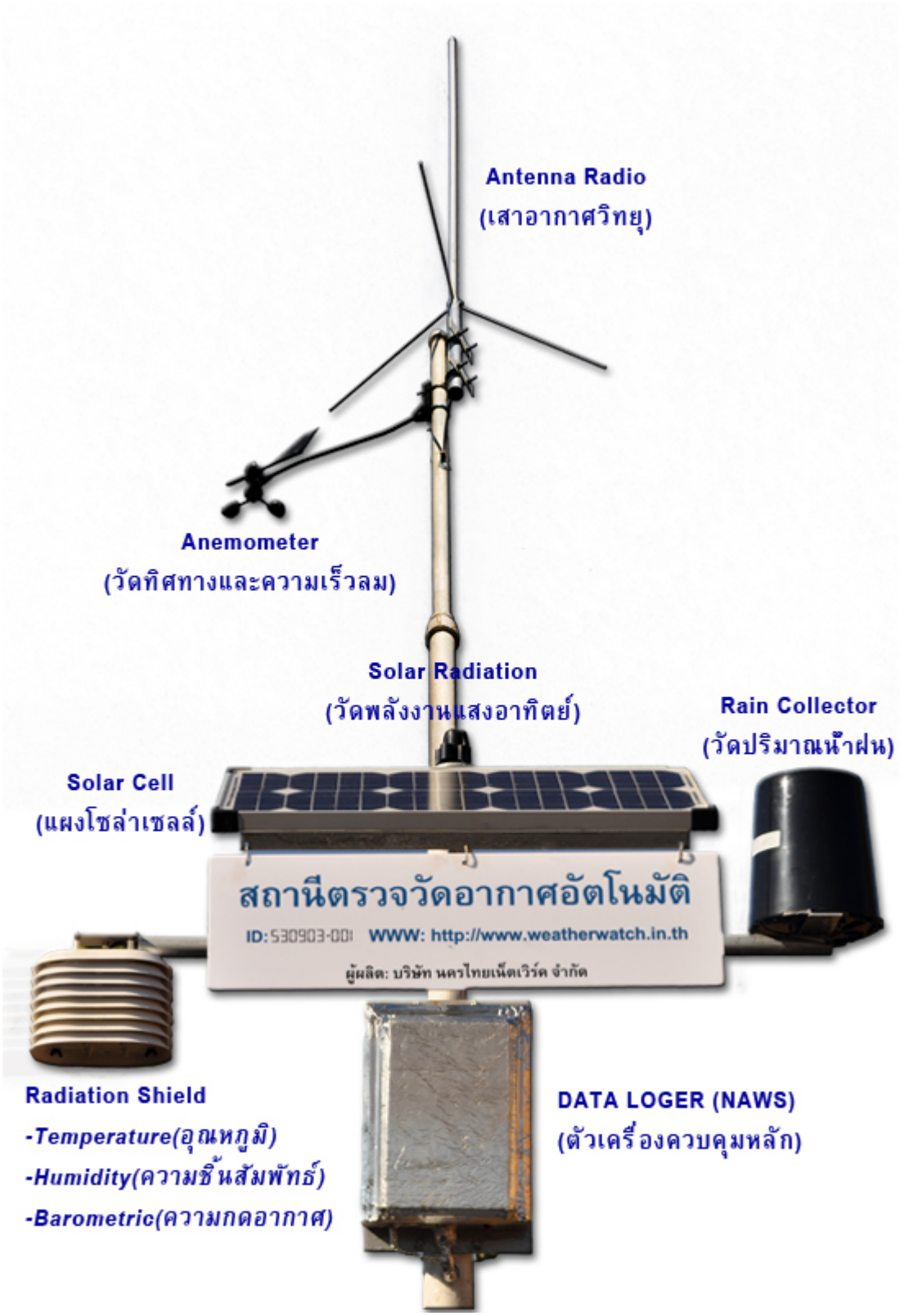
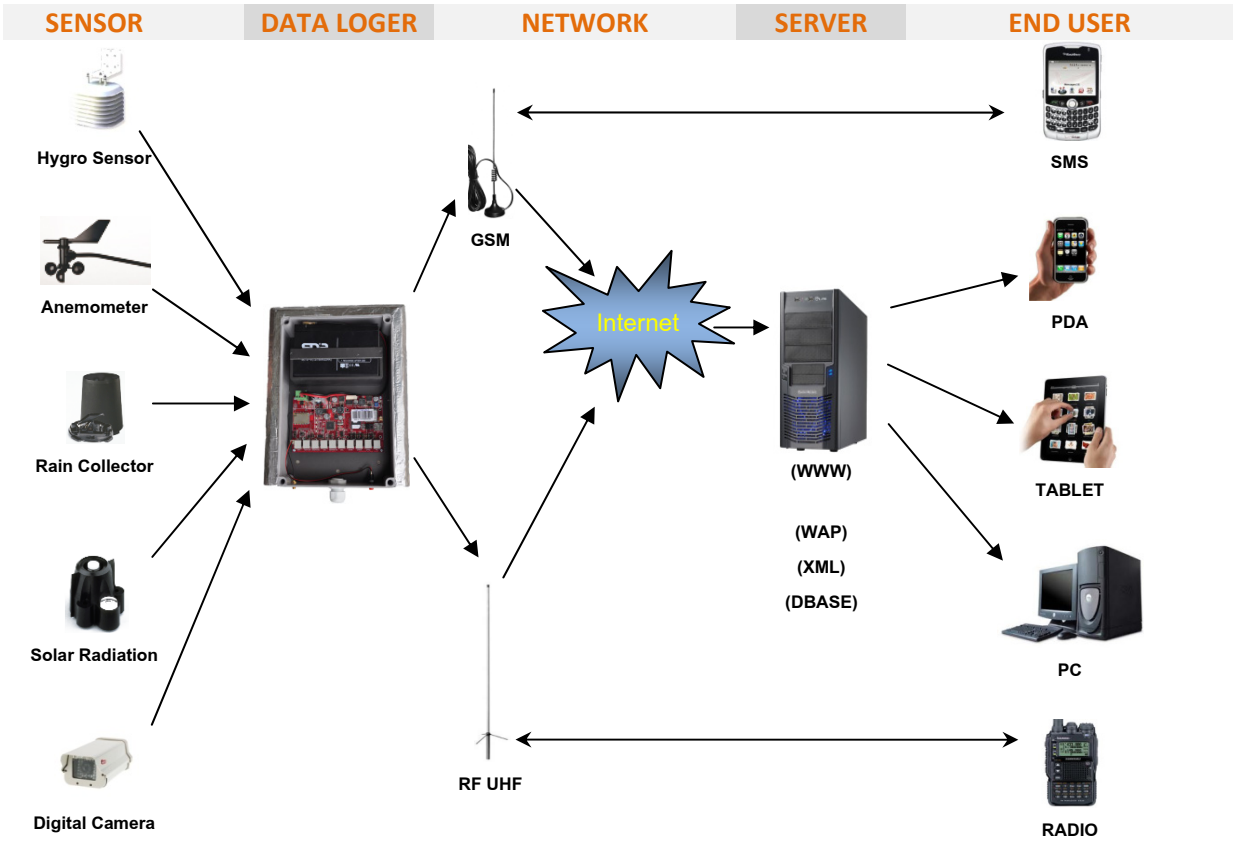
คู่มือสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ

Automatic Weather Station Manual (Ref: NAWS Rev.2)



หลักการทำงานของระบบเบื้องต้น

สถานีตรวจอากาศอัตโนมัตินี้ได้ออกแบบให้ทำงานเป็นระบบโดยสามารถทำงานด้วยตัวเองโดยอัตโนมัติ ใช้คนดูแลรักษาน้อย พึ่งพาพลังงานด้วยตนเองจากพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้พลังงานน้อยจึงสามารถนำไปติดตั้งได้ทุกสถานที่ เชื่อมโยงข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์หรือระบบคลื่นวิทยุเป็นหลัก เพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลและแสดงค่าวัดผลแบบออนไลน์ได้ในทันที



ผังแสดงระบบตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ

จากรูปประกอบที่ 1 ได้แสดงผังการทำงานทั้งระบบในการตรวจวัดอากาศสู่ผู้ใช้งานทั่วไป โดยแบ่งออกเป็นส่วน ๆ และอธิบายแต่ละส่วนได้ดังต่อไปนี้

SENSOR เป็นส่วนตัวตรวจจับหรือหัววัดต่าง ๆ ประกอบไปด้วย หัววัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน พลังงานแสงอาทิตย์ กล้องถ่ายภาพนิ่ง เป็นต้น ข้อมูลสัญญาณต่าง ๆ จะถูกส่งเข้าสู่ดาต้าล็อกเกอร์ต่อไป

DATA LOGER เป็นส่วนเครื่องทำงานหลัก ซึ่งเป็นหัวใจของระบบ โดยจะนำสัญญาณจากตัวตรวจจับ/หัววัด(SENSOR) มาแปลงค่าให้เป็นข้อมูล แล้วทำการจัดเก็บเข้าสู่หน่วยความจำ(Micro SD Card) หรือส่งผ่านข้อมูลออกสู่ระบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายโทรศัพท์(GSM) หรือเครือข่ายวิทยุ(RF UHF) ต่อไป

NETWORK เป็นส่วนเครือข่ายที่จะนำข้อมูลสู่ผู้ใช้ ซึ่งจะส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์(GSM) ผ่านบริการ GPRS ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำข้อมูลส่งเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ในการเก็บข้อมูลและแสดงผลต่อไป อีกทางหนึ่งส่งข้อมูลผ่านระบบวิทยุสื่อสารย่าน UHF ซึ่งจะมีสถานี IGATE(Internet Gate Way) นำข้อมูลเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต หรือสถานีตรวจอื่น ๆ ก็สามารถทำหน้าที่เป็น IGATE ได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งจะถูกใช้งานในขณะที่สัญญาณโทรศัพท์(GSM) ในโครงข่ายสถานีนั้นล่มหรือใช้งานไม่ได้เป็นต้น

