



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การออกแบบระบบประมวลผลสำหรับรองรับการตรวจจับวัตถุต้องห้ามใน
สนามบิน ด้วย PLC และโปรแกรม TIA

Design of the Processing System for Detecting Dangerous Goods on
Aircraft in the Airport Area by Using a PLC and TIA Software

นางสาวสุวรรณา รอยดี

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การออกแบบระบบประมวลผลสำหรับรองรับการตรวจจับวัตถุต้องห้ามใน
สนามบิน ด้วย PLC และโปรแกรม TIA
Design of the Processing System for Detecting Dangerous Goods on
Aircraft in the Airport Area by Using a PLC and TIA Software

นางสาวสุวรรณา รอยดี

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา การออกแบบระบบประมวลผล สำหรับรองรับการตรวจจับวัตถุต้องห้าม
ในสนามบินด้วย PLC และโปรแกรม TIA

ชื่อ - สกุล นักศึกษา นางสาวสุวรรณา รอยดี

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมการวัดและควบคุม

ชื่อ - สกุล อาจารย์นิเทศ รศ.ดร.วิศรุต ศรีรัตน์

ชื่อ - สกุล ผู้นิเทศงาน นายภิศนุวัตร จูติชนกุลศิริ

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อ ออกแบบระบบประมวลผล สำหรับรองรับการตรวจจับวัตถุต้องห้ามในสนามบิน ซึ่งระบบจะมีเครื่องสแกนสำหรับตรวจจับวัตถุต้องห้ามจำนวน 2 เครื่องเพื่อสำรองการใช้งาน โดยมีสายพานเพื่อลำเลียงกระเป๋าเข้าเครื่องสแกน และลำเลียงผ่านไปยังจุดที่คัดแยกกระเป๋าของสายการบินหรือไปยังจุดตรวจค้นกระเป๋า ตามสายพานจะมีตัวเซ็นเซอร์ไว้ตรวจจับการติดหรือตกค้างของกระเป๋าบนสายพานลำเลียง อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบหากระเป๋าได้อีกด้วย การออกแบบระบบประมวลผลจะแสดงให้เห็นถึงภาพรวมการทำงานของเครื่องสแกนและสายพาน ในขณะที่ทำงาน เพื่อตรวจสอบระบบการทำงานที่เป็นปกติหรือเกิดความผิดพลาดขึ้น ณ จุดใด เมื่อเกิดปัญหาจะสามารถบอกได้ว่าเกิดปัญหาอะไร เพื่อให้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและได้ทันท่วงที ก่อนเกิดปัญหากับกระเป๋าของผู้โดยสาร ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถทำงานได้สะดวกและประหยัดเวลามากยิ่งขึ้น ในการออกแบบระบบประมวลผลจะใช้โปรแกรม TIA ในการออกแบบระบบประมวลผลหรือหน้าจอ HMI และใช้ PLC ในการควบคุมและส่งข้อมูล เพื่อให้แสดงผลการทำงานออกสู่หน้าจอ HMI เมื่อออกแบบระบบทั้งหมดแล้วจึงทดสอบกับเครื่องสแกน สายพาน และเซ็นเซอร์ จากการทดสอบหน้าจอ HMI แสดงผลได้สอดคล้องกับสถานะการทำงานของอุปกรณ์ แสดงว่าการออกแบบระบบประมวลผลหน้าจอ HMI ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : PLC, โปรแกรม TIA, HMI

Cooperative Title: Design of the Processing System for Detecting Dangerous Goods on Aircraft in the Airport Area by Using a PLC and TIA Software

Student intern name: Ms.Suwanna Roydee

Faculty: Engineering **Department:** Instrumentation and Control Engineering

Advisor name: Assoc.Prof.Dr.Witsarut Sriratana

Mentor name: Mr.Pitsanuwat Tititanakulsiri

Company: PS Engineering Consultants Co.,Ltd.

ABSTRACT

This cooperative education project is intended to design about processing system for support detection of prohibited objects in Airports. The system has 2 scanners for detecting prohibited objects. The process of carrying a luggage into scanner is done by using a conveyor belt. Along the conveyor belt has sensor to check for luggage and detect left over luggage on the conveyor belt. The processing system design shows overview of the scanner and conveyor while system is working normally or error at any point. When the problem happened it can tell what the problem is In order to solve the problem correctly and promptly. TIA program is used for design processing system or HMI screen. PLC used to control and send data to display of HMI screen. When designing the total system finished and test system. If output on HMI screen corresponds to the operating status of the device so the processing system that is designed to work efficiently.

Keyword : PLC, TIA program, HMI

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ที่ทางบริษัทได้ให้โอกาสผู้จัดทำได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา เพื่อให้ได้ศึกษาและได้เรียนรู้การทำงานจากสถานประกอบการจริง ผู้จัดทำขอขอบพระคุณในความช่วยเหลือและการดูแลจากบุคลากรภายในบริษัท ทั้งให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้จัดทำ ตลอดระยะเวลาที่ผู้จัดทำได้มีโอกาสศึกษาและเรียนรู้การทำงานอยู่ในบริษัท และขอขอบพระคุณโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณภิกษุวัตร จิตินกุลสิริ (วิศวกรโครงการและเป็นผู้นิเทศงานประจำตัวของผู้จัดทำ) ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งเกร็ดความรู้ ในด้านทฤษฎี และด้านปฏิบัติ ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้จัดทำ และขอขอบคุณพนักงานภายในสนามบิน ท่าอากาศยานขอนแก่น ที่ได้คอยสนับสนุน ระหว่างการปฏิบัติงานมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมการวัดคุมทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ทั้งด้าน ทฤษฎีและด้านปฏิบัติมาตลอดการศึกษา เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานในสถานประกอบการจริง

ขอขอบคุณผู้สร้างเว็บไซต์และเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ผู้จัดทำนำมาใช้เป็นข้อมูลในการทำโครงการและเป็นแหล่งอ้างอิง

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและคอยให้การสนับสนุน แก่ผู้จัดทำมา โดยตลอด

นางสาวสุวรรณา รอยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 กล่าวนำ.....	4
2.2 พีแอลซี (Programmable Logic Controller : PLC).....	4
2.2.1 ความหมายของ PLC.....	4
2.2.2 โครงสร้างของ PLC	5
2.2.2 ส่วนประกอบของ PLC	6
2.3 HMI (Human Machine Interface).....	8
2.3.1 คุณสมบัติของ HMI.....	9
2.4 โปรแกรม TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal).....	10
2.5 เครื่องสแกนกระเป่า.....	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	13
3.1 กล่าวนำ.....	13
3.2 กระบวนการทำงานของสายพาน.....	13
3.3.1 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสายพาน.....	19
3.3 การทำงานของหน้าจอ HMI.....	21
3.3.1 หน้า Home Screen	21
3.3.2 หน้า Overview.....	22
3.3.3 หน้า TC01.....	25
3.3.4 หน้า Bypass EDS	26
3.3.5 หน้า Main EDS.....	27
3.3.6 หน้า MU.....	28
3.3.7 หน้า PLC Overview.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.8 หน้า System Architecture	30
3.3.9 หน้า Single Line Diagram	31
3.3.10 หน้า Lighting System	32
3.3.11 หน้า Maintenance	33
3.3.12 หน้า Bag Count	34
3.3.13 หน้า Alarm	35
3.3.14 หน้า Legend	36
3.3.15 หน้า Bag Archive	37
บทที่ 4 วิธีการดำเนินงาน.....	38
4.1 กล่าวนำ.....	38
4.2 ทดสอบการควบคุมสายพานแบบ Manual Mode	38
4.3 ทดสอบการควบคุมก้านปิดแบบ Manual Mode	39
4.4 ทดสอบการควบคุมระบบสายพานแบบ Auto Mode	40
4.5 ทดสอบการแสดงผลของสายพาน	40
4.6 ทดสอบการกดปุ่ม Emergency Stop	41
4.7 ทดสอบ Bag Count	42
4.8 ทดสอบ Alarm	42
4.9 ทดสอบการตัดสินใจจากเครื่องสแกนระเบิด	43
4.10 ทดสอบการแสดงผลของหลอดไฟ.....	44
4.11 ทดสอบการ Maintenance	45
4.12 สรุปผลการทำงาน	45
บทที่ 5 วิธีการดำเนินงาน.....	46
5.1 สรุปผล	46
5.2 ปัญหาและวิธีแก้ไข	46
5.2.1 ปัญหาที่พบ	46
5.2.2 วิธีการแก้ไขปัญหา	46
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	46
บรรณานุกรม.....	47
ประวัติผู้เขียน.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน.....	2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 PLC S7 400.....	4
2.2 โครงสร้างของ PLC.....	6
2.3 หน้าจอ HMI.....	8
2.4 การเชื่อมต่อหน้าจอ HMI.....	9
2.5 โปรแกรม TIA Portal หน้าหลักของโปรแกรม TIA Portal.....	10
2.6 หน้าหลักของโปรแกรม TIA Portal.....	11
2.7 เครื่องสแกนกระแสเป่า.....	12
3.1 สายพานที่ใช้ไหลลดกระแสเป่า.....	13
3.2 สายพานก่อนเข้าห้อง Level1.....	14
3.3 เส้นทางลำเลียงกระแสเป่า.....	14
3.4 ก้านปิด Horizontal Diverter Unit (HDU).....	15
3.5 เครื่องสแกนกระแสเป่า.....	15
3.6 ห้อง Level2.....	16
3.7 ส่วนคัดแยกกระแสเป่าไปที่ห้อง Level3.....	16
3.8 ห้อง Level3.....	17
3.9 กระเป๋าที่ถูกส่งมาที่ห้อง Level3.....	17
3.10 สายพานที่ใช้ในการส่งกระแสเป่าเข้าไป.....	18
3.11 Make Up Unit.....	18
3.12 Photo Electric Sensor.....	19
3.13 Photo Electric Sensor ที่ติดอยู่บนสายพาน.....	19
3.14 ปุ่ม Emergency Stop ที่ติดบนสายพาน.....	20
3.15 ปุ่ม Emergency Stop หน้าตู้ Control.....	20
3.16 หน้า Home Screen.....	21
3.17 หน้า Overview.....	22
3.18 Popup ปุ่ม Control.....	23
3.19 Popup ของสายพาน.....	24
3.20 Popup ของก้านปิด Horizontal Diverter Unit.....	24
3.21 Popup ของเครื่องสแกน.....	25
3.22 หน้า TC01.....	25
3.23 หน้า Bypass EDS.....	26
3.24 หน้า Main EDS.....	27
3.25 หน้า MU.....	28
3.26 หน้า PLC Overview.....	29
3.27 หน้า System Architecture.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.28 หน้า Single Line Diagram	31
3.29 หน้า Lighting System	32
3.30 หน้า Maintenance	33
3.31 หน้า Bag Count	34
3.32 หน้า Alarm	35
3.33 หน้า Legend	36
3.34 หน้า Bag Archive	37
4.1 Popup ของสายพาน	38
4.2 Popup ของ Make Up Unit	39
4.3 Popup ของก้านปิด Horizontal Diverter Unit (HDU).....	39
4.4 Popup ของ CONTROL.....	40
4.5 สายพานแสดงการเกิด Jam และ Die Back	41
4.6 สายพานหลังจากการกดปุ่ม Emergency Stop	41
4.7 การแสดงของหน้า Bag Count.....	42
4.8 หน้า Alarm	42
4.9 หน้า Bag Archive	43
4.10 แสดงการเปิด - ปิดหลอดไฟ	44
4.11 หน้า Maintenance	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีการพัฒนาการคมนาคมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการคมนาคมทางอากาศเป็นการเดินทางที่นิยมกันมาก เพราะสะดวกและรวดเร็ว แนวนอนที่ต้องคำนึงถึงในลำดับแรกคือความปลอดภัยจึงมีมาตรการป้องกันของความปลอดภัยจากสำภาระของผู้โดยสาร ที่มีสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการเดินทาง จึงมีระบบการสแกนกระเป๋าผู้โดยสาร โดยใช้เครื่องสแกนหาวัตถุต้องสงสัย โดยมีเจ้าหน้าที่หน้าเครื่องสแกน คอยดูแลและตัดสินใจ เมื่อสแกนแล้วพบวัตถุต้องสงสัย เช่น แบตเตอรี่สำรอง ปืน ระเบิด ส่วนประกอบของระเบิด ยาเสพติด เป็นต้น ทางเจ้าหน้าที่จะขอเปิดกระเป๋าผู้โดยสาร และแก้ปัญหาโดยนำของออกจากกระเป๋า หรือติดต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจ หากไม่มีสิ่งผิดปกติ ก็สามารถขึ้นนำเครื่องได้

วิธีดังกล่าว การตัดสินใจจะเป็นเจ้าหน้าที่เพียงอย่างเดียว ซึ่งเจ้าหน้าที่จะดูภาพจากภาพที่เครื่องสแกน สแกนออกมาว่ามีวัตถุต้องสงสัยในสัมภาระใบนั้นๆ หรือไม่ หากเจ้าหน้าที่ไม่มีความรอบคอบ ก็อาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นทางสนามบินจึงอยากจะทำให้การตรวจกระเป๋าสัมภาระนั้นมีความแม่นยำ และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น จึงได้ติดตั้งเครื่องสแกนระเบิด พร้อมสายพานลำเลียงสำภาระ โดยใช้ PLC ในการควบคุมระบบ และสามารถสั่งการทำงานและแสดงผลการทำงานผ่านหน้าจอ HMI

ระบบสายพานที่จัดทำขึ้นมาใหม่นั้นควบคุมโดย PLC SIEMENS รุ่น S7 400 จำนวน 2 ตัว หากเกิด PLC ตัวใดมีปัญหาหรือเกิดการ STOP ขึ้นมา PLC อีกหนึ่งตัวจะทำงานแทนในทันที ระบบสายพานจะประกอบไปด้วย เครื่องสแกนจำนวน 2 เครื่องและ HORIZONTAL DIVERTER UNIT (HDU) 2 ตัว HDU ตัวแรกเป็นก้านปิดที่ไว้สำหรับปิดกระเป๋าไปที่สายพานสำรอง (BYPASS) เวลาที่เครื่องสแกน ในสายพานหลักใช้ไม่ได้ หรือต้องการใช้เครื่องสแกนตัวที่ 2 ส่วน HDU ตัวที่ 2 นั้นจะมีหน้าที่ในการปิดกระเป๋าที่มีวัตถุต้องสงสัย ออกไปจากสายพานหลักไปที่ห้องตรวจกระเป๋าเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำการตรวจเช็คกระเป๋า

เมื่อกระเป๋าเข้าสู่ระบบสายพาน และผ่านเครื่องสแกน แล้วไม่พบวัตถุต้องสงสัย กระเป๋าจะถูกลำเลียงไปยังพื้นที่คัดแยกกระเป๋า (Make Up Unit : MU) เพื่อไปยังท่าอากาศยานต่อไป แต่ถ้ากระเป๋านั้นมีวัตถุต้องสงสัย เครื่องสแกน จะส่งสัญญาณไปที่ PLC จากนั้น PLC จะส่งสัญญาณไปที่ HDU เพื่อให้ HDU ปิดกระเป๋าที่มีวัตถุต้องสงสัยใบนั้น ๆ ออกจากสายหลักไปที่ห้องตรวจกระเป๋า เจ้าหน้าที่จะตรวจสอบดูว่ากระเป๋ามีวัตถุต้องสงสัยอยู่หรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะนำกระเป๋ากลับเข้าสู่ระบบสายพาน

ระบบประมวลผลหรือหน้าจอ HMI ที่สร้างขึ้นเพื่อดูภาพรวมของการทำงาน ขณะที่เครื่องสแกนระเบิดและสายพานทำงานอยู่ ตั้งแต่ส่งกระเป๋าเข้าสู่ระบบ ผ่านเครื่องสแกนระเบิด และส่งต่อไปยัง MU หน้าจอ HMI ที่ออกแบบเพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย และประหยัดเวลาในการทำงานของเจ้าหน้าที่ หากเกิดปัญหาได้ขึ้น หน้าจอ HMI ก็จะแสดงผลด้วยเช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาระบบการทำงานของสายพาน และเครื่องสแกน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมและการวาดหน้าจอ HMI บนโปรแกรม TIA
- 1.2.3 ออกแบบ HMI และ ฟังก์ชันต่างๆให้ตอบโจทย์เงื่อนไขต่างๆ และ ความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน
- 1.2.4 เพื่อที่จะสั่งการทำงานของสายพานผ่านหน้าจอ HMI ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

- 1.3.1 ศึกษาการทำงานของระบบสายพาน เครื่องสแกนกระดาษ และอุปกรณ์ต่างๆในระบบ ว่ามีหลักการทำงานอย่างไร
- 1.3.2 ศึกษาโปรแกรม TIA เพื่อวาดหน้าจอ HMI ตามแบบของสายพาน และไป Download ลงจอ HMI ที่หน้าตู้ Control
- 1.3.3 สามารถสั่งการทำงานของสายพานได้จากหน้าจอ HMI

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

- 1.4.1 ศึกษารูปแบบ และการทำงานของสายพาน
- 1.4.2 ศึกษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ
- 1.4.3 ศึกษาเกี่ยวกับ PLC SIEMENS รุ่น S7 400
- 1.4.4 ศึกษาโปรแกรม TIA Portal เพื่อวาดหน้าจอ HMI
- 1.4.5 วาดหน้าจอ HMI ตามแบบของสายพาน
- 1.4.6 จับคู่ tag จากโปรแกรมลงใน HMI
- 1.4.7 ทดสอบการทำงานของ HMI โดยการ Simulation Test
- 1.4.8 นำโปรแกรมไป Download ลงหน้าจอ HMI ที่หน้าตู้ Control
- 1.4.9 นำตู้ควบคุมไปติดตั้งที่สนามบิน
- 1.4.10 Commissioning

ตาราง 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	แผนการดำเนินงาน	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	กำหนดหัวข้อและขอบเขต	■															
2	ปรึกษาและวางแผนงาน	■															
3	ศึกษาการทำงานของระบบสายพาน		■	■													
4	ศึกษาโปรแกรมที่ใช้วาด HMI		■	■													
5	วาดหน้าจอ HMI			■	■	■											
6	Test หน้าจอ HMI					■	■	■									
7	แก้ไขหน้าจอ HMI								■	■							
8	ไปติดตั้งตู้ควบคุมที่สนามบิน										■	■					
9	commissioning											■	■				
10	แก้ไขหน้าจอ HMI ให้สมบูรณ์												■	■			
11	จัดทำและแก้ไขเล่มรายงาน				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถเขียน HMI ของโปรแกรม TIA ได้
- 1.5.2 สามารถควบคุมการทำงานของสายพานผ่านหน้าจอ HMI ได้
- 1.5.3 สามารถรู้ได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับสายพาน ผ่านหน้าจอ HMI

