ชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรม เมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์

Demonstration kit for counting objects on a conveyor belt with a Maple Logic Controller program

จัดทำโดย

นรจ.สราวุฒิ มาบำรุง

นรจ.อาทิตย์ สิมวงศ์

นรจ.ปรียากร ภู่ประเสริฐ

นรจ.ตะวัน สารบูรณ์

นรจ.ศุภณัฐ ปวงจักร์ทา

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่า

พรรคพิเศษ เหล่า ทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์)

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ปีการศึกษา 2565

หัวข้อโครงงาน **ชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์**

ผู้จัดทำ	**นรจ.สราวุฒิ**	**มาบำรุง**
	นรจ.อาทิตย์	**สิมวงศ์**
	นรจ.ปรียากร	**ภู่ประเสริฐ**
	นรจ.ตะวัน	**สารบูรณ์**
	นรจ.ศุภณัฐ	**ปวงจักร์ทา**
ครูที่ปรึกษา	**น.ต.สุชิน**	**มุขศรี**
	พ.จ.อ.พงศกร	**เชื้อเถาว์**
	พ.จ.อ.พิภัช	**กงแก้ว**

สถานศึกษา **โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ**

ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

เนื่องจากในการเรียนโปรแกรมวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์นั้นผู้เรียนนั้นไม่เห็นถึงหลักการทำงาน พวกข้าพเจ้าจึงจัดทำชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ ในชุดสาธิตประกอบด้วย สายพานลำเลียง เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุและเซนเซอร์นับวัตถุ

โดยการทำงานของโครงงานคือเมื่อวางวัตถุบนสายพานลำเลียงเซนเซอร์จะทำงานและทำให้สายพานหมุนเคลื่อนที่ไปยังเซ็นเซอร์ตรวจนับวัตถุและจอDisplay จะแสดงผลเป็นค่าของตัวเลข จากการทดลองนั้นได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การทำชุดสาธิตนั้นเพื่อทำให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงได้ ได้รับความรู้ ความเข้าใจ เล็งเห็นความสำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยีและเป็นการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีคุณค่าและเกิดประโยชน์

จากผลการทดลองของโครงงานชุดสาธิตสามารถตรวจนับวัตถุได้ซึ่งมีความแม่นยำในการนับ

_____ ครูที่ปรึกษาโครงงาน

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์เรื่อง ชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ นี้ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโรงเรียน อิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ และได้รับความรู้ในการดำเนินงานจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษา จนโครงงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำ ขอกราบขอบพระคุณ น.อ.อนุสรณ์ วงศ์ปัญญา ผู้อำนวยการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่สนับสนุนให้เกิดโครงงานสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนจ่า และ น.ต.สุชิน มุขศรี ที่ให้คำปรึกษาอันมีประโยชน์จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งครูที่ปรึกษาโครงงาน พ.จ.อ.พงศกร เชื้อเถาว์ และ พ.จ.อ.พิภัช กงแก้ว ที่คอยสนับสนุนด้านเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ทำโครงงานและให้คำแนะนำให้คำปรึกษาเป็นประโยชน์ในการดำเนินการจัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้ให้ผ่านปัญหาต่างๆมาจนโครงงานเสร็จสมบูรณ์ และที่สำคัญนักเรียนซึ่งเป็นคณะผู้จัดทำได้มีความรู้ ความสามารถที่จะนำไปศึกษาต่อเพื่อพัฒนาตนเองในอนาคต

คณะผู้จัดทำ
กลุ่มที่ 13

นรจ.สราวุฒิ มาบำรุง
นรจ.อาทิตย์ สิมวงศ์
นรจ.ปรียากร ภู่ประเสริฐ
นรจ.ตะวัน สารบูรณ์
นรจ.ศุภณัฐ ปวงจักร์ทา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ระยะเวลา	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC)	4
2.3 ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor)	5
2.4 การทำงานของจอแสดงผล 7segment	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน	
3.1 แผนการดำเนินงาน	10
3.2 บล๊อคไดอะแกรม	11
3.3 วงจรการทำงาน	12
3.4 การทำงานของสายพานลำเลียง	13
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 ผลการทดลองระยะที่วัตถุวางบนสายพาน	14
4.2 ผลการทดลองระยะความห่างของวัตถุบนสายพานลำเลียง	15
4.3 ผลการทดลองเมื่อวางวัตถุแล้วให้มอเตอร์ทำงาน	16

บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำโครงงาน 17
5.2 ปัญหา 17
5.3 ข้อเสนอแนะ 17
บรรณานุกรม 18
ภาคผนวก ก. ขั้นต้อนการติดตั้งโปรแกรม Gx work 2 19
ภาคผนวก ข. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 29
ภาคผนวก ค. คู่มือการใช้งาน 35
คณะผู้จัดทำ 38

สารบัญรูป

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 อินฟราเรด	3
รูปที่ 2.2 PLC	4
รูปที่ 2.3 สายพานลำเลียง	5
รูปที่ 2.4 เกียร์ทดรอบ	5
รูปที่ 2.5 สมการการทดของสายพาน	6
รูปที่ 2.6 การทำงานของจอแสดงผล 7 Segment	7
รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อของจอ LED	7
รูปที่ 2.8 วงจรขับรหัส BCD ถึง 7 segment	8
รูปที่ 2.9 ค่าตัวต้านทานแบบอนุกรม	8
รูปที่ 2.10 ตารางแสดงค่าตัวเลข 0-9	9
รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรม	11
รูปที่ 3.2 ผังวงจรการทำงานของตัวเครื่อง	12
รูปที่ 3.3 การทำงานของสายพานลำเลียง	13
รูปที่ 4.1 การทดลองระยะที่วัตถุวางบนสายพาน	14
รูปที่ 4.2 การทดลองระยะความห่างของวัตถุบนสายพานลำเลียง	15
รูปที่ 4.3 การทดลองเมื่อวางวัตถุแล้วทำให้มอเตอร์ทำงาน	16

สารบัญตาราง

เรื่อง **หน้า**

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงการอ่านค่าหน้าตัวเลข 9
ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน 10
ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองระยะที่วัตถุบนสายพาน 14
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองระยะความห่างของวัตถุ 15
ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองเมื่อวางวัตถุ 16

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีทำให้ทุกๆประเทศมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว อิเล็กทรอนิกส์ก็เป็นด้านหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาและมีความเจริญก้าวหน้า จึงทำให้ต้องมีสื่อประกอบในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสื่อในการเรียนการสอนมีหลายประเภทเช่น เอกสาร ตำรา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น แต่สื่อในการสอนเหล่านี้เป็นเพียงทฤษฎีเท่านั้น ซึ่งการศึกษาทางด้านการลงมือปฏิบัติมีน้อยมาก เป็นเหตุให้ผู้เรียนมีทักษะทางด้านการลงมือปฏิบัติน้อย แต่ในทางการศึกษาที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด จะต้องมีการเรียนรู้ในด้านทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป โดยเฉพาะในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมเป็นการเรียนที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ถ้าผู้เรียนได้ศึกษาทางด้านทฤษฎีอย่างเดียวจะทำให้ผู้เรียนขาดทักษะทางด้านปฏิบัติและไม่สามารถทำงานจริงได้

ปัจจุบันประเทศไทยจึงต้องมีการพัฒนาทางด้านการศึกษาให้ทันกับความเจริญก้าวหน้า จึงถือได้ว่าการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์มีความจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนั้นยังต้องมีการทดลองเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในการทำงานของเซ็นเซอร์ 2 ชนิดคือ เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุอัลตร้าโซนิค (Ultrasonic sensor)เซ็นเซอร์นับจำนวนอินฟาเรด (Infrared sensor)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว กลุ่มของข้าพเจ้าจึงจัดทำชุดสาธิตทางด้านการปฏิบัติเกี่ยวกับ การทำงานของเซ็นเซอร์ PLC ซึ่งการทำงานของเซ็นเซอร์ นี้เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการเรียนวิชาPLC โดยอาศัยหลักการทำงานของโปรแกรมGX WORKS 2 ในการทำงานของเซ็นเซอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มทักษะและความรู้ทางด้านปฏิบัติให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานละการศึกษาในอนาคตได้

คุณสมบัติของสายพานลำเลียง

สายพานลำเลียง (สายพาน Conveyor Belt) เป็นระบบสายพานลำเลียงที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงวัสดุหรือสินค้าที่ถูกวางไว้บนสายพานแล้วนำวัสดุหรือสินค้าเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งผ่านมอเตอร์ในการขับเคลื่อนสายพาน สามารถปรับความเร็วในการเคลื่อนที่ได้ การใช้งานสายพานลำเลียง (สายพานคอนเวเยอร์) จึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากในแง่ของความสะดวกรวดเร็วในการลำเลียงวัสดุหรือสินค้าในกระบวนการผลิตของงานด้านอุตสาหกรรม รวมไปถึงธุรกิจด้านขนส่งหรือกระจายสินค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.เพื่อสร้างชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์

2.เพื่อเป็นสื่อการสอนในรายวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC)

3.เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิชา เมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC) มากขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.สร้างชุดสาธิตสายพานลำเลียงวัตถุขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 100 ซม. การเคลื่อนที่ 270 ซม./นาที

2.มีเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ 1 จุด และเซนเซอร์ตรวจนับ 1จุด

3.จอแสดงผลการนับด้วย7segment 2หลัก

1.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาในการทำโครงงานวันที่ 17 ม.ค. 2566 – 11 มี.ค.2566 (8 สัปดาห์)

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.สามารถใช้เป็นชุดสาธิตประกอบการสอนในวิชาอิเล็กทรอนิกส์

2.ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการลงมือปฏิบัติด้านการใช้เซ็นเซอร์

3.ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการทำงานของเซ็นเซอร์

4.สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี

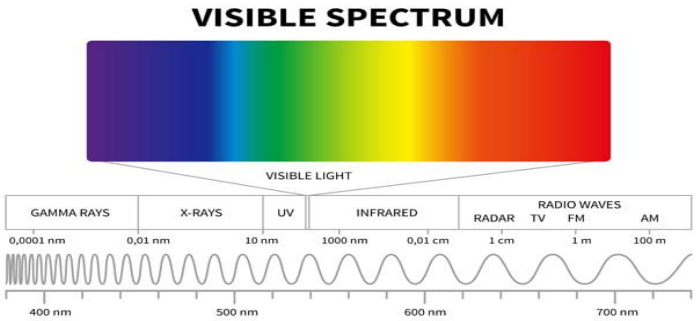
5.สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเซ็นเซอร์ต่อไป

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 อินฟราเรด (Infrared)

อินฟราเรด (IR) หรือแสงInfrared คือพลังงานรังสีชนิดหนึ่งที่ตามนุษย์มองไม่เห็น แต่เรารู้สึกได้ว่าเป็นความร้อนวัตถุทั้งหมดในจักรวาลปล่อยรังสีInfraredออกมาในระดับหนึ่งแต่แหล่งที่มาที่ชัดเจนที่สุดสองแหล่งคือดวงอาทิตย์และหลอดไฟ

อินฟราเรด คือรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งซึ่งเป็นความถี่ต่อเนื่องที่เกิดขึ้นเมื่ออะตอมดูดซับแล้วปล่อยพลังงานจากความถี่สูงสุดไปต่ำสุดรังสีแม่เหล็กไฟฟ้ารวมถึงรังสีเอ็ก รังสีอัลตราไวโอเลต แสงที่มองเห็น รังสีInfrared ไมโครเวฟและคลื่นวิทยุ รังสีประเภทนี้ประกอบกันเป็นสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า

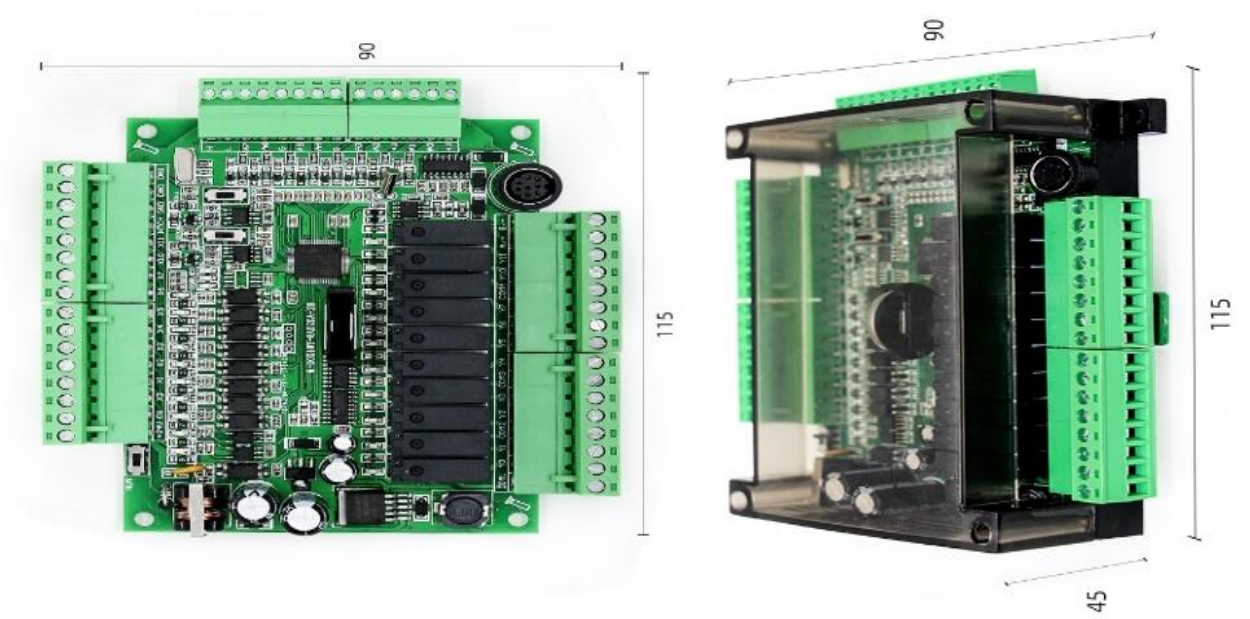


รูปที่ 2.1 อินฟราเรด

ที่มา : https://www.neonics.co.th/อินฟราเรด/รู้จักกับอินฟราเรดคือ-infrared.html

รังสีInfraredถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมวิทยาศาสตร์การทหาร การแพทย์ อุปกรณ์กล้องมองกลางคืน อีกทั้งในทางดาราศาสตร์ Infrared ยังใช้เป็นกล้องโทรทรรศน์ที่ติดตั้งเซ็นเซอร์เพื่อมองทะลุเมฆโมเลกุลตรวจจับวัตถุ เช่นดาวเคราะห์และกล้องถ่ายภาพความร้อนInfraredใช้ในการตรวจจับการสูญเสียความร้อนในระบบที่มีฉนวนเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของเลือดในผิวหนังและเพื่อตรวจจับความร้อนสูงเกินไปของอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นต้น

2.2 โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอลโทรลเลอร์ (PLC)



รูปที่2.2 PLC

ที่มา : https://btananuwat.tripod.com/plc/content.htm

PLC เป็นอุปกรณ์ชนิดโซลิด - สเตล (Solid State) ที่ทำงานแบบลอจิก (Logic Function) การออกแบบการทำงานของ PLC จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากหลักการพื้นฐานแล้ว PLC จะประกอบด้วยอุปกรณีที่เรียกว่า Solid - State Digital Logic Elements เพื่อให้ทำงานและการตัดสินใจแบบลอจิก PLC ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม การใช้ PLC สำหรับการควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีข้อได้เปรียบ กว่าการใช้ระบบรีเลย์ (Relay) ซึ่งจำเป็นจะต้องเดินสายไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า Hard - Wired ฉะนั้นเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนขบวนการผลิต หรือลำดับการทำงานใหม่ ก็ต้องเดินสายไฟฟ้าใหม่ ซึ่งเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้ PLC แล้วการเปลี่ยนขบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่นั้นทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมใหม่เท่านั้น นอกจากนี้แล้ว PLC ยังใช้ระบบโซลิด - สเตส ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าระบบเดิม การกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า และสะดวกกว่าเมื่อต้องการขยายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

2.3 ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor)

รูปที่2.3 สายพานลำเลียง

ที่มา : https://www.xn--72c9aopcra9ayecc1b7jth.net/17463144/system-belt-conveyor

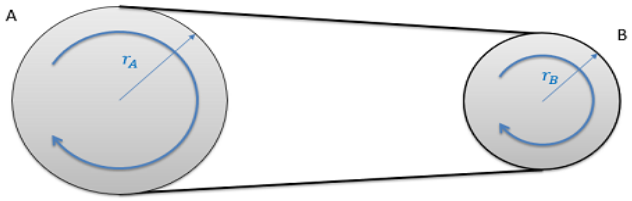
สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) คือ อุปกรณ์ลำเลียง (Conveyor) ที่ใช้สายพาน (Belt) เป็นตัวนำพาวัสดุ ระบบสายพานลำเลียงทำหน้าที่เคลื่อนย้ายวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หลังจากวัสดุหรือชิ้นงานผ่านกระบวนการตามขั้นตอนมา เมื่อมาถึงการขนย้ายหรือลำเลียงก็จะใช้ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor System) ในการเคลื่อนย้ายวัสดุหรือสินค้า โรงงานอุตสาหกรรมสายการผลิตส่วนมากจะต้องอาศัยระบบสายพานลำเลียงในขั้นตอนกระบวนการผลิต ดังนั้นระบบสายพานลำเลียงจึงเหมาะกับโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภททั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ทุกประเภท ที่ใช้ระบบสายพานลำเลียงในกระบวนการผลิต จำหน่ายอุปกรณ์สายพานลำเลียง ให้คำปรึกษาการติดตั้งสายพานลำเลียง ระบบลำเลียงขนส่งสินค้าสำหรับขนย้ายสินค้า จำหน่ายสายพานลำเลียงหลายประเภทตามการใช้งานในอุตสาหกรรม เพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานลำเลียงสินค้า ช่วยลดแรงงานคนและพื้นที่ในศูนย์กระจายสินค้า งานขนส่งสินค้า

2.3.1 เกียร์ทดรอบ (Gear speed reducer)เกียร์ทดรอบ หรือ Gear reducer เป็นอุปกรณ์สำหรับการส่งกำลังแบบปิดอิสระ ใช้ในการลดความเร็ว และเพิ่มแรงบิดเพื่อตอบสนองความต้องการของการทำงานของมอเตอร์ หรือเครื่องยนต์ ให้เร็วขึ้น หรือ ช้าลง เพื่อตอบสนองความต้องการของการใช้งาน กำลังส่งสูง โครงสร้างเกียร์ตามหลักการออกแบบโมดูลาร์ (Modular) ง่ายต่อการใช้และการบำรุงรักษา เกียร์ทดรอบทำงานด้วยเครื่องส่งกำลังเช่นเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์ไฟฟ้า ทำหน้าที่ ด้วยการส่งถ่ายกำลัง ของเครื่องส่งกำลังผ่านเกียร์ทดรอบ เพื่อลดรอบหมุนที่ส่งออกมาจากเครื่องส่งกำลังมอเตอร์ ให้ช้าลง โดยส่งกำลังผ่านฟันเฟือง ทำให้มีแรงบิดที่เพิ่มมากขึ้น แต่กำลังขับจะยังคงเท่าเดิม

รูปที่ 2.4 เกียร์ทดรอบ

2.3.2 อัตราการทดของสายพานคืออะไร

ตามนิยาม อัตราทดสายพาน คือ การที่มีการส่งกำลังจากตัวขับ (Driver ณ จุดที่ A) มาตำแหน่งตัวถูกขับ (Driven ณ จุดที่ B) ผ่านมู่เลย์ และสายพาน ส่งกำลัง ซึ่งจะทำให้รอบ และแรงบิดเปลี่ยนไป มาก หรือน้อย ขึ้นอยู่กับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เลย์ตัวขับ และตัวตาม



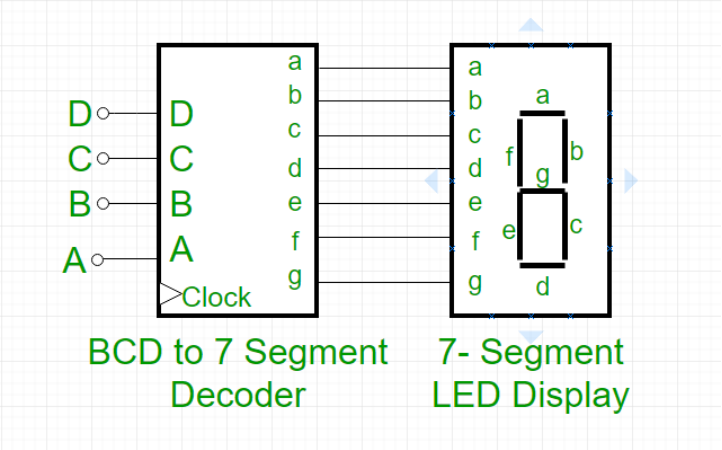
$$i\ (\text{อัตราทด}) = \frac{na}{nb} = \frac{Db}{Da}$$

รูปที่2.5 สมการการทดของสายพาน
ที่มา : https://naichangmashare.com/

ภาพชุดส่งกำลัง ตับขับ A ส่งกำลังผ่านสายพาน ไปยังตัวตาม B
โดยความสัมพันธ์ของสมการมีดังนี้
โดย n คือ ความเร็วรอบของมู่เลย์ (หน่วยเป็น RPM)
และ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เลย์ (Pitch diameter) หน่วยเป็น นิ้ว” หรือ มิลลิเมต

ความหมายของอัตราทดบอกอะไรเราได้บ้าง?
จากตัวอย่างที่เราคำนวนกันครับพบว่า ค่าอัตราทดเท่ากับ 0.5 และจะสังเกตุว่า รอบของตัวตาม (หรือตัวที่ถูกขับ) จะมีความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้น
ดังนั้นความหมายของอัตราทดจริงๆแล้ว คือ “การทดรอบให้น้อยลงเป็นจำนวนกี่เท่าของความเร็วรอบที่ตัวขับทำได้” เช่น อัตราทดเท่ากับ สอง รอบที่ออกมาจากลดลงครึ่งหนึ่งหรือสองเท่า อัตราทดเท่ากับสาม รอบที่ออกมาจะลดลง 3 เท่า

2.4 การทำงานของจอแสดงผล 7 Segment

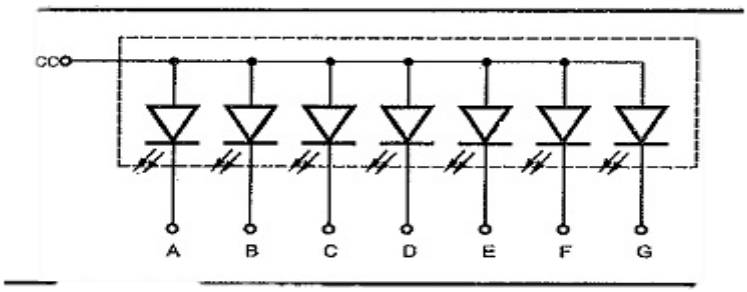


รูปที่2.6 การทำงานของจอแสดงผล 7 Segment

ตัวถอดรหัส BCD ถึง 7 Segment โดยใช้ IC 7447:

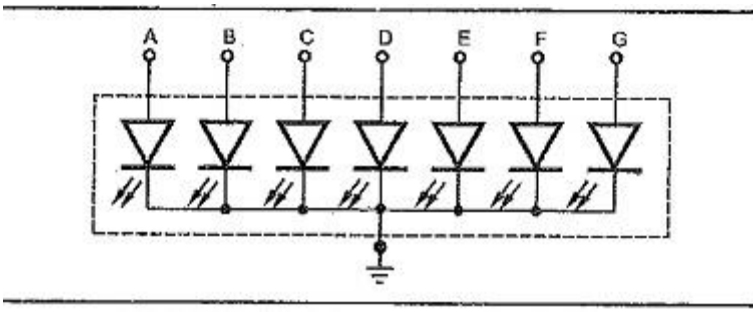
ตัวถอดรหัส BCD เป็น 7 Segment โดยใช้ IC 7447 โดยทั่วไปใช้เป็นตัวบ่งชี้ตัวเลขและประกอบด้วย LED จำนวนหนึ่งที่จัดเรียงเป็นเจ็ดส่วนดังรูป 2.8

ตัวเลขใด ๆ ระหว่าง 0 ถึง 9 สามารถระบุได้โดยการให้แสงในส่วนที่เหมาะสม จอแสดงผล 7 ส่วนมีสองประเภท: ประเภทแอโนดทั่วไปและประเภทแคโทดทั่วไป



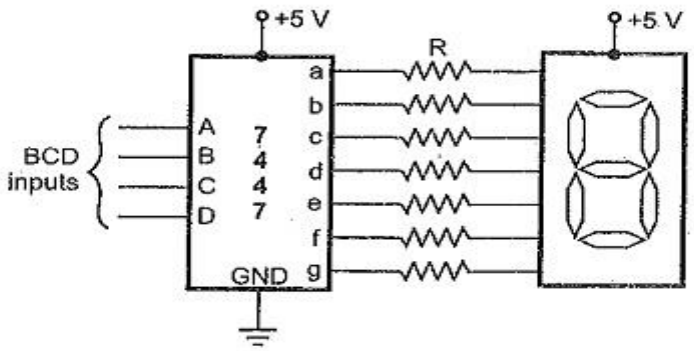
รูปที่2.7 การเชื่อมต่อของจอ LED

ในแอโนดทั่วไป แอโนดทั้งหมดของ LED จะเชื่อมต่อกันดังแสดงในรูปที่ 2.9 และในแคโทดทั่วไป แคโทดทั้งหมดจะเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน



รูปที่2.8 วงจรขับรหัส BCD ถึง 7 segment

แสดงวงจรขับตัวถอดรหัส BCD ถึง 7 Segment ตัวเดียวโดยใช้ IC 7447 จอแสดงผล LED แอโนดทั่วไป สำหรับแอโนดทั่วไป เมื่อแอโนดเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟบวก แรงดันไฟต่ำจะถูกจ่ายไปที่แคโทดเพื่อเปิดใช้งาน ที่นี่ ตัวถอดรหัส BCD ถึงเจ็ดเซ็กเม้น IC 7447 ถูกใช้เพื่อใช้แรงดันไฟฟ้าต่ำที่แคโทดตามอินพุต BCD ที่ใช้กับ 7447 เพื่อจำกัดกระแสผ่านเซ็กเม้น LED ตัวต้านทานจะเชื่อมต่อแบบอนุกรมกับเซ็กเม้น การเชื่อมต่อวงจรนี้เรียกว่าจอแสดงผลแบบสแตติก เนื่องจากกระแสจะถูกส่งผ่านจอแสดงผลตลอดเวลา



รูปที่2.9 ค่าตัวต้านทานแบบอนุกรม

ค่าของตัวต้านทานแบบอนุกรมที่มีSEGMENTสามารถคำนวณได้ดังนี้

เรารู้ว่า V_{CC} — ลดลงทั่วทั้งส่วน LED – IR = 0

ตกคร่อมส่วน LED เกือบ 1.5 V.

$$IR = V_{CC} - 1.5\ V = 5 - 1.5\ V$$
$$= 3.5\ V$$

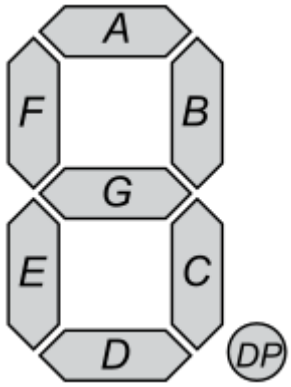
แต่ละส่วนของ LED ต้องการกระแสไฟระหว่าง 5 ถึง 30 mA สมมติว่ากระแสผ่านส่วน LED คือ 15 mA

$$R = \frac{3.5V}{15mA}$$
$$= 233\ \Omega$$

ในทางปฏิบัติ แรงดันตกคร่อม LED และเอาต์พุตของ 7447 ไม่สามารถคาดเดาได้อย่างแน่นอน และกระแสที่แน่นอนผ่าน LED นั้นไม่สำคัญ ตราบใดที่เราไม่เกินพิกัดกระแสสูงสุด ดังนั้นจึงสามารถใช้ค่ามาตรฐาน 220 Ω ได้

ตารางแสดงตัวเลข 0-9

เลข	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1



รูปที่2.10 ตารางแสดงค่าตัวเลข 0-9

การแสดงผลจอ 7 segment 0-9 โดย LED ที่ติดจะแทนด้วย 0 และ LED ที่ดับจะแทนด้วย 1 ดังรูป 1.3 ตัวอย่างการนับ เลข 2 ขาที่ใช้จะได้แก่ขา A B G E D และจะอ่านค่าได้ 10100100

ตางรางแสดงการอ่านค่าตัวเลขของจอ 7 Segment

เลข	DP	G	F	E	D	C	B	A
0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1
2	1	0	1	0	0	1	0	0
3	1	0	1	1	0	0	0	0
4	1	0	0	1	1	0	0	1
5	1	0	0	1	0	0	1	0
6	1	0	0	0	0	0	1	0
7	1	1	1	1	1	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงการอ่านค่าตัวเลขของจอ 7 Segment

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงงาน

ในบทความนี้ได้อธิบายวิธีการดำเนินงานของแต่ละส่วนที่ใช้ในโครงงานนี้ซึ่งประกอบไปด้วย การดำเนินงานต่าง ๆ การดำเนินงานของระบบ บล็อกไดอะแกรม ผังวงจรการทำงาน แผนการดำเนินงาน และรายระเอียดการทำโครงงานอื่น ๆ

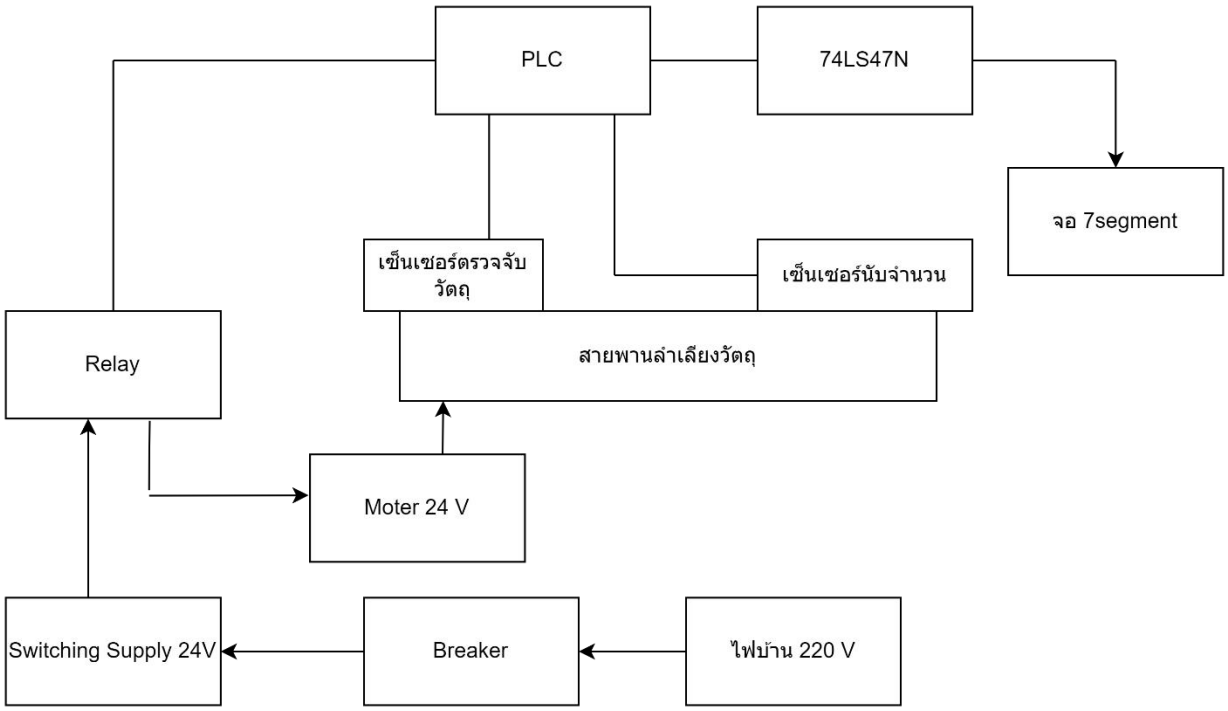
3.1 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

รายการปฏิบัติ	ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
คิดหัวข้อโครงงานเพื่อนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา	■											
นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงงานให้ครูที่ปรึกษา	■											
ค้นคว้าข้อมูล	■											
เสนอรายการวัสดุ จำนวน และราคา	■	■										
จัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน		■										
เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน		■										
ออกแบบโครงสร้างลายพานลำเลียง		■										
เสนอรายการเบิกวัสดุ			■									
ตัดเหล็กและเชื่อมประกอบ				■	■	■	■					
เขียนเซ็นเซอร์ตรวจนับวัตถุ				■	■	■	■					
ทดลองการทำงานของเซ็นเซอร์							■					
ประกอบโครงสร้างลายพานลำเลียง							■					
ทดลองการใช้งานของลายพานและเซ็นเซอร์							■					
ปรับปรุงแก้ไขจุดที่ผิดพลาด							■					
จัดทำเอกสารรูปเล่มและpower point				■	■	■	■	■	■			
สรุปผลการดำเนินงาน									■			
ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน										■		
จัดทำบอร์ดนิทรรศการ											■	
จัดทำนิทรรศการ												■

ระยะเวลาในการดำเนินงาน 7 สัปดาห์

3.2 บล็อกไดอะแกรม



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรม

หลักการทำงานของบล็อกไดอะแกรม

1.เสียบปลั๊กไฟบ้าน220V ไฟจะจ่ายไปBreakerทำหน้าที่เปิดปิด

2.เมื่อBreakerเปิดไฟจะจ่ายไปที่ Switching Supply

3.Switching Supply จ่ายไฟไปที่ Relay และ PLC ตัว Relay จะทำหน้าที่หน่วงไฟให้เสถียรแล้วส่งไฟไปที่ Motor 24V

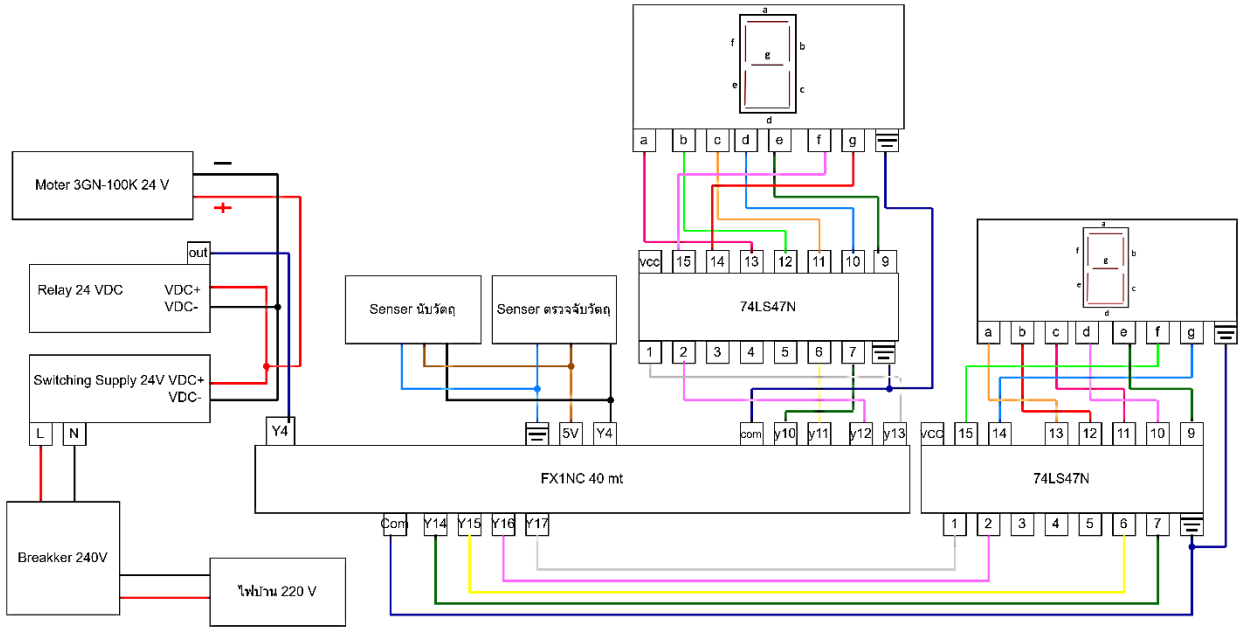
4.เมื่อนำวัตถุมาวางบนสายพานลำเลียงเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุจะทำงานและจะส่งค่าไปที่PLCทำการประมวลผลและส่งค่าสั่งให้Motor 24V ทำงานขับเคลื่อนสายพาน

5.เมื่อสายพานคลื่นวัตถุผ่านเซนเซอร์นับจำนวนตัวเซนเซอร์จะส่งค่าให้PLCทำการประมวลผล

6.PLC ส่งค่าที่ประมวลผลไปที่ IC 74LS47N ทำการแปลงค่าเลขฐาน2 และส่งผลไปแสดงบนจอ 7 SEGMENT

7.ถ้าไม่มีวัตถุผ่านตัวเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ PLCจะทำการประมวลและส่งค่าไปควบคุม Motor 24V ให้หยุดทำงาน

3.3 วงจรการทำงาน



รูปที่ 3.2 วงจรการทำงานของตัวเครื่อง

การต่ออุปกรณ์เข้ากับPLC

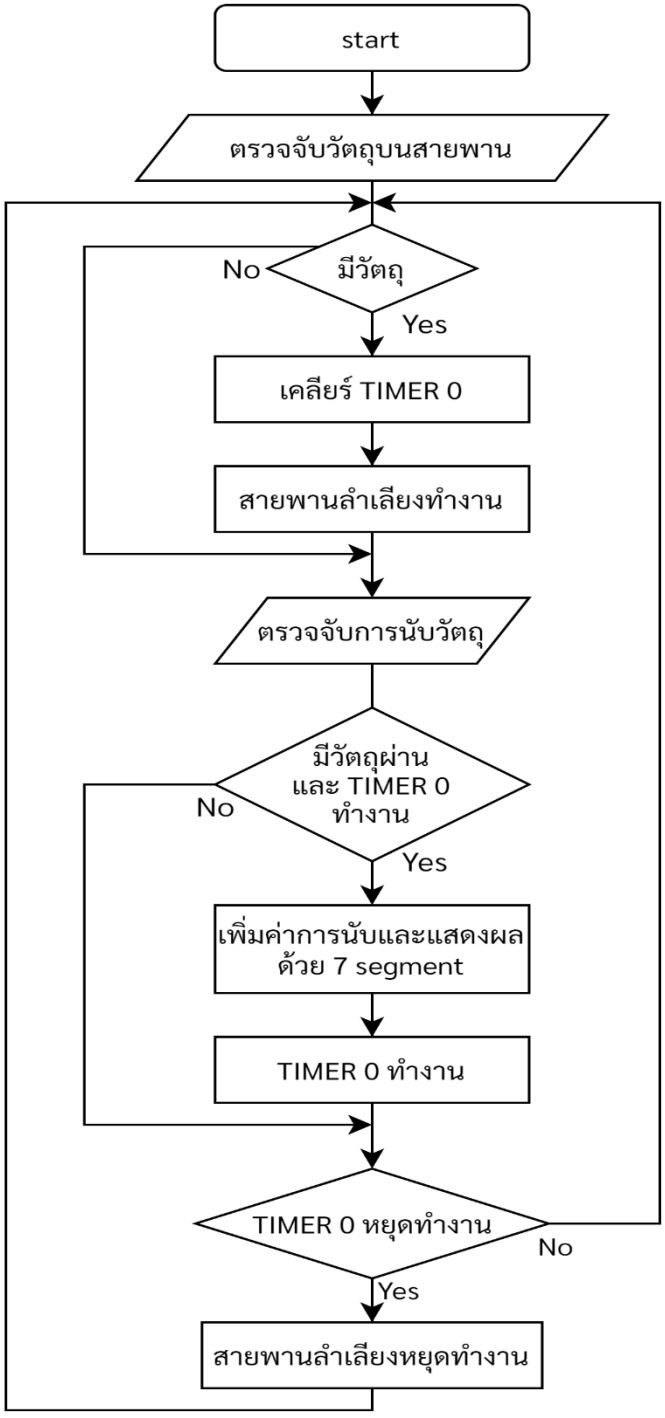
1.Sensor ตรวจจับวัตถุและ Sensor นับจำนวน มีสายไฟ3สาย โดยสายสีน้ำตาลจะต่อเข้ากับสล๊อตไฟ5V สายสีฟ้าจะต่อกับGND และสายสีดำจะต่อที่สล๊อต Y4

2.Modor 3 GN-100k 24V สายดำส่งต่อเข้ากับ Relay ขั้วลบ และ Relay จะต่อเข้าหาขาสล๊อต Y4 สายแดงต่อเข้ากับ Relay 2xv ขั้วบวก

3.Relay มีสายไฟสองสาย สายที่หนึ่งสายแดงจะต่อเข้ากับ switching supply ขั้วบวก และสายสีดำจะต่อเข้ากับ switching supply ขั้วลบ

4.switching supply สาย L และสาย N จะต่อเข้ากับ Breaker 5 Breaker 240 V จะต่อเข้ากับไฟบ้าน 220V

3.4 การทำงานของสายพานลำเลียง



รูปที่ 3.3 การทำงานของสายพานลำเลียง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ระยะการตรวจจับวัตถุเพื่อควบคุมมอเตอร์

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองระยะที่วัตถุวางบนสายพาน

ระยะ	จำนวนเต็ม (หน่วย)	จำนวนที่นับได้ (ชิ้น)
5-10 ซม.	50 (ชิ้น)	50ชิ้น
10-20 ซม.	50 (ชิ้น)	50 ชิ้น
20-30 ซม.	50 (ชิ้น)	40 ชิ้น

จากผลการทดลอง

ในระยะ 20-30 ซม. เซนเซอร์จะไม่สามารถตรวจจับวัตถุที่มีขนาดเล็กและมีความโปร่งแสงมากได้ เช่น ขวดน้ำพลาสติกใส และ วัตถุที่มีความเงา

รูปที่ 4.1 การทดลองระยะที่วัตถุวางบนสายพาน

4.2 การทดสอบวัตถุที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้ดี

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองระยะความห่างของวัตถุบนสายพานลำเลียง

วัตถุที่วาง	จำนวนครั้งที่วางวัตถุ	จำนวนที่มอเตอร์หมุน
กล่องกระดาษ	10 ครั้ง	10 ครั้ง
ขวดน้ำใส	10 ครั้ง	8 ครั้ง
ขวดน้ำสีทึบ	10 ครั้ง	10 ครั้ง
กระป๋องสี	10 ครั้ง	9 ครั้ง
กระเป๋าดินสอ	10 ครั้ง	10ครั้ง

จากการทดลอง

วัตถุที่มีความชิดกันมากเซนเซอร์ตรวจนับวัตถุจะไม่สามารถนับวัตถุได้เนื่องจากวัตถุมีระยะที่ชิดกันทำให้เซนเซอร์อ่านค่าได้ 1 ชิ้น

คุณสมบัติของวัตถุที่เซนเซอร์สามารถตรวจจับได้

1. วัตถุที่มีความทึบแสง เช่น กล่องกระดาษ ขวดน้ำที่เป็นสีทึบ

รูปที่ 4.2 การทดลองระยะความห่างของวัตถุบนสายพานลำเลียง

4.3 ระยะความห่างของวัตถุบนสายพานลำเลียงที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้ดี

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองเมื่อวางวัตถุ

ระยะความห่าง	จำนวนเต็ม	จำนวนที่นับได้	หมายเหตุ
0-4 ซม.	50 ชิ้น	25 ชิ้น	เนื่องจากวัตถุมีความชิดกันมาก ทำให้เซนเซอร์นับวัตถุเป็น 1 ชิ้น
5-10 ซม.	50 ชิ้น	50 ชิ้น	
10 ซม.ขึ้นไป	50 ชิ้น	50 ชิ้น	

จากการทดลอง

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าวัตถุที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้แม่นยำคือวัตถุที่มีความทึบของแสง และการตรวจจับวัตถุนั้นขึ้นอยู่กับความห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุ

รูปที่ 4.3 การทดลองเมื่อวางวัตถุแล้วทำให้มอเตอร์ทำงาน

สรุปผลการทดลอง

1.ระยะการตรวจจับวัตถุเพื่อควบุมมอเตอร์ที่ดีที่สุดอยู่ในช่วง 0-20 ซม.

2.วัตถุที่เซ็นเซอร์สามารถตรวจจับได้ดีที่สุดต้องเป็นวัตถุที่มีความทึบแสง

3.ระยะความห่างที่เซ็นเซอร์ตรวจนับวัตถุตรวจจับได้ดีที่สุดอยู่ในช่วงระยะ 4 ซม.ขึ้นไป

บทที่ 5

สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำโครงงาน

เมื่อวางวัตถุบนสายพานลำเลียงและเซนเซอร์ตรวจวัตถุจะทำงานทำให้สายพานลำลียงวัตถุไปยังเซ็นเซอร์ตรวจนับวัตถุเมื่อเซ็นเซอร์เจอวัตถุก็จะส่งค่าลอจิกไปที่PLCและค่าจะถูกส่งไปที่7447 BCD to 7 Segment จะทำการแปลงค่าและส่งค่า Display ให้กับจอ7Segment และจะแสดงผลในรูบแบบของตัวเลข 0 ถึง9 เมื่อไม่มีวัตถุแล้วสายพานจะหยุดการทำงาน

5.2 ปัญหา

5.2.1 เนื่องจากบีมของแสงอินฟราเรดไปในแนว ต้นแคบปลายบานเป็นรูปสามเหลี่ยม ทำให้การนับวัตถุ 2 ชิ้นที่วางชิดกันเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจนับวัตถุตรวจจับวัตถุได้ก็จะทำให้เซ็นเซอร์ประมวลผลค่าของวัตถุได้เพียง 1 ชิ้น

5.2.2 เนื่องจากตัวสายพานลำเลียงนั้นไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายทำให้ในระหว่างการทำงานอาจเกิดอันตรายได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 เปลี่ยนจากการใช้รังสีอินฟราเรดการตรวจนับวัตถุเป็นการใช้เลเซอร์ในการนับวัตถุเพื่อให้การความแม่นยำและมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

5.3.2 นำวัสดุเพื่อมาสร้างเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายเช่น การทำตัวครอบโซ่เพื่อป้องกันการที่สิ่งของหรืออวัยวะเข้าไปติดตัวโซ่จะทำเกิดความเสียหายและอุบัติเหตุได้

บรรณานุกรม

ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม Gx work2

เข้าเว็ป https://plc4me.com/download-gx-works2-mitsubishi-plc-software-real-100/

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ อินฟราเรด (Infrared)

เข้าเว็ป https://www.neonics.co.th/อินฟราเรด/รู้จักกับอินฟราเรดคือ-infrared.html

ข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์

เข้าเว็ป https://btananuwat.tripod.com/plc/content.htm

ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการทดของสายพาน

เข้าเว็ป https://naichangmashare.com/

ภาคผนวก ก.

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Gx work 2

ภาคผนวก ก.

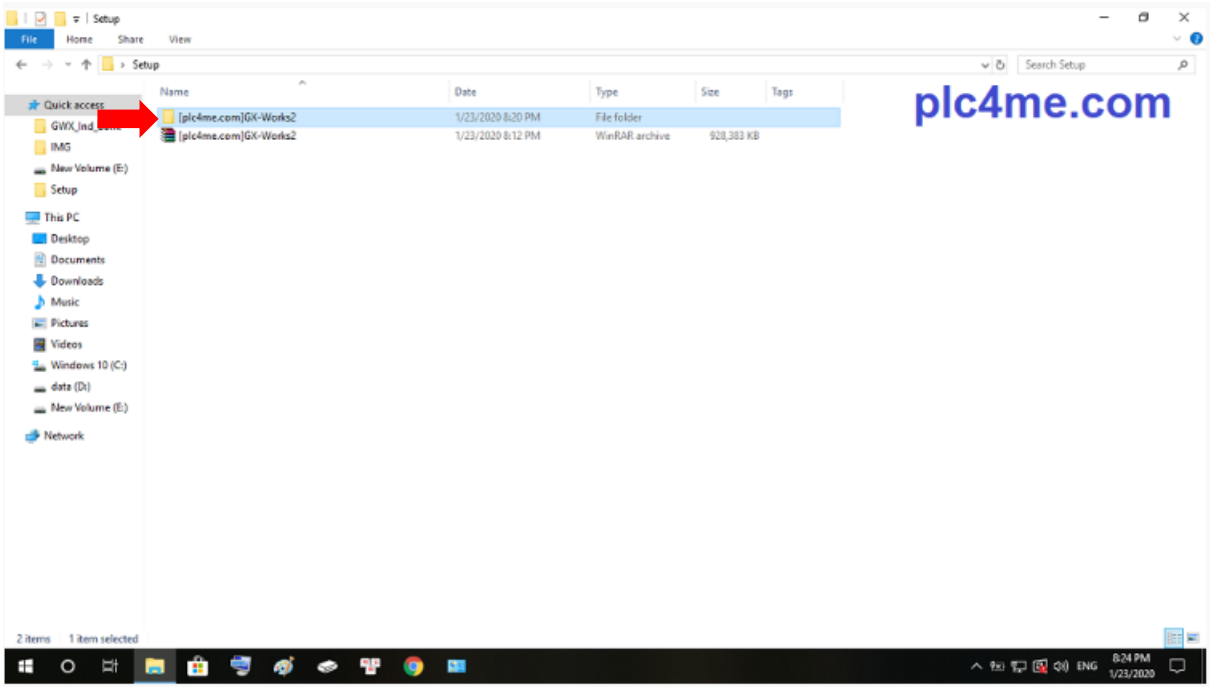
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Gx work 2

1. ดาวน์โหลดโปรแกรม Gx work 2

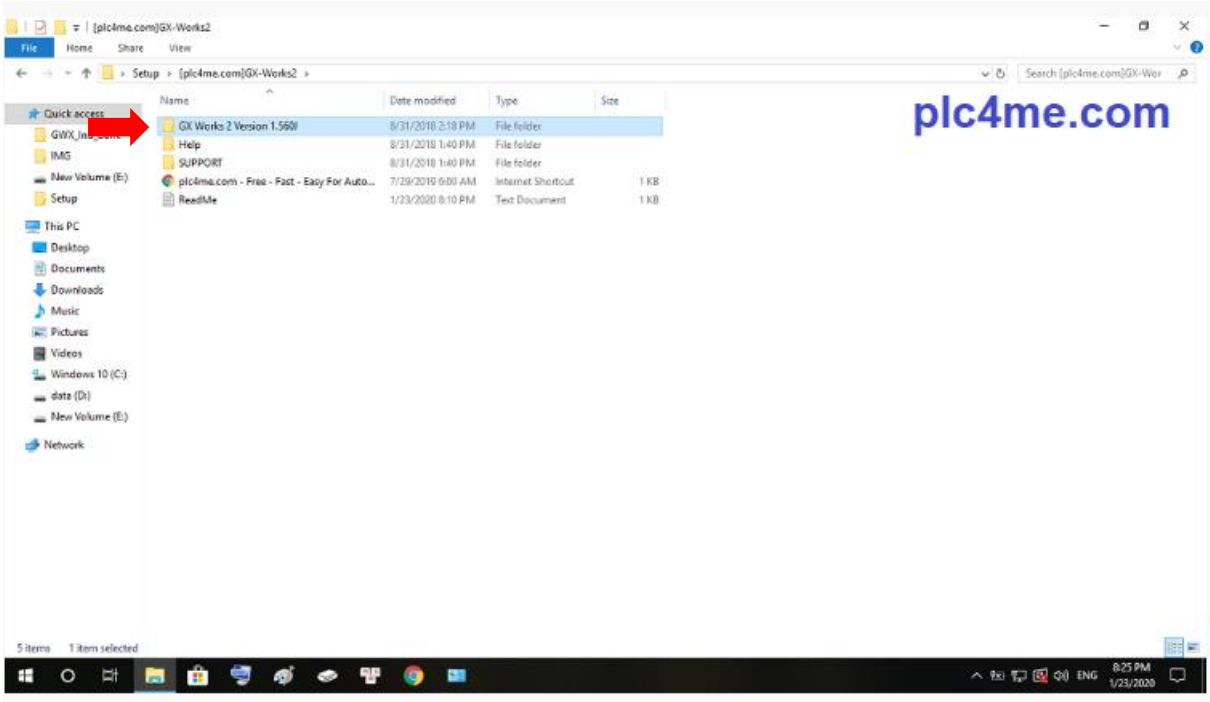
เข้าเว็ป https://plc4me.com/download-gx-works2-mitsubishi-plc-software-real-100/

2.กด f+GX Works2 V1.610L Software Dowload

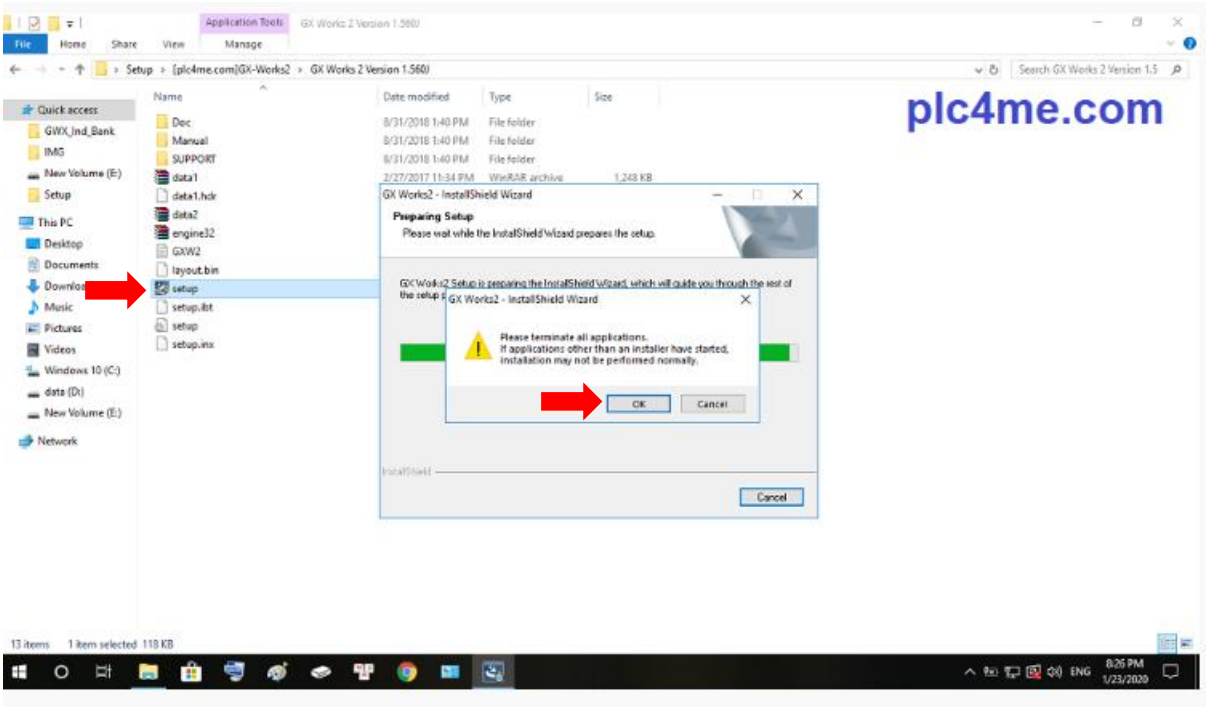
- New Version 2022: GX Works2 V1.610L Software Download



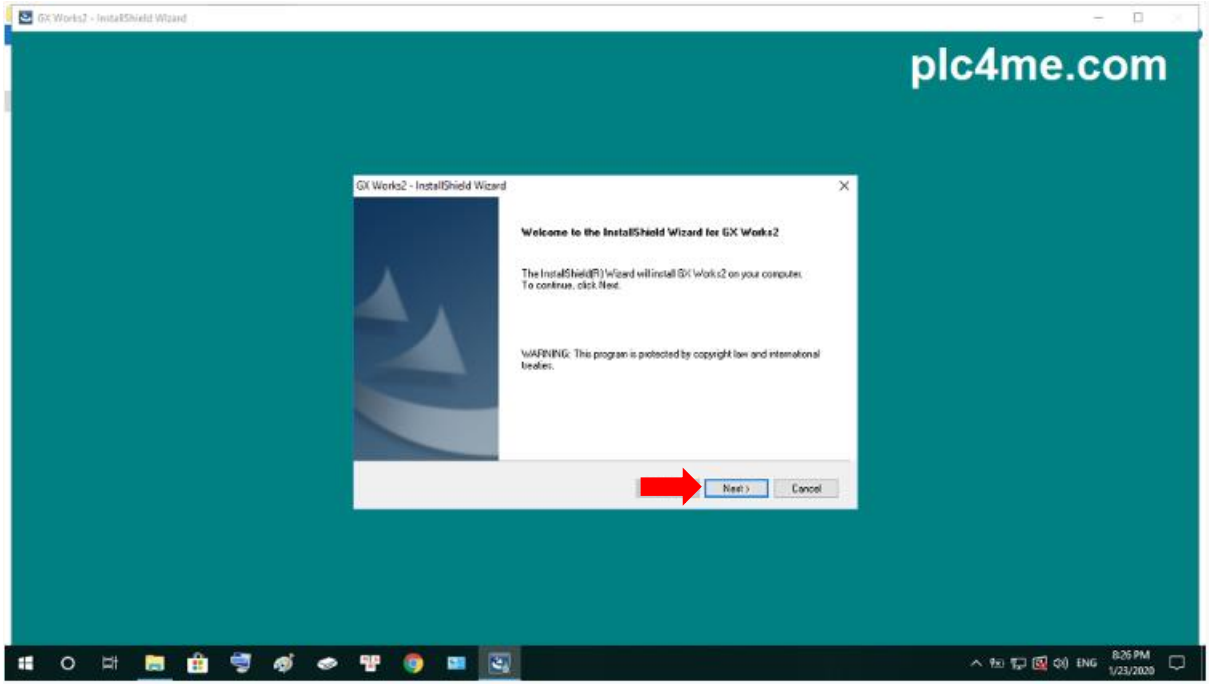
3.กดที่ไฟล์ Gx-Works 2



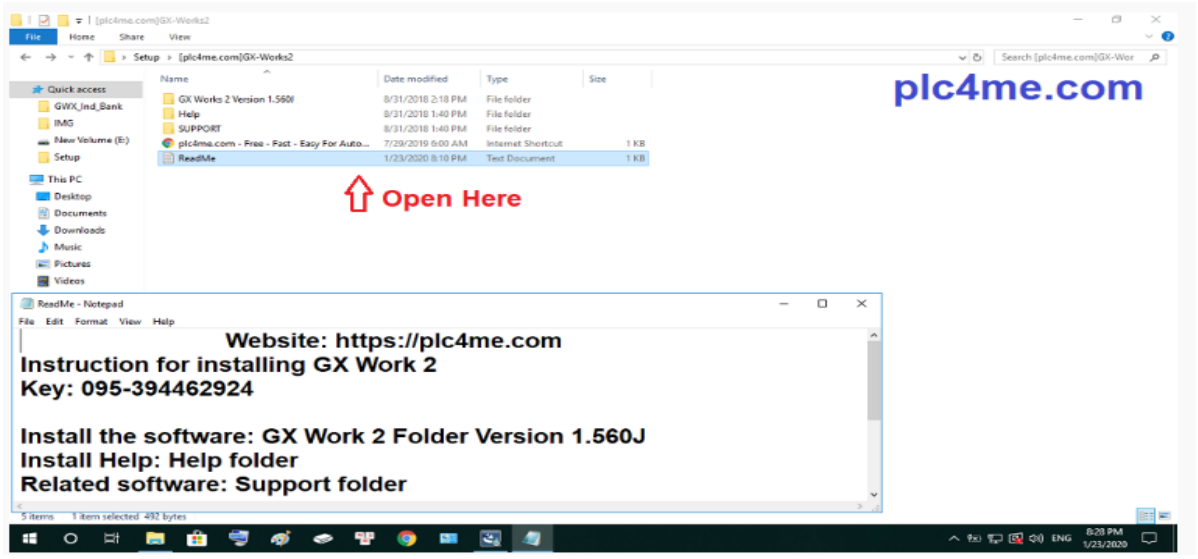
4.กดที่ไฟล์ Gx-Works 2 Version 1.560J



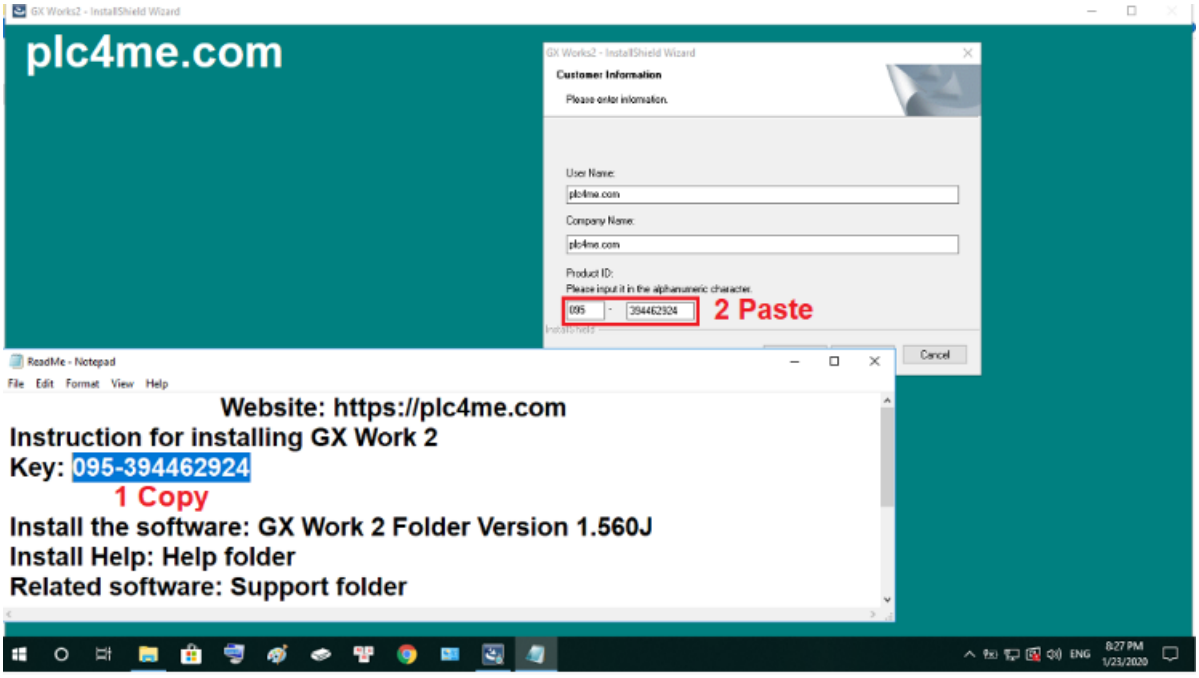
5.กดที่ไฟล์ Setup และกด Ok



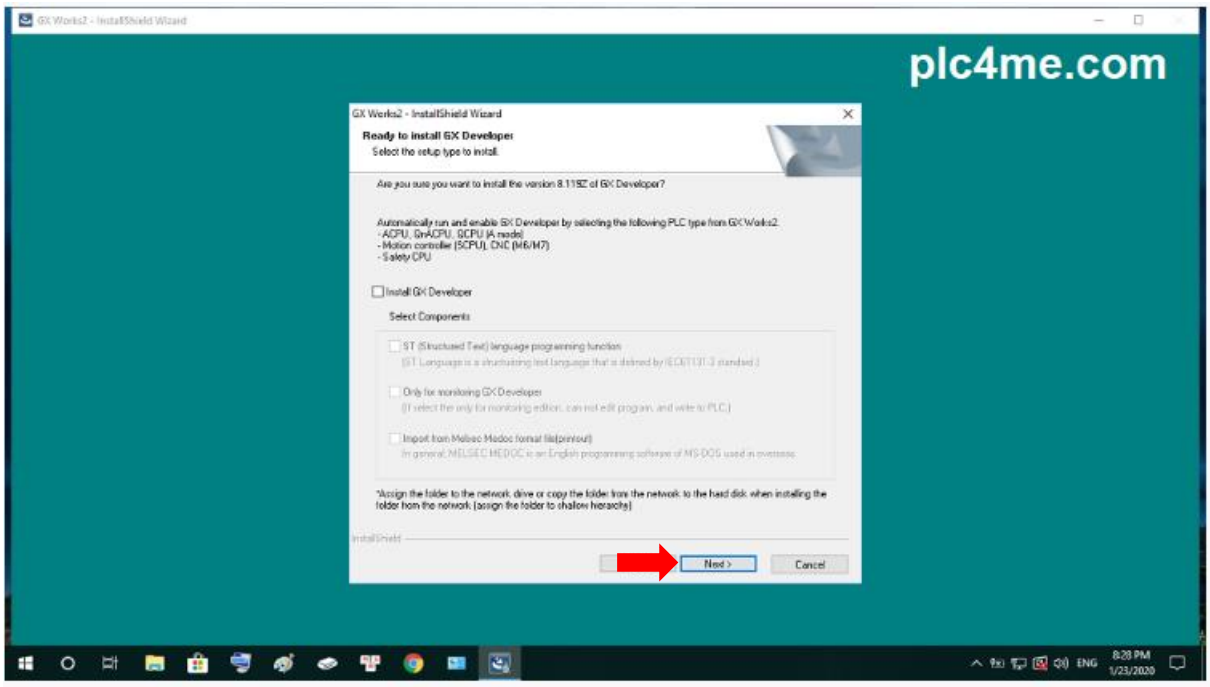
6.กด Next เพื่อติดตั้งโปรแกรม



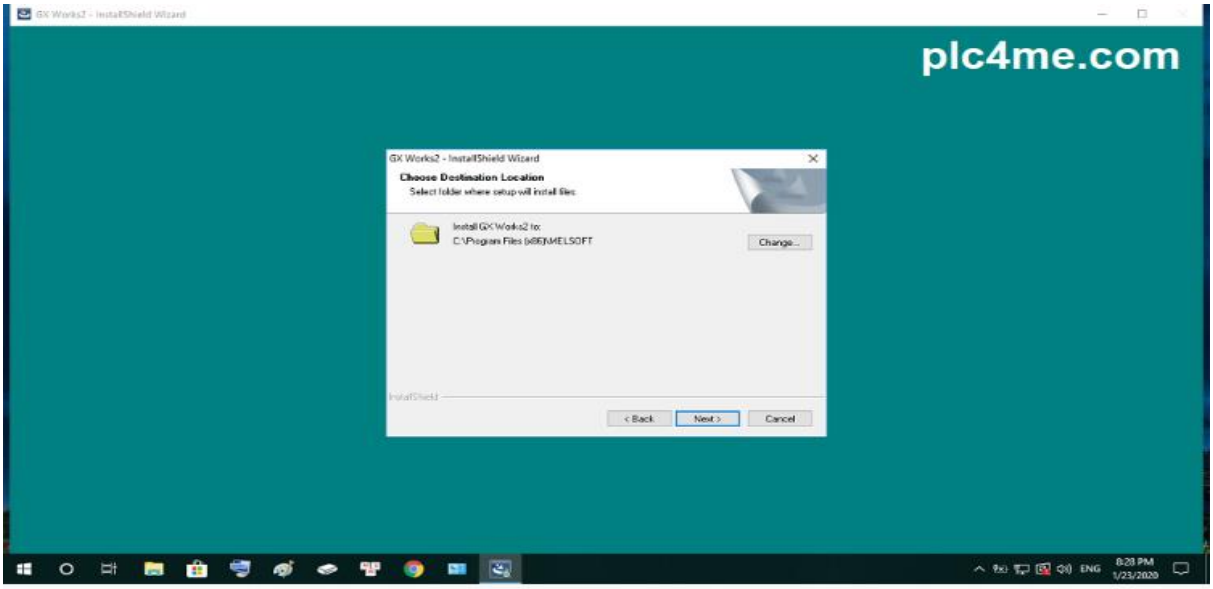
7.เปิดไฟล์ ReadMe เพื่อรับรหัสผลิตภัณฑ์



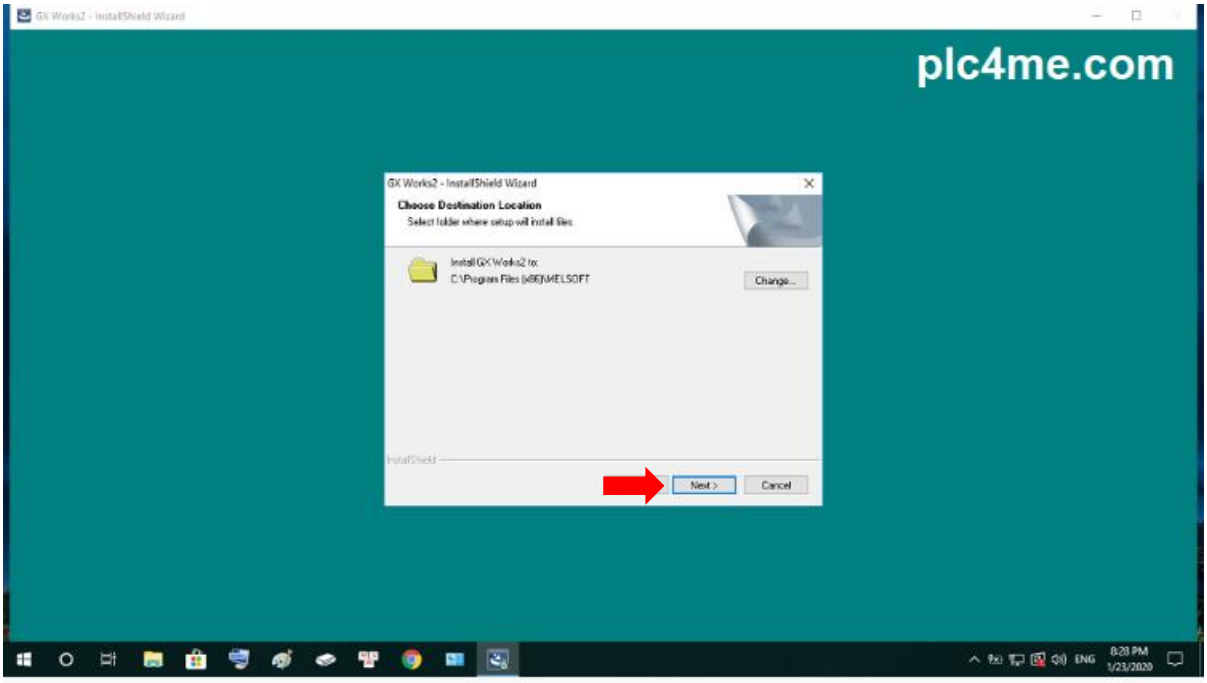
8.ป้อนข้อมูลผู้ใช้และรหัสผลิตภัณฑ์



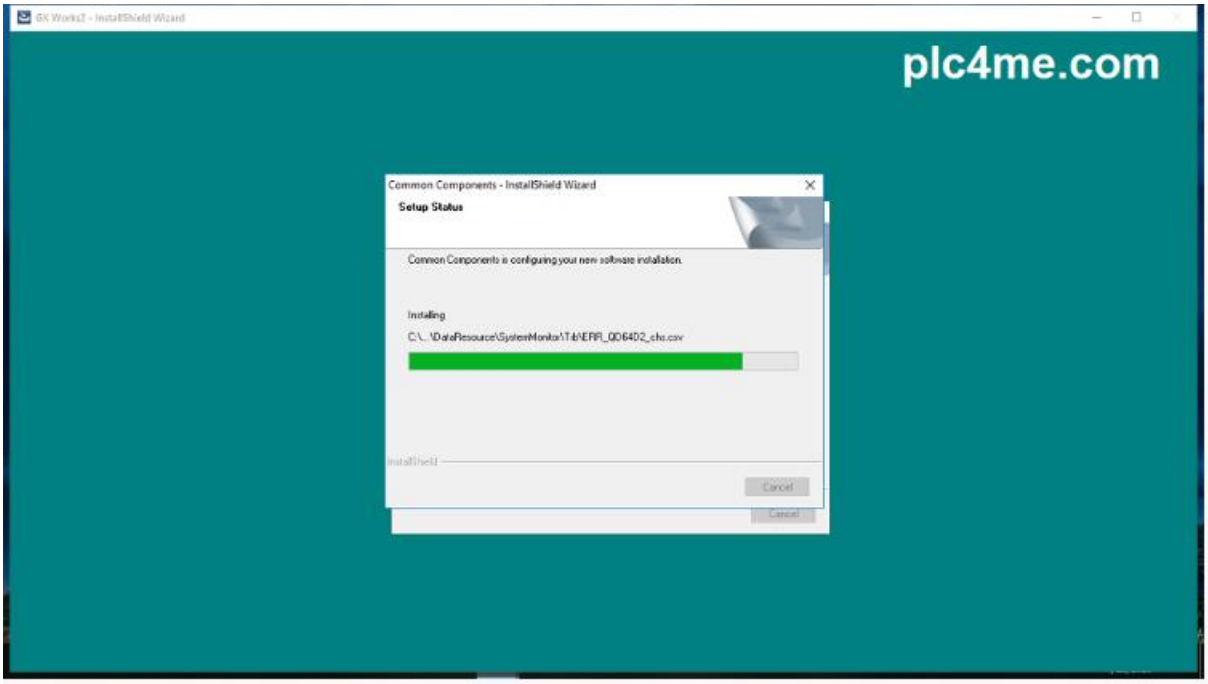
9.กด Next



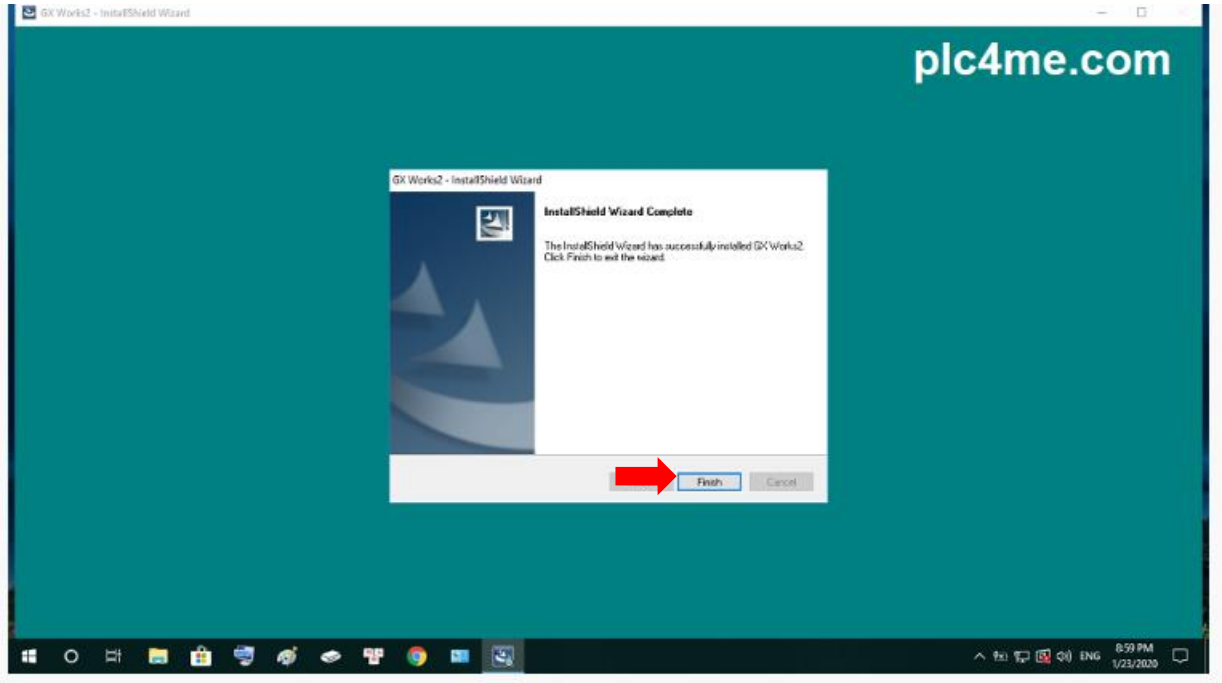
10.เลือกไดรฟ์ที่จะบันทึกไฟล์โปรแกรม



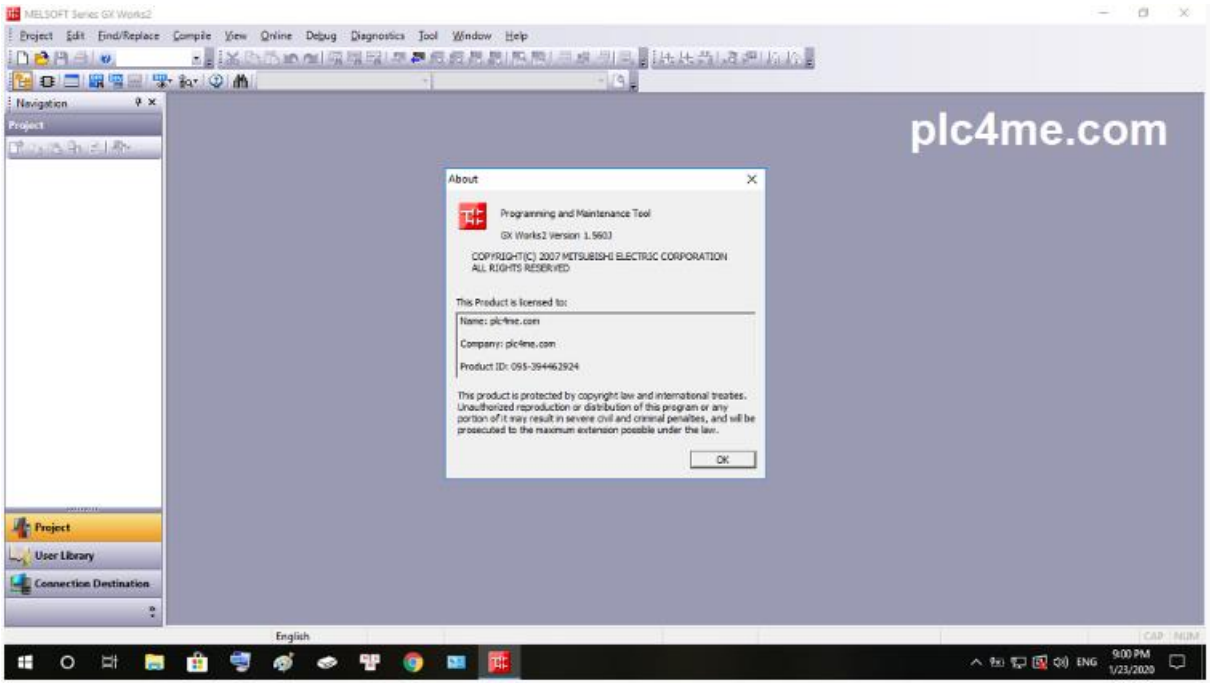
11.กด Next เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม



12.รอโปรแกรมติดตั้งเสร็จ

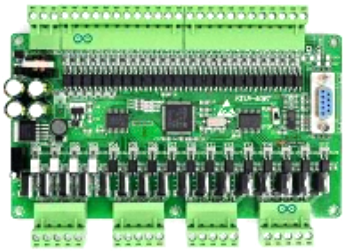
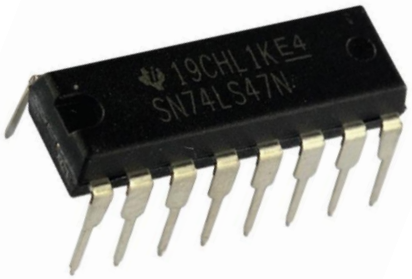


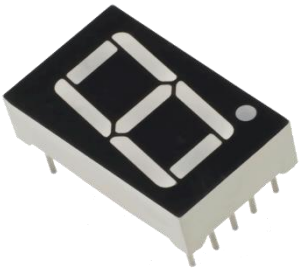
13.กด Finish เสร็จสิ้นวิธีการติดตั้งโปรแกรม



14.กดเปิดใช้โปรแกรม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รูปภาพ
1	FX1N 40MT 24IN/16	1	
2	เกียร์ทดรอบ	2	
3	Infrared E18-D80NK	2	
4	IC 74LS47	2	

5	switching power 24V 4.5A	1	
6	relay 24vdc	1	
7	มอเตอร์เกียร์ 3GN-100K	1	
8	7 segment หลักเดียว	2	

ภาคผนวก ข.

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

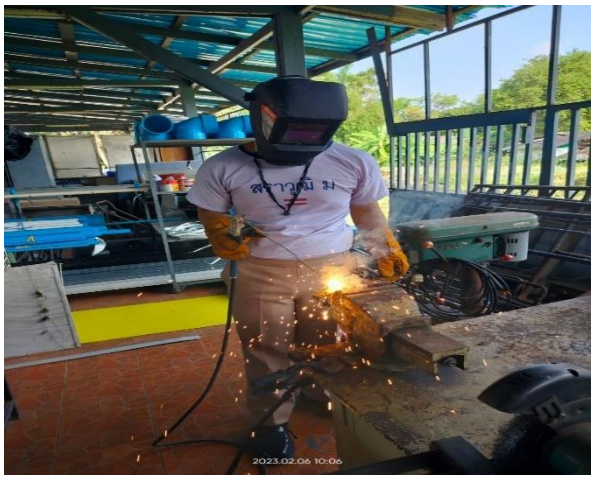
ภาคผนวก ข. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การวางแผนการออกแบบและการปฏิบัติงาน

การวัดความยาวของแท่งเหล็กและการตัดแท่งเหล็ก

การประกอบโครงสร้างชิ้นงาน

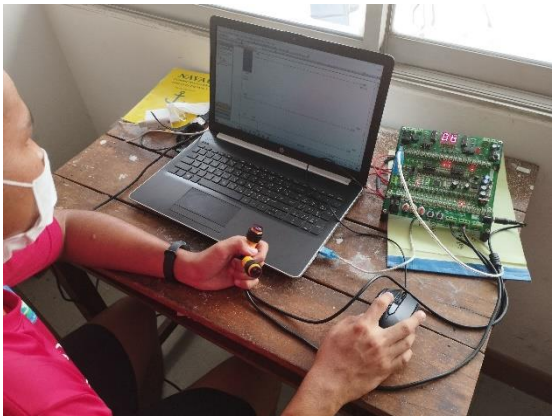
การเชื่อมโครงสร้างชิ้นงาน



การตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

ประกอบอุปกรณ์

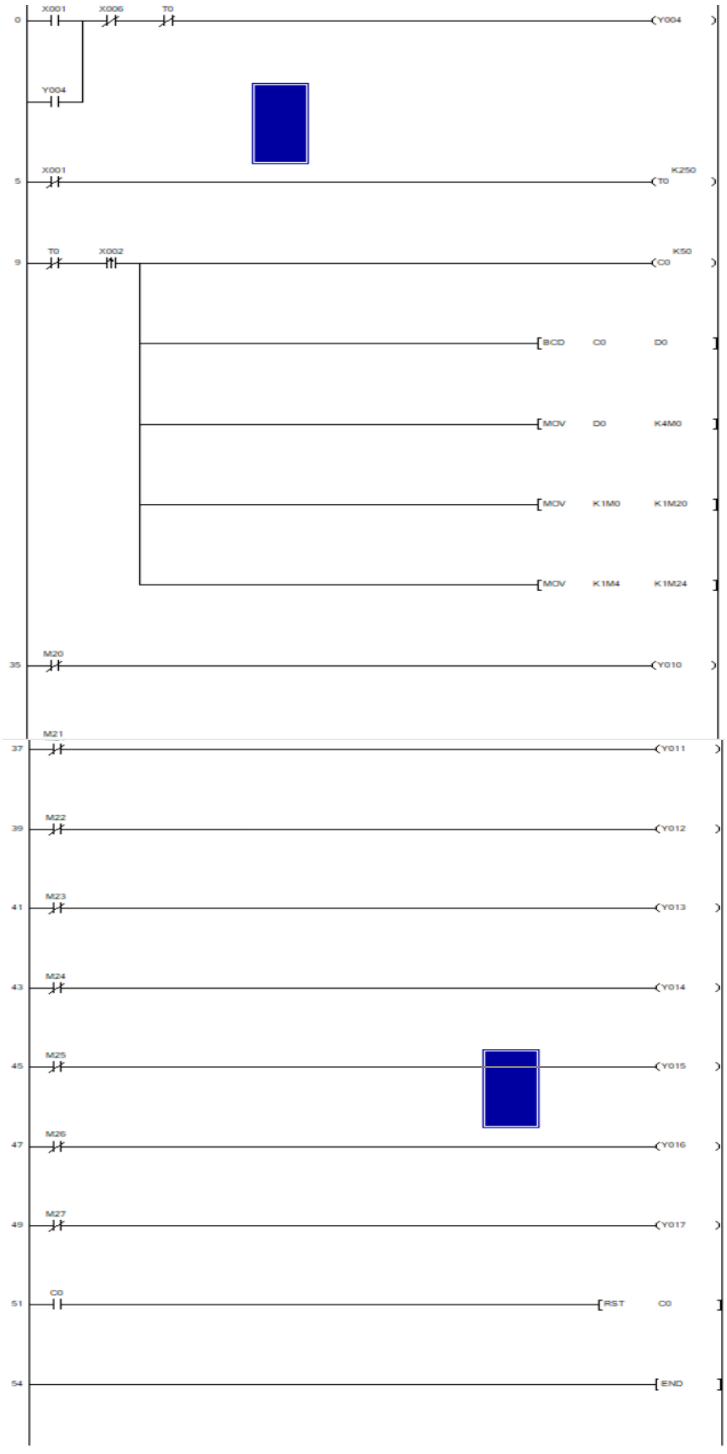
การเขียนวงจรและการทดสอบวงจร PLC



การติดตั้งวงจร PLC ลงไปในชิ้นงาน

ชิ้นงานสมบูรณ์

Code ที่ใช้ทั้งหมด



ภาคผนวก ค.

คู่มือการใช้งาน

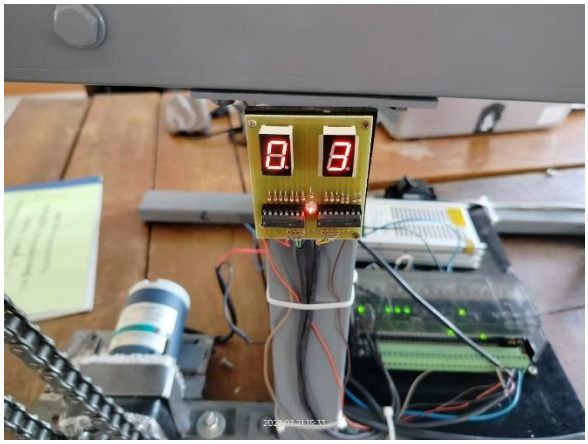
คู่มือการใช้งาน

1.เสียบปลั๊กเพื่อเริ่มต้นการทำงาน

2.เปิดสวิตซ์

3.วางวัตถุบนสายพานลำเลียง

4.บันทึกผลจำนวนที่เซ็นเซอร์นับได้



คณะผู้จัดทำ

นรจ.สราวุฒิ มาบำรุง

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์ จ.นครราชสีมา

Facebook : Note sarawut

นรจ.อาทิตย์ สิมวงศ์

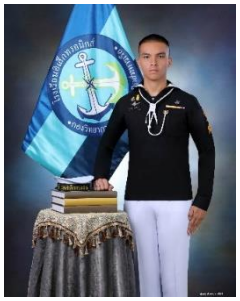
ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ จ.มหาสารคาม

Facebook : Artid Simwong

นรจ.ปรียากร ภู่ประเสริฐ

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จ.ลพบุรี

Facebook : Pom Priyakron



นรจ.ศุภณัฐ ปวงจักร์ทา

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอาเวมารีอา จ.อุบลราชธานี

Facebook : Get Supanut

นรจ.ตะวัน สาระบูรณ์

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมูลนิธิสุดีวัดไชยาติการาม จ.อำนาจเจริญ

Facebook : Tawan Saraboon

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน

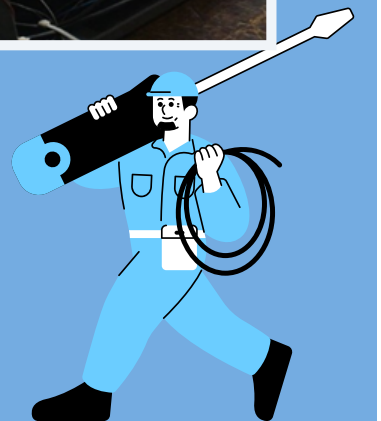
1 สามารถใช้เป็นชุดสาธิตประกอบการสอนในวิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์(PLC)

2 ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการลงมือปฏิบัติด้านการใช้เซ็นเซอร์

3 ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการทำงานของเซ็นเซอร์

4 สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี

5 สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเซ็นเซอร์ต่อไป



ครูที่ปรึกษา

น.ต.สุชิน มุขศรี

พ.จ.อ.พงศกร เชื้อเถาว์

พ.จ.อ.พิภัช กงแก้ว

รายชื่อผู้จัดทำกลุ่ม

นรจ.สราวุฒิ มาบำรุง

นรจ.อาทิตย์ สิมวงศ์

นรจ.ปรียากร ภู่ประเสริฐ

นรจ.ศุภณัฐ ปวงจักร์ทา

นรจ.ตะวัน สารบูรณ์

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียง ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์

DEMONSTRATION KIT FOR COUNTING OBJECTS ON A CONVEYOR BELT WITH A MAPLE LOGIC CONTROLLER PROGRAM

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศไทยจึงต้องมีการพัฒนาทางด้านการศึกษาให้ทันกับความเจริญก้าวหน้า จึงถือได้ว่าการศึกษาด้านอิเล็กทรอนิกส์มีความจำเป็น นอกจากนั้นยังต้องมีการทดลองเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในการทำงานของ
เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุอินฟาเรด(Infrared sensor)
เซ็นเซอร์นับจำนวนอินฟาเรด(Infrared sensor)

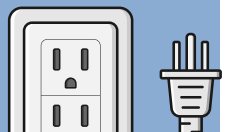
ด้วยเหตุผลดังกล่าว กลุ่มของข้าพเจ้าจึงจัดทำชุดสาธิตทางด้านการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานของเซ็นเซอร์PLC ซึ่งการทำงานของเซ็นเซอร์นี้เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการเรียนวิชาPLCโดยอาศัยหลักการทำงานของโปรแกรมGX WORKS 2 ในการทำงานของเซ็นเซอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มทักษะและความรู้ทางด้านปฏิบัติให้กับผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานละการศึกษาในอนาคตได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดสาธิตตรวจนับวัตถุบนสายพานลำเลียงด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์
2. เพื่อเป็นสื่อการสอนในรายวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC)
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิชา เมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC) มากขึ้น

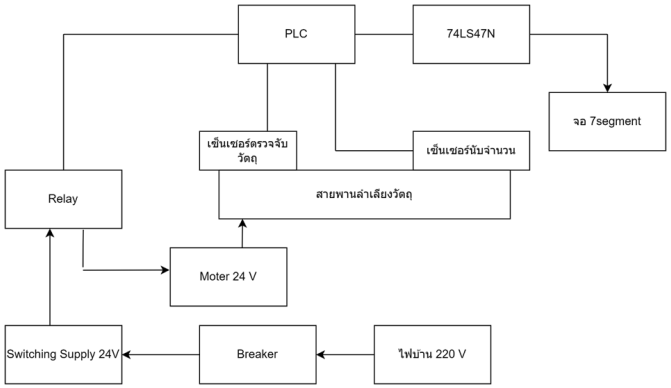
ขอบเขตของโครงงาน

1.สร้างชุดสาธิตสายพานลำเลียงวัตถุขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 100 ซม. การเคลื่อนที่ 270 ซม./นาที
2. มีเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ 1 จุด และเซนเซอร์ตรวจนับ 1จุด
3. จอแสดงผลการนับด้วย 7segment 2หลัก



วิธีดำเนินงาน ดำเนินงาน

1.เริ่มต้นโครงงาน
2.ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3.เสนอโครงงานที่ปรึกษาและ รร.อล.กวก.อล.ทร.
4.ออกแบบโครงงานและเขียนโปรแกรมควบคุม
5.ดำเนินการจัดทำโครงงาน
6.ตรวจสอบความถูกต้อง
7.ทดสอบระบบ
8.จัดทำรูปเล่มรายงานพร้อมนำเสนอ



บล็อคไดอะแกรมของระบบ