



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การเฝ้าสังเกตและควบคุมระยะไกลโดยใช้พีแอลซี SIEMENS สำหรับฝายพับอ่าง
เก็บน้ำ

Remote Monitoring and Control Using SIEMENS PLCs for Reservoir
Flap Gate Weirs

นายกิตติชัย สังข์พยุง

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การเฝ้าสังเกตและควบคุมระยะไกลโดยใช้พีแอลซี SIEMENS สำหรับฝายพับอ่าง
เก็บน้ำ

Remote Monitoring and Control Using SIEMENS PLCs for Reservoir
Flap Gate Weirs

นายกิตติชัย สังข์พยุ่ง

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	การเฝ้าสังเกตและควบคุมระยะไกลโดยใช้พีแอลซี SIEMENS สำหรับฝายพับอ่างเก็บน้ำ	
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายกิตติชัย สังข์พยุง	รหัสนักศึกษา 58010092
หลักสูตร	วิศวกรรมอัตโนมัติ	
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์	
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์	
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายคณาเดช พิสุทธิพิบูลวงศ์	
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท ออโตเมชั่น คอนโทรล ซีستمส์ กรุ๊ป จำกัด	

บทคัดย่อ

การควบคุมฝายพับที่มีการติดตั้งบานเหล็กจำนวน 7 บานที่อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลด้วยพีแอลซีรุ่น SIEMENS S7-1200 มี 3 รูปแบบ คือ การควบคุมที่ห้องควบคุม (MANUAL) การควบคุมอัตโนมัติ (AUTOMATIC) และการควบคุมระยะไกล (REMOTE) โดยจุดมุ่งหมายของโครงการนี้คือ การเขียนโปรแกรมพีแอลซีและการสร้างเว็บเอชเอ็มไอสำหรับการเฝ้าสังเกตและควบคุมฝายพับอ่างเก็บน้ำแบบระยะไกลเท่านั้น ซึ่งบานเหล็กของฝายพับแต่ละบานถูกติดตั้งให้มีการเคลื่อนที่ในแนวตั้งด้วยการทำงานของกระบอกสูบไฮดรอลิก โดยผู้ใช้สามารถป้อนค่าเซตพอยต์ในหน่วยมิลลิเมตรผ่านเว็บเอชเอ็มไอในการเปิดบานเหล็กเพื่อระบายน้ำหรือในการปิดบานเหล็กเพื่อกักเก็บน้ำ นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบตำแหน่งสูงสุดและต่ำสุดของบานเหล็กและค่าระดับน้ำจริงในอ่างเก็บน้ำเพื่อแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานบนเว็บเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น รวมถึงการแสดงสถานะของปุ่มกดเริ่มทำงาน ปุ่มกดหยุดทำงาน และรูปแบบการควบคุมฝายพับที่เลือกจากห้องควบคุมที่หน้างานอีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถทำการเฝ้าสังเกตค่าความดันและระดับน้ำมันไฮดรอลิกในถังเก็บและสถานะอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ปั๊มไฮดรอลิกทำงานเกินพิกัดบนเว็บเอชเอ็มไอได้ จากผลการทดสอบการจำลองการทำงานยืนยันได้ว่า โปรแกรมพีแอลซีและเว็บเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: พีแอลซี, เว็บเอชเอ็มไอ, ฝายพับ, ระยะไกล, การเฝ้าสังเกต, การควบคุม

Cooperative Project Title: Remote Monitoring and Control Using SIEMENS PLCs for Reservoir Flap Gate Weirs

Student: Mr. Kittichai Sangpayung Student ID 58010092

Program: Automation Engineering

Faculty: Engineering

Advisors: Asst.Prof.Dr. Teerawat Thepmanee
Assoc.Prof.Dr. Sawai Pongsawat

Mentor: Mr. Kanadetch Pisutpiboonwong

Company: Automation Control System Group Company Limited

ABSTRACT

At Nong Pla Lai reservoir, seven flap gate weirs are controlled by using programmable logic controllers (PLCs) modeled SIEMENS S7-1200 in three different modes: manual, automatic, and remote. The aims of this project are to create the PLC program and to implement the Web human machine interface (HMI) for monitoring and controlling the flap gate weirs in remote mode only. Each flap gate is installed to operate in vertical position by moving the hydraulic cylinders. The set point in millimeters can be entered on the created Web HMI for either opening the gate to release of water or closing the gate to store of water. In addition, the lowest and highest positions of all flap gates as well as the actual water level in the reservoir are detected for warning the operators on the implemented Web HMI. The statuses of the start and stop push buttons and the actual operation mode of the control panel at the field site are also displayed. Moreover, the hydraulic oil pressure and level in a storage tank and overload protector status of the hydraulic pump are monitored on the Web HMI. Simulation test results confirm that the created PLC program and Web HMI can operate correctly.

Keywords : PLC, Web HMI, Flap Gate Weir, Remote, Monitoring, Control

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณบุคลากร บริษัท ออโตเมชั่น คอนโทรล ซีเอส เທີมีส์ กรุ๊ปจำกัด ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาตลอดระยะเวลาในการทำโครงการเล่มที่ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้จัดทำตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของบุคลากรของบริษัท และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณประสิทธิ์พร พิสุทธิพิบูลวงศ์ ประธานบริษัท ที่คอยให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ต่างๆของงาน

ขอขอบคุณ คุณคณาเดช พิสุทธิพิบูลวงศ์ ที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำและข้อชี้แนะในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการให้สำเร็จ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี และ รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์ ที่ให้คำแนะนำและกำกับดูแล นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในโครงการ สหกิจศึกษาของสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ

นายกิตติชัย สังข์พยุง

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.....	5
2.1 กล่าวนำ.....	5
2.2 ฝ่ายพับของอ่างเก็บน้ำที่ต้องการควบคุม.....	5
2.3 การควบคุมการเปิด-ปิดฝ่ายพับ.....	7
2.3.1 รูปแบบการควบคุมการเปิด-ปิดของฝ่ายพับ.....	8
2.3.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเปิด-ปิดฝ่ายพับ.....	11
2.3.2.1 PLC.....	11
2.3.2.2 ABSOCODER.....	13
2.3.2.3 LEVEL TRANSDUCER.....	17
2.3.2.4 Hydraulic System.....	18
2.3.3 โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดฝ่ายพับ.....	19
2.3.3.1 TIA PORTAL V14.....	19
2.3.3.2 Adobe Dreamweaver CC.....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	21
3.1 กล่าวนำ.....	21
3.2 การควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับและการแสดงผล.....	21
3.2.1 วิธีการควบคุม.....	21
3.2.2 ตัวแปรที่ต้องการแสดงผลบนหน้าเว็บเอชเอ็มไอ.....	24
3.3 โปรแกรมพีแอลซีสำหรับการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับ.....	24
3.4 เว็บเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น.....	34
บทที่ 4 ผลการทดสอบ.....	46
4.1 กล่าวนำ.....	46
4.2 ระบบควบคุม(PLC).....	46
4.3 หน้าเว็บเอชเอ็มไอ.....	47
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	54
5.1 บทสรุป.....	54
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	54
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	54
เอกสารอ้างอิง.....	55

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน.....	3
3.1 การกำหนดตัวแปรอินพุตของพีแอลซี.....	24
3.2 การกำหนดตัวแปรเอาต์พุตของพีแอลซี.....	26
3.3 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 1.....	35
3.4 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 2.....	36
3.5 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 3.....	36
3.6 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 4.....	37
3.7 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 5.....	38
3.8 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 6.....	39
3.9 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบ้านที่ 7.....	39



สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 ลักษณะของอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล จ.ระยอง.....	6
2.2 ลักษณะสันอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล จ.ระยอง.....	6
2.3 ภาพจำลอง 3 มิติ เมื่อสร้างฝายพับเสร็จ.....	7
2.4 ภาพจำลอง 3 มิติ ตำแหน่งบานฝายพับ.....	8
2.5 ระยะเวลาสูงสุดของฝายพับ.....	8
2.6 โครงสร้างของระบบทางฮาร์ดแวร์.....	9
2.7 การจัดวางอุปกรณ์หน้าโต๊ะควบคุม.....	10
2.8 การจัดวางอุปกรณ์ภายในโต๊ะควบคุม.....	11
2.9 คุณสมบัติ PLC s7-1200.....	12
2.10 PLC S7-1200.....	13
2.11 แผนภาพแสดงหลักการดำเนินงานของ ABSOCODER.....	14
2.12 แผนภาพแสดงโครงสร้างทางกายภาพของ ABSOCODER.....	14
2.13 แผนภาพแสดง เซนเซอร์แบบ Multi Turn 32 รอบ.....	15
2.14 แผนภาพแสดง เซนเซอร์แบบ Multi Turn 64 ถึง 2560 รอบ.....	15
2.15 Gate converter รุ่น GCW 10F.....	16
2.16 คุณสมบัติ ของ gate converter รุ่น GCW 10F.....	17
2.17 Communication specification ของ gate converter รุ่น GCW 10F.....	17
2.18 LEVEL TRANSDUCER.....	18
2.19 ชุด HYDRAULIC SYSTEM.....	19
2.20 โปรแกรม TIA.....	19
2.21 โปรแกรม Dreamweaver.....	20
3.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมระยะไกล (Remote).....	21
3.2 การเลือกโหมดการทำงาน.....	22
3.3 การทำงานใน Remote Mode.....	23
3.4 ไอคอนเชื่อมต่อคัตของ TIA Portal V14.....	24
3.5 Start program.....	29
3.6 select mode.....	29
3.7 SYSTEM CHECK.....	30

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.8 ตัวอย่างการตรวจเช็คการทำงานของระบบว่าอยู่ในสถานะอันตราย.....	30
3.9 FUNCTION BLOCK การทำงานของมอเตอร์ปั๊ม.....	31
3.10 Function BLOCK การเพิ่มระดับฝายพับ.....	31
3.11 Function BLOCK การลดระดับฝายพับ.....	32
3.12 ส่วนประกอบของโปรแกรมในบางส่วน.....	33
3.13 พารามิเตอร์ต่าง ๆ	33
3.14 อินพุตพารามิเตอร์	34
3.15 เอาต์พุตพารามิเตอร์	34
3.16 ตำแหน่งของคำสั่ง New.....	40
3.17 ตำแหน่งของการสร้าง Page.....	41
3.18 ตัวอย่าง CSS style.....	41
3.19 CODE การแจ้งเตือนสถานะต่างๆ.....	42
3.20 ตัวอย่างฟังก์ชันการเปลี่ยนไฟ.....	42
3.21 Code สำหรับส่งอินพุตไปยัง PLC.....	43
3.22 Code ฟังก์ชันในการรับค่า.....	43
3.23 หน้า MONITORING.....	44
3.24 หน้า FLAP GATE CONTROL.....	44
3.25 หน้า CONTECT.....	45
4.1 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม ส่วนที่ 1.....	46
4.2 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม ส่วนที่ 2.....	46
4.3 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม ส่วนที่ 3.....	47
4.4 ตัวอย่างไฟล์ที่ Upload ลง PLC.....	48
4.5 Upload ไฟล์ลง PLC.....	48
4.6 ทดสอบการทำงานหน้า FLAP GATE CONTROL.....	49
4.7 การควบคุมการเปิด-ปิด ฝายพับบานที่ 1 ให้เราเลือกที่ Gate 1.....	50
4.8 ทดสอบการทำงาน.....	50
4.9 ส่วนประกอบหน้า FLAP GATE CONTROL.....	51
4.10 ค่าที่ถูกป้อนมาจากทาง WEBSITE เข้าโปรแกรม TIA14.....	52

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 ทดสอบการลระดับฝายพับที่ 7 ส่วนที่ 1.....	52
4.12 ทดสอบการลระดับฝายพับที่ 7 ส่วนที่ 2.....	52



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ฝายน้ำล้น (WEIR) เป็นโครงสร้างทางชลประทานมีลักษณะเป็นเขื่อนน้ำล้นใช้สำหรับการเปลี่ยนขนาดและรูปแบบการไหลของแม่น้ำ ประโยชน์ของฝายน้ำล้นมักจะถูกใช้ในการป้องกันน้ำท่วม เก็บน้ำบริเวณต้นน้ำ และบริหารทรัพยากรน้ำ เมื่อน้ำบริเวณต้นน้ำมีปริมาณความสูงน้อยกว่าความสูงของฝายน้ำล้นจะถูกกักเก็บไว้ แต่เมื่อระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้นน้ำจะไหลข้ามไปยังท้ายน้ำ โดยที่ฝายเป็นส่วนประกอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับอ่างเก็บน้ำ (RESERVOIR) ที่สร้างขึ้นเพื่อเก็บน้ำสำหรับการใช้ในหลากหลายจุดประสงค์ เช่น การเกษตรกรรม การอุปโภค หรือบริโภค อ่างเก็บน้ำถูกสร้างขึ้นจากคอนกรีต ดิน หิน และสิ่งที่อยู่รอบ ๆ แม่น้ำหรือลำน้ำฝายน้ำล้นมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ทางน้ำล้น (SPILLWAY) ใช้เพื่อควบคุมระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ด้วยการระบายน้ำส่วนเกินออกมายังท้ายน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำล้นตัวเขื่อน ซึ่งจะทำให้เขื่อนเกิดความเสียหาย

ทางด้านของหน่วยงานต้องการให้สามารถควบคุมระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลีกเลี่ยงความซับซ้อนและต้องการการบำรุงรักษาที่น้อย และยังเพิ่มปริมาณการกักเก็บทรัพยากรน้ำในปริมาณที่มากขึ้น จึงได้มีการสร้างระบบควบคุมประตูฝายพับแบบอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถควบคุมจากระยะไกลเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยฝายน้ำล้นของอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลมีการจัดวางเป็นรูปแบบโค้งรูปตัวยู มีขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยประตูฝายแบบพับ (FLAP GATE WEIR) จำนวนทั้งสิ้น 7 บาน

การสร้างฝายพับแบบอัตโนมัติ มีประโยชน์ในการช่วยระบายน้ำเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลีกเลี่ยงความซับซ้อนและต้องการการบำรุงรักษาที่น้อย และช่วยกักเก็บปริมาณน้ำไว้ใช้ใน หน้าแล้ง เนื่องจากสามารถเพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำได้ในปริมาณที่มากขึ้น ช่วยในระบบชลประทานในการส่งน้ำเพราะสามารถกำหนดปริมาณการเปิด-ปิดของประตูฝายได้ สามารถบริหารทรัพยากรน้ำในอ่างเก็บน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมได้ใน 3 รูปแบบการทำงาน คือ การควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน (MANUAL MODE) การควบคุมแบบอัตโนมัติ (AUTOMATIC MODE) ในกรณีฉุกเฉิน และการควบคุมจากระยะไกล (REMOTE MODE) เพื่อให้การควบคุมการเปิด-ปิดประตูฝายให้มีความแม่นยำเป็นไปตามความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน จำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์ในการวัด เช่น อุปกรณ์วัดระดับน้ำเพื่อตรวจสอบระดับน้ำทั้งสองฝั่งของฝาย และ เอนโคเดอร์ (ENCODER) เพื่อวัดมุมมองของการเปิด-ปิดประตูฝาย และส่งข้อมูลไปประมวลผลโดยส่งไปยังอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุม (CONTROLLER) ซึ่งตัวควบคุมจะส่งสัญญาณเพื่อสั่งการไปยังอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ต้นกำลังที่เป็นระบบไฮดรอลิก (HYDRAULIC SYSTEM) ในการยกบานประตูฝาย การเปิด-ปิดบานประตูฝายจะมีการทำงานเป็นลำดับ

ขั้นตอนในการเปิด-ปิดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการพังทลายของพื้นผิว รูปแบบการทำงานของระบบควบคุมมี 3 รูปแบบ

- การควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน (MANUAL MODE) ซึ่งจะควบคุมภายในห้องควบคุม (CONTROL ROOM) ที่อ่างเก็บน้ำโดยผู้ปฏิบัติงานทำหน้าที่ดูแล
- การควบคุมแบบอัตโนมัติ (AUTOMATIC MODE) ควบคุมในกรณีที่เป็นการเหตุฉุกเฉินในกรณีที่ระดับน้ำเกินจุดที่กำหนดเพื่อระบายน้ำให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยได้อย่างทันที โดยไม่อาศัยผู้ปฏิบัติงานในการควบคุม
- การควบคุมระยะไกล (REMOTE MODE) ในกรณีที่ผู้ที่มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานควบคุมและดูแลไม่สามารถเข้าถึงหรือเข้าไปยังห้องควบคุมได้ ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. สร้างโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของฝายพับอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล
2. สร้างเว็บเอชเอ็มไอสำหรับการแสดงผลและควบคุมฝายพับอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. เขียนโปรแกรมการควบคุมกระบวนการในการควบคุมการเปิด - ปิด บานฝายพับที่มีการติดตั้งบานเหล็ก จำนวน 7 บาน ซึ่งเป็นอิสระต่อกัน มีรูปแบบการควบคุมแบบ REMOTE MODE ใช้พีแอลซีรุ่น SIEMENS S7-1200 CPU 1215C
2. สร้างเว็บเอชเอ็มไอสำหรับแสดงค่าระดับความสูงของฝายพับแบบ REAL-TIME ระดับน้ำของอ่างเก็บน้ำ และ ค่า เซตพอยต์ ที่ส่งผ่านทางเว็บเอชเอ็มไอโหมด REMOTE และยังมีแจ้งเตือนระดับของฝายพับที่ระดับสูงสุดและต่ำสุด