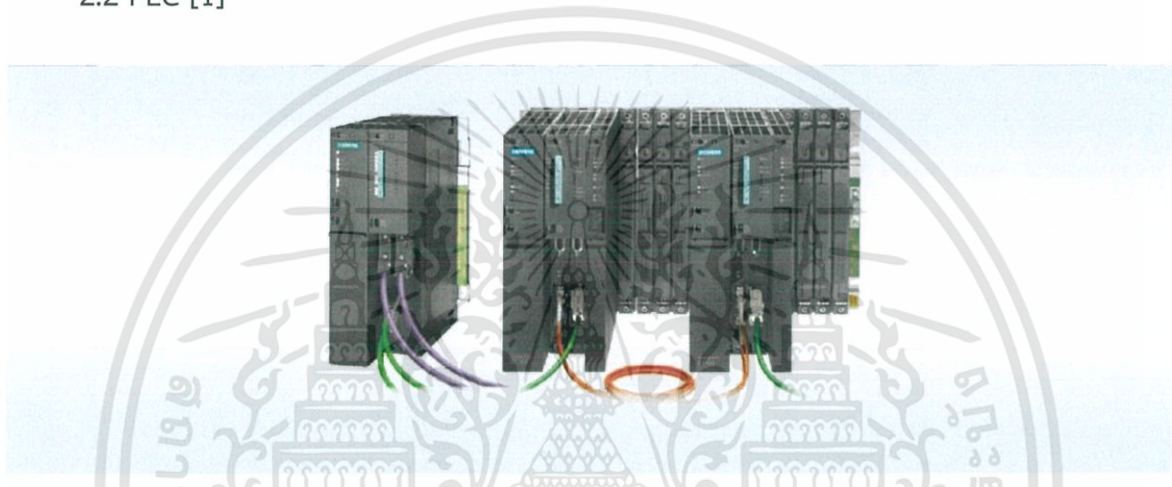


บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

บทนี้จะอธิบายถึงความหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน เช่น PLC (Programmable Logic Control), HMI (Human Machine Interface), โปรแกรม TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) และเครื่องสแกนกระดาษ

2.2 PLC [1]



ภาพที่ 2.1 PLC Siemens รุ่น S7 400

2.2.1 ความหมายของ PLC

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Control : PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่างๆ โดยภายในมี Microprocessor เป็นมันสมอง สิ่งที่สำคัญ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุตและเอาต์พุตที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที ตัวตรวจวัดหรือสวิตช์ต่างๆ จะต่อเข้ากับอินพุต ส่วนเอาต์พุตจะใช้ต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่เป็นเป้าหมาย เราสามารถสร้างวงจรหรือแบบของการควบคุมได้โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเช่นเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader) เครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งในปัจจุบันนอกจากเครื่อง PLC จะใช้งานแบบเดี่ยว (Stand alone) แล้วยังสามารถต่อ PLC หลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้งาน PLC มีความยืดหยุ่นมากดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น

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

การใช้ PLC สำหรับควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีข้อได้เปรียบกว่าการใช้ระบบของรีเลย์ (Relay) ซึ่งจำเป็นจะต้องเดินสายไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า Hard-Wired ฉะนั้นเมื่อมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนกระบวนการผลิต หรือลำดับการทำงานใหม่ ก็ต้องเดินสายไฟฟ้าใหม่ ซึ่งเสียเวลา และเสียค่าใช้จ่ายสูง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้ PLC แล้ว การเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่นั้น ทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมใหม่เท่านั้น นอกจากนี้แล้ว PLC ยังใช้ระบบไซลิต-สเตท ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าระบบ เดิม การกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า และสะดวกกว่าเมื่อต้องการขยายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

2.2.2 โครงสร้างของ PLC

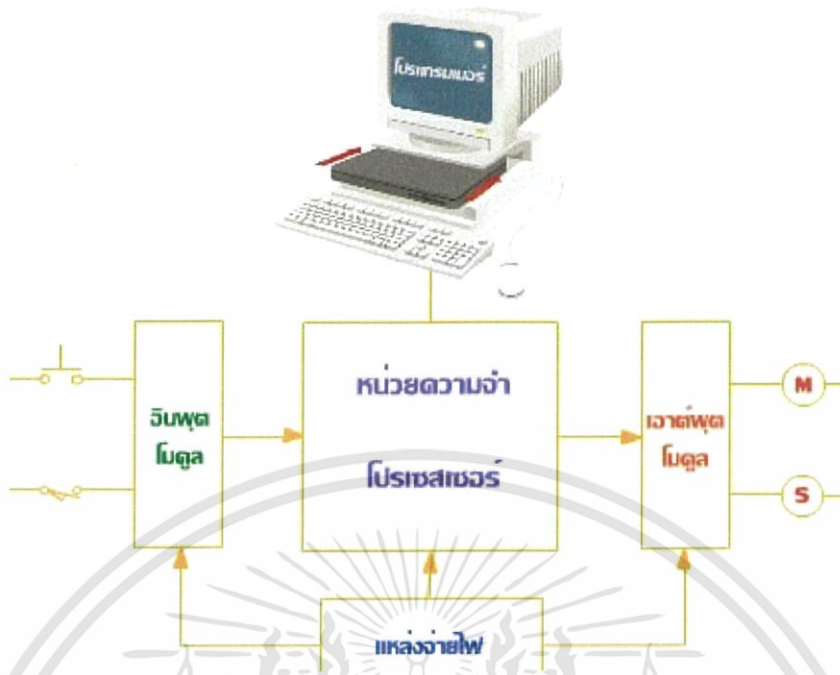
PLC เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม PLC ประกอบด้วย หน่วยประมวลผล กลาง หน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูล หน่วยส่งข้อมูล และหน่วยป้อนโปรแกรม PLC ขนาดเล็กส่วนประกอบ ทั้งหมดของ PLC จะรวมกันเป็นเครื่องเดียว แต่ถ้าเป็นขนาดใหญ่สามารถแยกออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ ได้

หน่วยความจำของ PLC ประกอบด้วย หน่วยความจำชนิด RAM และ ROM หน่วยความจำ ชนิด RAM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลสำหรับการปฏิบัติงานของ PLC ส่วน ROM ทำ หน้าที่เก็บโปรแกรมสำหรับการปฏิบัติงานของ PLC ตามโปรแกรมของผู้ใช้ ROM ย่อมาจาก Read Only Memory สามารถโปรแกรมได้แต่ลบไม่ได้ ถ้าชำรุดแล้วซ่อมไม่ได้

2.2.2.1 RAM (Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆ ต่อไว้ เพื่อใช้เลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับ การอ่านและเขียนโปรแกรมลงใน RAM ทำได้ง่ายมาก จึงเหมาะกับการใช้งานในระยะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมบ่อยๆ

2.2.2.2 EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำ ชนิด EPROM นี้จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนโปรแกรม การลบโปรแกรมทำได้โดยใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต หรือตากแดดร้อน ๆ นาน ๆ มีข้อดีตรงที่โปรแกรมจะไม่สูญหายแม้ไฟดับ จึงเหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้อง เปลี่ยนโปรแกรม

2.2.2.2 EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำ ชนิดนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม โดยใช้วิธีการทางไฟฟ้าเหมือนกับ RAM นอกจากนี้ก็ ไม่จำเป็นต้องมีแบตเตอรี่สำรองไฟเมื่อไฟดับ ราคาจะแพงกว่า แต่จะรวมคุณสมบัติที่ดีของทั้ง RAM และ EPROM เอาไว้ด้วยกัน



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของ PLC

2.2.3 ส่วนประกอบของ PLC [2]

PLC แบ่งออกได้ 3 ส่วนด้วยกันคือ

2.2.3.1 ส่วนที่เป็นหน่วยประมวลผลกลาง (Control Processing Unit: CPU)

CPU เป็นส่วนมันสมองของระบบ ภายใน CPU จะประกอบไปด้วยวงจร Logic Gate ชนิดต่าง ๆ หลายชนิด และมี Microprocessor-based ใช้สำหรับแทนอุปกรณ์จำพวกรีเลย์ (Relay) เคาน์เตอร์ (Counter) ไทเมอร์ (Timer) และซีควเอนเซอร์ (Sequencers) เพื่อให้ผู้ใช้ได้ออกแบบใช้วงจรรีเลย์แลตเตอร์ลอจิก (Relay Ladder Logic) เข้าไปได้ CPU จะยอมรับ (Read) อินพุตเดต้า (Input Data) จากอุปกรณ์ให้สัญญาณ (Sensing Device) ต่าง ๆ จากนั้นจะปฏิบัติการและเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำ และส่งข้อมูลที่เหมาะสมถูกต้องไปยังอุปกรณ์ควบคุม (Control Device) แหล่งของกระแสไฟฟ้าตรง (DC Current) สำหรับใช้สร้างโวลต์ต่ำ (Low Level Voltage) ซึ่งใช้โดยโปรเซสเซอร์ (Processor) และไอโอโมดูล (I/O Modules) และแหล่งจ่ายไฟนี้จะเก็บไว้ที่ CPU หรือแยกออกไปติดตั้งที่จุดอื่นก็ได้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตแต่ละราย

การประมวลผลของ CPU จากโปรแกรมทำได้โดยรับข้อมูลจากหน่วยอินพุตและเอาต์พุต และส่งข้อมูลสุดท้ายที่ได้จากการประมวลผลไปยังหน่วยเอาต์พุต เรียกว่า การสแกน (Scan) ซึ่งใช้เวลาจำนวนหนึ่ง เรียกว่า เวลาสแกน (Scan Time) เวลาในการสแกนแต่ละรอบใช้เวลาประมาณ 0.001 ถึง 0.1 วินาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลและความยาวของโปรแกรม หรือจำนวนอินพุต/เอาต์พุตหรือจำนวนอุปกรณ์ที่ต่อจาก PLC เช่น เครื่องพิมพ์ จอภาพ เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้จะทำให้เวลาในการสแกนยาวนานขึ้น การเริ่มต้นการสแกนเริ่มจากรับคำสั่งของสภาวะของอุปกรณ์จากหน่วยอินพุตมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ (Memory) เสร็จแล้วจะทำการปฏิบัติการตามโปรแกรมที่เขียนไว้ที่ละคำสั่งจากหน่วยความจำนั้นจนสิ้นสุด แล้วส่งไปที่หน่วยเอาต์พุต ซึ่งการสแกนของ PLC ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.2 ส่วนที่เป็นอินพุต/เอาต์พุต (Input Output: I/O)

ส่วนของอินพุตและเอาต์พุต (I/O Unit) จะต่อร่วมกับชุดควบคุมเพื่อรับสถานะและสัญญาณต่าง ๆ เช่น หน่วยอินพุตรับสัญญาณหรือสถานะแล้วส่งไปยัง CPU เพื่อประมวลผล เมื่อ CPU ประมวลผลแล้วจะส่งให้ส่วนของเอาต์พุต เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่โปรแกรมเอาไว้

สัญญาณอินพุตจากภายนอกที่เป็นสวิตช์และตัวตรวจจับชนิดต่างๆ จะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็น AC หรือ DC เพื่อส่งให้ CPU ดังนั้น สัญญาณเหล่านี้จึงต้องมีความถูกต้องไม่เช่นนั้นแล้ว CPU จะเสียหายได้

สัญญาณอินพุตที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติและหน้าที่ดังนี้

- 1) ทำให้สัญญาณเข้า ได้ระดับที่เหมาะสมกับ PLC
- 2) การส่งสัญญาณระหว่างอินพุตกับ CPU จะติดต่อกันด้วยลำแสง ซึ่งอาศัยอุปกรณ์ประเภทโฟโตทรานซิสเตอร์เพื่อต้องการแยกสัญญาณ (Isolate) ทางไฟฟ้าให้ออกจากกัน เป็นการป้องกันไม่ให้ CPU เสียหายเมื่ออินพุตเกิดลัดวงจร

- 3) หน้าสัมผัสจะต้องไม่สั่นสะเทือน (Contact Chattering)

สัญญาณเอาต์พุต จะทำหน้าที่รับค่าสถานะที่ได้จากการประมวลผลของ CPU แล้วนำค่าเหล่านี้ไปควบคุมอุปกรณ์ทำงาน เช่น รีเลย์ โซลินอยด์ หรือหลอดไฟ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว ยังทำหน้าที่แยกสัญญาณของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ออกจากอุปกรณ์เอาต์พุต โดยปกติเอาต์พุตนี้จะมีคุณสมบัติขั้วโหลดด้วยกระแสไฟฟ้าประมาณ 1-2 แอมป์ แต่ถ้าโหลดต้องการกระแสไฟฟ้ามากกว่านี้ จะต้องต่อเข้ากับอุปกรณ์ขับอื่นเพื่อขยายให้รับกระแสไฟฟ้ามากขึ้น เช่น รีเลย์หรือคอนแทคเตอร์ เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ใช้เป็นสัญญาณอินพุต ได้แก่ พรอกซิมีตีส์วิตช์ (Proximity Switch) ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) ไทเมอร์ (Timer) โฟโตอิเล็กทริกสวิตช์ (Photoelectric Switch) เอนโค้ดเดอร์ (Encoder) เคาน์เตอร์ (Counter) เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ใช้เป็นสัญญาณเอาต์พุต ได้แก่ รีเลย์ (Relay) มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) โซลินอยด์ (Solenoid) ขดลวดความร้อน (Heat Coil) หลอดไฟ (Lamp) เป็นต้น

2.2.3.3 ส่วนที่เป็นอุปกรณ์การโปรแกรม (Programming Device)

เครื่องป้อนโปรแกรม (Hand Held) ทำหน้าที่ ควบคุมโปรแกรมของผู้ใช้ลงในหน่วยความจำของ PLC นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้กับ PLC เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจการปฏิบัติงานของ PLC และผลการควบคุมเครื่องจักรและกระบวนการตามโปรแกรมควบคุมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นได้อีกด้วย เครื่องป้อนโปรแกรม (Hand Held) แต่ละยี่ห้อจะไม่เหมือนกันแต่มีจุดประสงค์ในการใช้งานที่เหมือนกัน

2.3 HMI [3]



ภาพที่ 2.3 หน้าจอ HMI

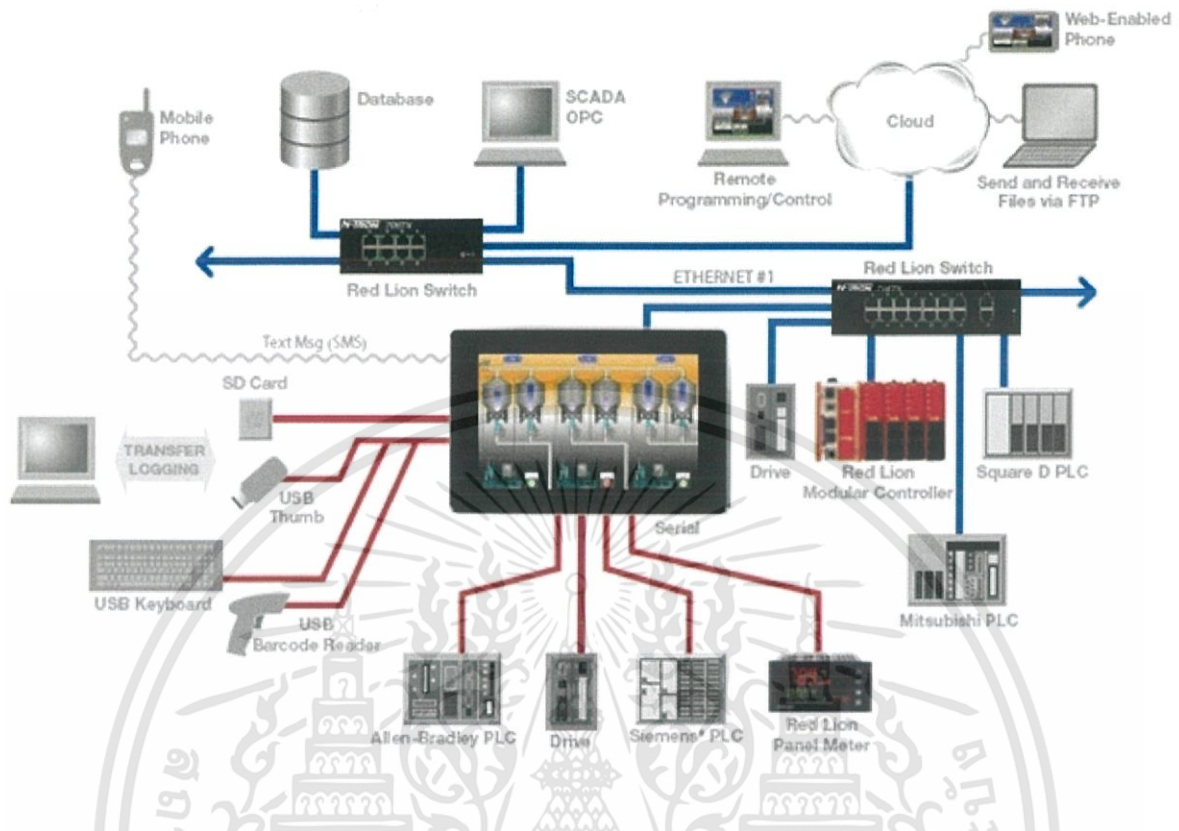
คือ การใช้งานร่วมกันระหว่าง PLC Programming กับเครื่องคอมพิวเตอร์ จึงเรียกว่า HMI (Human Machine Interface) โดยนำคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องจักร เพื่อควบคุมและเป็นจอแสดงผล

HMI เกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเข้าไปควบคุมระบบที่ PLC เป็นตัวควบคุมอยู่ โดย HMI นั้น จะเป็นการนำข้อมูลจาก PLC ส่งผ่านโครงข่ายของการสื่อสารแบบต่างๆ และทำการรวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน และสามารถสั่งการได้โดยผู้เชี่ยวชาญ

งานอุตสาหกรรมในปัจจุบันเกือบทุกประเภทจะมีระบบควบคุมอัตโนมัติที่ใช้ PLC เป็นตัวควบคุม และจะต้องใช้งานร่วมกัน กับ HMI

