



SOMSIN EMBEDDED SYSTEM CO., LTD.

SOMSIN SMART WQI STATION

ระบบตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สำหรับการเฝ้าระวังคุณภาพแหล่งน้ำในพื้นที่ โดยสถานีตรวจวัดทำงานร่วมกับเทคโนโลยี IoT ทำให้สามารถเฝ้าติดตามพร้อมคำนวณดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) อัตโนมัติแบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-time) ตลอด 24 ชั่วโมง ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลและรายงานสถิติผ่าน Web Application มีระบบแจ้งเตือนเมื่อพบค่าผิดปกติผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือและอีเมล ตัวสถานีทำงานด้วยระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) และรองรับการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลกลางของหน่วยงาน

KEY FEATURE

โครงสร้างสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ (Monitoring Station Infrastructure) เพื่อรองรับการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในพื้นที่อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง โครงสร้างได้ออกแบบและจัดหาชุดครุภัณฑ์ฮาร์ดแวร์ภาคสนามที่ทนต่อสภาพอากาศกลางแจ้ง โดยแบ่งองค์ประกอบสำคัญออกเป็นระบบย่อย ดังนี้:

- สถานีตรวจวัดภาคสนาม: ติดตั้งสถานีตรวจวัดจำนวน 2 สถานี พร้อมชุดหัววัดแบบมัลติพารามิเตอร์ (Multi-Parameter Probe) ที่ตรวจวัดค่าสำคัญของน้ำได้ครบถ้วนในจุดเดียว และเครื่องตรวจวัดค่าสารอินทรีย์ (BOD และ COD) แบบต่อเนื่องด้วยแสง UV
- ระบบชักตัวอย่างน้ำอัตโนมัติ: ออกแบบอ่างพักน้ำสแตนเลสพร้อมวาล์วตั้งเวลาระบายตะกอนอัตโนมัติ และปั๊มน้ำแบบแช่ทนการกัดกร่อน พร้อมท่อดูดชนิดสายอ่อนและวาล์วปรับอัตราการไหล
- ตู้บรรจุอุปกรณ์และโครงสร้างป้องกัน: ตู้สถานีและตู้ระบบโซล่าเซลล์ขนาด 30×40×60 ซม. ผลิตจากเหล็กเคลือบสีกันสนิมหนา 1.8 มม. มีพัดลมระบายอากาศและระบบล็อกนิรภัย ติดตั้งบนโครงสร้างมั่นคง พร้อมรั้วตาข่าย ปลายท่อ PVC ขนาด 3 นิ้ว และป้ายชื่อสถานี
- ระบบไฟฟ้าสองแหล่งจ่าย (Dual-Source Power System): รองรับทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ และพลังงานแสงอาทิตย์ชนิด Poly Crystalline 500 วัตต์ พร้อม MPPT 20 แอมแปร์ และแบตเตอรี่ลิเทียม 100 Ah จ่ายไฟต่อเนื่องได้ 2 วันเมื่อไม่มีแสงแดด พร้อมสายดิน อุปกรณ์ตัดไฟรั้ว AC/DC และ Surge Protection 40 kA
- ชุดควบคุมและสื่อสาร (IoT Control & Communication): รวบรวมข้อมูลผ่านหน้าจอสัมผัส 5 นิ้ว รองรับการทำงานต่อ Modbus 10 ช่องสัญญาณ และส่งข้อมูลแบบใกล้เคียงเวลาจริงผ่านเครือข่ายมือถือหรือ WiFi ไปยังระบบฐานข้อมูลกลาง พร้อมระบบสำรองข้อมูลในตัวกรณีเครือข่ายขัดข้อง



SOMSIN EMBEDDED SYSTEM CO., LTD.

SOMSIN SMART WQI STATION

ชุดหัววัดคุณภาพน้ำและเซนเซอร์ตรวจวัด

หัววัดคุณภาพน้ำมัลติพารามิเตอร์ (All-in-One Multi-Parameter Sonde) ออกแบบสำหรับการทำงานกลางแจ้ง:

- วัสดุสแตนเลส (Stainless Steel): ตัวเครื่องและหัววัดผลิตจากสแตนเลส ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและน้ำธรรมชาติ เหมาะกับการใช้งานแช่น้ำต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง
- ระบบปรับเปลี่ยนหัววัดแบบ Plug & Play (5-Slot Flexibility): ตัวเครื่องมีช่องสำหรับติดตั้งหัววัดอิสระถึง 5 ช่องสัญญาณ สามารถถอดเปลี่ยนหรือเพิ่มพารามิเตอร์การวัดตามความต้องการของหน้างาน
- ระบบทำความสะอาดตัวเองอัตโนมัติ (Auto-Cleaning System): แปรงหมุนชำระล้างอัตโนมัติ ครอบคลุมหัววัดทุกตัวที่ติดตั้งในเครื่องทั้ง 5 ช่อง
- หน่วยความจำสำรองในตัวเครื่อง: รองรับการบันทึกข้อมูลได้ 150,000 รายการ พร้อมสายเคเบิลถอดประกอบได้ด้วยหัวต่อ Quick-Connect ยาว 3 เมตร พร้อมสลิบริบ์น้ำหนัก
- แหล่งจ่ายไฟ: รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ขนาด 9–24 โวลต์จากแหล่งจ่ายไฟภายนอก

ชุดเซนเซอร์วัดพารามิเตอร์หลัก (Core Sensors) ครอบคลุมการตรวจวัดดัชนีคุณภาพน้ำ ดังนี้:

- ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO - Optical Sensor): ช่วงการวัด 0–20 mg/L (ความละเอียด 0.01 mg/L, ความถูกต้อง $\pm 1\%$ of reading)
- ค่าความนำไฟฟ้า (EC): ช่วงการวัด 0–100 mS/cm (ความละเอียด 0.01 mS/cm, ความถูกต้อง $\pm 2\%$ of reading)
- ความเป็นกรด-ด่าง (pH): ช่วงการวัด 0–14 Units (ความละเอียด 0.01 Units, ความถูกต้อง ± 0.2 Units)
- คลอโรฟิลล์ และ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Chlorophyll & BGA): ช่วงวัดคลอโรฟิลล์ 0–400 $\mu\text{g/L}$ (ความละเอียด 0.1 $\mu\text{g/L}$) และ BGA ช่วง 0–100 $\mu\text{g/L}$
- อุณหภูมิน้ำ (Water Temperature): รองรับช่วงการวัด 0–50°C (ความละเอียด 0.01°C, ความถูกต้อง $\pm 0.1^\circ\text{C}$)



SOMSIN EMBEDDED SYSTEM CO., LTD.

SOMSIN SMART WQI STATION

การตรวจวัด BOD และ COD แบบต่อเนื่องด้วยแสง UV (UV Spectrophotometry) ใช้เทคโนโลยีการดูดกลืนแสงช่วงอุลตราไวโอเลต (UV Spectrum 200–390 nm) ดังนี้:

- วิเคราะห์คู่ขนาน: สามารถประเมินและรายงานค่าความต้องการออกซิเจนทั้งทางชีวภาพ (BOD) และทางเคมี (COD) ได้พร้อมกันในเวลาไม่เกิน 30 นาทีต่อรอบตัวอย่าง
- ช่วงการวัด: รองรับการวัดค่า BOD ในช่วง 0–500 mg/L และค่า COD ในช่วง 0–800 mg/L ความละเอียด 0.1 mg/L
- ระบบน้ำไหลผ่าน (Flow-Thru Cell): ออกแบบให้ตัวอย่างน้ำไหลผ่านช่องแสงอย่างต่อเนื่อง ป้องกันการสะสมของตะกอน พร้อมระบบทำความสะอาดภายในตัวเครื่องอัตโนมัติ ทนทานต่อน้ำเค็มและน้ำทะเล





SOMSIN EMBEDDED SYSTEM CO., LTD.

SOMSIN SMART WQI STATION

งานโครงสร้างสถานีและระบบไฟฟ้าภาคสนาม

ระบบชักตัวอย่างน้ำและอ่างพักน้ำ (Automated Water Sampling & Basin System) สำหรับลำเลียงตัวอย่างน้ำสู่จุดตรวจวัด:

- อ่างพักน้ำสเตนเลส: ผลิตจากสเตนเลสทนต่อการเกิดสนิม มีช่องน้ำเข้า-ออก และวาล์วตั้งเวลาระบายตะกอนอัตโนมัติ ลดการสะสมตะกอนที่กระทบต่อค่าที่วัดได้
- ปั๊มน้ำภาคสนาม: ปั๊มน้ำแบบแช่ (Submersible Pump) ทนทานต่อการกัดกร่อน พร้อมท่อดูดชนิดสายอ่อนและวาล์วปรับอัตราการไหลของน้ำ

ตู้สถานีภาคสนามและโครงสร้างป้องกัน (Weatherproof Station Enclosure & Security) ครุภัณฑ์ภายในสถานีได้รับการป้องกันสภาพอากาศกลางแจ้ง:

- ตู้เหล็กเคลือบสีกันสนิม: โครงสร้างตู้สถานีและตู้ระบบโซล่าเซลล์ ขนาด 30×40×60 ซม. ผลิตจากเหล็กเคลือบสีกันสนิมหนา 1.8 มม. ป้องกันความชื้น ฝุ่นละออง และรังสี UV มาพร้อมพัดลมระบายอากาศภายในเพื่อรักษาอุณหภูมิไม่ให้ตัวเครื่องร้อนเกินไป
- ระบบความปลอดภัย (Physical Security): ตัวตู้ล็อกกำหนดสิทธิ์ด้วยกุญแจนิรภัย พร้อมติดตั้งเข้ากับราวสะพานหรือฐานรากที่ยึดติดอย่างมั่นคง ล้อมรอบด้วยรั้วตาข่าย ปกป้องป้องกันท่อ PVC ขนาด 3 นิ้ว และติดตั้งป้ายแสดงชื่อสถานีตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

ระบบไฟฟ้าสองแหล่งจ่าย (Dual-Source Power System) รองรับทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ และระบบพลังงานแสงอาทิตย์เป็นหลัก ให้สถานีทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงทุกสภาพอากาศ:

- แผงโซล่าเซลล์: แผงพลังงานแสงอาทิตย์ชนิด Poly Crystalline ขนาด 500 วัตต์
- เครื่องควบคุมและแบตเตอรี่สำรอง: ควบคุมการประจุไฟด้วย MPPT พิกัด 20 แอมแปร์ ร่วมกับแบตเตอรี่ชนิดลิเทียม ความจุ 100 แอมปี-ชั่วโมง จ่ายไฟต่อเนื่องได้ 2 วันในกรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์
- ระบบป้องกันภัยทางไฟฟ้า: เดินสายดินพร้อมอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อไฟรั่วหรือลัดวงจร ครอบคลุมทั้งฝั่ง AC และ DC และ Surge Protection ฝั่ง AC พิกัด 40 kA (8/20 μ s) พร้อมชุดป้องกันฟ้าผ่าฝั่ง DC แยกอีกชุดหนึ่ง

ชุดควบคุมและบันทึกข้อมูลภาคสนาม (Control & Data Logging Core) ทำหน้าที่ประมวลผลและสื่อสารในระดับสถานี:

- หน่วยประมวลผล: ทำงานร่วมกับพอร์ตสื่อสาร (RS485 Modbus RTU) 4 ช่องสัญญาณ เพื่อเชื่อมต่อและรับ-ส่งสัญญาณจากหัววัดและอุปกรณ์ต่างๆ
- ระบบสำรองข้อมูลในตัว (Data Buffer): ตัวเครื่องมีระบบบันทึกข้อมูลสำรองภายใน และจะทำการส่งข้อมูลตกค้างเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลกลางโดยอัตโนมัติทันทีที่สัญญาณกลับมาใช้งานได้ปกติ
- หน้าจอควบคุมแบบสัมผัส: เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบค่าหน้างานและปรับตั้งค่าระบบได้โดยตรงผ่านหน้าจอแสดงผล



SOMSIN EMBEDDED SYSTEM CO., LTD.

SOMSIN SMART WQI STATION

ชุดควบคุมและการสื่อสารของสถานี

ชุดควบคุมพร้อมหน้าจอสัมผัส (Core Controller & Touch Screen) ควบคุมการทำงานหน้าสถานี ผ่านหน้าจอสัมผัสขนาด 5 นิ้ว เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบสถานะและตั้งค่าได้ที่หน้าจอ

- การเชื่อมต่อเซนเซอร์: เชื่อมต่อกับเซนเซอร์ดิจิทัลผ่านโปรโตคอลมาตรฐาน MODBUS รองรับช่องสัญญาณพร้อมกัน 10 ช่อง
- การปรับตั้งเวลาบันทึก: กำหนดช่วงเวลาในการจัดเก็บข้อมูลได้ตั้งแต่ 5 นาที ไปจนถึง 60 นาทีต่อรอบ

หน่วยความจำสำรองและระบบกู้คืนอัตโนมัติ (Data Buffer & Auto-Recovery) ช่วยลดความเสี่ยงข้อมูลสูญหาย:

- บันทึกข้อมูลข้ามปี: หน่วยความจำภายในเครื่องสามารถจัดเก็บข้อมูลครบทั้ง 10 พารามิเตอร์ คุณภาพน้ำย้อนหลังได้ 360 วัน หรือ 50,000 รายการ
- โอนย้ายข้อมูล: รองรับการดึงข้อมูลผ่าน USB Flash Drive หรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก นำไปใช้งานต่อในโปรแกรม Excel ได้ทันที
- ระบบกู้คืนข้อมูล: ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขัดข้อง อุปกรณ์จะทำการบันทึกข้อมูลสำรองไว้ภายในเครื่องโดยอัตโนมัติ และทันทีที่สัญญาณกลับมาปกติ ระบบจะทำการซิงค์และส่งข้อมูลตกค้างเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลกลางโดยอัตโนมัติทันที

ระบบแจ้งเตือนหลายช่องทาง (Multi-Channel Alerts) แจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบเมื่อพบความผิดปกติ ผ่านโปรแกรมสนทนาและช่องทางออนไลน์ เช่น LINE Application, Email หรือ Telegram รองรับการส่งถึงสมาชิกผู้รับผิดชอบ 10 คน โดยรับภาระค่าใช้จ่ายในการส่งสัญญาณ 2 ปี





SOMSIN EMBEDDED SYSTEM CO., LTD.

SOMSIN SMART WQI STATION

การควบคุมระยะไกลผ่าน Web Browser (Remote Management) ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุม ปรับตั้ง และกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ รวมถึงระบบบันทึกและส่งข้อมูลได้โดยตรงผ่าน Web Browser บนสมาร์ตโฟนหรือคอมพิวเตอร์ พร้อมระบบป้องกันด้วยรหัสผ่าน และจัดฝึกอบรมการใช้งานให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานดำเนินการได้ด้วยตนเอง

ฮาร์ดแวร์เชื่อมต่อสัญญาณ IoT (IoT Architecture):

- หน่วยประมวลผล: ใช้ชิปควบคุมแบบ 64-bit (ARM Cortex-A72) ทำงานร่วมกับคอนโทรลเลอร์ 32-bit
- พอร์ตสื่อสาร: รองรับโปรโตคอล RS485 Modbus RTU 4 ช่องสัญญาณ พร้อมรองรับแรงดันไฟกระแสตรง 12-24 โวลต์
- ส่งข้อมูลต่อเนื่อง: รองรับการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายเซลลูลาร์ (Cellular Mobile Network) หรือ WiFi เพื่อส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลกลางตลอด 24 ชั่วโมง