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาเงื่อนไขเกี่ยวกับกระบวนการในการทำงานของระบบควบคุมฝายพับ
2. ศึกษาขั้นตอนการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงานเพื่อใช้ในการออกแบบ
3. สืบค้นบริเวณหน้างาน
4. ศึกษาการเขียนพีแอลซีโดยใช้โปรแกรม TIA PORTAL14
5. เขียนโปรแกรมควบคุมประตูฝายพับโดยใช้พีแอลซีตามความต้องการ
6. ทดสอบโปรแกรมพีแอลซีในการควบคุมประตูฝายพับโดยการ SIMULATION TEST
7. สร้างเว็บเอชเอ็มไอติดต่อกับผู้ใช้งานตามวัตถุประสงค์

จากวิธีการดำเนินงานข้างต้นสามารถสรุปวางแผนการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	หัวข้อการปฏิบัติงาน	เดือนที่	เดือนที่	เดือนที่	เดือนที่
		1	2	3	4
1	กำหนดหัวข้อและขอบเขต	■			
2	ศึกษาระบบควบคุมฝายพับ	■			
3	เลือกอุปกรณ์ตามคุณลักษณะงาน		■		
4	ดำเนินการทำแบบทางไฟฟ้าและควบคุม		■		
5	ดำเนินการทำตู้ MDB และตู้คอนโทรล		■		
6	SITE SURVEY			■	
7	ดำเนินการเขียนโปรแกรมควบคุม			■	
8	ดำเนินการทดสอบโปรแกรมควบคุม			■	
9	ดำเนินการเขียนส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน				■
10	ดำเนินการทดสอบและแก้ไขระบบควบคุม				■
11	จัดทำและแก้ไขเล่มรายงาน		■	■	■

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารทรัพยากรทางน้ำตามความต้องการของหน่วยงานที่รับผิดชอบ
2. เพิ่มประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมดูแลอ่างเก็บน้ำ
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการเปิด-ปิดประตูฝายพับให้มีความแม่นยำ
4. เพิ่มประสิทธิภาพให้กับการระบายน้ำเมื่อเกิดภาวะอุทกภัยอย่างฉับพลัน
5. ลดความซับซ้อนและความต้องการการบำรุงรักษา

6. ผู้ใช้งานสามารถติดตามผลค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่แสดงผ่านเว็บเอชเอ็มไอ



บทที่ 2

แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

ในหัวข้อนี้กล่าวถึง ลักษณะฝายพับของอ่างเก็บน้ำที่ต้องการควบคุมและการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับดังนี้

2.2 ฝายพับของอ่างเก็บน้ำที่ต้องการควบคุม

อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล [1]

อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล ตั้งอยู่ที่ ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง จ.ระยอง เป็นเขื่อนเพื่อการชลประทานในโครงการชลประทานระยอง แต่เดิมจังหวัดระยอง มีแหล่งน้ำหลักๆ คืออ่างเก็บน้ำดอกกราย ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กไม่สามารถกักเก็บน้ำได้เพียงพอจึงต้องสร้างอ่างเก็บน้ำซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าในพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งอยู่ห่างจากอ่างเก็บน้ำเดิมไป 5 กิโลเมตร มีชื่อว่าอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล เริ่มก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2533 แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2536 โดยสร้างกันลำห้วยคลองใหญ่หนึ่งในลำห้วยสาขาทางตอนเหนือของแม่น้ำระยอง ตัวอ่างเก็บน้ำมีพื้นที่ 22.89 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่รับน้ำฝน 408 ตารางกิโลเมตร น้ำทั้งหมดที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำคือน้ำฝนในพื้นที่รับน้ำ เหนืออ่างเก็บน้ำเป็นพื้นที่ราบไม่มีภูเขาไม่มีป่าไม้ ดังนั้นปริมาณน้ำในอ่างจึงฝากความหวังไว้กับปริมาณน้ำฝนเพียงอย่างเดียว น้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนหนองปลาไหลถูกปล่อยลงสู่คลองชลประทานซึ่งไหลผ่านอำเภอบ้านค่ายผ่านพื้นที่ทำการเกษตรในเขตจังหวัดระยอง ช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทาน จำนวน 30,000 ไร่ นอกจากนี้น้ำอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลยังใช้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของคนระยอง น้ำส่วนหนึ่งยังใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปาในจังหวัดระยอง โดยการประปาระยอง การประปาบ้านฉาง และยังใช้เป็นแหล่งน้ำสำรองเพื่อการประปาของเมืองพัทยาอีกด้วย



รูปที่ 2.1 ลักษณะของอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล จ.ระยอง : [HTTPS://TH.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/ฝาย](https://th.wikipedia.org/wiki/ฝาย)



รูปที่ 2.2 ลักษณะสันอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล จ.ระยอง : [HTTPS://TH.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/ฝาย](https://th.wikipedia.org/wiki/ฝาย)

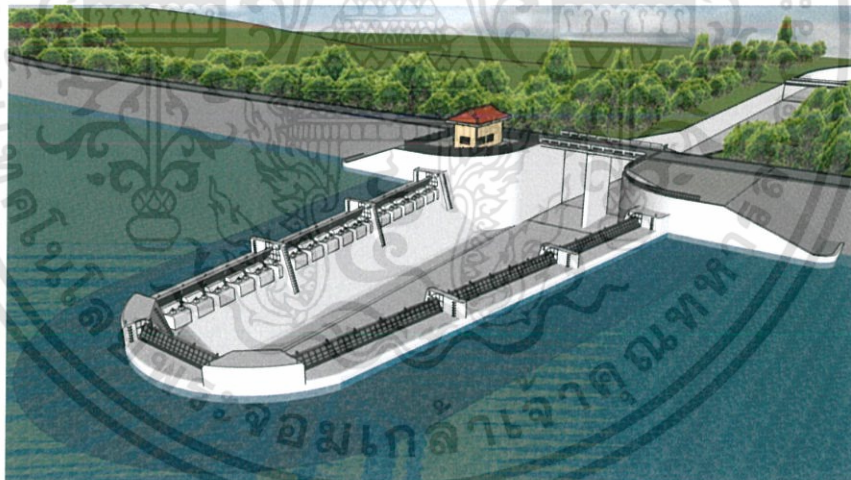
ข้อมูลทั่วไปของอ่างเก็บน้ำ

- เป็นเขื่อนดินเก็บกักน้ำ พื้นที่อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล 26.50 ตร.กม.
- พื้นที่รับน้ำ 408.00 ตร.กม.
- พื้นที่ชลประทาน 30,000.00 ไร่

- ระดับน้ำสูงสุด +46.70 เมตร รทก.
- ระดับน้ำเก็บกัก +45.00 เมตร รทก.
- ระดับน้ำต่ำสุด +33.30 เมตร รทก.
- ปริมาณน้ำสูงสุด 205.85 ล้าน ลบ.ม.
- ปริมาณน้ำเก็บกัก 163.75 ล้าน ลบ.ม.
- ปริมาณน้ำต่ำสุด 13.50 ล้าน ลบ.ม.
- อาคารระบายน้ำล้นแบบเก๋า ชนิดไม่มีบาน (Ungated Spillway) แบบฝายสันโค้งขนาด 120.00 เมตร ระบายน้ำได้ 505.00 ลบ.ม./วินาที

ข้อมูลทั่วไปของฝายพับ

- ฝายพับ สามารถปรับ ระดับได้ 1 เมตร
- อาคารระบายน้ำล้นแบบใหม่เป็นสันฝายโค้ง ประกอบด้วยบานพับทั้งหมด 7 บาน
- เพิ่มปริมาณระดับน้ำกักเก็บจากอาคารระบายน้ำเก๋า +1 เมตร รทก.
- ตัวบานฝายพับทำมาจากเหล็กที่มีความหนาสูง

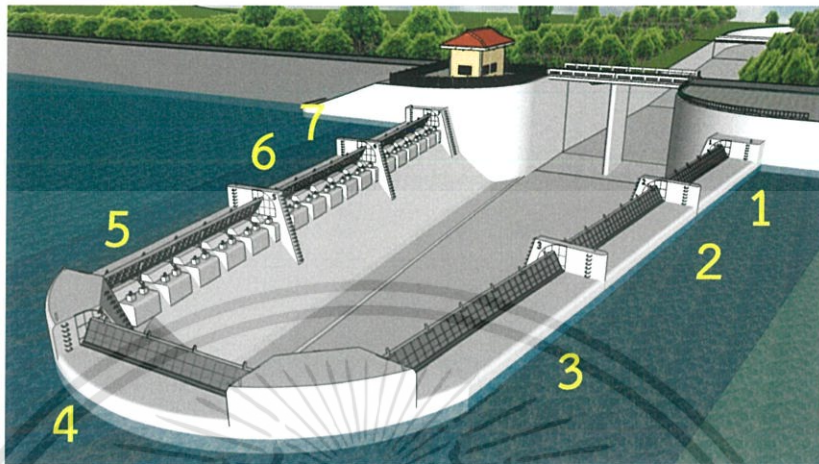


รูปที่ 2.3 ภาพจำลอง 3 มิติ เมื่อสร้างฝายพับเสร็จ

2.3 การควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับ

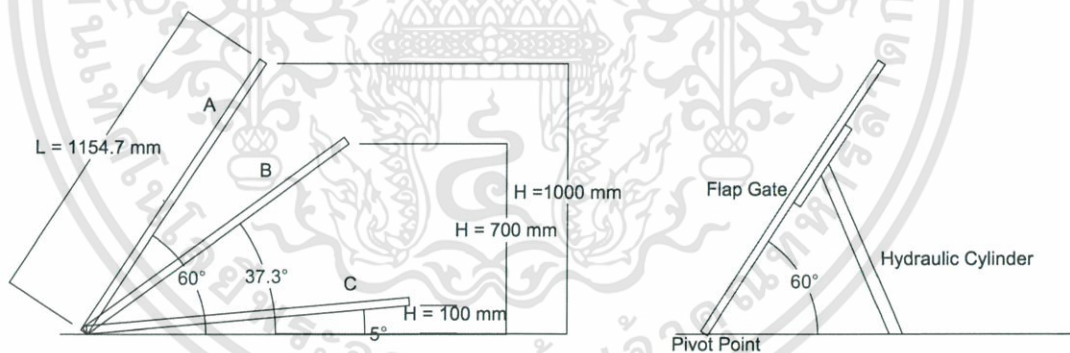
ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงรูปแบบการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับและโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับ

2.3.1 รูปแบบการควบคุมการเปิด-ปิดของฝายพับ



รูปที่ 2.4 ภาพจำลอง 3 มิติ ตำแหน่งบานฝายพับ

จากรูป 2.4 แสดงตำแหน่งของบานฝายพับทั้งหมด 7 บาน ซึ่งบานที่ 1, 2, 3, 5, 6, 7 มีความกว้าง 19.32 เมตร บานที่ 4 มีความกว้าง 12.52 เมตร ซึ่งแต่ละบานมีกระบอกไฮดรอลิกทำหน้าที่ยกบานจำนวน 6 กระบอก ยกเว้น บานที่ 4 มีกระบอกไฮดรอลิก 4 กระบอก และความสูงของบาน 1.154 เมตร



รูปที่ 2.5 ระยะความสูงของฝายพับ

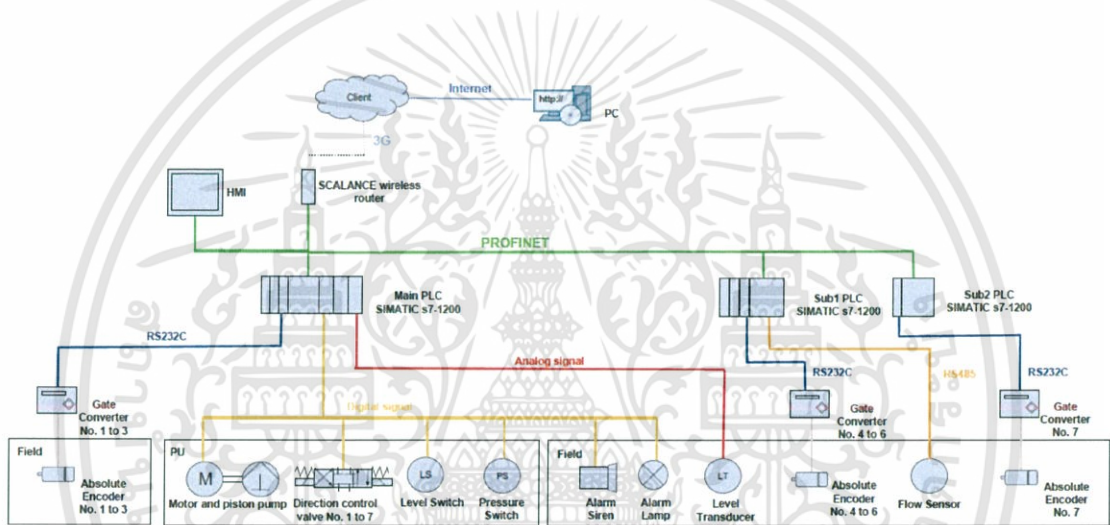
จากรูป 2.5 เมื่อฝายพับอยู่ที่ตำแหน่งปิด (เก็บน้ำ) ระดับความสูงของฝายพับเมื่อเทียบจากพื้นมีความสูง 1000 มิลลิเมตร เมื่อฝายพับอยู่ที่ตำแหน่งเปิด (ปล่อยน้ำ) ระดับความสูงของฝายพับเมื่อเทียบจากพื้นมีความสูง 0 มิลลิเมตร

ในการควบคุมการเปิด-ปิดของฝายพับมี 3 รูปแบบ คือ

1. MANUAL MODE คือ การควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับโดยที่ผู้ใช้งานต้องควบคุมการทำงานที่ห้อง CONTROL ROOM ซึ่งทั้ง 7 บาน เป็นอิสระต่อกัน

2. REMOTE MODE คือ การควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับโดยที่ผู้ใช้งานควบคุมการทำงานได้ทุกที่โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ห้อง CONTROL ROOM

3. AUTOMATIC MODE คือ การควบคุมการเปิด-ปิด ทำงานแบบอัตโนมัติจะมีลำดับการเปิด โดยที่เริ่มเปิดฝายพับจากหมายเลข 4 เป็นลำดับแรก ตามด้วยฝายพับหมายเลข 3 และ 5 ตามด้วยหมายเลข 2 และ 6 ตามด้วยหมายเลข 1 และ 7 ตามลำดับ มีการปิดโดยสามารถปิดพร้อมกันทุกบานได้



รูปที่ 2.6 โครงสร้างของระบบทางฮาร์ดแวร์

จากรูป 2.6 โครงสร้างของระบบฮาร์ดแวร์ ซึ่งประกอบด้วย SENSORS , ACTUATORS และ PLC ซึ่ง PLCs ที่ใช้ มีด้วยกันทั้งหมด 3 ตัว ซึ่งแต่ละตัวก็มีหน้าที่การทำงาน ดังนี้

1. MAIN PLC ทำหน้าที่ รับค่าที่ถูกส่งมาจาก GATE CONVERTER ตัวที่ 1-3 ผ่าน RS232C รับค่า LEVEL TRANSDUCER ผ่าน ANALOG SIGNAL และ รับค่าจาก SUB PLC1 และ SUB PLC2

2. SUB PLC1 ทำหน้าที่ประมวลผลค่าที่ถูกส่งมาจาก GATE CONVERTER ตัวที่ 4-6 และ ส่งต่อไปยัง MAIN PLC

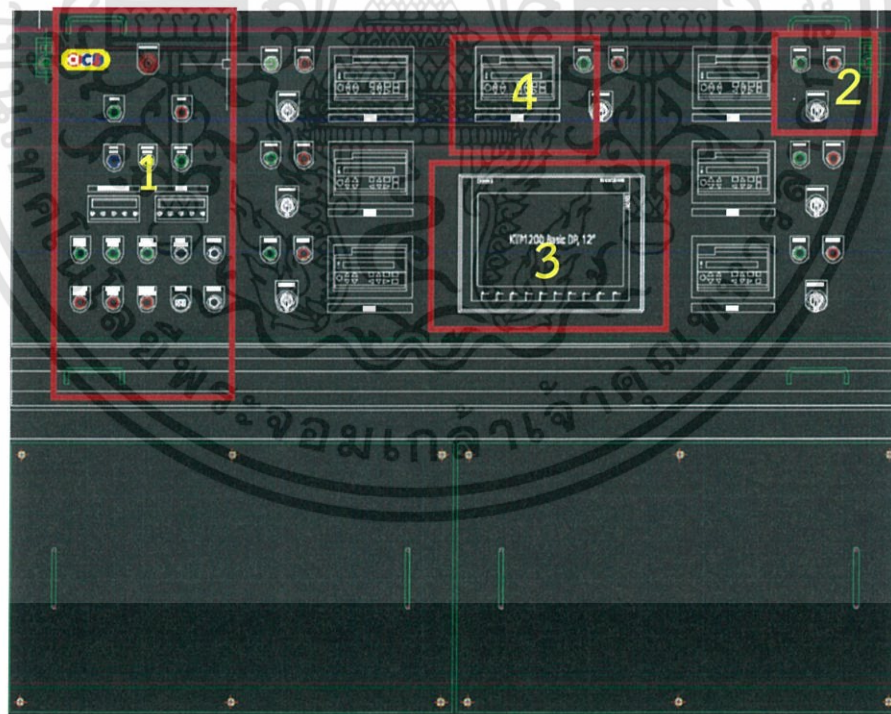
3. SUB PLC2 ทำหน้าที่ประมวลผลค่าที่ถูกส่งมาจาก GATECONVERTER ตัวที่ 7 และส่งต่อไปยัง MAIN PLC

ซึ่ง MAIN PLC , SUB PLC1 และ SUB PLC2 เชื่อมต่อผ่านทาง PROFINET

อุปกรณ์ที่ใช้งานในระบบประกอบด้วย

- ABSOCODER 7 ตัว
- GATE CONVERTER 7 ตัว
- PLC 3 ตัว
- HMI 1 ตัว
- SCALENCE 1 ตัว
- LEVEL TRANSDUCER 1 ตัว
- VELOCITY SENSOR 1 ตัว
- PRESSURE SWITCH 1 ตัว
- MOTOR PUMP 1 ตัว
- DIRECTION CONTROL VALVE 7 ตัว

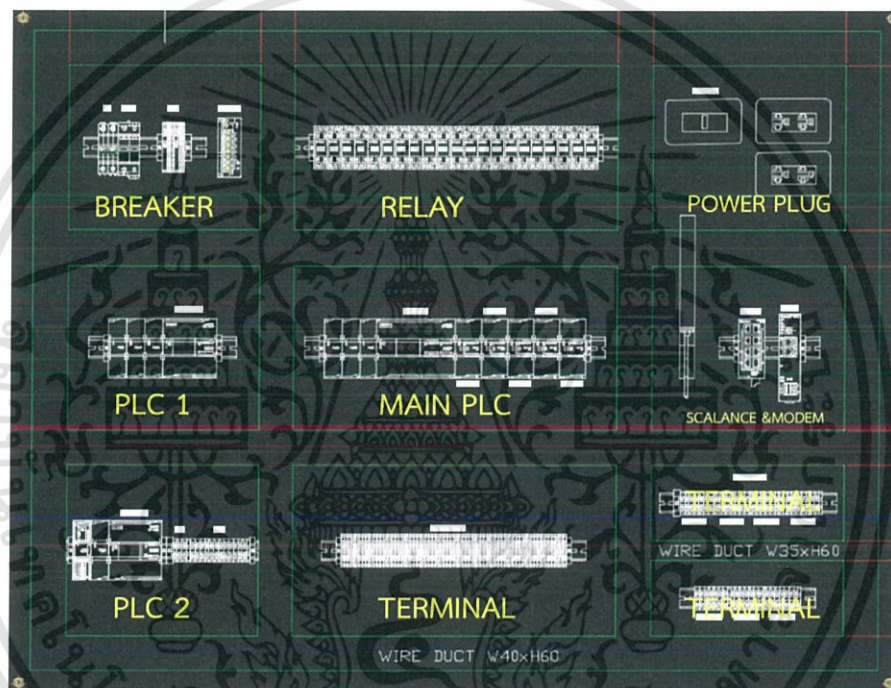
ซึ่งอุปกรณ์จะถูกจัดวางไว้ที่โต๊ะควบคุมดังนี้



รูปที่ 2.7 การจัดวางอุปกรณ์หน้าโต๊ะควบคุม

จากรูป 2.7 คือโต๊ะควบคุมฝายพับจะประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. สวิตช์เริ่มและหยุดการทำงาน สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน และหลอดไฟแสดงสถานะการแจ้งเตือน
2. สวิตช์เลือกการเปิด-ปิดฝายพับอ่างเก็บน้ำ และหลอดไฟแสดงสถานะการเปิด-ปิดทั้งหมด 7 ชุด
3. หน้าจอสัมผัส (Touchscreen)
4. ตัวแปลงค่าฝายพับ (Gate Converter) ทั้งหมด 7 บาน



รูปที่ 2.8 การจัดวางอุปกรณ์ภายในโต๊ะควบคุม

จากรูป 2.8 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบควบคุมฝายพับ

2.3.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับ

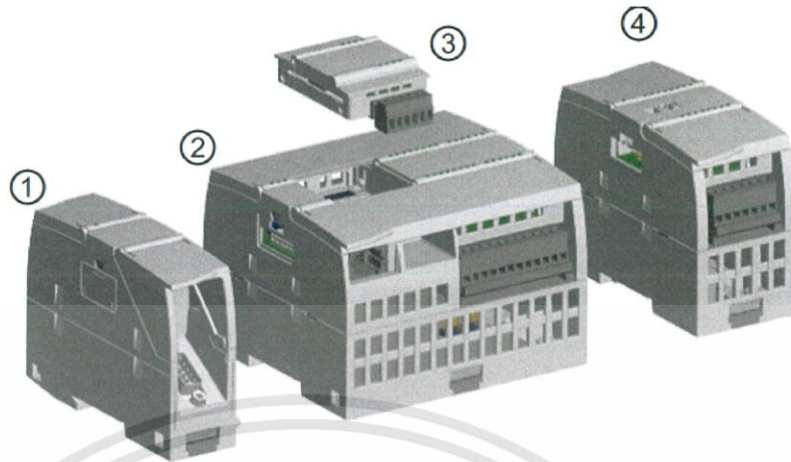
2.3.2.1 พีแอลซี [2]

พีแอลซี (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL) เป็นอุปกรณ์ชนิดโซลิด-สเตท (SOLID STATE) ที่ทำงานแบบลอจิก (LOGIC FUNCTIONS) การออกแบบการทำงานของ PLC จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากหลักการพื้นฐานแล้ว PLC จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า SOLID-STATE DIGITAL LOGIC ELEMENTS เพื่อให้ทำงานและตัดสินใจแบบลอจิก PLC ใช้สำหรับ

ควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม ในที่นี้เลือกเป็น S7-1200 จะมีคุณสมบัติดังภาพ

Feature	CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C	CPU 1215C
Physical size (mm)	90 x 100 x 75	90 x 100 x 75	110 x 100 x 75	130 x 100 x 75
User memory	Work	30 Kbytes	50 Kbytes	75 Kbytes
	Load	1 Mbyte	1 Mbyte	4 Mbytes
	Retentive	10 Kbytes	10 Kbytes	10 Kbytes
Local on-board I/O	Digital	6 inputs/4 outputs	8 inputs/6 outputs	14 inputs/10 outputs
	Analog	2 inputs	2 inputs	2 inputs / 2 outputs
Process image size	Inputs (I)	1024 bytes	1024 bytes	1024 bytes
	Outputs (Q)	1024 bytes	1024 bytes	1024 bytes
Bit memory (M)	4096 bytes	4096 bytes	8192 bytes	8192 bytes
Signal module (SM) expansion	None	2	8	8
Signal board (SB), Battery board (BB), or communication board (CB)	1	1	1	1
Communication module (CM) (left-side expansion)	3	3	3	3
High-speed counters	Total	3 built-in I/O, 5 with SB	4 built-in I/O, 6 with SB	6
	Single phase	3 at 100 kHz SB: 2 at 30 kHz	3 at 100 kHz 1 at 30 kHz SB: 2 at 30 kHz	3 at 100 kHz 3 at 30 kHz
	Quadrature phase	3 at 80 kHz SB: 2 at 20 kHz	3 at 80 kHz 1 at 20 kHz SB: 2 at 20 kHz	3 at 80 kHz 3 at 20 kHz
Pulse outputs ¹	4	4	4	4
Memory card	SIMATIC Memory card (optional)			
Real time clock retention time	20 days, typ. / 12 day min. at 40 degrees C (maintenance-free)			Super Capicator)
PROFINET	1 Ethernet communication port			2 Ethernet communication ports
Real math execution speed	2.3 µs/instruction			
Boolean execution speed	0.08 µs/instruction			

รูปที่ 2.9 คุณสมบัติ PLC S7-1200 CPU1215C : [HTTPS://WWW.AUTOMATION.SIEMENS.COM/](https://www.automation.siemens.com/)



- ① Communication module (CM), communication processor (CP), or TS Adapter
- ② CPU
- ③ Signal board (SB), communication board (CB), or Battery Board (BB)
- ④ Signal module (SM)

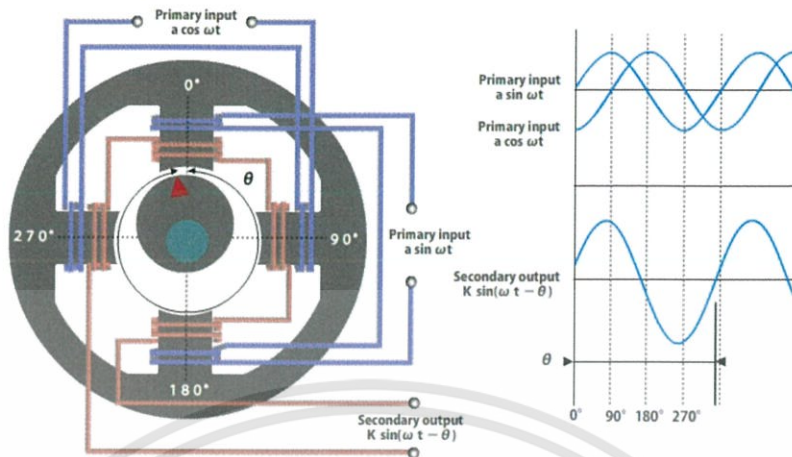
รูปที่ 2.10 PLC S7-1200 : [HTTPS://WWW.AUTOMATION.SIEMENS.COM/](https://www.automation.siemens.com/)

2.3.2.2 เอนโคเดอร์แบบสัมบูรณ์ [3]

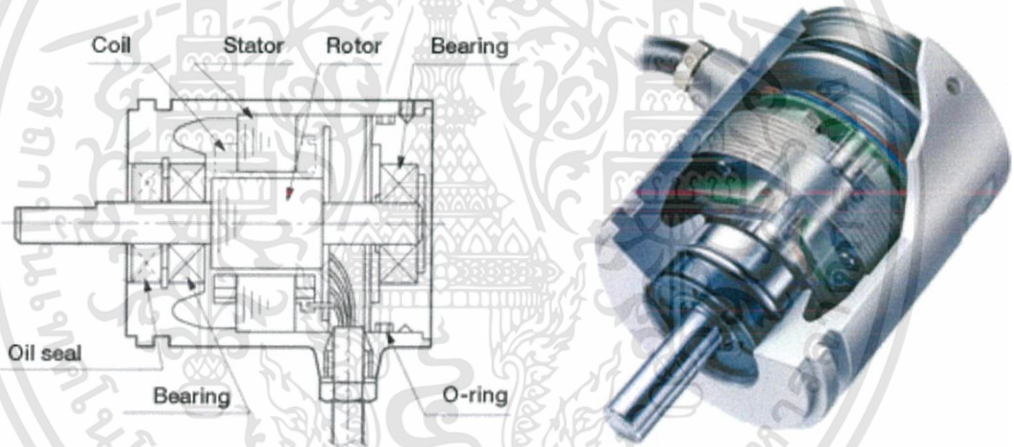
เอนโคเดอร์แบบสัมบูรณ์ รุ่น ABSOCODER เป็นเซนเซอร์ทางด้าน ELECTRO - MECHANICAL ซึ่งวัดตำแหน่งมุมภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางความต้านทานแม่เหล็ก ความทนทานของ ABSOCODER ได้รับการพิสูจน์แล้วในภาคสนาม ถูกออกแบบให้ช่วยลดการสัมผัสเชิงกล และปราศจากวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ เข้าพุตของ ABSOCODER แสดงให้เห็นตำแหน่งปัจจุบันเชิงกลภายใต้สภาวะไฟดับ หรือสายขาดการเชื่อมต่อ ABSOCODER (ROTALY POSITION SENSOR) มี 2 ประเภท คือ

- SINGLE TURN ABSOCODER (VRE) เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการระยะหมุนไม่เกิน 360 องศา
- MULTI TURN ABSOCODER (MRE) เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการหมุนหลายรอบ

หลักการของ ABSOCODER แบบ SINGLE TURN ขดลวดที่พันรอบแต่ละโพลทั้ง 4 โพลที่สเตเตอร์ ประกอบด้วยส่วนอินพุต (PRIMARY COIL) ของ A SIN ΩT และ A COS ΩT ตามแผนภาพ เมื่อโรเตอร์หมุนส่วนลูกเบี้ยวซึ่งเป็นแม่เหล็กจะเข้าใกล้แต่ละโพลซึ่งหมุนเป็นมุม Θ และแต่ละโพลประกอบด้วยส่วนเข้าพุต (SECONDARY COIL) เข้าพุตที่ได้จะอยู่ในรูปของ K SIN ($\Omega T - \Theta$) และสามารถคำนวณมุมได้จาก A SIN ΩT และ K SIN ($\Omega T - \Theta$) มุม Θ ที่ได้จากการคำนวณเป็นค่าที่จริง

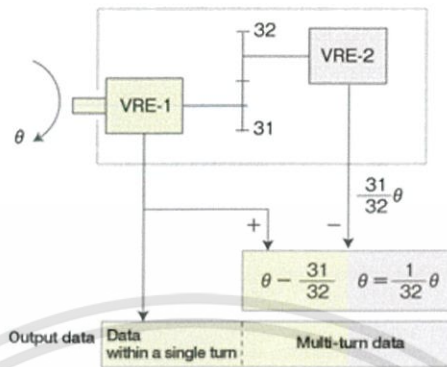


รูปที่ 2.11 แผนภาพแสดงหลักการการดำเนินงานของ ABSOCODER : [HTTP://WWW.NSDCORP.COM/PRODUCT/PRINCIPLE](http://www.nsdcorp.com/product/principle)

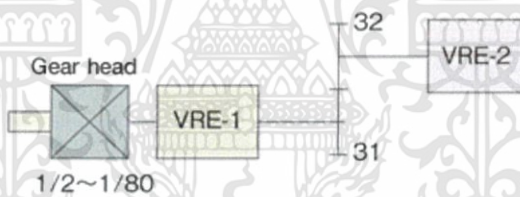


รูป 2.12 แผนภาพแสดงโครงสร้างทางกายภาพของ ABSOCODER : [HTTP://WWW.NSDCORP.COM/PRODUCT/PRINCIPLE](http://www.nsdcorp.com/product/principle)

หลักการของ ABSOCODER แบบ MULTI TURN ประกอบด้วยเซนเซอร์แบบ SINGLE TURN 2 ตัว ถูกแทนด้วย VRE1 และ VRE 2 ตามแผนภาพ ถูกเชื่อมต่อกันด้วยอัตราทดเกียร์ N ต่อ N-1 ซึ่งมีแค่จุดเดียวเท่านั้นที่เซนเซอร์ทั้ง 2 ตัวจะอยู่ตำแหน่งตรงกัน ดังนั้นความแตกต่างระหว่าง VRE1 และ VRE2 จะแสดงถึงจำนวนการหมุน ซึ่งให้การตรวจจับตำแหน่งตลอดช่วง



รูปที่ 2.13 แผนภาพแสดง เซนเซอร์แบบ MULTI TURN 32 รอบ : [HTTP://WWW.NSDCORP.COM/PRODUCT/PRINCIPLE](http://www.nsdcorp.com/product/principle)



รูปที่ 2.14 แผนภาพแสดง เซนเซอร์แบบ MULTI TURN 64 ถึง 2560 รอบ : [HTTP://WWW.NSDCORP.COM/PRODUCT/PRINCIPLE](http://www.nsdcorp.com/product/principle)

ข้อดีของ ABSOCODER

การตรวจจับตำแหน่งที่แม่นยำ ABSOCODER วัดและแสดงตำแหน่งปัจจุบันแม้กระทั่งพลังงานถูกนำออกจากระบบ และตำแหน่งของ ABSOCODER จะพร้อมใช้งานทันทีที่มีพลังงานเข้ามา ระบบไม่ต้องการการสอบเทียบหรือกำหนดตำแหน่ง 0 เพื่อรักษาตำแหน่งให้มีความแม่นยำ ABSOCODER ไม่มีหน่วยความจำอุปกรณ์ หรือแบตเตอรี่เพื่อรักษาตำแหน่ง ABSOCODER เป็นเซนเซอร์ที่วัดตำแหน่งทางการภาพโดยอาศัยหลักการการเปลี่ยนแปลงความต้านทางแม่เหล็ก

ตัวเซนเซอร์วัดตำแหน่งมีแข็งแรง ตัวเซนเซอร์มีความแข็งแรงมากโดยไม่มีชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ ออปติคคอลล ไมโครโปรเซสเซอร์ภายในตัวเซนเซอร์ มีความทนทานภายใต้อุณหภูมิที่สูง 120 °C การสั่นสะเทือน 20G การกระแทก 500G ป้องกันน้ำด้วย IP67 และมีความน่าเชื่อถือเมื่อเกิดเหตุ

ลึ้มเหลวอย่างปลอดภัย ภายนอกทำมาจากสแตนเลส ช่วยป้องกันการเกิดสนิม วัสดุแปลกปลอม ป้องกันน้ำ มีประสิทธิภาพมากกว่าภายนอกที่ทำจากเหล็ก มีการหุ้มป้องกัน 2 ชั้น ด้วย OIL SEAL และ O-RING

ABSOCODER จำเป็นที่จะเชื่อมต่อด้วยตัวแปลงเฉพาะของ NSD ซึ่งแปลงการเคลื่อนที่เชิงกลไปยังระบบควบคุม อุปกรณ์ ABSOCODER มักใช้คู่กับอุปกรณ์ GATE CONVERTER ของผู้ผลิต NSD รุ่น GCW-10F ซึ่งออกแบบมาสำหรับงานฝายพับโดยเฉพาะ เพื่อให้เกิดความง่ายกับการใช้งานตัว ABSOCODER โดยมีหลักการทำงานระหว่าง ABSOCODER กับ GATE CONVERTER



รูปที่ 2.15 GATE CONVERTER รุ่น GCW 10F

คุณสมบัติของ GATE CONVERTER ของผู้ผลิต NSD รุ่น GCW-10F

- มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถรับค่าสัญญาณได้อย่างแม่นยำ ในกรณีที่พลังงานหายไปชั่วขณะจากระบบหรือสัญญาณรบกวน ไม่จำเป็นต้องกำหนดจุดเริ่มต้นใหม่
- สามารถต่อขยายสายเคเบิลของเอ็นโคดเดอร์ได้ระยะทางสูงสุด 500 เมตรขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสาย
- ออกแบบมาโดยมีขนาดกะทัดรัด สามารถติดตั้งโดยใช้ Din rail หรือยึดโดยสกรู
- มีการตั้งค่าการทำงานที่ง่าย
- มีตัวกรองสัญญาณเซนเซอร์ ในกรณีที่มีการกระแทกหรือการสั่นสะเทือน และเหตุการณ์อื่น ๆ

Items	Specifications
Power supply voltage	24VDC
Permissible power voltage range	21.6 to 30VDC
Power consumption	10W or less
Insulation resistance	20 M Ω or more between external DC power terminals and ground (by 500 VDC insulation resistance tester)
Withstand voltage	500 VAC, 60Hz for 1 minute between external DC power terminals and ground
Vibration resistance	20m/s ² 10 to 500Hz, 10cycles of 5 minutes in 3 directions, conforms to JIS C 0040 standard
Ambient operating temperature	0 to +55°C (No freezing)
Ambient operating humidity	20 to 95 %RH (No condensation)
Ambient operating environment	Free from corrosive gases and excessive dust
Ambient storage temperature	-25 to +70°C
Grounding	Must be securely grounded (ground resistance of 100 Ω or less)
Construction	Inside control panel
Mounting	- Two-point screws mounting - DIN rail mounting - It is possible to mount on the panel when using a panel mounting fixture "VS-K-F". Choose the method either one.
Outside dimension (mm)	130(W) x 81(H) x 99(D) [Refer to dimensions for details.]
Mass	Approx. 0.7kg

รูปที่ 2.16 คุณสมบัติ ของ GATE CONVERTER รุ่น GCW 10F

Items	Specifications	
Interface	RS-232C	RS-485
Communication format	Full duplex, start stop synchronization	Half duplex, start stop synchronization
Transmission speed	2400,4800,9600,19200,38400,57600 bps	
Communication signal	TXD, RXD, RTS, CTS, SG	DATA+, DATA-, SG
Connector format	9-pin connector (D-sub male)	

รูปที่ 2.17 COMMUNICATION SPECIFICATIONS ของ GATE CONVERTER รุ่น GCW 10F

2.3.2.3 ตัววัดระดับน้ำ [4]

เครื่องวัดและแสดงระดับแบบใช้ความดันของของเหลวในการประมวลผล (HYDROSTATIC LEVEL TRANSMITTER) และ แปลงค่าส่งสัญญาณ 4-20 MADC ออกมา เพื่อนำค่าที่ได้ต่อไป ยังมิเตอร์หรือเครื่องแสดงระดับ เหมาะสำหรับนำไปใช้วัดระดับน้ำในคลอง , แม่น้ำ เป็นต้น



รูปที่ 2.18 LEVEL TRANSDUCER : [HTTPS://WWW.SANGCHAIMETER.COM/PRODUCT_LIST](https://www.sangchaimeter.com/product_list)

2.3.2.4 ระบบไฮดรอลิก [5]

ระบบไฮดรอลิก คือ ระบบที่สร้างการควบคุมและการถ่ายทอดกำลังงาน โดยอัดน้ำมัน ไฮดรอลิกให้มีความสูงเพื่อให้มีแรงดันมากขึ้น และส่งไปยังอุปกรณ์เปลี่ยนความดันของน้ำมันไฮดรอลิก (HYDRAULIC OIL) เป็นพลังงานกล (ACTUATOR) หรือ (HYDRAULIC CYLINDER) โดยระบบต้องอาศัยอุปกรณ์หลักๆ ดังนี้

- ปั๊มไฮดรอลิก (HYDRAULIC PUMP) อุปกรณ์สร้างความดันน้ำมันให้สูงขึ้น
- วาล์วไฮดรอลิก (HYDRAULIC VALVE) อุปกรณ์ควบคุมแรงดัน, อุปกรณ์ควบคุมการไหล, อุปกรณ์ควบคุมทิศทาง
- กระบอกสูบไฮดรอลิก (HYDRAULIC CYLINDER) หรืออุปกรณ์ ACTUATOR
- ท่อไฮดรอลิก (HYDRAULIC PIPE) สำหรับส่งผ่านน้ำมันไฮดรอลิกไปยังอุปกรณ์ไฮดรอลิก
- น้ำมันไฮดรอลิก (HYDRAULIC OIL) เป็นของเหลวที่ส่งผ่านความดันให้เป็นพลังงานกล
- ถังน้ำมันไฮดรอลิก (OIL TANK , RESERVOIR)



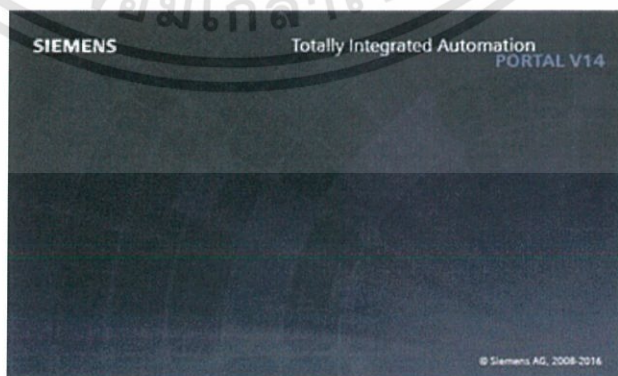
รูปที่ 2.19 ชุด HYDRAULIC SYSTEM

และยังมีสวิตช์ตรวจจับความดัน และ สวิตช์ลुकลอย เอาไว้ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับระบบไฮดรอลิกอีกด้วย

2.3.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดฝ่ายพับ

2.3.3.1 TIA PORTAL V14

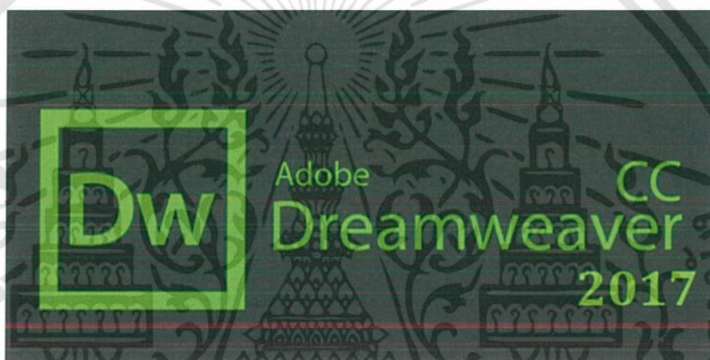
Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) คือ ซอฟต์แวร์ที่แผนกอินดัสตรี ออโตเมชัน ไดรฟ์ เทคโนโลยี ของบริษัท ซิเมนส์ จากัด ได้คิดค้นขึ้น เพื่อพัฒนาและทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติ ผู้ใช้สามารถพัฒนาและทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ช่วยร่นระยะเวลาการพัฒนาโปรแกรมให้สั้นลงกว่าการทำงานแบบเก่า ที่มีรูปแบบการ



รูปที่ 2.20 โปรแกรม TIA

2.3.3.2 ADOBE DREAMWEAVER CC

ADOBE DREAMWEAVER CC เป็นหนึ่งในชุด โปรแกรม ADOBE CREATIVE CLOUD นั่นเอง ช่วยเขียนเว็บไซต์คุณภาพสูง มีเครื่องมือหลายๆ แบบที่ช่วยให้คุณเขียนเว็บไซต์ได้สะดวก สะบายขึ้นเพื่อใช้ในการเขียนเว็บเพจ หรือเว็บไซต์ และนอกจากนี้ก็ยังรองรับการเขียนภาษา DHTML หรือที่รู้จักกันในนามของ DYNAMIC HTML ซึ่งมันจะเป็นตัว ที่ช่วยเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บเพจ อีกทั้งมีระบบช่วยเติม SOURCE CODE ของภาษา HTML อย่างอัตโนมัติ และยังสามารถช่วยจัดการกำหนดค่าของรูปภาพที่จะนำมาใส่ประกอบในเว็บได้อย่างสะดวก โดยการเพิ่มคำ และประโยคให้กับการเขียนเว็บไซต์แบบอัตโนมัติ โปรแกรมนี้ได้เป็นที่นิยมกันมากในหมู่ของเว็บมาสเตอร์ต่างๆ ทั้งในเมืองไทย และในต่างประเทศ



รูปที่ 2.21 โปรแกรม DREAMWEAVER

บทที่ 3

การสร้างเว็บเอเอ็มไอที่นำเสนอ

3.1 กล่าวนำ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการแสดงและการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับ โปรแกรมพีแอลซีสำหรับการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับและเว็บเอเอ็มไอที่สร้างขึ้นซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

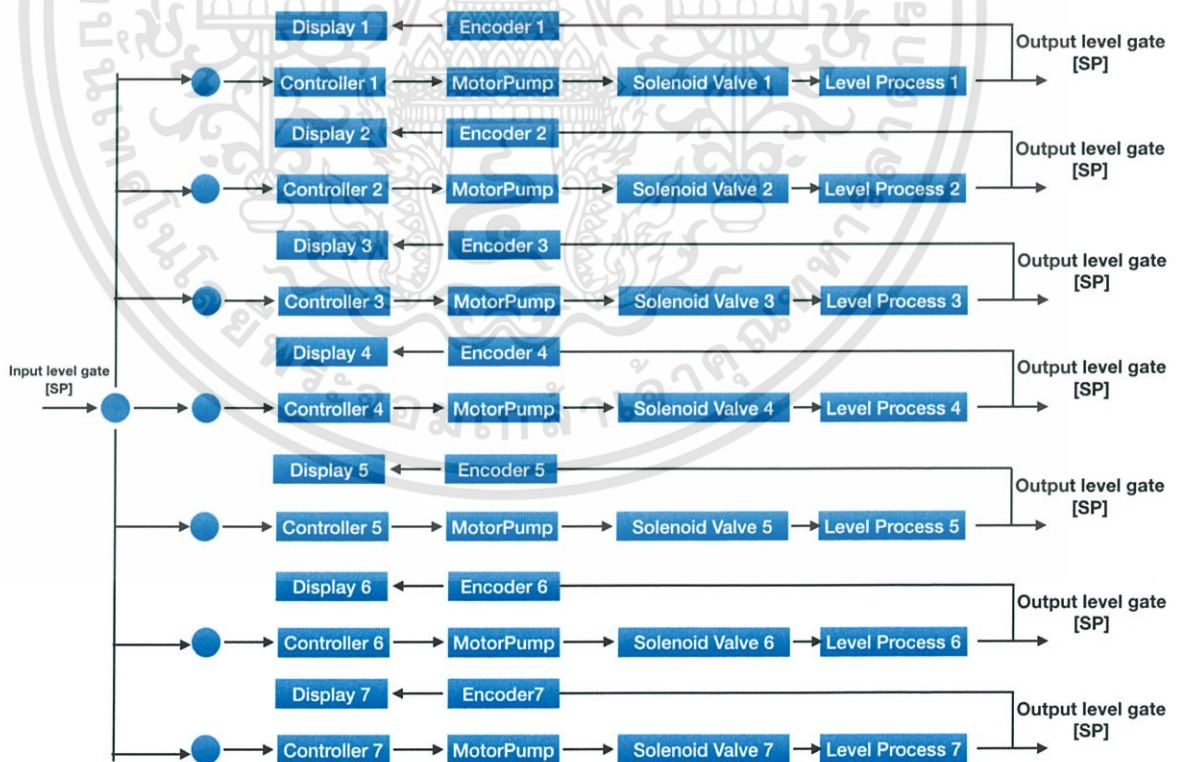
3.2 การควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับและการแสดงผล

3.2.1 วิธีการควบคุม

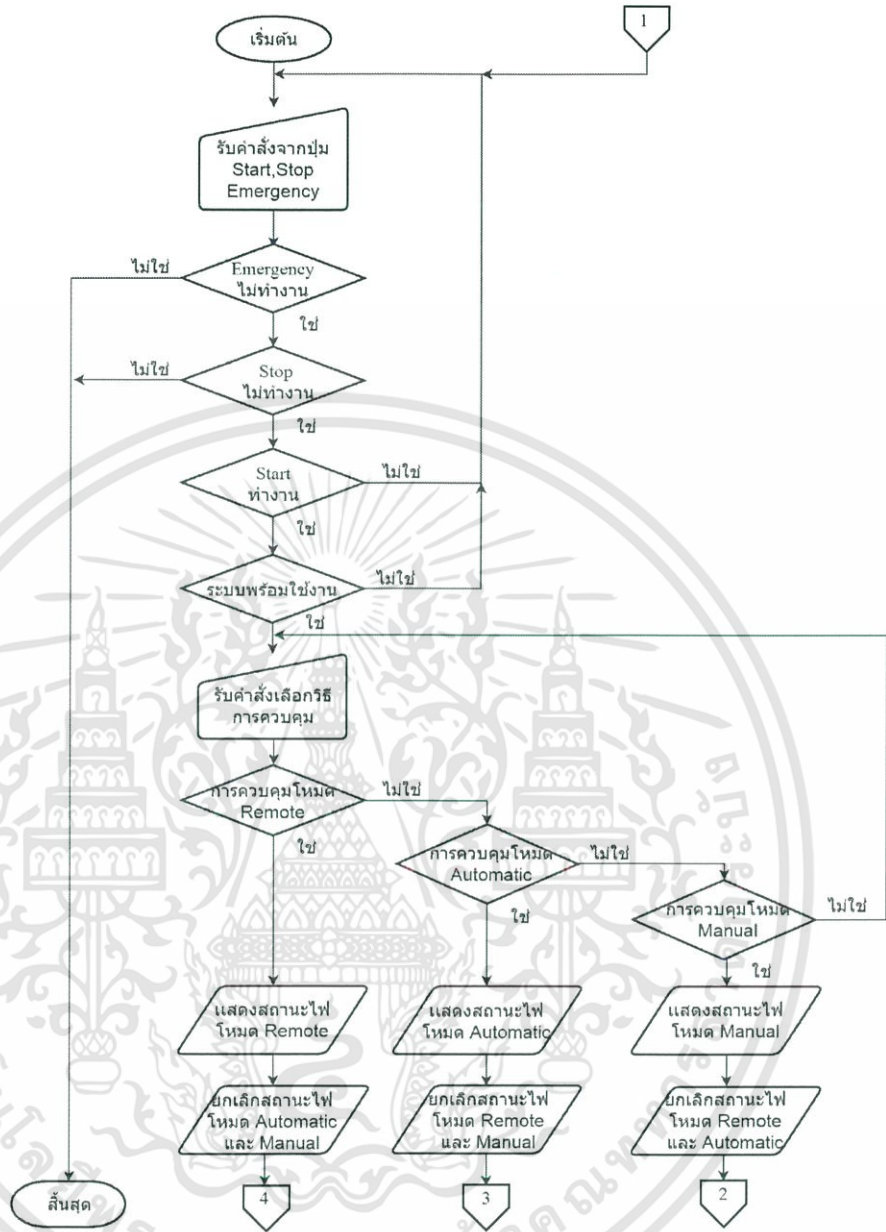
ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงวิธีการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับแบบ REMOTE MODE ซึ่งแสดงถึงรูปแบบการทำงานและเงื่อนไขการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

- REMOTE MODE

การทำงานใน REMOTE MODE นั้นผู้ใช้เป็นผู้กำหนดให้บานแต่ละบานเพิ่มระดับหรือลดระดับโดยจะสั่งค่าระดับบานผ่านทางเว็บเอเอ็มไอซึ่งลักษณะของระบบควบคุมระยะไกลแสดงได้ดังภาพที่

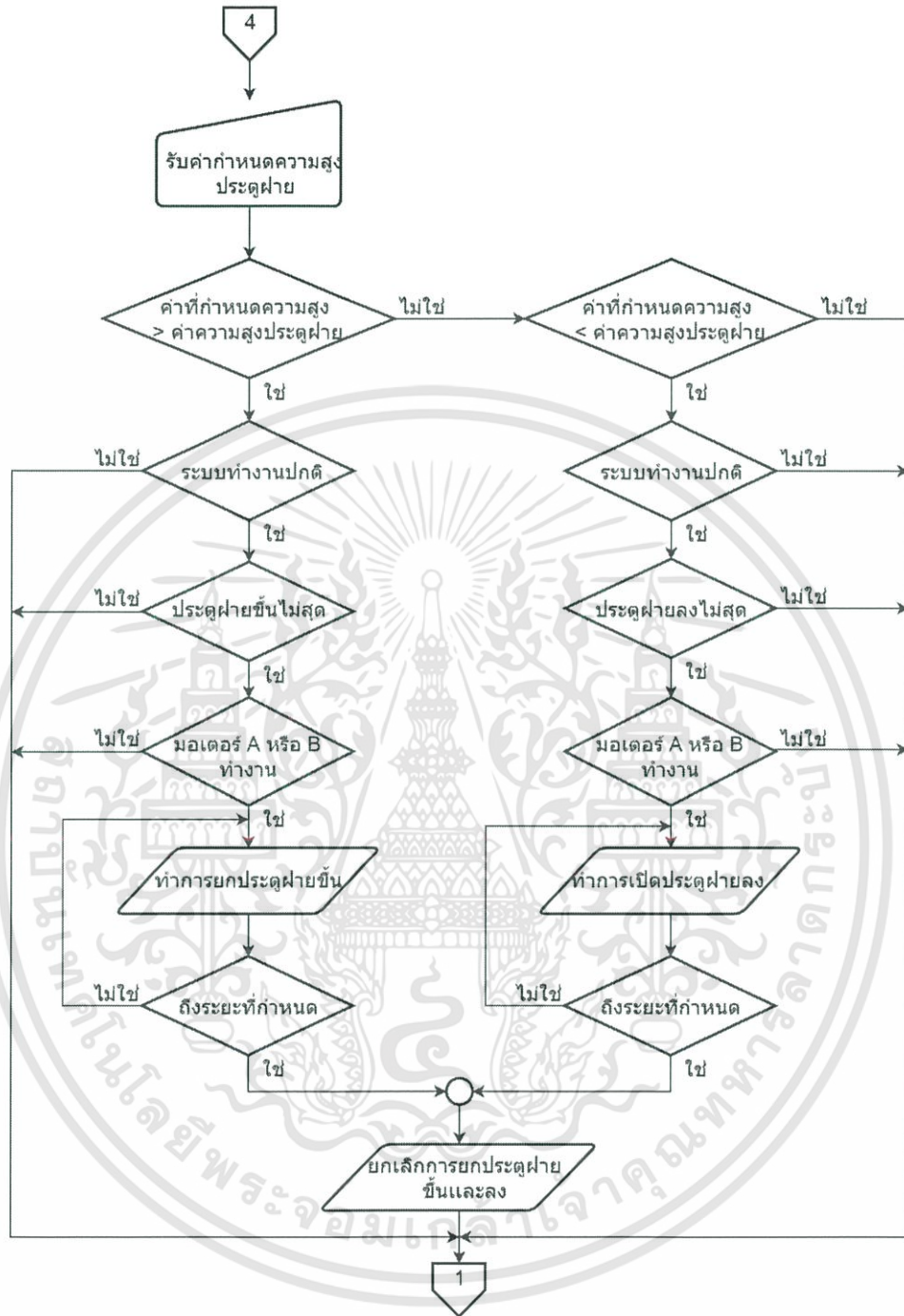


รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบควบคุมระยะไกล (REMOTE)



รูปที่ 3.2 การเลือกโหมดการทำงาน

จากรูป 3.2 เป็นการแสดง ผังงาน (FLOWCHART) การเลือก MODE การทำงาน



รูปที่ 3.3 การทำงานใน REMOTE MODE

จากรูป 3.3 เป็นการแสดง ผังงาน (FLOWCHART) ขั้นตอนการทำงานใน REMOTE MODE

3.2.2 ตัวแปรที่ต้องการแสดงผลบนหน้าเว็บเอเอ็มไอ

ตัวแปรที่ต้องการแสดงผลบนหน้าเว็บเอเอ็มไอมีดังนี้

- SYSTEM : ON , OFF
- MODE : REMOTE MODE , MANUAL MODE , AUTOMATIC MODE
- FLAP GATE STATUS : WARNING MOTOR , WARNING LEVEL , WARNING PRESSURE
- LEVEL GATE
- LEVEL GATE REQUEST
- LEVEL GATE LOWEST
- LEVEL GATE HIGHEST
- WATER LEVEL
- WATER LEVEL LOWEST
- WATER LEVEL HIGHEST
- ENTER REMOTE

3.3 การเขียนโปรแกรมพีแอลซีสำหรับการควบคุมการเปิด-ปิดฝายพับ

การเขียนโปรแกรมพีแอลซีต้องกำหนดตัวแปรอินพุตและเอาต์พุตและศึกษาเงื่อนไขการทำงานจาก ผังงาน (FLOWCHART) ในหัวข้อ 3.2 ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมดังนี้



รูปที่ 3.4 ไอคอนซอฟต์แวร์ของ TIA PORTAL V14

กำหนด อินพุตและเอาต์พุต ที่จะใช้ในโปรแกรม

ตารางที่ 3.1 การกำหนดตัวแปรอินพุตของพีแอลซี

No.	DI	Tag	Description
1	I0.0	Emergency	PB1

No.	DI	Tag	Description
2	I0.1	start	PB&PL1
3	I0.2	stop	PB&PL2
4	I0.3	Automatic Mode	PB&PL3
5	I0.4	Remote Mode	PB&PL4
6	I0.5	Manual Mode	PB&PL5
7	I0.6	Reset Warning	PB2
8	I0.7	Flap Gate Down 1	SLS 1-1
9	I1.0	Flap Gate Up 1	SLS 1-2
10	I1.1	Flap Gate Down 2	SLS 2-1
11	I1.2	Flap Gate Up 2	SLS 2-2
12	I1.3	Flap Gate Down 3	SLS 3-1
13	I1.4	Flap Gate Up 3	SLS 3-2
14	I1.5	Flap Gate Down 4	SLS 4-1
15	I2.0	Flap Gate Up 4	SLS 4-2
16	I2.1	Flap Gate Down 5	SLS 5-1
17	I2.2	Flap Gate Up 5	SLS 5-2
18	I2.3	Flap Gate Down 6	SLS 6-1
19	I2.4	Flap Gate Up 6	SLS 6-2
20	I2.5	Flap Gate Down 7	SLS 7-1
21	I2.6	Flap Gate Up 7	SLS 7-2
22	I2.7	Pressure Switch	PS

No.	DI	Tag	Description
23	I3.0	Level Switch Low	LSL
24	I3.1	Level Switch High	LSH
25	I3.2	Overload Protect 1	OVR1
26	I3.3	Overload Protect 2	OVR2
27	I3.4	Phase Protect	PP

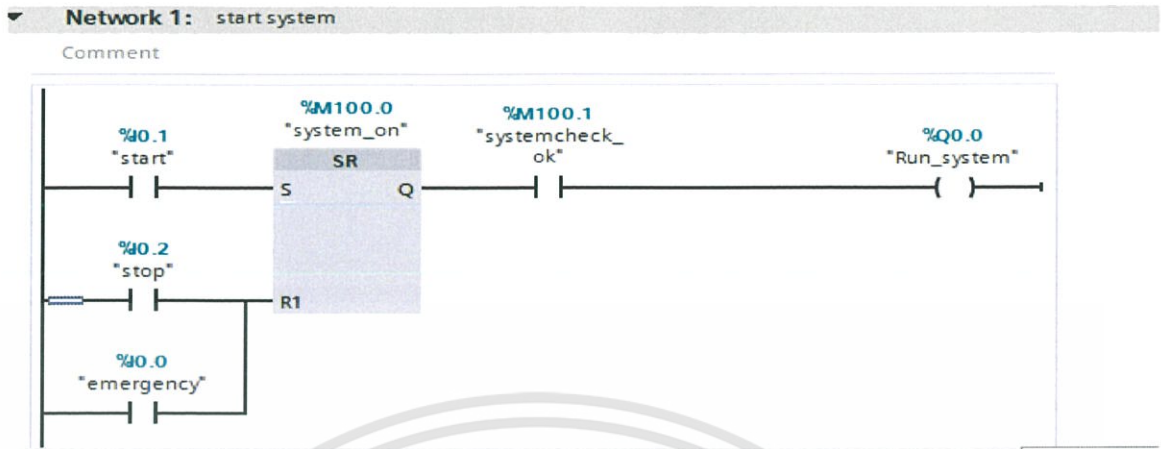
ตารางที่ 3.2 การกำหนดตัวแปรเอาต์พุตของพีแอลซี

No	DO	Tag	Description
1	Q0.0	Run System	PB&PL1
2	Q0.1	Stop System	PB&PL2
3	Q0.2	Automatic Mode	PB&PL3
4	Q0.3	Remote Mode	PB&PL4
5	Q0.4	Manual Mode	PB&PL5
6	Q0.5	Normal System	PL1
7	Q0.6	Warning System	PL2
8	Q0.7	Normal Water	PL3
9	Q1.0	Warning Water	PL4
10	Q1.1	Normal Pressure	PL5
11	Q2.0	Warning Pressure	PL6
12	Q2.1	Motor A	PL7

No	DO	Tag	Description
13	Q2.2	Motor B	PL8
14	Q2.3	Gate lowest 1	PL9
15	Q2.4	Gate Highest 1	PL10
16	Q2.5	Gate lowest 2	PL11
17	Q2.6	Gate Highest 2	PL12
18	Q2.7	Gate lowest 3	PL13
19	Q3.0	Gate Highest 3	PL14
20	Q3.1	Gate lowest 4	PL15
21	Q3.2	Gate Highest 4	PL16
22	Q3.3	Gate lowest 5	PL17
23	Q3.4	Gate Highest 5	PL18
24	Q3.5	Gate lowest 6	PL19
25	Q3.6	Gate Highest 6	PL20
26	Q3.7	Gate lowest 7	PL21
27	Q4.0	Gate Highest 7	PL22
28	Q4.1	Buzzer Alarm	RY1
29	Q4.2	Motor Pump A	RY2
30	Q4.3	Motor Pump B	RY3
31	Q4.4	Gate 1 Down	RY4
32	Q4.5	Gate 1 Up	RY5

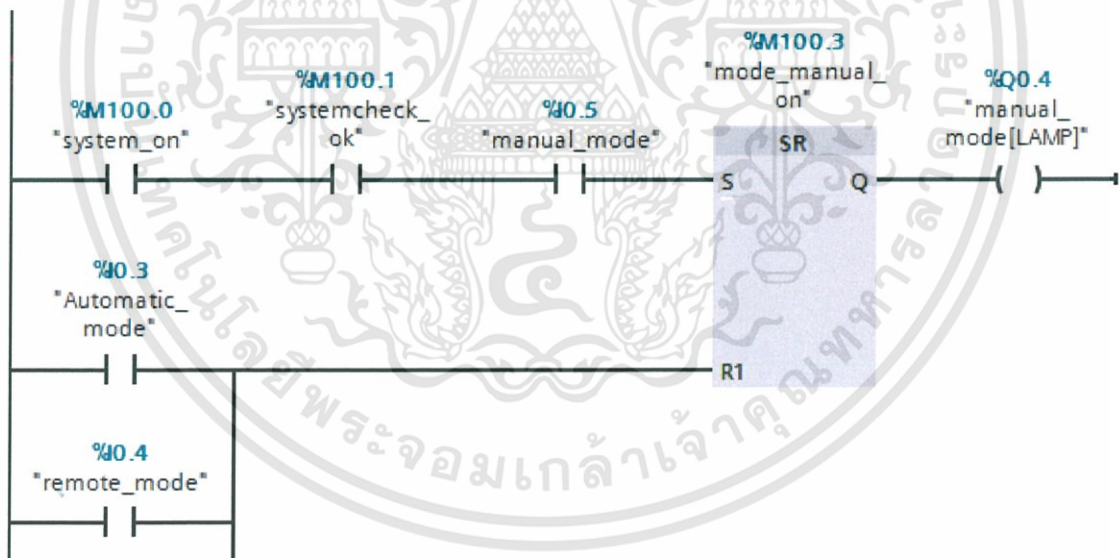
No	DO	Tag	Description
33	Q4.6	Gate 2 Down	RY6
34	Q4.7	Gate 2 Up	RY7
35	Q5.0	Gate 3 Down	RY8
36	Q5.1	Gate 3 Up	RY9
37	Q5.2	Gate 4 Down	RY10
38	Q5.3	Gate 4 Up	RY11
39	Q5.4	Gate 5 Down	RY12
40	Q5.5	Gate 5 Up	RY13
41	Q5.6	Gate 6 Down	RY14
42	Q5.7	Gate 6 Up	RY15
43	Q6.0	Gate 7 Down	RY16
44	Q6.1	Gate 7 Up	RY17
45	Q6.2	Alarm Silent	RY18
46	Q6.3	Green Status	RY19
47	Q6.4	Yellow Status	RY20
48	Q6.5	Red Status	RY21

การเขียนโปรแกรมที่เขียนคือ LADDER DIAGRAM , FUNCTION BLOCK DIAGRAM , และ STRUCTURE TEXT



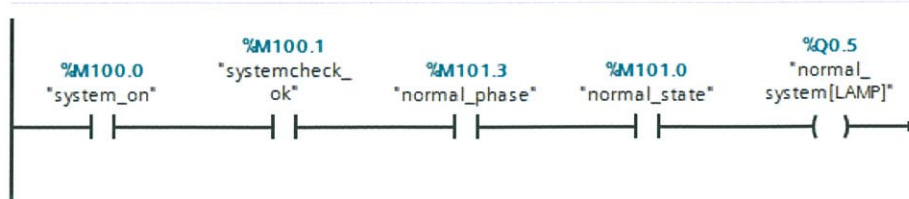
รูปที่ 3.5 START PROGRAM

จากรูป 3.5 การเขียนโปรแกรมซึ่ง START (%I0.1) รับค่าอินพุตมาจาก PUSH BOUTTON และแสดงเอาต์พุตเป็นไฟแสดงสถานะ ON หน้าโต๊ะควบคุม ซึ่งภาษาที่ใช้เขียนคือ LADDER DIAGRAM



รูปที่ 3.6 SELECT MODE

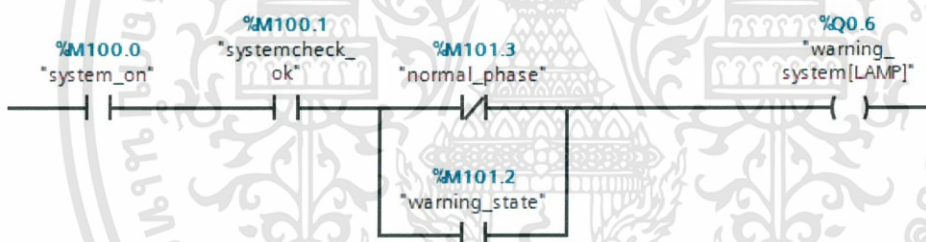
จากรูป 3.6 การเขียนโปรแกรมรับค่าอินพุตจาก PUSHBUTTON เป็นการเลือกการทำงานในโหมดต่าง ๆ ซึ่งภาษาที่ใช้เขียนคือ LADDER DIAGRAM



รูปที่ 3.7 SYSTEM CHECK

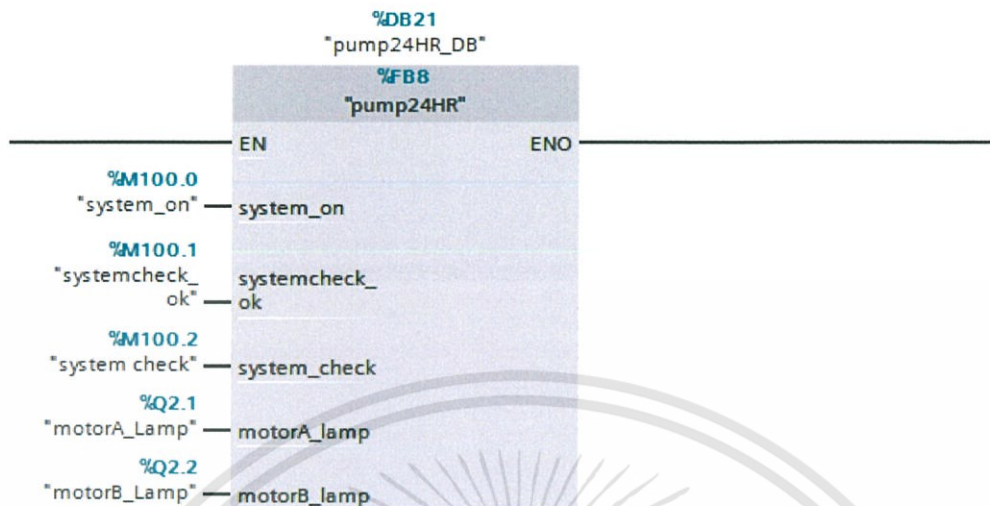
จากรูป 3.7 ตัวอย่างการตรวจเช็คการทำงานของระบบว่าอยู่ในสถานะปกติจากรูปเป็นการตรวจเช็คระบบเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นสถานะที่จะทำการตรวจเช็คได้แก่

- PHASE PROTECT
- HYDRAULIC LEVEL SWITCH
- HYDRAULIC PRESSURE SWITCH
- OVERLOAD PROTECT



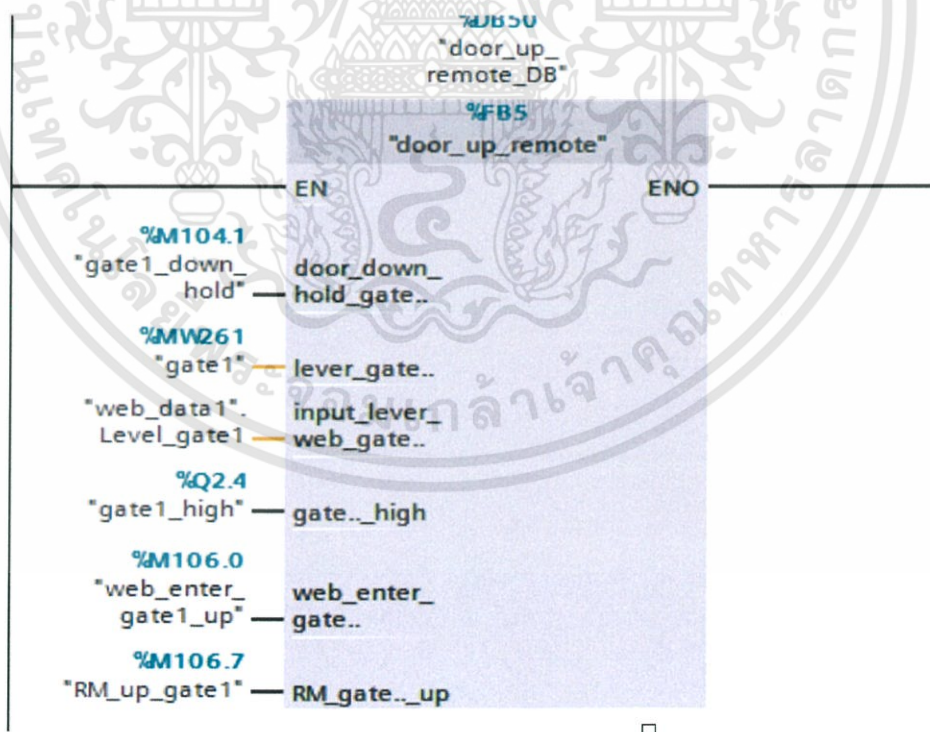
รูปที่ 3.8 ตัวอย่างการตรวจเช็คการทำงานของระบบว่าอยู่ในสถานะอันตราย

จากรูป 3.8 การเขียนโปรแกรมแสดงไฟสถานะอันตรายมีการแจ้งเตือนที่หน้าโต๊ะควบคุม ซึ่งภาษาที่ใช้เขียนคือ LADDER DIAGRAM



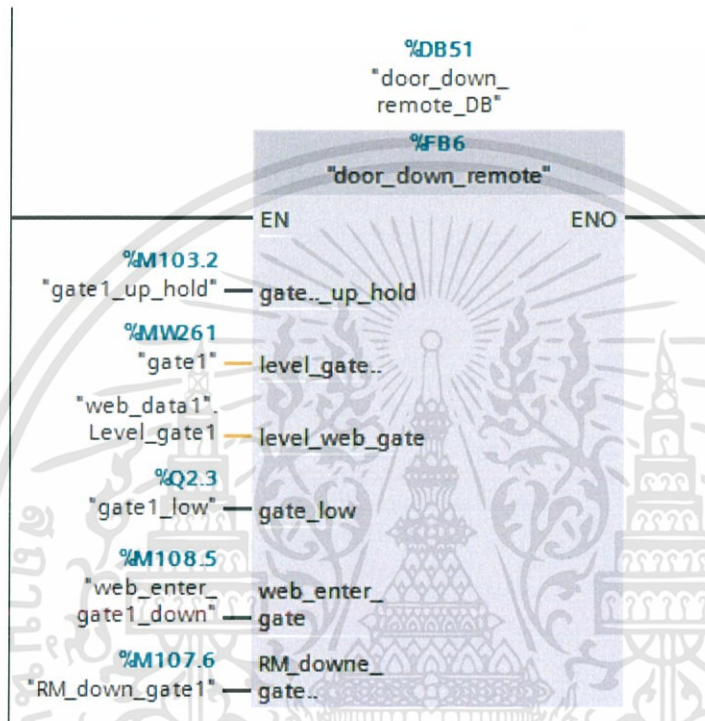
รูปที่ 3.9 FUNCTION BLOCK การทำงานของมอเตอร์ปั๊ม

จากรูป 3.9 เป็นการแสดงการทำงานของ MOTOR PUMP ซึ่ง MOTOR PUMP มี 2 ตัว สลับกันทำงาน
 ตัวละ 24 ชั่วโมง ภาษาที่ใช้เขียนการควบคุมเป็นแบบ FUNCTION BLOCK



รูปที่ 3.10 FUNCTION BLOCK การเพิ่มระดับฝายพับ

จากรูป 3.10 เป็นการแสดงการเพิ่มระดับของฝ่ายพับแบบ REMOTE MODE ซึ่งภาษาที่ใช้เขียนการควบคุมคือ FUNCTION BLOCK

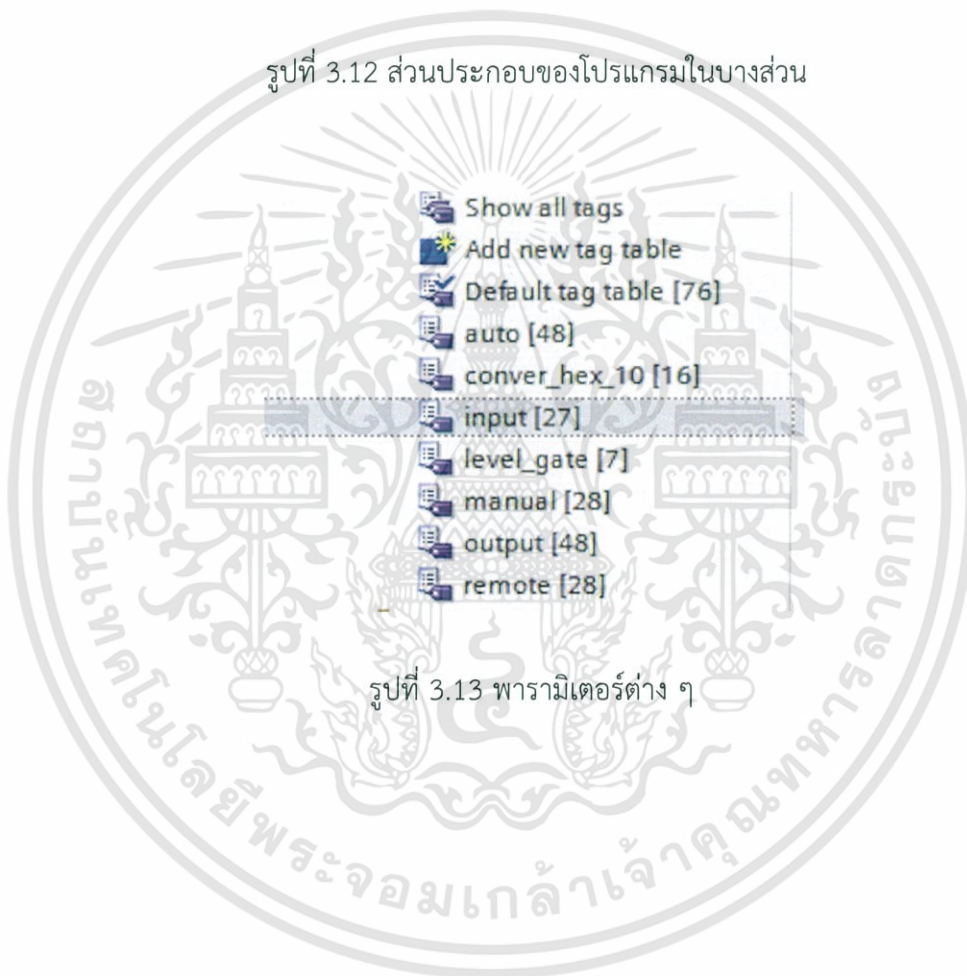


รูปที่ 3.11 FUNCTION BLOCK การลดระดับฝ่ายพับ

จากรูป 3.11 เป็นการแสดงการลดระดับของฝ่ายพับแบบ REMOTE MODE ซึ่งภาษาที่ใช้เขียนการควบคุมคือ FUNCTION BLOCK

▶ Network 5:	Warning Level
▶ Network 6:	check oil
▶ Network 7:	check pressure
▶ Network 8:	overload
▶ Network 9:	normal state
▶ Network 10:	warning state
▶ Network 11:	normal system
▶ Network 12:	warning system
▶ Network 13:	motor pump 24Hr
▶ Network 14:	pump_on

รูปที่ 3.12 ส่วนประกอบของโปรแกรมในบางส่วน



รูปที่ 3.13 พารามิเตอร์ต่าง ๆ

1	emergency	Bool	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	start	Bool	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	stop	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	remote_mode	Bool	%I0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	reset_warning	Bool	%I0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	FP2_down	Bool	%I1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	FP2_up	Bool	%I1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	FP3_down	Bool	%I1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	FP3_up	Bool	%I1.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	FP4_down	Bool	%I1.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	FP4_up	Bool	%I2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	FP5_down	Bool	%I2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	FP5_up	Bool	%I2.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	FP6_down	Bool	%I2.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	FP6_up	Bool	%I2.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	FP7_down	Bool	%I2.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	FP7_up	Bool	%I2.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Pressure_switch	Bool	%I2.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

รูปที่ 3.14 อินพุตพารามิเตอร์

1	Run_system	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	stop_system	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Automatic_mode[LAMP]	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Remote_mode[LAMP]	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	manual_mode[LAMP]	Bool	%Q0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	normal_system[LAMP]	Bool	%Q0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	warning_system[LAMP]	Bool	%Q0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	normal water[LAMP]	Bool	%Q0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	warning water[LAMP]	Bool	%Q1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	normal_pressure[LAMP]	Bool	%Q1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	warning_pressure[LAMP]	Bool	%Q2.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	motorA_Lamp	Bool	%Q2.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	motorB_Lamp	Bool	%Q2.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	gate1_low	Bool	%Q2.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	gate1_high	Bool	%Q2.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	gate2_low	Bool	%Q2.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	gate2_high	Bool	%Q2.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	gate3_low	Bool	%Q2.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

รูปที่ 3.15 เอาต์พุตพารามิเตอร์

3.4 เว็บไซต์ที่สร้างขึ้น

การสร้างเว็บไซต์ ภาษาที่ใช้เขียน HTML และ JAVA SCRIP มีการแสดงผลสถานะต่าง ๆ ของระบบควบคุมฝ่ายพับ และ ควบคุมการเปิด-ปิด ของฝ่ายพับ ซึ่งค่าที่แสดงมีดังนี้

- ค่าความสูงของฝายพับแบบ REALTIME
- ค่า เซตพอยต์ของฝายพับ
- ค่า ระดับน้ำของอ่างเก็บน้ำ
- การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดต่ำสุด
- การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด

ซึ่งหน้าเว็บเอชเอ็มไอ นั้น มีทั้งหมด 3 หน้า คือ 1. MONITORING 2. FLAP GATE CONTROL 3. CONTACT

ก่อนที่จะทำการสร้างหน้าเว็บเอชเอ็มไอ ต้องทำการตั้งพารามิเตอร์จาก PLC ที่ได้ทำการเขียนโปรแกรมควบคุมฝายพับเพื่อที่จะนำพารามิเตอร์มาใช้งานในหน้าเว็บเอชเอ็มไอ

ตารางที่ 3.3 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 1

Flapgate1	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_FG1	Tag_low1.html	low_FP1 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)
High	"Web_Data".Highest_FG1	Tag_high1.html	High_FP1 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate1	"Web_Data".Level_FG1	Tag_level_gate1.html	Gate1 (ค่าระดับความสูงของฝายพับ)
Level_Request1	"WEB_DATA".USER_FINE_FG1	"WEB_DATA".USER_DEFINE_FG1	

ตารางที่ 3.4 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 2

Flapgate2	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_F G2	Tag_low2.html	low_FP2 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)
High	"Web_Data".Highest_F G2	Tag_high2.html	High_FP2 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate2	"Web_Data".Level_FG 2	Tag_level_gate2.html	Gate2 (ค่าระดับความสูงของฝายพับ)
Level_Request2	"WEB_DATA".USER_DE FINE_FG2	"WEB_DATA".USER_DEFI NE_FG2	

ตารางที่ 3.5 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 3

Flapgate 3	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_F G3	Tag_low3.html	low_FP3 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)

Flapgate 3	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
High	"Web_Data".Highest_FG3	Tag_high1.html	High_FP3 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate3	"Web_Data".Level_FG3	Tag_level_gate3.html	Gate3 (ค่าระดับความสูงของฝายพับ)
Level_Request3	"WEB_DATA".USER_DEFINE_FG3	"WEB_DATA".USER_DEFINE_FG3	

ตารางที่ 3.6 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 4

Flapgate 4	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_FG4	Tag_low4.html	low_FP4 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)
High	"Web_Data".Highest_FG4	Tag_high4.html	High_FP4 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate4	"Web_Data".Level_FG4	Tag_level_gate4.html	Gate4 (ค่าระดับความสูงของฝายพับ)

Flapgate 4	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
Level_Request4	"WEB_DATA".USER_DE FINE_FG4	"WEB_DATA".USER_DEFI NE_FG4	

ตารางที่ 3.7 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 5

Flapgate 5	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_F G5	Tag_low5.html	low_FP5 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)
High	"Web_Data".Highest_F G5	Tag_high5.html	High_FP5 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate5	"Web_Data".Level_FG 5	Tag_level_gate5.html	Gate5 (ค่าระดับความสูงของฝายพับ)
Level_Request5	"WEB_DATA".USER_DE FINE_FG5	"WEB_DATA".USER_DEFI NE_FG5	

ตารางที่ 3.8 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 6

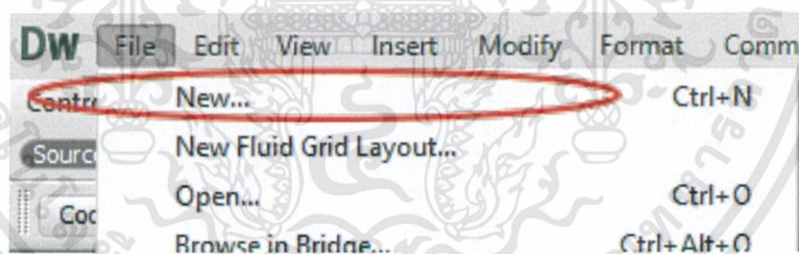
Flapgate 6	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่ โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_F G6	Tag_low6.html	low_FP6 (การแจ้ง เตือนระดับของฝาย พับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)
High	"Web_Data".Highest_F G6	Tag_high6.html	High_FP6 (การแจ้ง เตือนระดับของฝาย พับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate6	"Web_Data".Level_FG6	Tag_level_gate6.html	Gate6 (ค่าระดับ ความสูงของฝายพับ)
Level_Request	"WEB_DATA".USER_DE FINE_FG6	"WEB_DATA".USER_DEFI NE_FG6	

ตารางที่ 3.9 พารามิเตอร์ เชื่อมกันระหว่าง PLC กับเว็บเบราว์เซอร์ของบานที่ 7

Flapgate 7	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่ โปรแกรม Dream รับ
Low	"Web_Data".Lowest_F G7	Tag_low7.html	low_FP7 (การแจ้ง เตือนระดับของฝาย พับเมื่อถึงจุดต่ำสุด)

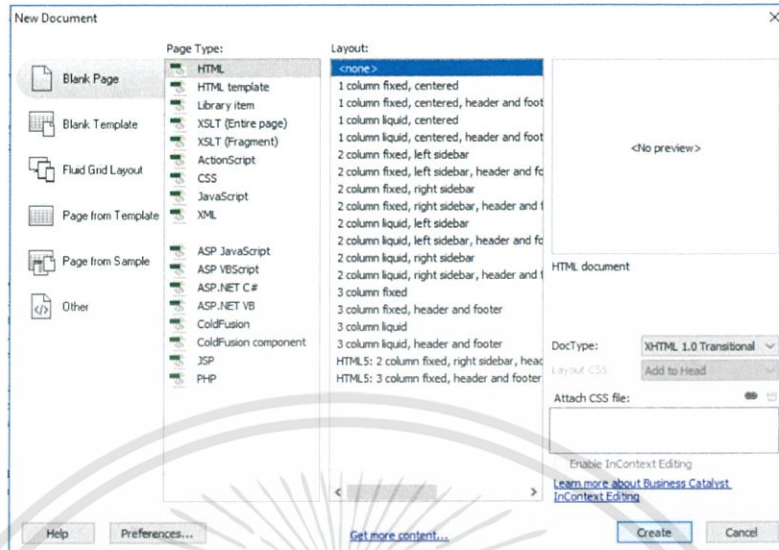
Flapgate 7	พารามิเตอร์ ที่รับจาก PLC	พารามิเตอร์ ที่รับเข้ามา	พารามิเตอร์ ที่โปรแกรม Dream รับ
High	"Web_Data".Highest_FG7	Tag_high7.html	High_FP7 (การแจ้งเตือนระดับของฝายพับเมื่อถึงจุดสูงสุด)
Level_gate7	"Web_Data".Level_FG7	Tag_level_gate7.html	Gate7 (ค่าระดับความสูงของฝายพับ)
Level_Request7	"WEB_DATA".USER_DEFINE_FG7	"WEB_DATA".USER_DEFINE_FG7	

หลังจากกำหนดพารามิเตอร์เสร็จก็ทำการเปิดโปรแกรม DREAMWEAVER



รูปที่ 3.16 ตำแหน่งของคำสั่ง NEW

จากรูป 3.16 เป็นการสร้าง PROJECT ใหม่



รูปที่ 3.17 ตำแหน่งของการสร้าง PAGE

จากรูป 3.17 ทำการเลือกรูปแบบภาษาในการเขียนหน้าเว็บ ในที่นี้จะเลือกเป็น HTML TYPE

```

h1 {
  font-size: 36px;
  color: #FFF;
}
#menu {
  height: 0px;
  width: 80px;
  top: 0px;
  left: -20px;
}
#a3 {
  background-color: #FC6;
  top: 221px;
  width: 115px;
}
#my a {
  position: absolute;
  left: -80px;
  transition: 0.3s;
  padding: 5px;
  color: #FFF;
  border-radius: 0 7px 7px 0;
  text-decoration: none;
}

```

รูปที่ 3.18 ตัวอย่าง CSS STYLE

จากรูป 3.18 ในการออกแบบนั้นเราใช้ CSS STYLE เค้มาช่วยเพื่อจะให้ง่ายต่อการวางโครงสร้างและปรับแต่ง

```

</td>
<td align="center" bgcolor="#999999">
</td>
<td align="center" bgcolor="#999999">
</td>

```

รูปที่ 3.19 CODE การแจ้งเตือนสถานะต่าง ๆ

จากรูป 3.19 ตัวอย่าง CODE ไฟแสดงสถานะต่าง ๆ ซึ่งจะทำงานร่วมกับ JAVASCRIPT ดังรูปต่อไปนี้

```

<script type="text/javascript">
$(document).ready(function(){
$.ajaxSetup({ cache: false });
setInterval(function() {
$.get("Tag_warningpressure.html", function(result){
$('#Warning_pressure').text(result.trim());
});
var a = document.getElementById("Warning_pressure").innerHTML;
if(a == '1'){
document.getElementById("Led_warningpressure").src = "img/red1.png";
}else{
document.getElementById("Led_warningpressure").src = "img/red0.png";
}
},1000);
});
</script>

```

รูปที่ 3.20 ตัวอย่างฟังก์ชันการเปลี่ยนไฟ

จากรูป 3.20 การทำงานจะใช้ร่วมกับ JAVASCRIPT จะทำการรับค่ามาจาก PLC เป็น LOGIC 0,1 ดังนี้

```

<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG1' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG2' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG3' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG4' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG5' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG6' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".User_Define_FG7' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG1' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG2' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG3' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG4' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG5' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG6' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Enter_FG7' -->
<!-- AWP_In_Variable Name= '"Web_Data".Remote' -->

```

รูปที่ 3.21 CODE สำหรับส่งอินพุตไปยัง PLC

จากรูป 3.21 ในการควบคุมการทำงานของฝ่ายป้อนผ่านทางหน้าเว็บเอชเอ็มไอจากหน้าเว็บไปยัง PLC ต้องใช้คำสั่ง AWP(AWORKER PROTOCOL) เป็นตัวกลางในการรับส่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ

```

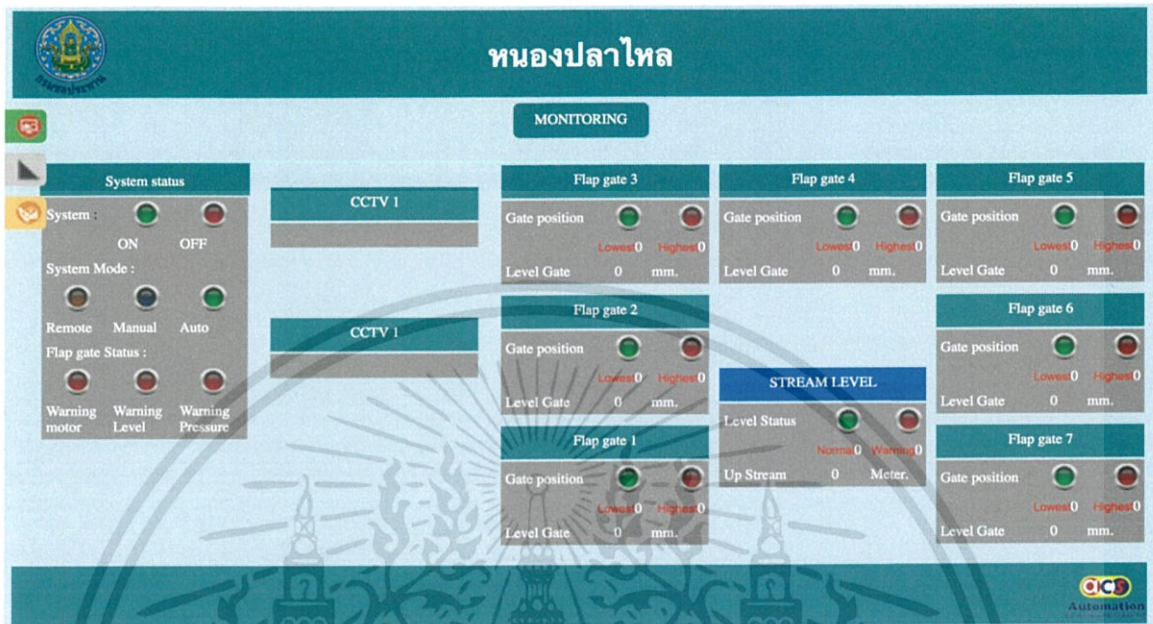
<tr>
  <td><div id="a2"><font color="#FFFFFF">Level Request</font></div></td>
  <td align="center" bgcolor="#999999"><div id="a2"><font color="#FFFFFF"><label id="Define_gate1">0</label></font></div></td>
  <td bgcolor="#999999"><div id="a2"><font color="#FFFFFF">mm.</font></div></td>
</tr>
<tr>
  <td><div id="a2"><font color="#FFFFFF">Level Gate</font></div></td>
  <td align="center"><div id="a2"><font color="#FFFFFF"><label id="Gate1">0</label></font></div>
</td>
  <td bgcolor="#999999"><div id="a2"><font color="#FFFFFF">mm.</font></div></td>
</tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>
</body>
<script type="text/javascript">
  $(document).ready(function(){
    $.ajaxSetup({ cache: false });
    setInterval(function() {
      $.get("Tag_level_gate1.html", function(result){
        $('#Gate1').text(result.trim());
      });
    },500);
  });
</script>

```

รูปที่ 3.22 CODE ฟังชั้นในการรับค่า

จากรูป 3.22 ในส่วนของ CODE แสดงการรับค่ามาจาก PLC แล้วแสดงผลบนเว็บเอชเอ็มไอ

จากขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดเราจะได้รูปแบบของหน้าเว็บไซต์และระบบควบคุมดังนี้



รูปที่ 3.23 หน้า MONITORING



รูปที่ 3.24 หน้า CONTROL FLAP GATE



รูปที่ 3.25 หน้า CONTACT

บทที่ 4

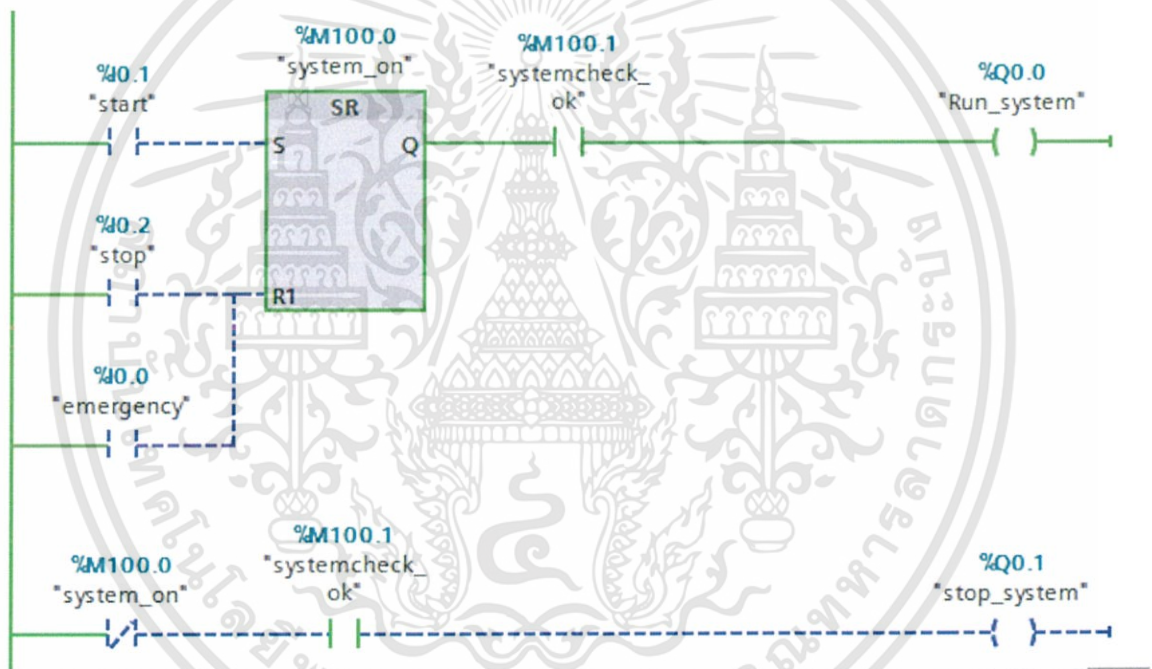
ผลการทดสอบ

4.1 กล่าวนำ

ผลการทดสอบของโครงการนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ระบบควบคุม 2. หน้าเว็บเอชเอ็มไอซึ่งจะทำการทดสอบในโหมด SIMULATION TEST ดังนี้

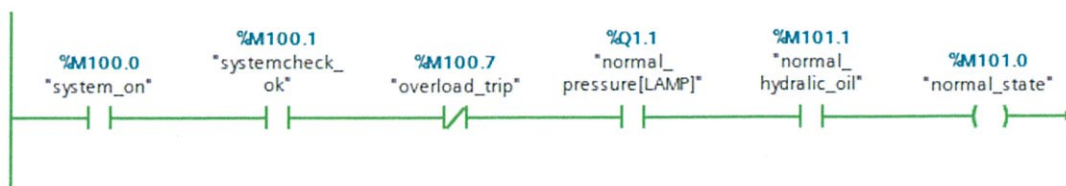
4.2 ระบบควบคุม(PLC)

สำหรับส่วนแรกเป็นการทดสอบเพื่อควบคุมการทำงานของฝ่ายปั๊ม เปิด-ปิด และทดสอบพารามิเตอร์ต่างๆของโปรแกรมให้ทำงานตามเงื่อนไขที่ได้ตั้งเอาไว้



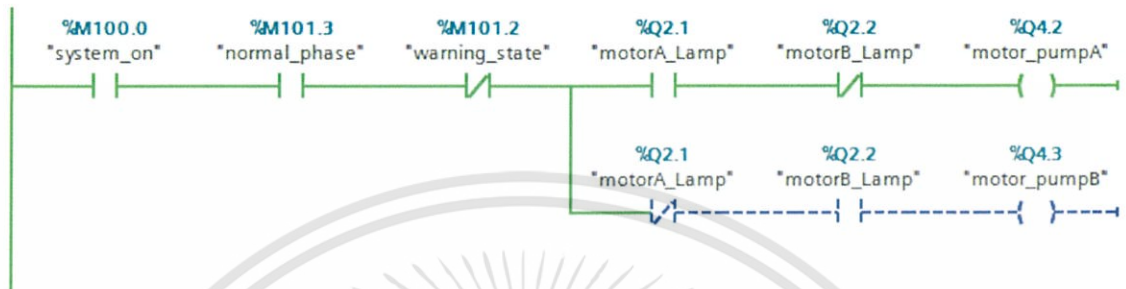
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรมในส่วนที่ 1

จากรูป 4.1 START ทำงาน RUN_SYSTEM ทำงานทำให้ ระบบทำงาน



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรมในส่วนที่ 2

จากรูป 4.2 เมื่อระบบทำงานแล้วก็เช็ค เงื่อนไขความปลอดภัยต่าง ๆ ถ้าระบบปลอดภัยจะแสดง NORMAL_STATE ดังนั้นแสดงว่าระบบพร้อมใช้งาน



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรมในส่วนที่ 3

จากรูป 4.3 เป็นการแสดงการทำงานของ MOTOR ซึ่งในระบบจะมี MOTOR 2 ตัว จะสลับกันทำงานกัน ครั้งละ 24 ชั่วโมง

จากผลการทดสอบการทำงานเงื่อนไขต่างๆในโปรแกรมทำงานได้ตามที่ต้องการ

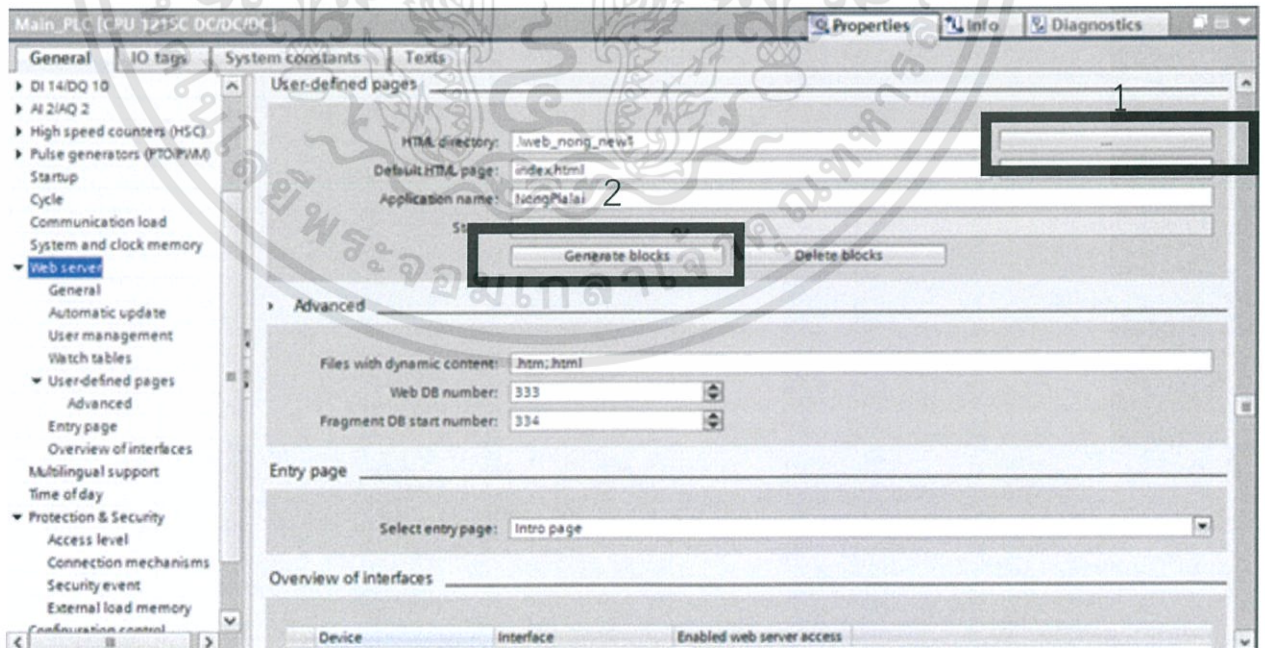
4.3 หน้าเว็บเอชเอ็มไอ

ในตัว PLC S7-1200 นั้น ได้มีฟังก์ชันพิเศษ คือ ตัว PLC มี WEB SERVER อยู่ในตัว ดังนั้นเราสามารถ UPLOAD WEB HMI ที่เราได้ทำการออกแบบมาลงในตัว PLC ได้เลย

- 5.html
- contact.html
- control.html
- G1_c.html
- G1.html
- G2_c.html
- G2.html
- G3_c.html
- G3.html
- G4_c.html
- G4.html
- G5_c.html
- G5.html
- G6_c.html
- G6.html
- G7_c.html
- G7.html
- img
- index.html
- jquery-3.3.1.min.js
- level.html
- systemstatus.html
- Tag_auto.html
- Tag_enter_FG1.html
- Tag_enter_FG2.html
- Tag_enter_FG3.html
- Tag_enter_FG4.html
- Tag_enter_FG5.html
- Tag_enter_FG6.html
- Tag_enter_FG7.html
- Tag_high1.html
- Tag_high2.html
- Tag_high3.html
- Tag_high4.html
- Tag_high5.html

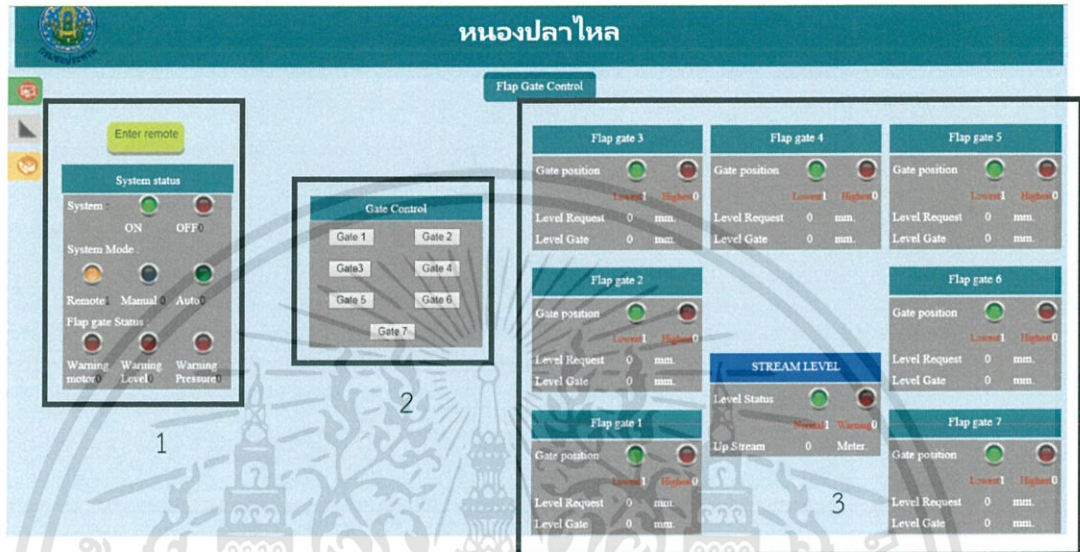
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างไฟล์ที่ UPLOAD ลง PLC

จากรูป 4.4 ตัวอย่างไฟล์ที่สร้างจากโปรแกรม DREAMWEAVER ที่พร้อมจะ UPLOAD ลงไปยัง PLC



รูปที่ 4.5 UPLOAD ไฟล์ลง PLC

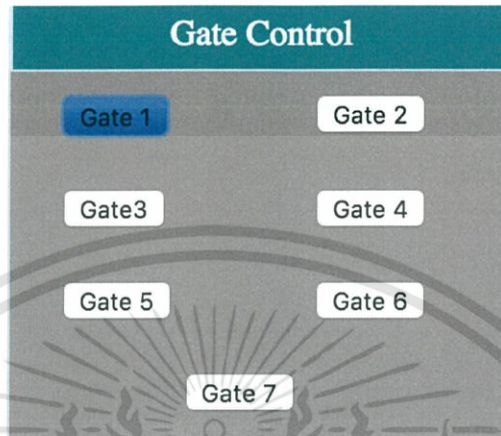
จากรูป 4.5 วิธีการ UPLOAD ไฟล์ที่สร้างจากโปรแกรม DREAMWEVER ในส่วนที่ 1 เลือกไฟล์ที่สร้างไว้จาก COMPUTER
 ในส่วนที่ 2 เลือก GENERATE BLOCK



รูปที่ 4.6 ทดสอบการทำงาน

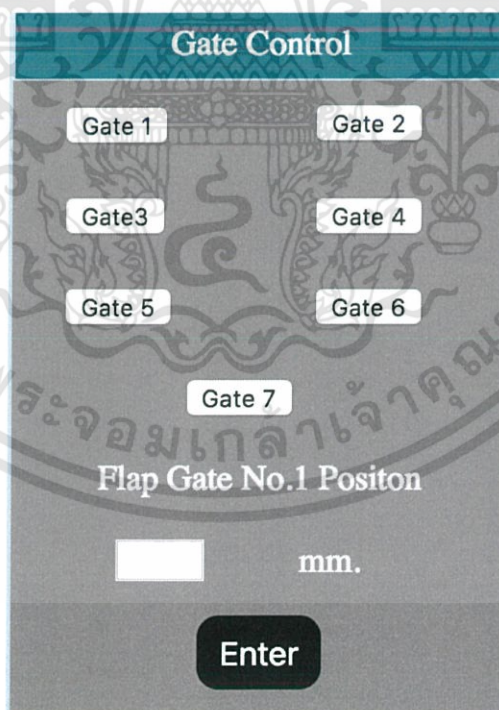
จากรูป 4.6 ในส่วนที่ 1 มีการแจ้งเตือนการทำงานของระบบว่า ON หรือ OFF และมีการแจ้งเตือนว่าอยู่ในการทำงานในโหมดอะไร ซึ่งจากรูปคือการทำงานใน REMOTE MODE หากระบบมีการทำงานอยู่ใน MODE อื่น ต้องกด ENTER REMODE เพื่อนำเข้าการทำงานในโหมด REMOTE MODE และมีการแจ้งเตือน WARNING MOTOR , WARNING LEVEL และ WARNING PRESSURE ซึ่ง WARNING MOTOR เป็นการแจ้งเตือนว่ามอเตอร์มีปัญหา และ WARNING LEVEL กับ WARNING PRESSURE เป็นการแจ้งเตือนว่า ระดับน้ำมันในถังไฮดรอลิก ต่ำกว่ากำหนดและระดับความดันในถังไฮดรอลิกมีเกินกว่าที่เรากำหนด

ในส่วนที่ 2 เป็นการเลือกการควบคุมการ เปิด-ปิด บานฝายพับ



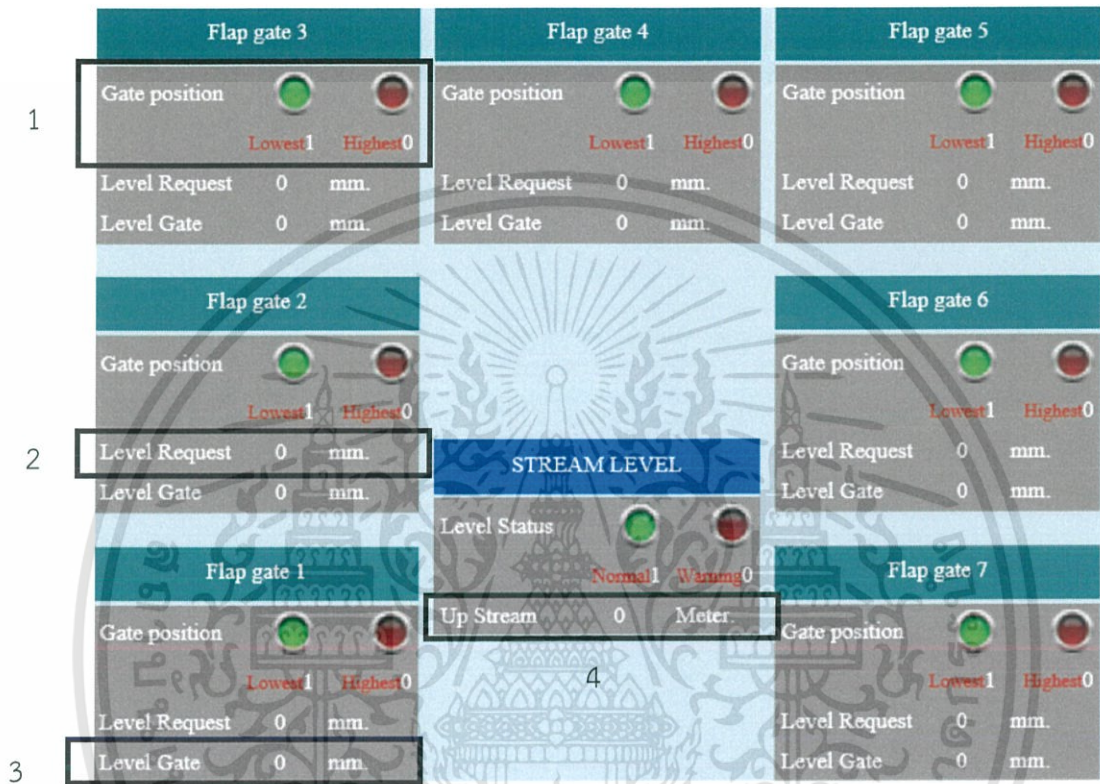
รูปที่ 4.7 การควบคุมการเปิด-ปิด ฝายพับบานที่ 1 ให้เราเลือกที่ GATE 1

จากรูป 4.7 เลือกการควบคุมการ เปิด-ปิด ฝายพับบานที่ 1



รูปที่ 4.8 ทดสอบการทำงาน

จากรูป 4.8 เมื่อเลือก GATE 1 จะขึ้นให้ใส่ค่าระดับความสูงของฝายพับมีค่าระหว่าง 0 - 1000 มิลลิเมตร
 ในส่วนที่ 3 แสดงการแจ้งเตือนพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ ฝายพับซึ่งจะแสดงทั้งหมด 7 บาน
 และมีการแสดงระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ



รูปที่ 4.9 ส่วนประกอบหน้า FLAP GATE CONTROL

จากรูปที่ 4.9 แสดงพารามิเตอร์สำหรับการแสดงค่าดังนี้

1. แสดงสถานะของฝายพับว่าอยู่ที่สถานะ ต่ำสุดหรือสูงสุด
2. แสดงค่าระดับฝายพับที่เราต้องการเปิด-ปิด
3. แสดงค่าระดับฝายพับปัจจุบัน
4. แสดงค่าระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ในที่นี่เราทำการทดสอบการทำงานในโหมด SIMMULATION TEST เราต้องกำหนดค่าระดับปัจจุบันของฝายพับผ่านทางโปรแกรม TIA PORTAL V!14

NongPlaLai | Main_PLC [CPU 1215C DC/DC] | Program blocks | Web_Data [DB33]

Keep actual values | Snapshot | Copy snapshots to start values | Load start values as actual values

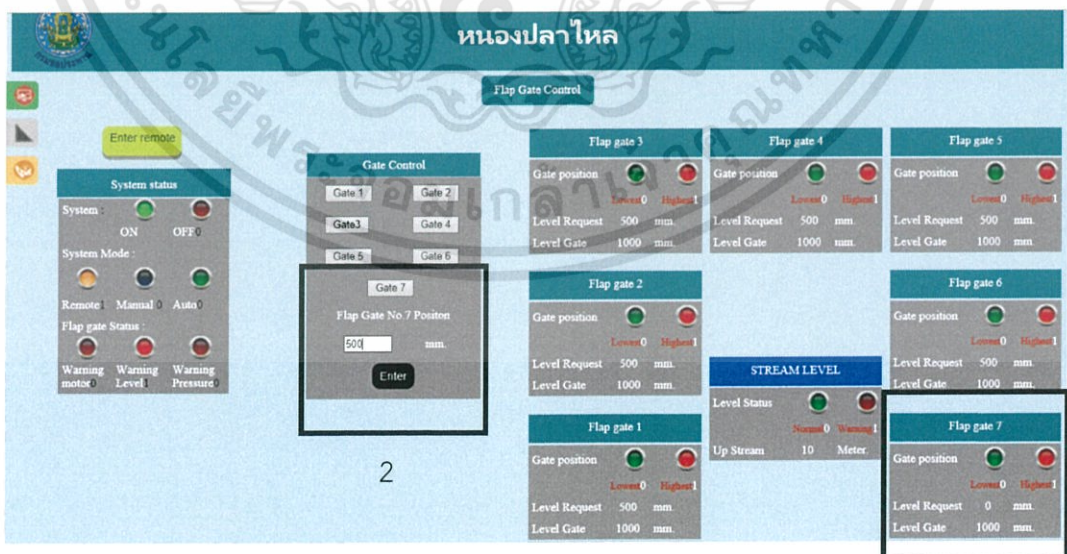
Web_Data

Name	Data type	Start value	Monitor value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint
1	Static							
2	User_Define_FG1	Int	0	500				
3	User_Define_FG2	Int	0	500				
4	User_Define_FG3	Int	0	500				
5	User_Define_FG4	Int	0	500				
6	User_Define_FG5	Int	0	500				
7	User_Define_FG6	Int	0	500				
8	User_Define_FG7	Int	0	500				
9	Remote	Bool	false	FALSE				
10	Enter_FG1	Bool	false	FALSE				
11	Enter_FG2	Bool	false	FALSE				
12	Enter_FG3	Bool	false	FALSE				
13	Enter_FG4	Bool	false	FALSE				
14	Enter_FG5	Bool	false	FALSE				
15	Enter_FG6	Bool	false	FALSE				
16	Enter_FG7	Bool	false	FALSE				
17	Level_FG1	UInt	0	1000				
18	Level_FG2	UInt	0	1000				
19	Level_FG3	UInt	0	1000				
20	Level_FG4	UInt	0	1000				
21	Level_FG5	UInt	0	1000				
22	Level_FG6	UInt	0	1000				
23	Level_FG7	UInt	0	1000				

ค่าระดับบานฝายพับที่กำหนดเข้าไป
ในโปรแกรม

รูปที่ 4.10 ค่าที่ถูกป้อนมาจากทาง WEBSITE เข้าโปรแกรม TIA14

จากรูป 4.10 แสดงค่าระดับฝายพับที่ถูกป้อนผ่านโปรแกรม TIA



รูปที่ 4.11 ทดสอบการลดระดับฝายพับที่ 7 ส่วนที่ 1

1

จากรูปที่ 4.11 ในส่วนที่ 1 ตรวจสอบระดับฝายพับอยู่ที่ความสูงที่เท่าไรซึ่งจากรูปมีความสูงที่ 1000 มิลลิเมตร ซึ่งการแจ้งเตือนว่าอยู่ที่ระดับสูงสุด

ในส่วนที่ 2 เราต้องการลดระดับของฝายพับที่ 7 ให้อยู่ที่ระดับ 500 มิลลิเมตร แล้วกด ENTER



รูปที่ 4.12 ทดสอบการลดระดับฝายพับที่ 7 ส่วนที่ 2

จากรูป 4.12 เมื่อ กด ENTER ค่าระดับฝายพับจะถูกส่งไปยัง PLC แล้วขึ้นสู่หน้าเว็บเอชเอ็มไอ จากนั้นฝายพับจะทำการลดระดับจนถึง 500 มิลลิเมตร

จากผลการทดสอบที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ตัวโปรแกรมควบคุมการทำงานของฝายพับกับหน้าเว็บเอชเอ็มไอสามารถรับและส่งข้อมูลได้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

โครงการเล่มนี้เป็นการจัดทำร่วมกับบริษัท ออโตเมชั่น คอนโทรล ซีستمส์ กรุป จำกัด ซึ่งเป็นการนำความรู้ที่เรียน มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง เช่น การเขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมการทำงานของฝ่ายปั๊ม การเขียนแบบตู้คอนโทรลเพื่อออกแบบการวางตำแหน่งของอุปกรณ์ในตัว และ ตู้ MDB เป็นการออกแบบวางตำแหน่งของอุปกรณ์ในตัว การทำ WIRING DIAGRAM ออกแบบการเดินสายไฟของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของในระบบ การออกแบบและจัดทำ WEB HMI สำหรับการควบคุมและดูผลของฝ่ายปั๊มได้ และได้เรียนรู้การทำงานของระบบไฮดรอลิก การติดต่อสื่อสารของสัญญาณระหว่าง ตัวอุปกรณ์ กับ PLC เช่น RS-232 RS-485 ซึ่งระบบที่จัดทำขึ้นมานี้เพื่อการเพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำของอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล การควบคุมระดับของบานฝ่ายปั๊ม การบอกตำแหน่ง เปิด-ปิด ของบานฝ่ายปั๊มที่แม่นยำ บอกปริมาณระดับน้ำภายในอ่างเก็บน้ำ และยังมีสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อระดับน้ำสูงกว่าที่กำหนด ซึ่งการควบคุมระบบนั้นสามารถควบคุมระยะไกลได้โดยอาศัยหลักการสื่อสารไร้สาย(3G) โดยควบคุม ผ่านทาง WEB HMI ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น ซึ่งประโยชน์ของการทำระบบฝ่ายปั๊มได้นั้น ช่วยลดปัญหาภัยแล้งและยังสามารถจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เนื่องจากฝนตกทำให้งานก่อสร้างช้าลงทำให้ งานคอนโทรลช้าลงไปด้วย
2. เนื่องจากโปรแกรมมี TAG หลาย TAG จึงเกิดการสับสนในการเลือกใช้บ้าง
3. เนื่องจากงานในส่วนฝ่ายปั๊มอยู่ในช่วงก่อสร้างจึงได้ทดสอบโปรแกรมในโหมด

SIMMULATION

5.3 ข้อเสนอแนะ

พัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมผ่านทางโทรศัพท์เพื่อที่จะสะดวกและง่ายต่อการควบคุมและแสดงผลผ่านทางโทรศัพท์ที่ได้ทั้งระบบ IOS และ ANDROID

อ้างอิง

- [1] อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล ที่มา : [HTTP://WWW.RAYONGRID.COM](http://www.rayongrid.com)
- [2] PLC S7-1200 ที่มา : [HTTPS://WWW.AUTOMATION.SIEMENS.COM/SALES MATERIAL-AS/CATALOG/EN/SIMATIC-ST70-COMplete-ENGLISH-2017.PDF](https://www.automation.siemens.com/sales-material-as/catalog/en/simatic-st70-complete-english-2017.pdf)
- [3] ABSOCODER ที่มา : [HTTP://WWW.NSDCORP.COM/PRODUCT/PRINCIPLE/INDEX.HTML](http://www.nsdcorp.com/product/principle/index.html)
- [4] LEVEL TRANSDUCER ที่มา : [HTTPS://WWW.SANGCHAIMETER.COM/PRODUCT_LIST](https://www.sangchaimeter.com/product_list)
- [5] HYDRAULIC SYSTEM ที่มา : [HTTPS://WWW.PNEU-HYD.CO.TH/](https://www.pneu-hyd.co.th/)
- [6] JAVA SCRIPT ที่มา : [HTTPS://MYSTOU.COM/JAVA-WHAT-IS-A-CLASS/](https://mystou.com/java-what-is-a-class/)