โดยใช้ HMI เป็นตัวสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ Module PLC หรือจอแสดงผลต่างๆ โดยให้ PLC ส่งงาน ไปที่เครื่องจักรอีกที เพื่อนำไปใช้งานกับเครื่องจักรต่างๆใน Line ผลิต โดยที่ทาง Energy Scope เลือกใช้ HMI ที่เชื่อมต่อกับ PLC ต่างๆได้ทุกยี่ห้อผ่านทาง Digital Communication Ports (RS485, RS232, MODBUS, PROFIBUS, ETHERNET) และยังสามารถเชื่อมต่อกับพอร์ต USB ได้โดยตรง ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 การเชื่อมต่อหน้าจอ HMI

2.3.1 คุณสมบัติของ HMI

2.3.1.1 Communicate (การสื่อสาร)

สามารถสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์อื่น ๆ ในลักษณะแบบดิจิทัล โดยมีรูปแบบของสัญญาณให้เลือกหลายแบบ และสามารถสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ต่างๆ ทุกยี่ห้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถต่อได้ทั้งอุปกรณ์ PLC, Meter, Controller และอีกมากมายตามการใช้งานประเภทต่างๆ โดยอุปกรณ์ HMI เพียงตัวเดียวก็สามารถควบคุม หรืออ่านค่าตัวอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์อื่นๆ ที่ต่อเชื่อมอยู่ได้อย่างง่ายดาย ผ่านการเชื่อมต่อทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, Lan หรือ Wireless

2.3.1.2 Collect (การเก็บค่า)

สามารถเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตต่างๆ ใน รูปแบบไฟล์ Excel รวมไปถึงการเข้าถึงข้อมูล (Data logger) ผ่านทาง Web Browser ได้อย่างง่ายดาย ทำให้สะดวกในการทราบข้อมูล แม้ไม่ได้อยู่ที่หน้างานไลน์ผลิต

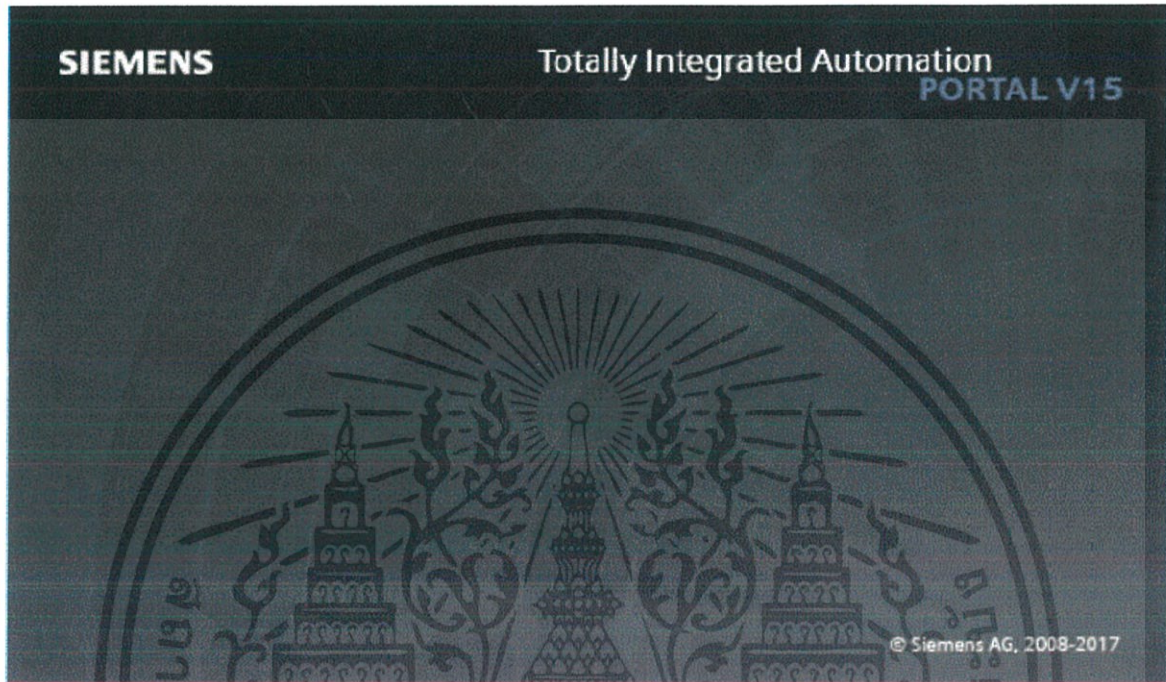
2.3.1.3 Connect (การเชื่อมต่อ)

- 1) สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการดูค่าหรือควบคุมกระบวนการผลิตจากระยะไกล โดยการเชื่อมต่อผ่านมือถือ หรือแท็บเล็ต
- 2) ใช้เว็บเบราว์เซอร์มาตรฐานตัวใดก็ได้ในการดูค่าหรือควบคุม โดยหน้าจอแสดงผลโชว์หน้าตาเสมือนว่าอยู่ตรงหน้า
- 3) สามารถส่งข้อความ SMS หรือ email แจ้งเตือนให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) สามารถดูค่าที่หน้าจอ, ค่าที่บันทึกไว้ใน Memory Card หรือควบคุมแก้ไขเปลี่ยนค่าได้แม้ไม่ได้อยู่ที่หน้างาน

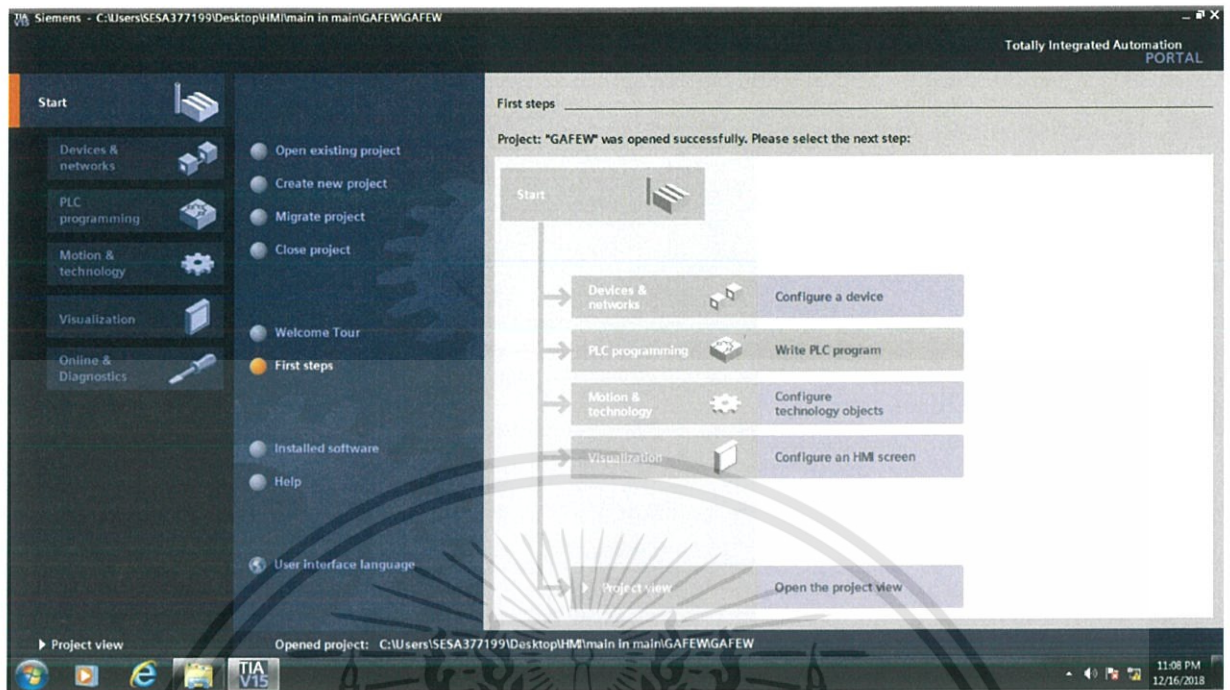
2.4 โปรแกรม TIA Portal [4]



ภาพที่ 2.5 โปรแกรม TIA Portal

TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) สนับสนุนการทำงานระบบอัตโนมัติให้มีความรวดเร็วและเป็นธรรมชาติด้วยการตั้งค่าคอนฟิกขั้นที่มีประสิทธิภาพ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ได้รับการออกแบบเพื่อสมรรถนะสูงสุดและการใช้งานที่ง่าย เหมาะสำหรับผู้ใช้ปฏิบัติงานทั้งที่เป็นมือใหม่หรือผู้มีประสบการณ์ทำงานภายใต้คอนเซ็ปต์การปฏิบัติงานที่มีมาตรฐานเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นคอนโทรลเลอร์ อินเทอร์เฟซของเครื่องจักร (HMI) และระบบ motion รวมทั้งที่จัดเก็บข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน เช่น การสื่อสารและการตรวจสอบความผิดพลาด รวมไปถึงมีแหล่งอ้างอิงข้อมูลเกี่ยวกับอัตโนมัติขั้นสูงที่สมบูรณ์แบบ กระบวนการวิศวกรรมอย่างง่ายใน TIA Portal จะอำนวยความสะดวกต่อการทำอัตโนมัติที่อยู่ในแบบดิจิทัล เช่น การวางแผนแบบดิจิทัล ปฏิบัติการเชิงวิศวกรรมที่หลอมรวมเข้าด้วยกันควบคู่ไปกับ PLM (Product Lifecycle Management) และ MES (Manufacturing Execution Systems) ที่อยู่ในชุด Digital Enterprise Software Suite ซึ่ง จะเสริมให้ TIA Portal เป็นซอฟต์แวร์เพื่อการใช้งานที่ครบถ้วนหลากหลาย รองรับการก้าวไปสู่ Industrie 4.0 ให้แก่ลูกค้าของซีเมนส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 หน้าหลักของโปรแกรม TIA Portal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เครื่องสแกนกระเป๋า



ภาพที่ 2.7 เครื่องสแกนกระเป๋า [7]

เครื่องสแกนกระเป๋าสัมภาระนี้ ใช้กับกระเป๋าเดินทาง ภายในสนามบิน เพื่อตรวจสอบว่าวัตถุต้องห้ามและระเบิดภายในกระเป๋า หลักการทำงาน เราวางกระเป๋าไว้ที่สายพานหน้าเครื่องสแกน สายพานจะลำเลียงกระเป๋าเข้าเครื่องเมื่อเครื่องพร้อมทำงาน และทำการสแกนกระเป๋า เมื่อสแกนเรียบร้อยแล้ว เครื่องจะส่งภาพจากการสแกนภายในกระเป๋าออกมา เครื่องสแกนนี้เหมาะกับการหาโลหะ อาวุธ วัตถุระเบิด จึงเหมาะกับการใช้ภายในสนามบิน

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 กล่าวนำ

ในการออกแบบหน้าจอ HMI จำเป็นต้องศึกษากระบวนการทำงานของสายพาน เพื่อใช้แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสายพานแต่ละท่อน ซึ่งจะช่วยให้ทราบกระบวนการทำงานของสายพาน และรายละเอียดต่าง ๆ ของสายพาน และนำไปวาดหน้าจอ HMI เพื่อใช้ในการควบคุม หรือแสดงสถานะต่าง ๆ ของสายพานแต่ละท่อน

3.2 กระบวนการทำงานของสายพาน

เมื่อผู้โดยสารที่มาถึงสนามบินและเข้าเช็คอินที่เคาเตอร์ของสายการบิน เมื่อมีกระเป๋า หรือสัมภาระจึงฝากไปกับทางสายการบิน เจ้าหน้าที่จะส่งกระเป๋าเข้าสู่ระบบสายพานจากทางด้านหลังเคาเตอร์เช็คอินดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 สายพานที่ใช้โหลดกระเป๋า

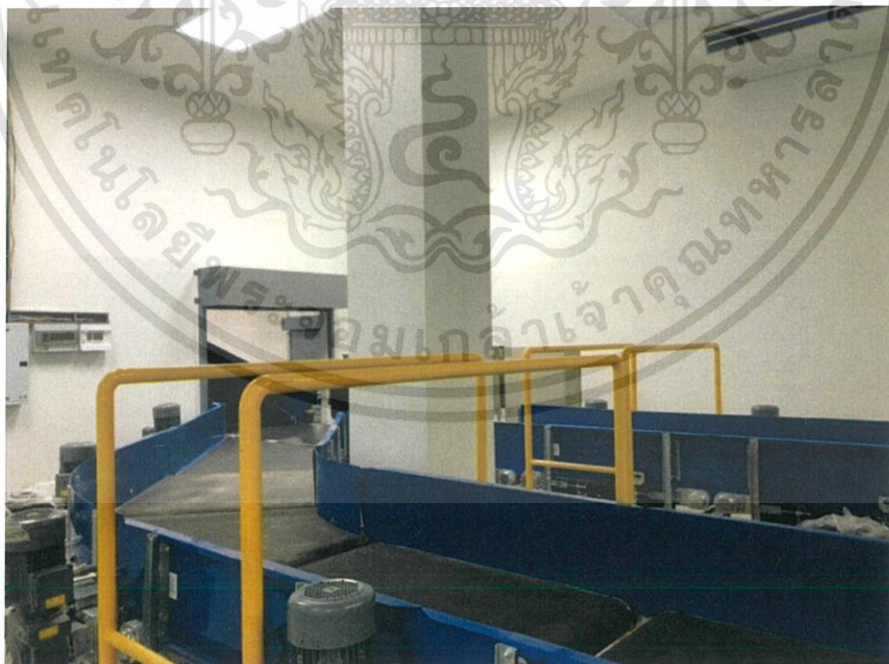
สายพานจะลำเลียงกระเป๋าไปที่ห้อง Level 1 ตามภาพที่ 3.2 เพื่อที่จะผ่านเครื่องสแกนตรวจหาวัตถุต้องห้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



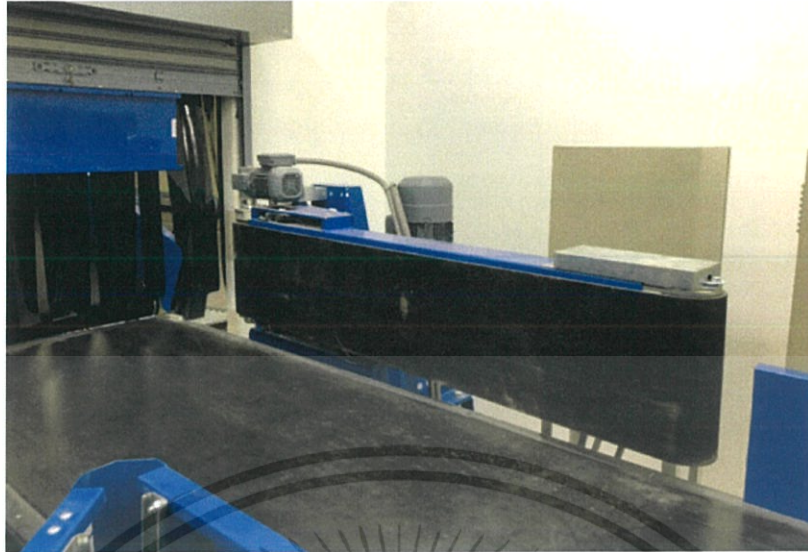
ภาพที่ 3.2 สายพานก่อนเข้าห้อง Level 1

เมื่อกระเป๋าลำเลียงเข้ามาในห้อง Level 1 ก่อนเข้าเครื่องสแกน จะมีเส้นทางอยู่ 2 เส้นทาง คือ Main Line และ Bypass Line โดย Main Line จะเป็นเส้นทางหลักในการลำเลียงกระเป๋า ส่วน Bypass Line จะใช้งานเมื่อ Main Line มีปัญหา ในภาพที่ 3.3 Main Line คือสายพานตัวใน Bypass Line คือสายพานข้างหน้า



ภาพที่ 3.3 เส้นทางลำเลียงกระเป๋า

ภาพที่ 3.4 คือ ก้านปิด HDU เมื่อเราต้องการใช้เส้นทาง Bypass Line ตัว HDU ปิดทาง Main Line ให้กระเป๋าถูกลำเลียงมาที่ Bypass Line แทน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ก้านปิด Horizontal Diverter Unit (HDU)

เมื่อกระเป่าถึงหน้าเครื่องสแกน หากเครื่องสแกนยังไม่พร้อม กระเป่าจะหยุดรอที่หน้าเครื่องสแกนก่อน เมื่อเครื่องสแกนพร้อมทำงาน กระเป่าจะเข้าเครื่องสแกนเพื่อทำการสแกน ภาพที่ 3.5 เป็นเครื่องสแกนกระเป่าจำนวน 2 เครื่อง เครื่อง Main อยู่ทางซ้ายมือ เครื่อง Bypass อยู่ทางขวามือ



ภาพที่ 3.5 เครื่องสแกนกระเป่า

พอกระเป่าผ่านเครื่องสแกนไปแล้ว เครื่องสแกนจะส่งภาพไปที่ห้อง Level 2 ให้เจ้าหน้าที่ในห้อง Level 2 ตัดสินใจว่ากระเป่ามีวัตถุต้องห้ามหรือต้องสงสัยหรือไม่ โดยหากพบว่ามี จะกด Reject แต่หากไม่มีก็กด Accept ภาพที่ 3.6 เป็นห้อง Level 2 ที่เจ้าหน้าที่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 ห้อง Level 2

ภาพที่ 3.7 เมื่อกระเป่าที่ลำเลียงมาถึงเส้นทางคัดแยก กระเป่าที่ถูกส่ง Accept กระเป่าจะถูกส่งไปที่ Make up unit แต่หากกระเป่าถูกส่ง Reject ก้านปิด HDU จะปิดมาปิดทางเพื่อส่งกระเป่าใบนั้น ๆ ไปยังห้อง Level 3 ในภาพที่ 3.8 หรือห้องตรวจสอบกระเป่า กระเป่าจะถูกส่งมาตามภาพที่ 3.9 เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบว่ากระเป่ามีวัตถุต้องห้ามหรือต้องสงสัยหรือไม่



ภาพที่ 3.7 ส่วนคัดแยกกระเป่าไปที่ห้อง Level 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 ห้อง Level 3



ภาพที่ 3.9 กระเป๋าที่ถูกส่งมาที่ห้อง Level 3

ภาพที่ 3.10 เมื่อตรวจสอบกระเป๋าเสร็จเรียบร้อยและไม่พบวัตถุต้องสงสัย จะส่งกระเป๋าใบนั้นกลับเข้าสายพาน เพื่อลำเลียงไปยัง Make up unit ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 สายพานที่ใช้ในการส่งกระเป๋าเข้าไป

