัดทำโครงงาน														1	2	3	4	5	6	7	8				
ฝึกนำเสนอโครงงาน																									
ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน																									
จัดนิทรรศการโครงงาน																									

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

3.3 วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	ปั้มหอยโข่งหน้า 1.5 แรง	1	อัน
2	สายไฟ 2.5 THW (100 m สีเทา	1	ม้วน
3	สายไฟ 3x2.5(50 m	1	ม้วน
4	เบรกเกอร์ 20A (WA	2	อัน
5	Mitsubishi PLC FX1N no.1 LAB,8	1	อัน
6	Power supply 24V 5A no.7 LAB,8	1	อัน
7	DS3231 Module นาฬิกา (REST)	1	อัน
8	Multi-range timer relay พร้อมขา ตู้ไฟฟ้า (WA	3	ชุด
9	Auxiliary relay MY4 (WA	3	อัน
10	Pilot lamp สีเขียว (WA	5	อัน
11	Push Button Switch (WA	5	อัน
12	ตู้คอนโทรล ขนาด 3.5x52x17 (WA	1	ตู้

13	YF หางปลาแฉกหุ้ม 2-3 BL (WA	1	ถุง
14	Arduino MEGA 2560 R3 A2 ,122 (REST	2	อัน
15	สาย Uplond Arduino	1	เส้น
16	แผ่นอคิลิก ขนาด 60x40 cm	4	แผ่น
17	รีเลย์ไฟ 5V ควบคุมไฟ 220V	1	ตัว
18	Power Supply 5V 6A	1	ตัว
19	มาคสาย 1-6	10	ตัว
20	ท่อหด ขนาด 4mm	1	เมตร
21	สายไฟ 1-1.5	10	เมตร
22	YF หางปลาแฉกหุ้ม 2-3 BL (WA)	20	ตัว
23	AWG 22 1/4	2.5	เมตร
24	ท่อหด ขนาด 3.5	2	เส้น
25	YF หางปลาแฉกหุ้ม 2-3 BL (WA)	40	ตัว
26	เทปสายไฟ ขนาด 1x1.5	3	ม้วน
27	สายไฟ VSS 1.5	30	เมตร
28	ท่อหด ขนาด 4 mm	1	เมตร

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
29	เทปพันเกลียว	1	ม้วน
30	รางสายไฟ	1	อัน
31	หางปลา SV 1.25-4R แดง	20	ตัว
32	Power Supply 24V เลข5	1	ตัว

