RTN KM
การจัดการความรู้ ทร.

รายงานองค์ความรู้ที่มีการจัดการ
เพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

การปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ประจำ
อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ

จัดทำโดย

กองโรงงานไฟฟ้า อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

การปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ประจำ อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ

๑. ความสำคัญและความเป็นมา

ความสำคัญและความเป็นมาขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ระบุเหตุผล ความจำเป็น ปัญหาหรือความต้องการ ความเป็นมาและเส้นทางการพัฒนาขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

๑.๑ ความสำคัญองค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ยุทธศาสตร์ชาติ “การรักษาความมั่นคง/ผลประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมของชาติทางทะเล” ยุทธศาสตร์กรมอู่ทหารเรือ พ.ศ.๒๕๕๙ – ๒๕๖๗ ได้กำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ : เสริมสร้างกำลังรบทางเรือและสร้างความพร้อมรบให้กับเรือของกองทัพเรือ ซึ่งมีเป้าประสงค์ คือ “กองทัพเรือมีกำลังรบทางเรือ ที่พร้อมรบตามยุทธศาสตร์กองทัพเรือ” และเป้าหมายตามแผนปฏิบัติราชการ อร. “ประเทศมีความมั่นคงปลอดภัยจากภัยคุกคามทุกรูปแบบ” “กองทัพเรือมีเรือพร้อมใช้งานในการปฏิบัติภารกิจตามยุทธศาสตร์กองทัพเรือ” ความพร้อมรบของเรือส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความพร้อมของการสนับสนุนการซ่อมบำรุง เพื่อตอบสนองนโยบายข้อนี้ กฟฟ.อรม.อร. จึงมีแนวคิดในการยกระดับความรู้ความสามารถด้านการเขียนโปรแกรม PLC (Programmable logic Control) ให้กับกำลังพลของ กฟฟ.อรม.อร. และนับตั้งแต่สร้างอู่แห้ง มีเครน 75 ตัน ประจำอยู่ที่อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ ๒ สถานี เพื่อใช้ในภารกิจการซ่อมบำรุงเรือหลวง และต่อเรือหลวงของกองทัพเรือมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งปัจจุบันเครน 75 ตัน มีภารกิจเป็นจำนวนมาก ในการซ่อมทำเรือหลวงของกองทัพเรือ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญในการดูแลรักษาและปรับปรุงระบบ เพื่อไม่ให้เกิดการชำรุดขณะปฏิบัติงาน ถ้าหากเครน 75 ตัน เกิดการชำรุดจะส่งผลให้การซ่อมบำรุงเรือหลวงเกิดความยากลำบากมากขึ้น ทำให้โรงงานต่าง ๆ ส่งมอบงานซ่อมทำได้อย่างล่าช้า และอาจทำให้เรือหลวงตกแผนการซ่อมทำได้ ตามมาด้วยระยะเวลาการซ่อมทำที่มากขึ้น สิ้นเปลืองงบประมาณมากขึ้น

สิ่งสำคัญที่จะช่วยลดปัญหาการชำรุดของเครน 75 ตัน เหล่านั้นได้ คือการปรับปรุงและพัฒนาระบบเครน 75 ตัน เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพ พร้อมใช้ราชการในการรับภารกิจซ่อมทำเรือหลวงต่อไป

๑.๒ ความเป็นมาและแนวทางการพัฒนาองค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ปัจจุบันระบบเครน 75 ตัน ประจำอู่แห้งของอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ มีการทดสอบและการซ่อมบำรุงรักษามาเป็นระยะ แต่ปัจจุบันไม่สามารถใช้ราชการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. ไม่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบฯ นี้ หากจะทำการทดสอบหรือทำให้ระบบฯ กลับมาใช้งานได้ จะต้องใช้วิธีการว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าของระบบฯ จากบริษัทเอกชนมาปรับปรุงระบบฯ ซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และระบบฯ เดิมจะเป็นระบบ PLC ควบคุมผ่าน Scada ซึ่งปัญหาที่พบขณะนี้ของระบบนี้ คือ อุปกรณ์คอนโทรลของระบบเครน 75 ตัน และโปรแกรมในการควบคุมระบบฯ มีปัญหา ทำให้เครน 75 ตัน ไม่สามารถใช้ราชการได้ จึงทำให้เกิดโครงการการปรับปรุงและพัฒนาระบบเครน 75 ตัน ขึ้นมาโดยนำความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรมควบคุม PLC มาพัฒนายกระดับความสามารถการปรับปรุงและพัฒนาระบบเครน 75 ตัน ให้สามารถใช้ราชการได้มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือ ทันสมัย ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและยังสามารถนำองค์ความรู้ด้านโปรแกรมควบคุม PLC ไปใช้ในการซ่อมทำระบบควบคุมเครื่องจักรต่าง ๆ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในโรงงานและเรือหลวงต่อไป

๒. การวางแผนเชิงกลยุทธ์ด้านการจัดการความรู้

วัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ระบุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของผลงาน/นวัตกรรม หรือวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ อย่างชัดเจน สอดคล้องกับปัญหา ความต้องการ หรือเหตุผลความจำเป็น

๒.๑ วัตถุประสงค์ขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

๒.๑.๑ เพื่อให้กำลังพลของ กฟฟ.อรม.อร. ปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ประจำอู่แห้งของอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือ ทันสมัย และปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

๒.๑.๒ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมระบบควบคุมเครน 75 ตัน ผ่านระบบ Scada ผ่านคอมพิวเตอร์ระยะไกล

๒.๑.๓ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถกำลังพล อรม.อร. ให้สามารถเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมระบบควบคุมเครน 75 ตัน ประจำอู่แห้งของอู่ราชนาวีมหิดลอดุยลเดช กรมอู่ทหารเรือ

๒.๑.๔ เพื่อนำองค์ความรู้ของโปรแกรม PLC ไปพัฒนาการควบคุมเครื่องจักรต่าง ๆ ภายในโรงงาน เรือหลวง และต่อยอดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในองค์กร

๒.๑.๕ เพื่อลดงบประมาณในการตรวจสอบและซ่อมทำระบบเครน 75 ตัน จากการว่าจ้างให้กับบริษัทดำเนินการ

๒.๒ เป้าหมายหรือตัวชี้วัดขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

๒.๒.๑ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถบูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรม ไฟฟ้าคอนโทรล และควบคุมเครื่องจักร ปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ประจำอู่แห้งของอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ

๒.๒.๒ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถ Online ระบบ Scada ผ่านคอมพิวเตอร์ระยะไกลเช็คสถานะของระบบควบคุมเครน 75 ตัน เพื่อทำการซ่อมทำอุปกรณ์คอนโทรลระบบฯ ได้

๒.๒.๓ กำลังพลของ กฟฟ.อรม.อร. สามารถพัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบควบคุมเครน 75 ตัน แล้วทำการอัฟโหลดโปรแกรม PLC ได้อย่างถูกต้องมีมาตรฐานเชื่อถือได้

๒.๒.๔ กฟฟ.อรม.อร. ได้นำองค์ความรู้ของโปรแกรม PLC ไปใช้พัฒนาการควบคุมเครื่องจักรต่าง ๆ ภายในโรงงาน เรือหลวง เช่น เครื่องตัดแผ่นโลหะ ระบบผลิตน้ำจืด (RO) ระบบ Fire Alarm System และต่อยอดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในองค์กร

๒.๒.๕ เพื่อลดงบประมาณในการตรวจสอบและซ่อมทำระบบควบคุมเครน 75 ตัน จากการว่าจ้างให้กับบริษัทดำเนินการ

- กรณีซ่อมทำระบบควบคุมเครน 75 ตัน จากการว่าจ้างให้กับบริษัทดำเนินการ จะต้องใช้งบประมาณ ๑,๘๕๐,๐๐๐ บาท/สถานี ตามรูปภาพ รายการซ่อมทำและราคา ลำดับที่ ๓

รายการซ่อมทำและราคา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา
1	เปลี่ยน Wire Rope Sling with Load Test at 75 Tons 1.1 Main Hoist 2 Set 1.2 Auxiliary Hoist 1 Set 1.3 Boom Hoist 1 Set และซ่อมทำ Sling Roll ทั้ง 3 ชุดก่อนการเปลี่ยนสลิง	1	งาน	4,550,000
2	ซ่อมทำ Gear Box และเปลี่ยนน้ำมันชุดเกียร์ 2.1 Main Hoist 1 Set 2.2 Auxiliary Hoist 1 Set 2.3 Boom Hoist 1 Set 2.4 Traveling Wheel 28 Set 2.5 Rotation 360 องศา	1	งาน	1,700,000
3	ซ่อมทำ และปรับปรุงชุดควบคุม 3.1 เปลี่ยน Magnetic and Relay 3.2 เดินสายไฟ ภายในตู้ใหม่ 3.3 ตรวจสอบและซ่อมทำ Inverter 3.4 Update Program and Control 3.5 ซ่อมทำ Control and Program Wiring Roll	1	งาน	1,850,000
4	ซ่อมทำ สี ปะผุ และ รอยเชื่อม เครนทั้งตัว ใช้สีป้องกันสนิมการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อมทางทะเล	1	งาน	1,450,000
5	หมายเหตุ: 5.1 ไม่รวมชุด Lubricant 2,000,000 บาท/เครน 1 ตัว 5.2 ราคานี้ คือราคาเครน 1 ตัว 5.3 การซ่อมทำเพื่อคืนสภาพประสิทธิภาพเครนมากกว่า 80%	รวม		9,550,000
6		Vat 7%		668,500
7		ราคาสุทธิ		10,218,500

รูปภาพ รายการซ่อมทำและราคา

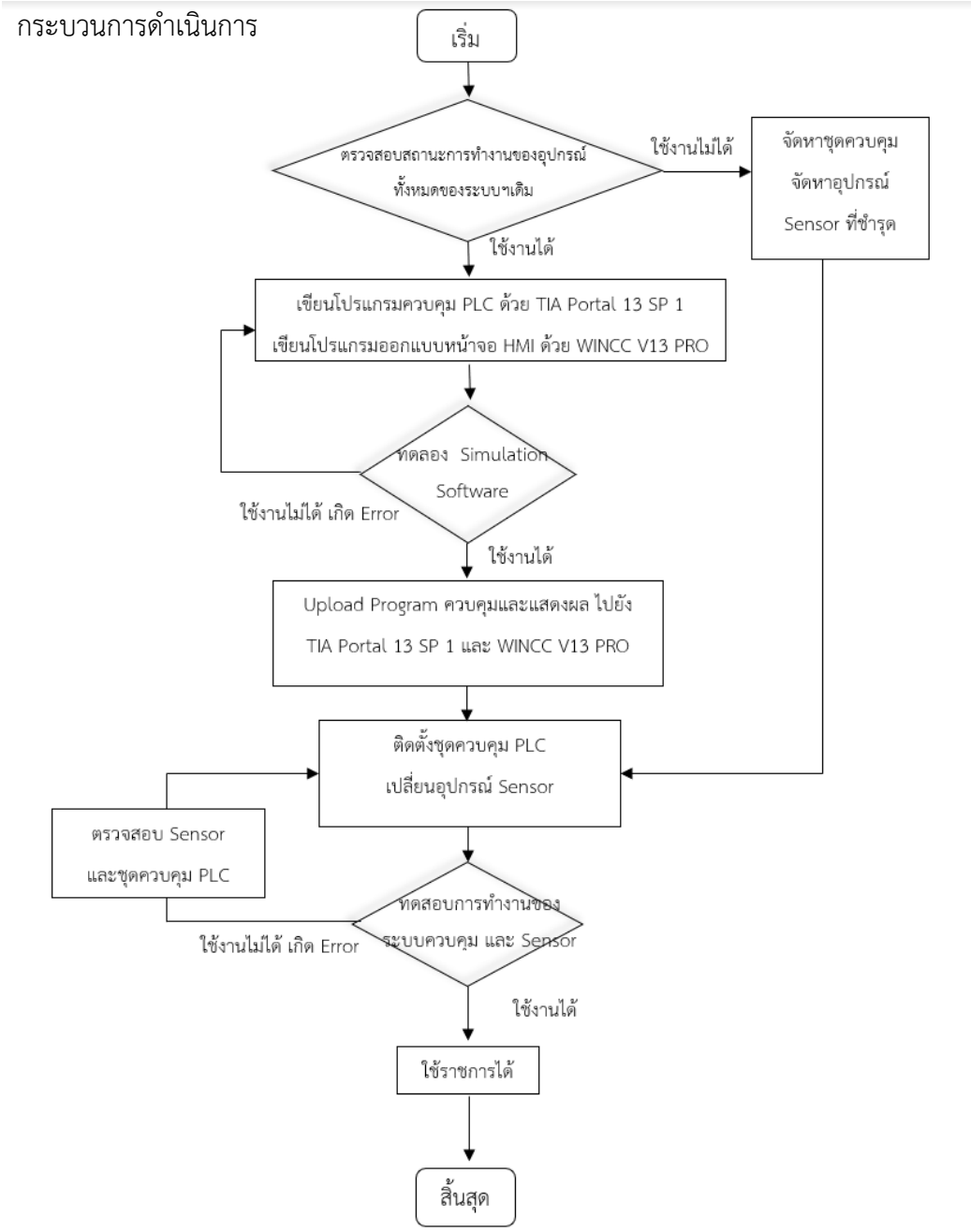
๓. กระบวนการผลิตผลงาน

กระบวนการผลิตผลงาน หรือขั้นตอนการดำเนินงานขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ระบุกระบวนการ หรือวิธีการในการผลิต การนำไปใช้ และการพัฒนาผลงานโดยมีขั้นตอนต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

๓.๑ การออกแบบผลงาน/ นวัตกรรม

ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน Flow Chart (แผนภูมิ)

กระบวนการดำเนินการ



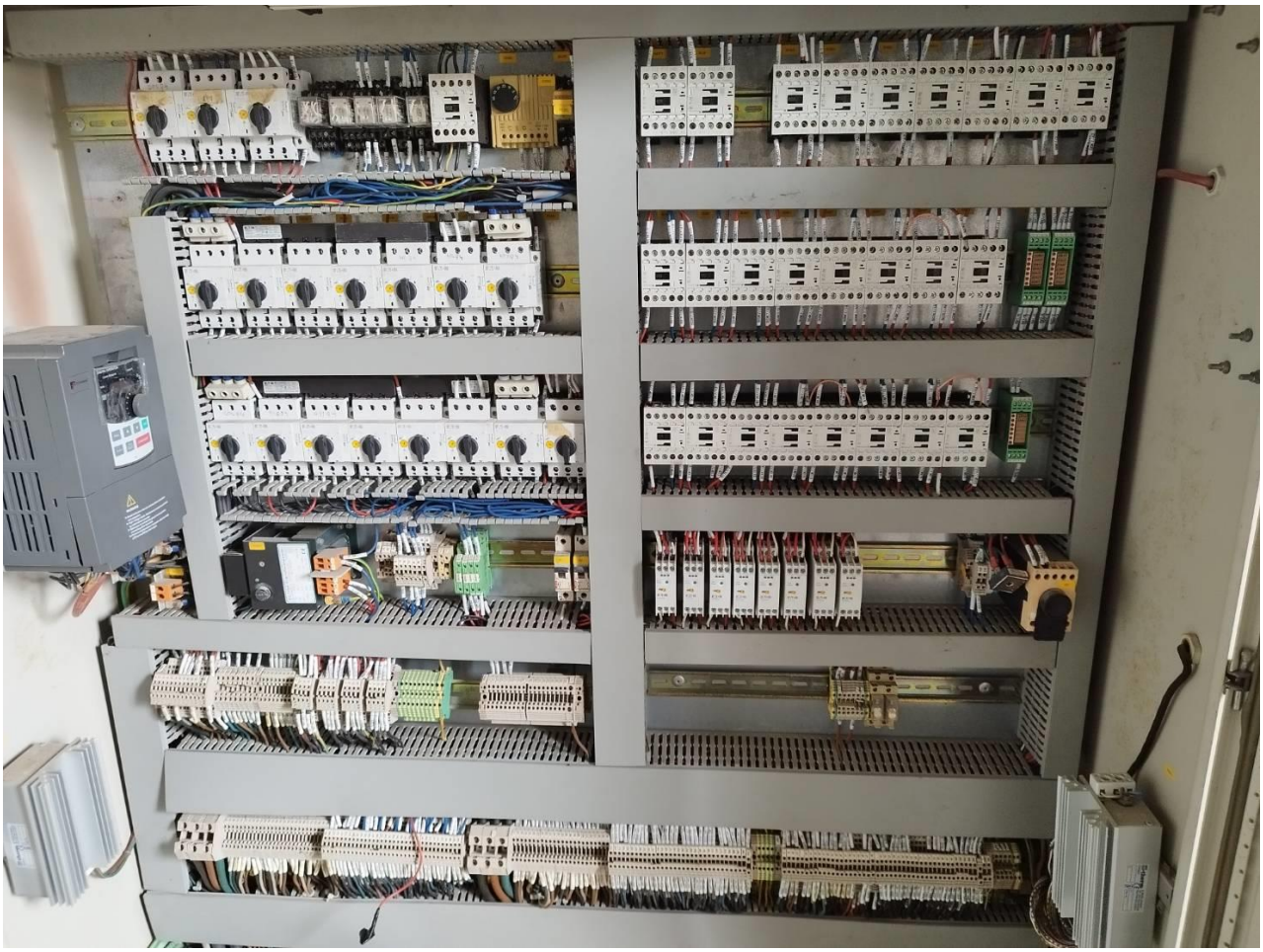
ขั้นตอนการดำเนินงาน

๓.๑.๑ ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และระบบคอนโทรล ระบบเดิมของเครน 75 ตัน ประจำอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ ยังสามารถใช้ในราชการได้หรือไม่โดยอุปกรณ์ทั้งหมดนั้นประกอบด้วย

๑. Main Power ทำหน้าที่จ่ายพลังไปให้โหลด มอเตอร์ในการขับเคลื่อนเครน มอเตอร์เก็บสายไฟเมน มอเตอร์ Hoist 75 ton และ Hoist 10 ton และตู้คอนโทรลบนเครน

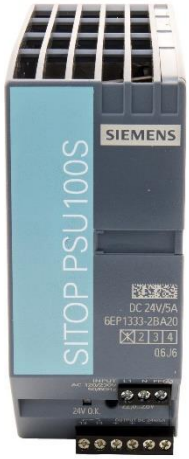
รูปที่ ๑ ภาพ Main Power

๒. ตู้คอนโทรลมอเตอร์ ทำหน้าที่คอนโทรลมอเตอร์ทั้งหมดโดยมีหัวใจหลักในการควบคุม คือ PLC ไปควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนเครน มอเตอร์เก็บสายเมน มอเตอร์ Hoist 75 ton , มอเตอร์ Hoist 50 ton และมอเตอร์อื่นบนเครน



รูปที่ ๒ ตู้คอนโทรล

๓. Switching Power Supply 24 Vdc ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) 220 Volt เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) 24 Volt แล้วจ่ายให้กับอุปกรณ์คอนโทรลภายในตู้คอนโทรล



รูปที่ ๓ Switching Power Supply 24 Vdc

๔. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable logic Control: PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและกระบวนการทำงานต่าง ๆ เป็นส่วนประมวลผลและสั่งการที่สำคัญเปรียบเหมือนสมองของเครื่องจักร

รูปที่ ๔ PLC SIMTIC S7-1500

๕. อินเวอร์เตอร์ มีหน้าที่ในการแปลงพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่มีแรงดันและความถี่คงที่เปลี่ยนแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ผ่านวงจรคอนเวอร์เตอร์ หลังจากนั้นแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถปรับแรงดันและความถี่ โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ นอกจากนี้ยังเหมาะกับการทำงานของมอเตอร์แบบ ๓ เฟส

รูปที่ ๕ Inverter

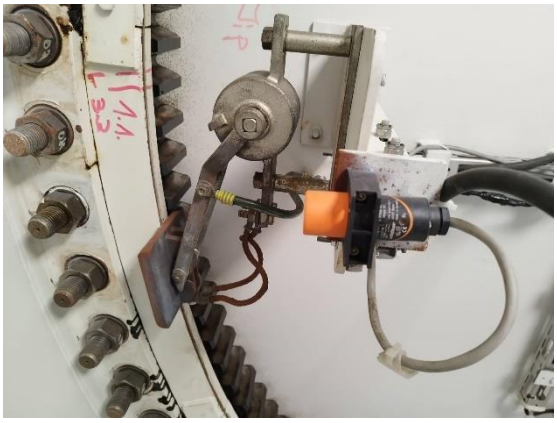
๖. จอ HMI Touch Screen For Automatic Control System ตราอักษร SIEMENS SIMATIC HMI เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าจอทัชสกรีน เหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรม สามารถต่อพ่วงเข้ากับ PLC ได้โดยตรงหลายยี่ห้อ เช่น Mitsubishi, Omron, Siemens ฯลฯ โดยมีพอร์ต DB9 แบบ Multi Function สามารถต่อได้แบบ RS232, RS422, RS485 พร้อมโปรแกรมการออกแบบหน้าจอ ที่ใช้งานง่าย มี Library ให้ใช้งานสามารถออกแบบได้โดยง่าย รวดเร็ว และสวยงาม พร้อมฟังก์ชัน ใช้งาน HMI ครบครัน สามารถ Download หน้าจอที่ออกแบบไว้ผ่าน LAN สะดวก รวดเร็ว รองรับภาษาไทย มีโหมด Online Simulator และ Offline Simulator ซึ่งสามารถทดสอบการทำงานของหน้าจอที่ออกแบบไว้ก่อนจะใช้งานจริงได้ง่าย โดยไม่ต้องต่อ Hardware จริงและในโหมด Online Simulator สามารถเข้าถึง PLC ได้เหมือนกับการทำงานจริง ส่งหรือรับค่าจาก PLC เข้ามาทดสอบก่อนในคอมพิวเตอร์ของเราก่อน โดยไม่ต้อง Download ลงหน้าจอจริง ๆ ก็ได้ ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์สื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน กับ PLC เป็นจอสั่งการและแสดงผลต่าง ๆ ในระบบ เป็นการทำงานร่วมกับ PLC ในการรับส่งข้อมูลด้วยระบบ Ethernet

รูปที่ ๖ SIEMENS SIMATICH HMI

๗. โหลดเซลล์ (Load Cell) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนจากแรงหรือน้ำหนักที่กระทำต่อตัวโหลดเซลล์ เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า ทางเราสามารถนำสัญญาณทางไฟฟ้านี้ไปจ่ายเข้าจอแสดงผล Display แสดงค่าเป็นน้ำหนักหรือแรงที่กระทำให้คนเห็นได้ โหลดเซลล์ถูกสร้างมาจาก Strain Gauge ที่จัดเรียงวงจรในรูปแบบวงจรวิจสโตน บริดจ์ (Wheatstone Bridge) ซึ่งสามารถแปลงค่าแรงกด หรือแรงดึง ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า

รูปที่ ๗ Load Cell

๘. ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) เป็นอุปกรณ์เปิด/ปิดวงจรไฟฟ้าที่ใช้สำหรับจำกัดระยะทางและตัดต่อวงจรการทำงานของระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม โดยทั่วไปโครงสร้างของลิมิตสวิตช์ จะมีลักษณะเป็นกล่องสวิตช์สี่เหลี่ยมขนาดกะทัดรัด ซึ่งประกอบด้วยปุ่มสวิตช์เปิด/ปิดหลากหลายรูปทรงให้เลือกใช้งาน และภายในจะเป็นจุดเชื่อมต่อที่มีหลักการทำงาน ๒ ลักษณะ ได้แก่ ปกติเปิด (NO) ไม่จ่ายกระแสไฟ และปกติปิด (NC) จ่ายกระแสไฟ โดยสามารถเลือกต่อวงจรให้เหมาะสมกับรูปแบบการทำงานได้ตามต้องการ ดังนั้นลิมิตสวิตช์จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ทั้งเครื่องจักรกลอุตสาหกรรม สายพานลำเลียง รอกโซ่ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป



รูปที่ ๘ Limit Switch

๙. มอเตอร์เกียร์ (Gear Motor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง โดยอาศัยหลักการทำงานจากมอเตอร์ในการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อทำให้วัตถุเคลื่อนที่ และมีฟันเฟืองหรือเกียร์ทำหน้าที่ลดรอบความเร็วหรือทดรอบ และเพิ่มแรงบิด เพื่อให้สามารถขับงานได้ตามที่ต้องการ ปัจจุบันมอเตอร์เกียร์มีขนาดและรูปแบบที่หลากหลาย นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อควบคุมงานเครื่องจักรอุตสาหกรรม อาทิ งานสายพานลำเลียง งานผสมวัตถุดิบ งานรอกเครน งานยก งานกวน งานปั่น ตีน้ำ เป็นต้น

รูปที่ ๙ Gear Motor ขับสลิง Hoist 75 ton และ Hoist 50 ton

รูปที่ ๑๐ Gear Motor ขับเคลื่อนเครน

รูปที่ ๑๑ Gear Motor ขับหมุนรอบตัวเครน

รูปที่ ๑๒ Gear Motor เก็บสายเมน

การทำงานของระบบควบคุม
เครน 75 ตัน ประจำ อู่แห้ง
อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ

Main Power

Supply

Load Cell

Limit Switch

Scada

Internet

PLC

LAN

HMI

Alarm Bell

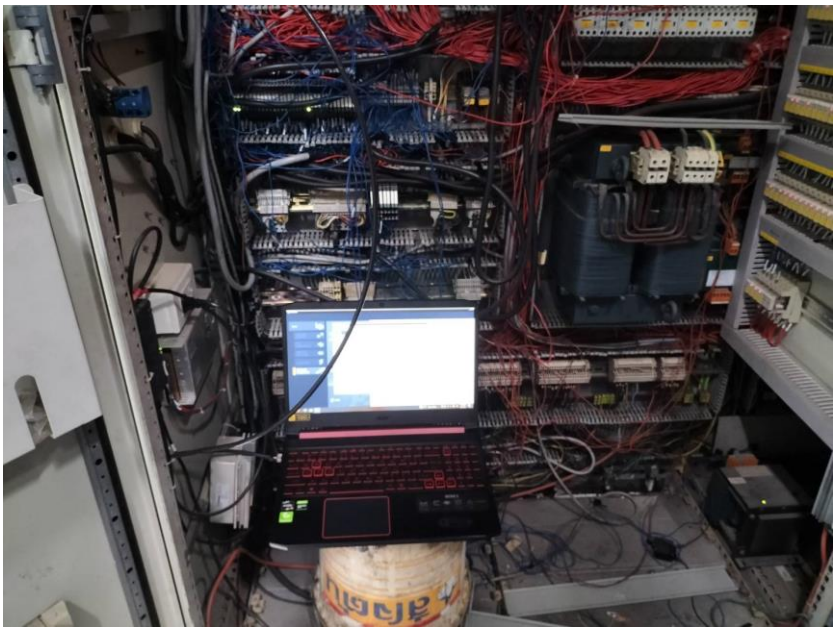
Inverter

ไซเรน

Gear Motor

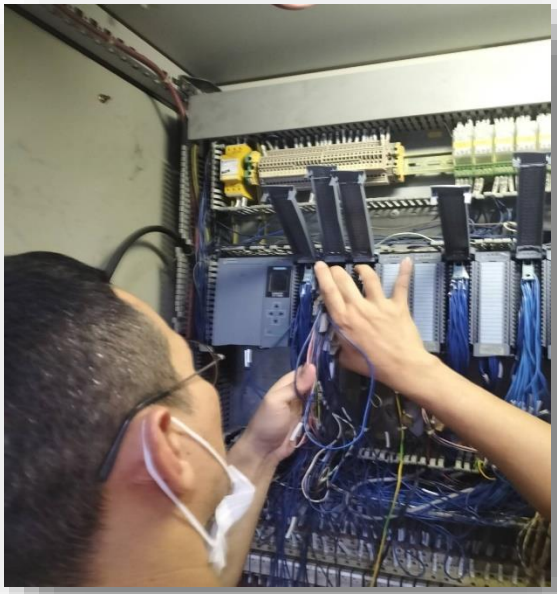
๓.๑.๒ Online Program Scada ดูการทำงานของอุปกรณ์และระบบคอนโทรล ระบบเดิมของเครน 75 ตัน ประจำอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ เพื่อหาอุปกรณ์ชำรุดแล้วทำการแก้ไขพร้อมปรับแต่งโปรแกรมให้เหมาะสมกับการทำงานของระบบควบคุม เครน 75 ตัน แล้วทำการอัพโหลดโปรแกรมลงใน PLC แล้วทำการทดลองจนสำเร็จ

รูปที่ ๑๓ Online เช็คสถานะ การทำงานอุปกรณ์



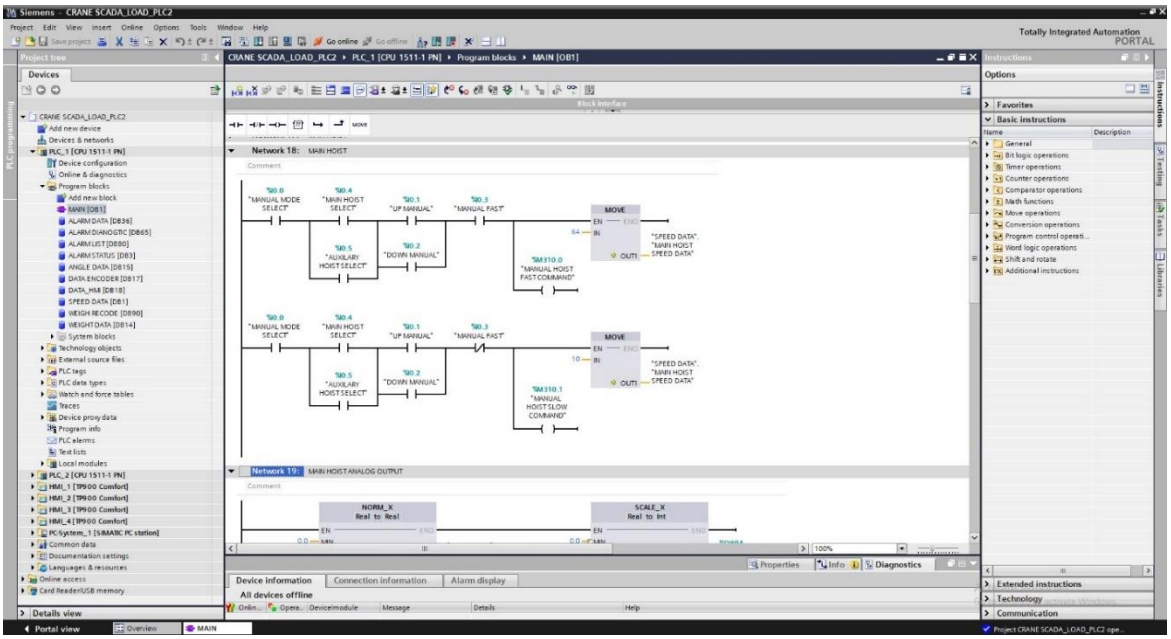
รูปที่ ๑๔ ตรวจสอบและทำการซ่อมทำอุปกรณ์ชำรุด

จากรูปภาพ ตรวจสอบและทำการซ่อมทำอุปกรณ์ชำรุด โดยใช้ Note Book ตรวจเช็คสถานะทำงานของอุปกรณ์ ในระบบควบคุม เครน 75 ตัน เพื่อหาอุปกรณ์ที่ชำรุดแล้วทำการซ่อมทำ

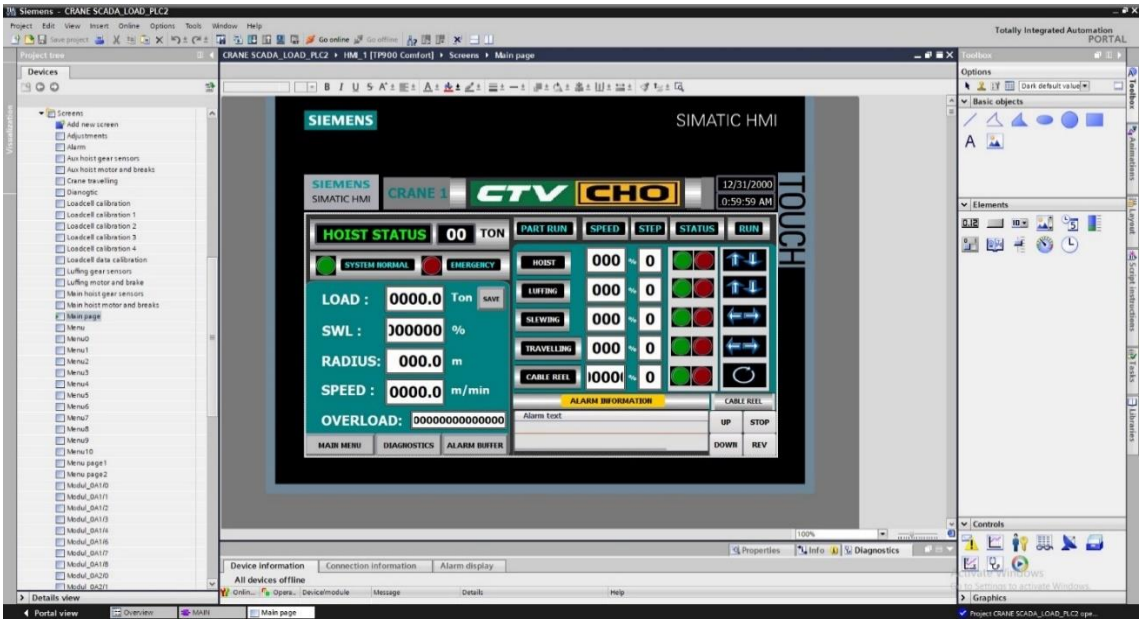


รูปที่ ๑๕ เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด

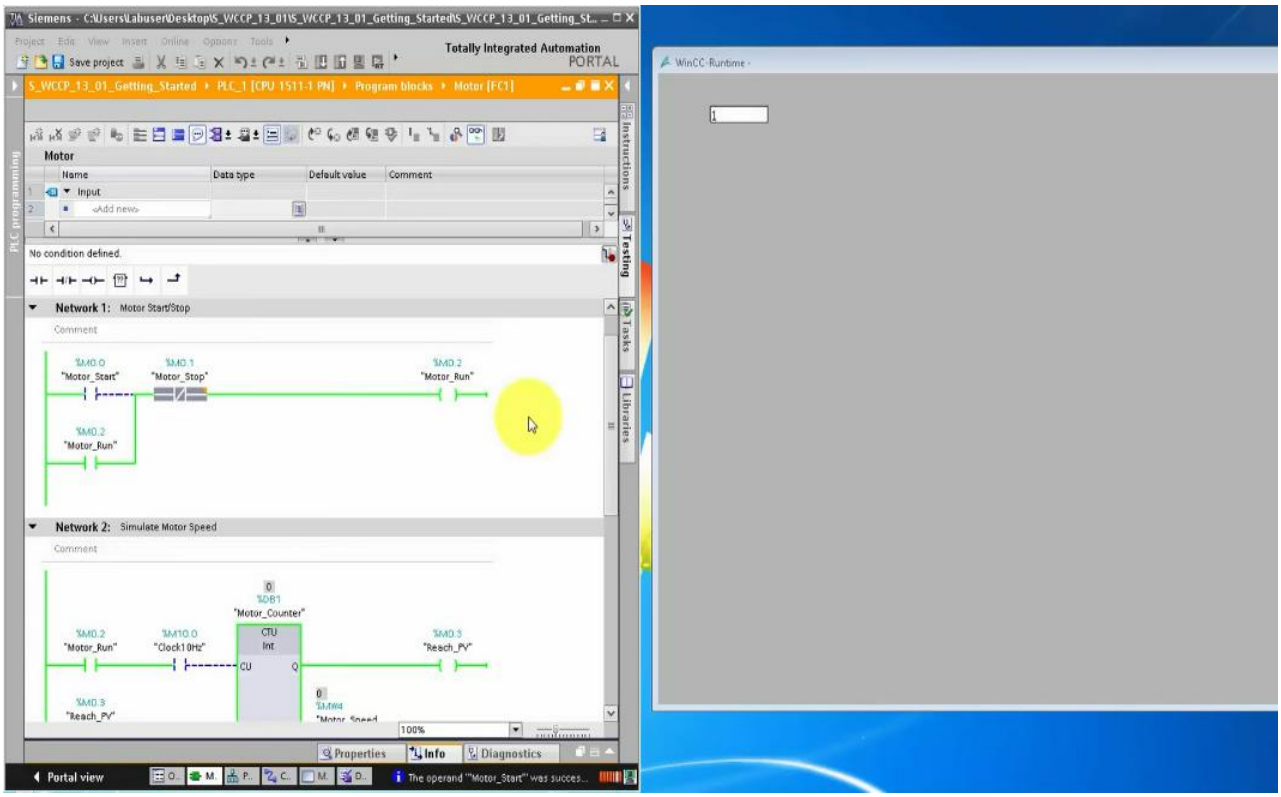
๓.๑.๓ เขียนโปรแกรมควบคุม โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable logic Control: PLC) ด้วย TIA Portal 13 SP 1 และโปรแกรมออกแบบหน้าจอ HMI ด้วย WINCC V13 PRO เพื่อควบคุมการทำงานของระบบเครน 75 ตัน โดยให้มีการควบคุม Function ต่าง ๆ ตามที่ผู้ปฏิบัติงานต้องการและมีระบบ Safety ตามมาตรฐานงานติดตั้งตามกฎกระทรวงและแก้ไขจุดที่พกพร่อง ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เพื่อรับภารกิจจากกองทัพเรือในการซ่อมทำเรือหลวง



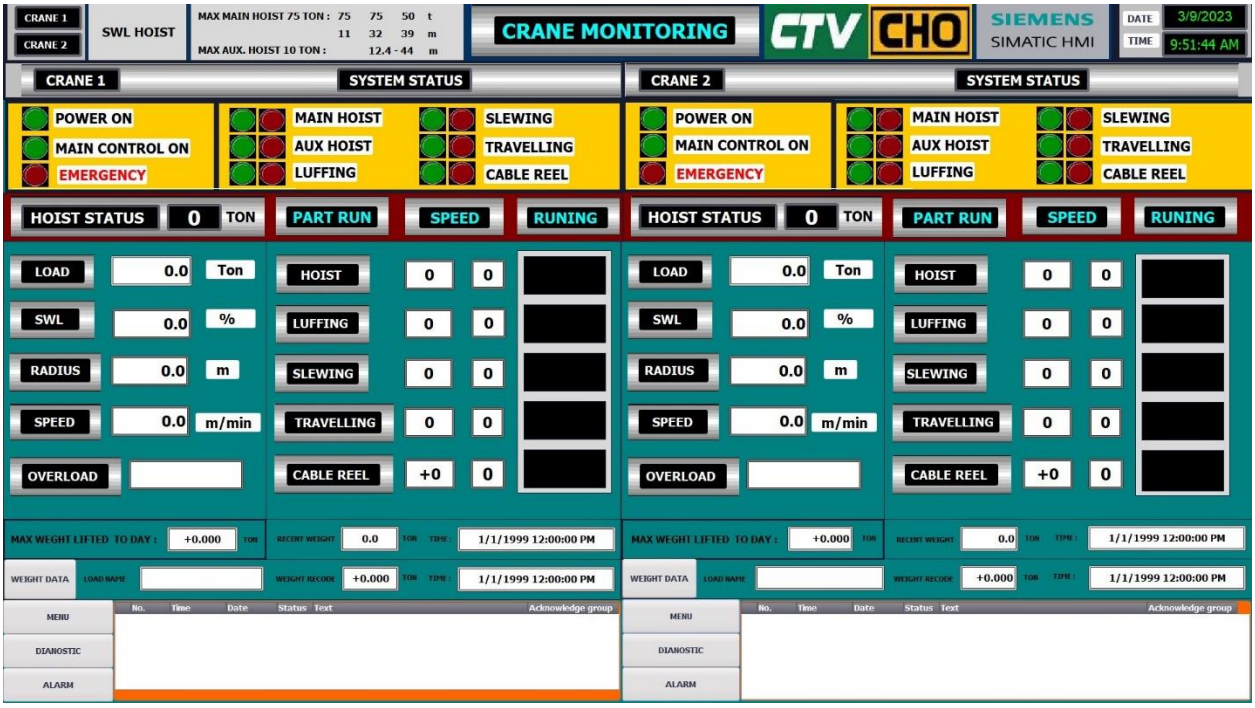
รูปที่ ๑๖ การเขียนโปรแกรม TIA Portal



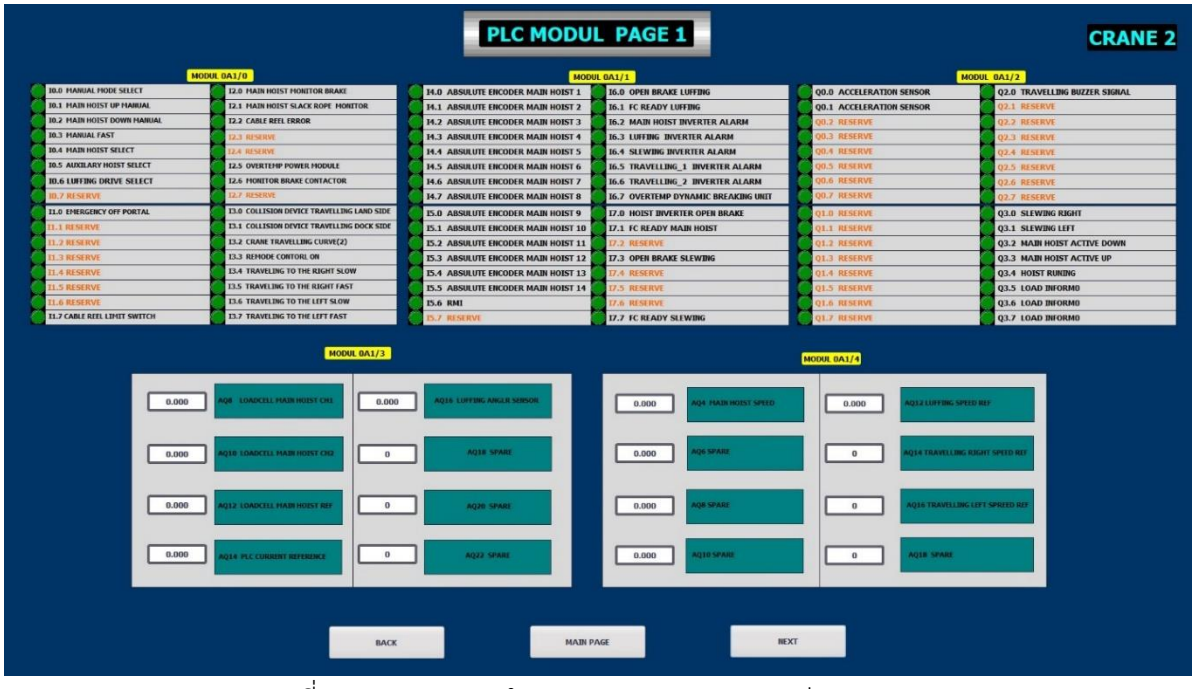
รูปที่ ๑๗ การเขียนโปรแกรม WINCC V13 PRO ออกแบบ จอ HMI



รูปที่ ๑๘ ทดลอง Simulation Software



รูปที่ ๑๙ สถานะการทำงาน ระบบควบคุมเครน ผ่าน Scada



รูปที่ ๒๐ สถานะการทำงาน ระบบควบคุมเครน ผ่าน Scada

รูปที่ ๒๑ เครน 75 ตัน ประจำ
อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ หมายเลข ๑

รูปที่ ๒๒ เครน 75 ตัน ประจำ
อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ หมายเลข ๒

๓.๒ เป้าหมายหรือตัวชี้วัดขององค์ความรู้ที่มีการจัดการเพื่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

๓.๒.๑ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถบูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรม ไฟฟ้าคอนโทรล และควบคุมเครื่องจักร ปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ประจำอู่แห้งของอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ

๓.๒.๒ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถ Online ระบบ Scada ผ่านคอมพิวเตอร์ระยะไกลเช็คสถานะของระบบควบคุมเครน 75 ตัน เพื่อทำการซ่อมทำอุปกรณ์คอนโทรลระบบฯ ได้

๓.๒.๓ กำลังพลของ กฟฟ.อรม.อร. สามารถปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบควบคุมเครน 75 ตัน แล้วทำการอัพโหลดโปรแกรม PLC ได้อย่างถูกต้องมีมาตรฐานเชื่อถือได้ โดยจำนวนผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด ๑๐ คน สามารถเขียนโปรแกรมได้ ๗ คน คิดเป็น ๗๐%

๓.๒.๔ กฟฟ.อรม.อร. ได้นำองค์ความรู้ของโปรแกรม PLC ไปใช้พัฒนาการควบคุมเครื่องจักรต่าง ๆ ภายในโรงงาน เรือหลวง เช่น เครื่องตัดแผ่นโลหะ ระบบผลิตน้ำจืด (RO) ระบบ Fire Alram System และต่อยอดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในองค์กร

๓.๓ ประสิทธิภาพของการดำเนินงาน

๓.๓.๑ กฟฟ.อรม.อร. สร้างองค์ความรู้ในการเขียน โปรแกรม PLC จึงสามารถบูรณาการความรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการทำงานและสร้างสรรนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้

๓.๓.๒ ผู้เชี่ยวชาญของ กฟฟ.อรม.อร. มีความมุ่งมั่นในการพัฒนากระบวนการทำงาน เพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องและเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติภารกิจซ่อมบำรุงเรือหลวงให้พร้อมรบ

๓.๓.๓ กฟฟ.อรม.อร. ได้จัดตั้งสร้างทีมปฏิบัติงานทางด้าน PLC เพื่อแก้ปัญหาที่ระบบเครื่องจักร เช่น ระบบผลิตน้ำจืด ระบบ Fire Alarm ระบบเครน ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ PLC (Programmable logic Control) ภายในโรงงาน และเรือหลวง ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

๓.๔ การใช้ทรัพยากร

๓.๔.๑ ทรัพยากรด้านองค์บุคคล การดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรม PLC ให้เหมาะสมกับ ระบบควบคุมเครน 75 ตัน ร่วมกับ กสน.อรม.อร.

๓.๔.๒ ทรัพยากรด้านอุปกรณ์ ในระหว่างการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น จะสามารถแยกคุณลักษณะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ ๓ ลักษณะ ดังนี้

๑. อุปกรณ์ที่ใช้งานได้ แต่เป็นของเดิม

๒. อุปกรณ์ที่ชำรุด

๓. อุปกรณ์ที่ใช้งานได้แต่ไม่เหมาะที่จะใช้กับระบบที่ได้ปรับปรุงแล้ว

ดังนั้นชุมชนนักปฏิบัติจึงได้ใช้วิธีการจัดหาอะไหล่เก่า ๆ ที่ยังสามารถใช้งานได้ หลังปรับปรุงแก้ไขแล้วมาทดลองใช้ก่อน เมื่อเห็นว่า สามารถใช้งานได้ หรือ มีอุปกรณ์ที่เหมาะสมกว่า ก็จะเปลี่ยนเอาอุปกรณ์อื่นมาติดตั้งทดลองต่อไปจนในที่สุดได้ข้อสรุปในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

๑. ใช้อุปกรณ์เก่าให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

๒. จัดหาอุปกรณ์ใหม่เท่าที่จำเป็น

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ค่าอุปกรณ์		รวม
				ราคา/หน่วย	ราคา	
1	Power Supply 24 Vdc /10 A (ตู้คอนโทรล)	2	EA	4,500	9,000	9,000
2	Siemens PLC S7-1500 6ES7521-1BL00-0AB0	2	EA	10,000	20,000	20,000
3	ซ่อมทำระบบควบคุมคอนโทรล ภาคส่วน (Hardware)	1	Job	10,000	10,000	10,000
4	ซ่อมทำระบบควบคุมคอนโทรล ภาคส่วน (Software)	1	Job	2,500	2,500	2,500
งบประมาณดำเนินการปรับปรุงรวมทั้งสิ้น (สี่หมื่นหนึ่งพันห้าร้อยบาทถ้วน)						41,500

ตาราง สรุปรวมค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์ใหม่ และการดำเนินการปรับปรุงระบบควบคุม

จากข้อสรุปข้างต้น ถ้าหากทำการจ้างบริษัทฯมาซ่อมทำและปรับปรุงระบบควบคุม จะมีค่าใช้จ่าย ๑,๘๕๐,๐๐๐ บาท/สถานี แต่ถ้า กฟฟ.อรม.อร.ทำเอง จะมีค่าใช้จ่าย ๔๑,๕๐๐ บาท/สถานี ทำให้ประหยัดงบประมาณ ๑,๘๐๘,๕๐๐ บาท/สถานี

๔. ผลการดำเนินการ

ผลการดำเนินการ ผลสัมฤทธิ์ และประโยชน์ที่ได้รับ

๔.๑ ผลที่เกิดตามจุดประสงค์

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน แล้วเสร็จ ได้ทำการทดลองใช้งาน รวมถึงฝึกหัดเจ้าหน้าที่ ผู้ควบคุมเครน 75 ตัน ให้มีความรู้ความสามารถในการควบคุม และตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบควบคุมเครน 75 ตัน แล้ว พบว่าระบบควบคุมเครน 75 ตัน สามารถทำงานได้ตามที่ผู้ควบคุมต้องการ ดังนี้

๔.๑.๑ ผู้ควบคุมเครน สามารถควบคุมได้โดยง่าย ทำให้ภารกิจต่าง ๆ ที่ใช้เครน 75 ตัน ปฏิบัติภารกิจนั้นสำเร็จตามแผนการซ่อมเรือหลวงต่าง ๆ ประจำอู่แห้งของอู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช กรมอู่ทหารเรือ

๔.๑.๒ ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมระบบควบคุมเครน 75 ตัน ผ่านระบบ Scada ผ่านคอมพิวเตอร์ระยะไกล

๔.๑.๓ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมระบบควบคุมเครน 75 ตัน แล้วทำการอัพโหลดโปรแกรม PLC ได้อย่างถูกต้องมีมาตรฐานเชื่อถือ โดยจำนวนผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด ๑๐ คน สามารถเขียนโปรแกรมได้ ๗ คน คิดเป็น ๗๐%

๔.๑.๔ สามารถลดงบประมาณในจากการว่าจ้างให้กับบริษัทดำเนินการ ทำให้ประหยัดงบประมาณ ๑,๘๐๘,๕๐๐ บาท/สถานี

๔.๑.๕ เกิดความภาคภูมิใจในหน่วยงาน ที่สามารถแก้ไขปัญหาในการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ได้สำเร็จ

๔.๒ ผลสัมฤทธิ์

จากที่ได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ภารกิจที่เครน 75 ตัน ได้รับในการสนับสนุนการซ่อมทำเรือหลวง ไม่เกิดความล่าช้าในการซ่อมทำ ซึ่งเป็นผลดีต่อการซ่อมทำเรือหลวงให้ตรงตามแผนการซ่อมทำ นอกจากนี้ทีมชุมชนนักปฏิบัติได้มีประสบการณ์เพิ่มพูนในการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน เพื่อเตรียมรับมือกับการซ่อมทำระบบที่เกี่ยวกับ PLC ในโรงงานและเรือหลวงต่อไป

๔.๓ ประโยชน์ที่ได้รับ

๔.๓.๑ การปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน สามารถใช้ในราชการได้ตามภารกิจ การซ่อมทำเรือหลวง

๔.๓.๒ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถเช็คสถานะของระบบควบคุมเครน 75 ตัน ได้ผ่านระบบ Scada เพื่อลดภาระในการซ่อมทำ

๔.๓.๓ กำลังพล กฟฟ.อรม.อร. สามารถเขียน โปรแกรม PLC ของระบบควบคุม เครน 75 ตัน ได้ โดยจำนวนผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด ๑๐ คน สามารถเขียนโปรแกรมได้ ๗ คน คิดเป็น ๗๐%

๔.๓.๔ สามารถลดงบประมาณ จากการว่าจ้างให้กับบริษัทดำเนินการ ได้ถึง ๑,๘๐๘,๕๐๐ บาท/สถานี ได้จริง

๕. ปัจจัยความสำเร็จ

ปัจจัยความสำเร็จ ระบุบุคคล / หน่วยงาน / องค์กร หรือ วิธีการที่ช่วยให้งานประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์ การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อคุณภาพของผลงาน/นวัตกรรม

สิ่งที่ช่วยให้งานประสบความสำเร็จ

ชุมชนนักปฏิบัติได้ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน โดยมี แผนกเชือกรอกและการอู่ กอง กสน.อรม.อร. และ กอง กสน.อรม.อร. ซึ่งเป็นหน่วยดูแลรับผิดชอบเครน 75 ตันนี้ ให้ความร่วมมือในการตรวจสอบ ปรับปรุง ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ควบคุมดุแลได้พยายามตั้งใจฝึกหัดเรียนรู้ในการควบคุมและตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้องทั้งหมดและยังได้รับความช่วยเหลือในการจัดหาอะไหล่ต่าง ๆ โดย อรม.อร. ซึ่งทำให้สามารถจัดหาอุปกรณ์และอะไหล่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

โดย น.อ.ผศ.นพปฎล ชะนะ ผอ.กฟฟ.อรม.อร. ได้ให้ความอนุเคราะห์ แนะนำ และควบคุมดูแลในการตรวจสอบ จัดหาอะไหล่ และ แนะนำ การปรับปรุงระบบ PLC อีกทั้งหน่วยงานอื่นที่ได้ช่วยทดสอบ ทดลองการทำงานของเครน จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

๖. บทเรียนที่ได้รับ

บทเรียนที่ได้รับ (Lesson Learned) ระบุข้อสรุป ข้อสังเกต /ข้อเสนอแนะ และข้อควรระวัง ที่เป็นแนวทางในการนำผลงานไปใช้/พัฒนาต่อ หรือดำเนินการให้ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นต่อไป

การระบุข้อมูลที่ได้รับจากการผลิต และการนำผลงานไปใช้

เนื่องจากการปรับปรุงครั้งนี้เป็นการปรับปรุงจากของเดิมที่มีอยู่ แต่คู่มือและความรู้ มีไม่ครบ จึงต้องใช้การทดสอบ ทดลองจากความรู้เดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ จนสามารถปรับปรุงระบบควบคุมได้จนสำเร็จ

ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้จากการทำงานครั้งก่อน มาผสานกับความคุ้นเคยในการทำงานของผู้ควบคุมเครน ซึ่งทำให้เกิดรูปแบบในการปรับปรุงซึ่งเป็นรูปแบบของชุมชนนักปฏิบัติเอง และหลังจากนี้ ชุมชนนักปฏิบัติก็ได้มีรูปแบบในการปรับปรุงระบบอื่น ๆ แล้ว โดยเริ่มจาก

๑. การตรวจสอบระบบว่ามีการทำงานอย่างไร

๒. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ว่าทำงานอย่างไร และเหมาะสมหรือใช้ได้กับการปรับปรุงหรือไม่

๓. จัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมมาเปลี่ยน

๔. ปรับปรุงระบบควบคุม (PLC) โดยมุ่งหวังให้สามารถใช้งานได้ง่าย เรียนรู้ง่าย และ ตรวจสอบข้อขัดข้องได้อย่างง่าย

๕. สามารถสอนและเรียนรู้ในการปรับปรุง ควบคุม ตรวจสอบ แก้ไข ได้โดยง่าย

ซึ่งผลจากการปรับปรุงในครั้งนี้ ชุมชนนักปฏิบัติสามารถสร้างรูปแบบทั้งหมดได้จนครบ สมกับความตั้งใจในการปรับปรุงระบบฯ ในครั้งนี้

๖. เกิดความภาคภูมิใจในหน่วยงานที่สามารถซ่อมทำระบบควบคุมเครน 75 ตัน ได้สำเร็จ

ข้อควรระมัดระวังในการใช้งาน

๑. ทุก ๆ ครั้งก่อนเริ่มใช้งานเครน ควรตรวจสอบสภาพความพร้อมด้านระบบควบคุม ระบบไฟฟ้า สลิงยกน้ำหนัก ฯลฯ

๒. ในการยกสิ่งของควรตรวจสอบน้ำหนักที่เครนสามารถยกได้ก่อนทุกครั้ง

๓. ผู้ใช้งานต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ระบบควบคุม และขีดจำกัดของเครน ถ้าหากพบสิ่งผิดปกติ ควรหยุดใช้งานทันที

๔. ไม่ควรยกของสูงค้างไว้นาน ๆ

๕. เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ควรแจ้งผู้ที่อยู่บริเวณนั้นหรือผู้ที่เกี่ยวข้องก่อนยกน้ำหนักทุก ๆ ครั้ง

๗. การเผยแพร่ผลงาน

การเผยแพร่/การได้รับการยอมรับ/รางวัลที่ได้รับ ระบุข้อมูลที่ทำให้เห็นร่องรอยหลักฐานการเผยแพร่ผลงาน/นวัตกรรม และการยกย่องชมเชย

๗.๑ การเผยแพร่

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ทำให้เกิดองค์ความรู้ที่สามารถต่อยอดและพร้อมที่จะเผยแพร่ต่อไปได้ ทั้งนี้ชุมชนนักปฏิบัติได้มีทั้งองค์ความรู้ที่จะใช้ในการเผยแพร่ความรู้และองค์ความรู้ในการปรับปรุงแล้ว และพร้อมที่จะนำเสนอให้แก่ผู้ที่สนใจ หรือต้องการให้ช่วยปรับปรุงพัฒนาระบบควบคุมอื่น ๆ อย่างเต็มใจและเต็มความสามารถ ทั้งนี้ กฟฟ.อรม.อร. จัดอบรมให้หน่วยงานใน ทร. ที่สนใจในการใช้ โปรแกรม PLC ในการควบคุมเครื่องจักร ภายในโรงงานและเรือหลวง เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมทำระบบต่าง ๆ ในอนาคต

รูปที่ ๒๓ บรรยากาศ สนับสนุนการอบรมการใช้งาน PLC เบื้องต้น ให้กับ นักเรียนหลักสูตรชุดควบคุม PLC ระบบขับเคลื่อนและระบบจ่ายโหลดเรือดำน้ำและเรือฟริเกตสมรรถนะสูง รร.อล.กวก.อล.ทร.

รูปที่ ๒๔ บรรยากาศ แนะนำระบบควบคุม fire alarm ให้กับ กองควบคุมคุณภาพ อรม.อร.

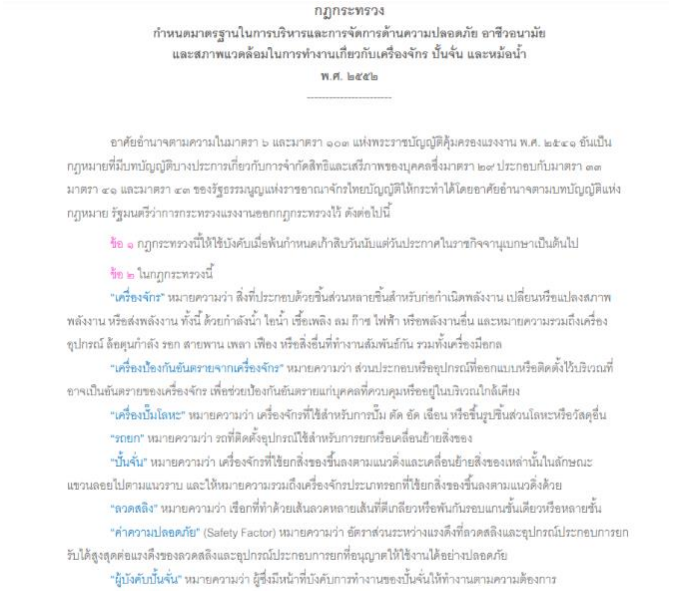
รูปที่ ๒๕ บรรยากาศ แนะนำระบบควบคุม PLC ให้กับ กรล.อรม.อร. และ กอล.ที่ 3 อล.ทร.

๗.๒ การยอมรับ

จากผลงานการปรับปรุงและพัฒนาระบบควบคุมเครน 75 ตัน ของ อรม.อร. นั้น ทำให้ แผนกเชือกรอกและการอู่ กอง กสน.อรม.อร. สามารถใช้งานเครน 75 ตัน ได้อย่างสะดวกง่ายดาย เป็นที่พอใจของผู้บังคับบัญชาทุกระดับ และผู้ร่วมงานทุกฝ่าย ทั้งนี้เป็นผลจากความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่ร่วมมือในการปฏิบัติงานครั้งนี้จนสำเร็จออกมาเป็นผลงานที่ทุกฝ่ายยอมรับและชุมชนนักปฏิบัติยินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะดำเนินการปรับปรุงพัฒนาระบบควบคุมอื่น ๆ ต่อไป

ผนวก

เอกสารอ้างอิง



กฎกระทรวง
กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย
และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ
พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖ และมาตรา ๑๐๓ แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๑ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคลซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงานออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ในกฎกระทรวงนี้

"เครื่องจักร" หมายความว่า สิ่งที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายชิ้นสำหรับก่อกำเนิดพลังงาน เปลี่ยนหรือแปลงสภาพพลังงาน หรือส่งพลังงาน ทั้งนี้ ด้วยกำลังน้ำ ไอน้ำ เชื้อเพลิง ลม ก๊าซ ไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น และหมายความรวมถึงเครื่องอุปกรณ์ ล้อหุนกำลัง รอก สายพาน เพลา เฟือง หรือสิ่งอื่นที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งเครื่องมือกล

"เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร" หมายความว่า ส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ที่ออกแบบหรือติดตั้งไว้บริเวณที่อาจเป็นอันตรายของเครื่องจักร เพื่อช่วยป้องกันอันตรายแก่บุคคลที่ควบคุมหรืออยู่ในบริเวณใกล้เคียง

"เครื่องปั๊มโลหะ" หมายความว่า เครื่องจักรที่ใช้สำหรับการปั๊ม ตัด อัด เฉือน หรือขึ้นรูปชิ้นส่วนโลหะหรือวัสดุอื่น

"รถยก" หมายความว่า รถที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้สำหรับการยกหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของ

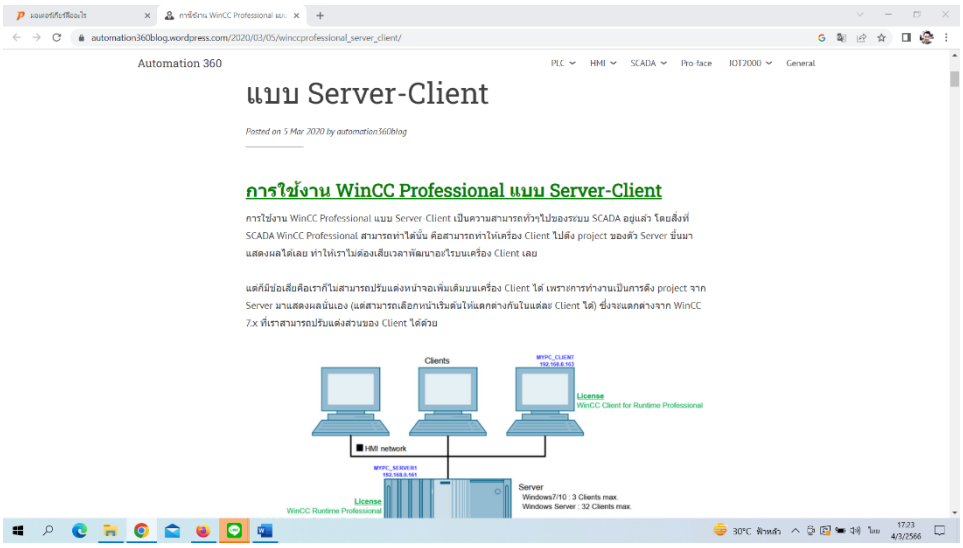
"ปั้นจั่น" หมายความว่า เครื่องจักรที่ใช้ยกสิ่งของขึ้นลงตามแนวดิ่งและเคลื่อนย้ายสิ่งของเหล่านั้นในลักษณะแขวนลอยไปตามแนวราบ และให้หมายความรวมถึงเครื่องจักรประเภทรอกที่ใช้ยกสิ่งของขึ้นลงตามแนวดิ่งด้วย

"ลวดสลิง" หมายความว่า เชือกที่ทำด้วยเส้นลวดหลายเส้นที่ตีเกลียวหรือพันกันรอบแกนชั้นเดียวหรือหลายชั้น

"ค่าความปลอดภัย" (Safety Factor) หมายความว่า อัตราส่วนระหว่างแรงดึงที่ลวดสลิงและอุปกรณ์ประกอบการยกรับได้สูงสุดต่อแรงดึงของลวดสลิงและอุปกรณ์ประกอบการยกที่อนุญาตให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

"ผู้บังคับปั้นจั่น" หมายความว่า ผู้ซึ่งมีหน้าที่บังคับการทำงานของปั้นจั่นให้ทำงานตามความต้องการ

รูปที่ ๒๖ รูปภาพกฎกระทรวง



https://automation360blog.wordpress.com/2020/03/05/winccprofessional_server_client/

รูปที่ ๒๗ การใช้งาน WINCC V13 PRO

https://plc4me.com/download-tia-portal_v13_sp2-win-1087-real-100/

รูปที่ ๒๘ โปรแกรม TIA V.13