



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

เทคนิคลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นของยางสำหรับเครื่องอบยาง

Changeover Time Minimization Technique for Tire Curing Press Machine

นายฉัตรกมล สัตยชยานุกูล

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการผลิตและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	เทคนิคลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นของยางสำหรับเครื่องอบยาง	
ชื่อ – สกุลนักศึกษา	นายฉัตรมงคล สัญชยานุกูล	รหัสนักศึกษา 59010239
หลักสูตร	วิศวกรรมอัตโนมัติ	
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์	
ชื่อ – สกุล อาจารย์นิเทศ	รศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี	
	รศ.ดร.พิทยา ปานนิล	
ชื่อ – สกุล ผู้นิเทศงาน	คุณธีรเดช เสวตไพบูลย์กิจ	
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (หนองแค)	

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้แนะนำเสนอเทคนิคลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นของยางสำหรับเครื่องอบยาง โดยเทคนิคที่นำเสนอมีการใช้เซนเซอร์วัดระยะหรือเอนโค้ดเดอร์รุ่น ELTRA EA58B แทนสวิตช์แบบหมุนหรือแคมลิ้มิตสวิตช์เพื่อให้ง่ายต่อการตั้งค่าตำแหน่งเปิด-ปิดแบบหล่อในขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นของยางที่จะผลิตซึ่งในระบบเดิมต้องตั้งค่าด้วยสวิตช์แบบหมุนที่ใช้สกรูมือหมุนเปลี่ยนมาเป็นการตั้งค่าผ่านหน้าแสดงผลในส่วนติดต่อผู้ปฏิบัติงานรุ่น PanelView550 นอกจากนี้ ยังมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสหรือพรีอ็อกซิเมิตีร์รุ่น XS618B ในการตรวจจับตำแหน่งของแบบหล่อขณะเปิดสุดและปิดสุดเพื่อป้องกันเซนเซอร์วัดระยะในกรณีที่เกิดความล้มเหลวในการทำงาน

คำสำคัญ : สวิตช์แบบหมุน, การเปลี่ยนรุ่นของยาง, เครื่องอบยาง, เซนเซอร์วัดระยะ, การลดเวลา

Cooperative Project Title	Changeover Time Minimization Technique for Tire Curing Press Machine	
Student	Mr. Chatkamon Sanchayanukoon	Student ID 59010239
Major	Automation Engineering	
Faculty	Engineering	
Advisors	Assoc.Prof.Dr. Teerawat Thepmanee Assoc.Prof.Dr. Pittaya Pannil	
Mentor	Mr. Theeradet Sawetphaiboonkit	
Company	Michelin Siam Co.,Ltd. (NKE)	

ABSTRACT

This cooperative education project presents a technique to minimize changeover time for tire curing press machine. The proposed technique uses an encoder modeled ELTRA EA58B to replace the existing mechanical cam limit switch for providing ease of setting mold open/close positions in changeover stage. Adjusting of cam limit switch by means of screws is changed to entering specific mold positions on the screen of operator interface modeled PanelView 550. In addition, two proximity switches modeled XS618B are also installed to detect the fully opening and closing positions for protecting the encoder in case of failures.

Keywords: Cam limit switch, Changeover time, Curing press machine, Encoder, Time reduction

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนักศึกษาฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้ถูกล่วงด้วยดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากบริษัทสยามมิชลิน จำกัด ที่ให้โอกาสในโครงการสหกิจศึกษา อีกทั้งคุณผู้นิเทศงานคุณธีรเดช เสวตไพบุลย์กิจ ผู้ดูแล คุณราชน ประทีป และพนักงานบริษัททุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาสี่เดือน

ขอขอบคุณ รศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี และ รศ.ดร.พิทยา ปานนิล ที่ให้คำแนะนำและกำกับดูแล นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในโครงการสหกิจศึกษาของสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.อัมพวัน จุลเสรีวงศ์ และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและปรับแก้ไข โครงการฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ผู้จัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณทุกท่านอย่างสูงที่ให้ การสนับสนุน เอื้อเฟื้อและให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ และประโยชน์อันพึงมีจากรายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ฉัตรกมล สัญชานุกูล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 กระบวนการผลิตยาง	4
2.3 กระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับเครื่องอบยาง	6
2.4 หลักการเปิด-ปิดแบบหล่อในเครื่องอบยาง	8
2.5 ขั้นตอนในการเปลี่ยนรูนยาง	9
2.6 อุปกรณ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้อง	10
2.6.1 เซนเซอร์วัดระยะ	10
2.6.2 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส.....	12
บทที่ 3 การปรับตั้งเครื่องอบยางผ่าน PanelView 550	14
3.1 กล่าวนำ	14
3.2 การติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะทำงานแทนสวิตช์แบบหมุนในการหาตำแหน่ง ๆ ของแบบหล่อ ..	14
3.2.1 แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์	14
3.2.2 การติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะเข้าเครื่องอบยาง.....	15
3.2.3 การนำเซนเซอร์วัดระยะไปใช้งานในโปรแกรม RSLogic500	18
3.3 การเพิ่มหน้าบน PanelView 550 สำหรับบรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะ	23
3.4 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับแบบหล่อ	27
3.4.1 แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์	28

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4.2 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสเข้าเครื่องอบยาง	28
3.4.3 การนำเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสไปใช้งานในโปรแกรม RSLogic500.....	30
บทที่ 4 ผลการทดสอบ.....	32
4.1 กล่าวนำ	32
4.2 ผลทดสอบการรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะเข้าเครื่องอบยางผ่าน PanelView550	32
4.3 ผลทดสอบการเพิ่มความปลอดภัยในเครื่องอบยาง.....	37
4.4 สรุปผลจากก่อนและหลังทำโครงการ.....	40
บทที่ 5 สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลดำเนินงาน.....	41
5.2 ปัญหา	41
5.2.1 ปัญหาที่พบ.....	41
5.2.2 วิธีการแก้ไข	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง.....	42

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานโครงการ.....	3
2.1 ตารางแสดงคุณสมบัติของเซนเซอร์วัดระยะ.....	10
2.2 ตารางแสดงคุณสมบัติของเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส.....	12
4.1 ผลการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากก่อนและหลังทำโครงการ.....	39

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กระบวนการผลิตต่างๆ.....	6
2.2 แบบหล่อ (Mold) ยาง (ก) และเครื่องอบยางที่นำแบบหล่อไปใช้งาน (ข).....	7
2.3 เครื่องอบยาง	8
2.4 สวิตช์แบบหมุน.....	9
2.5 เซนเซอร์วัดระยะ	10
2.6 ตารางเปรียบเทียบที่มาของชื่อรุ่นเซนเซอร์วัดระยะ	11
2.7 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส	12
2.8 แผนผังเปรียบเทียบที่มาของชื่อเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส	13
3.1 แผนผังการเชื่อมต่อของอุปกรณ์.....	14
3.2 แบบไฟการต่อเซนเซอร์วัดระยะที่ 1.....	15
3.3 แบบไฟการต่อเซนเซอร์วัดระยะที่ 2.....	16
3.4 การเชื่อมสายเซนเซอร์วัดระยะเข้ากับหัวเชื่อมด้วยการบัดกรี	17
3.5 การนำการ์ดอินพุต รุ่น 1746-ITV16 ลงตู้ควบคุม.....	17
3.6 ซัพพอร์ตสำหรับยึดเซนเซอร์วัดระยะเข้าเครื่องอบยาง.....	17
3.7 ซัพพอร์ตสำหรับยึดเซนเซอร์วัดระยะและ coupling เข้าเครื่องอบยาง	18
3.8 การใช้ RSLinx Classic ในการเชื่อมต่อ	18
3.9 การเพิ่มการ์ดรุ่น 1746-ITV16 ลงโปรแกรม RSLogix500.....	19
3.10 การเพิ่มการ์ดรุ่น 1746-ITV16 ลงโปรแกรม RSLogix500.....	20
3.11 การแปลงรหัสแบบ gray ให้เป็น Binary ในโปรแกรม RSLogix500	20
3.12 การเพิ่มช่วงของค่าเซนเซอร์วัดระยะ	21
3.13 การเพิ่มฟังก์ชันรีเซ็ตให้เป็น 0 เมื่อโมลต์ปิดสุด	21
3.14 การแสดงค่าเซนเซอร์วัดระยะอยู่ในตัวแปร N: 28:48.....	22
3.15 ตัวอย่างการนำค่าเซนเซอร์วัดระยะไปใช้งาน	23
3.16 การเชื่อม SLC 5/04 เข้า PanelView 550	23
3.17 การเพิ่มตัวแปรใน PanelView 550	24
3.18 หน้าจอสำหรับใส่ชื่อค่าเซนเซอร์วัดระยะ	24
3.19 หน้าจอที่เพิ่มสำหรับการเซ็ทค่าเซนเซอร์วัดระยะ	25
3.20 ตัวอย่างการเชื่อมค่า P34 เข้า N65:55	25
3.21 ตัวอย่างการเชื่อมค่า P34 เข้าปุ่มกด F1	26
3.22 กราฟอินพุตสวิตช์แบบหมุนและค่าเซนเซอร์วัดระยะตอนแบบหล่อปิด	27

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.23 แผนผังการเชื่อมต่อของอุปกรณ์.....	28
3.24 แบบไฟจำลองการต่อเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับ	29
3.25 ซัพพอร์ตสำหรับยึดเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้ากับเครื่องอบยาง	30
3.26 การรับค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้าโปรแกรม RSLogix500.....	30
3.27 ตัวอย่างการนำค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับไปใช้งาน	31
4.1 หน้าใน PanelView สำหรับกรอกเซนเซอร์วัดระยะ	32
4.2 หน้าใน PanelView หลังกรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะเสร็จเรียบร้อยแล้ว	33
4.3 แสดงค่าของตัวแปร N65:50 ถึง N65:56.....	33
4.4 เครื่องอบยางขณะเปิดสุดโดยใช้เซนเซอร์วัดระยะ	34
4.5 เครื่องอบยางขณะสั่งให้ Segment กาง	34
4.6 เครื่องอบยางเช็ค Segment กางสุด.....	35
4.7 เครื่องอบยางเลิกบล็อกตำแหน่งยาง.....	35
4.8 เครื่องอบยางเว้นระยะห่างระหว่างแบบหล่อกับยาง.....	36
4.9 เครื่องอบยางตอนแบบหล่อปิดสุด	36
4.10 กราฟเซนเซอร์วัดระยะและแคมลิมิตสวิทช์งานพร้อมกันระหว่างเปิดปิดแบบหล่อ	37
4.11 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับขณะแบบหล่อเปิดสุด	38
4.12 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับขณะแบบหล่อปิดสุด	39
4.13 กราฟเซนเซอร์วัดระยะและเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับทำงานร่วมกันใน ระหว่างที่แบบหล่อกำลังเปิด-ปิด.....	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันมีปริมาณการใช้รถบรรทุกเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีอัตราการใช้อย่างเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้โรงงานต้องหาวิธีในการเพิ่มผลผลิตและยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เป็นตามข้อกำหนด (Specification) ที่ต้องการ โดยกระบวนการผลิตยางมีขั้นตอนหลัก คือ 1. การผสมยาง (Mixing) 2. การยืดยาง (Extrusion) 3. การตัดยาง (Cutter) 4. การขึ้นรูปยาง (Tire Building Machine) และ 5. การอบยาง (Curing)

ในโครงการนี้เกี่ยวข้องการอบยาง ซึ่งการอบยาง คือกระบวนการที่ส่งความร้อนและความดันเข้าไปสู่ Green Tire ภายในแบบหล่อ (Mold) เพื่อให้ยางสุกและได้รูปร่างเป็นยางล้อ ซึ่งเครื่องที่ใช้ในการอบยาง คือ เครื่องอบยาง โดยเครื่องอบยางที่ศึกษามีการใช้ SLC 500 รุ่น 1747-L543 ในการควบคุมขั้นการทำงาน ในปัจจุบันทางโรงงานมีการผลิตยางหลายโมเดล เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย โดยแต่ละโมเดลต้องมีการปรับตั้งเครื่องอบยางให้สอดคล้องกับเงื่อนไขในการควบคุมของการผลิตแต่ละโมเดล เช่น การปรับตำแหน่งการเปิด-ปิดเครื่องอบยาง การเลือกวางตำแหน่งของยางที่ต้องการจะอบ เป็นต้น โดยการที่โรงงานมีการผลิตยางหลายโมเดลและมีอัตราความต้องการใช้อย่างในแต่ละโมเดลไม่เท่ากัน จึงทำให้โรงงานมีการเปลี่ยนรุ่นยางในการผลิตตามความต้องการของลูกค้า เพื่อให้เครื่องอบยางสามารถผลิตยางได้มากขึ้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีในลดเวลาเปลี่ยนรุ่น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

นำเสนอเทคนิคการลดเวลาปรับตั้งเครื่องอบยาง รุ่น Faur โดยใช้เซนเซอร์วัดระยะหรือเอนโค้ดเดอร์ (Encoder) แทนสวิทช์แบบหมุนหรือแคมลิมิตสวิทช์ (Cam limit switch) รวมถึงเพิ่มความปลอดภัยในเครื่องอบยางกรณีที่ใช้เซนเซอร์วัดระยะมีปัญหา

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะ รุ่น ELTRA EA58B8192G8/28PPX10S3MAA และโครงเหล็กที่ใช้ยึดเซนเซอร์วัดระยะหรือซัพพอร์ตแทนสวิทช์แบบหมุนในการหาตำแหน่งต่าง ๆ ของแบบหล่อในเครื่องอบ และใช้ค่าเซนเซอร์วัดระยะแต่ละตำแหน่งแทนค่าสวิทช์แบบหมุนในโปรแกรม RSLogix 500 ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องอบยางที่ศึกษา

2. เพิ่มหน้าแสดงผลในส่วนติดต่อผู้ปฏิบัติงาน (Operator interface) รุ่น PanelView 550 จำนวน 1 หน้า เพื่อรับค่าเซนเซอร์วัดระยะจำนวน 7 ค่า โดยการสร้างหน้าแสดงผลที่ต้องการนี้ใช้โปรแกรม Panelbuilder32

3. ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสหรือพร็อกซิมีตี้ (Proximity) รุ่น XS618B1MAU20 Telemecanique สำหรับตรวจจับแบบหล่อขณะแบบหล่อเปิดสูงสุด 1 ชั้น และขณะแบบหล่อปิดต่ำสุด 1 ชั้น ซึ่งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส 2 ชั้นมีการใช้ซอฟต์แวร์ที่ออกมา 1 ชั้นรวมกัน โดยระยะห่างจากเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสกับแบบหล่อประมาณ 8 เซนติเมตร

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อและขอบเขต
2. จัดเตรียมและศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้งาน
3. ศึกษาขั้นตอนการเปิดปิดของเครื่องอบยางและอุปกรณ์ที่ใช้งาน
4. ออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับยึดเซนเซอร์วัดระยะและเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้ากับเครื่องอบยาง
5. ออกแบบโปรแกรมที่ใช้ควบคุม
6. ทดลองและติดตั้งลงเครื่องอบยาง
7. ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด
8. จัดทำรายงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานโครงการ

ลำดับ	หัวข้องาน	ปีงบประมาณ			
		ส.ค. 2562	ก.ย. 2562	ต.ค. 2562	พ.ย. 2562
1	กำหนดหัวข้อและขอบเขต	■			
2	จัดเตรียมและศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้งาน		■		
3	ศึกษาขั้นตอนการเปิดปิดของเครื่อง อบยางและอุปกรณ์ที่ใช้งาน		■		
4	ออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับยึดเซนเซอร์ วัดระยะและเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดย ไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้ากับ เครื่องอบยาง			■	
5	ออกแบบในโปรแกรม RSLOGIX 500 และเพิ่มหน้าใน PanelView 550			■	
6	ทดลองและติดตั้งลงเครื่องอบยาง			■	
7	ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด				■
8	จัดทำรายงาน				■

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดขั้นตอน ลดเวลา และลดความผิดพลาดในการปรับตั้งเครื่องอบยาง
2. นำไปใช้ขยายผลสำหรับเครื่องอบยางรุ่นเดียวกันในโรงงานต่อไป

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการผลิตยาง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องอบยาง หลักการเปิด-ปิดแบบหล่อในเครื่องอบยาง ขั้นตอนการเปลี่ยนรูปร่างในการผลิตของโรงงาน และอุปกรณ์สำคัญที่เกี่ยวข้อง

2.2 กระบวนการการผลิตยาง [1]

สำหรับกระบวนการผลิตยางขั้นพื้นฐานนั้นจะมีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมส่วนผสมวัตถุดิบ

ยางเส้นหนึ่งมีส่วนผสมมากกว่า 200 ชนิด ส่วนผสมต่าง ๆ ทำให้คุณสมบัติของยางที่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามที่ออกแบบและสมรรถนะการใช้งานเช่นความปลอดภัย การประหยัดน้ำมัน การลดความต้านทานการหมุน และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยส่วนประกอบเหล่านี้แบ่งได้ 5 กลุ่มหลัก ๆ คือ

- ยางธรรมชาติ (ยางพารา) ส่วนประกอบหลักของชั้นหน้ายาง
- ยางสังเคราะห์ ส่วนหนึ่งของดอกยางรถยนต์ รถตู้ และยาง 4x4
- คาร์บอนสีดำและซิลิกาใช้เป็นตัวเสริมเพื่อเพิ่มความทนทาน
- เมทัลลิกและเคเบิลเสริมเส้นใย โครงสร้างของยางที่ขึ้นรูปเป็นทรงเรขาคณิต และให้ความแข็งแรง
- สารเคมีอื่น ๆ เพื่อคุณสมบัติที่โดดเด่นต่าง ๆ เช่น แรงต้านทานการหมุนต่ำ หรือการยึดเกาะที่สูงเป็นพิเศษ

ขั้นตอนนี้ยังรวมถึงการทำเส้นลวดที่จะใช้เสริมความแข็งแรงของยาง โดยเริ่มจากการนำลวดเหล็กมาขัดทำความสะอาดและเคลือบบอแรกซ์ (เพื่อช่วยในการยึดเกาะกับผงสปีในขั้นตอนการดึงแบบแห้ง) จากนั้นจึงดึงลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแบบแห้งจากขนาด 5.5 มิลลิเมตร ให้เหลือ 1.75 มิลลิเมตร จากนั้นจะทำการปรับโครงสร้างของลวดเพื่อลด Stress ของลวดที่ผ่านการดึงแบบแห้งและปรับเพื่อให้ได้โครงสร้าง Pearlite ต่อจากนั้นลวดจะผ่านไปชุบทองเหลืองเพื่อที่จะใช้ทองเหลืองเป็นตัวยึดเกาะระหว่างเนื้อยางกับเส้นลวดและส่งไปรีดแบบเปียกในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อลดขนาดของลวดจาก 1.75 ไปเป็น 0.35 มิลลิเมตร

2. ขั้นตอนการ Mixing

สำหรับขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการผสมยางกับสารเคมีเพื่อให้ยางมีคุณสมบัติที่ได้ตามที่ต้องการและ ออกแบบไว้ โดย Mixing จะเป็นการบดยางให้ نرم โดยเป็นการบดยางธรรมชาติและไม่ผสมกับสารเคมีใด ๆ เพื่อลดความเหนียวของยางหรือลดความหนืดตัวของยาง ทำให้ยางสามารถรับเข้ากับสารเคมีต่าง ๆ ได้และ เกิดการกระจายเป็นเนื้อเดียว นอกจากนี้ยังทำให้ได้ยางที่มีสถานะความเป็นพลาสติก (Plastic) มากขึ้น ทำให้สะดวกในการขึ้นรูปโดยกรรมวิธีต่าง ๆ เช่น การรีดเรียบ (Calendering) การอัดยาง (Extrusion) เป็นต้น ช่วงการบดต้องการให้ยางมีความหนืดน้อย เพื่อให้เกิดการตัดเฉือนขาดได้ง่ายและป้องกันการ เสื่อมสภาพเนื่องจากความร้อน

3. ขั้นตอนการ Extrusion

การ Extrusion เป็นหัวใจหลักในการขึ้นรูปทั้งหน้ายาง (KM) แก้มยาง (FE) และยางชั้นใน (GI) ซึ่ง ทำหน้าที่ปกป้องโครงชั้นผ้าใบและลวดเหล็กด้านใน

4. ขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนและขึ้นโครงยาง (TBM)

หลังจากเตรียมส่วนของวัตถุดิบต่าง ๆ แล้ว จึงนำยางวัตถุดิบส่วนต่าง ๆ มาประกอบกันที่เครื่องสร้าง ยาง เพื่อขึ้นรูปเป็นยางล้อที่เป็น Green type จากนั้นส่งต่อไปยังกระบวนการอบยาง (Curing Process) ต่อไป

5. ขั้นตอนกระบวนการอบยาง (Curing Process)

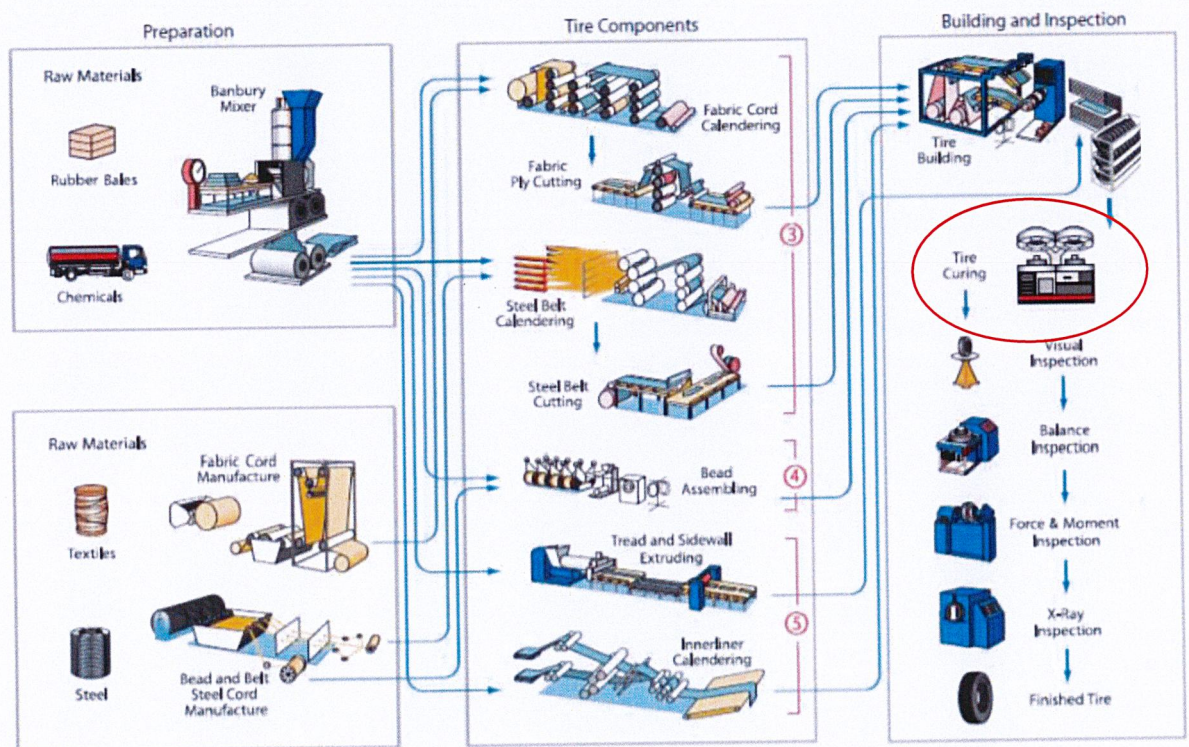
กระบวนการอบยางหรือ Curing Process เป็นกระบวนการที่ส่งความร้อนและความดันเข้าไปสู่ Green Tire ภายในแบบหล่อ (Mold) เพื่อให้ยางสุกและได้รูปร่างเป็นยางล้อที่แข็งแรงเนื่องจาก เกิดปฏิกิริยารัลคาไนเซชัน (Vulcanization) ระหว่างยางและซัลเฟอร์ (Sulfer) ระยะเวลาที่ใช้ในการอบก็ จะขึ้นอยู่กับขนาดของยางที่ผลิตอย่างไรโรงงานสยามมิชลินหนองแคที่ผลิตยางรถบรรทุกจะใช้เวลาในการ อบประมาณ 57 นาทีต่อยาง 1 เส้น

6. ขั้นตอนการตรวจสอบ (Final Inspection Product)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตยางโดยมีผังการดำเนินงาน โดยยางที่ผ่านกระบวนการ อบยาง (Curing Process) และเคลื่อนที่ผ่านแนวสายพานลำเลียง (Conveyor) จนเย็นตัวแล้ว จะเคลื่อนที่ มายังขั้นตอนการตรวจสอบยางขั้นสุดท้ายที่แผนก QGTV เริ่มจากการตัดหนวดยางหรือ “Trimming” เพื่อ ตัดหนวดและยางส่วนที่เกินออกมา จากนั้นจึงส่งไปตรวจสอบลักษณะ (Aspect) ของยางเพื่อแยกยางที่ผ่าน คุณภาพและไม่ผ่านคุณภาพ ยางที่ไม่ผ่านคุณภาพจะถูกส่งไปจำแนกประเภท (Classify) หากยางที่ได้มา

ไม่ได้คุณภาพเกินตามข้อกำหนดจะจำเป็นจะต้องทิ้ง (Scrap) เพื่อทำลายยางเส้นนั้นแต่หากยังอยู่ในคุณภาพระดับที่ยังซ่อมแซมได้จะนำไปซ่อมเฉพาะจุด (Repair) ยังแผนกซ่อมยาง เช่น การอบยางเฉพาะจุด จากนั้นยางที่ผ่านการซ่อมบำรุงแล้วและยางที่ผ่านตั้งแต่ขั้นตอน Aspect จะถูกส่งไปยังขั้นตอนการเอกซเรย์ (X-ray) เพื่อตรวจสอบการวางเส้นลวดภายในยางแต่ละเส้นว่ามีระยะห่างที่เท่ากันพอดีทุกเส้นหรือไม่ เมื่อผ่านแล้วจึงส่งต่อไปยังเครื่อง Uniformity เพื่อทดสอบจุดศูนย์กลาง, รูปร่าง, น้ำหนักและความสมดุลของยาง ยางที่ผ่านการตรวจสอบทั้งหมดแล้วจะส่งไปเก็บไว้ยังคลังสินค้า (Warehouse) เพื่อรอส่งให้ลูกค้าต่อไป

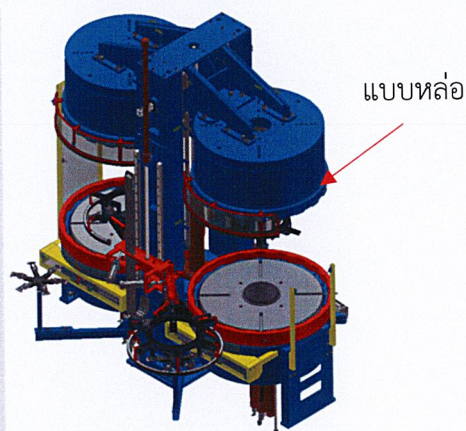
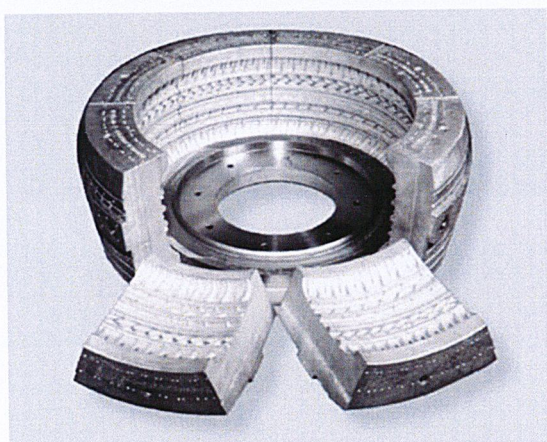
2.3 กระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับเครื่องอบยาง [3]



รูปที่ 2.1 กระบวนการผลิตยาง [2]

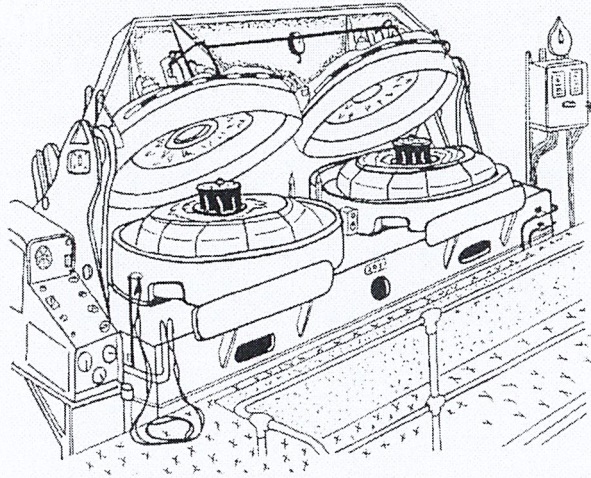
โดยหัวข้อนี้จะเน้นไปที่กระบวนการที่ 5 หรือ กระบวนการอบยาง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ส่งความร้อนและความดันเข้าไปสู่ Green Tire ภายในแบบหล่อ (Mold) เพื่อให้ยางสุกและได้รูปร่าง โดยกระบวนการอบยางนี้จะต้องมี เครื่องอบยาง (Curing Press Machine) ที่ใช้ในการอบยาง องค์ประกอบที่สำคัญของเครื่องอบ (Curing Press Machine) ประกอบด้วยดังนี้

- แบบหล่อ(Mold) เป็นเสมือนกำแพง ที่คอยต้านแรงดันจากภายใน ทำการถ่ายเทความร้อนไปยัง Green Tire (Bandage) และทำให้เกิดการขึ้นรูปของยาง โดยวัสดุที่นำมาใช้ทำแบบหล่อจะเป็น อลูมิเนียม(AL) เนื่องจากนำความร้อนได้ดีและสามารถขึ้นรูปที่มีลวดลายมากได้ด้วยวิธีการหล่อซึ่ง อลูมิเนียมสามารถหล่อได้ง่ายกว่าเหล็ก
- ถุงน้ำร้อน (Bladder) เป็นตัวกลางระหว่างของเหลวภายในกับตัวยาง ทำการถ่ายเทความร้อนและ สร้างแรงดันจากภายในของยาง Green Tire (Internal Heating) ทำให้เกิดการขึ้นรูปของยางตาม แบบหล่อ(Mold)
- เครื่องกด (Press) หรือ Paten ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ภายใน กดให้แบบหล่อ (Mold)ปิดอยู่ตลอดเวลาในระหว่างที่มีแรงดันกระทำอยู่ ถ่ายเทความร้อนบริเวณด้านนอกให้กับ Mold (External Heating) รองรับของเหลวภายใน



รูปที่ 2.2 แบบหล่อ (Mold) ยาง (ก) และเครื่องอบยางที่นำแบบหล่อไปใช้งาน (ข)

เครื่องอบยางในโรงงาน จากรูปที่ 2.3 ประกอบไปด้วย 2 ช่าง ซึ่งในการอบยาง 1 รอบ หรือ ประมาณ 57 นาที จะได้ยาง 2 เส้น

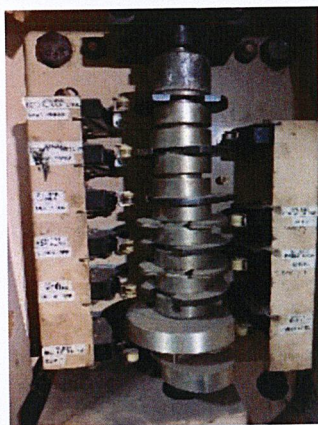


รูปที่ 2.3 เครื่องอบยาง

2.4 หลักการเปิด-ปิดแบบหล่อในเครื่องอบยาง

การเปิด-ปิดแบบหล่อในเครื่องอบยางเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการอบยาง โดยเครื่องอบยางจะสั่งให้แบบหล่อเปิดในตอนอบยางเสร็จ เพื่อจะได้ยางที่อบเสร็จออกจากเครื่องอบยาง หลังจากนั้นก็ใส่ยางที่ต้องการจะอบลงไปนเครื่องอบยางใหม่ เมื่อใส่เสร็จแล้วแบบหล่อในเครื่องอบยางจะทำการปิดลง โดยขั้นตอนการเปิด-ปิดแบบหล่อในอบยางจะขณะการทำงานแบบนี้ไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีการหยุดทำงานในโรงงานผลิตยาง

ในตอนที่แบบหล่อกำลังปิดจะมีการนำค่าตำแหน่งในแต่ละช่วงของแบบหล่อ จำนวน 5 ค่า ประกอบไปด้วย 1. แบบหล่อเปิดสูงสุด 2. สั่งให้ Segment เริ่มกาง 3. Segment กางสูงสุด 4. เว้นระยะห่างแบบหล่อกับบยางที่จะอบ 5. แบบหล่อปิดต่ำสุด และในตอนที่แบบหล่อกำลังปิดจะมีการนำค่าตำแหน่งในแต่ละช่วงของแบบหล่อ จำนวน 7 ค่า ประกอบไปด้วย 1. แบบหล่อเปิดสูงสุด 2. สั่งให้ Segment เริ่มกาง 3. Segment กางสูงสุด 4. เลิกบล็อกตำแหน่งยางข้างซ้าย 5. เลิกบล็อกตำแหน่งยางข้างขวา 6. เว้นระยะห่างแบบหล่อกับบยางที่จะอบ 7. แบบหล่อปิดต่ำสุด ซึ่งค่าตำแหน่งการเปิด-ปิดแบบหล่อที่นำไปใช้จะมีสวิตซ์แบบหมุนเป็นตัวกำหนดค่า ตามรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 สวิตช์แบบหมุน

2.5 ขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นยาง

ในการเปลี่ยนรุ่นยางที่ผลิต เพราะ โรงงานต้องผลิตรุ่นยางตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งบางรุ่นยางมีจำนวนมากเกินไป จึงต้องเปลี่ยนรุ่นยางที่ผลิต โดยขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นยาง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. หยุดการทำงานของเครื่องอบยางก่อน เครื่องอบยางในโรงงานต้องทำงาน 24 ชั่วโมง ซึ่งในการจะเปลี่ยนยางรุ่นยางนั้น ต้องหยุดการทำงานของเครื่องอบยางก่อน
2. เปลี่ยนแบบหล่อ ซึ่งแบบหล่อนั้นจะเป็นตัวกำหนดรูปร่างของยาง โดยจะขึ้นอยู่กับแต่ละรุ่นที่ออกแบบมา
3. เปลี่ยนอุณหภูมิร้อน การเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนนั้น จะขึ้นอยู่กับแต่ละขนาดของยางที่ผลิต
4. ปรับตั้งสวิตช์แบบหมุน ซึ่งค่าสวิตช์แบบหมุนเป็นค่าบอกตำแหน่งของแม่พิมพ์ โดยจะขึ้นอยู่กับแต่ละซึ่งยางที่ต้องการผลิต
5. ทดลองเครื่องอบยางก่อนเริ่มอบยางจริง ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการปรับตั้งเครื่องอบ

ขั้นตอนในการปรับตั้งเครื่องอบโดยใช้สวิตช์แบบหมุน มีข้อเสียดังนี้

1. ใช้เวลาในการปรับตั้งประมาณ 40-120 นาทีต่อเครื่อง โดยเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งจะขึ้นอยู่กับอายุการใช้งานของสวิตช์แบบหมุน ยิ่งมีอายุการใช้งานมากจะปรับตั้งค่าได้ยาก
2. การปรับตั้งโดยใช้สวิตช์แบบหมุนไม่ละเอียด เพราะในสวิตช์แบบหมุนจะแค่แผ่นเหล็กบาง ๆ เท่านั้นที่ใช้ในการกำหนดค่าในการนำไปใช้งาน โดยไม่สามารถรู้ค่าความละเอียดในรูปแบบตัวเลขได้
3. ในการปรับตั้งสวิตช์แบบหมุนแต่ละครั้ง ต้องลงไปตั้งที่เครื่องอบยางเท่านั้น ซึ่งเครื่องอบยางนั้นร้อนมากและสกปรกมาก
4. จำนวนคนที่ใช้ในการปรับตั้งสวิตช์แบบหมุนต้องใช้ถึง 2 คน และ 2 แผ่นก มาทำงานร่วมกัน

2.6 อุปกรณ์สำคัญที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 เซนเซอร์วัดระยะ (Encoder) [4]

มีอีกชื่อหนึ่งที่นิยมเรียกกันว่า เอ็นโค้ดเดอร์แบบแกนหมุน คือ เซ็นเซอร์ชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการเข้ารหัส จากระยะทางจากการหมุนรอบตัวเองและแปลงออกมาเป็นรหัสในรูปแบบของสัญญาณไฟฟ้า โดยเราสามารถนำเอารหัสเหล่านี้มาแปลงกลับ เพื่อหาค่าต่าง ๆ ที่เราต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็นระยะทางการหมุน องศาการเคลื่อนที่ หรือความเร็วรอบก็ได้ แล้วนำมาแสดงผลให้เราได้ทราบค่าผ่านทางจอแสดงผล โดย เซนเซอร์วัดระยะที่ใช้คือ รุ่น ELTRA EA58B8192G8/28PPX10S3MAA



รูปที่ 2.5 เซนเซอร์วัดระยะ

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงคุณสมบัติของเซนเซอร์วัดระยะ

Principle of operation	absolute
Revolution type	Single turn
Shaft type	solid shaft
Mounting type	synchronous flange
Electronic interface	push pull
Resolution, ppr	8192
Power supply, V DC	8...28
Shaft diameter, mm	10
Enclosure rating	IP66
Max Rotation speed, rpm	3000
Output type	MIL connector
Direction type	axial

Construction size (diam.), mm	58
Max output frequency	25 kHz LSB
Operating temperature, °C	0...+60
Measurement type	gray
Measurement type	rotary
Type of sensor	optical
Weight, g	500

ORDERING CODE BIT PARALLEL	EA	63A	256	G	8/28	P	P	X	10	X	6	PD	R	.XXX
SERIES singleturn absolute encoder EA														
MODEL synchronous flange ø 31.75 mm 63A synchronous flange ø 50 mm 58B clamping flange ø 36 mm 58C centering square flange ø 31.75 mm 63D centering square flange ø 50 mm 63E														
RESOLUTION (powers of 2) ppr from 2 to 8192 (multiples and submultiples of 360) ppr from 90 to 3600 (multiples and submultiples of 1000) ppr from 250 to 4000														
CODE TYPE binary B gray G (no powers of 2) binary offset code (0-XXX) BC (no powers of 2) gray offset code (0-XXX) GC														
POWER SUPPLY 8 ... 28 V DC 8/28														
ELECTRONIC INTERFACE push pull P														
LOGIC negative N positive P														
OPTIONS latch L (binary code) strobe S to be reported if not used X														
SHAFT DIAMETER (mod. 58 B) mm 6 (mod. 63 A / D) (9.52mm 3/8") mm 9 (mod. 58 C - 63 A / D / E) mm 10														
ENCLOSURE RATING IP 54 X IP 66 S														
MAX ROTATION SPEED (IP 66) 3000 rpm Z (IP 54) 6000 rpm S														
OUTPUT TYPE cable (standard length 1.5 m) PD (with option "latch") cable (standard length 1.5 m) PE 19 pin MIL connector MA female connector included, without female please add 162 as variant code														
DIRECTION TYPE axial A radial R														
VARIANT custom version XXX														

รูปที่ 2.6 ตารางเปรียบเทียบที่มาของชื่อรุ่นเซนเซอร์วัดระยะ

2.6.2 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส (Proximity) [5]

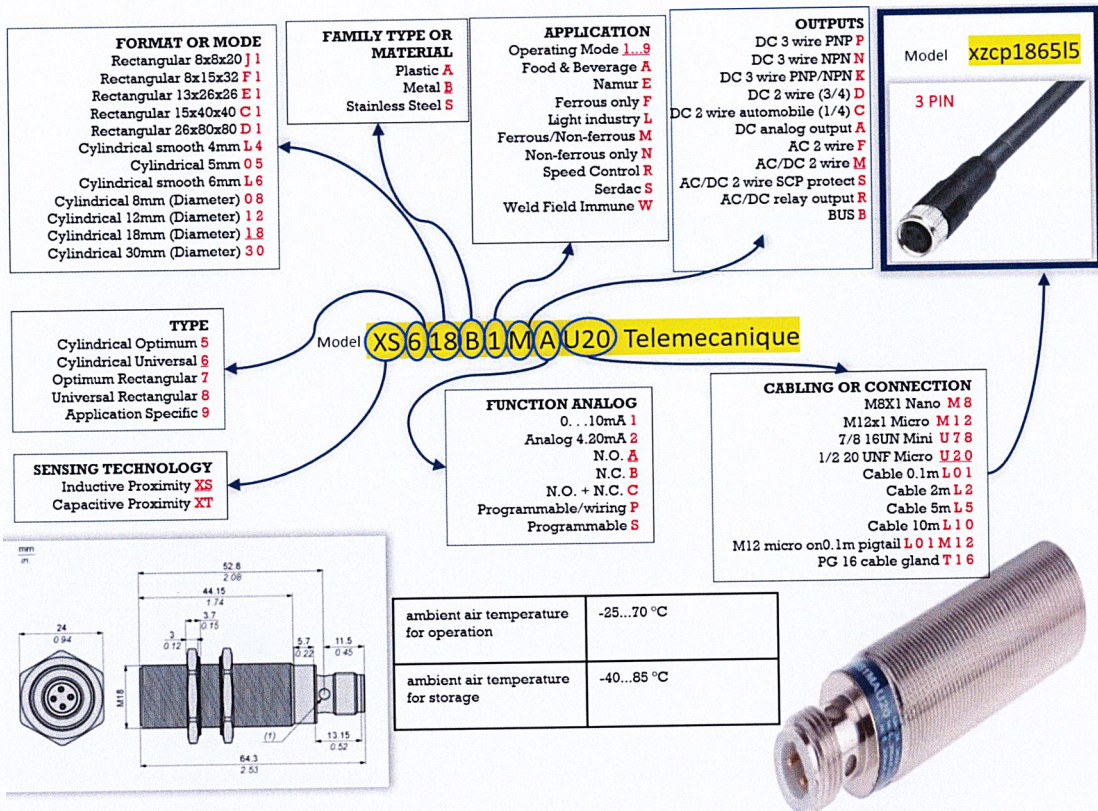
เซนเซอร์ชนิดหนึ่งที่สามารถทำงานโดยไม่ต้องสัมผัสกับชิ้นงานหรือวัตถุภายนอก โดยลักษณะของการทำงานอาจจะส่งหรือรับพลังงานรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า แสง เสียง และ สัญญาณลม ส่วนการนำเซนเซอร์ประเภทนี้ไปใช้งานนั้น ส่วนใหญ่จะใช้กับงานตรวจจับ ตำแหน่ง ระดับ ขนาด และรูปร่าง ซึ่งโดยปกติแล้วจะนำมาใช้แทนลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) เนื่องด้วยสาเหตุของอายุการใช้งานและความเร็วในการตรวจจับวัตถุเป้าหมาย ทำให้ดีกว่าอุปกรณ์ประเภทสวิตช์ซึ่งอาศัยหน้าสัมผัสทางกล



รูปที่ 2.7 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงคุณสมบัติของเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส

Attribute	Value
Body Style	Barrel
Thread Size	M18 x 1
Output Type	NO
Detection Range	8 mm
Terminal Type	1/2" 20 UNF - 3 Pin
Supply Voltage	24 → 240 V ac/dc
Length	73mm
Maximum AC Voltage	264V
Maximum DC Voltage	264V
Mounting Type	Flush Mount
Switching Current	200 (dc) mA, 300 (ac) mA
IP Rating	IP69K
Housing Material	Nickel Plated Brass
Maximum Operating Temperature	+70°C
Maximum Switching Frequency	1kHz
Minimum Operating Temperature	-25°C



รูปที่ 2.8 แผนผังเปรียบเทียบที่มาของชื่อเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการ

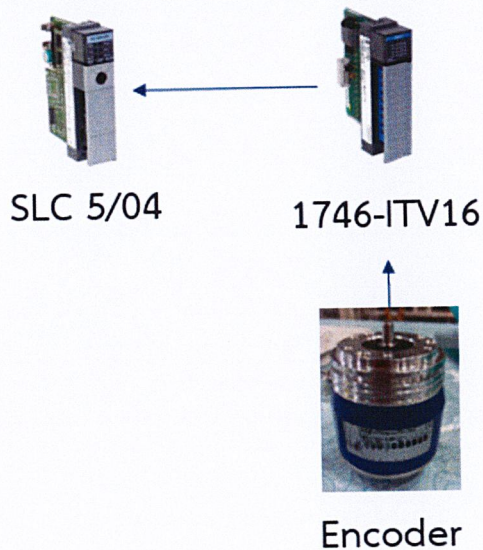
3.1 กล่าวนำ

ในบทที่ 3 เป็นขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. ติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะทำงานแทนสวิตช์แบบหมุนในการหาตำแหน่งต่าง ๆ ของแบบหล่อในเครื่องอบ 2. เพิ่มหน้าบน PanelView 550 สำหรับกรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะ 3. ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับแบบหล่อขณะเปิดสูงสุดและขณะปิดสุด

3.2 ติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะทำงานแทนสวิตช์แบบหมุนในการหาตำแหน่งต่าง ๆ ของแบบหล่อ

3.2.1 แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์

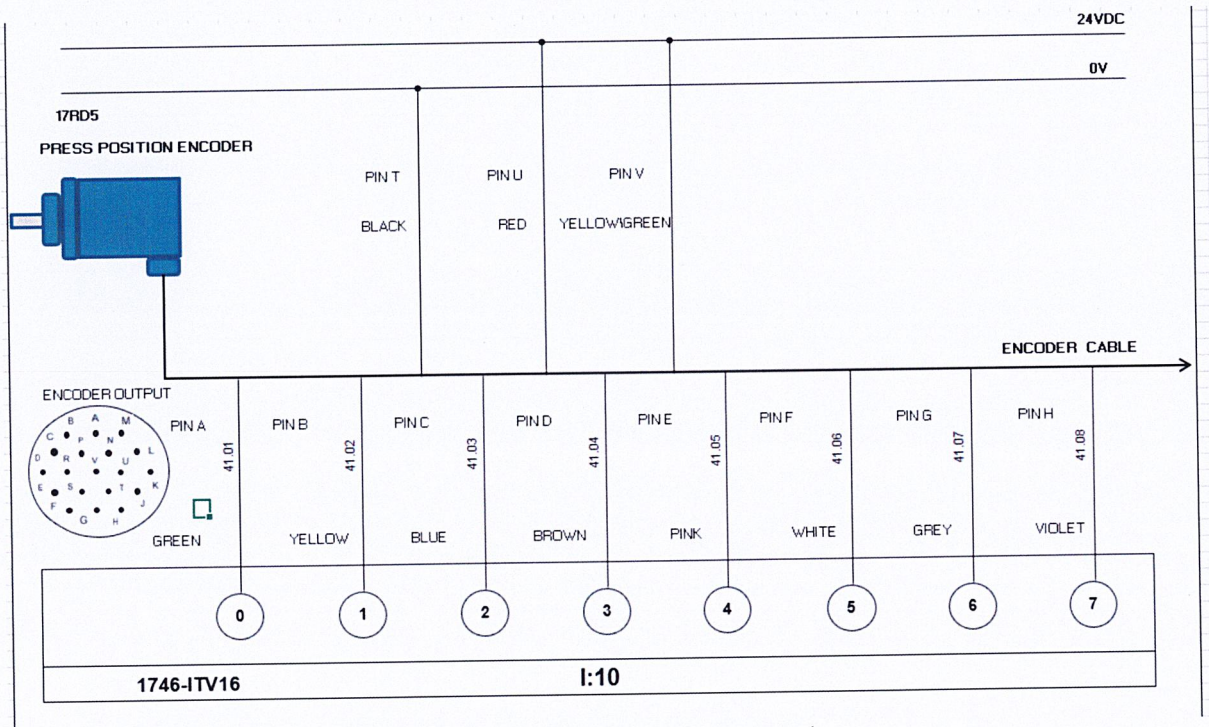
อย่างแรกต้องใช้การ์ดอินพุตรุ่น 1746-ITV16 รับค่าของเซนเซอร์วัดระยะผ่านสายรุ่น LIYCY16x0.5 mm2 เพื่อส่งต่อไปยัง SLC 5/04 ที่ทำหน้าที่รับค่าเซนเซอร์วัดระยะไปควบคุมการเปิดปิดของเครื่องอบอย่าง ผ่านโปรแกรม RSLogix 500



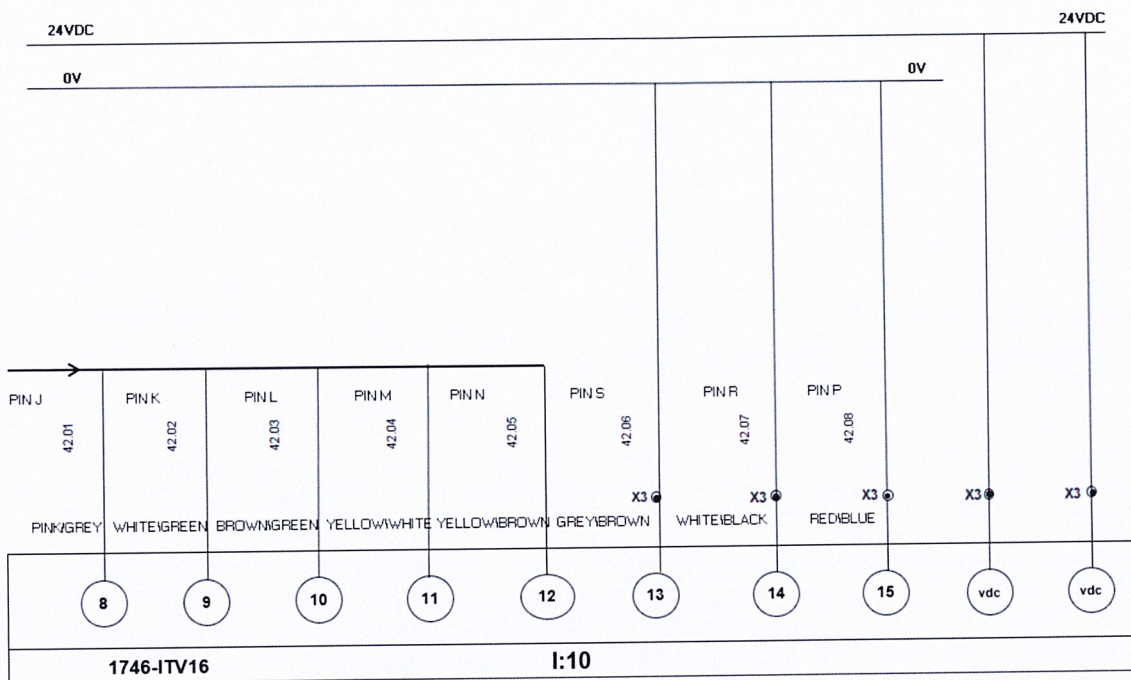
รูปที่ 3.1 แผนผังการเชื่อมต่อของอุปกรณ์

3.2.2 การติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะเข้าเครื่องอบยาง

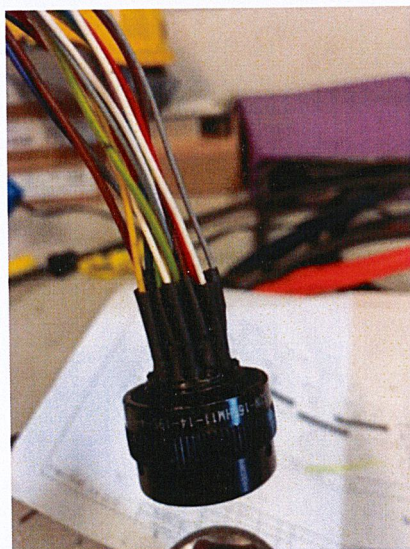
การอ่านค่าเซนเซอร์วัดระยะรุ่นนี้มีเอาต์พุตอยู่ 19 เอาต์พุต ซึ่งต้องใช้สายที่ขนาด 19 พิน โดยสายที่ใช้มีชื่อรุ่นว่า LIYCY16x0.5 mm² (Lapp kabel) ซึ่งเป็นสายที่มี 16 พิน เพราะในการเขียนโปรแกรมจะใช้แค่ 16 พิน เท่านั้น และต้องมีหัวเชื่อมของเซนเซอร์วัดระยะที่มีชื่อว่า AMPHENOL 62IN-16PHM11-14-19s-624 ที่มาพร้อมเซนเซอร์วัดระยะต่อเข้ากับสายเซนเซอร์วัดระยะที่มีชื่อว่า LIYCY 16x0.5 mm² (Lapp kabel) หนึ่งด้าน เพื่อใช้ในการแปลงให้สามารถเสียบเข้ากับเซนเซอร์วัดระยะได้โดยใช้วิธีบัดกรี ซึ่งการต่อเซนเซอร์วัดระยะเข้ากับตัวเชื่อมต่อตามรูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.2 แบบไฟการต่อเซนเซอร์วัดระยะที่ 1



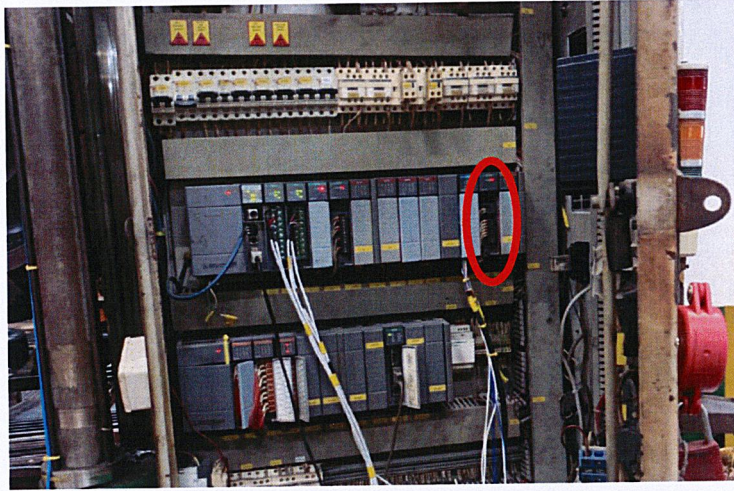
รูปที่ 3.3 แบบไฟการต่อเซนเซอร์วัดระยะที่ 2



รูปที่ 3.4 การเชื่อมสายเซนเซอร์วัดระยะเข้ากับหัวเชื่อมด้วยการบัดกรี

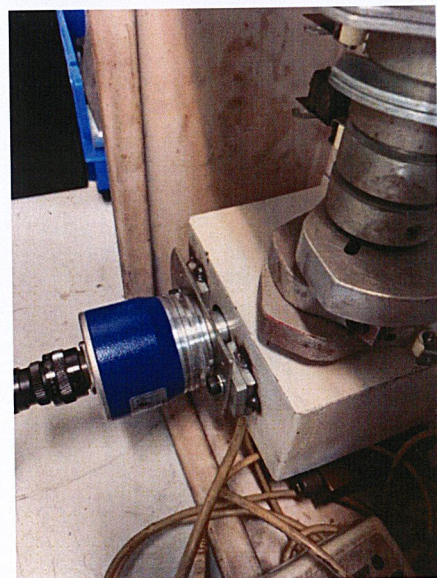
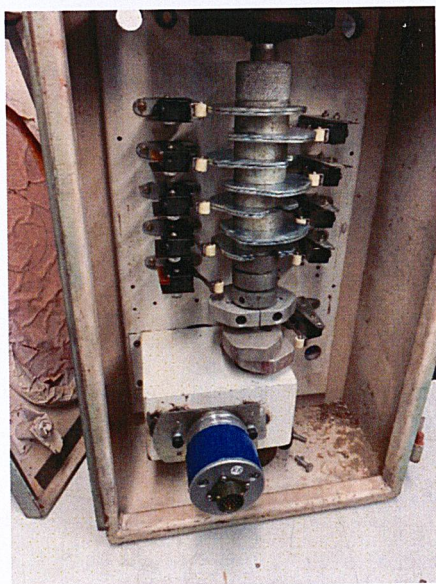
หลังจากนั้น นำสายอีกด้านหนึ่งของเซนเซอร์วัดระยะต่อเข้ากับการ์ดอินพุตรุ่น 1746-ITV16 ซึ่งเป็นรุ่น Fast Response ที่สามารถรับค่าอินพุตได้เร็วกว่ารุ่นอื่น ๆ และรับค่าจากเซนเซอร์วัดระยะเข้า SLC 500 ชนิด 5/04 เพื่อนำค่าไปใช้ในการสั่งอุปกรณ์อื่นทำงาน โดยต่อเซนเซอร์วัดระยะเข้ากับการ์ดอินพุตรุ่น 1746-ITV16 ตามรูปที่ 3.2 และ รูปที่ 3.3

หลังจากต่อสายเซนเซอร์วัดระยะเข้ากับการ์ดอินพุตรุ่น 1746-ITV16 เสร็จแล้ว นำการ์ดที่ไปใส่ตู้ควบคุมของเครื่องอย่าง ในช่องที่ 10 ของเครื่องแลกรวมการ์ด I/O module ตามรูปที่ 3.4



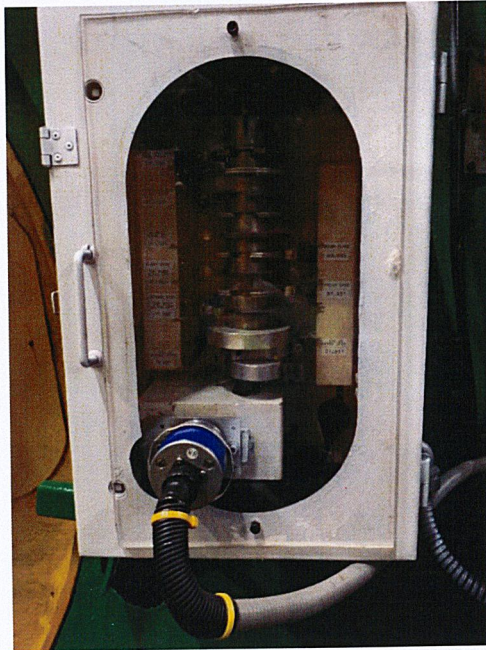
รูปที่ 3.5 การนำการ์ดอินพุตรุ่น 1746-ITV16 ลงตู้ควบคุม

เซนเซอร์วัดระยะต้องมีการออกแบบซอฟต์แวร์ให้ติดเกียข้อของเครื่องอย่าง ที่จะหมุนตามการขึ้นลงของแบบหล่อ เพื่อเอามาสั่งการทำงานของเซนเซอร์วัดระยะ ซึ่งซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่ไม่ให้เซนเซอร์วัดระยะเกิดการเคลื่อนที่ขณะแบบหล่อของเครื่องอย่าง กำลังเปิดและปิด และยังช่วยให้ลดความเสียหายที่เครื่องกระทำต่อเซนเซอร์วัดระยะ ซึ่งซอฟต์แวร์มีช่างแมคคานิคมาช่วยออกแบบให้



รูปที่ 3.6 ซอฟต์แวร์สำหรับยึดเซนเซอร์วัดระยะเข้าตู้จำลอง

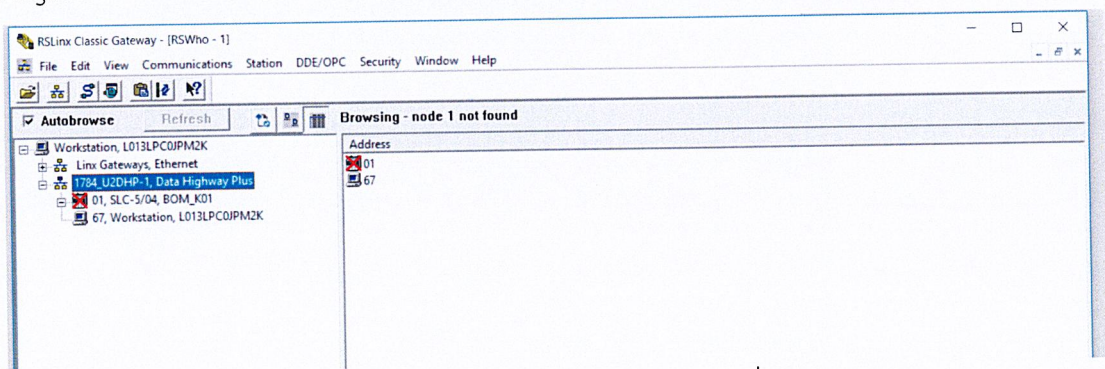
ในการเชื่อมเซนเซอร์วัดระยะเข้ากับเครื่องอบยาง ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีชื่อว่า coupling เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระหว่างอินพุตของเซนเซอร์วัดระยะกับเครื่องอบยาง เพื่อรับค่าการหมุนมาจากเครื่องอบยาง โดย coupling ของงานนี้มีด้านหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร และอีกด้านหนึ่งยาว 10 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.7 ซัพพอร์ตสำหรับยึดเซนเซอร์วัดระยะและ coupling เข้าเครื่องอบยาง

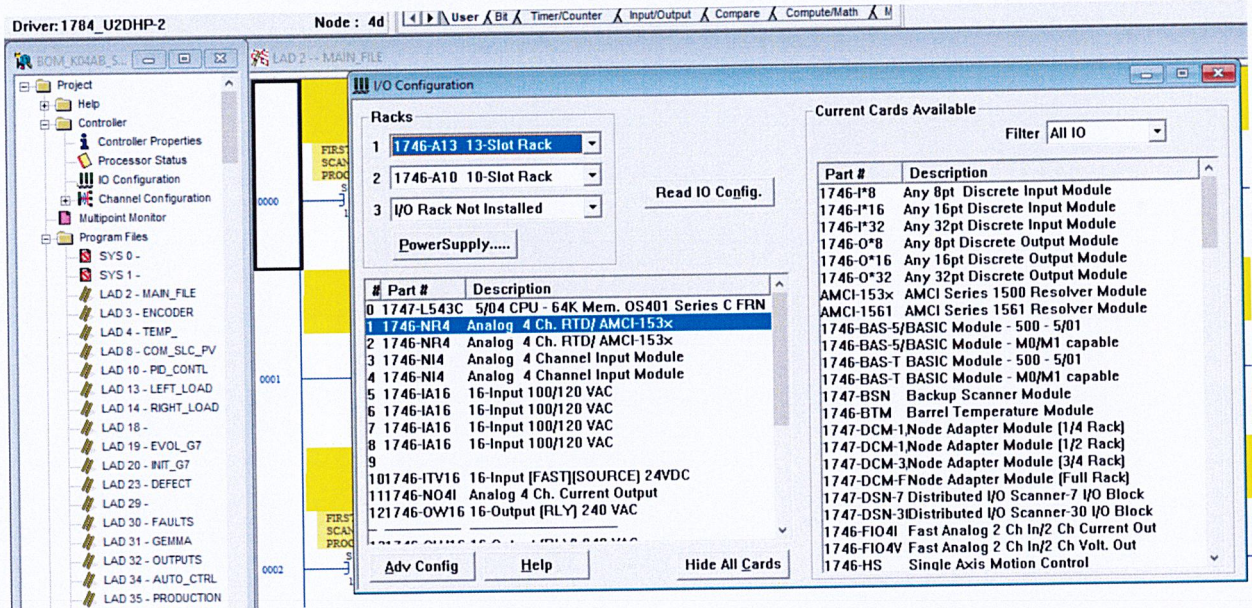
3.2.3 การนำเซนเซอร์วัดระยะไปใช้งานในโปรแกรม RSLogix500

การนำค่าเซนเซอร์วัดระยะเข้าโปรแกรม โดยใช้โปรแกรม RSLogix500 ในการเขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์วัดระยะและใช้โปรแกรม RSLinx Classic เป็นตัวติดต่อสื่อสารระหว่างโปรแกรม RSLogix500 กับ SLC 5/04 ผ่านการเชื่อมต่อแบบ DH+



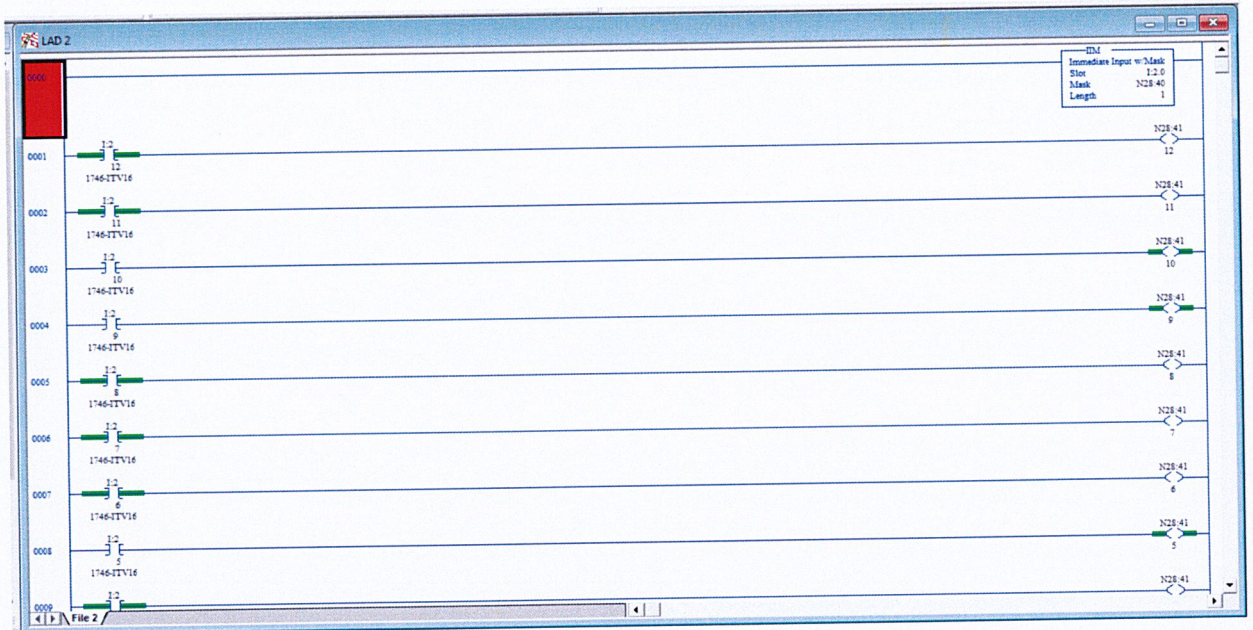
รูปที่ 3.8 การใช้ RSLinx Classic ในการเชื่อมต่อ

โดยโปรแกรม RSLogix500 ที่เราทำได้อัปโหลดมาจากเครื่องอบยาง line k4 เริ่มแรกเราต้องเพิ่มการ์ดที่ใช้ลงไปในโปรแกรม RS logics 500 ก่อน พร้อมระบุรุ่นการ์ดที่เราใช้ในที่นี้เลือกเป็นแถวที่ 10 และเลือกชื่อการ์ด 1746-ITV16 ตามรูปที่ 3.8



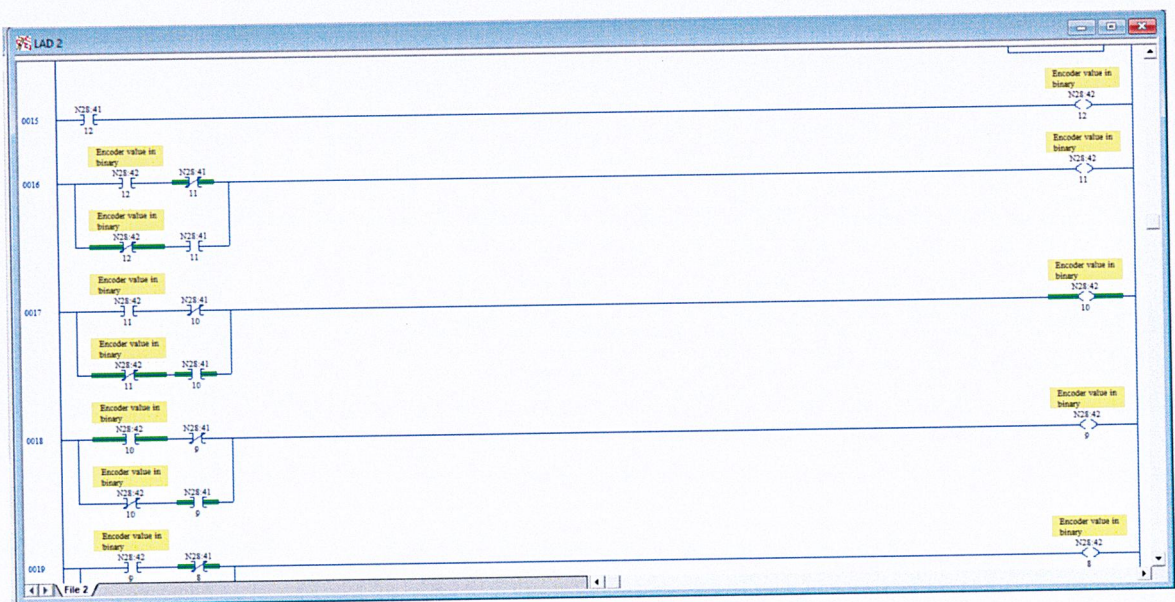
รูปที่ 3.9 การเพิ่มการ์ดรุ่น 1746-ITV16 ลงโปรแกรม RSLogix500

ส่วนในการเขียนโปรแกรมรับค่าอินพุตเข้ามาในที่นี้จะการใช้คำสั่งรับค่าอินพุตแบบ fast speed หรือชื่อคำสั่งในโปรแกรมว่า Immediate Input w/Mask ซึ่งเป็นคำสั่งรับค่าอย่างรวดเร็ว โดยอินพุตที่รับมาจะใช้ 13 ตัว จากทั้งหมด 16 ตัว ตามรูปที่ 3.9



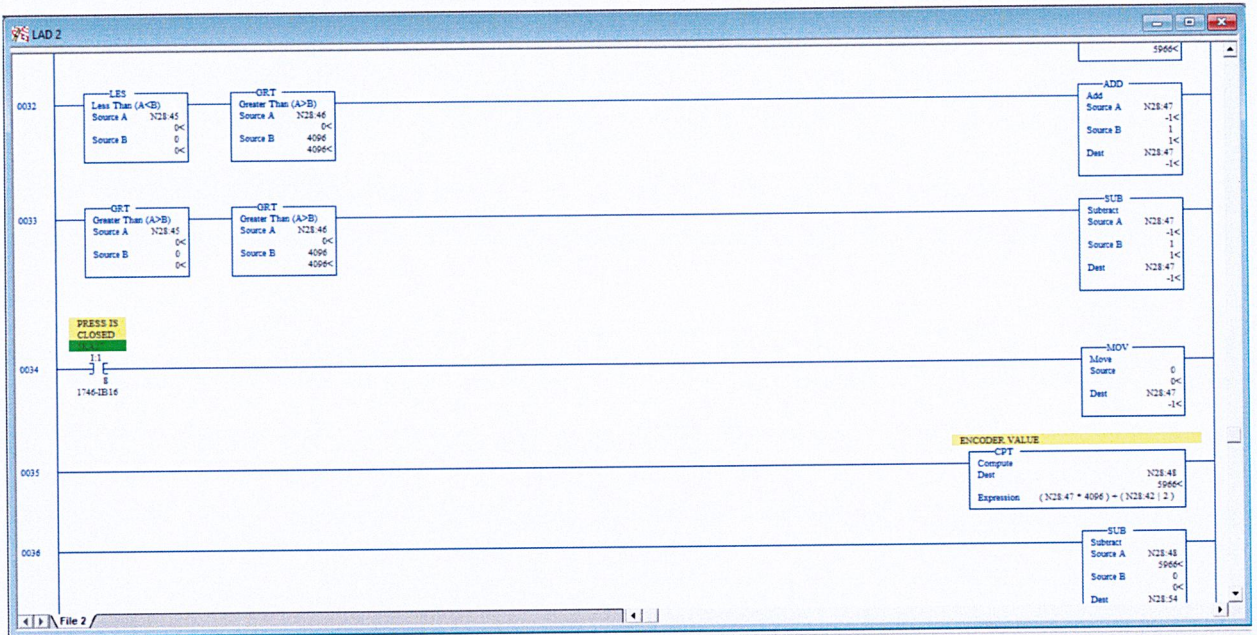
รูปที่ 3.10 การเพิ่มการ์ดรุ่น 1746-ITV16 ลงโปรแกรม RSLogix500

เนื่องจากค่าที่เซนเซอร์วัดระยะส่งมาให้เป็นการรหัสแบบ gray เราจึงต้องแปลงให้เป็นแบบ Binary เพื่อจะได้ต่อการนำไปใช้ในการควบคุมการเปิดปิดของเครื่องอบยาง โดยมีการออกแบบวงจรเพื่อแปลงจากรหัสแบบ gray เป็นรหัส Binary ตามรูป 3.10



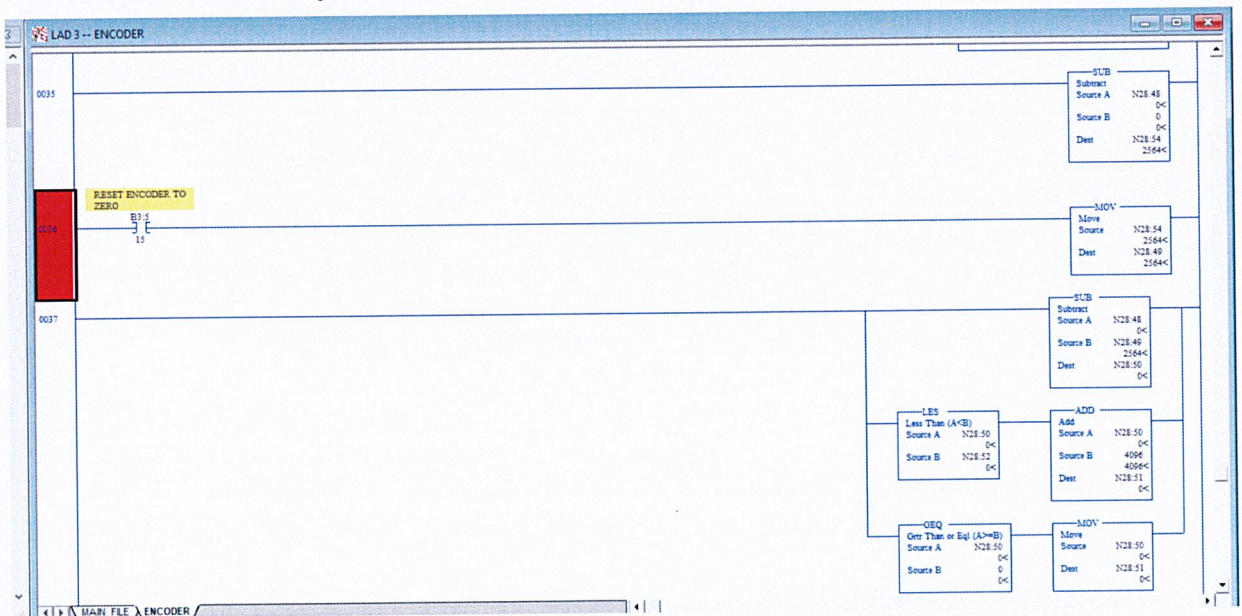
รูปที่ 3.11 การแปลงรหัสแบบ gray ให้เป็น Binary ในโปรแกรม RSLogix500

เนื่องจากค่าที่รับมาจะอยู่ในช่วงแค่ 0-8192 เราจึงต้องเขียนโปรแกรมทดให้เพิ่มค่าขึ้นไปอีก ให้อยู่ในช่วง 0-32768 และเรียงค่าเป็นอย่างเส้นตรง ตามรูปที่ 3.11



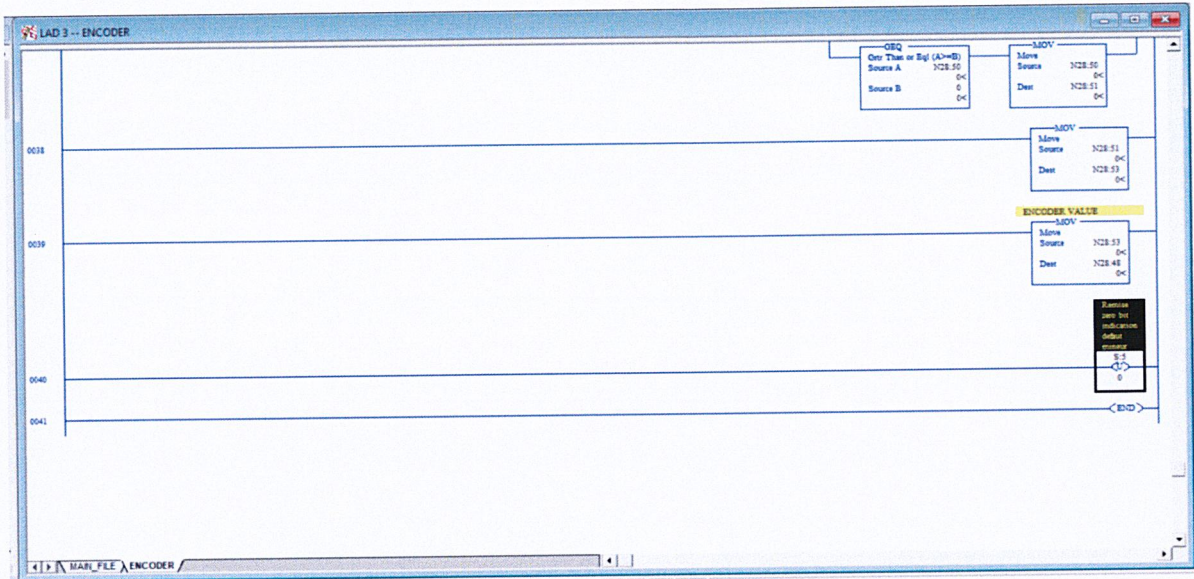
รูปที่ 3.12 การเพิ่มช่วงของค่าเซนเซอร์วัดระยะ

ในการปิดแบบหล่อของเครื่องอบยางในแต่ละครั้ง เพื่อป้องกันบางกรณีไม่มาลง 0 จึงต้องมีการรีเซ็ตค่าให้เป็น 0 โดยมีอินพุตที่เช็คกว่าปิดสนิทแล้วมาขึ้นก่อน แล้วค่อยรีเซ็ต เพื่อการทำงานจะได้ไม่เกิดปัญหา และเวลาปิดแบบหล่อสุดเท่านั้นค่าเซนเซอร์วัดระยะจะรีเซ็ตเป็น 0 ได้ ตามรูปที่ 3.12



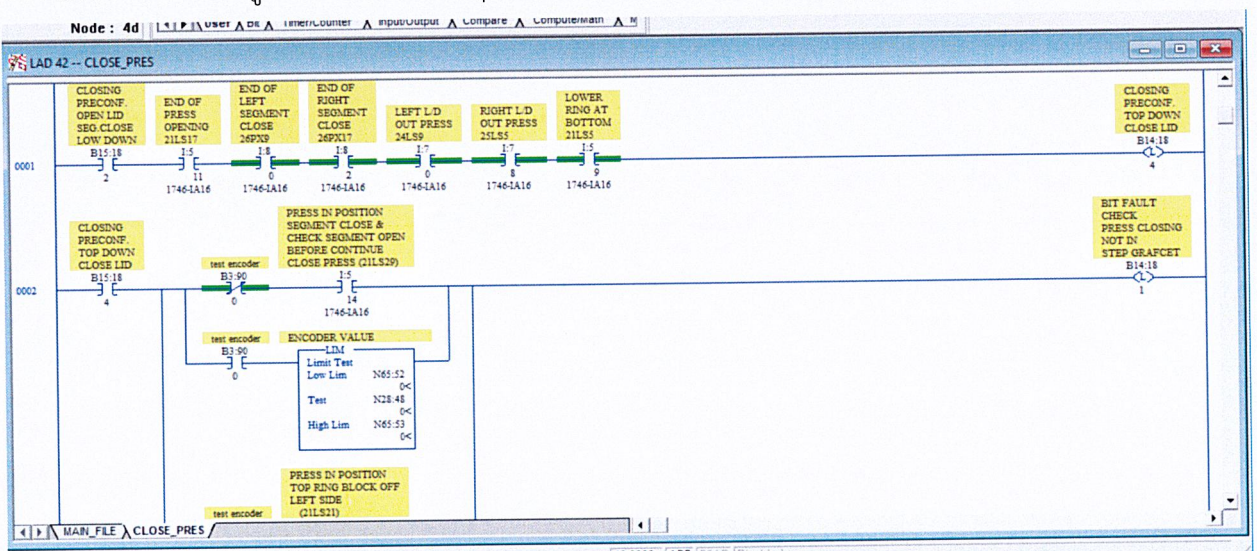
รูปที่ 3.13 การเพิ่มฟังก์ชันรีเซ็ตให้เป็น 0 เมื่อแบบหล่อปิดสนิท

เซนเซอร์วัดระยะชนิดนี้เป็น Single turn เวลาถึงค่าสูงสุดของเซนเซอร์วัดระยะจะทำให้พีแอลซี เกิด fault เราจึงต้องมีคำสั่ง ใ้ไม่เกิด overrate และจะได้ค่าของเซนเซอร์วัดระยะอยู่ในตัวแปร N: 28:48 ตามรูปที่ 3.13



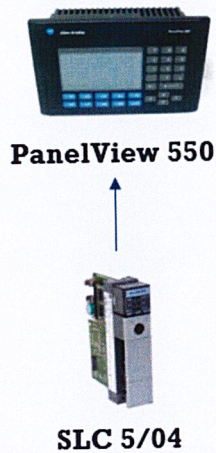
รูปที่ 3.14 การแสดงค่าเซนเซอร์วัดระยะอยู่ในตัวแปร N: 28:48

หลังจากเราสามารถอ่านค่าเซนเซอร์วัดระยะได้แล้ว จึงใช้ค่าเหล่านี้ไปส่งให้อุปกรณ์อื่น ๆ หยุดทำงานหรือให้ทำงาน โดยค่าเซนเซอร์วัดระยะจะต่อขนานกับค่าอินพุตแคมลิมิตสวิตช์ละสร้างบิทมาไว้ข้างหน้าทั้งสองอัน เพื่อจะสามารถเลือกใช้ได้แบบค่าเซนเซอร์วัดระยะหรือค่าอินพุตแคมลิมิตสวิตช์ก็ได้ อย่งใดอย่างหนึ่ง ตามรูป และทำแบบนี้ในทุกกรณีที่มีการใช้แคมลิมิตสวิตช์อยู่ทุกกรณี



รูปที่ 3.15 ตัวอย่างการนำค่าเอ็นโค้ดอร์ไปใช้งาน

3.3 การเพิ่มหน้าบน PanelView 550 สำหรับกรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะ



รูปที่ 3.16 การเชื่อม SLC 5/04 เข้า PanelView 550

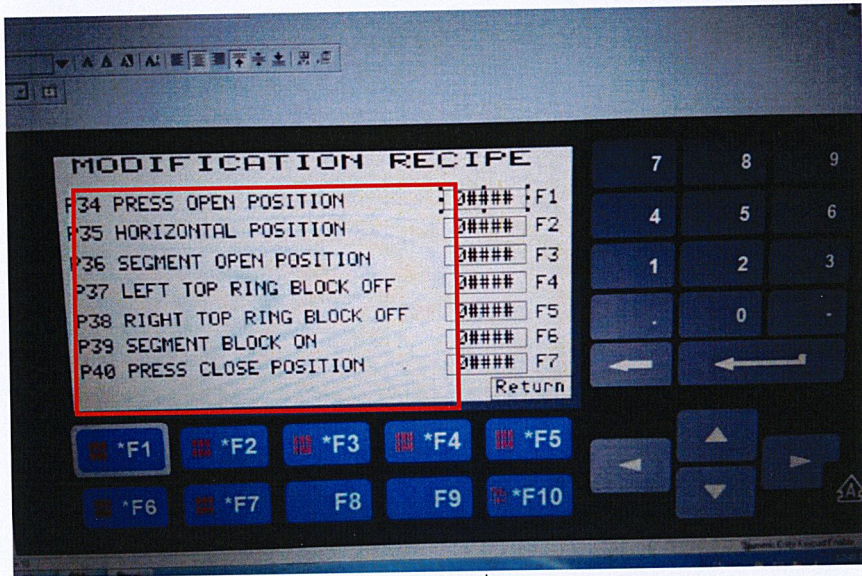
การเชื่อมต่อ SLC 5/04 เข้า PanelView 550 นั้นจะใช้เชื่อมต่อผ่านการสื่อสารแบบ RS232

การเขียนหน้าจอ PanelView550 สำหรับเซตค่าเซนเซอร์วัดระยะนั้นเป็นการเพิ่มหน้ามา 1 หน้าเท่านั้น เพื่อจะได้ง่ายต่อการเซตค่า และสามารถดูค่าเซนเซอร์วัดระยะผ่านทางหน้าจอได้ โดยใช้โปรแกรม PanelBuilder32 โดยเริ่มจากการเพิ่มตัวแปรในพีแอลซีลิง PanelView550 โดยกดที่ Text Editor และสร้างตัวแปรชื่อว่า P34 P34 P36 P37 P38 P39 P40 และเชื่อมตัวแปรดังต่อไปนี้ P34 = N65:55, P35 = N65:50, P36= N65:51, P39 = N65:52, P37 = N65:53, P38 = N65:54, P40 = N 65:56

	Tag Name	Data Type	Array Size	Descriptio	Node Name	Address	Initial Valu
473	P30	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:30	0
474	P31	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:31	0
475	P32	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:32	0
476	P33	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:33	0
477	P34	Signed Intege	0		Automate_pr	N65:55	0
478	P35	Signed Intege	1		Automate_pr	N65:50	0
479	P36	Signed Intege	1		Automate_pr	N65:51	0
480	P37	Signed Intege	1		Automate_pr	N65:53	0
481	P38	Signed Intege	1		Automate_pr	N65:54	0
482	P39	Signed Intege	1		Automate_pr	N65:52	0
483	P40	Signed Intege	1		Automate_pr	N65:56	0
484	P41	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:41	0
485	P42	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:42	0
486	P43	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:43	0
487	P44	Signed Intege	1		Automate_pr	N31:44	0

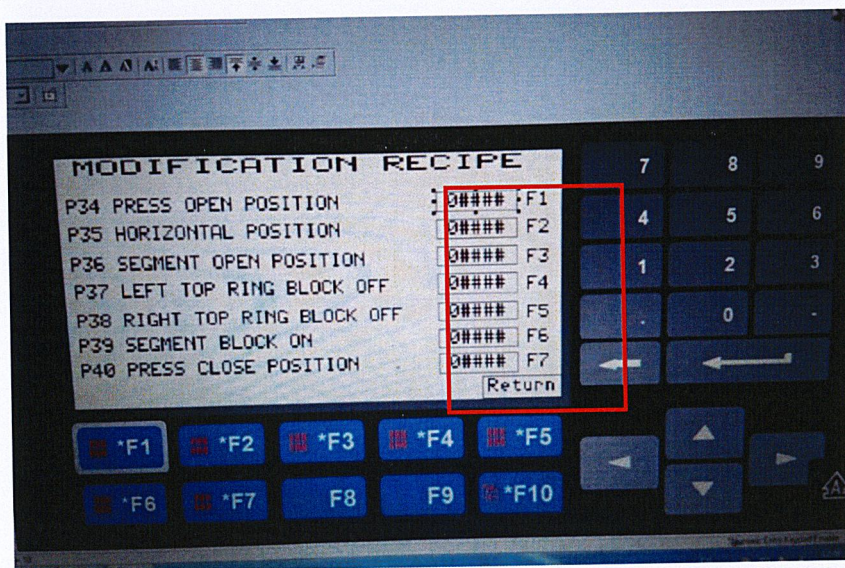
รูปที่ 3.17 การเพิ่มตัวแปรใน PanelView 550

จากรูปที่ 3.19 เพิ่มหน้าต่างทางซ้ายมือหน้าที่ 23 เป็นหน้าใหม่และตั้งชื่อว่า RECETTE MOLD และใส่ชื่อตัวแปลและเซตค่าโดยเพิ่มทั้งหมด 7 ช่อง สำหรับการเซตค่า ประกอบไปด้วย 1.Press open position 2.Horizontal position 3.Segment open position 4.Left top ring block off 5.Right top ring block off 6.Segment block on 7.Press close position ไว้ทางด้านซ้ายสุด ตามรูปที่ 3.20



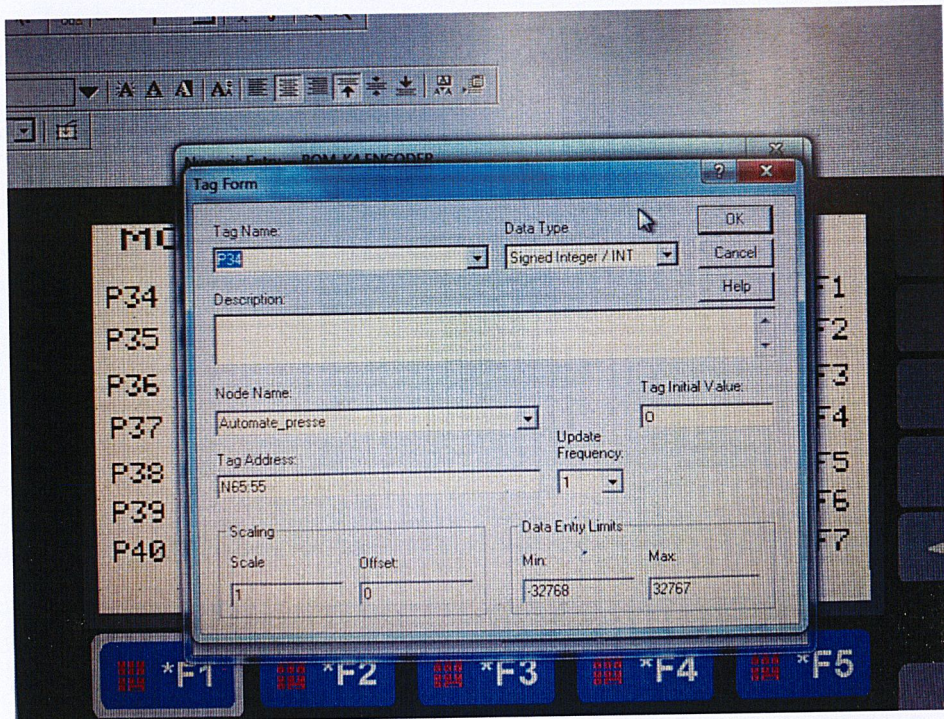
รูปที่ 3.18 หน้าจอสำหรับใส่ชื่อค่าเซนเซอร์วัดระยะ

จากนั้นเพิ่มช่องสำหรับใส่ค่าไว้ทางด้านขวาจำนวน 7 ช่องและเชื่อมโยงไปที่ปุ่มกด เพื่องานต่อกร F1 = Press open position, F2 = Horizontal position, F3 = Segment open position, F4 = Left top ring block off, F5 = Right top ring block off, F6 = Segment block on, F7 = Press close position ตามรูปที่ 3.21

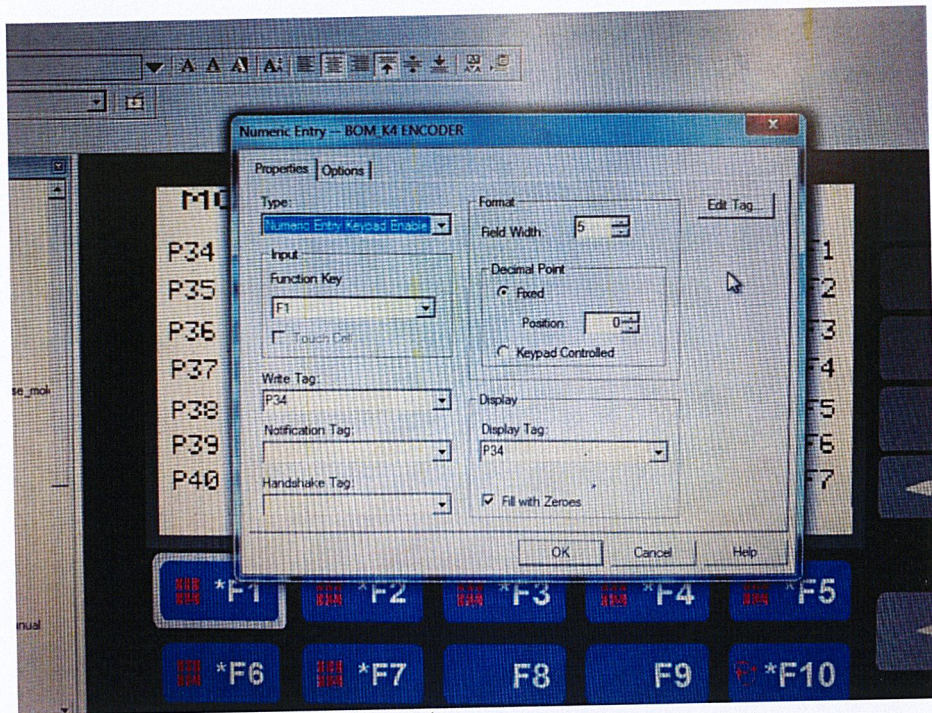


รูปที่ 3.19 หน้าจอที่เพิ่มสำหรับการเซตค่าเซนเซอร์วัดระยะ

เพื่อให้เราสามารถส่งค่าจาก PanelView 550 ได้ เราจึงจำเป็นต้องเชื่อมค่าใน PanelView 550 เข้ากับค่า เซนเซอร์วัดระยะในโปรแกรมพีแอลซี โดยมีการเชื่อมค่ากันดังนี้ Press open position = N65:55, Horizontal position = N65:50, Segment open position = N65:51, Left top ring block off = N65:52, Right top ring block off = N65:53, Segment block on = N65:54, Press close position = N 65:56



รูปที่ 3.20 ตัวอย่างการเชื่อมค่า P34 เข้า N65:55



รูปที่ 3.21 ตัวอย่างการเชื่อมค่า P34 เข้าปุ่มกด F1

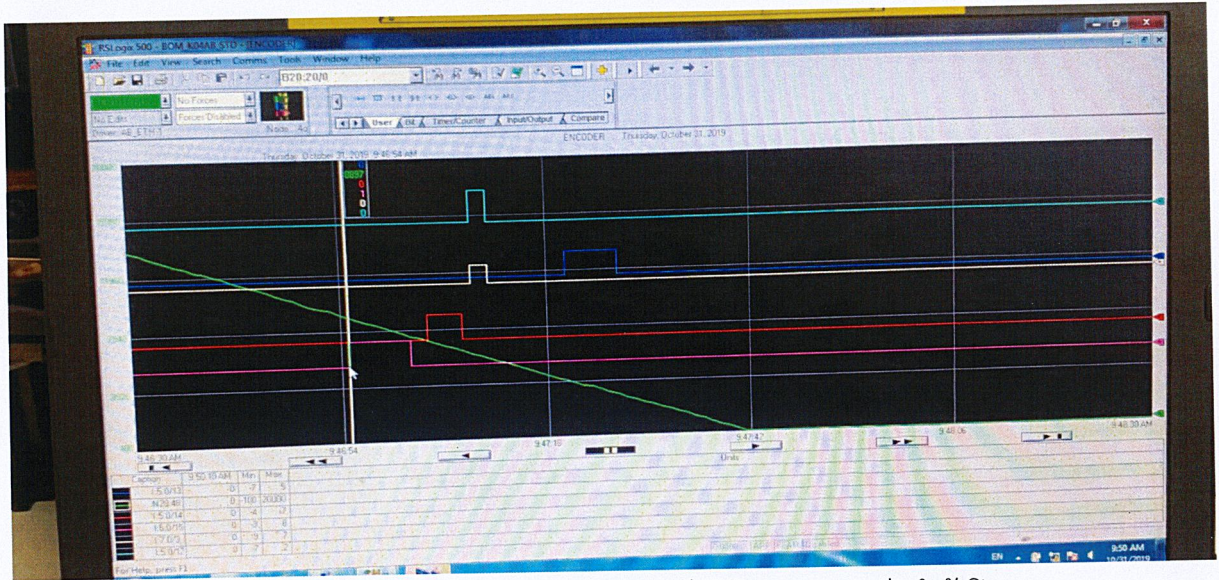
หลังจากทำการเพิ่มหน้าจอบน PanelView 550 และเชื่อมค่าของแต่ละตัวแปรลงโปรแกรม PanelBuilder32 เสร็จแล้ว ก็บันทึกโปรแกรมลงทัมไดร์ฟและเอาทัมไดร์ฟเข้าไป PanelView 550 เพื่อดาวน์โหลดลง PanelView 550

การหาค่าเซนเซอร์วัดระยะของแต่ละรุ่นยาง

จากรูปภาพที่ 3.25 จะมีค่าเซนเซอร์วัดระยะทั้งหมด 7 ซึ่งค่า Press open position และ Press close position นั้นคือค่า เปิดแบบหล่อสูงสุดและปิดแบบหล่อต่ำสุดนั้นในการเปลี่ยนรุ่นยาง 1 ครั้งจะไม่ต้องเปลี่ยนค่า 2 ค่านี้ เพราะทุกรุ่นยางจะมีค่าเปิดแบบหล่อสูงสุดและปิดแบบหล่อต่ำสุดเท่ากันทุกรุ่น โดยเราเทียบตำแหน่งปิดสุดให้มีค่า Encoder เป็น 0 และ ค่าเปิดแบบหล่อสุดให้เป็น 14970

จากรูปภาพที่ ค่าของ Horizontal position, Segment open position, Left top ring block off , Right top ring block off, Segment block on ค่า 5 ตัวนี้ เราจะเทียบจากอินพุตของ cam limit switch ที่ต่อขนานกับค่า Encoder ว่าทำงานตอนไหน แล้วมาแปลงให้เป็นค่าเซนเซอร์วัดระยะ ตามรูปที่ 3.25 เป็นตัวอย่างรุ่นยางหนึ่งรุ่นในการตั้งค่าเซนเซอร์วัดระยะโดยเราเทียบกราฟขาลงของแต่ละอันว่าทำงานตอนไหน แล้วไปเทียบกับค่าของเซนเซอร์วัดระยะ และจดบันทึกเป็นค่าของรุ่นนั้น ๆ ในการเซ็ทครั้งต่อไป

นอกจากนี้ยังมีวิธีในการตั้งค่าเซนเซอร์วัดระยะของแต่ละรุ่นอื่นอีก โดยให้แผนก Mold Change ซึ่งเป็นแผนกในการตั้งค่าของแต่ละไซต์ในการตั้งค่ามาตุที่เครื่องบอยาง และให้บอกตำแหน่งของการทำงานของแต่ละอุปกรณ์

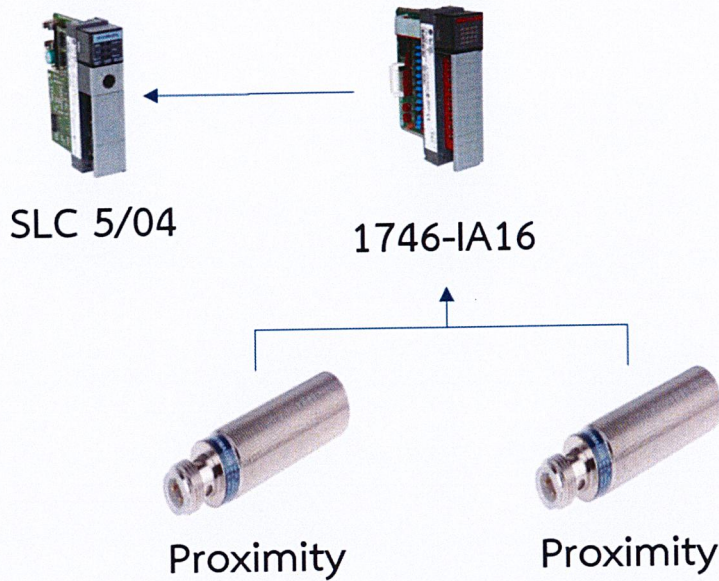


รูปที่ 3.22 กราฟอินพุตแคมลิมิตสวิทช์และค่าเอ็นโค้ดตอนแบบหล่อกำลังปิด

3.4 ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับแบบหล่อ

ในเครื่องบอยาง หลังจากทำการติดตั้งเซนเซอร์วัดระยะให้ทำงานแทนสวิทช์แบบหมุนในการควบคุมการทำงานของเครื่องแล้ว เมื่อเซนเซอร์วัดระยะเกิดมีปัญหาจะไม่มีเครื่องอื่นในการสั่งแบบหล่อหยุดทำงาน ซึ่งทำให้ความเสียหายต่อเครื่องบอยาง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสในการเช็คแบบหล่อเปิดสุดและปิดสุดต่อชานานกับค่าของเซนเซอร์วัดระยะ

3.4.1 แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์



รูปที่ 3.23 แผนผังการเชื่อมต่อของอุปกรณ์

การอ่านค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับต้องเริ่มจากการต่ออุปกรณ์เข้ากับเครื่องอบยาง โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับรุ่น Telemecanique XS618B1MAU20 จำนวน 2 อัน ต่อเข้ากับสายเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับรุ่น Telemecanique XZCP1865L5 จำนวน 2 อัน โดยสายรุ่นนี้มีหัว connector ในตัวอยู่แล้ว และสายเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับต่อเข้ากับการ์ดซึ่งเป็นการ์ดรุ่น 1746-IA16 ซึ่งจะใช้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับทั้งหมด 2 อัน อันแรกใช้ในการเช็คแบบหล่อเปิดสูงสุดและอีกอันใช้ในการเช็คแบบหล่อปิดต่ำสุด

3.4.2 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสเข้าเครื่องอบยาง

หลังจากต่อเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้ากับสายเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับรุ่น Telemecanique XZCP1865L5 ทั้งหมดจำนวน 2 อัน เสร็จแล้วก็เอาสายอีกด้านไปเข้าการ์ด 1746-IA16 ตามรูปที่ 3.27 โดยมีสายไปที่ออกจากเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับ จำนวน 3 เส้น



รูปที่ 3.24 แบบไฟจำลองการต่อเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับ

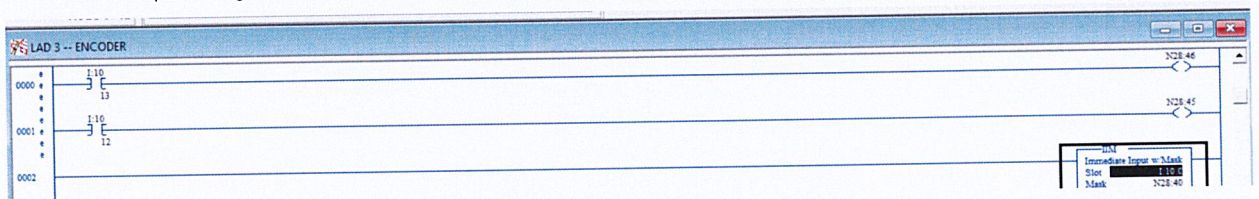
ในการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับลงไปที่เครื่องนั้นต้องมีการออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับยึดเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้ากับเครื่องอบยาง ซึ่งซอฟต์แวร์เป็นแท่งเหล็กยาวเจาะรูตรงกลางสำหรับใส่เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับ และมีการติดตั้งแท่งเหล็กสี่เหลี่ยมรูปทรงสี่เหลี่ยมให้ติดกับเกียที่ใช้หมุนแบบหล่อขึ้นและลงสำหรับให้พริกขี้ไต้ใช้คเป็นจำนวน 2 ชั้น โดยแท่งเหล็กทรงสี่เหลี่ยมชั้นแรกเพื่อไว้ใช้คสำหรับแบบหล่อเปิดสูงสุด และอีกแท่งไว้สำหรับใช้คแบบหล่อปิดต่ำสุด โดยซอฟต์แวร์และแท่งเหล็กมีช่างแมคคาทรอนิกส์มาออกแบบให้



รูปที่ 3.25 ซัพพอร์ตสำหรับยึดเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้ากับเครื่องอบยาง

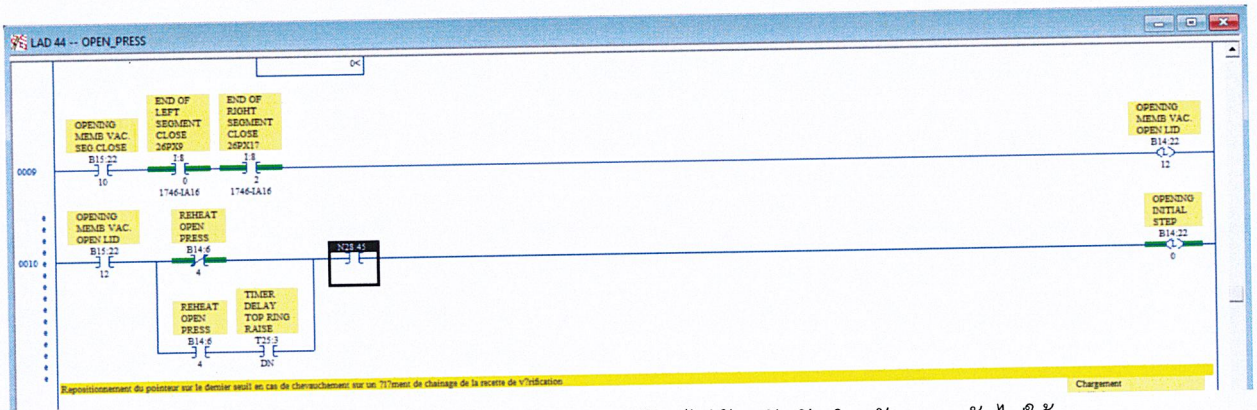
3.4.3 การนำเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสไปใช้งานในโปรแกรม RSLogic500

การรับค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับ 2 อัน เข้าโปรแกรม RSLogix500 ผ่านการ์ดรุ่น 1746-IA16 เพื่อรอการเอาไปใช้งาน โดย N28:46 คือ แบบหล่อเปิดสุด และ N28:45 คือ แบบหล่อปิดสุด ตามรูปภาพ



รูปที่ 3.26 การรับค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเข้าโปรแกรม RSLogix500

หลังจากสามารถอ่านค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับจากการเช็คแบบหล่อเปิดและปิดสุดได้แล้ว เอาค่าอินพุตเหล่านี้มาใช้ในโปรแกรมเพื่อมาสั่งให้แบบหล่อหยุดหมุน ตามรูปภาพ



รูปที่ 3.27 ตัวอย่างการนำค่าเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับไปใช้งาน

บทที่ 4

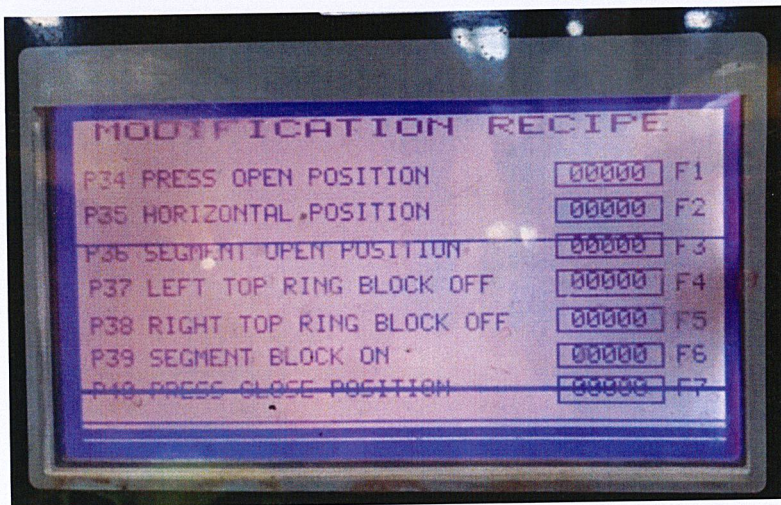
ผลการทดลอง

4.1 กล่าวนำ

ในบทที่ 4 จะกล่าวถึงการควบคุมการเปิดปิดแบบหล่อ โดยเมื่อเรากรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะลงหน้าจอ PanelView 550 แล้ว พีแอลซีจะนำค่าเซนเซอร์วัดระยะมาควบคุมการเปิดปิดของแบบหล่อของเครื่องอบยาง และสั่งอุปกรณ์อื่นทำงานตามค่าเซนเซอร์วัดระยะที่กรอก และมีการทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับในการเช็คแบบหล่อเปิดสุดและปิดสุด

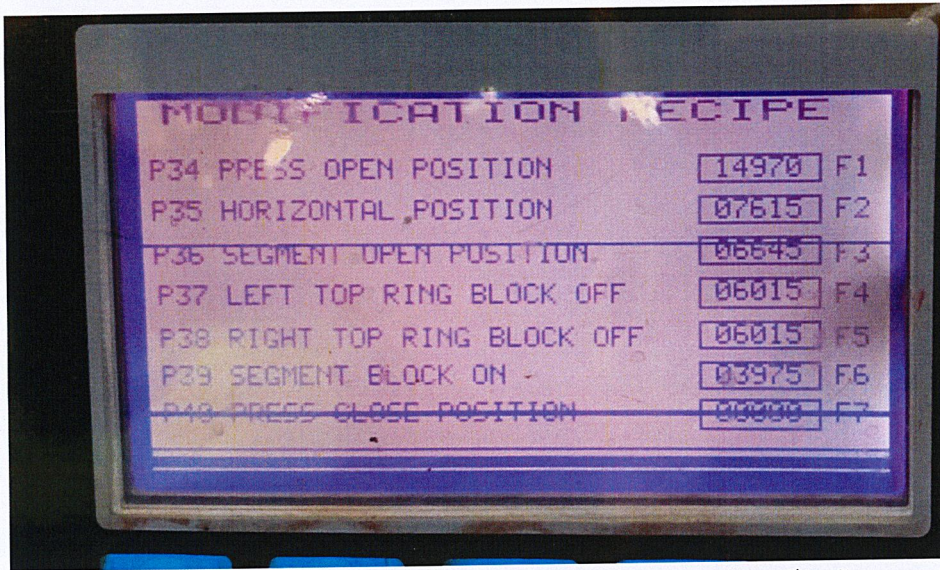
4.2 ผลทดสอบกรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะเข้าเครื่องอบยางผ่าน PanelView550

เมื่อโรงงานต้องการที่จะเปลี่ยนรุ่นยางที่ผลิต โดยสามารถกรอกค่าลงจอ PanelView 550 และค่าเซนเซอร์วัดระยะนั้นจะมี 7 ค่าในการตั้งค่า โดยสามารถคลิกปุ่มตั้งแต่ F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 ตามรูปที่ 4.1 และตั้งค่าตามที่ต้องการลงจอ



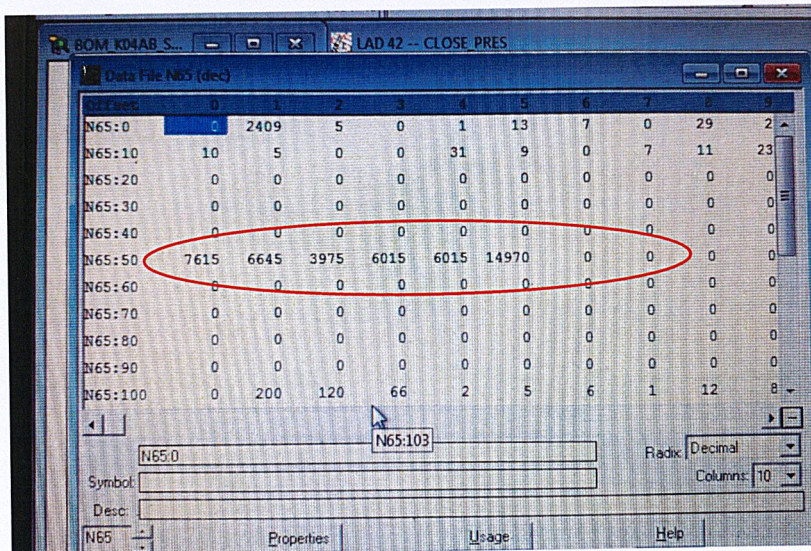
รูปที่ 4.1 หน้าใน PanelView สำหรับกรอกเซนเซอร์วัดระยะ

หลังจากใส่ค่าตามที่ต้องการเสร็จแล้ว ตามรูปที่ 4.2 เครื่องอบยาง จะทำการส่งอุปกรณ์อื่นทำงานตามค่าเซนเซอร์วัดระยะที่กรอกเข้าไป



รูปที่ 4.2 หน้าใน PanelView หลังกรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะเสร็จแล้ว

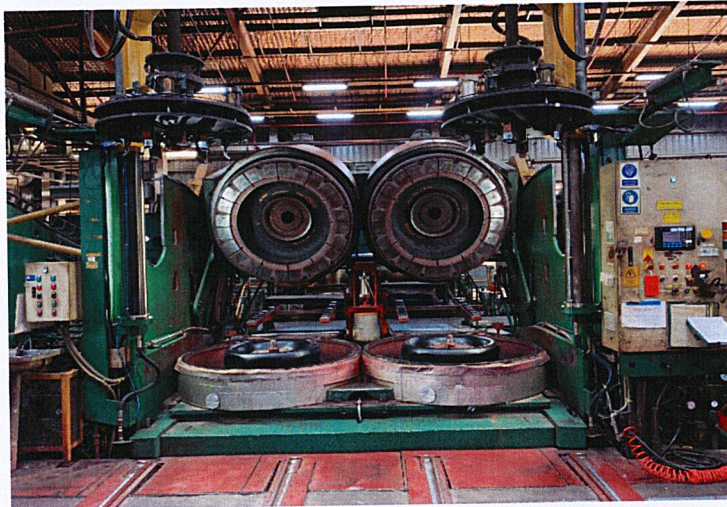
หลังจากกรอกค่าลงจอ PanelView 550 ตรวจสอบค่าในพีแอลซีว่าหลังจากกรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะเข้าไปแล้ว โดยทั้ง 7 ค่า อยู่ในรูปของ N65:50 ถึง N65:56 รูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงค่าของตัวแปร N65:50 ถึง N65:56

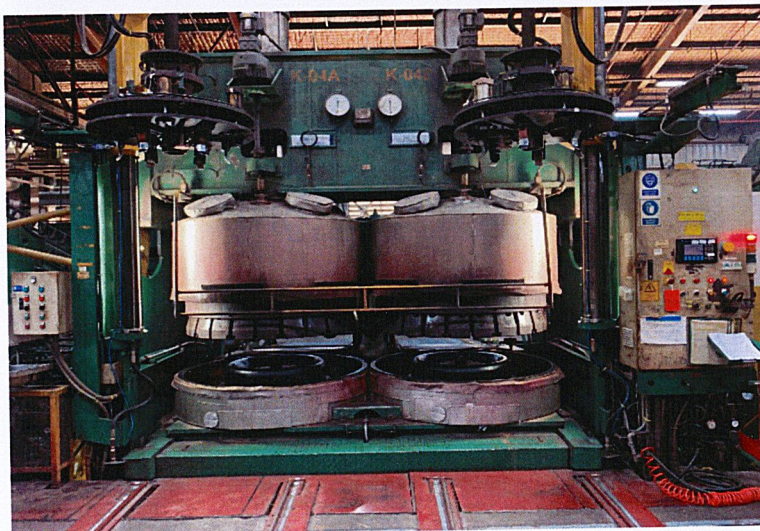
หลังจากได้ใส่ค่าเซนเซอร์วัดระยะลง PanelView 550 แล้ว พีแอลซีจะเอาค่าเหล่านั้นใช้ในการสั่งอุปกรณ์อื่นทำงาน และยังสามารถเปิดปิดแบบหล่อได้เหมือนเดิมทุกอย่าง หลังจากเปลี่ยนสวิตช์แบบหมุนมาเป็นเซนเซอร์วัดระยะ โดยใช้ค่าเซนเซอร์วัดระยะ 7 ค่า และมีการทำงานดังนี้

1. ค่า P 34 = 14970 คือ แบบหล่อเปิดสุด



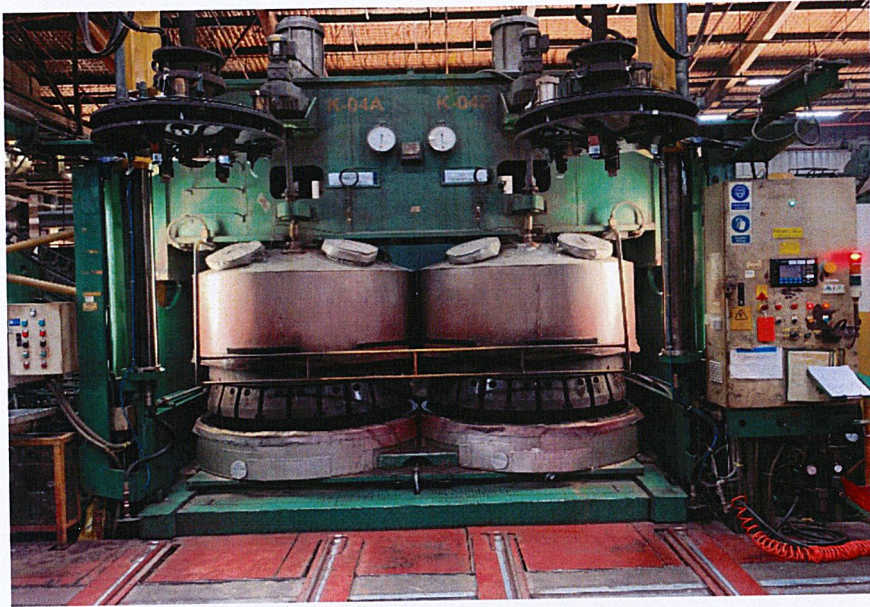
รูปที่ 4.4 เครื่องอบยาง ขณะเปิดสุด โดยใช้เซนเซอร์วัดระยะ

2. ค่า P 35 = 7615 คือ สั่งให้ Segment เริ่มกาง



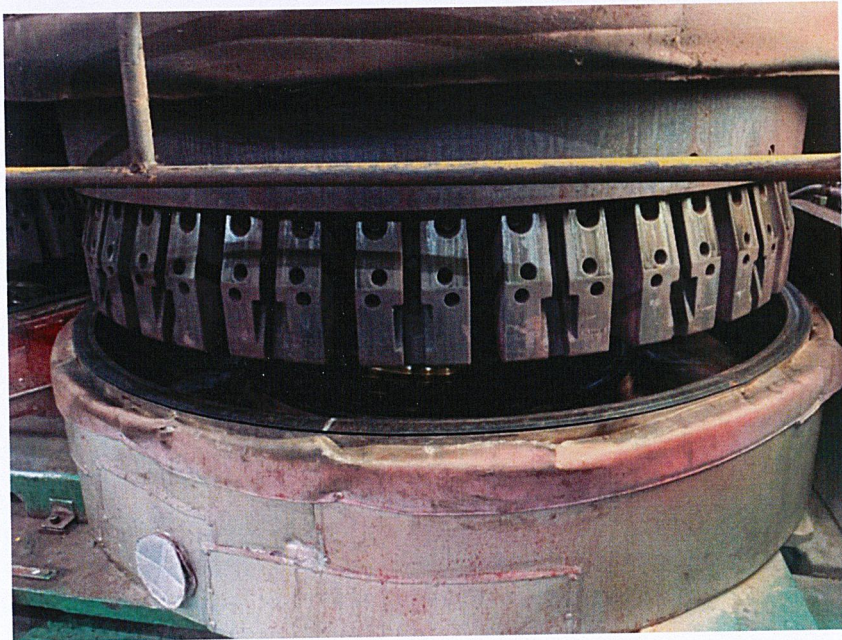
รูปที่ 4.5 เครื่องอบยาง ขณะสั่งให้ Segment กาง

3. ค่า P 36 = 6645 คือ เช็ค Segment กางสุด



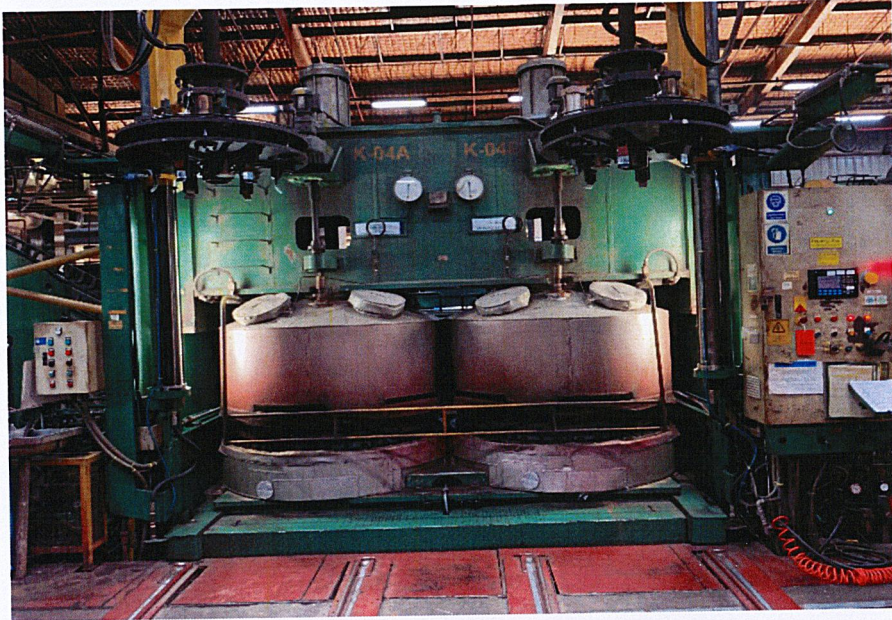
รูปที่ 4.6 เครื่องอบยาง เช็ค Segment กางสุด

4. ค่า P 37 และ P38 = 6015 คือ Block Off หรือให้เลิกบล็อกตำแหน่งยาง



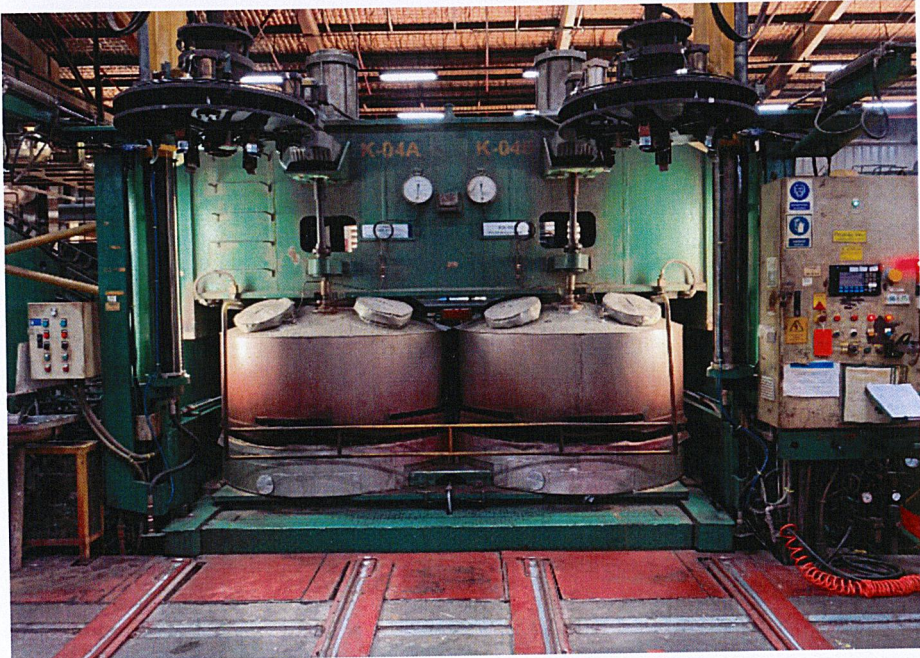
รูปที่ 4.7 เครื่องอบยาง เลิกบล็อกตำแหน่งยาง

5. ค่า P 39 = 4000 คือ เว้นระยะห่างระหว่างแบบหล่อกับยาง



รูปที่ 4.8 เครื่องอบยาง เว้นระยะห่างระหว่างแบบหล่อกับยาง

6. ค่า P 40 = 0 คือ แบบหล่อปิดสุด



รูปที่ 4.9 เครื่องอบยาง แบบหล่อปิดสุด

ค่าของเซนเซอร์วัดระยะในการนำไปใช้กับเครื่องอบยาง ต้องมีความเสถียรและเลขต้องเรียงไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีการข้ามกันของเลข จากรูปที่ 4.1 สรุปลีต่าง ๆ คืออะไรดังนี้

สีน้ำเงิน คือ ค่าของเซนเซอร์วัดระยะ โดยกราฟค่าขึ้น คือ แบบหล่อกำลังจะเปิด และโดยกราฟค่าลง คือ แบบหล่อกำลังจะปิด

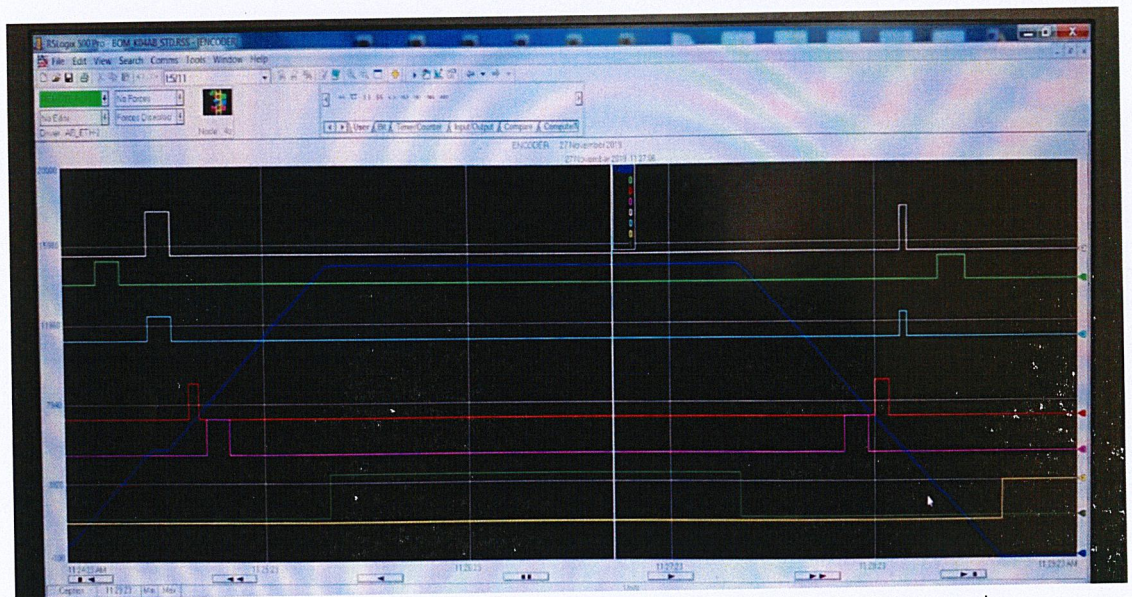
สีขาว คือ ค่าของสวิตช์แบบหมุนของอินพุต Left top ring block off

สีเขียวอ่อน คือ ค่าของสวิตช์แบบหมุนของอินพุต Segment block on

สีฟ้า คือ ค่าของสวิตช์แบบหมุนของอินพุต Right top ring block off

สีแดง คือ ค่าของสวิตช์แบบหมุนของอินพุต Segment open position

สีม่วง คือ ค่าของสวิตช์แบบหมุนของอินพุต Horizontal position

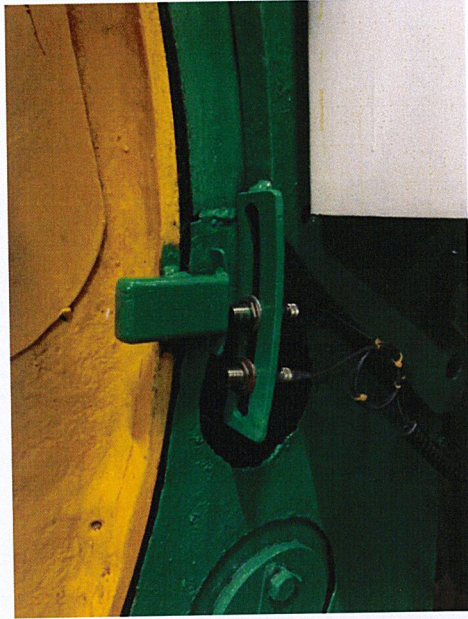


รูปที่ 4.10 กราฟเซนเซอร์วัดระยะและสวิตช์แบบหมุนงานพร้อมกันระหว่างเปิดปิดแบบหล่อ

โดยในการใช้การเซนเซอร์วัดระยะทำงาน จะใช้กราฟสีน้ำเงินในการสั่งอุปกรณ์อื่น ๆ ทำงาน กราฟสีเหลืองและสีเขียวใช้ในการเช็คแบบหล่อเปิดสุดและปิดสุดเท่านั้น

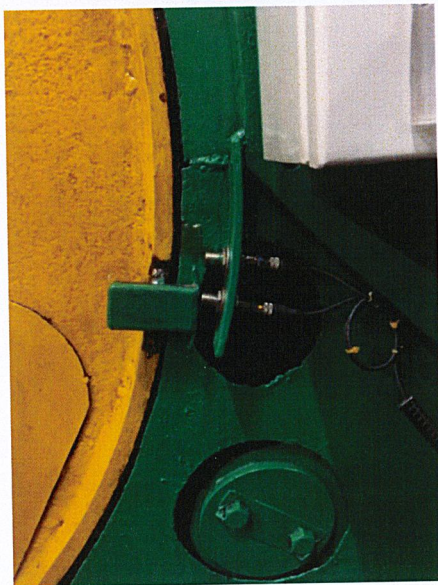
4.3 ผลทดสอบการเพิ่มความปลอดภัยในเครื่องอบยาง

ขณะเกียของเครื่องอบยาง หมุนตามเข็มนาฬิกามาอยู่ในตำแหน่งที่แบบหล่อต้องเปิดสุด เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับข้างบน จะเช็คตำแหน่งของเหล็กและสั่งให้หยุดหมุนโดยถ้าเช็คตำแหน่งได้แล้วเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับจะขึ้นไฟสีเขียว ตามรูปที่ 4.11



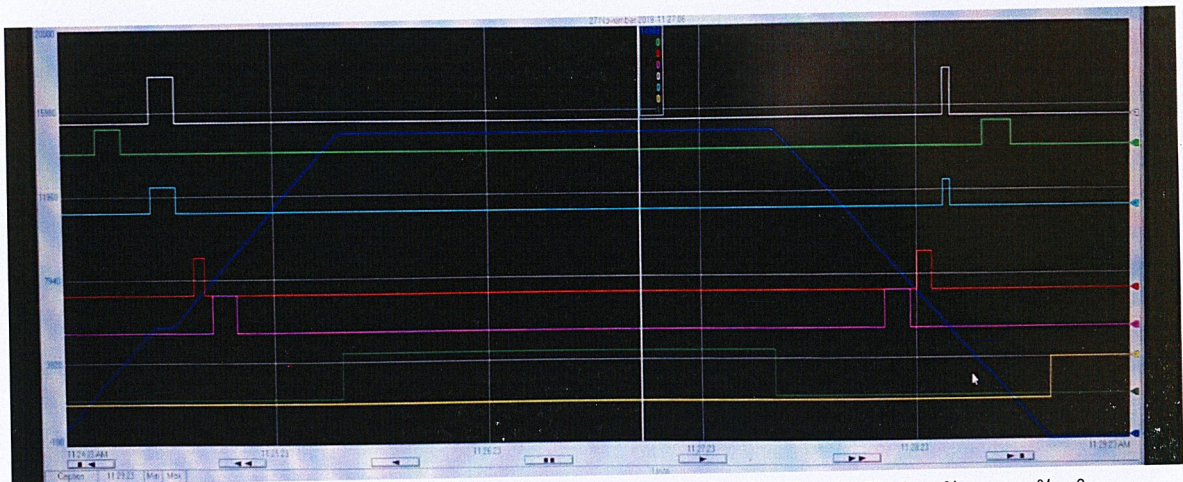
รูปที่ 4.11 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับขณะแบบหล่อเปิดสุด

ขณะเกียของเครื่องอบยาง หมุนทวนเข็มนาฬิกามาอยู่ในตำแหน่งที่แบบหล่อต้องปิดสุด เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับข้างล่าง จะเช็คตำแหน่งของเหล็กและสั่งให้หยุดหมุนโดยถ้าเช็คตำแหน่งได้แล้วเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับจะขึ้นไฟสีเขียว ตามรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับขณะแบบหล่อปิดสุด

ในการควบคุมเครื่องอบยาง 1 เครื่อง ต้องใช้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับทั้งหมด 2 อัน ในเป็นเซ็นเซอร์เพื่อเป็นระบบป้องกันของเครื่อง โดยอันแรกจะเช็คแบบหล่อปิดสุดและอีกอันจะใช้ในการเช็คแบบหล่อเปิดสุด ซึ่งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับที่ใช้ในการเช็คแบบหล่อปิดสุดนั้นจะส่งสัญญาณเป็น 1 เมื่อค่าเซนเซอร์วัดระยะเป็น 0 และ เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับที่ใช้ในการเช็คแบบเปิดสุดนั้นจะส่งสัญญาณเป็น 1 เมื่อค่าเซนเซอร์วัดระยะเป็น 14970 โดยประมาณ โดยสีเขียวเข้ม คือ ค่าของเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับเปิดสุด และสีเหลือง คือ ค่าของเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับปิดสุด ตามรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 กราฟเซนเซอร์วัดระยะและเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับทำงานร่วมกันในระหว่างที่แบบหล่อกำลังเปิด-ปิด

4.4 สรุปผลจากก่อนและหลังทำโครงการ

ผลที่ได้จากก่อนทำโครงการและหลังทำโครงการ โดยจะเปรียบเทียบจากเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างของเครื่องอบยาง ค่าความละเอียดในการปรับตั้ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องอบยางและจำนวนคนที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องอบยาง โดยสามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลประโยชน์จากก่อนและหลังทำโครงการ

หัวข้อ	ก่อน	หลัง
เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างของเครื่องอบยาง	40 นาที	10 นาที
ค่าความละเอียดในการปรับตั้ง	ต่ำ	สูง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องอบยาง	เซนเซอร์ตรวจจับ วัตถุโดยไม่ต้อง สัมผัส	เซนเซอร์วัด ระยะ
จำนวนคนที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องอบยาง	2 คน	1 คน

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลดำเนินงาน

จากการดำเนินงานได้มีการใช้เซนเซอร์วัดระยะแทนสวิตช์แบบหมุนในการควบคุมการเปิด-ปิดของเครื่องอบยาง โดยสามารถรอกค่าเซนเซอร์วัดระยะต่าง ๆ ลงบนหน้าจอ PanelView 550 แทนการเข้าไปตั้งค่าในสวิตช์แบบหมุนที่เครื่องอบยาง และมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับแบบหล่อเปิดสูงสุดและปิดต่ำสุดของเครื่องอบยาง ในกรณีที่เซนเซอร์วัดระยะมีปัญหา

5.2 ปัญหา

5.2.1 ปัญหาที่พบ

ขาดความรู้และความเข้าใจในการใช้งานเซนเซอร์วัดระยะ, เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับและขาดความชำนาญในโปรแกรม RSLogix500 และโปรแกรม Panelbuilder32 ซึ่งทำให้เกิดความผิดพลาดและล่าช้าในการดำเนินงาน

5.2.2 วิธีการแก้ไข

อ่านคู่มือการใช้งาน และศึกษาการใช้งานเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หรือสอบถามและปรึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากผู้ที่เคยมีประสบการณ์ในการดำเนินงาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการใช้งานซอฟต์แวร์ต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่ใช้ควรศึกษาข้อมูลให้ชำนาญ หากมีความชำนาญมากกว่านี้จะสามารถทางานดำเนินการเขียนซอฟต์แวร์ได้อย่างราบรื่นและลดการผิดพลาดของการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระบวนการผลิตยาง แหล่งที่มา <http://dit-km.myreadyweb.com/article/topic-41910.html>
- [2] กระบวนการผลิตยาง แหล่งที่มา
https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/wp/oem-wp016_-en-p.pdf?fbclid=IwAR1E3RW3iR6X9A3JKXyL-ViHltDIHx1d6BCEqJZCM1s2xrj7azydQbqFt4M
- [3] เครื่องอบยาง แหล่งที่มา <http://rubber.oie.go.th/box/Article/25239/เทคโนโลยีการผลิตยางคอมพิวเตอร์.pdf>
- [4] เซนเซอร์วัดระยะ แหล่งที่มา <https://mall.factomart.com/what-is-encoder/>
- [5] เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสสำหรับตรวจจับ แหล่งที่มา
<https://datasheet.octopart.com/XS618B1MAU20-Telemecanique-datasheet-21215879.pdf>