ตารางที่ 3.2 วัสดุและอุปกรณ์

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.4.1. การวางแผนและออกแบบ

3.4.2 ขั้นการเขียนโปรแกรม PLC

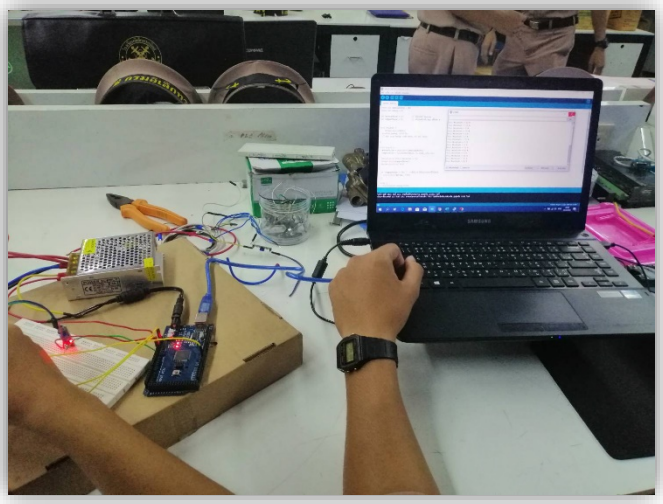
1) ศึกษาหาความรู้และเขียนโปรแกรม PLC

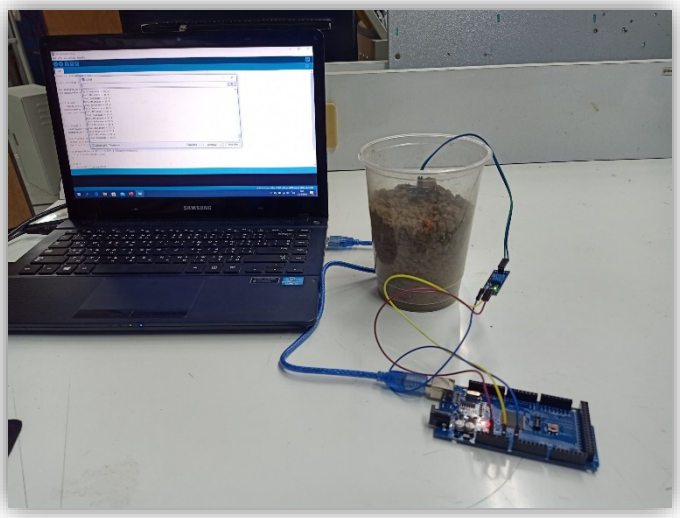
2 ศึกษาหาความรู้และเขียนโปรแกรม Arduino

3.4.3. ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม Arduino

1) ทดสอบโปรแกรม PLC

2 ทดสอบโปรแกรม Arduino



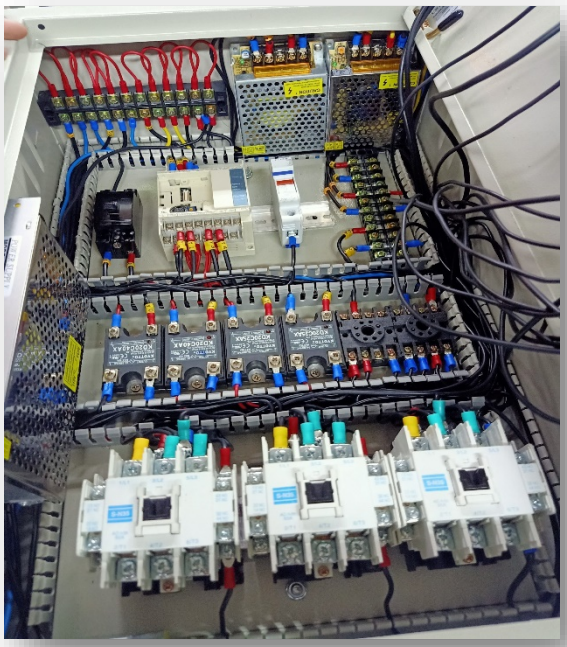


3.4.4. การจัดทำ

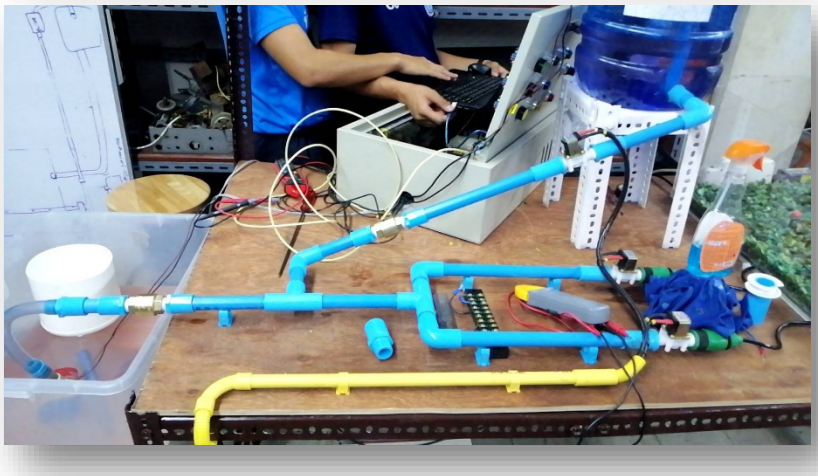
1) การทำฐานชิ้นงาน

2 การประกอบตู้ control

3) ตรวจสอบตู้ control และตรวจเช็คระบบต่างๆ

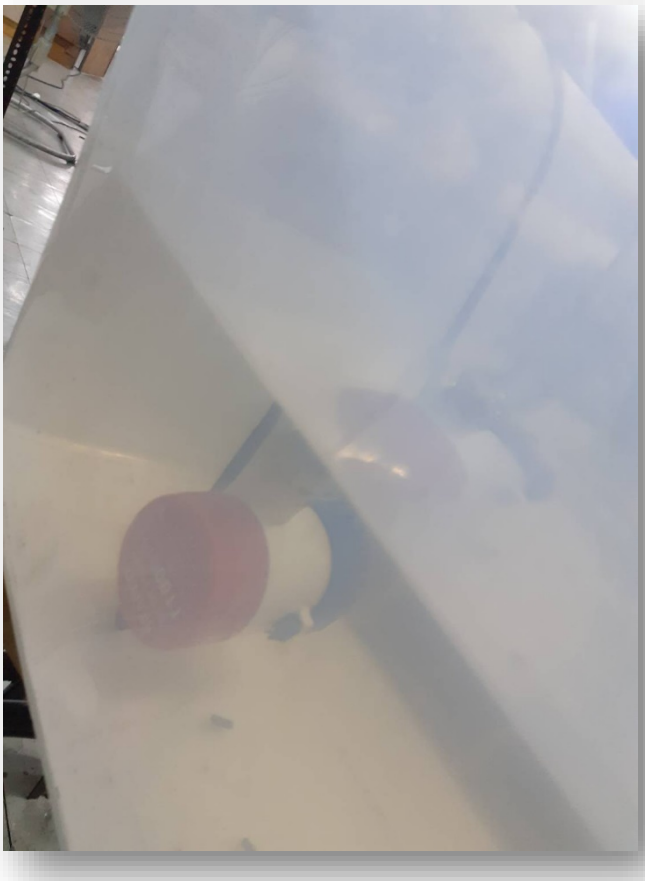


4 ตรวจ เช็คระบบการทำงานต่างๆ ของชิ้นงาน

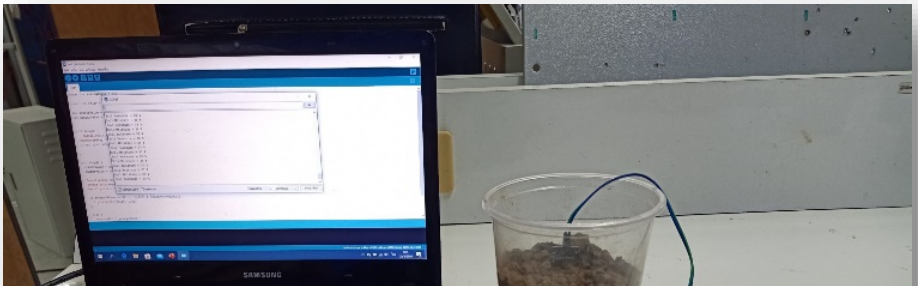


3.4.5. ทดสอบ

1 ทดสอบระบบปั้มน้ำ



2 ทดสอบโปรแกรม Arduino



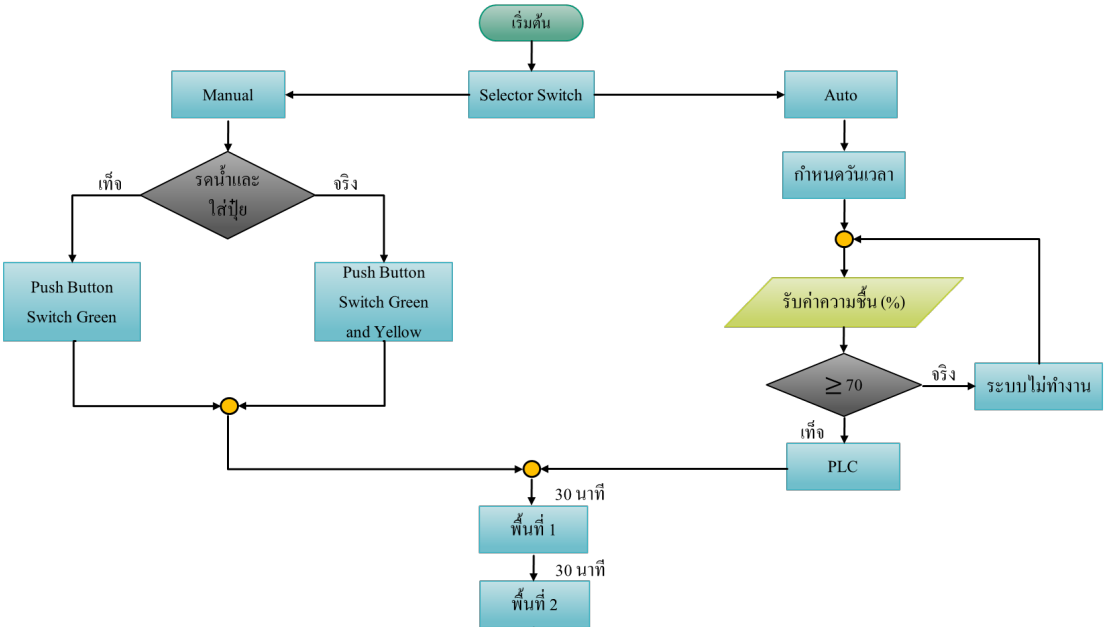
3 ทดสอบโปรแกรม PLC

4 ทดสอบสปิงเกอร์

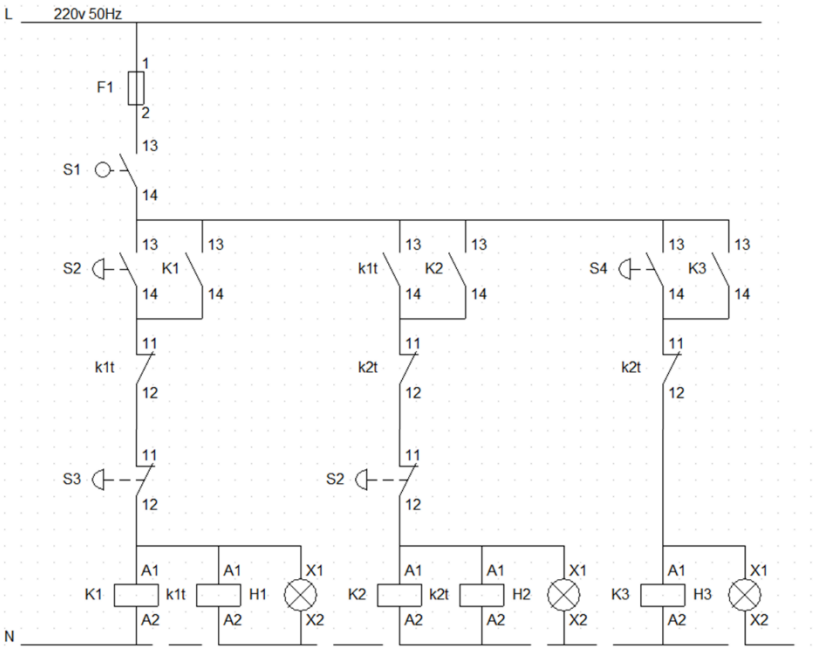
5 ทดสอบ ระบบรดน้ำต้น

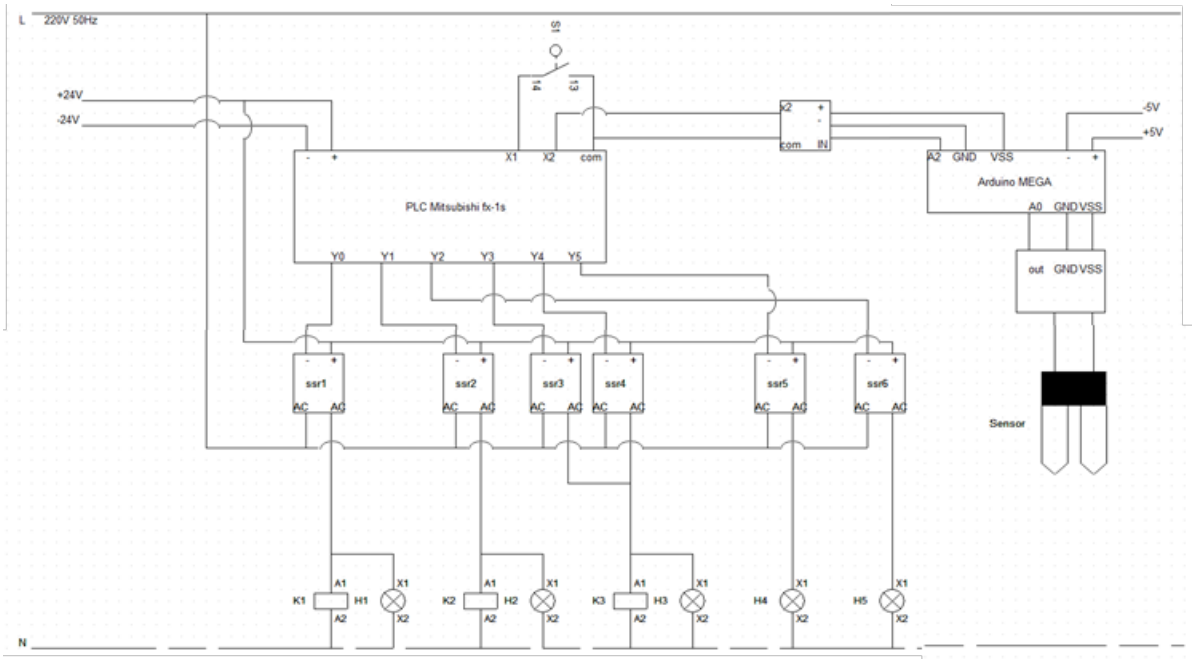
ผลการทดลอง

4.1 หลักการทำงานของอุปกรณ์ภายในระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ



รูปที่ 4.1.1 ผังงานการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ





รูปที่ 4.1.3 วงจรการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้ Auto

รูปที่ 4.1.4 Block Working

4.2 หลักการทำงานของระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

1. เมื่อถึงเวาที่กำหนด PLC สั่งให้โซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1 และปั๊มน้ำทำงาน

2. ปั๊มน้ำทำงานครบ 30 นาที จะหยุดการทำงานของโซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1

3. หลังจากโซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1 หยุดการทำงาน โซลินอยด์วาล์วตัวที่ 2 จะทำงานอัตโนมัติรดน้ำเป็นเวลา 30 นาที

4. เมื่อถึงเวลาที่กำหนด PLC จะสั่งวงจรรดน้ำต้นไม้ ทำงานซ้ำไปเรื่อยๆจนกว่าจะหยุดการทำงานของวงจร

ตารางผลการทดลอง

วัน/เดือน/ปี	รดน้ำ		ใส่ปุ๋ย		ค่าความชื้น (%)
	ทำงาน	ไม่ทำงาน	ทำงาน	ไม่ทำงน	
2/3/63	✔	✖	✖	✔	54%

3/3/63	✓	✗	✗	✓	56%
4/3/63	✓	✗	✓	✗	62%
5/3/63	✓	✗	✗	✓	48%
6/3/63	✓	✗	✗	✓	51%
7/3/63	✓	✗	✗	✓	65%
8/3/63	✓	✗	✗	✓	59%

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินโครงงานสิ่งประดิษฐ์เรื่อง ระบบรดน้ำอัตโนมัติ ระบบรดน้ำอัตโนมัติถูกใช้ทดแทนการลากสายยางแบบเก่าได้ และยังเป็นการลดการใช้ทรัพยากรโดยสิ้นเปลือง โดยระบบรดน้ำอัตโนมัติสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันและโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้น และเหมาะที่จะนำมาใช้งานทางด้านอุตสาหกรรมรวมทั้งการเกษตร ทั้งนี้โครงงานสำริดผลได้จาการทำงานเป็นหมู่คณะ ตลอดจนการร่วมกันคิดแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องและพัฒนาต่อยอดจนสำเร็จ

ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำโครงงานนั้นโปรแกรม Arduino นั้นมีความเข้าใจยากสำหรับผู้จัดทำที่มีพื้นฐานในการเขียนคำสั่งน้อย รวมไปถึงระยะเวลาที่จะศึกษาโปรแกรมให้เข้าใจลึกซึ้ง ดังนั้นต้องใช้เวลามากพอสมควรเพื่อให้ผู้จัดทำจัดทำสิ่งประดิษฐ์นี้ให้มีความสมบูรณ์พร้อมทุกอย่าง และปัญหาของแรงดันปั๊มน้ำที่มีแรงดันที่ไม่เป็นที่ต้องการดังนั้นจึงปรับและแก้ไขปั๊มน้ำ และสามารถนำไปใช้งานและเป็นแบบอย่างให้นักเรียนรุ่นต่อไปได้นำมาศึกษาค้นคว้าทดลอง

ปัญหาและข้อขัดข้อง ระหว่างการดำเนินงาน

1. แรงดันน้ำของปั๊มน้ำทั้ง 2 ตัวมีแรงดันไม่เท่ากันจึงทำให้น้ำไหลย้อนกลับ

   แก้ไขโดย ใส่ลิ้นกันกลับ

2. ปั๊มน้ำมีแรงดันไม่เพียงพอ

แก้ไขโดย เพิ่มกำลังดันไฟฟ้าของปั๊มน้ำ

3. ระบบ PLC ที่ใช้งานเกิดการขัดข้อง

แก้ไขโดย ตรวจสอบหาข้อบกพร่องและเขียนโปรแกรมใหม่

Fertilizer Bucket
Area 1
Area 2

บรรณานุกรม

โปรแกรม Arduino

_https://www.arduitronics.com/article/6/เริ่มต้นใช้งาน-arduino

Programmable Logic Controller (PLC)

http://www.advanceelectronic.com/blog/detail/113/th/PLC%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html

ปั๊มน้ำ Seaflo

http://www.heanuy.com/product.detail_772329_th_3776668

เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil Moisture Sensor

http://www.arduino.codemobiles.com/product/174/%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%8A%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B8%B4%E0%B8%99-soil-moisture-sensor

การเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน

http://www.megalight-thailand.com/

2 Channel Relay Module

https://www.arduitronics.com/

Magnetic Contactor

https://www.pmk.co.th/shop/product/%E0%B9%81%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%84%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C-magnetic-contactor-af-abb/

Solid state relay

https://mall.factomart.com/structure-and-principle-of-solid-state-relay/

ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

(Automatic sprinkle system)

ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากอาชีพส่วนใหญ่ของคนไทยคืออาชีพเกษตรกร ซึ่งเป็นอาชีพที่คอยหล่อเลี้ยงคนในประเทศและเป็นอุตสาหกรรมส่งออก จากความต้องการดังกล่าว ทำให้มีความต้องการใช้ทรัพยากรสูงขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม คือมีความต้องการทางด้านผลผลิตที่มากขึ้น ทำให้เกษตรกรต้องการเพิ่มทรัพยากรในการผลิตมากขึ้น เช่น แรงงานบุคลากร เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย น้ำ และอื่นๆ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นโครงงานสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใช้เพื่อให้เกิดผลประโยชน์และประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดรวมถึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ลดภาระหน้าที่ของบุคลากร
2) เป็นทางเลือกอีกทางให้กับเกษตรกรและภาคอุสาหกรรม
3) ลดค่าใช้จ่าย
4) ประหยัดเวลา

คณะผู้จัดทำ

นรจ.กวินพงศ์ วังคำ

นรจ.อภิสิทธิ์ ศาสตาชัย

นรจ.วิชญ์พล อ่อนตา

นรจ.ชัยธวัช ศรีสังข์สุข

นรจ.ธีรยุทธ ห่วงแก้ว

นรจ.บุญชู บุญคำ

นรจ.ธิติธร นนทกลิ่น

นรจ.มนตาณ สานุจิตร

วัตถุประสงค์

1. การออกแบบและเขียนโปรแกรม PLC MITSUBISHI รุ่น FX1S – 20MT
2. เพื่อเป็นแนวทางให้บุคลากรนำไปใช้งานได้จริง
3. เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนภาคทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

หลักการทำงาน

1. เมื่อถึงเวาที่กำหนด PLC สั่งให้โซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1 และปั๊มน้ำทำงาน
2. ปั๊มน้ำทำงานครบ 30 นาที จะหยุดการทำงานของโซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1
3. หลังจากโซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1 หยุดการทำงาน โซลินอยด์วาล์วตัวที่ 2 จะทำงานอัตโนมัติรดน้ำเป็นเวลา 30 นาที
4. เมื่อถึงเวลาที่กำหนด PLC จะสั่งวงจรรดน้ำต้นไม้ ทำงานซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะหยุดการทำงานของวงจร