



ข้อกำหนดผู้ประสงค์จะเสนอราคาและการดำเนินงานในฐานะผู้รับจ้าง
โครงการระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA)

๑. คำนิยาม

กปภ.	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาค
กปภ.ข.	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาคเขต
กปภ.สาขา	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาคสาขา
ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	การประปาส่วนภูมิภาค กปภ.เขต และ กปภ.สาขา
ผู้รับจ้าง	หมายถึง	บุคคลหรือนิติบุคคลที่ลงนามไว้ในเอกสารสัญญา กับ กปภ.
ตัวแทนผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	ตัวแทนของการประปาส่วนภูมิภาค ผู้ควบคุมงานหรือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง
ข้อกำหนดของงาน	หมายถึง	รายละเอียดซึ่งเป็นลายลักษณ์อักษร แบบแปลน แผนผัง ข้อกำหนดคุณสมบัติ (Specification) รวมถึงมาตรฐานเชิง วิศวกรรมอื่นๆ ที่มีได้กล่าวไว้ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ ตามมาตรฐานนั้นๆ
งานระบบควบคุมและ รายงานข้อมูลแบบศูนย์ รวม(SCADA)	หมายถึง	ระบบ SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) ประกอบด้วย การติดตั้งและ/หรือการปรับ ปรุงระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม โดยใช้ PLC (Programmable Logic Controller) เป็นอุปกรณ์ หลักในการควบคุมการทำงานและใช้ HMI/MMI Software เป็นโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยเนื้องานจะต้องเป็นการ ควบคุมระบบผลิตเชิงอุตสาหกรรม การสั่งการ การเก็บ ข้อมูลและการแสดงผลทั้งในระยะใกล้และระยะไกล
วิศวกร	หมายถึง	ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าในสาขา วิศวกรรมไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าสื่อสาร หรือการวัด และการควบคุม เพื่อรับรองและควบคุมการดำเนินโครงการ และเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อ กปภ. วิศวกรจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ - ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่ต่ำกว่าระดับภาคีวิศวกร (เฉพาะสาขาที่สภาวิศวกร กำหนด คือ สาขาไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าสื่อสาร) - เป็นพนักงานประจำบริษัทมาแล้วไม่น้อยกว่า ๓ ปีเต็มและ มีสำเนาหนังสือรับรองการเป็นพนักงานบริษัทโดยนับถึงวัน

- ประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ได้รับการอบรมหลักสูตรการเขียนโปรแกรม PLC และ SCADA Software จากสำนักงานสาขาประจำประเทศไทยของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ โดยมีสำเนาหนังสือรับรองหรือใบประกาศการผ่านการอบรมที่ระบุตัวบุคคล กปภ.ไม่พิจารณาใบประกาศฯ ที่ระบุนิติบุคคล

๒. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติและมีหลักฐานแสดงให้เห็นว่ามีคุณสมบัติครบถ้วน ตามที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

- ๒.๑ เป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด ที่จดทะเบียนในประเทศไทย และจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม ผู้ประสงค์จะเสนอราคาดังกล่าว จะต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการที่ได้แจ้งเวียนชื่อแล้วและไม่มีพฤติกรรมใดๆ ที่แสดงให้เห็นว่าเป็นผู้ละทำงาน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.๒๕๓๕ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม
- ๒.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน กับผู้เสนอการรายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- ๒.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาสามารถเข้าฟังการชี้แจงรายละเอียดของโครงการฯ พร้อมทั้งสำรวจสถานที่จริงของโครงการตามวันและเวลาที่ กปภ. กำหนด
- ๒.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีวิศวกรที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๑.(คำนิยาม) เพื่อรับรองและเพื่อควบคุมการดำเนินโครงการฯ ในกรณีที่ได้เป็นผู้รับจ้างโดยต้องมีเอกสารตามที่ระบุในข้อ ๑.(คำนิยาม) ครบถ้วน ถูกต้องและไม่เป็นเท็จ ยื่นมาพร้อมกันนี้ด้วย
- ๒.๕ ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องยื่นแสดงผลงานในงานติดตั้งระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม(SCADA) มูลค่ารวมกันไม่น้อยกว่า ๘ ล้านบาท(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) โดยมีข้อกำหนดของผลงาน ดังนี้

๒.๕.๑ ผลงานภาคบังคับ(งานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ)

ต้องมีผลงานซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจในประเทศไทยในงานติดตั้งระบบ SCADA ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จก่อนวันยื่นซองข้อเสนอ มูลค่าของผลงานแต่ละสัญญาต้องไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)และรวมผลงานภาคบังคับต้องมีมูลค่าไม่น้อยกว่า ๔ ล้านบาท(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

ในกรณีที่มูลค่าของผลงานภาคบังคับ(งานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ) มีมูลค่าครบ ๘ ล้านบาท(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ถือว่าผ่านข้อกำหนด

๒.๕.๒ ผลงานอื่นๆ

ในกรณีที่ผลงานภาคบังคับ(งานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ)มีมูลค่าครบ ๔ ล้านบาทแต่น้อยกว่า ๘ ล้านบาท(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) จะต้องยื่นแสดงผลงานซึ่งเป็นผู้สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานภาคเอกชนในประเทศไทยในงานติดตั้งระบบ SCADA ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จก่อนวันยื่นซองข้อเสนอ โดยมูลค่าผลงานอื่นๆ เมื่อรวมกับผลงานภาคบังคับแล้วต้องไม่น้อยกว่า ๘ ล้านบาท(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

๒.๕.๓ หลักฐานที่ต้องยื่นประกอบผลงาน ได้แก่

- (๑.) สำเนาสัญญาจ้างหรือข้อตกลงว่าจ้าง
 - (๒.) หนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จหรือเอกสารส่งงานงวดสุดท้าย
 - (๓.) ภาพถ่ายงานที่แล้วเสร็จ
- โดยต้องครบทั้ง ๓ ส่วน และ กปภ.สามารถตรวจสอบได้

๒.๕.๔ กปภ.ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผลงาน ดังนี้

๑. งานจ้างเป็นที่ปรึกษา
๒. งานจ้างศึกษาโครงการฯ
๓. งานจ้างออกแบบวางระบบโครงการฯ
๔. งานระบบอาคาร (BAS/BMS) หรือระบบควบคุมพลังงานในอาคาร
๕. งานติดตั้งและบริหารจัดการน้ำสูญเสีย (DMA)
๖. งานติดตั้งระบบโทรมาตร ระบบข้อมูลน้ำ
๗. งานอื่นๆที่คณะกรรมการพิจารณาว่าไม่เข้าข่ายงานติดตั้งระบบ SCADA

๒.๕.๕ การพิจารณาของคณะกรรมการฯของ กปภ. ถือว่าเป็นที่สิ้นสุด

๒.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นผู้สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับ รายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๒.๗ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นผู้สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๒.๘ ผู้สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท ผู้สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดได้

๓. การพิจารณา

กปภ.จะพิจารณาคัดกรองคุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคาตามลำดับขั้น ดังนี้

- ๓.๑ พิจารณาคุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคาตามข้อ ๒.
- ๓.๒ ผู้ที่ผ่านการพิจารณาตามข้อ ๒. มีสิทธิ์ได้รับการพิจารณาข้อกำหนดคุณลักษณะ (Specification Catalog) ของอุปกรณ์หลักและ Configuration ที่จะใช้ในระบบของโครงการฯ โดยมีรายการดังนี้
 - (๑) Programmable Logic Controller (PLC)
 - (๒) HMI/MMI Software

ทั้งนี้ รายการที่ ๑ และ ๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ตามรายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิคและต้องมีหนังสือแต่งตั้งและรับรองอะไหล่เป็นเวลา ๕ ปี จากสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยของอุปกรณ์ที่เสนอ

ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องส่งเอกสารรายละเอียด(Catalog) ตัวจริงพร้อมเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะ(Specification)ทางเทคนิคเป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมาผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสาร เปรียบเทียบด้วยว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสาร อื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือ ระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ง่ายและตรงกัน

การเสนออุปกรณ์ตามรายการที่ (๑) และ (๒) ให้เสนอเพียง ๑ ชื่อผลิตภัณฑ์ (ยี่ห้อ) ต่อ ๑ รายการ หากเสนอเกิน ๑ ชื่อผลิตภัณฑ์(ยี่ห้อ) ต่อ ๑ รายการ จะถูก ตัดสิทธิ์ในการเสนอราคาทันที

เอกสารที่เสนอ กปภ. จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ หากเป็นสำเนา รูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หาก คณะกรรมการพิจารณาผลมีความประสงค์จะขอคืนฉบับ จะต้องนำต้นฉบับมา ให้คณะกรรมการพิจารณาผลตรวจสอบโดยเร็ว

๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องเสนอหลักสูตรการฝึกอบรมตามหลักสูตรของสาขา ของผู้ผลิตประจำประเทศไทยของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (PLC/SCADA Software) เพื่อฝึกอบรมให้กับพนักงาน กปภ.สาขาและ กปภ.เขต จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยแบ่งเป็นภาคทฤษฎี ๕ วัน(๓๐ ชั่วโมง) ณ สถานฝึกอบรมที่ได้รับการแต่งตั้ง จากสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทยของผลิตภัณฑ์ที่เสนอและฝึกปฏิบัติจริง (On The Job Training) ๕ วัน(๓๐ ชั่วโมง) ณ สถานที่ติดตั้งจริง โดยต้องมี หน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือเป็นผู้จัดการ ฝึกอบรมดังกล่าว โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

๓.๔ ผู้ที่ผ่านขั้นตอนตามข้อ ๓.๑ ถึง ๓.๓ จะมีสิทธิ์เข้าประกวดราคาโดยวิธีการทาง อิเลคทรอนิกส์ (e-auction) ตามขั้นตอนของ กปภ. ต่อไป

๔. ข้อกำหนดในฐานะผู้รับจ้าง

๔.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิศวกร ช่างฝีมือดี และแรงงาน รวมทั้งต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และอื่นๆ มาทำการติดตั้งและปรับการทำงานของระบบให้สอดคล้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ของงานนี้ ด้วยทุนทรัพย์ของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

๔.๒ ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการติดตั้ง และ/หรือ ปรับปรุงระบบฯ ด้วยวัสดุอุปกรณ์ใดๆก็ตาม ผู้รับ จ้างต้องนำตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ มาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ เมื่อผู้ว่าจ้างอนุญาตให้ใช้แล้ว จึงลง มือดำเนินการได้ หากวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวมีคุณสมบัติไม่ตรง หรือมีคุณภาพด้อยกว่า ตามที่ ระบุไว้ในคุณลักษณะของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ หรือค่าชี้แจงประกอบแบบแปลน หรือแบบแปลน

รวมถึงการจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ลงไปแล้วไม่ครบตามรายการ หรือจำนวน หรือมาตรฐานที่กำหนด ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนมีสิทธิที่จะให้รถถอนเปลี่ยนใหม่ได้

๔.๓ ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการติดตั้ง และ/หรือ ปรับปรุงระบบฯ ด้วยวัสดุอุปกรณ์ใดๆก็ตาม หากวัสดุอุปกรณ์ในรายการใดไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏทั้งในแบบแปลน หรือในคุณลักษณะของวัสดุอุปกรณ์ หรือคำชี้แจงประกอบแบบแปลน ผู้รับจ้างต้องขอคำวินิจฉัยจากผู้ว่าจ้าง รวมถึงถ้าเป็นงานเพิ่มเติม ผู้รับจ้างต้องแจ้งต่อผู้ว่าจ้างโดยด่วนก่อนเสมอเมื่อผู้ว่าจ้างอนุญาตแล้วจึงเริ่มดำเนินการได้

๔.๔ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงบุคคลที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะทำการเคลื่อนย้ายเข้าหรือออกจากสถานที่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างก่อน ถ้าปรากฏว่ามีคดีล้มละลายหรือหนี้สินเกี่ยวพันกับผู้รับจ้างเกิดขึ้นให้ถือว่าสิทธิในการเป็นเจ้าของวัสดุสิ่งของและอุปกรณ์ต่างๆเหล่านั้นตกอยู่แก่ผู้ว่าจ้างทั้งหมด

๔.๕ รายการทุกรายการที่ผู้รับจ้างเสนอเพื่อขอใช้งาน กรณีเป็นฮาร์ดแวร์ ต้องเป็นของแท้ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน (Brand New) ไม่เป็นของเก่าเก็บ (Used) อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ทันที และต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Production Line) และมีจำหน่าย ณ วันเสนอใช้

๔.๖ รายการซอฟต์แวร์ทุกรายการ ต้องเป็นต้นฉบับ (Original) ที่ได้รับลิขสิทธิ์ และถูกต้องตามกฎหมายและต้องเป็นรุ่นที่ยังจัดจำหน่ายอยู่ ณ วันเสนอใช้ โดยมาพร้อมเอกสารคู่มือซึ่งอาจอยู่ในรูปของ CD-ROM หรือ DVD-ROM ซึ่งระบุชื่อ ซอฟต์แวร์ รุ่น และชื่อผู้ผลิต ในส่วนของ HMI/MMI Software ต้องมีใบรับรองลิขสิทธิ์(License)ยืนยันจากผู้ผลิตหรือสำนักงานสาขาประจำประเทศไทย ระบุให้ กปภ. เป็นผู้ที่มีสิทธิใช้งาน

๔.๗ ผู้รับจ้างยินยอมชดเชยค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เช่น เครื่องมือ เครื่องสูบน้ำ เครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบท่อ รถยนต์ อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง ฯลฯ ทั้งที่เป็นของ กปภ.และของผู้ที่ได้รับผลกระทบ รวมทั้งผู้รับจ้างยินยอมชดเชยค่าเสียหายที่เกิดจากการเสียโอกาสในการจำหน่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำของ กปภ. และค่าชดเชยในกรณีที่มิได้ผู้ใช้น้ำเพื่อการประกอบกิจการเรียกร้องทั้งหมดด้วย

๕. การรับประกันคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันต่อระบบ SCADA เป็นเวลา ๒ ปีนับถัดจากวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยยอมรับเงื่อนไขดังต่อไปนี้

๕.๑ การรับประกันจะต้องรับประกันต่อระบบทั้งหมด ทั้ง Software และ Hardware ทุกชิ้น ดังนี้

๕.๑.๑ Software

- (๑) จะต้องรับประกันต่อความผิดพลาดทางเทคนิคการโปรแกรมที่ไม่พึงตรวจพบขณะตรวจรับงาน
- (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมตามความต้องการของระบบการผลิตและระบบการจ่ายน้ำของการประปานครหลวงตลอดระยะเวลาการรับประกัน

๕.๑.๒ Hardware

- (๑) จะต้องรับประกันต่อความผิดพลาดทางเทคนิคการติดตั้งที่ไม่พึงตรวจพบขณะตรวจรับงาน
 - (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปรับปรุงแก้ไข อุปกรณ์ที่ชำรุดและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบฯ เพื่อให้ใช้งานได้ตามปกติตลอดระยะเวลาการรับประกัน
- ๕.๒ ในระยะการรับประกันคุณภาพงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการบำรุงรักษากันเสีย (Preventive Maintenance) ณ การประปาฯ ทุก ๔ เดือน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายหลัง ผู้รับจ้างได้รวมไว้ในราคางานเรียบร้อยแล้ว
- ๕.๓ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการบำรุงรักษากันเสียร่วมกับพนักงานของ กปภ. ส่ง ณ สำนักงานการประปาฯ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของกปภ.ลงนามรับรองทุกครั้งและสำเนาเก็บเพื่อยืนยันการปฏิบัติงาน หากผู้รับจ้างขาดการบำรุงรักษา ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาคปรับเป็นเงินครั้งละ ๑๐% ของเงินประกันสัญญา โดยยอมให้หักจากเงินประกันสัญญาได้โดยไม่มีเงื่อนไข
- ๕.๔ ในระยะเวลาการรับประกัน หากมีอุปกรณ์ได้รับความเสียหายจากกระแสไฟฟ้ากระชอก กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำชั่วขณะอย่างรุนแรง ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากฟ้าผ่า การปลดวงจรไฟฟ้าของการไฟฟ้าในระบบสายส่งหรือจากสาเหตุอื่นผู้รับจ้างได้ยอมรับระบบป้องกันต่างๆ ที่กำหนดให้ติดตั้งไว้ในโครงการฯและยอมรับความเสี่ยงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นด้วยตัวผู้รับจ้างเองหรือซื้อการประกันความเสี่ยงไปยังบริษัทประกันภัยอื่นๆ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมปรับปรุง แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้รับความเสียหายให้ใหม่โดยไม่คิดค่าแรงหรือค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง
- ๕.๕ ในระยะเวลาการรับประกัน หากมีอุปกรณ์ชำรุดเสียหายโดยการตรวจพบโดยพนักงานการประปาส่วนภูมิภาคเอง หากเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องซ่อมอย่างเร่งด่วน เพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่อระบบฯได้ ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการซ่อมแซมในเบื้องต้นโดยไม่ถือว่าเป็นการสิ้นสุดการรับประกันแต่อย่างใด
- ๕.๖ การบำรุงรักษากันเสีย (Preventive Maintenance) ตามข้อ ๕.๒ หากมีอุปกรณ์ชำรุดเสียหายและอุปกรณ์ดังกล่าวมีอยู่ในรายการอะไหล่ (Spare part) ให้ผู้รับจ้างหรือพนักงานการประปาส่วนภูมิภาค นำไปเปลี่ยนให้สามารถใช้งานได้ หลังจากนั้น ให้ผู้รับจ้างจัดหาชิ้นใหม่มาคืนแก่การประปานั้นภายใน ๖๐ วัน เพื่อเก็บไว้เป็นอะไหล่ต่อไป
- ๕.๗ การแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเมื่อระบบฯเกิดการขัดข้อง การประปาส่วนจะออกเอกสาร แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ โดยจะใช้การส่งโทรสาร (FAX) หรือการส่งไปรษณีย์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน ๑๕ วัน โดยนับจากวันที่เอกสารออกจากการประปานั้นๆ หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการภายในระยะเวลาดังกล่าว ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการซ่อมได้ทันที ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการซ่อมของการประปาส่วนภูมิภาคนั้น ผู้รับจ้างยินยอมชำระให้การประปาส่วนภูมิภาค หรือหักจากเงินประกันสัญญา โดยอ้างอิงกับราคาจริงจากตัวแทนจำหน่ายในขณะนั้น
- ๕.๘ ในระหว่างค้ำประกันผลงานจะต้องจัดวิศวกรที่มีความรู้ความชำนาญการด้านSCADAทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และระบบงานใหม่ที่ส่งมอบ จำนวน ๑ คน มาประจำที่ กปภ. สาขาที่ติดตั้งเป็นระยะเวลา ๑๒๐ วันทำการ(วันและเวลาราชการ) ภายใน ๖ เดือนแรก นับถัดจากวันที่คณะ

กรรมการตรวจและรับมอบงาน เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำ แก้ไขปัญหาที่จะเกิดขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบ SCADA ที่ติดตั้งใช้งานไม่ติดขัดหรือเกิดปัญหาตามมา ในกรณีที่ส่งพนักงานมาประจำหรือจำนวนวันไม่ครบตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างยอมให้กปภ.หักเงินประกันผลงานตามอัตราค่าจ้างขั้นต้นของกปภ.ในตำแหน่งวิศวกรได้

๕.๙ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมหลักสูตร ตามข้อ ๓.๓ ก่อนการส่งงานงวดสุดท้ายและต้องเสนอรายละเอียดเนื้อหาการอบรม วัน เวลาต่อคณะกรรมการก่อนดำเนินการฝึกอบรม

๕.๑๐ ค่าใช้จ่ายรายเดือนของระบบสื่อสารที่เกิดขึ้นในโครงการตามที่ได้รับจ้างเสนอ อาทิ ADSL, GSM/GPRS หรือค่าเช่า DNS ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบตั้งแต่เริ่มสัญญาจนสิ้นสุดการรับประกันตามสัญญา

๕.๑๑ ผู้รับจ้างยินยอมให้การประปาส่วนภูมิภาค ประกาศเป็นผู้ที่งานทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการรับประกันคุณภาพ ข้างต้น

๖. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลา ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. ราคากลางในการเริ่มต้นประมูล

๒๓,๗๐๐,๐๐๐.- บาท (ยี่สิบสามล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) และในการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ(Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครึ่งละ ๕๐,๐๐๐.-บาท จากราคากลางงานก่อสร้าง และการเสนอราคาครั้งถัดๆไป ต้องเสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐.- บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

๘.๑ กปภ. จะจ่ายค่างานแบบเหมารวม โดยแบ่งงวดการจ่ายเงินตามงวดงาน

๘.๒ ผู้ว่าจ้างตกลงจะจ่ายเงินล่วงหน้า ให้แก่ผู้รับจ้างที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างงานตามโครงการนี้แล้วโดยผู้รับจ้างสามารถแจ้งความประสงค์ขอรับเงินล่วงหน้าต่อผู้ว่าจ้างเป็นเงินจำนวนไม่เกินร้อยละ ๑๕ ของเงินค่าจ้างตามที่ระบุในสัญญารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

๘.๓ การจ่ายเงินแต่ละงวดจะจ่ายเมื่อผู้รับจ้างเสนอขอเบิก ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอส่งงานและเบิกเงินต่อผู้ว่าจ้าง โดยส่งปริมาณงานและราคาที่ได้ก่อสร้างจริงให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนทุกครั้ง การจ่ายเงินเป็นงวดงานจำนวน ๒ งวด ประกอบด้วย

๘.๓.๑ **งวดที่ ๑** จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง ๔๐% ตามสัญญา เมื่อ ผู้รับจ้างได้ส่งมอบ PLC , ตู้ควบคุมคุณภาพน้ำและเครื่องตรวจจับแก๊สคลอรีน ประตุน้ำไฟฟ้า ทุกชุดก่อนติดตั้งที่สถานีผลิตน้ำแม่กวง , สถานีผลิตน้ำป่าตัน , สถานีสูบน้ำดิบบ้านท้อ , สถานีเพิ่มแรงดันห้วยแก้ว และถังน้ำใสวัดศรีโสดา โดยผู้รับจ้างจะต้องเก็บ PLC , ตู้ควบคุมคุณภาพน้ำและเครื่องตรวจจับแก๊สคลอรีนดังกล่าวไว้ในโรงเรือนที่มีหลังคาคลุม แล้วจึงเบิกจ่ายเงินได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบทั้งหมดจนกว่าจะได้ติดตั้ง ทดสอบให้เกิดความถูกต้องครบถ้วนก่อนการส่งมอบในงวดสุดท้ายอีกครั้งหนึ่ง จึงถือว่าสมบูรณ์ หากมีความผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องยินยอมจัดชุดใหม่ให้ด้วย

๘.๓.๒ **งวดที่ ๒ (งวดสุดท้าย)** จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง ๖๐% ตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ PLC และติดตั้งระบบ SCADA แล้วเสร็จ ที่สถานีผลิตน้ำแม่กวัง , สถานีผลิตน้ำป่าตัน , สถานีสูบน้ำดิบบ้านท้อ , สถานีเพิ่มแรงดันห้วยแก้ว และถังน้ำใสวัดศรีโสดา การประปาส่วนภูมิภาคสาขาเชียงใหม่ ตามแบบแปลนเลขที่ กรค.๕๖๐๐๙ ๑/๑๓ - ๑๓/๑๓ และรายละเอียดต่าง ๆ ที่ปรากฏในสัญญา จนแล้วเสร็จเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ

๘.๔ ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างชดใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้าร้อยละ ๑๕ ของวงเงินค่าจ้างที่ต้องจ่ายในงวดนั้นๆ รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยเริ่มหักตั้งแต่การจ่ายเงินค่าจ้างงวดแรกเป็นต้นไป จนกว่าจะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างรับไป

๘.๕ ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของแผนปฏิบัติงานและราคาค่างาน เสนอให้ กปภ.พิจารณาก่อนลงนามในสัญญาจ้าง โดยรายละเอียดและราคาค่างานจะต้องสอดคล้องกับรายละเอียดในการเสนอราคาที่ยืนยันแล้ว ทั้งนี้ กปภ. สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงและ/หรือกำหนดรายละเอียดของงานและค่างานในรายละเอียดที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อใช้เป็นรายละเอียดในการจ่ายเงินแนบท้ายสัญญา

๙. การทำสัญญา

๙.๑ การทำสัญญาจะเป็นไปตามแนวทางตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งอาจมีการแก้ไขเพิ่มเติมได้ตามที่การประปาส่วนภูมิภาคเห็นสมควร

๙.๒ ผู้รับที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างงานตามโครงการนี้แล้ว จะต้องวางหลักประกันสัญญา มูลค่าร้อยละห้า (๕%) ของมูลค่างานทั้งสัญญาตลอดระยะเวลาตามสัญญา โดยทำเป็นหนังสือค้ำประกันของสถาบันการเงินภายในประเทศ ตามแบบหนังสือค้ำประกันของ กปภ. และนำมามอบให้ กปภ. ณ วันทำสัญญา

๙.๓ รายละเอียดเงื่อนไขการจ้าง (TOR) และข้อเสนอของผู้รับจ้างที่ได้รับการคัดเลือก รวมทั้งข้อเสนอเพิ่มเติมในระหว่างการเจรจาต่อรอง ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

๙.๔ หากผู้รับจ้างกระทำความผิดสัญญาทั้งหมด หรือเพียงบางส่วน กปภ. มีสิทธิ์ที่จะบอกเลิกสัญญา หรือริบหลักประกันสัญญา หรือเรียกค่าปรับตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

๙.๕ กปภ. มีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติม หรือลดเนื้องานตามรายละเอียดในสัญญาได้ทุกอย่างโดยไม่ต้องบอกเลิกสัญญา ซึ่งการเพิ่มหรือลดเนื้องาน คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะได้ตกลงเรื่องราคากันใหม่โดยถือราคาที่อยู่ในสัญญาเป็นฐาน

๑๐. สิ่งที กปภ.จัดให้

กปภ. จะจัดสถานที่ทำงานของผู้รับจ้าง ณ สถานีผลิตและสถานีจ่ายน้ำต่างๆ ของกปภ. สาขา รวมทั้งพนักงานเข้าร่วมประสานงานกับผู้รับจ้างตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ (Hardware และ Software) และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นในการดำเนินการ เช่น โทรศัพท์ โทรศัพท ีเตอร์ แก้อั รยยนต์ ระบบ Internet ฯลฯ ด้วยตัวเองโดยให้ถือตามวิธีการปฏิบัติการใช้อาคารสถานที่ของ กปภ.

๑๑. สิ่งที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารถยนต์สภาพใหม่ เครื่องยนต์คอมมอนเรล (CAB หรือ CAB๔) จำนวน ๑ คันให้ผู้ควบคุมงานของ กปภ.เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานในโครงการ

๑๒. กรรมสิทธิ์ในข้อมูล

ข้อมูลรายงาน เอกสาร ผลการดำเนินการและข้อมูลระบบ SCADA ทั้งหมดในโครงการฯ ซึ่งผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการและจัดทำตามสัญญานี้จะตกเป็นกรรมสิทธิ์ของ กปภ. และผู้รับจ้างจะไม่มอบข้อมูลรายงาน เอกสาร ผลการดำเนินงานและการติดตั้งตามสัญญานี้แก่ผู้หนึ่งผู้ใด หากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก กปภ. ซึ่งรวมถึงต้องมอบ Source Code ของ MMI/HMI Software และ PLC Software ให้กับ กปภ. เพื่อการพัฒนาโปรแกรมได้เองในอนาคต



มาตรฐานอุปกรณ์และข้อกำหนดของงาน
ระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA)
PWA-SCADA-2556

คณะทำงานขับเคลื่อนยุทธศาสตร์องค์กรชุดย่อยระบบ SCADA
การประปาส่วนภูมิภาค
สิงหาคม 2556

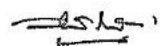
คำนำ

ตามแผนยุทธศาสตร์องค์กรของการประปาส่วนภูมิภาค ฉบับที่ 2 ยุทธศาสตร์ด้านระบบผลิต ได้กำหนดให้นำระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (Supervisory Control And Data Acquisition : SCADA) มาใช้ในการผลิตและจำหน่ายน้ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตนั้น

ในเบื้องต้นพบว่า กปภ.มีการติดตั้งใช้งานระบบ SCADA และระบบควบคุมการผลิต-จ่ายน้ำอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ประเภทเดียวกันอยู่ในสถานีผลิตน้ำและสถานีจ่ายน้ำในสังกัด กปภ.หลายสาขาทั่วประเทศ ซึ่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโครงการต่าง ๆ นั้นมีหลากหลายชนิดและหลากหลายผลิตภัณฑ์ ก่อให้เกิดอุปสรรคในการซ่อมบำรุง การแลกเปลี่ยนอะไหล่และการเก็บชิ้นส่วนสำรองรวมถึงการเรียนรู้โปรแกรมในส่วนอุปกรณ์ควบคุมที่แตกต่างกัน

ดังนั้น คณะทำงานขับเคลื่อนยุทธศาสตร์องค์กรชุดย่อยระบบ SCADA ได้มีการประชุมร่วมกันเพื่อกำหนด “มาตรฐานอุปกรณ์และข้อกำหนดของงานระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) PWA-SCADA-2556” ขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการดำเนินโครงการระบบ SCADA ตามแผนยุทธศาสตร์องค์กร โครงการระบบ SCADA นอกแผนยุทธศาสตร์และโครงการระบบควบคุมการผลิต-จ่ายน้ำอัตโนมัติอื่นๆของ กปภ. เพื่อให้การดำเนินการติดตั้ง การใช้อุปกรณ์รวมทั้งการเรียนรู้และพัฒนาโปรแกรมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และด้วยเทคโนโลยีของอุปกรณ์ที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง คณะทำงานจะดำเนินการทบทวนมาตรฐานใหม่ในระยะเวลาที่เหมาะสมโดยให้ใช้มาตรฐานฉบับล่าสุดในการดำเนินโครงการ

คณะทำงานขับเคลื่อนยุทธศาสตร์องค์กรชุดย่อยระบบ SCADA
สิงหาคม 2556



สารบัญ

	หน้า
มาตรฐานการติดตั้ง	1
รูปหน้าจอมาตรฐานของ SCADA Software	4
คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Specification)	14
คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบต่อเนื่อง	62

มาตรฐานอุปกรณ์และข้อกำหนดของงาน
ระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม
(Supervisory Control And Data Acquisition : SCADA)

มาตรฐานการติดตั้ง

ขอบข่าย

มาตรฐานหรือข้อกำหนดต่างๆ ต่อไปนี้ ใช้สำหรับการติดตั้งระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA) รวมถึงระบบควบคุม (Control System) ที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมประเภท Programmable Logic Controller (PLC) หรืออุปกรณ์ประเภทเดียวกัน

สำหรับมาตรฐานที่กล่าวทั้งหมดนี้ หากได้มีการปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติมก่อนวันทำสัญญา ให้ใช้ฉบับล่าสุดของมาตรฐานนั้น

หากมีการระบุในแบบแปลนหรือระบุในเอกสารข้อกำหนดของงานในการปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติม ให้พิจารณาตามที่ระบุนั้นๆ ด้วย

ผู้รับจ้างจะเสนอผลิตภัณฑ์หรือดำเนินการติดตั้งระบบต่างๆ เพื่อให้ได้คุณภาพของงานที่ดีกว่าที่กำหนดในมาตรฐานได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1. ตู้อุปกรณ์ควบคุม

1.1. ขอบข่ายงาน

ตู้อุปกรณ์ควบคุม ใช้คำจำกัดความว่า “ตู้ควบคุม” หมายถึง ตู้ที่ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไว้ใน ภายใน อาทิ Programmable Logic Control (PLC) อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล เช่น Radio, Modem, Switch/HUB, Power Supply, Terminal และ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

1.2. การสร้าง

ตู้ควบคุมชนิดตั้งพื้น (Self-Standing Metal Structure) ผลิตจากวัสดุชนิด Electro Galvanized Steel Sheet เปิดฝาด้านหน้าแบบบานพับพร้อมกุญแจล็อก ฝาดูมีสายทองแดง ถักชนิดแบนเชื่อมต่อกับโครงตู้ โดยมีความหนาแบ่งตามโครงสร้างของตู้ควบคุมดังนี้

โครงสร้างและฐาน : หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.

แผ่นฝาและแผ่นข้าง : หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

ตู้ควบคุมจะต้องออกแบบให้สามารถระบายความร้อนที่เกิดจากอุปกรณ์ภายใน โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ โดยการเจาะเกร็ดระบายที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน อย่างพอเพียง พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง โดยขนาดและรูปแบบของตู้ควบคุม รวมถึงการติดตั้งระบบระบายความร้อนและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบแปลนเสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาความเห็นชอบก่อน

1.3. การทำสี

ตู้ควบคุมจะต้องพ่นด้วยสีฝุ่น Epoxy Powder Paint สีของผิวตู้เป็นสีครีม

2. การเดินสายไฟฟ้าภายในตู้ควบคุม

2.1. สายไฟฟ้าขนาดเล็ก หมายถึง สายสัญญาณของระบบควบคุมที่ส่งสัญญาณเข้า-ออก ระหว่าง อุปกรณ์ควบคุม (PLC), อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) หรือรีเลย์ควบคุมต่างๆ ที่ต้องเดินสายไว้ ภายในตู้ควบคุม ให้ใช้สายอ่อนหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 240 โวลต์ มีขนาด พื้นที่หน้าตัดของสายไม่น้อยกว่า 0.5 ตร.มม.

2.2. สีของสายไฟฟ้า

- | | | |
|--|---|-----------|
| - สัญญาณเข้าชนิดดิจิทัล (Digital Input) | : | สีขาว |
| - สัญญาณออกชนิดดิจิทัล (Digital Output) | : | สีเหลือง |
| - สัญญาณเข้าอนาล็อก (Analog Input) | : | สีน้ำเงิน |
| - สัญญาณออกอนาล็อก (Analog Output) | : | สีน้ำเงิน |
| - สายไฟฟ้าสำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ | : | สีแดง |
| - สายไฟฟ้าสำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 โวลต์ | : | สีดำ |
| - สายไฟฟ้าสำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ (L) | : | สีเทา |
| - สายไฟฟ้าสำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ (N) | : | สีน้ำตาล |

2.3. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อน เพื่อป้องกันการชำรุดของ ฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

2.4. สายไฟทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

2.5. Terminal Block สำหรับตู้ควบคุม

- Digital Input / Digital Output กำหนดเป็นชนิด Screw Type
- Analog Input / Analog Output กำหนดเป็นชนิด Screw Type แบบมีสวิตช์ตัดต่อในตัว
- Terminal Block จะต้องสามารถติดตั้งบนราง DIN ขนาด 35 มม. โดยสามารถถอดประกอบ ได้ทีละตัวแยกเป็นอิสระกัน

2.6. Interface Relay

รีเลย์ที่ใช้ในงานระบบควบคุมซึ่งติดตั้งในตู้ควบคุมหรือตู้ควบคุมไฟฟ้าอื่นๆ ที่จะต้อง ติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ กำหนดให้ใช้ชนิด 4 หน้าสัมผัส แต่ละหน้าสัมผัส ประกอบด้วย Common, Normal Open (NO), และ Normal Close (NC) และมีไฟสัญญาณ หรือแถบสีแสดงการทำงาน และมีปุ่มทดสอบและตั้งบอกสถานะการทำงานทางกล อยู่บนตัว อุปกรณ์ด้วย กำหนดให้ใช้แรงดันไฟฟ้าขนาด 24 Vdc หรือ 220 Vac 50Hz (ตามการออกแบบ วงจร) กำหนดให้ติดตั้งรีเลย์บนขาเสียบ (Socket) มาตรฐานของอุปกรณ์ ซึ่งติดตั้งบนราง DIN ขนาด 35 มม.

3. ท่อร้อยสาย

3.1. ท่อร้อยสายสัญญาณเข้า-ออก (Input/Output) ระหว่างตู้ควบคุมกับเครื่องมือวัดไฟฟ้า

- กรณีติดตั้งภายในอาคาร กำหนดให้เป็นท่อร้อยสายไฟชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing, EMT) จะต้องผ่านกระบวนการชุบสังกะสี (Hot-Dip Galvanized) และเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.770 (ฉบับล่าสุด) “ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า” หรือ ANSI C 80.3-1983 หรือเทียบเท่า ใช้สำหรับติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงหรือเสียหายได้ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนด ว.ส.ท. หรือ NEC
- กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร, โรงเก็บ-จ่ายสารเคมี และบริเวณที่มีสารเคมีกัดกร่อน กำหนดให้เป็นท่อร้อยสายไฟชนิดพีวีซี ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.216 (ฉบับล่าสุด) “ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์” หรือท่อร้อยสายไฟชนิด HDPE ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.982 (ฉบับล่าสุด)

4. การต่อลงดิน

การต่อลงดินของระบบควบคุม เพื่อเป็นการป้องกันการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้น และส่งผลให้อุปกรณ์ในตู้ควบคุมได้รับความเสียหายได้

4.1. สายต่อลงดิน

ให้ใช้สายไฟชนิดหลายแกน (Strand Wire) หุ้มฉนวนพีวีซี ชนิด THW

4.2. หลักสายดิน (Grounding Rods)

ทำด้วยเหล็กหุ้มทองแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 3 ม. ปักจมลงไปในดิน โดยให้ส่วนบนของหลักสายดินต่ำกว่าระดับดิน 0.30 ม. และหลักสายดินต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้ระบบดินมีความต้านทานไม่เกิน 5 โอห์ม ในสภาวะดินแห้ง

4.3. การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดิน

ให้ใช้สายดินเชื่อมกับหลักสายดินโดยวิธี Exothermic Welding หรือเชื่อมด้วยความร้อนวิธีอื่นที่เหมาะสม โดยการต่อลงดินนี้ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือตามกฎและมาตรฐานดังต่อไปนี้

- ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า “หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน”
- มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า สำนักพลังงานแห่งชาติ
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ว.ส.ท. ฉบับล่าสุด
- National Electrical Code (NEC) Article 250

หน้าจอมาตรฐานของ SCADA Software

1. SCADA Page

1.1 *Front SCADA Page* : ต้องแสดงรายละเอียดชื่อสาขาของการประปาอื่นๆ



1.2 *Overview /Communications* : เป็นหน้าแสดงภาพรวมของระบบควบคุมทั้งหมดในโครงการและแสดงระบบการสื่อสารข้อมูลระหว่างสถานีต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

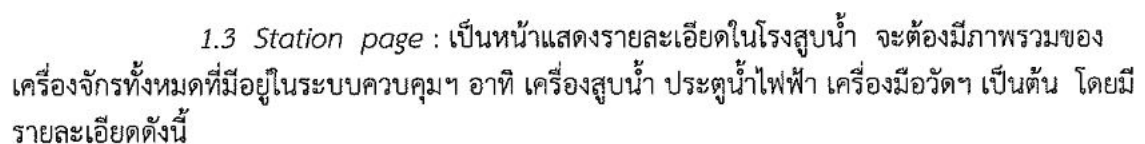
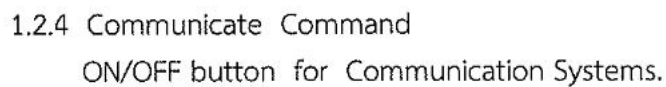
1.2.1 Overview station : Mapping Station of Water Works branch.

1.2.2 Station link

1.2.3 Communicate Status

Station Status Normal = Red color,

Station Status Fault = Green color



1.3.2 Pumping

1.3.2.1 Operation Mode : Auto/Manual Mode on SCADA Software, Auto/Manual Mode on Control panel

1.3.2.2 Operation Status : ON = Red , OFF = Green , Fault = Yellow , Electric power cut off = Gray

1.3.2.3 Operation Command : Start button , Stop button, Manual/Auto Mode button

1.3.2.4 Digital Power meter : Voltage, Ampere, Power, Power factor display on page.

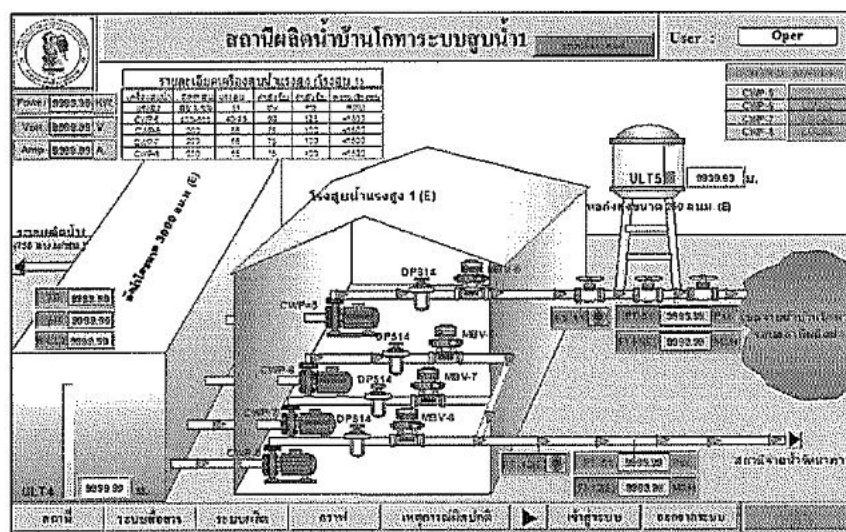
1.3.2.5 Motor protection : Temperature and over current display on page ,

1.3.3 Motorize Valve

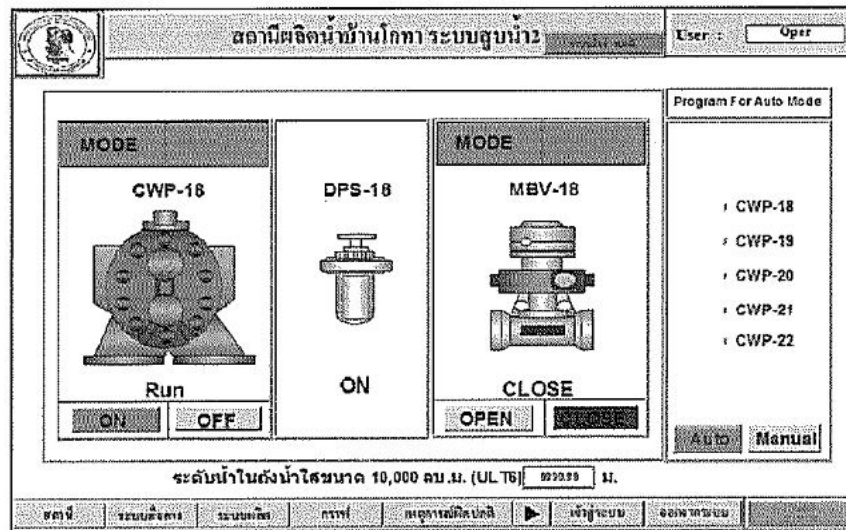
1.3.3.1 Operation Mode : Auto/Manual Mode on SCADA Software, Auto/Manual Mode on Control panel

1.3.3.2 Operation Status : Fully open = Red , Fully close = Green , Fault = Yellow , Electric cut off = Gray , Percentage opening of the valve.

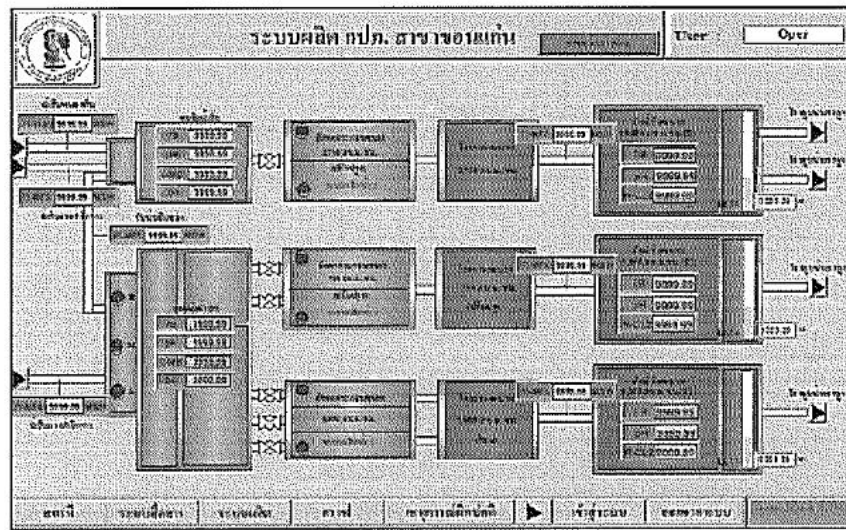
1.3.2.3 Operation Command : Open button, Stop button, Close button Manual/Auto Mode button



[Handwritten signature]



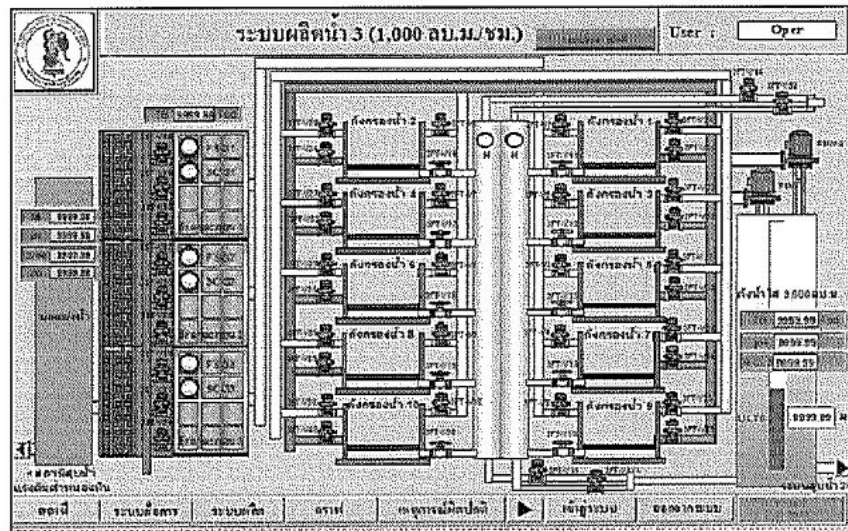
- 1.3.4 Flow : F low rate display is number.
- 1.3.5 Level : Clear well level display is number, High tank level display is number. Level bar chart display.
- 1.3.6 Pressure : Display is number
- 1.3.7 Nameplate
 - 1.3.7.1 Equipment Name follow in PM name.
 - 1.3.7.2 Display capacity of Pumping.
- 1.3.8 Water Quality measuring of Treatment plan.
 - 1.3.8.1 Raw water measuring Equipment : Raw Turbidity, pH, Dissolve Oxygen, Conductivity.
 - 1.3.8.2 Clear Water measuring : Clear Turbidity, pH, Residual Chlorine
 - 1.3.8.3 Sedimentation ponds : Turbidity.



1.3 Treatment plan page : เป็นหน้าแสดงภาพรวมของระบบการตกตะกอนและการกรองทั้งหมดของโครงการฯ ในส่วนนี้จะมีหน้าย่อยของระบบตกตะกอนและระบบการระบายตะกอน ระบบการกรองและการล้างกรอง ขึ้นอยู่ขอบเขตและความต้องการของแต่ละโครงการฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.3.1 Treatment plan view.
- 1.3.2 Operation Mode : Auto/Manual Mode on SCADA Software, Auto/Manual Mode on Control panel
- 1.3.3 Operation Status : ON = Red , OFF = Green , Fault = Yellow, Electric power cut off = Gray
- 1.3.4 Operation Pumping Command : Start button , Stop button, Manual/Auto Mode button
- 1.3.5 Water Quality display.

Handwritten signature

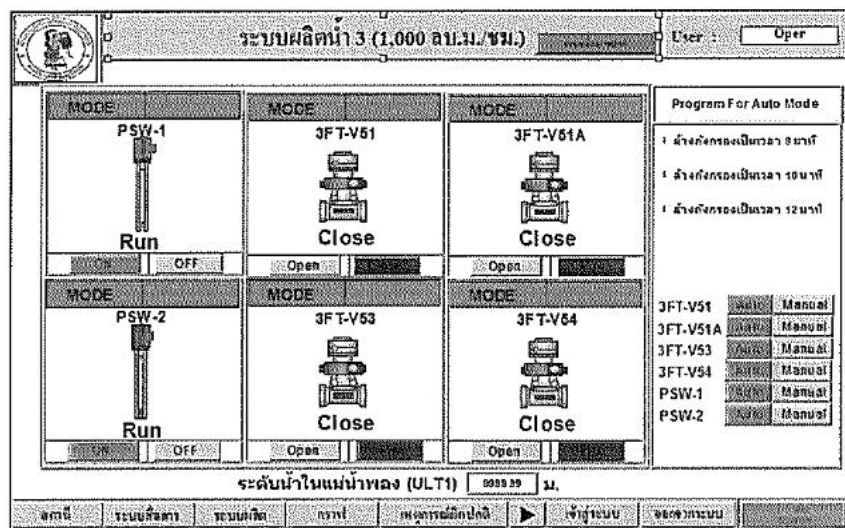


1.3.6 Motorize Valve

1.3.6.1 Operation Mode : Auto/Manual Mode on SCADA Software, Auto/Manual Mode on Control panel

1.3.6.2 Operation Status : Fully open = Red, Fully close = Green, Fault = Yellow, Electric power cut off = Gray, Percentage opening of valve.

1.3.6.3 Operation Command : Open button, Stop button, Close button Manual/Auto Mode button

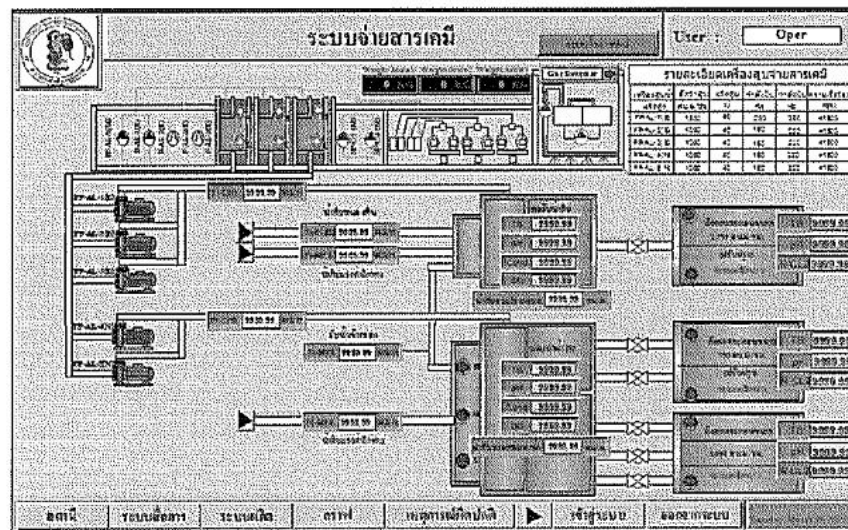


1.4 Chemical Station page : เป็นหน้าแสดงภาพรวมของระบบการจ่ายสารเคมีทั้งหมดของโครงการฯ ในส่วนนี้จะมีหน้าย่อยของระบบการควบคุมเครื่องจ่ายสารเคมี ค่าระดับ

[Handwritten signature]

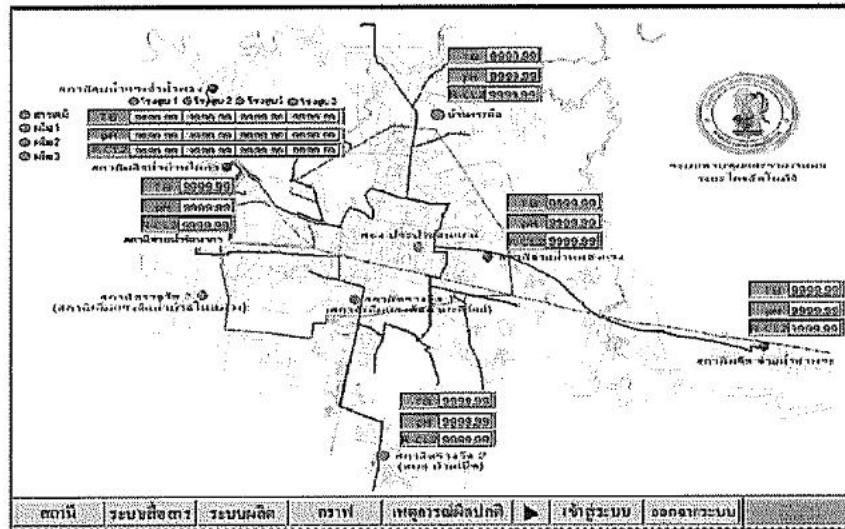
ของสารเคมีในถังพัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบเขตและความต้องการของแต่ละโครงการฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.4.1 Chemical feeding diagram.
- 1.4.2 Level of mixing well.
- 1.4.3 Chemical flow rate.
- 1.4.4 Loading of Chlorine display.
- 1.4.5 Raw water flow rate display.
- 1.4.6 Intensity measuring.
- 1.4.7 Water quality display



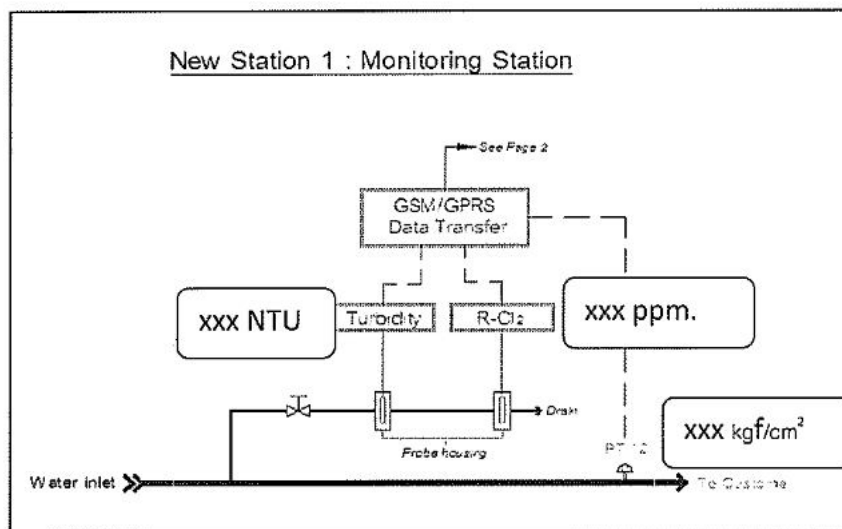
1.5 Water Quality monitoring page : เป็นหน้าแสดงข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้จากเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำที่ติดตั้งในโครงการฯ อาทิ ค่าความขุ่น ค่า pH คลอรีนคงเหลือ ค่าแรงดันน้ำในเส้นท่อ ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบเขตและความต้องการของแต่ละโครงการฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.5.1 Overview station :
Mapping Station of Water Works branch and Water Quality monitoring point.
- 1.5.2 Clear Water measuring equipment. Clear Turbidity, pH, Residual Chlorine.



1.5.3 Pressure Measuring Equipment.

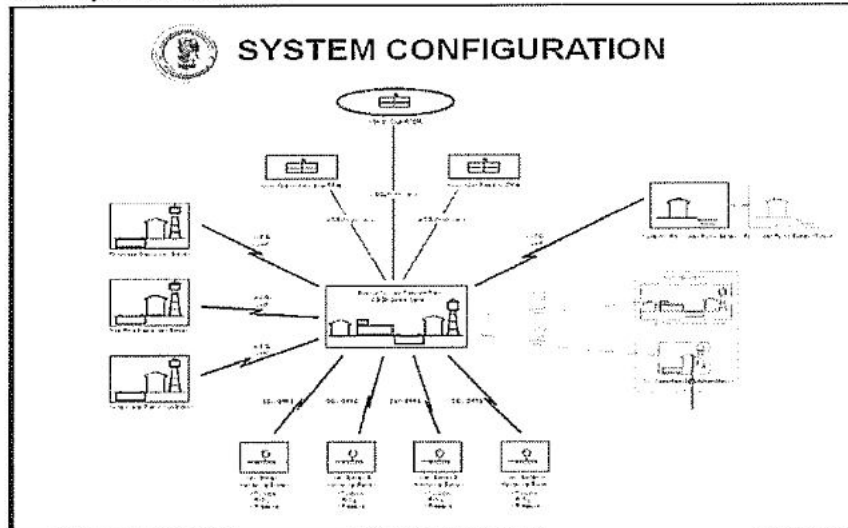
1.5.4 Water Quality monitoring point link.



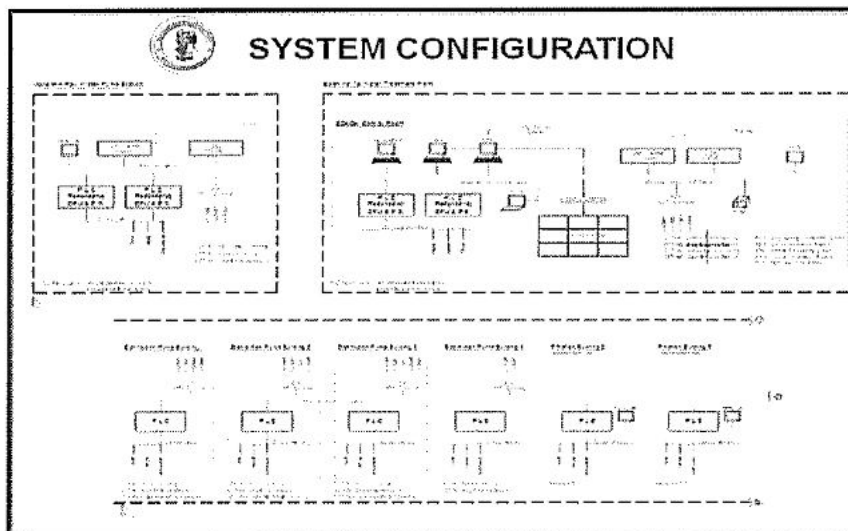
Handwritten signature

1.6 System configuration : เป็นหน้าแสดงภาพรวมของระบบทั้งหมด ประกอบด้วย System Overview และ System Configuration สำหรับ Programmer หรือวิศวกรผู้ดูแลระบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1.6.1 System Overview



1.6.2 System Configuration



2. Alarm

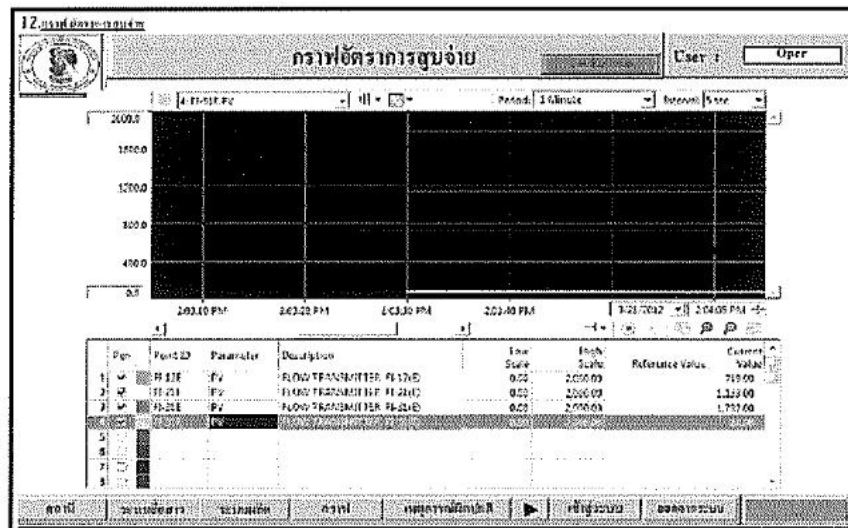
- 2.1 Pumping fault
- 2.2 Temperature alarm
- 2.3 Over load, Over current.
- 2.4 Motorize valve fault.

Handwritten signature

- 2.5 Communication fault.
- 2.6 Flow measuring equipment damage.
- 2.7 Pressure measuring equipment damage.
- 2.8 Level measuring equipment damage.
- 2.9 Electrical power cut off.

3. Trend

- 3.1 Pumping current.
- 3.2 Flow rate
- 3.2 Level
- 3.3 Temperature of Pumping.



4. Report

- 4.1 Reporting Data => Yearly => Monthly => Daily.
- 4.2 Pumping runtime.
- 4.3 Current of pumping
- 4.4 Electrical power Phase
- 4.5 Power (KW)
- 4.6 Flow rate.
- 4.7 Turbidity
- 4.8 Residual Chlorine
- 4.9 pH
- 4.10 อื่นๆตาม Requirement

Handwritten signature

5. Security Priority อย่างน้อย 3 ระดับ คือ

- 5.1 General : สำหรับพนักงานเข้าดูข้อมูลทั่วไป
- 5.2 Operator : สำหรับพนักงานที่เข้าเวรสามารถควบคุมและสั่งการได้
- 5.3 Administrator : สำหรับพนักงานผู้รับผิดชอบระบบทั้งหมดสามารถควบคุม สั่งการและแก้ไขระบบได้

คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Specification)

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจำพวก ปั๊มไฟฟ้า วาล์วไฟฟ้า และมอเตอร์ต่างๆ ได้ ทั้งยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้เป็นเครือข่าย (NETWORKS) โดยใช้ตัวกลางประเภทสาย (WIRE) และวิทยุ (RADIO) อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที มีคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติทางเทคนิคเท่ากับหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1.1 สามารถรับ/ส่งสัญญาณไฟฟ้าได้ทั้งในแบบ DIGITAL SIGNAL และ ANALOG SIGNAL
- 1.2 สามารถทำงานตามโปรแกรม (PROGRAMMABLE) โดยลักษณะของโปรแกรมเป็นลักษณะวงจรไฟฟ้า LADDER DIAGRAM, FUNCTION CHART, FUNCTION BOX DIAGRAM, INSTRUCTION LIST, STRUCTURE TEXT, SEQUENTIAL FUNCTION CHART
- 1.3 ในกรณีที่มีการสื่อสาร (COMMUNICATION) กันระหว่าง PLC จะต้องเลือกชนิดของ CPU ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยผ่านตัวแปลงสัญญาณชนิด WIRELESS MODEM, LEASE LINE MODEM หรือ PHONE MODEM ได้ โดยต้องสามารถสื่อสารกันได้ในลักษณะ PEER TO PEER เพื่อที่จะสามารถ UPLOAD, DOWNLOAD, DIAGNOSTIC และ EDIT ตัวโปรแกรม (LADDER และ FUNCTION CHART) โดยผ่านทาง PORT RS232 หรือ RS485 หรือ Ethernet
- 1.4 ตัวโปรแกรมจะถูกเก็บลงบนตัวบันทึกความจำประเภท READ/WRITE ACCESS MEMORY (RAM) และ/หรือ ELECTRICAL ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY (EEPROM) หรือ MEMORY ชนิดที่มีใช้ในปัจจุบัน
- 1.5 มีโปรแกรม PLC ที่มีลิขสิทธิ์ สำหรับใช้งานบน WINDOWS XP ขึ้นไปเพื่อใช้ในการสร้างและแก้ไขโปรแกรม โดยต้องทำได้ทั้งในแบบ ON-LINE และ OFF-LINE และถือว่าโปรแกรม PLC เป็นอุปกรณ์มาตรฐานมาพร้อมกับ PLC

- 1.6 จะต้องมีความรู้ และหนังสือแสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมต่างๆ เช่น การติดตั้ง การทดสอบ การสื่อสาร การเชื่อมต่อ และอื่นๆ อย่างละเอียด ตามจำนวนที่ระบุ
- 1.7 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 55 องศาเซลเซียส
- 1.8 มีคู่มือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมควบคุม (LADDER DIAGRAM/ FUNCTION CHART)
- 1.9 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสินค้า Schneider SIEMENS Honeywell
- 1.10 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งและรับรองอะไหล่เป็นเวลา 5 ปี จากสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย เพื่อประโยชน์ต่อ กปภ.ในการรองรับการให้บริการ การสนับสนุนทางด้านเทคนิค การสำรองอะไหล่ที่ดีในระยะยาว ดังนั้น กปภ. ไม่พิจารณาหนังสือรับรองที่ออกโดยตัวแทนจำหน่ายทั่วไป
- 1.11 ในกรณีที่มีได้ระบุเป็นการเฉพาะ จำนวนช่องสัญญาณเข้าออก (I/O CAPACITY) ของอุปกรณ์ทั้งแบบ DIGITAL และ ANALOG รวมทั้ง COMMUNICATION PORT ให้เป็นไปตามแบบแปลนประกอบกับความต้องการของระบบฯ โดยเลือกใช้ PLC ตามจำนวน I/O และคุณสมบัติทั่วไป ดังนี้

ความต้องการของระบบ (I/O Capacity)

ชนิดต่ำสุดของ PLC

1 - 1024 Points

Type 1

1025 Points ขึ้นไป

Type 2

POWER SUPPLY UNIT FOR PLC

- POWER SUPPLY

DC 24 V. or AC 220 V.

DIGITAL INPUT/OUTPUT

DIGITAL INPUT

- INDICATOR

LED

- ISOLATION

ELECTRICAL หรือ OPTICAL

- INDICATOR STATUS

ON, OFF

- OPERATING VOLTAGE

24 VDC

DIGITAL OUTPUT

- INDICATOR

LED

- INDICATOR STATUS ON, OFF
- OPERATING VOLTAGE 24 VDC

ANALOG INPUT/OUTPUT UNIT

ANALOG INPUT

- CURRENT RANGE 4 - 20 mA

ANALOG OUTPUT

- CURRENT RANGE 4 - 20 mA

2. คุณสมบัติทางเทคนิคของ CPU

2.1 PLC TYPE 1

- PROCESSOR CAPABILITY 32 BIT หรือ ดีกว่า
- MEMORY CAPACITY ไม่น้อยกว่า 8 MB
- I/O CAPACITY (DIGITAL&ANALOG) 1 - 1024 POINTS
- COMMUNICATION CAPABILITY PROCESSOR TO PROCESSOR
PROCESSOR TO EXTERNAL DEVICE
โดยต้องรับส่งแบบ Master/Slave , Peer to Peer ได้
- COMMUNICATION PORT Serial Port (RS232 หรือ RS485) หรือ
Ethernet Port หรือ USB Port โดยต้อง
สามารถสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย
(Network) ได้
- PROGRAMMING TYPE รองรับการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน
IEC 61131-3
- PROGRAMMING INSTRUCTION LOGIC, TIMER,
COUNTER, ARITHMETIC, MOVE,

	COMPARISON, DATA TRANSFER, PID, FLOATING-POINT CALCULATION
- CLOCK /CALENDAR	BUILT-IN หรือ Option
- FLOATING- POINT	สามารถทำ Function arithmetic ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการควบคุมแบบ PID ได้
- MAINTAIN FUNCTION	I/O module สามารถถอดเปลี่ยน ขณะเปิดระบบไฟฟ้าได้ (Hot swap)

2.2 PLC TYPE 2

- PROCESSOR CAPABILITY	32 BIT หรือ ดีกว่า
- MEMORY CAPACITY	ไม่น้อยกว่า 16 MB
- I/O CAPACITY (DIGITAL&ANALOG)	1025 POINTS ขึ้นไป
- COMMUNICATION CAPABILITY	PROCESSOR TO PROCESSOR PROCESSOR TO EXTERNAL DEVICE โดยต้องรับส่งแบบ Master/Slave , Peer to Peer ได้ และสามารถรองรับการทำงานแบบ Hardware Redundant control ได้
- COMMUNICATION PORT	Serial Port (RS232 หรือ RS485) หรือ Ethernet Port หรือ USB Port โดยต้องสามารถสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย (Network) ได้
- PROGRAMMING TYPE	รองรับการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 6113-3
- PROGRAMMING INSTRUCTION	LOGIC, TIMER, COUNTER, ARITHMETIC, MOVE, COMPARISON,

	DATA TRANSFER, PID, FLOATING-POINT CALCULATION
- CLOCK /CALENDAR	BUILT-IN Real Time Clock
- FLOATING- POINT	สามารถทำ Function arithmetic ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการควบคุมแบบ PID ได้
- MAINTAIN FUNCTION	I/O module สามารถถอดเปลี่ยน ขณะเปิดระบบไฟฟ้าได้ (Hot swap)

MMI, HMI, SCADA Software

คุณลักษณะทางเทคนิค

General

1. เป็นโปรแกรมที่ต้องทำตาม พรบ.ลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญา
2. สามารถใช้งานบน ระบบปฏิบัติการ Windows ได้
3. ต้องมีหนังสือรับรองจากตัวแทนผู้ผลิตประจำประเทศไทย เพื่อการสนับสนุนทางด้านเทคนิคต่างๆ ได้
4. จะต้องติดตั้ง Development Package Software ที่ Server และ Client รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 10 เครื่อง
5. ต้องมีลักษณะเป็น Graphical User Interface คือสามารถแสดงรูปภาพกราฟิก เพื่อใช้แสดงภาพ แผนผัง และสื่อความหมายแทนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องมือตรวจวัด ผลที่ได้จากการตรวจวัด ค่าสถานะ ตลอดจนการใช้งาน Function ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย
6. ภาพ แผนผัง และการแสดงผลบนจอภาพที่สร้างขึ้น สำหรับการแสดงผลบนชุดประมวลผล และแสดงผล ของศูนย์ควบคุมฯ การประปา ต้องแสดงภาพได้หลายๆ frame บนภาพและแผนผังเดียวกัน
7. เป็น Software ที่มีสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open technology) ให้ Source Code แก่การประปาส่วนภูมิภาคด้วย
8. คอมพิวเตอร์ในระบบ SCADA ต้องสามารถทำงานเป็น Web server และ OPC Server ได้
9. สามารถขยายความสามารถของ Software โดยวิธี Add-on-Architecture ได้ Software ต้องมีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้

- ต้องสามารถส่ง alarm ผ่าน email และ SMS ให้บุคคลที่เกี่ยวข้องบนเงื่อนไขของเวลา และความรับผิดชอบของบุคคล ที่แตกต่างกันได้
 - Statistical Process Control สำหรับวิเคราะห์และควบคุม การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของกระบวนการ (Process) เช่น SPC/SQC, X/R&S BAR, Cp&Cpk, Pareto ที่สามารถเลือกใช้ได้ในโปรแกรมและเก็บไฟล์ในรูปแบบ CSV เพื่อนำไปเป็นข้อมูลวิเคราะห์ในแบบ EXCEL ได้
10. Software สามารถสร้างรายงานทั้งในรูปแบบตารางและกราฟได้ ตามรูปแบบที่การประปาส่วนภูมิภาคกำหนด
 11. Software ต้องเป็นรุ่น (Version) ล่าสุดที่สามารถหาได้ในช่วงของการดำเนินโครงการ
 12. การทำงานของ Operator ถ้าหากมี Fault หรือ Error เกิดขึ้น หน้าจอต้องเตรียมไว้สำหรับช่วยให้ Operator ให้ทราบถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหา และควรที่จะให้ Operator สามารถเขียนการแก้ไขปัญหาเข้าไปติดตั้งในโปรแกรมของ Operator ได้
 13. Software จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเป็นระยะเวลา 1 ปี
 14. สามารถทำงานในลักษณะแบบ Redundancy Server ได้
 15. สามารถรองรับการทำงานแบบ Redundant อย่างสมบูรณ์ เช่น Primary/Standby I/O Server, Trend, Report, Alarm โดยที่ถ้าระบบ Primary เสียหาย ระบบ Standby ก็จะทำหน้าที่แทน Primary โดยอัตโนมัติและสลับการทำงานกลับมาที่ Primary Station เมื่อระบบถูกแก้ไขแล้ว
 16. สามารถแก้ไขโปรแกรมขณะที่โปรแกรมกำลังทำงานอยู่ได้โดยไม่ต้องปิดระบบ
 17. จะต้องติดต่อกับ I/O device แบบ Optimization และสามารถปรับช่วงเวลา scan time ได้
 18. เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสินค้าหรือผู้ผลิตเดียวกันกับ PLC ที่เสนอ

System

1. เป็น Software ที่ถูกออกแบบมาเพื่อทำการ Monitoring และ Control ระบบผ่าน PLC
2. ในการใช้งานแต่ละขั้นตอน จะต้องมีความช่วยเหลือที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูได้ โดยที่ข้อความที่ปรากฏจะต้องสัมพันธ์กับการทำงานของผู้ใช้ในขณะนั้น (Context-Sensitive Help) และจะต้องมีระบบช่วยเหลือการทำงานที่ผู้ใช้สามารถเรียกดูได้โดยการเลือกจากเมนูหรือค้นหาจากคำ (Help System)

Screen and Graphic

1. ต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) โดยที่แต่ละหน้าต่างสามารถแสดงผลที่แตกต่างกันได้ในเวลาเดียวกัน
2. SCADA ต้องรองรับ multi monitor อย่างน้อย 4 monitor
3. สามารถรองรับการพัฒนาให้สามารถแสดงผลได้ไม่จำกัดจำนวนหน้ากราฟิก

4. มี Graphic Libraries เป็นส่วนหนึ่งที่มาพร้อมระบบและสามารถสร้างขึ้นในภายหลังได้
5. ต้องมี Master Libraries ซึ่งเมื่อมีการแก้ไข Master Libraries นั้นๆ Objects ต่างๆ ที่ Link มาที่ Master นั้นๆ ต้องถูก Update โดยอัตโนมัติ.
6. สามารถ Copy and Paste animation หรือ Object ได้
7. การเคลื่อนไหวเนื่องจากการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งของ Objects สามารถทำได้ โดยการ Clicking and Dragging
8. Graphic Object สามารถแทนอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องจักร ข้อมูลเชื่อมโยง จาก แหล่งข้อมูลแบบรวมและแบบกระจาย
9. สามารถเปลี่ยน แก้ไข ปรับปรุง ชื่อ ตัวเลข ตัวอักษร คำสั่ง หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้อง Graphic Object เพิ่มข้อมูลชุดคำสั่งย่อย (Macros) ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
10. สามารถสร้าง เพิ่ม แก้ไข คำสั่ง รวมไปถึงรูปแบบของคำสั่ง (Syntax) ได้ โดยการ Clicking and Pointing หรือ เครื่องมือทาง Graphic ใดๆ เช่น List, Pop-up Menu หรือ check boxes
11. การป้อนข้อมูลสามารถทำได้โดยการป้อนผ่านทั้ง Keyboard หรือ On-screen Keyboard โดยข้อมูลที่ป้อนผ่าน Keyboard ทั้ง 2 แบบจะสามารถทำได้ทั้งแบบตัวเลขและตัวอักษร
12. สามารถปรับขนาด การจัดวางและ Scale ของ Object Display ต่างๆ
13. สามารถปรับแต่ง คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล เช่น สีของ Background การเติมสี ขนาดของหน้าจอแสดงผล ตำแหน่ง คำสั่ง ปิด-เปิด คำสั่งป้องกันหรือความปลอดภัย
14. สามารถที่จะพิมพ์ การแสดงผลทาง Graphic ทั้งในแบบอัตโนมัติและไม่ต่อเนื่อง และสามารถที่จะจัดพิมพ์ข้อมูลใน graphic object ทั้งขณะที่แสดงหรืออยู่ใน hidden mode ได้
15. สามารถที่จะแสดงผลตามแต่ลักษณะการทำงานของ Graphic เช่น ขณะเมื่อ Graphic Display ถูกสั่งให้เปิดหรือปิด หรือเมื่อต้องการเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น
16. สามารถแสดงผลข้อมูลได้ทั้งในลักษณะ Real time และแบบ Historical trending นอกจากนี้จะต้องสนับสนุนการทำงานของ เครื่องมือทาง Graphic ใดๆที่ใช้ในการเชื่อมโยง ข้อมูลหรือแสดงผล เช่น ActiveX control หรือ ODBC

Objects

1. การเปลี่ยนแปลงสีของ Object สามารถทำได้ โดยการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวเลข ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะต้องเป็นไปตาม The standard windows colors for object หรือ มาตรฐานการแสดงผลใดๆ ที่เป็นที่ยอมรับเพื่อให้การแสดงผลอยู่ในมาตรฐานการแสดงผลเดียวกัน
2. Graphic Objects สามารถ Update เก็บและประมวลผลได้อย่างต่อเนื่อง แม้ว่า Graphic Object นั้นไม่ได้แสดงอยู่บนจอหรือทำงานได้แบบอัตโนมัติในการจัดการข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทั้งขณะที่ Objects นั้นจะ แสดงหรือไม่แสดงก็ตาม
3. การ Update ข้อมูลใน Objects สามารถที่จะกระทำได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งโดยอัตโนมัติและแบบไม่อัตโนมัติ เช่น โดย Operator เป็นต้น

Classes

- สามารถ Edit ค่าของ Objects ต่างๆ ได้ทั้งแบบย่อยและแบบกลุ่ม

Alarm

1. Display Alarm ควรจะมีความหลากหลายสามารถเลือกกระดิ่งของการเตือนที่แตกต่างกันได้ ตามระดับความรุนแรงของปัญหา รวมไปถึง ระดับเสียงและความแตกต่างของเสียงให้กับ tag เหล่านั้นได้
2. ข้อความของการเตือน (Alarm messages) นอกจากสามารถเตือนบน Screen จะต้องสามารถส่งผ่านข้อ ความเตือนเหล่านั้นไปยังจุดที่เกี่ยวข้องได้ และจะต้องมีส่วนจัดเก็บและส่วน Alarm Viewer เพื่อสามารถดู Alarms ที่เกิดขึ้นแบบ historical viewing รวมทั้งสามารถบันทึกข้อคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานได้
3. การส่งผ่านและการจัดเก็บ Alarm messages จะต้องไม่รบกวน (Inference) การแสดงค่าและการจัดเก็บของ Graphic object ทั้งในแบบ show mode และ hidden mode
4. ค่าตั้งต้น (Thresholds) ที่จะกำหนดให้กับ tag ของการ Alarm สามารถปรับค่าของการเปลี่ยนที่เกิดจากขบวนการผลิตได้ (Automatic Setting) และปรับค่าได้โดย Operator (Manually)
5. ผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดของการใช้งานให้แก่ Alarm แต่ละชนิดได้
6. ผู้ใช้สามารถเลือก Alarm ที่ต้องการเฝ้าระวังได้โดยกำหนดหรือเลือกจาก Alarm Editor
7. จะต้องมีการจัดหา คู่มือการสอน ตัวอย่างวิธีการแก้ไข เงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำ Alarm บรรจุไว้เป็นส่วนหนึ่งของ Alarm Editor นอกจากนี้ควรมีเครื่องมือทาง Graphic เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่ง Alarm ได้ด้วยตนเอง

Trend

1. สามารถทำการพล็อตกราฟ ได้ในขณะ Runtime โดยไม่จำเป็นต้องกำหนดค่าใน point ไว้ก่อน
2. สามารถแสดงผล Real time และ Historical Trend บนเส้นเดียวกัน แบบต่อเนื่องได้

Security

1. ระดับโปรแกรมจะสามารถกำหนดระดับของการรักษาความปลอดภัยนี้ จะต้องสามารถกำหนดรักษาความปลอดภัยตั้งแต่ คำสั่ง, มาโคร, ฐานข้อมูล, tag และส่วนแสดงผลทาง Graphic นอกจากนี้จะต้องสามารถทำงานร่วมระดับการรักษาความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล คำสั่ง มาโคร ฐานข้อมูล tag และส่วนแสดงผลทาง Graphic ตามลำดับความสำคัญของผู้ใช้และกลุ่มผู้ใช้งานด้วย

2. ระบบปฏิบัติที่จะนำมารองรับจะต้องสามารถเป็นศูนย์กลางของการควบคุมและจัดการระดับการรักษาความปลอดภัย ระดับการเข้าสู่ข้อมูล จำนวนผู้ใช้ รหัสผ่านและการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในระบบรักษาความปลอดภัย
3. เครื่อง Client สามารถติดต่อกับเครื่อง Server ผ่าน Web Browser โดยสามารถ Monitor และ Control ได้ตามระดับของผู้ใช้ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลเพื่อดูข้อมูล I/O ต่างๆ ในเชิงสถิติ alarm ได้
4. สามารถกำหนดระดับความสามารถในการเข้าถึงของ USER ได้
5. สามารถแสดงภาพจากกล้องวงจรปิดชนิด IP Camera บน SCADA Page ได้โดยตรง

Recipes

- มีฟังก์ชันที่ช่วยในการเก็บสูตรการผลิตต่างๆ

Script

1. สามารถขยาย Software Application เพิ่มเติมตามที่ใช้ต้องการด้วย Visual Basic ได้
2. ต้องมีฟังก์ชันที่ทำการหยุดใน Script เพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไข รวมทั้ง คำสั่งให้สามารถทำงานที่ละบรรทัดของscript ได้

Data base logger

1. Data log Editor จะต้องสนับสนุน ODBC เพื่อที่จะให้ tag data สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลได้หลากหลายขึ้น เช่น Microsoft SQL, Oracle หรือ Sybase และสามารถเรียกดูข้อมูลในรูปแบบ graphic ได้
2. การ logging data ควรจะสามารถกำหนดค่าของ tag ด้วยรูปแบบของการ logging และการจัดเก็บข้อมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบ (Format) ที่เป็นที่ยอมรับ เช่น .DBF, .XLS เป็นต้น และเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่เก็บได้ ไปทำการวิเคราะห์และแสดงผล รูปแบบของการจัดเก็บจะต้องสามารถที่จะไปเชื่อมโยงกับโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผล เช่น Crystal Report, Microsoft Excel
3. ผู้ใช้สามารถที่จะกำหนด Secondary หรือ Back-up database เอาไว้ในกรณีพื้นฐานข้อมูลหลัก (Primary) ไม่สามารถรับข้อมูลหรือเกิดปัญหาไม่ทำงาน นอกจากนี้ Data log Editor จะต้องสามารถตรวจสอบและสลับฐานข้อมูล โดยอัตโนมัติได้เองเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล เมื่อ Primary logger สูญเสียความสามารถ

Logic and Control Editor

1. Control and Logic Editor จะต้องมีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์หรือการกระทำทางคณิตศาสตร์ หรือตรรกศาสตร์ใดๆ บรรจุไว้ภายใน Tag เพื่อที่ tag จะสามารถทำการคำนวณค่าได้โดยตัวเอง และสามารถทำได้แบบต่อเนื่อง

2. การกระทำใดๆ ของ tag บน logic and control editor (หรือการกระทำของ tag นั้นต่อเหตุการณ์อื่นๆ) จะต้องสามารถกำหนดเป็นค่าเฉพาะ สมการ ฟังก์ชันหรือตรรกะ ทางคณิตศาสตร์
3. สนับสนุนการทำงานของภาษา Script, Macros โดยสามารถเพิ่มเติมเข้าไปยังส่วนที่จำเป็นต้องใช้งานพร้อมกับเครื่องมือสนับสนุน และคู่มือการใช้ (Help Function)
4. สามารถแก้ไข Configuration แบบ Dynamic ใน mode Run ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยน mode การทำงานไปที่ Development mode ก่อนทำการแก้ไข

Web Interface

1. สามารถรองรับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 User พร้อมกัน
2. จะต้องมี SCADA Viewer หรือ Client โดยมี Development Package ติดตั้งบน SCADA Workstation

OPC

1. Server and Client มีติดตั้งมาให้ในระบบเรียบร้อยแล้ว
2. Software SCADA สนับสนุน ทั้ง OPC DA และ OPC A&E
3. สนับสนุน OPC standards ได้ทั้ง Server and Client

SQL

1. มีโมดูลย่อยเชื่อมต่อสำหรับการทำรายงาน และการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลโดยสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลในแบบฐานเวลาจริงได้ มีการเปลี่ยนแปลงกราฟตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ในขณะเดียวกันสามารถนำเข้าข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลใน SQL Database Server มาแสดงผลในรูปของ Historical Trend และ History Alarm ได้
2. มี License ของ SQL ที่จะใช้ในระบบ SCADA ดังกล่าว มาแล้ว อย่างน้อย 1 License

Communication

1. สามารถสื่อสารกับ Hardware ของ PLC/RTU ที่ผู้รับจ้างเสนอด้วย Protocol Ethernet TCP/IP หรือ Profibus หรือ ControlNet หรือ Genius หรือ EGD หรือ Modbus
2. มี Driver หรือ OPC Driver ที่ใช้สำหรับติดต่อกับ PLC หรือ Controller ต่างๆ ติดตั้งอยู่ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือพัฒนาเพิ่มเติม
3. สามารถใช้โปรโตคอล บน Ethernet, Fast Ethernet, TCP/IP เป็นต้นและสามารถ Share data with Microsoft Products
 - ODBC compliant
 - SQL Server, Oracle or Sys Base
 - DDE (Dynamic Data Exchange)

4. Software ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลให้ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)

Panel View

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นจอภาพชนิดใช้ในงานอุตสาหกรรม (Industrial Type) ใช้เป็นอุปกรณ์รับและแสดงข้อมูลระหว่างคนกับเครื่องจักร สามารถติดตั้งบนหน้าตู้ควบคุม (Control Panel) ต่างๆ ได้เพื่อใช้งานในระบบควบคุมอัตโนมัติแบบศูนย์รวมต่างๆ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพพร้อมใช้งานได้ทันที

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

Display Type	: LCD or LED Type
Display Size	: 10" inch
Resolution	: 640 x 480 Pixels or better
Memory	: 26 MB
Backup Memory	: 256 KB
Display Color	: 65,536 color
Back light	: 50,000 hrs
Touch Screen	: Resistive or Capacitive
Communication	: built-in RS232 or RS422/RS485x1 Ethernet 10/100Base-Tx1, USB x1
Memory Expansion	: 1 slot – CF or SD Card
Data Transfer	: Data can be copied to USB Memory in Run Mode

Operating Temperature	: 0 to 50°C
Protection	: IP65 Front Panel
Power Supply	: 220 VAC. or 24 VDC. or DC Adaptor

UHF Wireless Modem

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องส่งข้อมูลผ่านระบบความถี่วิทยุย่าน UHF เพื่อนำไปใช้ในระบบควบคุมต่างๆ เช่น เชื่อมต่อกับ PLC, PC หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

GENERAL

Band	: UHF
Frequency Range	: 400 – 500 MHz
Frequency Tolerance	: 1.5 ppm
Channel Bandwidth	: 12.5 or 25 kHz
Operating Mode	: Simplex or Half-Duplex
Operating Voltage	: 12 VDC
Current Drain	: Transmit <2.6 A., Receive <220 mA.
Data rate (Programmable)	: 2400, 4800, 9600, 19200 bps
Interface	: RS-232 x 2 (Setup/Diagnostic Port)
Data Rate	: 9600 bps, 19200 bps @25KHz