ภาพที่ 3.11 สายพาน Make up unit จะเป็นจุดที่กระเป๋าลำเลียงมาถึงเพื่อให้ทางสายการบินมาคัดแยกกระเป๋าเพื่อไปสู่ท่าอากาศยานต่อไป



ภาพที่ 3.11 Make Up Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

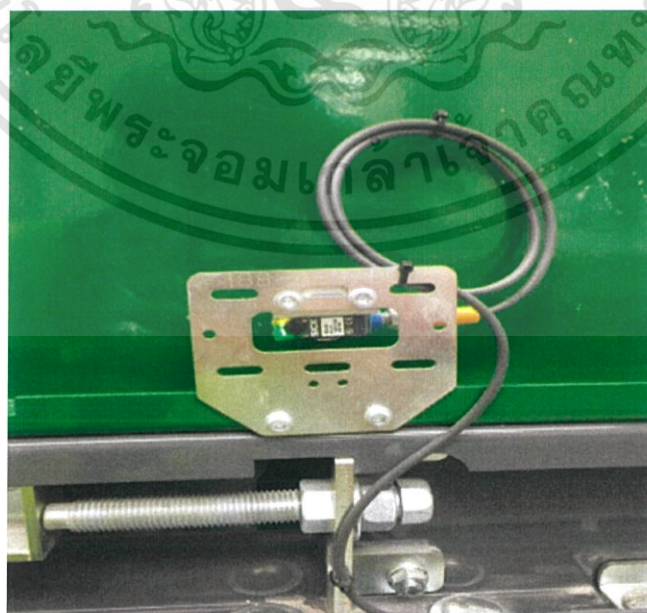
3.2.1 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสายพาน

3.2.1.1 Photo Electric Sensor

ภาพที่ 3.12 เป็นเซ็นเซอร์ที่เอาไว้ตรวจจับกระเป๋าบนสายพาน ว่ามีกระเป๋าบนสายพานหรือไม่ เพื่อที่จะนำไปเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของสายพาน โดยเซ็นเซอร์จะติดที่สายพานทุกท่อนดังแสดงในภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.12 Photo Electric Sensor

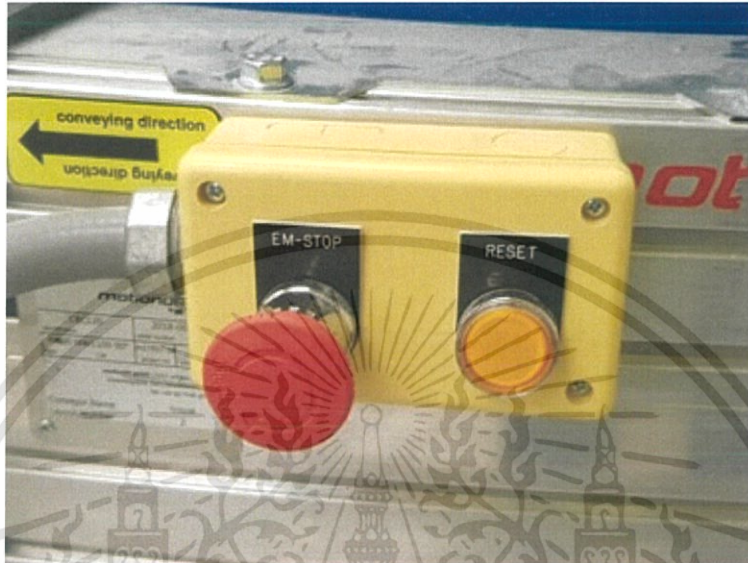


ภาพที่ 3.13 Photo Electric Sensor ที่ติดอยู่บนสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 Emergency Stop

ภาพที่ 3.14 เป็นปุ่มฉุกเฉินไว้สำหรับเกิดเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ เมื่อกดปุ่มนี้สายพานทุกท่อนจะหยุดทำงาน โดยปุ่ม Emergency Stop จะอยู่ในจุดสำคัญต่าง ๆ ภาพที่ 3.15 เป็นปุ่ม Emergency Stop หน้าตู้ควบคุม



ภาพที่ 3.14 ปุ่ม Emergency Stop ที่ติดบนสายพาน



ภาพที่ 3.15 ปุ่ม Emergency Stop หน้าตู้ Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทำงานของหน้าจอ HMI

การออกแบบหน้าจอ HMI โดยมีหน้าการแสดงผล จะมีทั้งหมด 15 หน้า รวมทั้งหน้า Home Screen ได้แก่

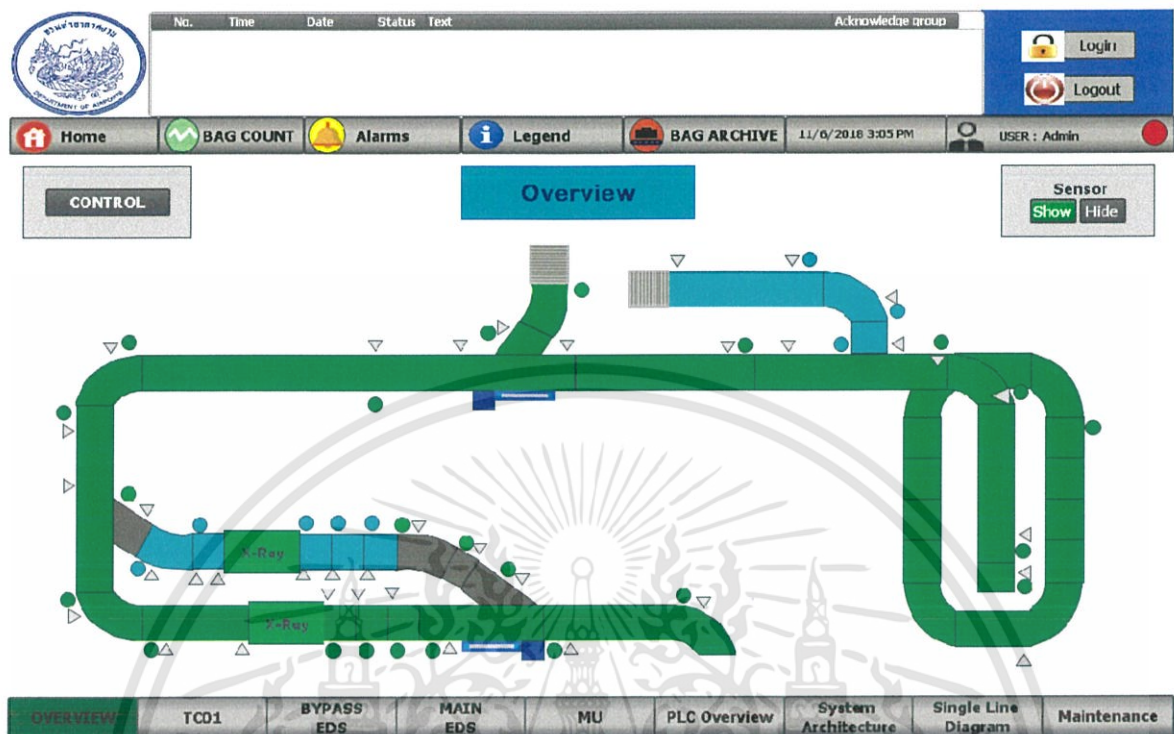
3.3.1 หน้า Home Screen



ภาพที่ 3.16 หน้า Home Screen

ภาพที่ 3.16 หน้า Home Screen มีไว้เลือกเข้าไปดูหน้าต่าง ๆ ได้

3.3.2 หน้า Overview



ภาพที่ 3.17 หน้า Overview

ภาพที่ 3.17 หน้า Overview เป็นหน้าที่แสดงภาพรวมของสายพานทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์สามารถดูสถานการณ์ทำงานของสายพานและอุปกรณ์

3.3.2.1 สายพานทั้งหมด จะมีการแสดงสถานะ การทำงาน โดยมีทั้งหมด 7 สี ได้แก่

- 1) สีเขียว แสดงสายพานกำลังทำงานอยู่
- 2) สีแดง เกิดจาก ปุ่ม Emergency Stop ถูกกด สายพานทั้งหมดจะเป็นสีแดง
- 3) สีเหลือง เกิดจาก เมื่อมอเตอร์เกิด Fault หรือ กระทบติดสายพานทำให้เกิดการ Jam สายพานไหนที่ Fault หรือ Jam จะเป็นสีเหลือง

4) สีน้ำเงิน เกิดจาก หน้างานได้เลือกเป็นโหมด Local ทำให้เราไม่สามารถสั่งงานสายพานจากหน้าจอ HMI ได้ เนื่องจากทำให้ต้องไปสั่งงานที่หน้างานเอง

5) สีเทา เกิดจาก สายพานหยุดทำงาน

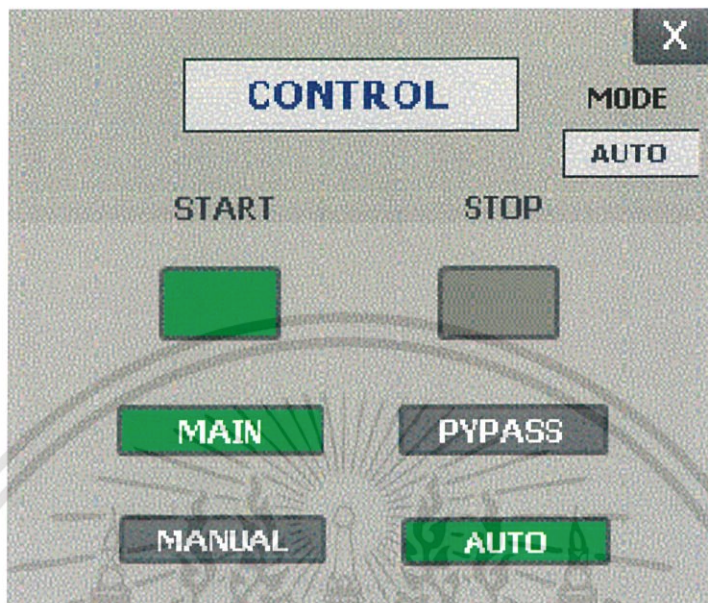
6) สีขาว แสดงการ Die back เมื่อกระทบข้างหน้าหยุดแล้วมีใบอื่นมา ใบนั้นจะหยุดต่อจากใบข้างหน้าไปเรื่อยๆ จนกว่าใบข้างหน้าจะเลื่อนต่อไปใบอื่นถึงจะเลื่อนตาม

7) สีฟ้า เป็นโหมด Power Save เมื่อไม่มีกระทบเข้ามา 10 นาที สายพานจะหยุดทำงาน ยกเว้นสายพานตัวแรก แต่เมื่อมีกระทบเข้ามาที่สายพานแรกแล้วไปโดนเซนเซอร์ตัวแรกที่อยู่สายพานแรก สายพานตัวต่อไปจะทำงานต่อทันทีและจะทำงานต่อกันไปเรื่อย ๆ

3.3.2.2 เซ็นเซอร์ ในหน้าจอจะเป็นรูปสามเหลี่ยม โดยจะอยู่ในตำแหน่งจะเหมือนหน้างานจริง เมื่อมีกระทบมาโดนเซนเซอร์ สามเหลี่ยมเซนเซอร์จะเป็นสีเขียว เมื่อไม่มีกระทบจะเป็นสีเทา สามารถกดโชว์และซ่อนได้จากปุ่ม Show กับ Hide ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.3 การสั่งการทำงานของสายพานเราสามารถกดที่ปุ่ม Control ที่หน้าจอ หน้า Popup ของปุ่ม Control จะแสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ในภาพ 3.18 เราสามารถเลือกการทำงาน ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.18 Popup ปุ่ม Control

Start - กดเพื่อ Start สายพานทั้งหมดจะหมุน โดยจะทยอยหมุนจากตัวสุดท้ายของระบบมาจนถึงตัวแรก

Stop - กดเพื่อ Stop สายพานทั้งหมด โดยจะทยอยหยุดสายพานจากตัวแรกไปจนถึงตัวสุดท้ายของระบบ

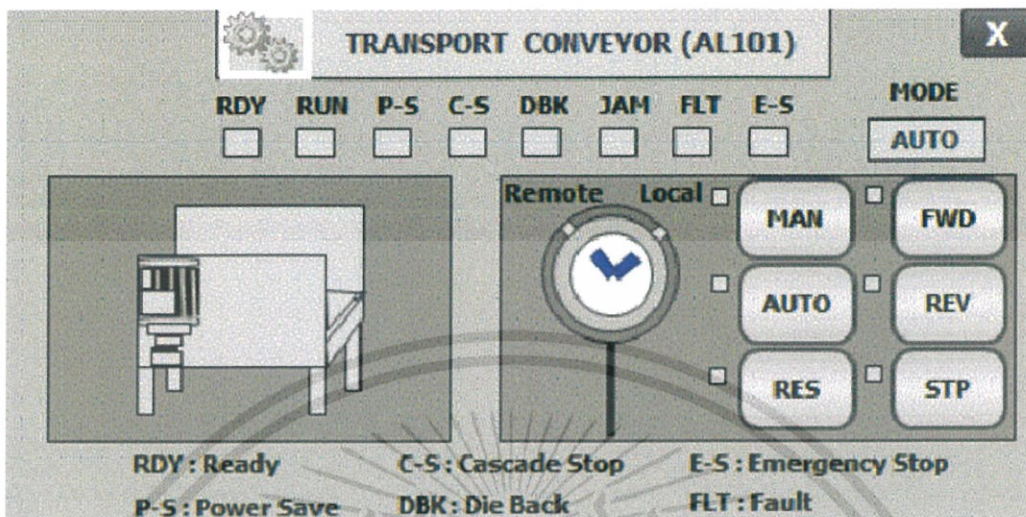
Start สายพานเส้น By Pass จะทยอยหมุนจากตัวสุดท้าย และ HDU0101 จะเปลี่ยนทางมาที่ตำแหน่ง close

Stop สายพานเส้น By Pass จะทยอยหยุดสายพานจากตัวแรกไปจนถึงตัวสุดท้ายของ bypass line และ HDU0101 จะเปลี่ยนทางมาที่ตำแหน่ง Open

Manual - กดเพื่อให้สายพานอยู่ในโหมด Manual

Auto - กดเพื่อให้สายพานอยู่ในโหมด Auto

3.3.2.4 สายพานแต่ละท่อนสามารถกดเข้าไปได้โดยจะมี Popup แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ จากภาพที่ 3.19

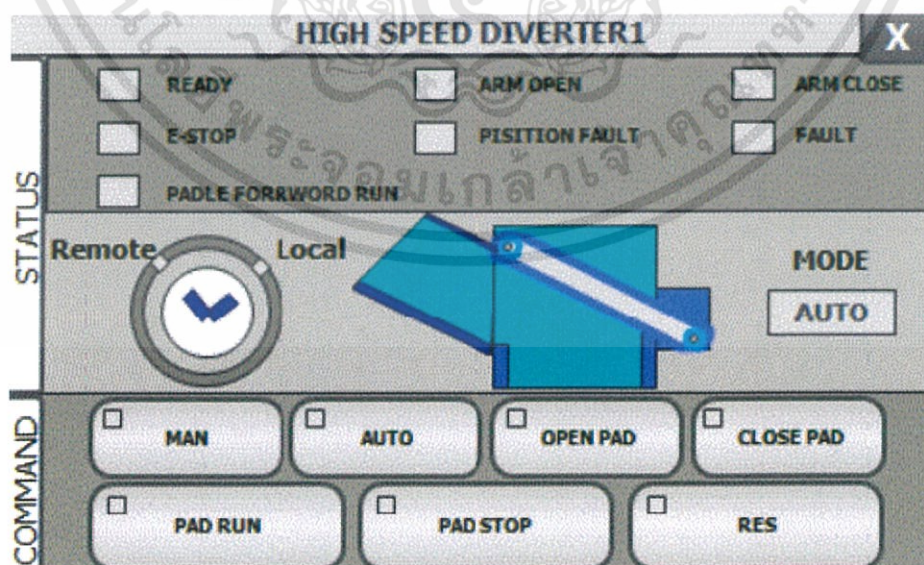


ภาพที่ 3.19 Popup ของสายพาน

ใน Popup จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของสายพาน และสามารถสั่งการทำงานของสายพานได้

3.3.2.5 ก้านปิด HDU บนหน้าจอจะโชว์ว่าก้านปิดอยู่ในลักษณะใด สามารถกดเข้าไปได้โดยจะมี Popup ในภาพที่ 3.20 แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ HDU จะมีการแสดงสถานะการทำงาน ของอุปกรณ์โดย

- 1) สีน้ำเงิน คือ สถานะพร้อมใช้งาน
- 2) สีเขียว คือ สายพาน HDU กำลังทำงานอยู่
- 3) สีเหลือง คือ HDU Fault

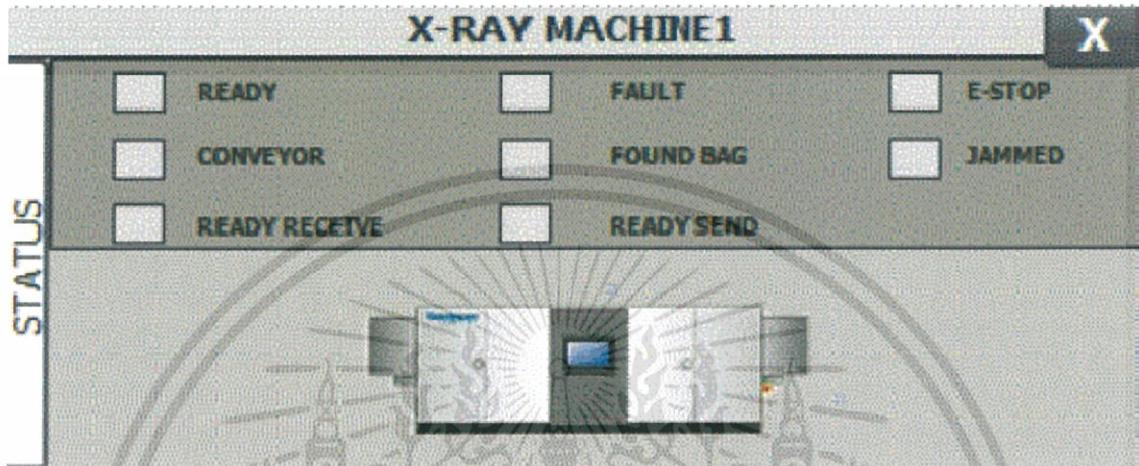


ภาพที่ 3.20 Popup ของก้านปิด Horizontal Diverter Unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน Popup จะแสดงสถานะต่าง ๆ ของ ก้านปัด HDU และสามารถสั่งการทำงานของก้านปัด HDU ให้ทำงานได้

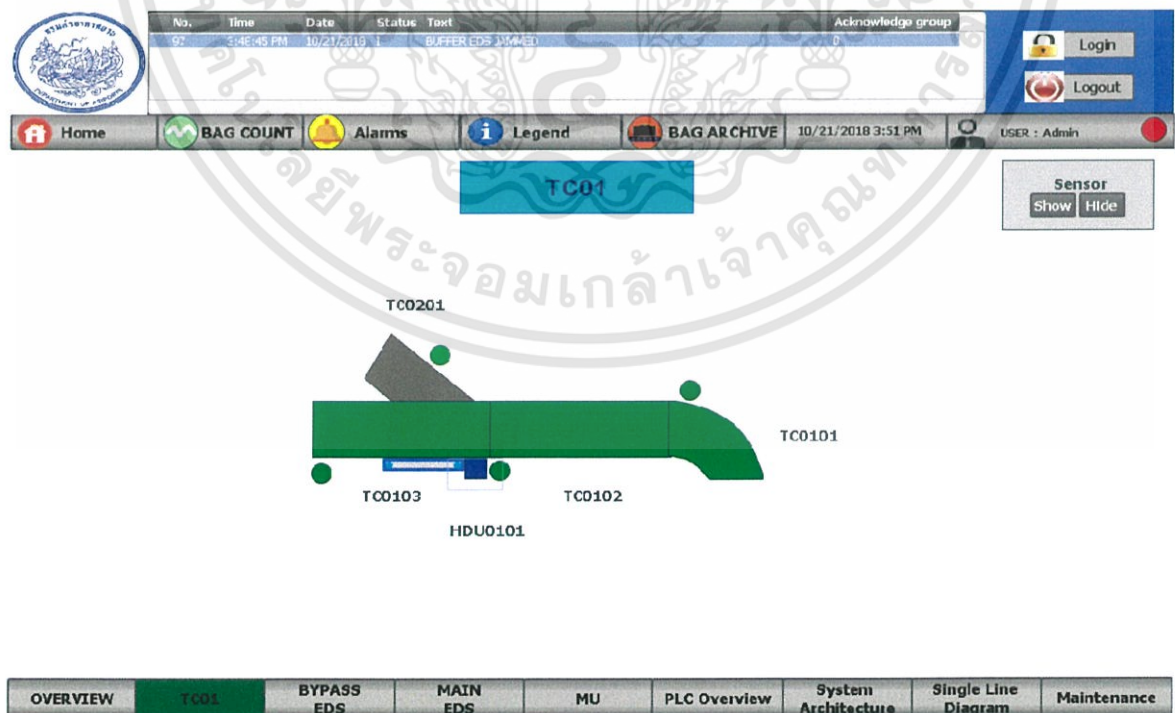
3.3.2.6 เครื่องสแกน สามารถกดเข้าไปได้โดยจะมี Popup ดังภาพที่ 3.21 แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ



ภาพที่ 3.21 Popup ของเครื่องสแกน

ใน Popup จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของ เครื่องสแกน ว่าอยู่ในสถานะใด

3.3.3 หน้า TC01

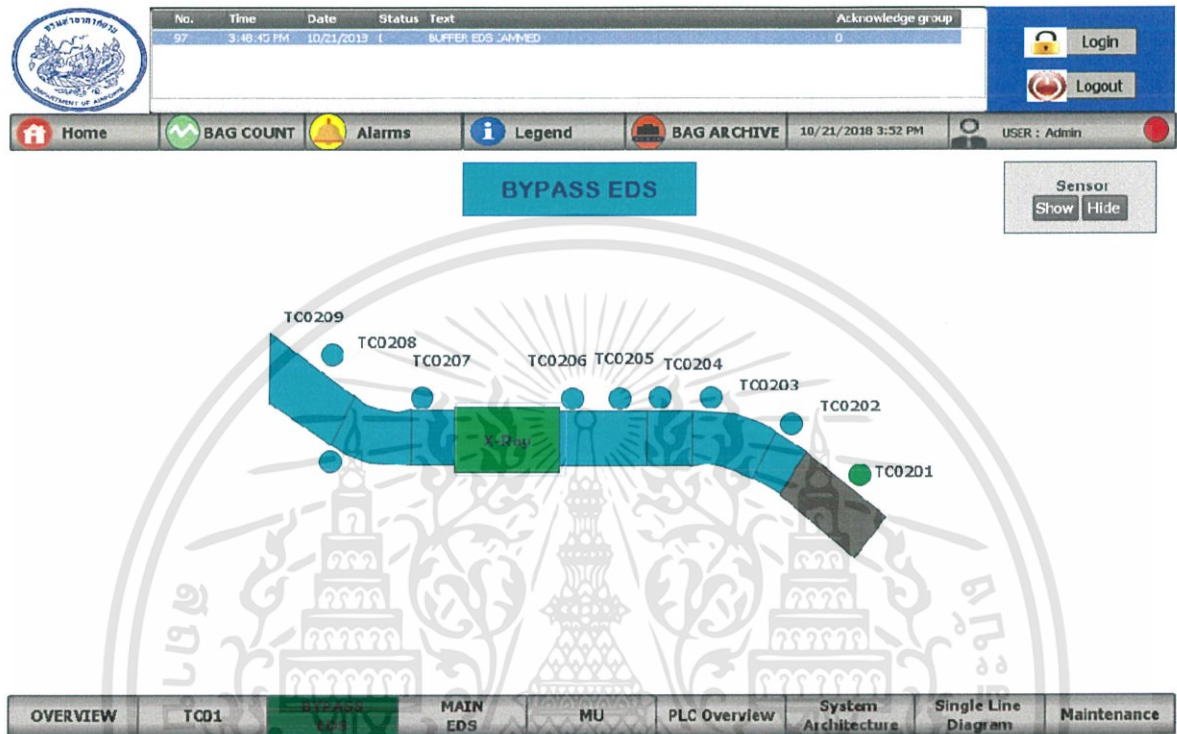


ภาพที่ 3.22 หน้า TC01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.22 คือ หน้า TC01 เป็นหน้าที่แสดงสายพานก่อนเข้าเครื่องสแกน จะแสดงชื่อของสายพาน หน้าที่สามารถกดที่สายพานและสั่งงานได้เหมือนหน้า Overview

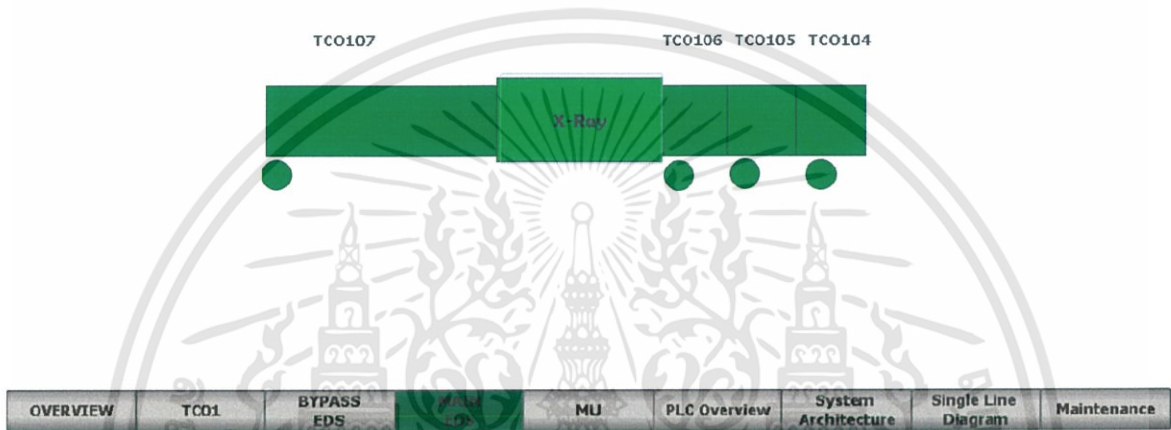
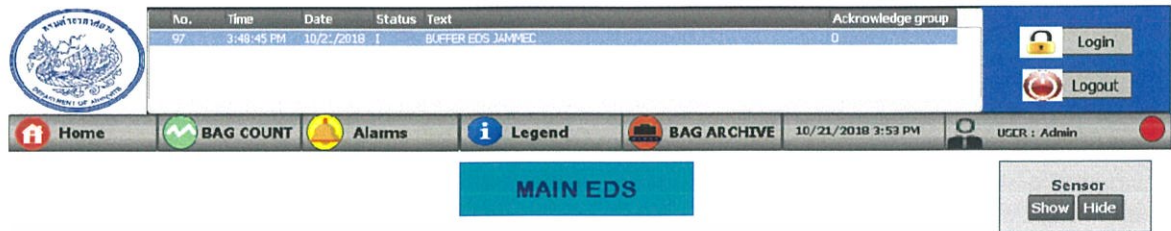
3.3.4 หน้า Bypass EDS



ภาพที่ 3.23 หน้า Bypass EDS

ภาพที่ 3.23 หน้า Bypass EDS จะตัดสายพานทั้งหมดออกเหลือสายพานก่อนเข้าเครื่องสแกนของสายพานสำรอง หน้าที่สามารถกดที่สายพานและเครื่องสแกน ได้เหมือนหน้า Overview

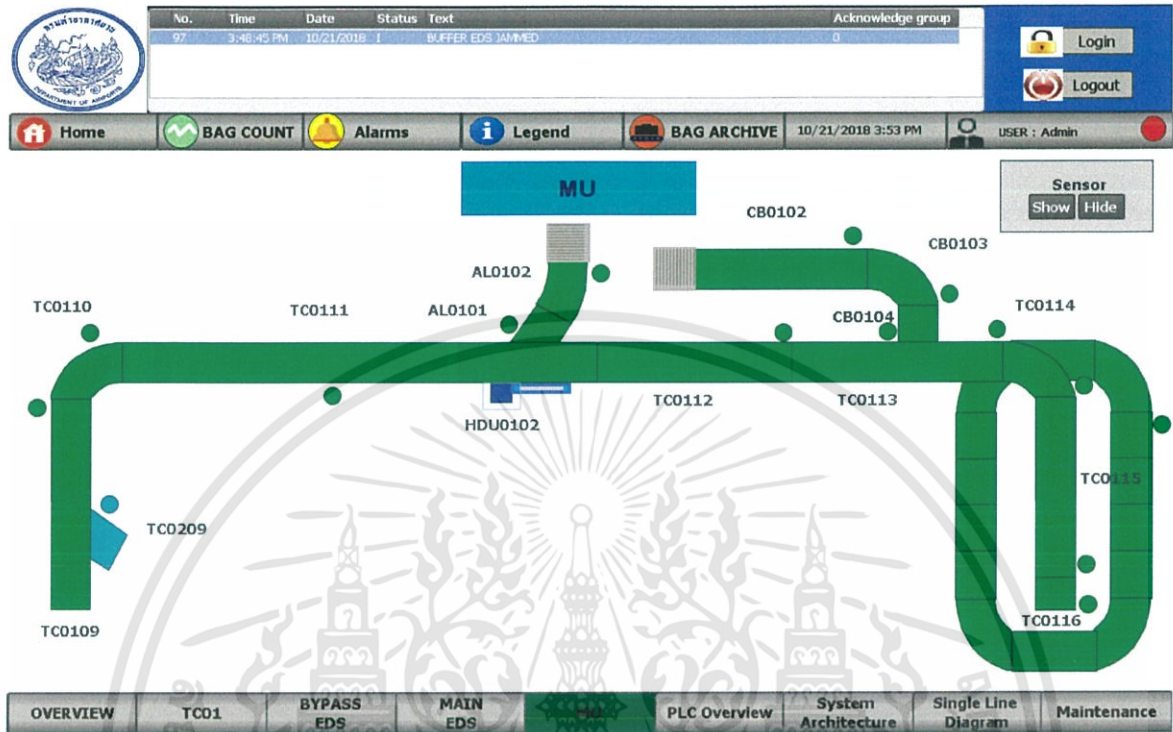
3.3.5 หน้า Main EDS



ภาพที่ 3.24 หน้า Main EDS

ภาพที่ 3.24 หน้า Main EDS จะตัดสายพานทั้งหมดออกเหลือสายพานก่อนเข้าเครื่องสแกนของสายพาน หน้านี้สามารถกดที่สายพานและเครื่องสแกน ได้เหมือนหน้า Overview

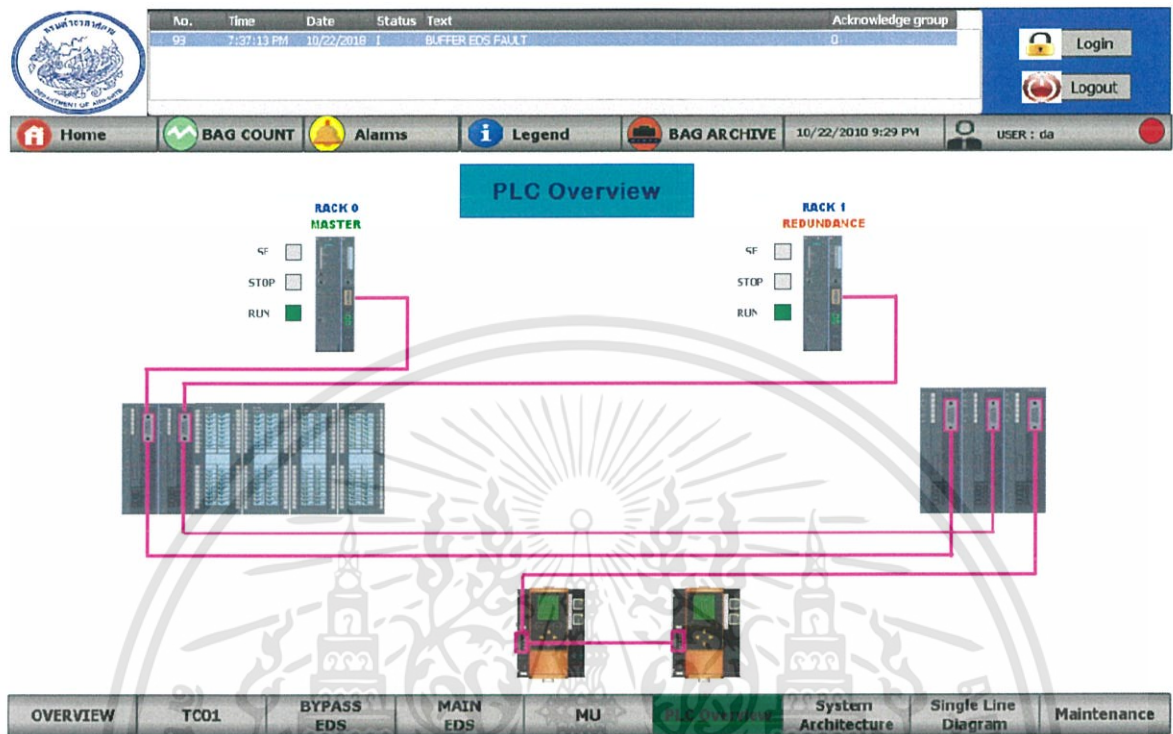
3.3.6 หน้า MU



หน้าที่ 3.25 หน้า MU

ภาพที่ 3.25 หน้า MU หน้านี้แสดงการทำงานของสายพาน หลังเครื่องสแกน ไปจนถึง MU หน้านี้สามารถกดที่สายพานและเครื่องสแกนได้เหมือนหน้า Overview

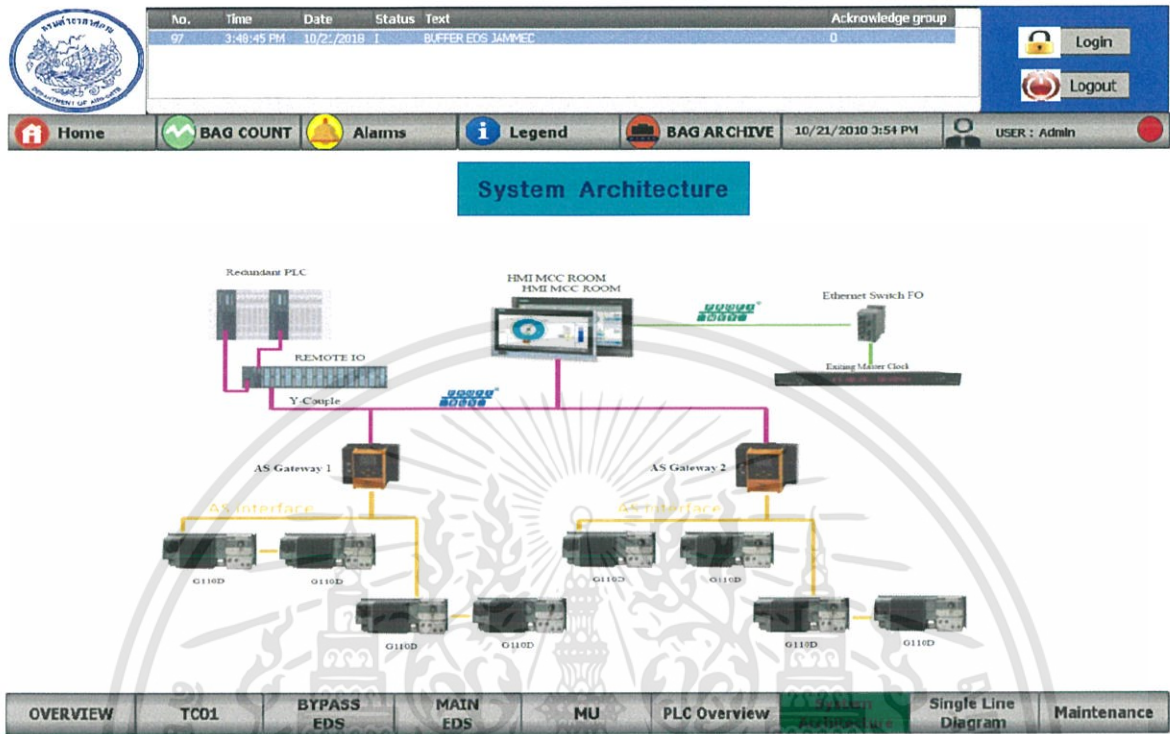
3.3.7 หน้า PLC Overview



ภาพที่ 3.26 หน้า PLC Overview

ภาพที่ 3.26 หน้า PLC Overview เป็นหน้าที่แสดงภาพรวม และสถานะของ PLC แต่ไม่สามารถควบคุมสถานะ PLC ได้

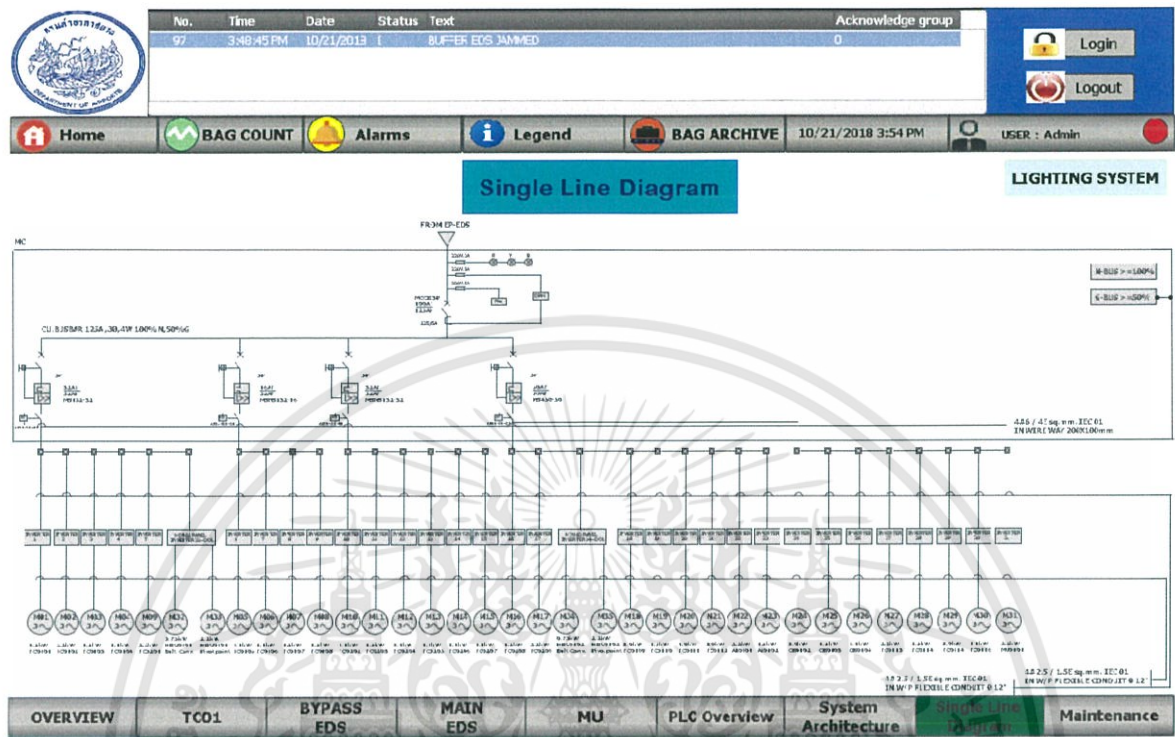
3.3.8 หน้า System Architecture



ภาพที่ 3.27 หน้า System Architecture

ภาพที่ 3.27 หน้านี้จะบอกเกี่ยวกับการเชื่อมต่อทั้งหมดในระบบคอนโทรลตั้งแต่ PLC จนไปถึง Inverter เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้ว่าการเชื่อมต่อเป็นแบบใด

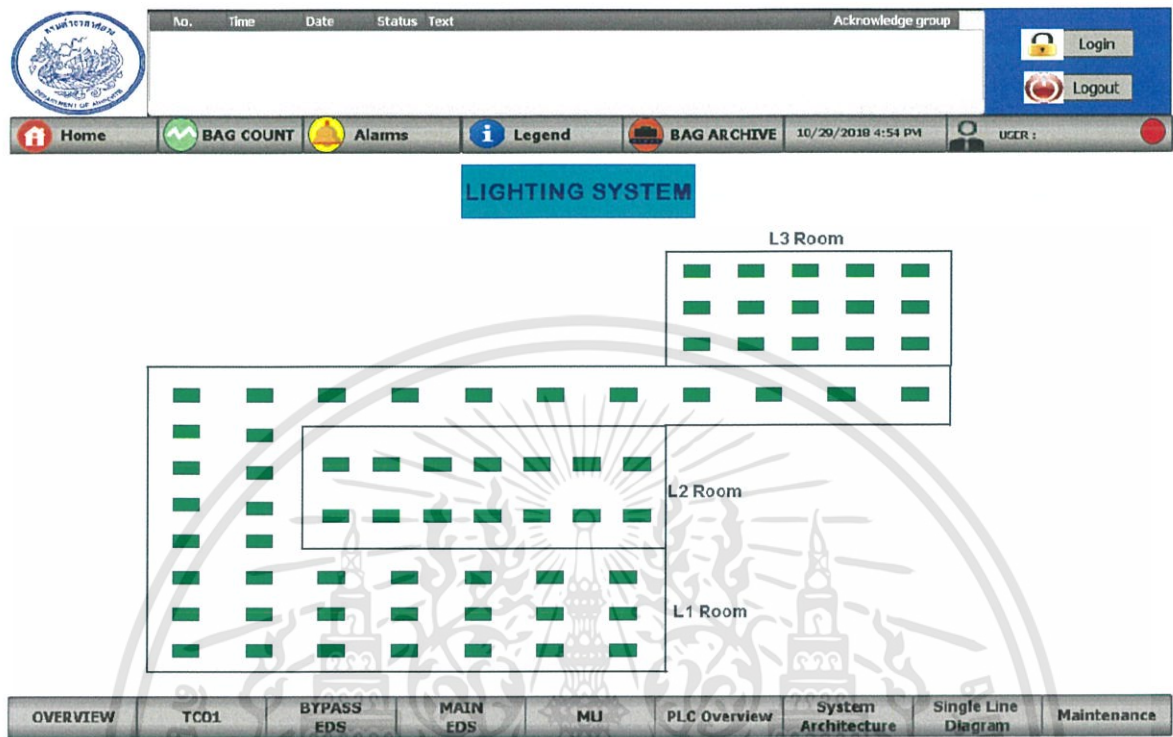
3.3.9 หน้า Single Line Diagram



ภาพที่ 3.28 หน้า Single Line Diagram

ภาพที่ 3.28 หน้านี้จะบอกเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าทั้งหมดของกระบวนการทำงานของสายพาน Inverter ตัวไหนควบคุมมอเตอร์ตัวไหน

3.3.10 หน้า Lighting System



ภาพที่ 3.29 หน้า Lighting System

ภาพที่ 3.29 หน้า Lighting System หน้านี้จะบอกเกี่ยวกับหลอดไฟทั้งหมดในอาคารว่าหลอดไฟดวงไหนติดอยู่ โดยถ้าหลอดไฟดวงไหนติดอยู่จะเป็นสีเขียว ดวงที่ไม่ติดจะเป็นสีเทา

3.3.11 หน้า Maintenance

No.	Time	Date	Status	Text	Acknowledge group
97	3:48:45 PM	10/21/2018		BUFFER EDS JAMMEC	0

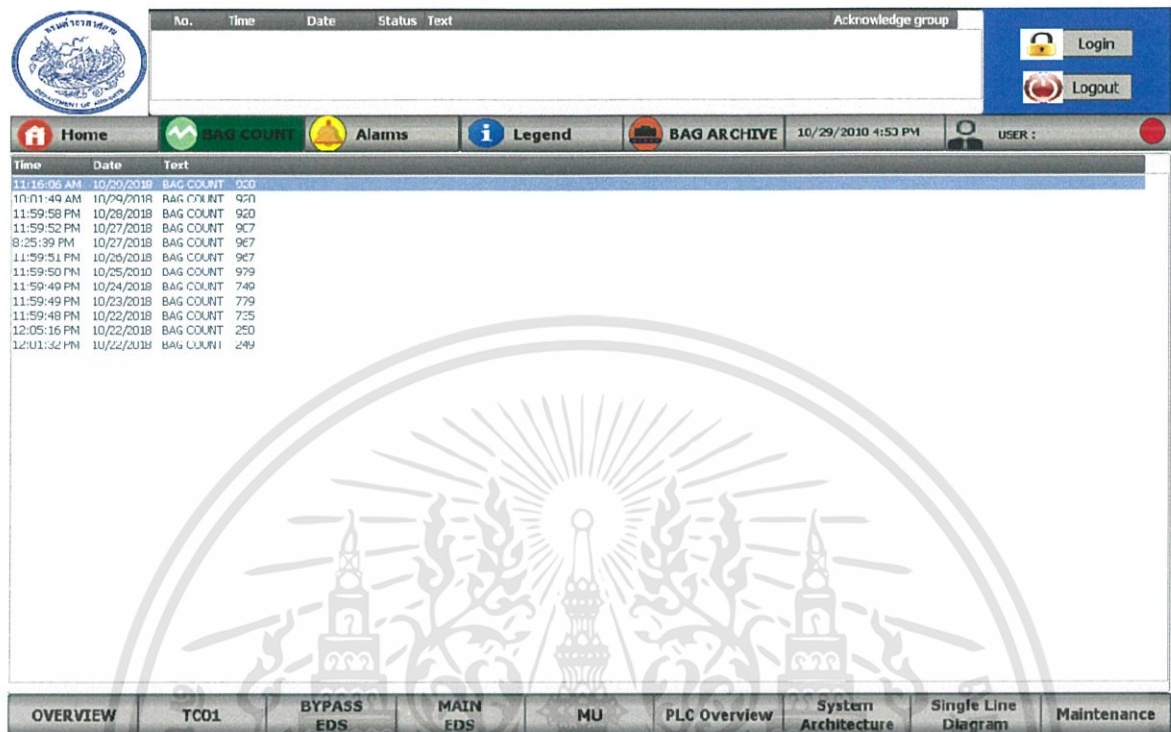
MAINTENANCE			
TC0101	RUN-HOUR ALARM	37 HR / 100 HR	Reset
TC0102	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0103	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0104	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0105	RUN-HOUR ALARM	30 HR / 100 HR	Reset
TC0106	RUN-HOUR ALARM	29 HR / 100 HR	Reset
TC0107	RUN-HOUR ALARM	32 HR / 100 HR	Reset
TC0108	RUN-HOUR ALARM	32 HR / 100 HR	Reset
TC0109	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0110	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0111	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0112	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0113	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0114	RUN-HOUR ALARM	32 HR / 100 HR	Reset
TC0115	RUN-HOUR ALARM	32 HR / 100 HR	Reset
TC0116	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
TC0201	RUN-HOUR ALARM	4 HR / 100 HR	Reset
TC0202	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0203	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0204	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0205	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0206	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0207	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0208	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
TC0209	RUN-HOUR ALARM	0 HR / 100 HR	Reset
AL0101	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
AL0102	RUN-HOUR ALARM	31 HR / 100 HR	Reset
CB0102	RUN-HOUR ALARM	23 HR / 100 HR	Reset
CB0103	RUN-HOUR ALARM	23 HR / 100 HR	Reset
CB0104	RUN-HOUR ALARM	23 HR / 100 HR	Reset
MU0101	RUN-HOUR ALARM	30 HR / 100 HR	Reset

OVERVIEW	TC01	BYPASS EDS	MAIN EDS	MU	PLC Overview	System Architecture	Single Line Diagram	Maintenance
----------	------	------------	----------	----	--------------	---------------------	---------------------	-------------

ภาพที่ 3.30 หน้า Maintenance

ภาพที่ 3.30 หน้า Maintenance เป็นหน้าที่แสดงชั่วโมงของการทำงานของสายพาน เมื่อมีการตรวจเช็ค และสามารถตั้งค่าเพื่อการตรวจเช็คในครั้งต่อไปได้

3.3.12 หน้า Bag Count



No.	Time	Date	Status	Text

Time	Date	Text
11:16:06 AM	10/29/2018	BAG COUNT 000
10:01:49 AM	10/29/2018	BAG COUNT 920
11:59:58 PM	10/28/2018	BAG COUNT 920
11:59:52 PM	10/27/2018	BAG COUNT 9C7
8:25:39 PM	10/27/2018	BAG COUNT 9E7
11:59:51 PM	10/26/2018	BAG COUNT 9C7
11:59:50 PM	10/25/2018	BAG COUNT 979
11:59:49 PM	10/24/2018	BAG COUNT 740
11:59:49 PM	10/23/2018	BAG COUNT 779
11:59:48 PM	10/22/2018	BAG COUNT 725
12:05:16 PM	10/22/2018	BAG COUNT 250
12:01:52 PM	10/22/2018	BAG COUNT 249

ภาพที่ 3.31 หน้า Bag Count

ภาพที่ 3.31 หน้า Bag Count เป็นหน้าที่แสดงจำนวนของกระเป๋าที่เข้าเครื่องสแกนระเบิดในแต่ละวัน

3.3.13 หน้า Alarm

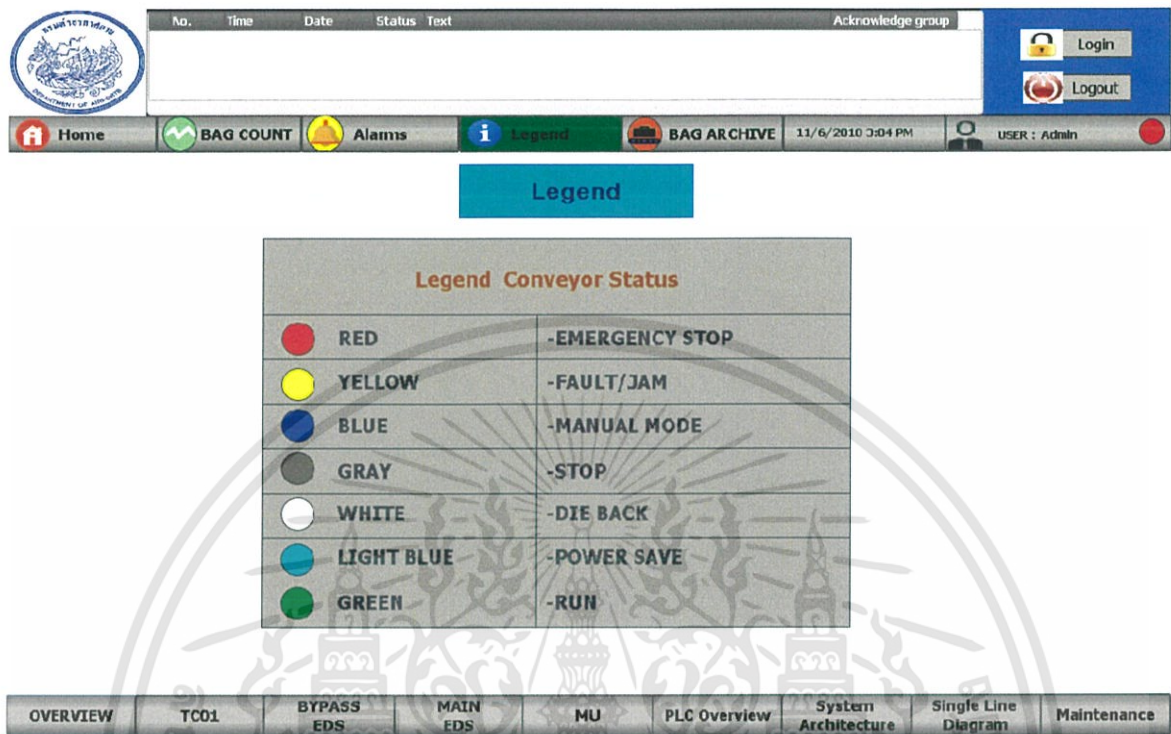
No.	Time	Date	Status	Text	Acknowledge group
97	3:48:45 PM	10/21/2018	I	BUFFER EDS JAMMED	0

No.	Time	Date	Status	Text	Acknowledge group
89	3:55:37 PM	10/21/2018	I	CB104 DIEBACK STATUS	0
05	3:55:05 PM	10/21/2018	I	CB104 DIEBACK STATUS	0
15	3:53:27 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:53:17 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:54:00 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:54:05 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:53:05 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:53:10 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:53:20 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
13	3:50:15 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
15	3:50:18 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STATUS	0
97	3:48:45 PM	10/21/2018	I	BUFFER EDS JAMMED	0
\$ 14ULUU	3:48:45 PM	10/21/2018	I	Connector established: Hst1_Connector_4_Station_32.168.U.1, Rack U, Sbt 3.	0
\$ 70018	3:48:42 PM	10/21/2018	I	User administration import successful.	0
\$ 110001	3:48:41 PM	10/21/2018	I	Change to operating mode 'online'.	0
\$ 80026	3:48:41 PM	10/21/2018	I	Log initialization ended. All logs OK.	0
\$ 70022	3:48:41 PM	10/21/2018	I	User administration import started.	0
\$ 80028	3:48:41 PM	10/21/2018	I	Log initialization started.	0

ภาพที่ 3.32 หน้า Alarm

ภาพที่ 3.32 หน้า Alarm หน้านี้จะเป็นหน้าที่แจ้งเตือน ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบให้ผู้ใช้ได้รับรู้ว่าเกิดอะไรขึ้น โดยจะมี วัน เดือน ปี เวลาที่เกิด และปัญหาที่เกิดขึ้นบอกที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้รับทราบและนำไปแก้ปัญหา

3.3.14 หน้า Legend



ภาพที่ 3.33 หน้า Legend

ภาพที่ 3.33 หน้า Legend บอกความหมายของสีของสายพาน เมื่อเกิดปัญหาว่าเกิดอะไรขึ้นก็สามารถมาดูหน้านี้ได้

3.3.15 หน้า Bag Archive

No.	Time	Date	Status	Text	Acknowledge group
15	3:55:22 PM	10/21/2018	I	TC106 DIEBACK STA'LE	0
07	3:48:45 PM	10/21/2018	I	BUFFER EDS WMMEC	0

Time	Date	Text
3:55:14 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213548_05481F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:55:04 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213547_05471F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:54:19 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213546_05461F2T BAG STAT : BAG Normal RESULT : Time Out
3:53:42 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213545_05451F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:51:31 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213541_05411F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:51:22 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213543_05431F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:49:10 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213542_05421F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:49:00 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213541_05411F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:48:45 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213540_05401F2A BAG STAT : BAG OG RESULT : Reject
3:48:45 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213540_05401F2A BAG STAT : BAG Insert RESULT : Reject
3:48:45 PM	10/21/2018	BAG ID : 0541 BAG STAT : BAG Lost
3:48:15 PM	10/21/2018	BAG ID : 0543 BAG STAT : BAG Lost
3:45:49 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213540_05401F2A BAG STAT : BAG OG RESULT : Reject
3:45:08 PM	10/21/2018	BAG ID : 0540 BAG STAT : BAG Lost
3:44:17 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213539_05391F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:43:59 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213539_05391F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept
3:43:26 PM	10/21/2018	DECISION : 1810213537_05371F2A BAG STAT : BAG Normal RESULT : Accept

ภาพที่ 3.34 หน้า Bag Archive

ภาพที่ 3.34 หน้า Bag Archive เป็นหน้าที่แสดงสถานะ และ ID ของกระเป๋าแต่ละใบ ที่ผ่านเครื่องสแกน

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 กล่าวนำ

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการฉบับนี้ สามารถสรุปผลของการดำเนินงาน การออกแบบหน้าจอ HMI สำหรับรองรับการตรวจจบบัตถุดึงห้ามในสนามบิน ได้ดังนี้

4.2 ทดสอบการควบคุมสายพานแบบ Manual Mode

4.2.1 กดเปิด Popup ของสายพานดังแสดงในภาพที่ 4.1 และภาพที่ 4.2 เป็น Popup ของสายพาน MU

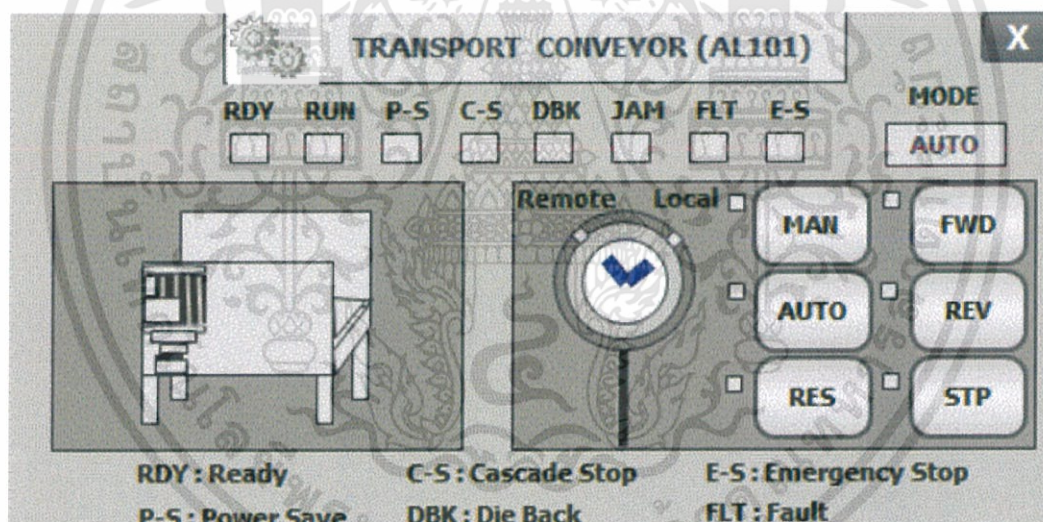
4.2.2 เลือกโหมด Manual

4.2.3 ทดสอบการทำงานโดย

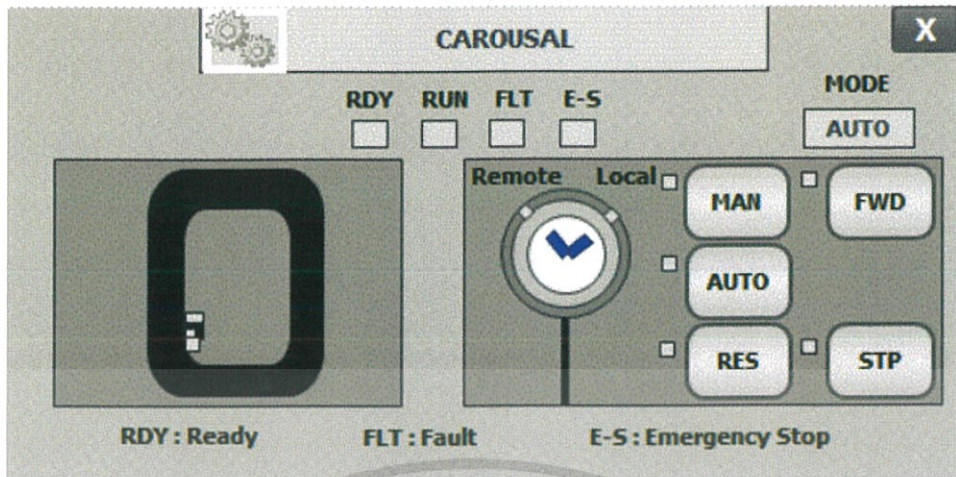
4.2.3.1 กด FWD เพื่อให้สายพานเดินหน้า

4.2.3.2 กด REV เพื่อให้สายพานถอยหลัง

4.2.3.3 กด STP เพื่อให้สายพานหยุดทำงาน



ภาพที่ 4.1 Popup ของสายพาน



ภาพที่ 4.2 Popup ของ MU

4.3 ทดสอบการควบคุมก้านปิดแบบ Manual Mode

4.3.1 กดเปิด Popup ของก้านปิด HDU ดังแสดงในภาพที่ 4.3

4.3.2 เลือกโหมด Manual

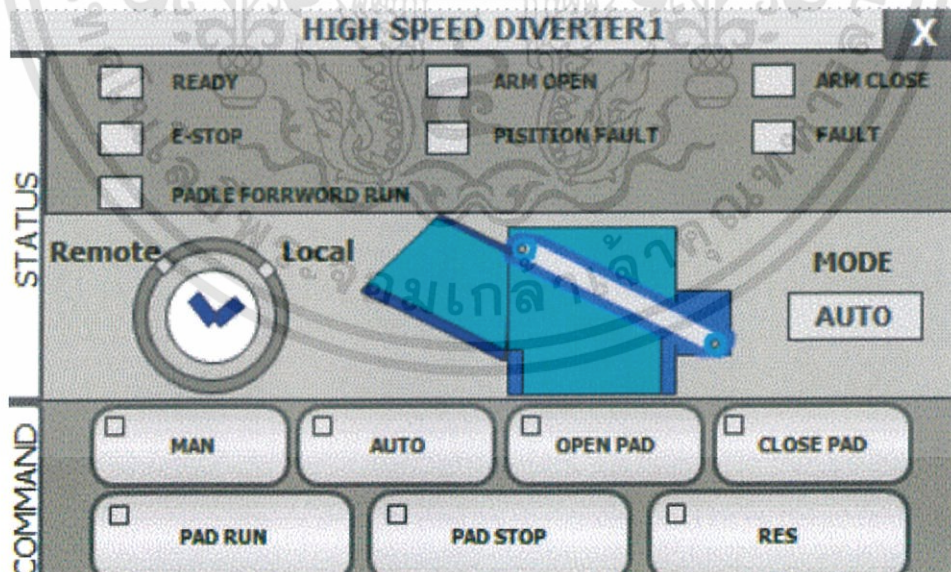
4.3.3 ทดสอบการทำงานโดย

4.2.3.1 กด PAD RUN เพื่อให้สายพานทำงาน

4.2.3.2 กด PAD STOP เพื่อให้สายพานหยุดทำงาน

4.2.3.3 กด OPEN PAD เพื่อให้ตัวก้านปิดเปิดเส้นทาง Main Line

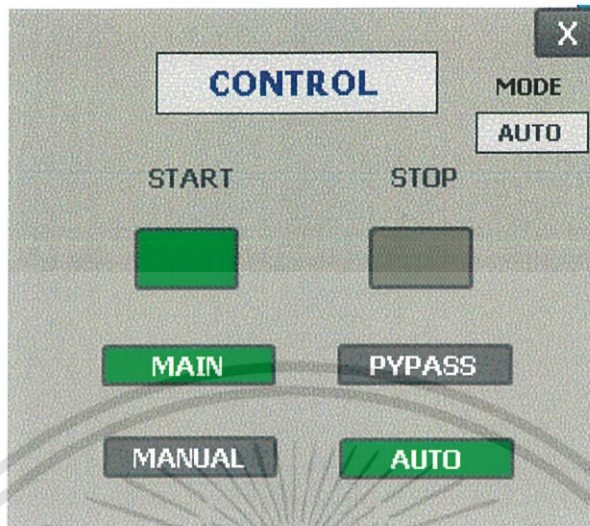
4.2.3.4 กด CLOSE PAD เพื่อให้ตัวก้านปิดปิดเส้นทาง Main Line



ภาพที่ 4.3 Popup ของก้านปิด Horizontal Diverter Unit (HDU)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ทดสอบการควบคุมระบบสายพานแบบ Auto Mode



ภาพที่ 4.4 Popup ของ Control

4.4.1 กดเลือกโหมด Auto ของสายพานทั้งหมด หรือ กดปุ่ม AUTO ของ Popup Control ให้สายพานทั้งหมดเป็นโหมด Auto ดังแสดงในภาพ 4.4

4.4.2 เลือกเส้นทางการลำเลียงกระบะเป่า

4.4.2.1 MAIN เส้นทางการหลักทำงาน ก้านปิดเปิดเส้นทางการหลัก

4.4.2.1 BYPASS เส้นทางการสำรองทำงาน ก้านปิดเปิดเส้นทางการหลัก

4.4.3 การทำงาน

4.4.3.1 กด START สายพานทั้งหมดจะทำงานเพื่อลำเลียงกระบะเป่า

4.4.3.2 กด STOP สายพานทั้งหมดจะหยุดทำงาน

4.5 ทดสอบการแสดงผลของสายพาน

4.5.1 สีเขียว แสดงสายพานกำลังทำงานอยู่ดังแสดงในภาพที่ 4.5

4.5.2 สีแดง คือ ปุ่ม Emergency Stop ถูกกด สายพานทั้งหมดจะเป็นสีแดง

4.5.3 สีเหลือง คือ เมื่อมอเตอร์เกิด Fault หรือ กระบะเป่าติดสายพานทำให้เกิดการ Jam สายพานไหนที่ Fault หรือ Jam จะเป็นสีเหลืองดังแสดงในภาพที่ 4.5

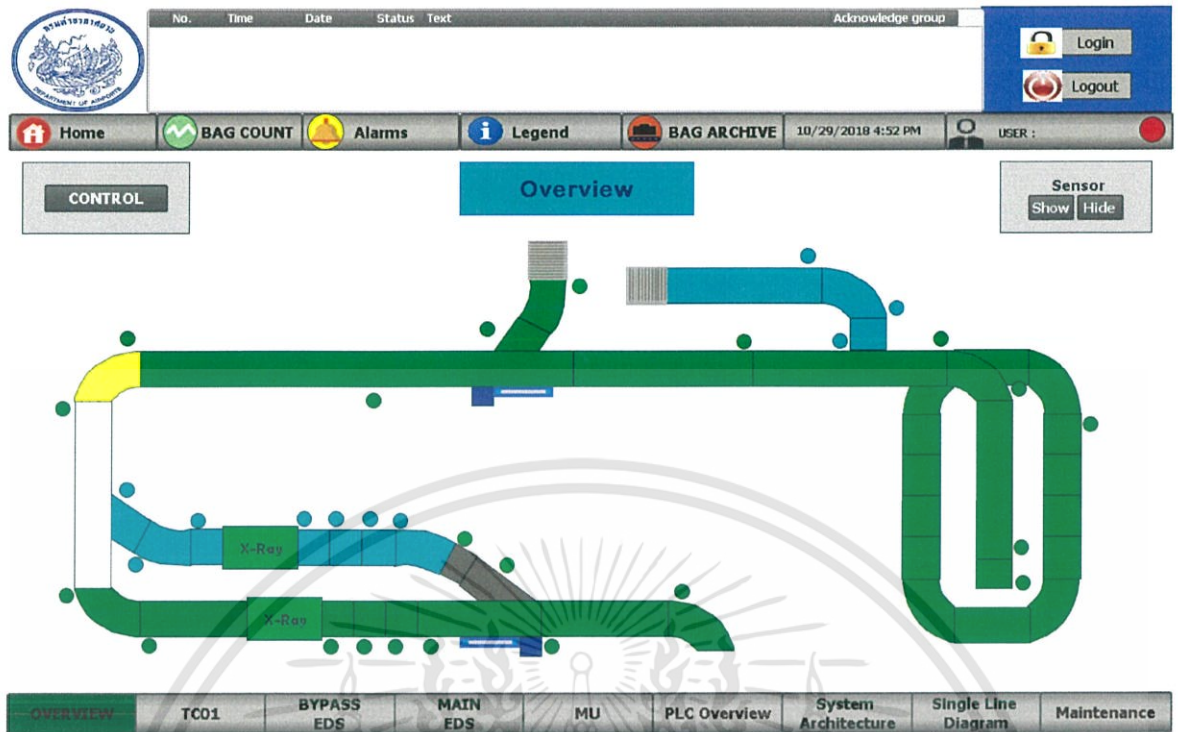
4.5.4 สีน้ำเงิน เกิดจาก หน้างานได้เลือกเป็นโหมด Local ทำให้เราไม่สามารถสั่งงานสายพานจากหน้าจอ HMI ได้ เนื่องจากทำให้ต้องไปสั่งงานที่หน้างานเอง

4.5.5 สีเทา คือ สายพานหยุดทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 4.5

4.5.6 สีขาว แสดงการ Die back เมื่อกระบะเป่าข้างหน้าหยุดแล้วมีใบอื่นมา ใบนั้นจะหยุดต่อจากใบข้างหน้าไปเรื่อยๆ จนกว่าใบข้างหน้าจะเลื่อนต่อไปใบอื่นถึงจะเลื่อนตาม ดังแสดงในภาพที่ 4.5

4.5.7 สีฟ้า คือ เป็นโหมด Power Save เมื่อไม่มีกระบะเป่าเข้ามา 10 นาที สายพานจะหยุดทำงาน ยกเว้นสายพานตัวแรก แต่เมื่อมีกระบะเป่าเข้ามาที่สายพานแรกแล้วไปโดนเซนเซอร์ตัวแรกที่อยู่สายพานแรก สายพานตัวต่อไปจะทำงานต่อทันทีและจะทำงานต่อกันไปเรื่อยๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.5

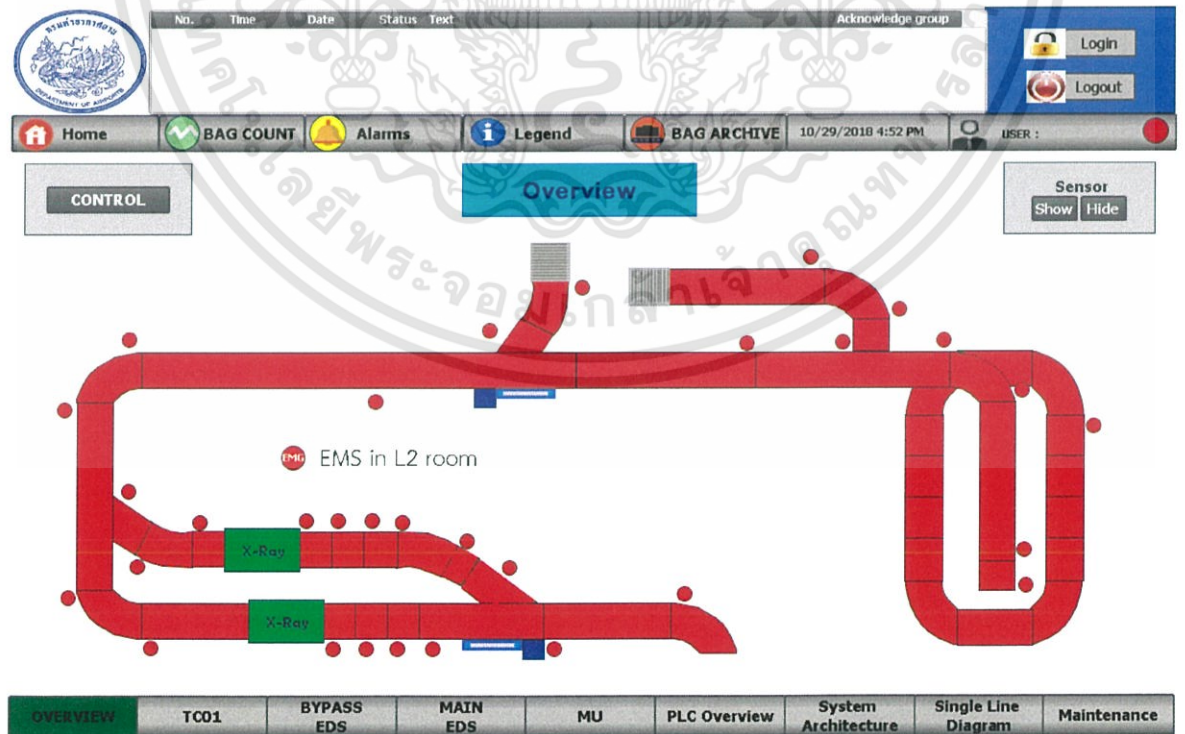
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 สายพานแสดงการเกิด Jam และ Die Back

4.6 ทดสอบการกดปุ่ม Emergency Stop

ภาพที่ 4.6 เมื่อกดปุ่ม Emergency Stop ที่อยู่ตำแหน่งใดก็ตาม สายพานทั้งหมดจะหยุดทำงานโดยทันที ที่หน้าจอ HMI จะแสดงให้เห็นว่า ปุ่ม Emergency Stop ถูกกดที่ตำแหน่งใดอีกด้วย

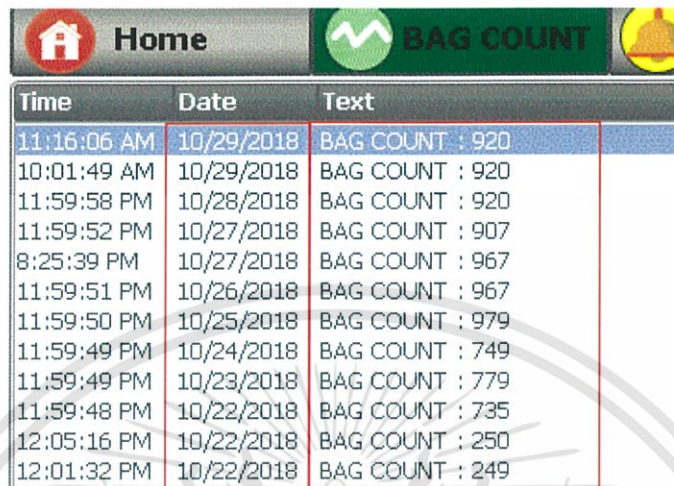


ภาพที่ 4.6 สายพานหลังจากการกดปุ่ม Emergency Stop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ทดสอบ Bag Count

ภาพที่ 4.7 การทดสอบการนับจำนวนกระเป๋าในแต่ละวัน (Bag Count) โดยจะรับมาจากเครื่องสแกนระเบิด และบันทึกค่า จำนวนกระเป๋าที่เครื่องสแกนระเบิดสแกน จะเท่ากับจำนวน



Time	Date	Text
11:16:06 AM	10/29/2018	BAG COUNT : 920
10:01:49 AM	10/29/2018	BAG COUNT : 920
11:59:58 PM	10/28/2018	BAG COUNT : 920
11:59:52 PM	10/27/2018	BAG COUNT : 907
8:25:39 PM	10/27/2018	BAG COUNT : 967
11:59:51 PM	10/26/2018	BAG COUNT : 967
11:59:50 PM	10/25/2018	BAG COUNT : 979
11:59:49 PM	10/24/2018	BAG COUNT : 749
11:59:49 PM	10/23/2018	BAG COUNT : 779
11:59:48 PM	10/22/2018	BAG COUNT : 735
12:05:16 PM	10/22/2018	BAG COUNT : 250
12:01:32 PM	10/22/2018	BAG COUNT : 249

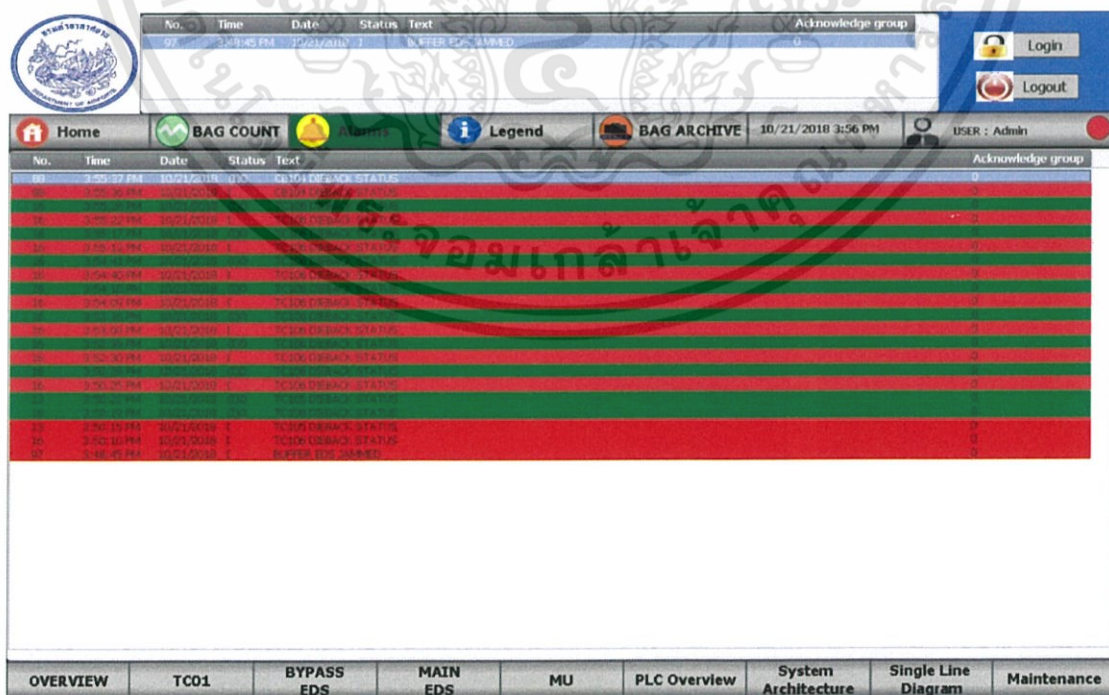
ภาพที่ 4.7 การแสดงของหน้า Bag Count

4.7.1 วัน เดือน ปี ที่เก็บจำนวนกระเป๋า

4.7.2 จำนวนกระเป๋าในแต่ละวัน

4.8 ทดสอบ Alarm

ภาพที่ 4.8 เมื่อเกิดปัญหาหรือการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสายพานและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะมีการแจ้งเตือน ที่บอก วัน เดือน ปี และเวลา ที่เกิดขึ้น พร้อมปัญหาที่เกิดขึ้น



No.	Time	Date	Status	Text	Acknowledge group
01	3:55:57 PM	10/21/2018	0	TC01 DEBACK STATUS	0
02	3:55:58 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
03	3:55:59 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
04	3:56:00 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
05	3:56:01 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
06	3:56:02 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
07	3:56:03 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
08	3:56:04 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
09	3:56:05 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
10	3:56:06 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
11	3:56:07 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
12	3:56:08 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
13	3:56:09 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
14	3:56:10 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
15	3:56:11 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
16	3:56:12 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
17	3:56:13 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
18	3:56:14 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
19	3:56:15 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
20	3:56:16 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
21	3:56:17 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
22	3:56:18 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
23	3:56:19 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
24	3:56:20 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
25	3:56:21 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
26	3:56:22 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
27	3:56:23 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
28	3:56:24 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
29	3:56:25 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
30	3:56:26 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
31	3:56:27 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
32	3:56:28 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
33	3:56:29 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
34	3:56:30 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
35	3:56:31 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
36	3:56:32 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
37	3:56:33 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
38	3:56:34 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
39	3:56:35 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
40	3:56:36 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
41	3:56:37 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
42	3:56:38 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
43	3:56:39 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
44	3:56:40 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
45	3:56:41 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
46	3:56:42 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
47	3:56:43 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
48	3:56:44 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
49	3:56:45 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
50	3:56:46 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
51	3:56:47 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
52	3:56:48 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
53	3:56:49 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
54	3:56:50 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
55	3:56:51 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
56	3:56:52 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
57	3:56:53 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
58	3:56:54 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
59	3:56:55 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
60	3:56:56 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
61	3:56:57 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
62	3:56:58 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
63	3:56:59 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
64	3:57:00 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
65	3:57:01 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
66	3:57:02 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
67	3:57:03 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
68	3:57:04 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
69	3:57:05 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
70	3:57:06 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
71	3:57:07 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
72	3:57:08 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
73	3:57:09 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
74	3:57:10 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
75	3:57:11 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
76	3:57:12 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
77	3:57:13 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
78	3:57:14 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
79	3:57:15 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
80	3:57:16 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
81	3:57:17 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
82	3:57:18 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
83	3:57:19 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
84	3:57:20 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
85	3:57:21 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
86	3:57:22 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
87	3:57:23 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
88	3:57:24 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
89	3:57:25 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
90	3:57:26 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
91	3:57:27 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
92	3:57:28 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
93	3:57:29 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
94	3:57:30 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
95	3:57:31 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
96	3:57:32 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
97	3:57:33 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
98	3:57:34 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
99	3:57:35 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0
100	3:57:36 PM	10/21/2018	1	TC01 DEBACK STATUS	0

ภาพที่ 4.8 หน้า Alarm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.1 ข้อความในแถบสีเขียว คือ ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ถูกแก้ไขปัญหาเรียบร้อยแล้ว

4.8.2 ข้อความในแถบสีแดง คือ ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับสายพาน หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ

4.9 ทดสอบการตัดสินใจจากเครื่องสแกนระเบิด

ภาพที่ 4.9 เมื่อกระเป๋ายกผ่านเข้าเครื่องสแกน และเดินทางมายังส่วนคัดแยกกระเป๋า จะส่ง Decision ของกระเป๋า เพื่อบอกว่า กระเป๋า ID นี้ได้ถูก Accept หรือ Reject หรือ Time out พร้อมเวลา และวัน เดือน ปี ที่ถูกคัดแยกกระเป๋า

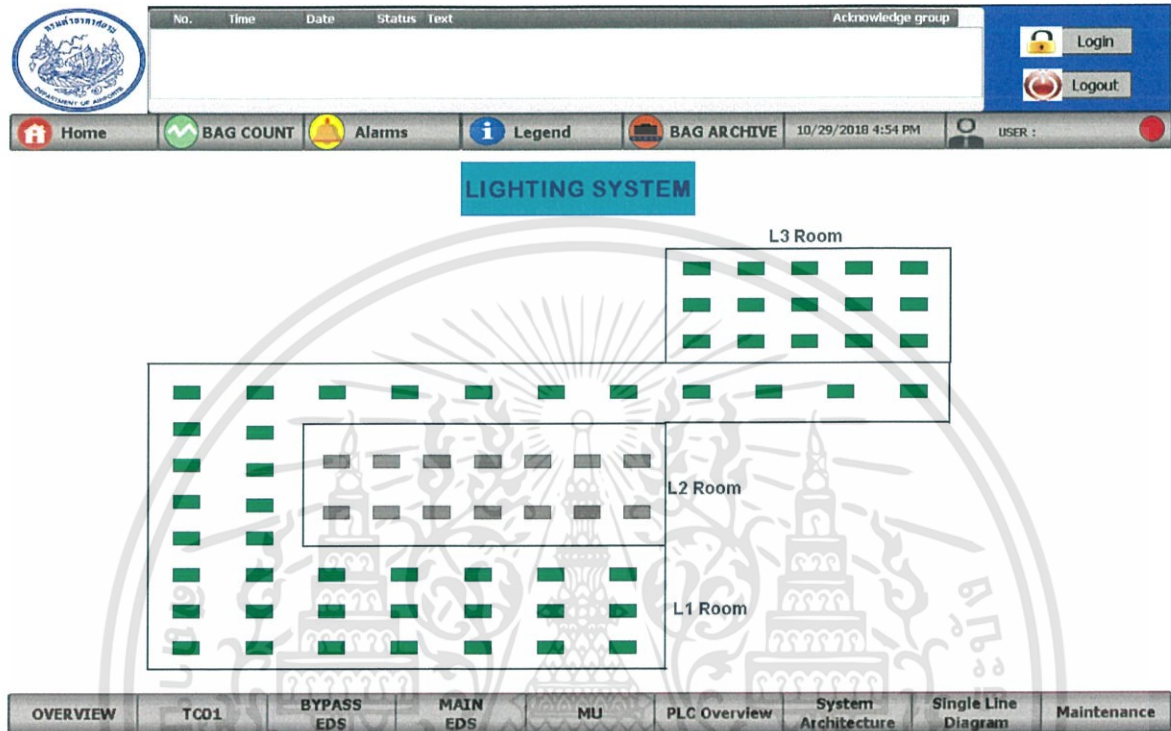
The screenshot displays a web-based interface for a Bag Archive system. At the top, there is a header with a logo on the left, a table with columns 'No.', 'Time', 'Date', 'Status', 'Text', and 'Acknowledge group', and 'Login' and 'Logout' buttons on the right. Below the header is a navigation bar with icons for 'Home', 'BAG COUNT', 'Alarms', 'Legend', and 'BAG ARCHIVE', along with a date and time display '10/21/2018 3:55 PM' and a user profile 'USER: Admin'. The main content area is a scrollable table with columns 'Time', 'Date', and 'Text'. The table contains a list of bag decisions, including 'DECISION: 1810210546_05461R2A', 'BAG STAT: BAG Normal RESULT: Accept', and 'DECISION: 1810210547_05471R2A'. At the bottom, there is a navigation menu with buttons for 'OVERVIEW', 'TC01', 'BYPASS EDS', 'MAIN EDS', 'MU', 'PLC Overview', 'System Architecture', 'Single Line Diagram', and 'Maintenance'.

ภาพที่ 4.9 หน้า Bag Archive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 ทดสอบการแสดงผลของหลอดไฟ

ภาพที่ 4.10 เพื่อความสะดวกสบาย เมื่อต้องการรู้ว่าหลอดไฟกำลังติดหรือดับอยู่สามารถมาดูที่หน้าจอ HMI ได้



ภาพที่ 4.10 แสดงการเปิด - ปิดหลอดไฟ

4.10.1 สีเขียว คือ ไฟกำลังติดอยู่

4.10.2 สีเทา คือ ไฟกำลังดับอยู่

4.11 ทดสอบการ Maintenance

ภาพที่ 4.11 เมื่อสายพานทำงานจะถูกเก็บชั่วโมงการทำงานไว้

No.	Time	Date	Status	Text	Acknowledge group
97	3:49:45 PM	10/21/2018	I	BUFFER EDS JAMMED	0

MAINTENANCE			
TC0101	RUNHOUR ALARM	37 HR 100 HR	Reset
TC0102	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0103	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0104	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0105	RUNHOUR ALARM	30 HR 100 HR	Reset
TC0106	RUNHOUR ALARM	29 HR 100 HR	Reset
TC0107	RUNHOUR ALARM	32 HR 100 HR	Reset
TC0108	RUNHOUR ALARM	32 HR 100 HR	Reset
TC0109	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0110	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0111	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0112	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0113	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0114	RUNHOUR ALARM	32 HR 100 HR	Reset
TC0115	RUNHOUR ALARM	32 HR 100 HR	Reset
TC0116	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
TC0201	RUNHOUR ALARM	4 HR 100 HR	Reset
TC0202	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0203	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0204	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0205	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0206	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0207	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0208	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
TC0209	RUNHOUR ALARM	0 HR 100 HR	Reset
AL0101	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
AL0102	RUNHOUR ALARM	31 HR 100 HR	Reset
CB0102	RUNHOUR ALARM	23 HR 100 HR	Reset
CB0103	RUNHOUR ALARM	23 HR 100 HR	Reset
CB0104	RUNHOUR ALARM	23 HR 100 HR	Reset
MU0101	RUNHOUR ALARM	30 HR 100 HR	Reset

OVERVIEW	TC01	BYPASS EDS	MAIN EDS	MU	PLC Overview	System Architecture	Single Line Diagram	Maintenance
----------	------	------------	----------	----	--------------	---------------------	---------------------	-------------

ภาพที่ 4.11 หน้า Maintenance

- 4.11.1 RUNHOUR คือ แสดงชั่วโมงการทำงาน
- 4.11.2 ALARM คือ กำหนดชั่วโมงการทำงาน
- 4.11.3 ปุ่ม Reset เพื่อรีเซ็ตชั่วโมงการทำงานของสายพาน

4.12 สรุปผลการทำงาน

การทำงานของสายพาน ระหว่าง PLC และการสั่งงานของหน้าจอ HMI จากการทดสอบพบว่าสายพานแต่ละท่อนและอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามเป้าหมาย และหน้าจอ HMI มีการ Alarm และมีการแสดงผล อย่างถูกต้อง

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการออกแบบระบบประมวลผลหรือออกแบบหน้าจอ HMI สำหรับรองรับการตรวจจับวัตถุต้องห้ามในสนามบิน สามารถดำเนินงานได้สำเร็จจุล่ง โดยเครื่องสแกนระเบิดและสายพานสามารถทำงานสอดคล้องกับการแสดงผลบนหน้าจอ HMI แสดงให้เห็นว่าหน้าจอ HMI ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงานของสายพานต่าง ๆ ผ่านทางหน้าจอ HMI และสามารถดูการแจ้งเตือนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น หรือการแสดงผลของกระเป๋าที่ผ่านเครื่องสแกนระเบิด หรือจำนวนของกระเป๋าสำภาระในแต่ละวันได้ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน โดยสามารถตรวจสอบความผิดปกติของสายพานที่เกิดขึ้นในจุดใด ๆ และสามารถตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องสแกนระเบิดได้ว่า เกิดจากปัญหาใด ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง และทำให้ประหยัดเวลาต่อการทำงาน ส่งผลให้ไม่เกิดปัญหาต่อการเดินทางของสายการบิน

5.2 ปัญหาและวิธีแก้ไข

5.2.1 ปัญหาที่พบ

5.2.1.1 ผู้ใช้ยังไม่เข้าใจระบบบนหน้าจอ HMI และ ขาดความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่

5.2.1.2 สายพานทำงานไม่ได้ ไดรฟ์ไม่สามารถตั้งค่าได้ เกิดจากไดรฟ์เสีย

5.2.2 วิธีการแก้ไขปัญหา

5.2.2.1 จัดการเทรนนิ่งวิธีการใช้งาน และทำคู่มือการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน

5.2.2.2 เปลี่ยนไดรฟ์

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบหน้าจอ HMI จำเป็นต้องรู้เงื่อนไขการทำงานของกระบวนการสายพาน และในการออกแบบหน้าจอ HMI ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ผู้ออกแบบระบบต้องมีความรู้ด้านเครื่องสแกนด้วย เพื่อให้ออกแบบระบบได้สอดคล้องกับเครื่องสแกน

บรรณานุกรม

- [1] ADVANCE ELECTRONIC TRAINING CENTER. 2560. “PLC คือ อะไร”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.advance-electronic.com/blog/detail/113/th/PLC-คือ-อะไร.html> (2 ธันวาคม 2561).
- [2] ADVANCE ELECTRONIC TRAINING CENTER. 2560. “ส่วนประกอบของ PLC”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.advance-electronic.com/blog/detail/112/th/ส่วนประกอบของ-PLC.html> (2 ธันวาคม 2561).
- [3] INTELLIGENT ENERGY MANAGMENT. 2560. “HMI Programming”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา www.energyscopethai.com/hmi-programming/ (2 ธันวาคม 2561).
- [4] Tech Talk Thai. 2560. “[PR] ซีเมนส์เปิดตัวซอฟต์แวร์ล่าสุด “TIA Portal V14” ด้วยคอนเซ็ปต์ลดเวลาการพัฒนา แต่ได้ผลงานที่เพิ่มขึ้น”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.techtalkthai.com/siemens-releases-tia-portal-v14/> (2 ธันวาคม 2561).
- [5] ฐานเศรษฐกิจ. 2560. “ชิงเค็ก AOT 3 พันล้าน! ศึกเครื่องตรวจจับวัตถุระเบิด - CTX พัด L3 มั่นหยด”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.thansettakij.com/content/236603> (2 ธันวาคม 2561).

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวสุวรรณา รอยดี
วัน เดือน ปีเกิด 25 พฤศจิกายน 2539
ภูมิลำเนา 105 หมู่ 9 บ้านหลักเขต ตำบลหลักเขต อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000
E-mail Suwannaandda@gmail.com
โทรศัพท์ 0896990508

ประวัติการศึกษา

- 2555-2557 ระดับมัธยมตอนปลาย โรงเรียนพานทองสภานุปถัมภ์
- 2558-ปัจจุบัน วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมการวัดคุม
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์

- นักศึกษาฝึกงาน แผนก Project Engineering บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
- นักศึกษาโครงการสหกิจศึกษา แผนก Project Engineering
บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด