อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

(Automatic Cleaning Gateway)

จัดทำโดย

นรจ.กิตติพงศ์ กัลยาณกิตติ

นรจ.ทรงพล ไพบูลย์

นรจ.สิทธิพันธ์ นาคเสน

นรจ.หิรัญศักดิ์ แช่มช้อย

นรจ.วรภัทร ตุ้งสวัสดิ์

นรจ.ชนาธิป ฉายแสงเดือน

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒

พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์(ปีการศึกษา ๒๕๖๓)

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (Automatic Cleaning Gateway)

จัดทำโดย นรจ.กิตติพงศ์ กัลยาณกิตติ

นรจ.ทรงพล ไพบูลย์

นรจ.สิทธิพันธ์ นาคเสน

นรจ.หิรัญศักดิ์ แช่มช้อย

นรจ.วรภัทร ตุ้งสวัสดิ์

นรจ.ชนาธิป ฉายแสงเดือน

ครูที่ปรึกษาโครงงาน ว่าที่ ร.ต.หญิงฐกานต์ โกละกะ

จ.อ.ศุภร สุเมธาวัฒนพงศ์

จ.ต.ปทวี รินรักษา

ปีการศึกษา ๒๕๖๓

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ **1**

กิตติกรมประกาศ **2**

บทที่ 1 บทนำ

-ที่มาและความสำคัญ 3

-วัตถุประสงค์

-สมมุติฐานของการศึกษา 3

-ขอบเขตของโครงงานประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2

-ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไวรัสโรนา หรือโควิด-19 5

-วิธีการดูแลรักษาและป้องกัน 7

-การทำงานของอุโมงค์พ่นยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ 8

-การเขียนวงจร PLC ในโปรแกรม GX Developer 25

-ภาพการออกแบบอุโมงค์ 32

บทที่ 3

-วิธีการดำเนินงาน 39

-บล็อกไดอะแกรมการทำงาน อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ 40

- FLOWCHART **แสดงการทำงานของระบบ** 42

บทที่ 4 ผลการทดลอง **50**

-ผลการทดลองอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 51

บรรณานุกรม 52

ภาคผนวก 53

บทคัดย่อ

คณะผู้จัดทำได้จัดทำแนวทางปฏิบัติด้านสาธารณสุขเพื่อการจัดการภาวะระบาดของโรคติดเชื้อ โคโรนาไวรัส (COVID-19) เพื่อให้หน่วยงาน บุคคล และประชาชนทั่วไป ได้ใช้ประโยชน์เพื่อการคุ้มครอง ป้องกัน สุขภาพของประชาชนโดยประดิษฐ์ เป็นอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ เพื่อป้องกันโรคมิให้แพร่กระจายไปสู่คนหมู่มาก และสถานการณ์การระบาดของโรคได้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงมีความจำเป็นต่อการป้องกันในเบื้องต้น

เนื่องจากทางโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ เป็นโรงเรียน ชั้นนำด้านเทคโนโลยีจึงได้นำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดเหมาะสม ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติมาปรับใช้ เพื่อลดปัญหาค่าใช้จ่ายที่มากขึ้นอีกทั้งเป็นการยับยั้งเชื้อโรคเข้าสู้ร่างกาย

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้ให้คำปรึกษาและความรู้จาก ว่าที่ ร.ต.หญิงฐกานต์ โกละกะ จ.อ.ศุภร สุเมธาวัฒนพงศ์ จ.ต.ปทวี รินรักษา ขอขอบคุณคณะครูที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับโครงงาน ตลอดจนให้การสนับสนุนเครื่องมือ ในการทำโครงงานจนสำเร็จลุลวงไปด้วยดี ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครูอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน จนทำให้นักเรียนจ่า มีความเข้าใจและความรู้จึงส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ท้ายนี้คณะจัดทำโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน และให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงงาน

คณะผู้จัดทำ

นรจ.กิตติพงศ์ กัลยาณกิตติ
นรจ.ทรงพล ไพบูลย์
นรจ.สิทธิพันธ์ นาคเสน
นรจ.หิรัญศักดิ์ แช่มช้อย
นรจ.วรภัทร ตุ้งสวัสดิ์
นรจ.ชนาธิป ฉายแสงเดือน

บทนำ

1.1ที่มาและความสำคัญ

เนื่องในสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ปัจจุบันยังมีการระบาดอยู่และยังมีผู้ติดเชื่อเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกวัน สาเหตุที่มีการติดอาจมีหลายปัจจัย เช่น การเป็นอยู่ การพบปะผู้คนในที่ต่างๆ ในที่นี้จะยิบเรื่องการป้องกันในเรื่องของการล้างมือ การสัมผัสกับสิ่งต่างหากไม่ล้างทำความสะอาดอาจจะนำเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายได้ คณะผู้จัดทำจึงเร่งเห็นถึงปัญหานี้

อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ เป็นโครงงานสิ่งประดิษฐ์ที่ผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้งานด้านสาธารณสุขนั้นคือใช้เป็นจุดคัดกรองของแต่ละหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ในจุดคัดกรองนั้นจะเป็นอุโมงค์พ่นน้ำยาทำความสะอาดบนร่างกายของบุคคลนั้น เนื่องจากเชื้อโรคอาจจะติดมากับเสื้อผ้า เครื่องประดับได้ ก่อนที่บุคคลคนนั้นจะผ่านเข้าไปยังหน่วยงาน องค์กรหรือที่ชุมชนจะต้องผ่านการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อในเบื้องต้น ปัจจุบันได้มีการผลิตตู้พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อมาใช้ซึ่งต้นทุนในการผลิตนั้นสูงมาก แต่ถ้าหากเราได้คิดหาวัสดุอุปกรณ์มาใช้แทนวัสดุต้นแบบได้ ก็จะเป็นการลดต้นทุนได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อฝึกให้มีการคิดค้นออกแบบสิ่งประดิษฐ์ในการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน

1.2.2 เพื่อสามารถนำเทคโนโลยีในเรื่องของPLC มาประยุคใช้ในการสร้างอุโมงค์ทำความสะอาด

1.2.3 สร้างอุโมงค์ที่สามารถพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ สำหรับทำความสะอาดร่างกายภายนอกให้แก่ผู้ที่เดินผ่านอุโมงค์ เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อ Covid-19 ในเบื้องต้นได้

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

1.3.1 อุโมงค์ทำความสะอาดด้วยระบบ PLC สามารถปฏิบัติงานได้จริง ระบบฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อของอุโมงค์ทำความสะอาดสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติผ่านการควบคุมด้วย PLC

1.4 ขอบเขตของการทำโครงงาน

1.4.1 อุโมงค์ทำความสะอาดสามารถทำการฉีดพ่นแอลกอฮอล์เมื่อมีผู้ใช้งานยืนอยู่ในจุดที่กำหนดภายในอุโมงค์

1.4.2 ระบบฉีดพ่นแอลกอฮอล์ของอุโมงค์ทำความสะอาดสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติผ่านการควบคุมด้วย PLC

1.5ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

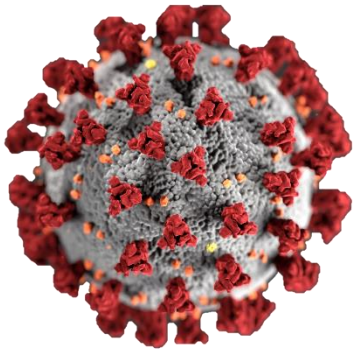
1.5.1 ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคระบาด

1.5.2 สามารถนำอุโมงค์ทำความสะอาดต้นแบบมาปรับใช้กับสถานที่ต่างๆ ภายในหน่วยงานได้

บทที่2

เอกสารและงานทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไวรัสโคโรนา หรือโควิด-19



รูปที่ 2.1ภาพจำลองไวรัสโควิด-19

{1} ไวรัสโคโรนา (Coronavirus) เป็นไวรัสที่ถูกพบครั้งแรกในปี 1960 โดยที่สามารถติดเชื้อได้ทั้งในมนุษย์และสัตว์ ปัจจุบันมีการค้นพบไวรัสสายพันธุ์นี้แล้วทั้งหมด 6 สายพันธุ์ ส่วนสายพันธุ์ที่กำลังแพร่ระบาดหนักทั่วโลกตอนนี้เป็นสายพันธุ์ที่ยังไม่เคยพบมาก่อน คือ สายพันธุ์ที่ 7 จึงถูกเรียกว่าเป็น “ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่” และในภายหลังถูกตั้งชื่ออย่างเป็นทางการว่า “โควิด-19” (COVID-19) นั่นเอง การพบผู้ติดเชื้อจาก COVID-19 เป็นจำนวนมากเพิ่มขึ้นทุกวัน สาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชาชนในประเทศมีการติดเชื้อจาก COVID-19 มาจากพฤติกรรมเสี่ยง และพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง เช่น ผู้ที่เดินทางกลับมาจากประเทศที่มีการระบาดของ COVID-19 ไม่ปฏิบัติตัวตามคำแนะนำของกระทรวงสาธารณสุข ไม่สวมหน้ากากอนามัย ไม่ล้างมือเมื่อหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ เวลาไอ จาม ไม่ใช้ผ้า หรือทิชชูปิดปาก ปิดจมูก การใช้สิ่งของส่วนตัวร่วมกับผู้อื่น (เช่น ผ้าเช็ดหน้า แก้วน้ำ ผ้าเช็ดตัว) การรวมกลุ่มเพื่อนสนิทร่วมวงสังสรรค์ ดื่มสุราแก้วเดียวกัน สูบบุหรี่มวนเดียวกัน การรับประทานอาหารโดยไม่ใช้ช้อนกลาง การอยู่ใกล้ชิดกับผู้ติดเชื้อ COVID-19 หรืออยู่ในสถานที่ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 ได้แก่ สนามมวย สถานบันเทิง โรงภาพยนตร์ และที่สาธารณะ หรือแหล่งชุมชนแออัด ฯลฯ

อาการและความรุนแรงของของการติดเชื้อ COVID-19 อาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุลคล ซึ่งโดยทั่วไปสามารถสังเกตอาการเบื้องต้นได้ดังนี้

-มีไข้(อุณหภูมิสูง 37.5 องศาขึ้นไป)

-เจ็บคอ

-ไอแห้ง ๆ

-น้ำมูกไหล

-หายใจเหนื่อยหอบ

-จมูกไม่ได้กลิ่นและลิ้นไม่สามารสรับรสได้

ทั้งนี้การติดเชื้อ COVID-19 ในระยะยาว สามารถส่งผลให้ไวรัส ทำลายปอด หัวใจ และสมองเพิ่มขึ้น ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพในระยะยาวได้ โดยส่วนใหญ่ผู้ที่ติดเชื้อ COVID-19 จะหายเป็นปกติภายในไม่กี่สัปดาห์ แต่บางคนยังคงมีอาการต่อไปหลังจากการฟื้นตัวครั้งแรก โดยเฉพาะผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคเรื้อรัง แม้ว่าการติดเชื้อ COVID-19 จะถูกมองว่าส่งผลต่อปอดเป็นหลัก แต่ก็สามารถทำลายอวัยวะอื่น ๆ ได้เช่นกัน โดยอวัยวะที่ได้รับความเสียหายหลักๆ ได้แก่

หัวใจ จากการถ่ายภาพ เอกซเรย์ (X-rays)ในผู้ป่วย ที่หายจากการติดเชื้อ COVID-19 แสดงให้เห็นถึงความเสียหายของ กล้ามเนื้อหัวใจ แม้แต่ในผู้ป่วยที่ติดเชื้อและมีอาการแสดงที่ไม่รุนแรง ซึ่งผลกระทบนี้จะทำให้เกิดความเสี่ยงของภาวะหัวใจล้มเหลว หรือภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ

ปอด โรคปอดบวมมักจะสัมพันธ์กับCOVID-19 ที่สร้างความเสียหายให้กับถุงลมเล็ก ๆ ในปอด รอยโรคที่เกิดขึ้นสามารถนำไปสู่ปัญหาการหายใจในระยะยาวได้

สมอง แม้กระทั่งในคนหนุ่มสาวที่ได้รับเชื้อ COVID-19 มีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดสมอง มีอาการชักและโรค Guillain-Barre (โรคระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ทำให้กล้ามเนื้อ อัมพาตอ่อนแรงอย่างเฉียบพลัน) เป็นภาวะที่ทำให้เกิดอัมพาตชั่วคราว และ COVID-19 อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคพาร์คินสันและโรคอัลไซเมอร์ ได้อีกด้วย

วิธีการดูแลรักษาและป้องกัน

-หลีกเลี่ยงการใกล้ชิดกับผู้ป่วยที่มีอาการไอ จาม น้ำมูกไหล เหนื่อยหอบ เจ็บคอ

-หลีกเลี่ยงการเดินทางไปในพื้นที่เสี่ยง

-สวมหน้ากากอนามัยทุกครั้งเมื่ออยู่ในที่สาธารณะ

-ระมัดระวังการสัมผัสพื้นผิวที่ไม่สะอาด และอาจมีเชื้อโรคเกาะอยู่ รวมถึงสิ่งที่มีคนจับบ่อยครั้ง เช่นที่จับบน BTS, MRT, Airport Link ที่เปิด-ปิดประตูในรถ กลอนประตูต่าง ๆ ก๊อกน้ำ ราวบันได ฯลฯ เมื่อจับแล้วอย่าเอามือสัมผัสหน้า และข้าวของเครื่องใช้ส่วนตัวต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ กระเป๋า ฯลฯ

-ล้างมือให้สม่ำเสมอด้วยสบู่ หรือแอลกอฮอล์เจลอย่างน้อย 20 วินาที ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ไม่ต่ำกว่า 70% (ไม่ผสมน้ำ)

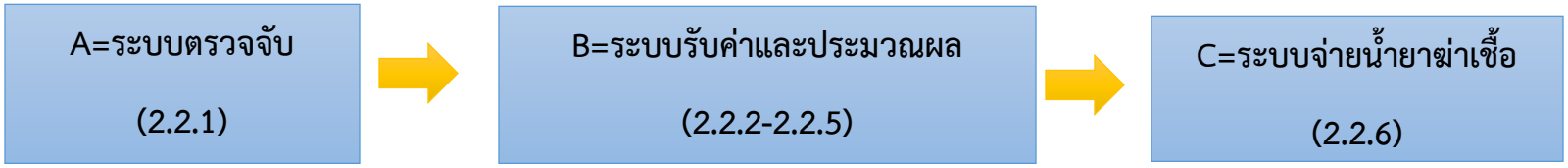
-งดจับตา จมูก ปากขณะที่ไม่ได้ล้างมือ

-หลีกเลี่ยงการใกล้ชิด สัมผัสสัตว์ต่าง ๆ โดยที่ไม่มีการป้องกัน

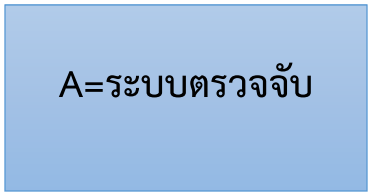
-รับประทานอาหารสุก สะอาด ใช้ช้อนกลาง ไม่ทานอาหารที่ทำจากสัตว์หายาก

-สำหรับบุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ที่ต้องดูแลผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ หรือโควิด-19 โดยตรง ควรใส่หน้ากากอนามัย หรือใส่แว่นตานิรภัย เพื่อป้องกันเชื้อในละอองฝอยจากเสมหะหรือสารคัดหลั่งเข้าตา

2.2 การทำงานของอุโมงค์พ่นยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ



รูปที่ 2.2 Block Diagram แสดงระบบการทำงานของอุโมงค์ฆ่าเชื้ออัตโนมัติ



2.2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) {2}

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่แปลงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยทั่วไปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี 3 ประเภทคือ

1. Passive infrared sensors (PIR)

– เป็นเซ็นเซอร์ที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง -200 องศาเซลเซียสถึง 4,000 องศาเซลเซียส รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซ็นเซอร์

2. Ultrasonic

- เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตร้าโซนิกออกมา มีความถี่ของช่วงคลื่นในช่วง 300 MHz ถึง 300 GHzและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

3. Microwave

- เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาในช่วงความถี่ 70kHz ขึ้นไป และตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

*****สรุปหลักการของเซนเซอร์ทั้ง3ชนิด Ultrasonicและ Microwave ใช้ช่วงความถี่ในการตรวจจับการเคลื่อนที่ ส่วน Passive infrared sensors (PIR) จะทำงานโดยแพร่คลื่นอินฟราเรดที่ถูกส่งออกไปแล้วตีกลับปิดวัตถุ วัตถุจะสะท้อนแสงกลับไปยังเซ็นเซอร์**

ตารางที่1ข้อแตกต่างระหว่าง Microwave Senso Infrared Sensor Ultrasonic Sensor

การใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย
Microwave Senso	1. ใช้พลังงานน้อย จึงนิยมใช้กับเครื่อง Laptops โทรศัพท์ 2. แผงวงจรควบคุมราคาต่ำ (Low circuitry cost) เรียบง่ายและสามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่นได้อย่างรวดเร็ว 3. มีความปลอดภัยในเรื่องของข้อมูลสูง ลักษณะการส่งคลื่น (Directionality of the beam) ไม่มีการรั่วไหลไปที่เครื่องรับตัวอื่นในขณะที่ส่งสัญญาณ 4. อายุการใช้งาน 50,000 ชั่วโมง	1. เครื่องส่ง (Transmitter) และเครื่องรับ (Receiver) ต้องอยู่ในแนวเดียวกัน คือ ต้องเห็นว่าอยู่ในแนวเดียวกัน2. คลื่นจะถูกกันโดยวัตถุทั่วไปได้ง่ายเช่น คน กำแพง ต้นไม้ ทำให้สื่อสารไม่ได้ 3. ระยะทางการสื่อสารจะน้อย ประสิทธิภาพจะตกลงถ้าระยะทางมากขึ้น 4. สภาพอากาศ เช่นหมอก แสงอาทิตย์แรงๆ ฝนและมลภาวะมีผลต่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 5. อัตราการส่งข้อมูลจะช้ากว่าแบบใช้สายไฟทั่วไป

Infrared Sensor	1.ทำงานโดยการเคลื่อนไหว ขึ้นกับ ความเร็วและขนาด ไม่ได้ขึ้นกับความร้อนและแสง 2.สามารถติดภายในโคมไฟได้ อย่างปลอดภัย โดยไม่ส่งผลต่อ ประสิทธิภาพในการรับส่ง สัญญาณ เนื่องจากคลื่น สามารถเจาะวัตถุที่ไม่ใช่โลหะ เช่น แก้วหรือพลาสติกได้ 4.ประสิทธิภาพการทำงานมี ความเสถียรภาพมากเหมาะ สำหรับทุกสภาพอากาศ หาก สภาพอากาศมีการ เปลี่ยนแปลงก็ยังทำงานได้ ปกติ 5.มีอายุการทำงานที่นาน มากกว่า100,000ชั่วโมง	-ไม่สามารถแยกแยะการ เคลื่อนไหวของ คนหรือวัตถุ ได้ จึงทำงานแม้วัตถุที่ เคลื่อนที่ เช่นพัดลม
Ultrasonic Sensor	ในการตรวจจับวัตถุนั้น คือ เรื่องของการเดินทางของคลื่น Ultrasound ที่สามารถเดิน ทางผ่านตัวกลางเช่น อากาศ ก๊าซ ของเหลว หรือ ของแข็ง ได้ ยกเว้นในสภาวะสูญญากาศ ทำให้สามารถใช้งานตรวจจับ วัตถุได้หลากหลาย และ สภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี	ไม่สามารถทำงานในที่ แคบ ในสถานที่ที่เป็น สูญญากาศได้ เพราะคลื่น เสียงต้องเดินทางผ่าน ตัวกลาง ultrasonic ไม่ เหมาะกับวัตถุผิวนุ่มและผิว โค้ง นอกจากนี้ควร หลีกเหลี่ ยงการติดตั้ง ultrasonic ใน บริเวณใกล้ๆกัน

โดยที่คณะผู้จัดทำได้เลือก Infrared Sensor มาใช้งานกับโครงงานอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

โดยเลือก Photoelectric Sensor โฟโต้อิเล็กทริคเซนเซอร์ มาใช้ในโครงงาน

{3} **เราเลือกใช้โฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์ประเภทไหนในการตรวจจับดี?**

โฟโต้เซนเซอร์แต่ละประเภทจะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ซึ่งการเลือกใช้อาจจะต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆเข้ามาประกอบในการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่การติดตั้ง ลักษณะชิ้นงานที่ต้องการตรวจจับ หรือตำแหน่งระยะในการตรวจจับ ดังนั้นจึงสรุปความยากง่ายในการใช้งานตามตารางด้านล่างเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกใช้งาน

Photoelectric Sensor โฟโต้อิเล็กทริคเซนเซอร์

รูปที่2.3 Photoelectric Sensor โฟโต้อิเล็กทริคเซนเซอร์

เซนเซอร์ชนิดหนึ่งที่ใช้ลำแสงในการตรวจจับวัตถุ สามารถตรวจจับวัตถุได้ทุกชนิด มีระยะตรวจจับวัตถุไกลเวลาตอบสนองรวดเร็ว ใช้กับงานที่ต้องการความเร็วในการตรวจจับสูง และตรวจจับวัตถุได้โดยไม่ต้องสัมผัส ตอบสนองการทำงานตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มของแสงที่ได้รับ

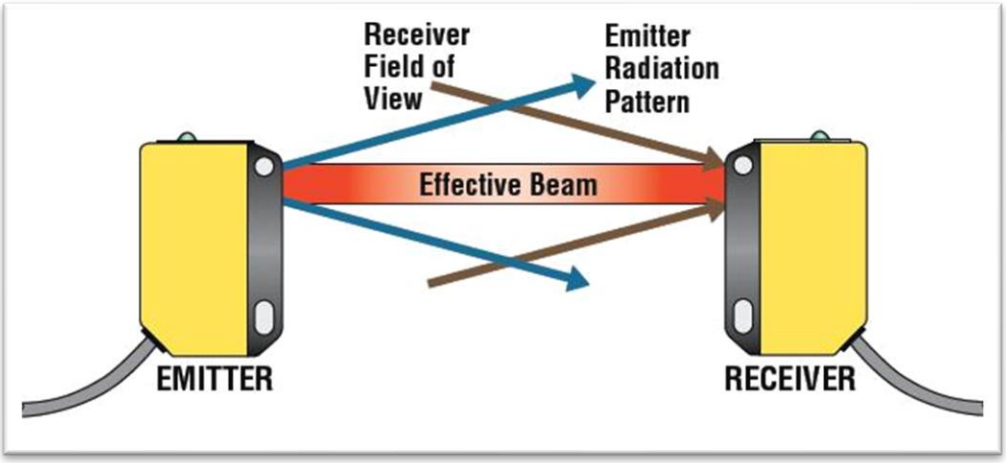
E2F-R2NK Infrared photoelectric switch Sensor Module เซ็นเซอร์ ตรวจจับวัตถุด้วยแสงอินฟาเรด เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยแสงอินฟาเรด สายสัญญาณยาว 1.2 เมตร ใช้ไฟเลี้ยงได้ช่วงกว่าง 6-36โวลต์ ระยะการตรวจจับ 2เมตร โดยเมื่อมีวัตถุมาบังจะให้ สัญญาณเอาต์พุตค่า 0 ออกมา

แหล่างจ่ายไฟ 12V สายสีน้ำตาล , GND สายสีน้ำเงิน, A0 สายสีดำ

คุณลักษณะโดยทั่วไป

- สามารถตรวจจับวัตถุแบบไม่ต้องสัมผัส
- สามารถตรวจจับวัตถุมากกว่า 10 เมตร
- สามารถตรวจจับวัตถุได้ทุกชนิด
- สามารถตรวจจับ สี, ขนาด, ความลึก, ตำแหน่ง, พื้นที่, และ อื่นๆ
- แสดงการตอบสนองโดยการกระพริบของ LED
- ความละเอียดสูง

***ข้อควรระวังในการใช้เซนเซอร์ชนิดนี้คือ ฝุ่นละอองจะมีผลต่อความแม่นยำในการตรวจจับ ดังนั้นในการเลือกพื้นที่ในการติดตั้ง หรือการนำไปใช้งานควรคำนึงถึงเรื่องฝุ่นละอองด้วย



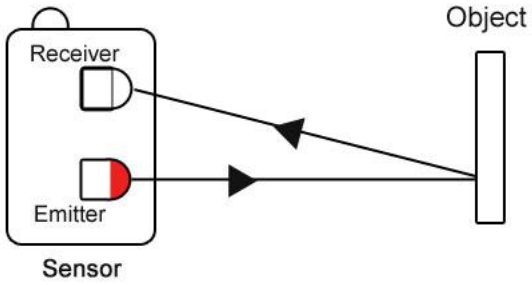
รูปที่2.4 ภาพส่วนประกอบพื้นฐานของ photoelectric sensor

ส่วนประกอบ

- **Emitter** (ตัวส่งสัญญาณ) : ประกอบด้วย ตัวกำเนิดแสง,หลอด LED และตัวสร้างสัญญาณมอดูเลสที่อัตราเร็วสูง ส่งเป็นแสงไปยังตัวรับสัญญาณ
- **Receiver** (ตัวรับสัญญาณ) : ประกอบด้วย ตัวรับแสงเพื่อแปลงสัญญาณ และส่วนของสวิตซ์ ทำหน้าที่เป็น Output
- **Range** (ช่วงสัญญาณ) : ตัวกำหนดระยะการทำงานของเซ็นเซอร์ หรือระยะการส่งสัญญาณ
- **Opposed mode** คือ ระยะจากตัวส่งถึงตัวรับสัญญาณ
- **Retroreflective mode** คือ ระยะจากเซ็นเซอร์ถึงแผ่นสะท้อน
- **Proximity mode** คือ ระยะจากเซ็นเซอร์ถึงวัตถุที่ต้องการตรวจจับ

โครงสร้างการทำงานของโฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์เบื้องต้น (ประเภท Diffuse)

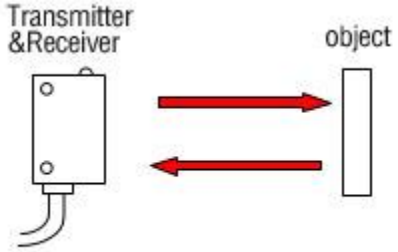
ภายในโฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์จะประกอบไปด้วยภาคส่ง Transmitter และ ภาครับ Receiver ภาคส่งจะทำหน้าที่ปล่อยแสง อาจเป็นแสงที่มองไม่เห็น (อินฟาเรด) หรือ แสงที่มองเห็น (Red LED) เมื่อวัตถุเคลื่อนที่บังลำแสงภายในระยะทำการ แสงจะสะท้อนกลับไปยังภาครับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแสงก่อนและหลังการสะท้อนจึงทำให้เซนเซอร์ทราบว่ามีวัตถุเคลื่อนที่บังลำแสงพร้อมส่งสัญญาณเอาต์พุตออกมา



รูปที่2.5 โครงสร้างภายในประกอบไปด้วยภาคส่ง Transmitter และ ภาครับ Receiver

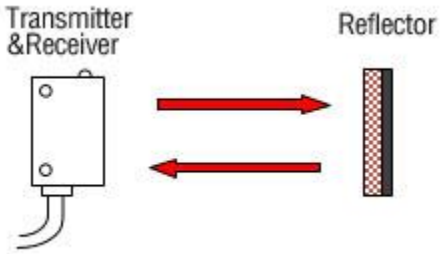
ลักษณะการตรวจจับของโฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์จะแบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภท

1. Diffuse Type เป็นโฟโต้ที่มีภาครับและภาคส่งอยู่ภายในตัวเดียวกัน ตรวจจับโดยอาศัยแสงที่สะท้อนวัตถุกลับมา



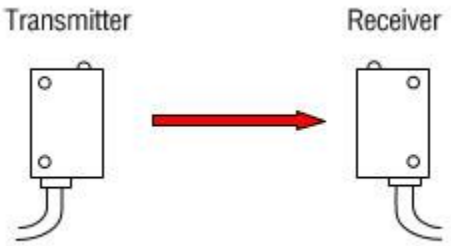
รูปที่2.6 Diffuse Type ตรวจจับโดยอาศัยแสงที่สะท้อนวัตถุกลับมา

2. Retroreflective Type เป็นโฟโต้ที่มีภาครับและภาคส่งอยู่ภายในตัวเดียวกัน และทำงานร่วมกับแผ่นสะท้อน ตรวจจับโดยอาศัยปริมาณแสงทีสะท้อนแผ่นสะท้อนเปรียบเทียบกับปริมาณแสงเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่านลำแสงระหว่างโฟโต้เซนเซอร์กับแผ่นสะท้อน



รูปที่ 2.7 การทำงานของโฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์ DIFFUSE TYPE

3. Thru-beam Type เป็นโฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์ที่มีภาคส่งและภาครับแยกกัน และติดตั้งเข้าหากัน ตรวจจับโดยอาศัยการเปรียบเทียบปริมาณแสงระหว่างตอนไม่มีวัตถุและตอนมีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านระหว่างตัวส่งและตัวรับ

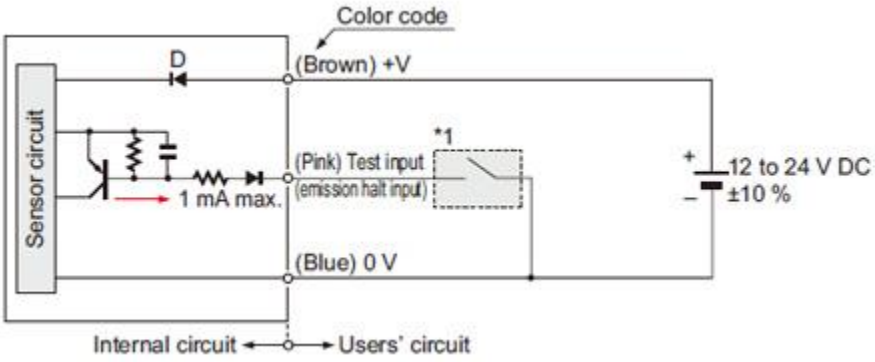


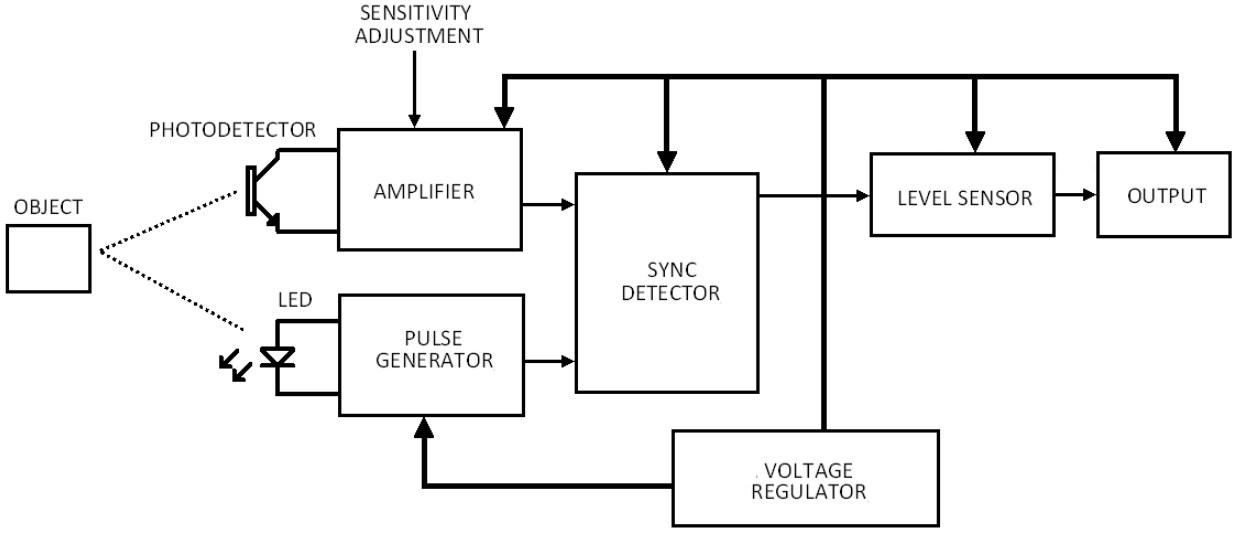
รูปที่ 2.8 PHOTOELECTRIC SENSOR แบบ BACKGROUND SUPPRESSION

ตารางที่2 ลักษณะการทำงานของโฟโต้ทั้ง 3 ประเภท

โฟโต้อิเล็กทริก เซนเซอร์	ตรวจจับแบบหัวเดียว (Diffuse Type)	ตรวจจับแบบแผ่นสะท้อน (Reflective Type)	ตรวจจับแบบสองหัว (Thru-beam Type)
ระยะตรวจจับ	ใกล้สุด	ปานกลาง	ไกลสุด
การตรวจจับ	เสถียรน้อยสุด	เสถียรปานกลาง	เสถียรมากสุด
การติดตั้ง	ง่ายสุด	ปานกลาง	ยากกว่า
ตรวจจับงานงานใส	ไม่ได้	ทำได้	ไม่ได้

รูปที่2.2.4 photoelectric sensor wiring



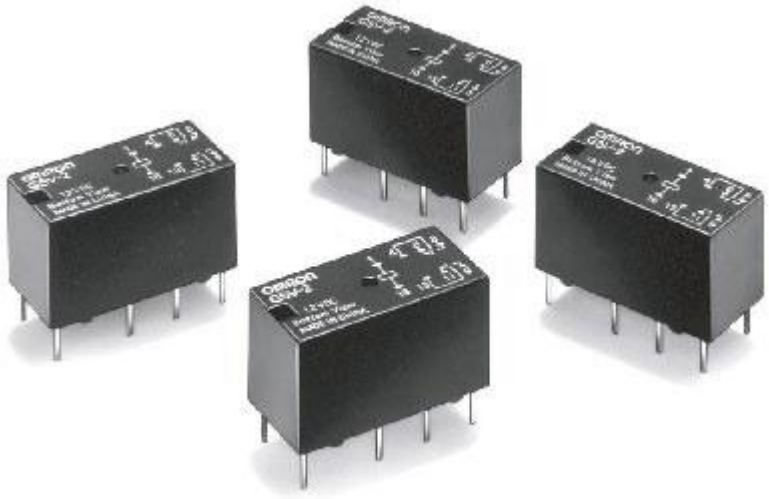


รูปที่2.2.5 photoelectric sensor diagram

{4} รีเลย์ (General Relay)

General Relay เป็นประเภทหนึ่งของ Relay ซึ่งเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่เป็นสวิทช์ไฟ ตัด-ต่อวงจร โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ รีเลย์จะทำงานได้โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัส คล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆได้หลักๆ แล้ว General Relay ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายถ้าแบ่งตามลักษณะของขา แบ่งได้ 3 ประเภท

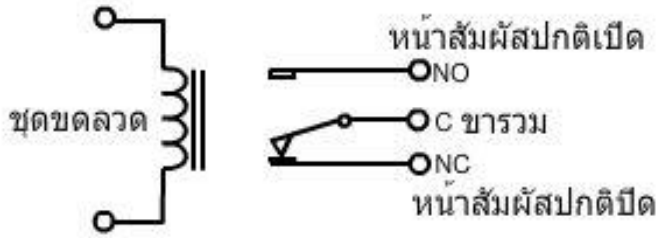
รูปที่ 2.9 แบบ BLADE TERMINAL (ขาแบน)



รูปที่ 2.10 แบบ PCB (ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์)

รูปที่ 2.11 แบบ Pin Terminal (ขากลม)

ความหมายของสัญลักษณ์แทนโครงสร้าง relay



รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์แทนโครงสร้าง relay

จุดต่อ NC จุดต่อ NC ย่อมาจาก normal close หมายความว่า ปกติปิดหรือหากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานตลอดเวลา

จุดต่อ NO จุดต่อ NO ย่อมาจาก normal open หมายความว่า ปกติเปิดหรือหากยังไม่จ่ายไฟให้ขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะไม่ติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุมการเปิดปิด **จุดต่อ C** ย่อมากจาก common หมายถึง จุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ

ขดลวด (Coil) ทำหน้าที่รับแรงดันไฟฟ้าจากวงจรที่ต้องการมาควบคุมหรือ Controller เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระทุ้งให้หน้าสัมผัส Contact ให้ต่อกัน (ซึ่งค่าแรงดันไฟฟ้าที่รีเลย์ต้องการขึ้นกับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด โดยปกติถ้าเป็น Coil AC ก็จะ 220-240V แต่ถ้าเป็น DC ก็จะ 24V)

ส่วนประกอบของ Relay

รูปที่2.13 ภาพขดลวด Coil ที่อยู่ในตัวของ Relay

ขดลวด (Coil) ทำหน้าที่รับแรงดันไฟฟ้าจากวงจรที่ต้องการมาควบคุมหรือ Controller เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระทุ้งให้หน้าสัมผัส Contact ให้ต่อกัน (ซึ่งค่าแรงดันไฟฟ้าที่รีเลย์ต้องการขึ้นกับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด โดยปกติถ้าเป็น Coil AC ก็จะ 220-240V แต่ถ้าเป็น DC ก็จะ 24V)

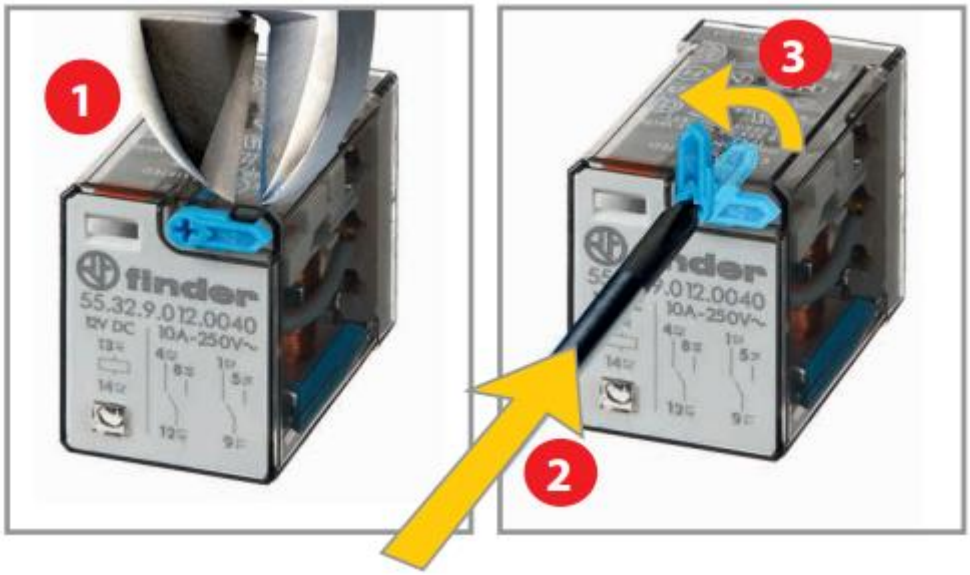
รูปที่2.14 ภาพ Contact Relay

หน้าสัมผัส (Contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์จ่ายกระแสไฟให้กับอุปกรณ์ที่เราต้องการ ซึ่งจะมีวงจรไฟฟ้าแบบ 1PDT, 2PDT, 3PDT และ 4PDT จากในรูปข้างล่างจะเป็นแบบ 3PDT คือมีวงจรไฟฟ้า 3 วงจร นอกจากนี้ต้องเลือกขนาดของกระแส และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำหน้า Contact ด้วยว่าต้องการเท่าใด

แสดงสถานะ (Indicator) ทำหน้าที่แสดงสถานะการทำงานของหน้า Contact รีเลย์ว่าทำงานอยู่หรือไม่ โดยปกติจะมีอยู่ 2 แบบ คือแบบ LED ซึ่งจะติดเมื่อมีการจ่ายไฟเลี้ยงที่ Coil และแบบกลไกซึ่งจะทำงานให้เห็นเมื่อ contact ทำงาน

รูปที่2.15 ภาพ Indicator แสดงการทำงานของ Relay

ปุ่มทดสอบ (Tester) ทำหน้าที่ใช้ทดสอบการทำงานวงจรของ Relay แบบ Manual ซึ่งจะช่วยให้การทดสอบวงจรรีเลย์ง่ายขึ้น ไม่จำเป็นต้องจ่ายไฟเลี้ยงที่ Coil



รูปที่2.16 ภาพปุ่มทดสอบการทำงานของ Relay

B=ระบบรับค่าและประมวณผล

2.2.2 Programmable Logic Controller (PLC) {5}

หลักการของ PLC (FX1N40MT) โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable logic Control : PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุม การทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่างๆ โดยภายในมี Microprocessor เป็นมันสมองสั่งการที่ สำคัญ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุตและเอาต์พุตที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที(โปโตคอล) ตัวตรวจวัดหรือสวิทตช์ต่าง ๆ จะต่อเข้ากับอินพุต ส่วนเอาต์พุตจะใช้ต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่เป็นเป้าหมาย สามารถสร้างวงจรหรือแบบของการควบคุมได้โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC นอกจากนี้ยัง สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเช่นเครื่องอ่านบาร์โค๊ด (Barcode Reader) เครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งใน ปัจจุบันนอกจากเครื่อง PLC จะใช้งานแบบเดี่ยว (Standalone) แล้วยังสามารถต่อ PLC หลายๆ ตัวเข้า ด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้งาน PLC มีความยืดหยุ่นมากดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้นเนื่องจากในการทำงานของ PLC จะมีความเป็นเสถียรภาพมากกว่า

***ความแตกต่างระหว่าง PLC(Programable Logic Controller) กับ COMPUTER

PLC เป็นอุปกรณ์ชนิดโซลิด – สเตท (Solid State) ที่ทำงานแบบลอจิก (Logic Functions) การออกแบบการทำงานของ PLC จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากหลักการพื้นฐานแล้ว PLC จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Solid-State Digital Logic Elements เพื่อให้ทำงานและตัดสินใจแบบลอจิก PLC ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม

และการใช้ PLC สำหรับควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีข้อได้เปรียบกว่า การใช้ระบบของรีเลย์ (Relay) ซึ่งจำเป็นจะต้องเดินสายไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า Hard- Wired ฉะนั้นเมื่อมีความ จำเป็นที่ต้องเปลี่ยนกระบวนการผลิต หรือลำดับการทำงานใหม่ ก็ต้องเดินสายไฟฟ้าใหม่ ซึ่งเสียเวลาและเสีย ค่าใช้จ่ายสูง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้ PLC แล้ว การเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่นั้นทำได้โดย การเปลี่ยนโปรแกรมใหม่ นอกจากนี้แล้ว PLC ยังใช้ระบบโซลิด –สเตท ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าระบบเดิม การ กินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า และสะดวกกว่าเมื่อต้องการขยายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

โครงสร้างของPLC พีแอลซีเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม PLCประกอบด้วย หน่วย ประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูล หน่วยส่งข้อมูล และหน่วยป้อนโปรแกรม พีแอลซีขนาดเล็ก ส่วนประกอบทั้งหมดของพีแอลซี จะรวมกันเป็นเครื่องเดียวแต่ถ้าเป็นขนาดใหญ่สามารถแยกออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้ หน่วยความจำของ พีแอลซีประกอบด้วย หน่วยความจำชนิด RAM และ ROM หน่วยความจำชนิด RAM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC ส่วน ROM ทำหน้าที่เก็บ โปรแกรมสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ พีแอลซี ตามโปรแกรมของผู้ใช้ ROM ย่อมาจาก Read Only Memory สามารถโปรแกรมได้แต่ลบไม่ได้ ถ้าชำรุดแล้วซ่อมไม่ได้

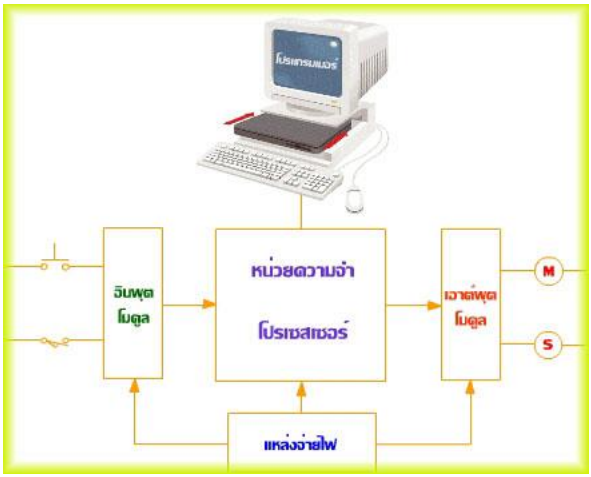
ชนิดของหน่วยความจำPLCแบ่งออกเป็น3แบบดังนี้

1. RAM (Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆ ต่อไว้ เพื่อใช้ เลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับ การอ่านและเขียนโปรแกรมลงใน RAM ทำได้ง่ายมาก จึงเหมาะกับการใช้งานใน ระยะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมบ่อยๆ

2. EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำชนิด EPROM นี้ จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนโปรแกรม การลบโปรแกรมทำได้โดยใช้แสงอัลตราไวโอเลตหรือตากแดด ร้อนๆ นานๆ มีข้อดีตรงที่โปรแกรมจะไม่สูญหายแม้ไฟดับ จึงเหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องเปลี่ยนโปรแกรม

3. EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำชนิดนี้ ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม โดยใช้วิธีการทางไฟฟ้าเหมือนกับ RAM นอกจากนั้นก็ ไม่จำเป็นต้องมีแบตเตอรี่สำรองไฟเมื่อไฟดับ ราคาจะแพงกว่า แต่จะรวมคุณสมบัติที่ดีของทั้ง RAM และ EPROM เอาไว้ด้วยกัน

รูปที่2.17 เครื่อง Programmable Logic Controller (PLC)



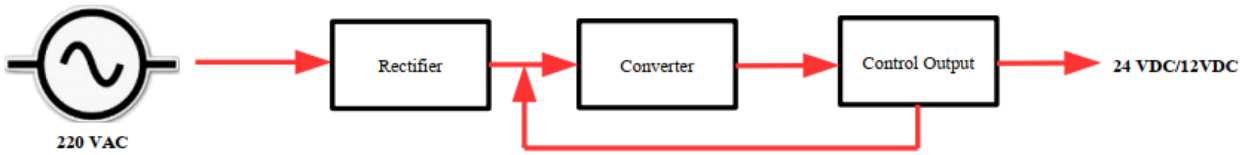
รูปที่2.18โครงสร้างของ PLC

Switching Power Supply

รูปที่2.19 Switching Power Supply

{6} Switching Power Supply (สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย) คือ อุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันสูง เช่น 220VAC ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำ โดย Switching Power Supply จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับหม้อแปลงแรงดันทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าและมีขนาดเล็กกว่า โดยหลักการทั่วไปของ Switching Power Supply จะประกอบด้วย เรคติไฟเออร์ (Rectifier) ทำหน้าที่ แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง, คอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่ แปลงความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ความถี่สูง และแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีความต้านทานทางด้านเอาต์พุตของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ตามความต้องการอีกครั้ง

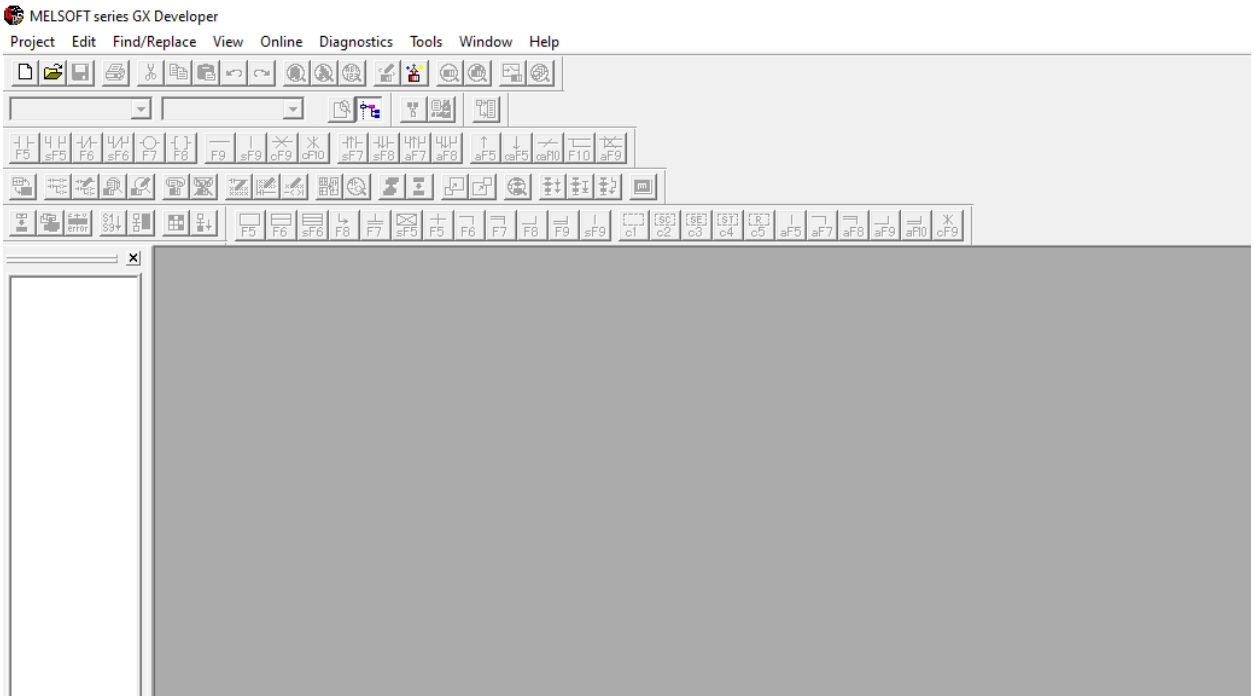
Block Diagram Switching Power Supply (สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย)



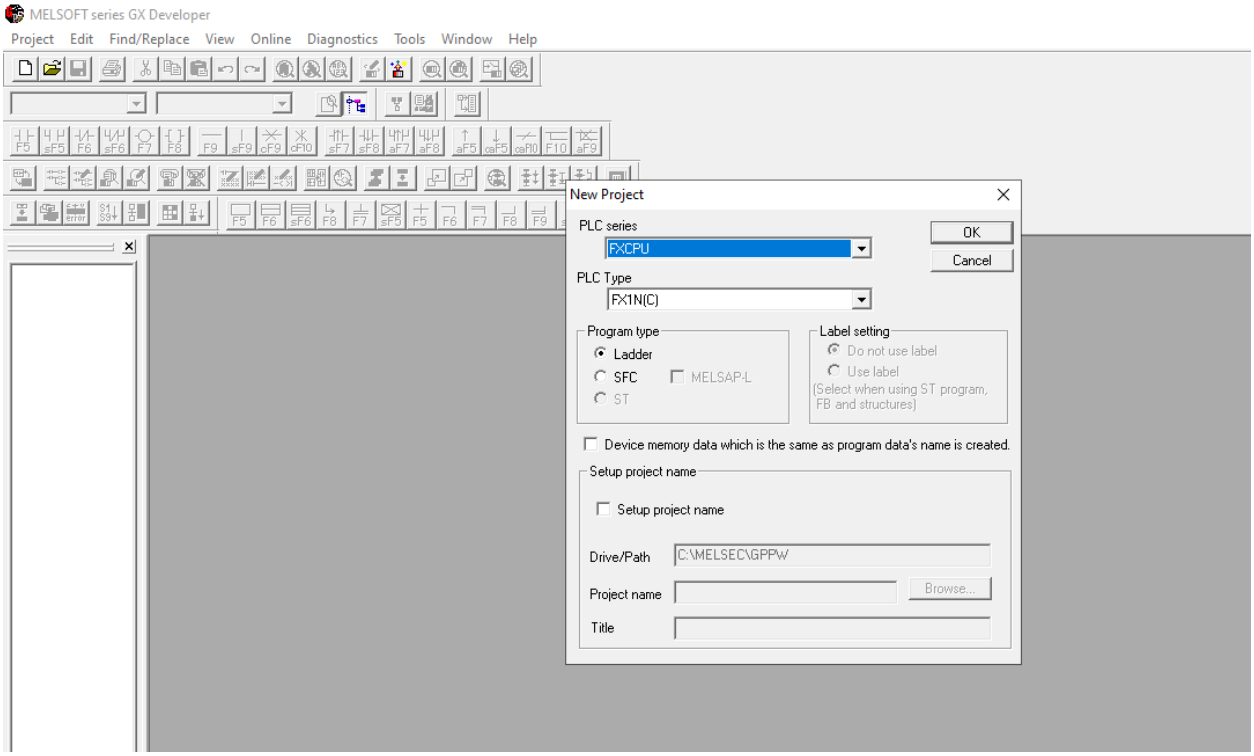
รูปที่2.20 รูปแสดงวงจรเบื้องต้นของ Switching Power Supply (สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย)

โปรแกรมที่เขียนPLC GX Developer

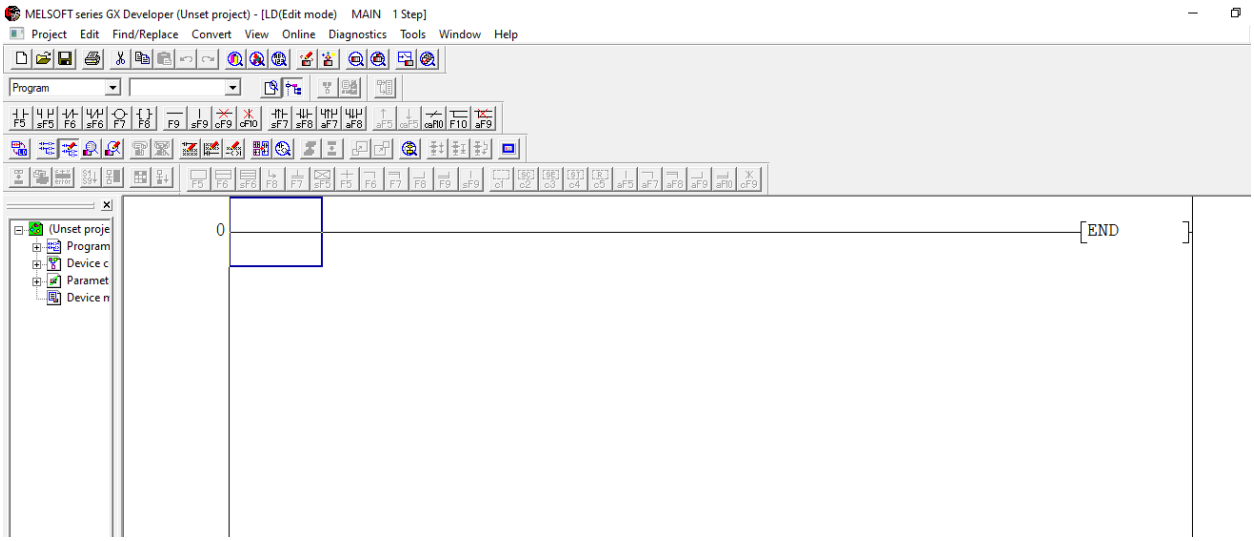
การเขียน PLC MITSUBISHI เบื่องต้น เปิดโปรแกรม GX developer ขึ้นมาดังรูปข้างล่าง คลิกเลือก Project แล้วคลิก New Project



รูปที่2.21 หน้าโปรแกรม



รูปที่2.22 เลือกรุ่น PLC ที่ต้องการใช้งาน



รูปที่2.23 เมื่อเลือกเสร็จเรียบร้อยจะได้หน้า Project ดังรูป

อธิบายการใช้งานของ Input และ Output เบื้องต้น

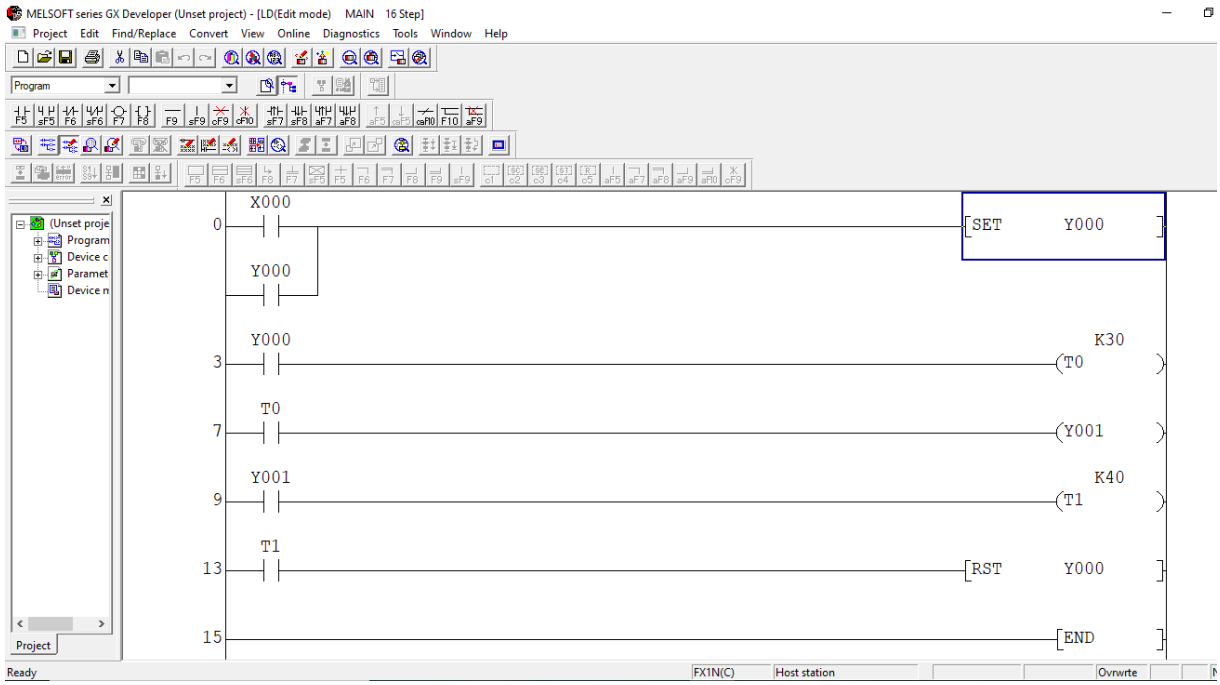
การใช้ Input ของ PLC

ใน PLC Mitsubishi นี้จะใช้ INPUT X ซึ่งจะขึ้นกับชนิดของรุ่นของ PLC เช่นถ้ารุ่น FX จะเป็น CPU ขนาด 8bit จะนับ X0 ไปจนถึง x7 จะเริ่มที่ x20 ไปถึง x27 เป็นต้นหรือดูที่ตัวเครื่อง PLC ก็ได้จะไม่มี x8 หรือ x28 คือจะเป็นเลขฐาน 8 นั้นเอง ถ้าเป็นPLC รุ่น A หรือรุ่นใหม่อย่าง Q จะใช้ CPU 16 bitจะนับ Input เป็นเลขฐาน 16 ตัวอย่างเช่น X0 ไปถึง X0F input ต่อไปคือ X10 ไล่ไปถึง X1F แล้วก็ X20 เป็นต้น

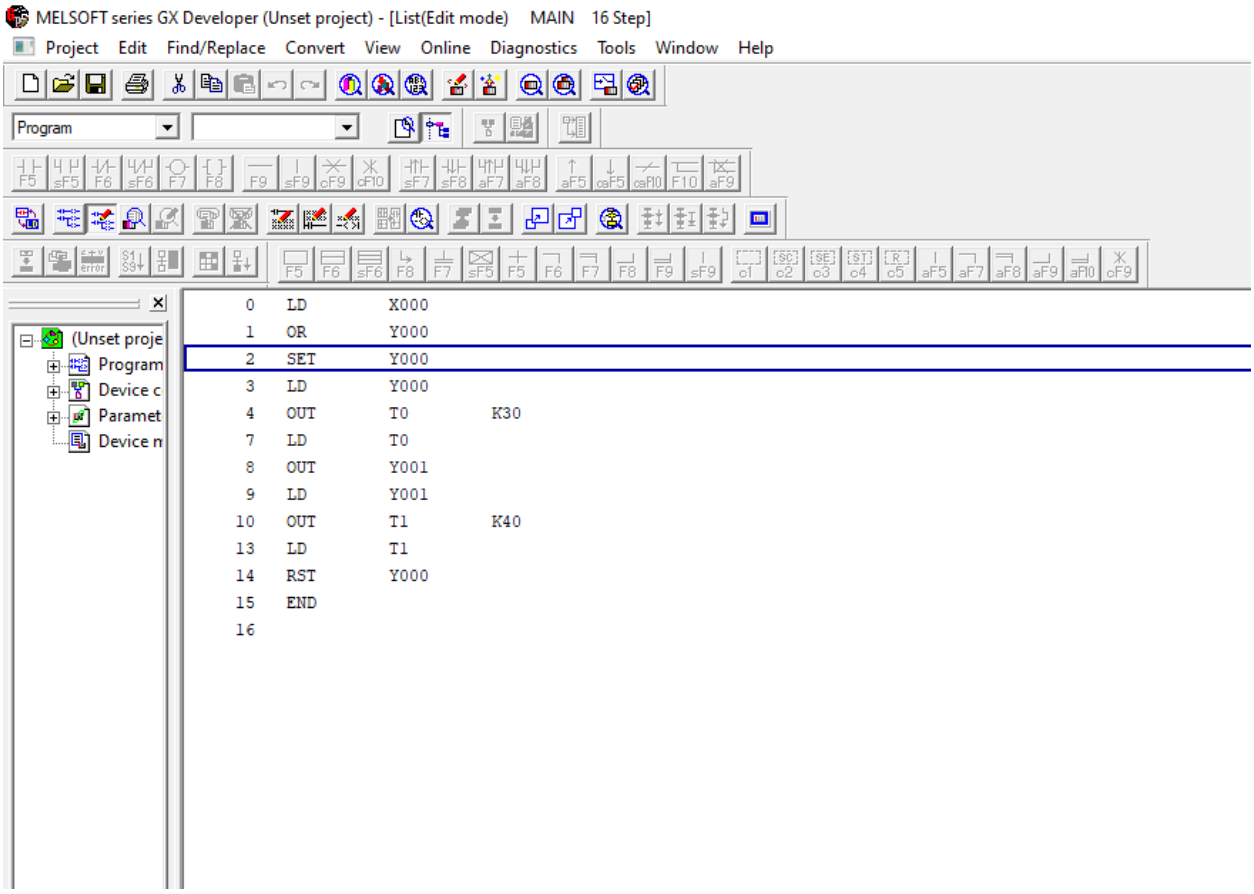
การใช้งาน Output ของ PLC

Output ที่ต่อใช้งานกับอุปกรณ์ภายใน นอกจากจะใช้สัญลักษณ์ Y ซึ่งการใช้งานต้องดูรุ่นของPLC เช่น Y0 --> Y7 ต่อไปจะเป็น Y10 เป็นต้น

2.3 การเขียนวงจรPLCในโปรแกรม GX Developer



รูปที่2.24 ใช้ภาษาบูลีนในการเขียนวงจร จะได้วงจรในรูปแบบของLadder

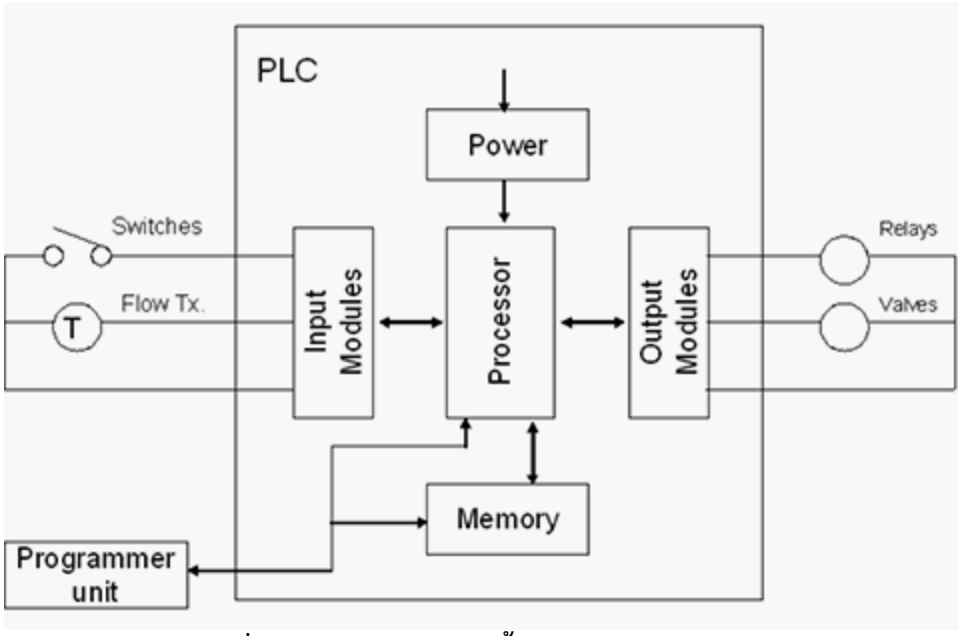


รูปที่2.25 ใช้ภาษาบูลีนในการเขียนวงจร จะได้วงจรในรูปแบบของ Instruction List

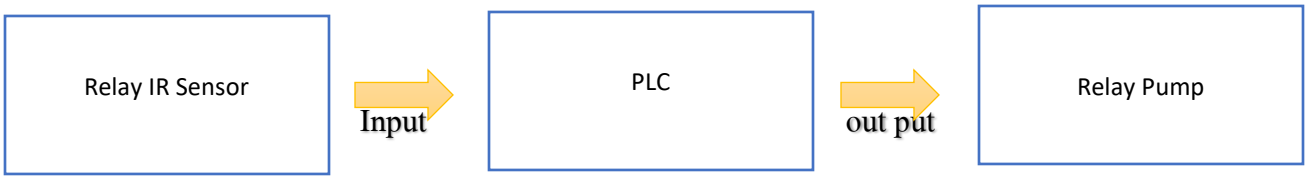
หน้าที่ของหน่วยอินพุตและเอาต์พุต

หน่วยอินพุต ทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ภายนอกแล้วแปลงสัญญาณให้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมแล้วส่งให้หน่วยประมวลผลต่อไป

หน่วยเอาต์พุต ทำหน้าที่รับข้อมูลจากตัวประมวลผลแล้วส่งต่อข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกเช่น ควบคุมหลอดไฟ มอเตอร์ และวาล์ว เป็นต้น

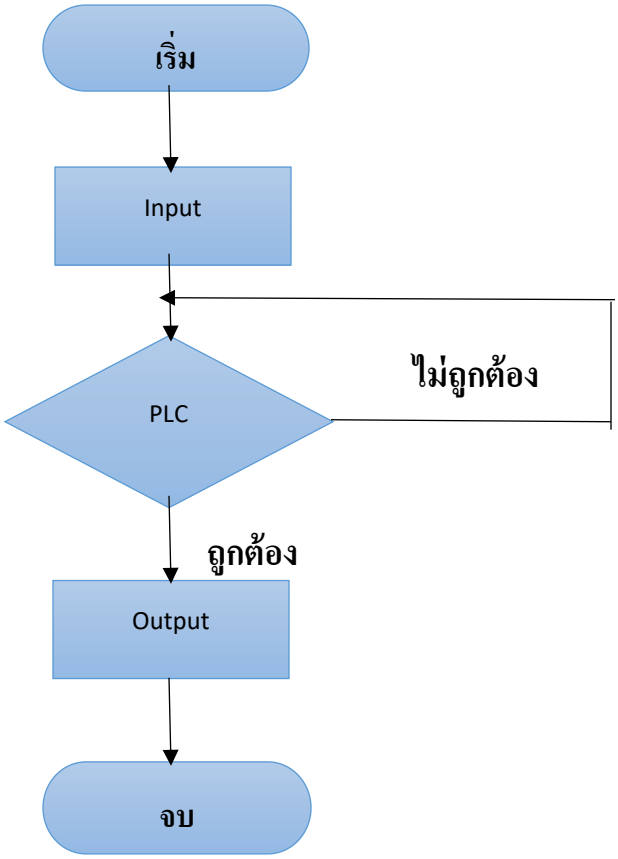


รูปที่2.26 แผนภาพบล็อกพื้นฐาน ของระบบ PLC



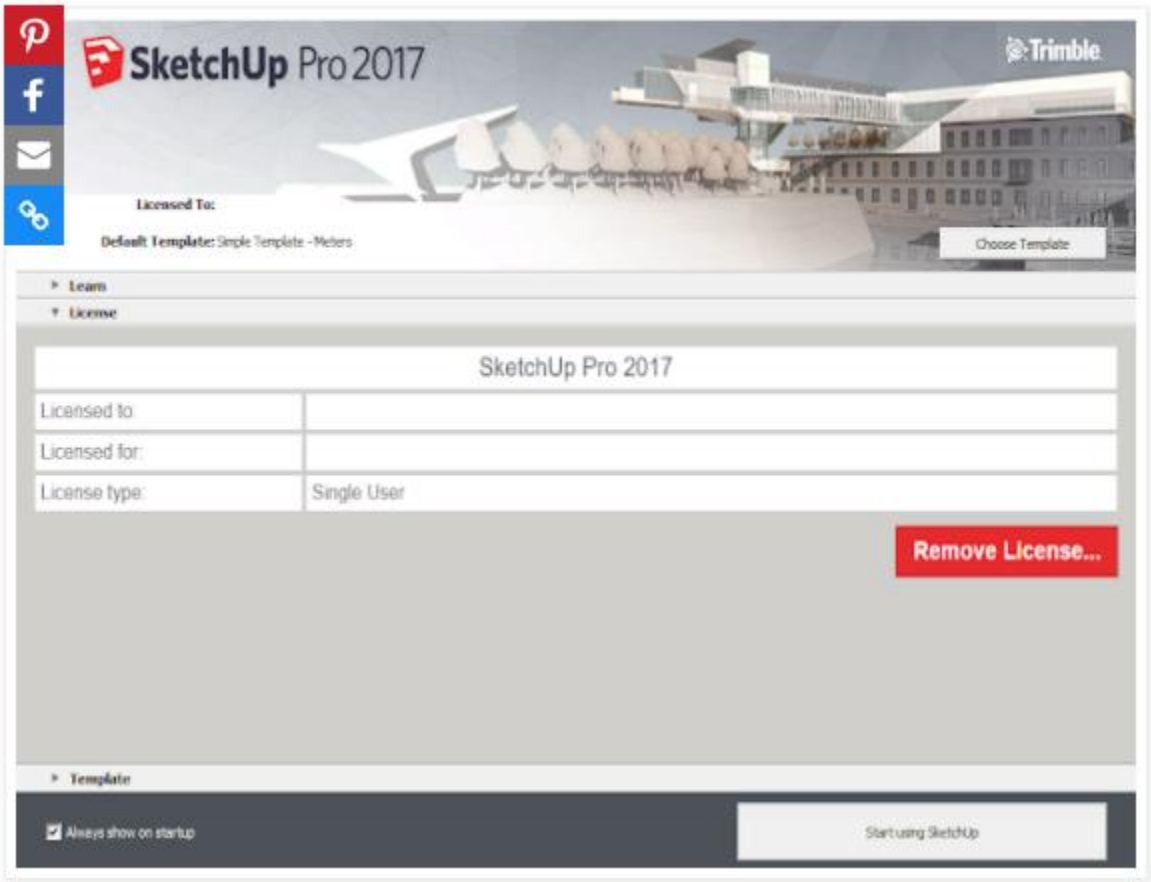
รูปที่2.27 diagram input/output การทำงานของ PLC

FLOWCHART การทำงานของPLC



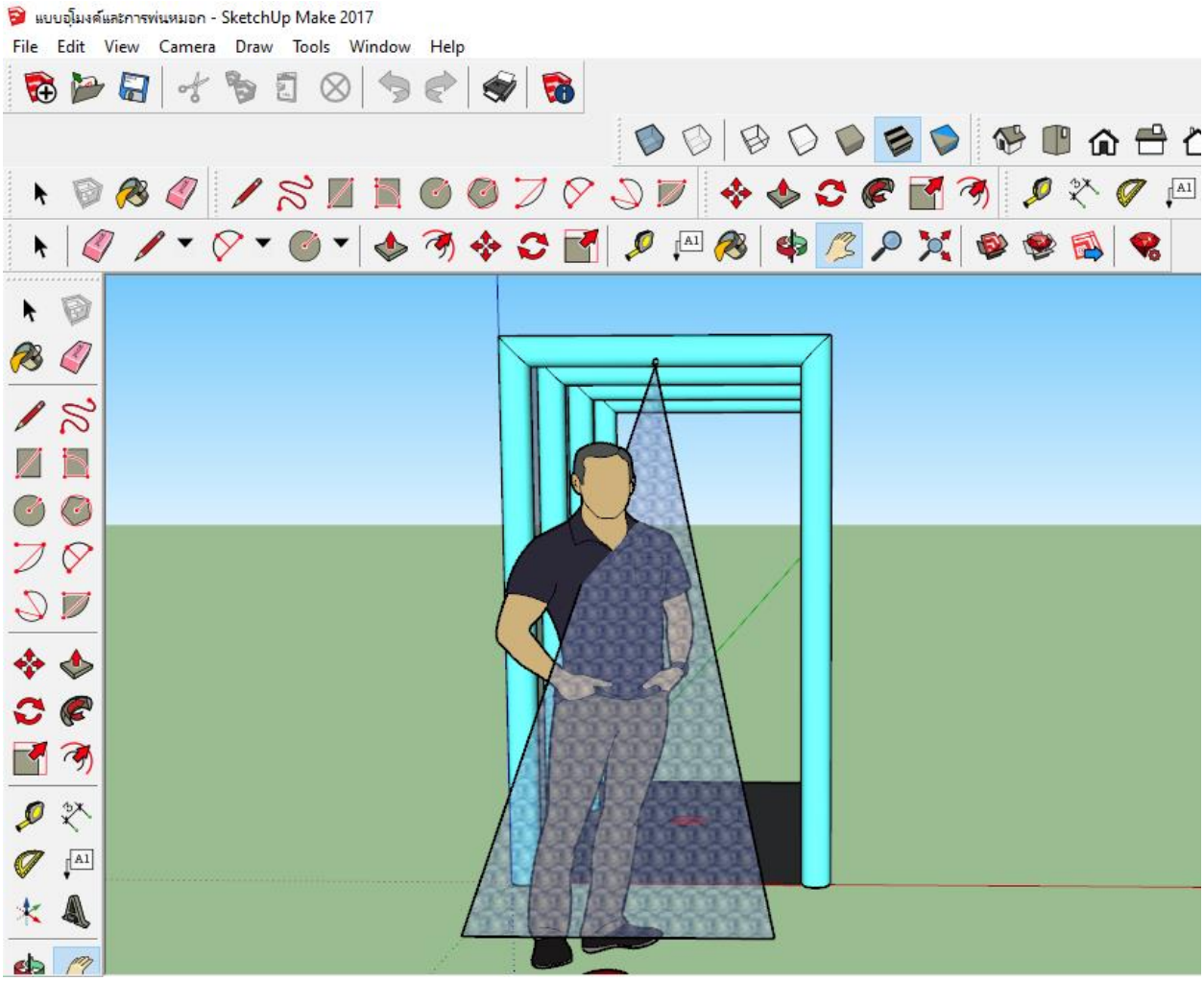
SketchUp 2017

จากระบบการทำงานของอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ นำมาสู่การออกแบบโครงสร้างของอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ โดยคณะทำงานโครงงานประดิษฐ์ได้ทำการออกแบบเบื้องด้วย ดังแสดงในรูปที่**รูปที่**2.28 จากนั้นนำแบบร่างดังกล่าวมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของภาพ 3 มิติ ด้วย {7}โปรแกรม SketchUp 2017 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมหรับการออกแบบ และเครื่องมือในการออกแบบในแบบ 3 มิติ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการก่อสร้างวิศวกรรม และอีกหลายสาขาเลือก SketchUp Pro เนื่องจากมีความยืดหยุ่น เพียงพอสำหรับการสร้างแบบจำลอง และการออกแบบ 3 มิติ



รูปที่2.28 หน้าแรกของโปรแกรม

ภาพการออกแบบอุโมงค์



รูปที่2.29ภาพการออกแบบอุโมงค์

C=ระบบจ่ายน้ำยาฆ่าเชื้อ

(2.2.3-2.2.7)

2.2.3 PROPUMPS ปั๊มน้ำแบบไดอะแฟรม12v,60w, 9Bar{8}

รูปที่2.30 ปั๊มน้ำแบบไดอะแฟรม

การนำน้ำยาฆ่าเชื้อจากถังพักไปสู่สายฉีดทางคณะทำงานโครงงานประดิษฐ์เลือกใช้ปั๊มน้ำแบบไดอะแฟรม PROPUMPS รุ่น130PSI 6L ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

คุณสมบัติ

1.ตัวปั๊มทำจากพลาสติกแข็งป้องกันการแตกหักได้ดีไม่ขึ้นสนิม

2.ขาปั๊มทั้งสี่ขาทำจากยางคุณภาพสูงลดแรงสั่นสะเทือนได้ดีเยี่ยมเวลาปั๊มทำงาน

3.ตัวปั๊มมีระบบ เพชรเชอร์สต๊อป (Pressure Stop) ปั๊มจะหยุดการทำงานทันทีเมื่อมีแรงดันในระบบสูงเกินกำหนด

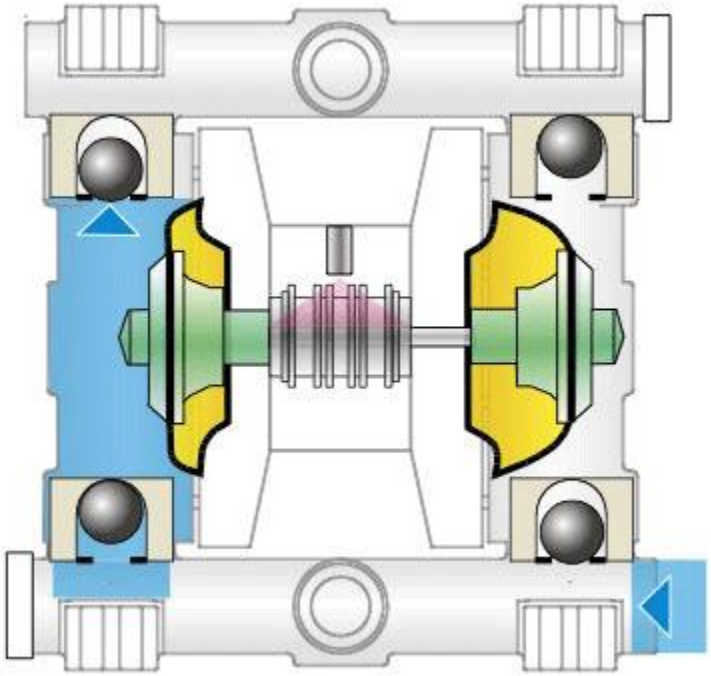
4.ตัวมอเตอร์ขนาดใหญ่ใช้งานต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน

5.ตัวปั๊มใช้ไฟDC12โวลต์(ไฟกระแสตรง12โวลต์) สามารถใช้ร่วมกับ แบตเตอร์รี่12โวลต์ ระบบโซล่าเซลล์หรือหม้อแปลงไฟ12โวลต์ได้

6.ตัวปั๊มสามารถสร้างแรงดันน้ำได้ถึง 9 Mpa หรือ9 bar (9บาร์)

7.ตัวปั๊มสามารถส่งน้ำได้5ลิตรต่อนาที -มีตัวกรองสแตนเลส กรองสิ่งสกปรกก่อนเข้าตัวปั๊ม

รูปที่2.31 ตัวอย่างลักษณะการทำงานของไดอะแฟรมปั๊ม



2.2.4 หัวพ่นหมอกสแตนเลส น้ำยาฆ่าเชื้อจะถูกดูดออกจากถังพักมาสู่หัวพ่นหมอกเพื่อทำการพ่นละอองน้ำยาไปสู่ผู้ใช้งาน ซึ่งได้เลือกใช้แบบหัวพ่นหมอกสแตนเลส เนื่องจากมีความคงทนมีอายุการใช้งานค่อนข้างยาวนานโดยหัวพ่นหมอกสแตนเลสมีคุณสมบัติดังนี้

รูปที่2.32 หัวพ่นหมอกความละเอียด0.3mm

คุณสมบัติ

-หัวพ่นหมอกมีความละเอียด 0.3 mm. อัตราน้ำ 2.5 ลิตร / ชั่วโมง

-ใช้สำหรับปั๊มน้ำรุ่น SEAFLO-35 (แรงดัน 11 บาร์), ปั๊มน้ำแรงดัน 13 บาร์,

OK-01 (8 บาร์), OK-02 (8 บาร์), OK-03 (10 บาร์), Green-01 (4.8 บาร์), SEAFLO-21

SEAFLO-22, SEAFLO-36

-หัวพ่นหมอกติดตั้งง่าย เพียงแค่เสียบกับข้อต่อ

-หัวพ่นหมอก 0.3 mm. เหมาะกับปั๊มน้ำที่มีแรงดัน 4.8 บาร์ขึ้นไป

การนำไปใช้งานหัวพ่นหมอกมีความละเอียด 0.3 mm.

- หัวพ่นหมอก ฟาร์มเห็ด, ฟาร์มผักไฮโดรโปรนิคส์ ฟาร์มกล้วยไม้

- หัวพ่นหมอก ใช้ติดในสวน ร้านค้า ร้านกาแฟ เพื่อความเย็นสบาย

- หัวพ่นหมอก ใช้ติดหน้าพัดลม , คอยร้อนแอร์ได้

2.2.5 fitting แบบสามทาง

รูปที่2.33 fitting แบบสามทาง

FITTING หรือ ข้อต่อลม หรือ ฟิตติ้งลม คือ ข้อต่อสำหรับเสียบสายท่อลม ที่ใช้กับระบบนิวเมติกส์ โดยมีหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกร์นิวเมติกส์
กับสายท่อลม หรือเชื่อมต่อระหว่างสายท่อลมกับสายท่อลมเอง หรือเสียบหลายท่อลมบนฟิตติ้งลมก็ได้

ข้อต่อลม Fitting นั้นมีหลายแบบ แบ่งได้ตามชนิดของวัสดุ หรือแบ่งชนิดตามลักษณะการใช้งานเช่น ข้อต่อพลาสติก ข้อต่อสวมเร็ว และข้อต่อโลหะ
เพราะที่สามารถใส่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และราคาถูก จึงทำให้ ข้อต่อลม (Air Fitting) หรือ ฟิตติ้ง (Fitting) เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

2.2.6 สาย โพลียูรีเทน(PU)

รูปที่2.34 สาย โพลียูรีเทน(PU) ขนาดต่างๆ

คุณสมบัติ

-ทนความดันได้ถึง 12 bar (120 PSI) อุณหภูมิใช้งาน -20°C ถึง +60°C

-สามารถโค้งงอได้ดี เหมาะสำหรับใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม ทั่วไป

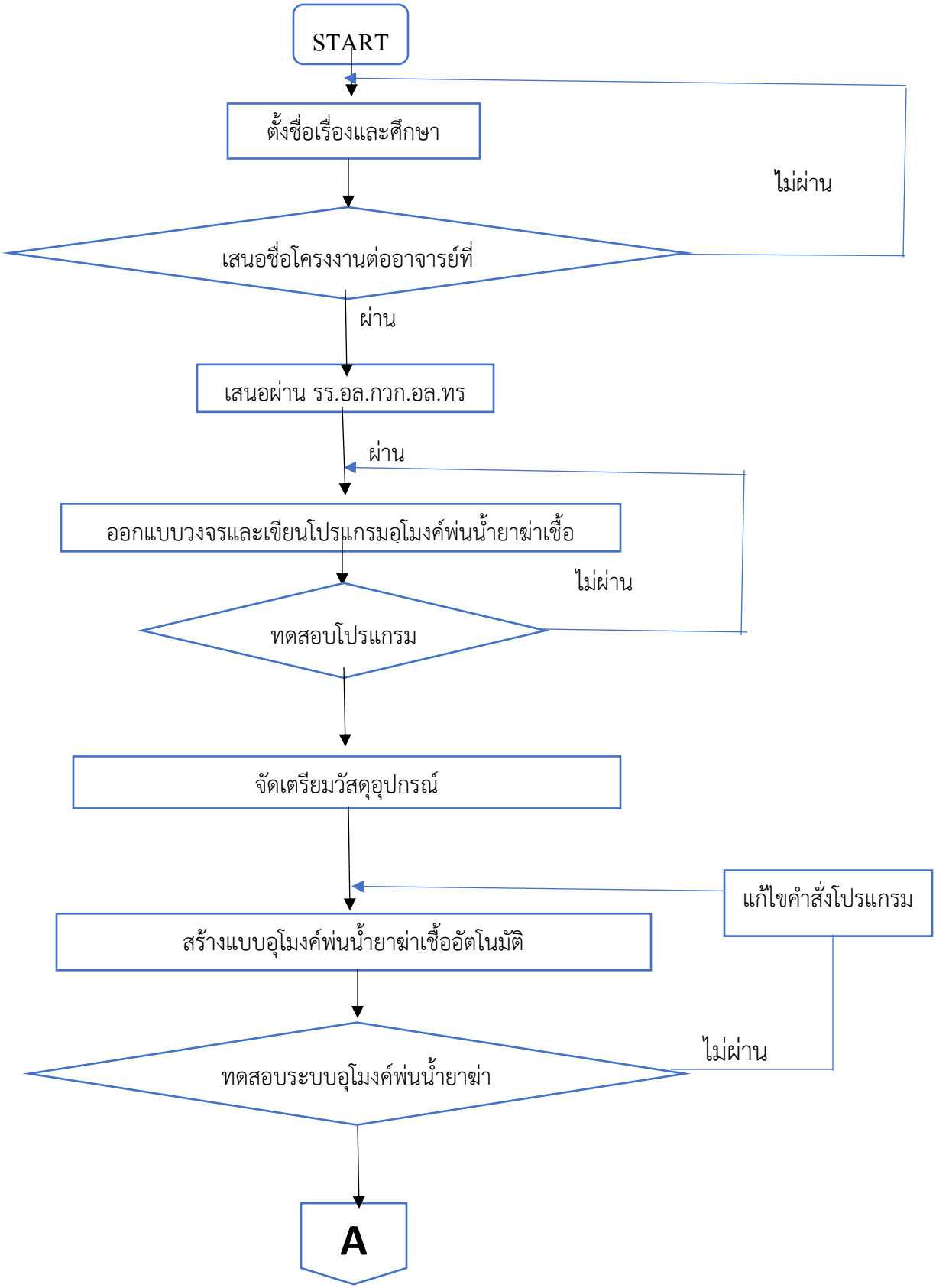
-โพลียูรีเทน (PU) ใช้เชื่อมปั้มลมไปต่อกับวาล์ว ไปต่อกับกระบอกลม ท่ออ่อนประเภทนี้จะสะดวกกับการใช้งานที่มีการเคลื่อนไหวไปมา และสามารถถอดใส่ได้ง่ายโดยจะใช้ร่วมกันข้อต่อลมแบบสวม

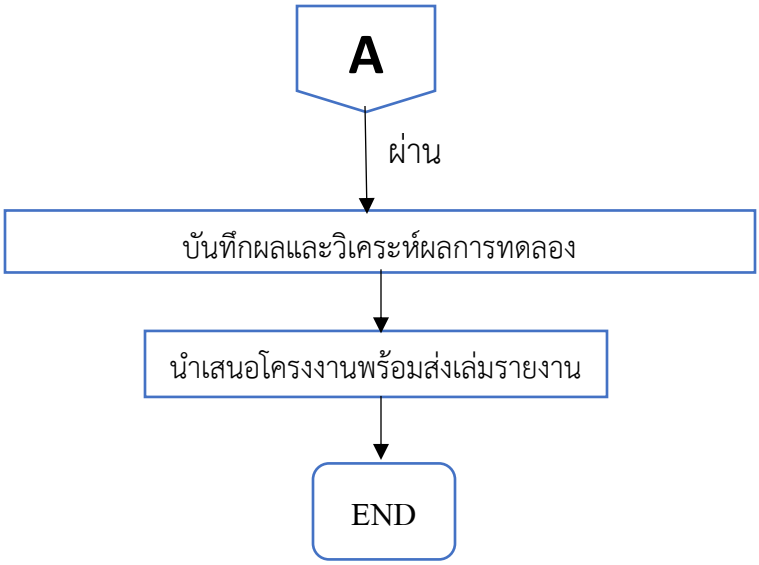
2.2.7ข้อต่อทองเหลืองเกลียวใน หัวFitting

รูปที่2.35 ข้อต่อทองเหลืองเกลียวใน หัวFitting ขนาดต่างๆ

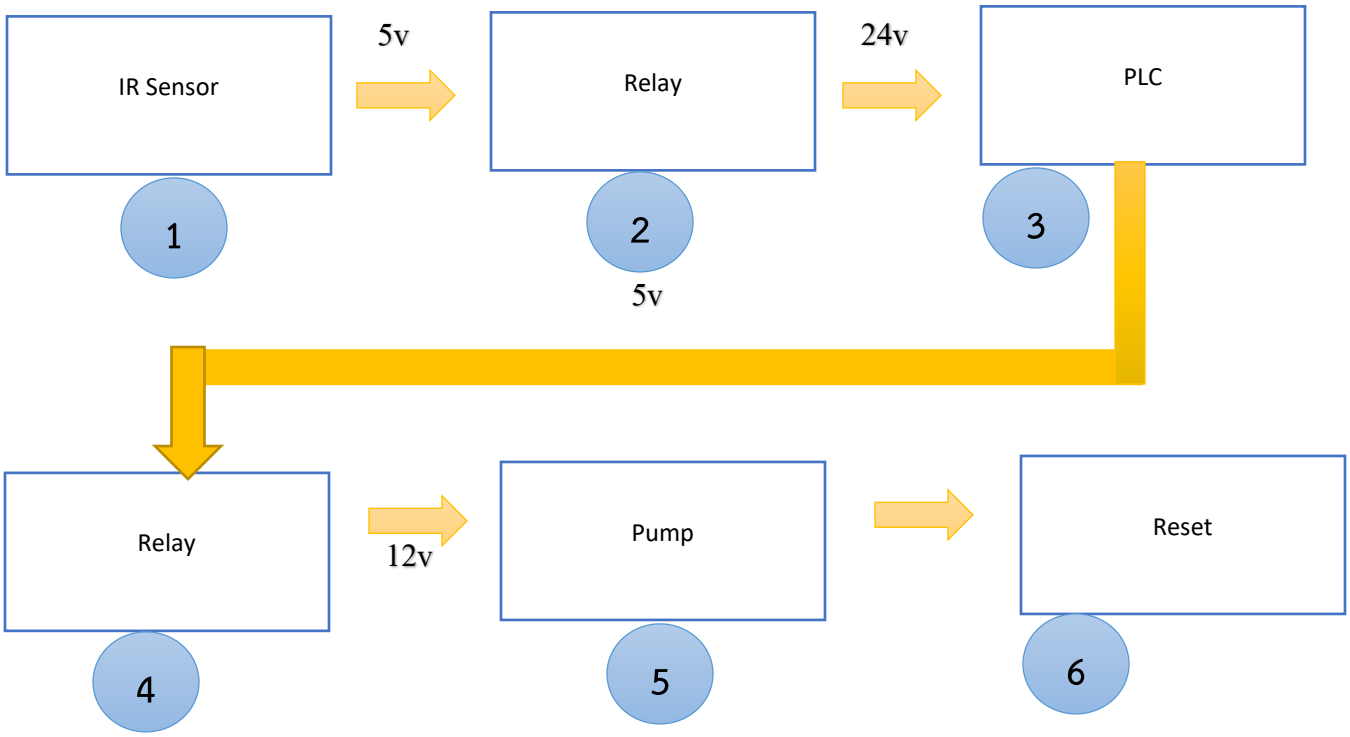
บทที่ 3

3.1วิธีการดำเนินงาน





3.2บล็อกไดอะแกรมการทำงาน อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ



อธิบายการทำงานของแต่ละบล็อกไดอะแกรม

1 =โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ตรวจจับภาพการเคลื่อนไหวด้วยอุณหภูมิความร้อน แล้วจะส่งค่าไปยังPLC

2 = เมื่อเซนเซอร์ส่งค่าไปยังPLC จะผ่านRelay(ตัวแรก)เพื่อหน่วงเวลาให้PLCประมวณผลในเวลา3 วินาที

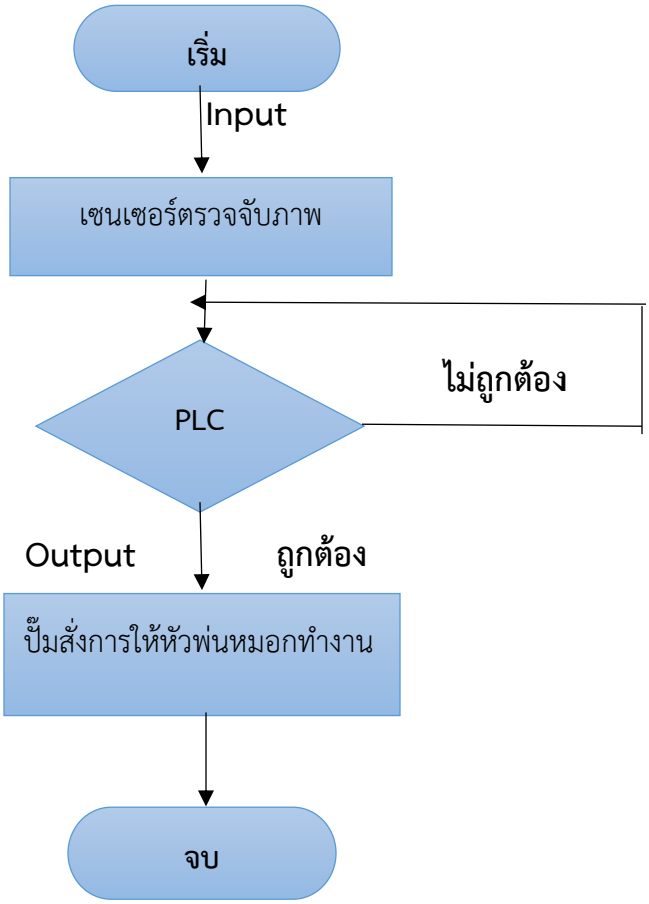
3 =PLCจะประมวณค่าที่ได้จากเซนเซอร์ และสั่งการให้ปั๊มทำงานต่อไป

4 = Relay(ตัวสอง)จะเป็นตัวหน่วงเวลาให้ปั๊มพร้อมทำงาน

5 = เมื่อปั๊มน้ำทำงานก็จะจ่ายน้ำผ่านหัวพ่นหมอก 6ตัวทำงาน4 วินาที

6 = Reset จะอยู่สถานการณ์เริ่มทำงานใหม่เมื่อปั๊มทำงานเสร็จ

FLOWCHART **แสดงการทำงานของระบบอุโมงค์พ่นน้ำยาเชื้ออัตโนมัติ**



บล็อกไดอะแกรมแสดงการทำงานของระบบ อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ(เชิงปฏิบัติ)

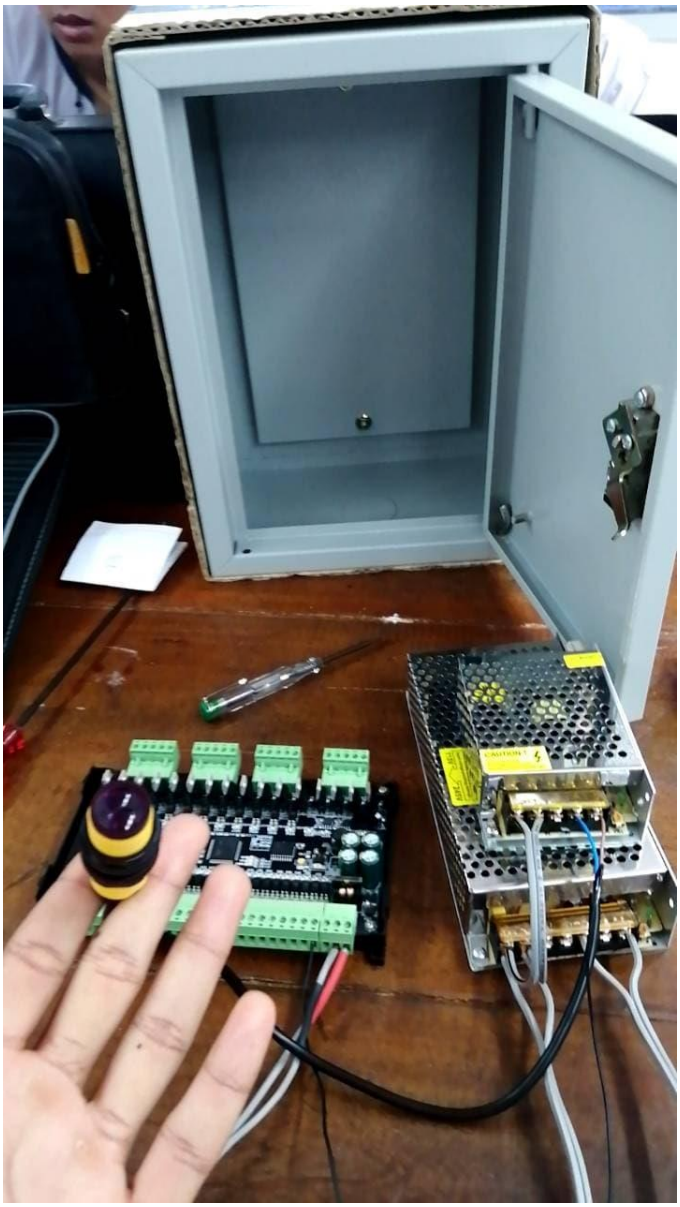
A=ระบบตรวจจับ

อธิบายเบื้องต้นการทำงานของระบบตรวจจับ

หลักการคือเมื่อมีคนเข้ามายังจุดคัดกรอง บุคลคลเดินเข้ามาและผ่านเซนเซอร์ เซนเซอร์จะตรวจจับและรับค่าและส่งค่าไปยังPLC โดยช่วงระยะเวลาที่ส่งจะมีรีเลย์ค่อยทำงานหน่วงเป็นระยะเวลา 3วินาที

เซนเซอร์ตรวจจับแล้วส่งสัญญาณไฟ5vไปทริกที่รีเลย์แล้วรีเลย์ก็จะให้ไฟ24vผ่านเข้าไปใน x000ของplc เมื่อมีอินพุตเข้ามาก็จะเริ่มโปรแกรมที่เขียนไว้ หน่วงเวลา3วิ และออกเอาต์พุต4วิ แต่เนื่องจากบอร์ดที่เบิกได้มานั้นเป็นเอาท์พุททรานซิสเตอร์ ถ้าจะนำไฟ12v5Aมาผ่านโดยตรงอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่บอร์ดได้ จึงนำไฟ5vมาเข้าเป็นเอาท์พุทแทน เมื่อเอาท์พุททำงานไฟ5vก็จะผ่านไปทริกรีเลย์ทำให้ไฟ12v5aไปทำให้ปั๊มทำงาน

ออกแบบวงจรระบบตรวจจับพร้อมอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง



ภาพวงจรเชิงปฏิบัติของระบบตรวจจับที่มีการติดตั้งกับรีเลย์(แบบ PCB)

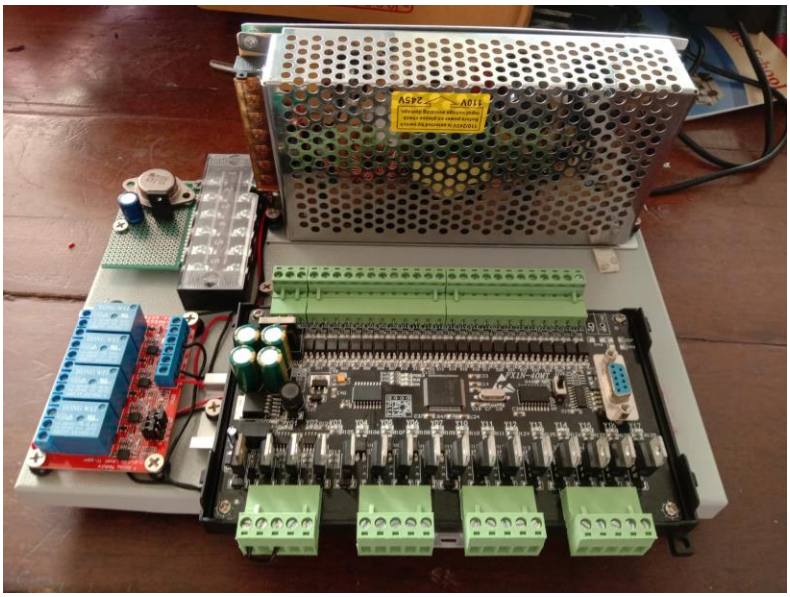
B=ระบบรับค่าและประมวณผล

อธิบายเบื้องต้นการทำงานของระบบรับค่าและประมวณผล

เมื่อถึงช่วงรับค่าและประมวณผล โดยค่าที่ได้จากเซนเซอร์จะถูกนำมาประมวณผลโดยPLC เมื่อPLC ประมวณผลเสร็จจะทำการสั่งปั๊มน้ำทำงานให้ทำงานโดยการพ่นหมอกออกมาเป็นระยะเวลา 4วินาที

ไฟผ่านคาปาซิเตอร์เพื่อให้ความถี่นิ่งเละเสถียรก่อนเข้าขา inputของ7805ซึ่งเป็น IC ลดแรงดัน ให้อยู่ที่5v1aไปเข้าทรานซิสเตอร์เพื่อขยายความถี่อีกครั้งรีเลย์ทำหน้าที่เป็นสะพานไฟ ใช้ผ่านไฟเมื่อมีสัญญาณมาทริก

ออกแบบวงจรระบบรับค่าและประมวณผลพร้อมอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง



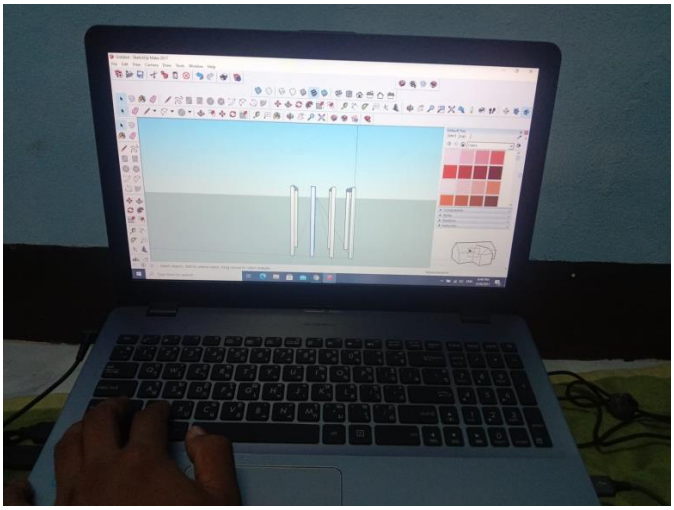
ภาพวงจรเชิงปฏิบัติของระบบรับค่าและประมวณผลที่มีการติดตั้งกับรีเลย์(แบบ PCB)

C=ระบบจ่ายน้ำยาฆ่าเชื้อ

อธิบายเบื้องต้นการทำงานของระบบจ่ายน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

ระบบจ่ายน้ำยาฆ่าเชื้อการทำงานคือ เมื่อปั๊มน้ำทำงานหัวพ่นหมอกที่ติดตั้งไว้ 6ตัวจะพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อออกมาในลักษณะละอองหมอก เมื่อถึงระยะเวลา4วินาที ปั๊มน้ำจะหยุดทำงานอยู่ในสถานะรีเซ็ต

ตัวปั๊มจะ2ทางนั้นคือ ทางน้ำเข้าและทางน้ำออก โดยทางน้ำเข้าจะใช้สายPUหรือสายลมขนาด 10mmและทางน้ำออกจะใช้สายสายPUหรือสายลมขนาด 6mm โดยทางออกจะต่อเข้ากับหัวพ่นหมอก 6ตัวด้วยกัน



ออกแบบอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติด้วยโปรแกรม SketchUp 2017

ลงมือสร้างอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อด้วยวัสดุจริง

เดินสายน้ำพร้อมติดชดตั้งหัวพ่นหมอก

คลุมแผ่นพลาสติกใสที่อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ

ภาพระบบจ่ายน้ำยาฆ่าเชื้อที่ติดตั้งลงบนแท่นพร้อมระบบตรวจจับและระบบรับค่าและประมวณผล

ตาราง

ดำเนินการ

ลำดับ	รายการปฏิบัติ	ก.พ.				มี.ค.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	นักเรียนเสนอชื่อโครงงานต่อครูที่ปรึกษา								
2	กลั่นกรอง								
3	เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา								
4	ค้นคว้าข้อมูล								
5	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขอ อนุมัติจัดทำโครงงาน								
6	เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำ โครงงาน								
7	**ดำเนินการจัดทำโครงงาน** **-การออกแบบระบบการทำงานในรูป FLOWCHART และ Block Diagram** **-การออกแบบวงจร** **-ออกแบบและตั้งคำสั่งในโปรแกรม(GX Developer)** **-ทดสอบโปรแกรม** **-การออกแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรม** **-ลงมือสร้างตัวอุโมงค์จริง** **-ติดตั้งอุปกรณ์จ่ายน้ำเข้ากับอุโมงค์** **-ติดตั้งระบบไฟและระบบตรวจจับ** **-ทดสอบระบบทั้งหมด** **-บันทึกผล** **-จัดทำรูปเล่ม**								
8	ฝึกนำเสนอโครงงาน								
9	ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน								
10	จัดทำบอร์ดนิทรรศการ								
11	จัดนิทรรศการ								
***หมายหตุ สมาชิกในกลุ่มพบครูที่ปรึกษา อาทิตย์ละ1ครั้งต่อสัปดาห์									

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

*** เงื่อนไข

-ทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้ง

-ทดสอบกับถังพักน้ำขนาด 5 ลิตร

-ระยะเวลาที่Relay ส่งค่าไปยังPLC(โดยค่าที่ตั้งไว้2 วินาที) =ทดลองและบันทึกผล

-แผงวงจรเกิดความเสียหายหรือไม่= ทดลองและบันทึกผล

-ระยะเวลาที่หัวพ่นหมอกทำงาน(โดยค่าที่ตั้งไว้4 วินาที)=ทดลองและบันทึกผล

ผลการทดลอง				
ครั้งที่	**ระยะเวลาที่Relay ส่งค่าไปยังPLC**	**ความเสียหายที่เกิดจากการทดลอง**	**ระยะเวลาที่หัวพ่นหมอกทำงาน**	**หมายเหตุ ผลสัมฤทธิ์ของโปรแกรมและวงจร**
1	0.15 วินาที	ไม่มี	3 วินาที	ใช้งานได้ แต่สิ้นเปลื้องงบประมาณ
2	0.17 วินาที	ไม่มี	5 วินาที	เปลี่ยนจาก Power Supply เป็นวงจร Regulator
3	0.17 วินาที	ไม่มี	4 วินาที	วงจร Regulator สามารถใช้งานได้

บทที่5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ เป็นสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนจ่าชั้นปีที่ 2 พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่ 10 ที่มีการสร้างเพื่ออำนวยในด้านการตรวจคัดกรองของโรค Covic-19 ที่มีการระบาดอยู่ในปัจจุบัน โดยเป็นการป้องกันการแพร่ระบาดในเบื้องต้น และยังเป็นการฝึกออกแบบคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง และอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ได้ผ่านการทดสอบตามจุดประสงค์ ของผู้จัดทำเป็นที่เรียบร้อย สามารถนำไปใช้ตามสำนักงาน หรือหน่วยงานต่างๆได้

ข้อเสนอแนะ

อุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้ออัตโนมัติ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง ถ้าหากจะมีการต่อยอดจากโครงงานนี้ จะเสนอเพิ่มเติมในส่วนของการวัดอุณหภูมิ การจ่ายเจลล้างมือ จะได้เป็นการป้องกันที่มี ประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

{1} (คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 14 พฤษภาคม 2563)

{2} เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Application of Embedded Linux Base

{3} ทำความรู้จักโฟโต้อิเล็กทริกเซนเซอร์ https://www.zentech.in.th

{4} มาเรียนรู้โครงสร้างและการทำงานของ รีเลย์ https://mall.factomart.com

{5} PLC คืออะไร http://www.advance-electronic.com

{6} Switching Power Supply คืออะไร http://www.siam-automation.com

{7} ทำความรู้จักกับ โปรแกรมSketchUp 2017 https://www.vrdigital.co.th

{8} อุปกรณ์ทางการเกษตร www.deetisud.com

ภาคผนวก

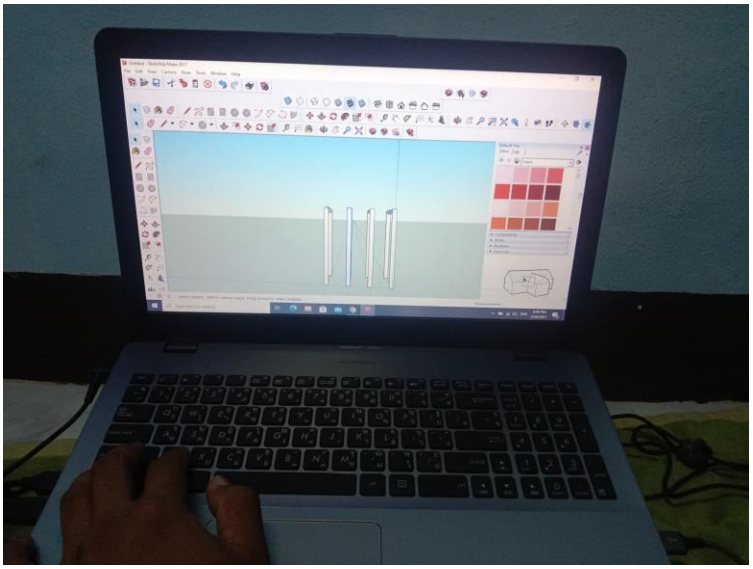
วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย
1	PLC FX-1N 1	1	เครื่อง	1200
2	POWER SUPPLY 24 VDC	1	เครื่อง	200
3	พลาสติก(กว้าง 5x2 ยาว)	1	ผืน	304
4	ข้อต่อลม3ทาง	5	ชิ้น	82
5	สายยาง PU	10	เมตร	245
6	ข้อต่อเกลียวใน 4 หุ่น 10mm./6mm	2	ตัว	25
7	หัวพ่นหมอก (สแตนเลส 6mm)	6	ตัว	35
8	หม้อแปลงปั๊มน้ำ+Adapter Pump 12V5A	1	เครื่อง	150
9	photoelectric sensor	1	อัน	100
10	ข้อต่อแบบ(งอ)	1	อัน	35
11	ตู้ไฟสวิทช์บอร์ด	1	ตู้	998
12	สายเคเบิลไทร์(100mm X2.5mm)	3	ถุง	90
13	เหล็กขาว 1’/1/2	6	เมตร	80*6=480
14	เหล็กฉาก 25x25	4	เมตร	4*100=400
15	เทอร์มินอล (6ช่อง)	1	อัน	60
16	สายหด6mm	1	เมตร	9
17	Relay	1	อัน	150
18	สวิทช์ไฟปั๊มน้ำ	1	อัน	70
19	สายไฟ VSF	2	เมตร	20*2=40
20	Capacitor 100ไมโครฟารัด	1	อัน	5
21	IC7805	1	อัน	8
22	ทรานซิสเตอร์ NPN	1	อัน	15
23	แผ่นปริ้นไข่ปลา	1	อัน	40

24	DC Jac(ตัวผู้-ตัวเมีย)	6	อัน	10*6=60
25	หัวปลั๊กตัวผู้	1	อัน	10
รวม				4,811

ตั้งชื่อโครงงานและประชุมวางแผนดำเนินการจัดทำ

ประชุมการดำเนินงานกับครูที่ปรึกษา



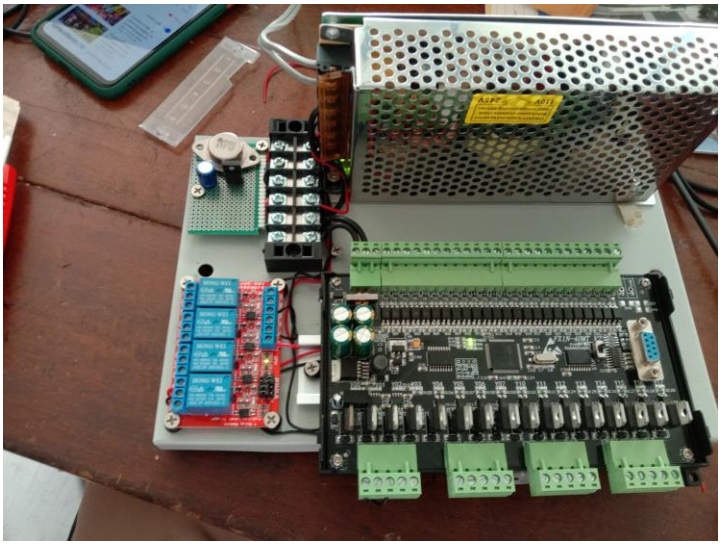
ออกแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรม

ออกแบบวงจรและเขียนวงจรสั่งการทำงานด้วยโปรแกรม

สร้างตัวชิ้นงานโครงสร้างอุโมงค์

ทดสอบระบบหัวพ่นหมอกและตัวปั๊ม

ติดตั้งแผ่นพลาสติกเข้ากับตัวอุโมงค์



ติดตั้งตัวอุปกรณ์ลงบนตู้ไฟสวิทช์บอร์ด

ทดสอบระบบการทำงานทั้งหมด

ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์