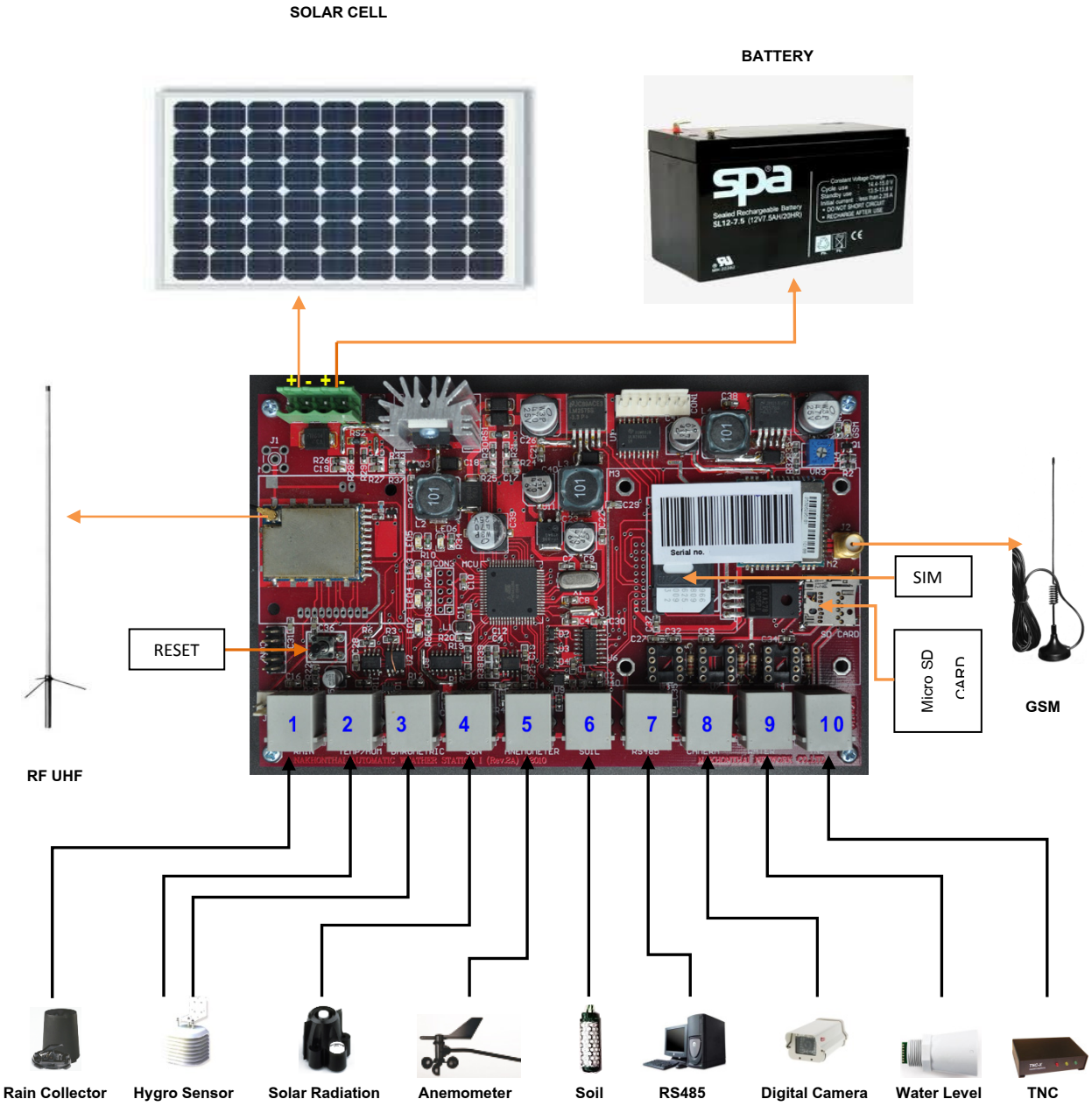
SERVER เป็นส่วนพักข้อมูลให้บริการแก่ผู้ใช้โดยตรงหรือทางอ้อม ด้วยเหตุที่ตัวเครื่อง DATA LOGER เป็นเครื่องทำงานเฉพาะด้าน การทำงานและการประมวลผล และความเร็วของเครือข่ายจึงไม่สูงมากนัก การให้บริการข้อมูลแก่ผู้ใช้โดยตรงนั้นจึงทำให้ผลการทำงานที่ล่าช้า ดังนั้น จึงต้องอาศัยส่งข้อมูลไปพักไว้ที่คอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการ(SERVER) ซึ่งคอมพิวเตอร์บริการนี้จะมีประสิทธิภาพสูง วางอยู่บนเครือข่ายที่มีความเร็วสูง ดังนั้นจะให้บริการแก่ผู้ใช้ได้ในความเร็วสูง รองรับผู้ใช้ได้ในปริมาณมาก อีกทั้งสามารถทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ข้อมูลย้อนหลังได้ อีกทั้งยังคงทำหน้าที่เป็นตัวให้บริการข้อมูล แด่เซิร์ฟเวอร์รายอื่นในการแสดงผลแต่ผู้ใช้ในวงกว้างออกไปได้อีกด้วย

END USER เป็นส่วนผู้ใช้งานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็น PDA TABLET PC ฯลฯ ที่เชื่อมต่อสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเปิดเว็บบราวเซอร์ทำการแสดงผลตรวจวัด แจ้งเหตุ ดาวน์โหลดข้อมูลย้อนหลัง ฯลฯ ได้ทันที ในส่วน SMS และ RADIO เป็นส่วนที่รับส่งข้อมูลกับ DATA LOGER โดยตรง ซึ่งมักถูกเป็นการแสดงผลชั่วคราว หรือใช้ควบคุมระบบชั่วคราว สำหรับผู้ควบคุมดูแลเท่านั้น

ประโยชน์สูงสุดของสถานีตรวจวัดอากาศนี้เป็นการตรวจวัดที่ละเอียดเก็บข้อมูลทุก ๆ 5นาที(มาตรฐานอุตุนิยมฯ ทุก 3 ชั่วโมง) ดังนั้นนักวิชาการในแขนงต่าง ๆ จะนำข้อมูล ณ สถานีที่ตั้งนั้นไปวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ อีกมากเช่น การนำข้อมูลไปวิเคราะห์ประมวลผลเชิงตัวเลขเพื่อการเตือนภัยพิบัติล่วงหน้า การนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อการเกษตรกรรม การนำข้อมูลไปอ้างอิงเพื่อประกาศภัยหนาวหรือภัยแล้ง การนำข้อมูลแสดงต่อสาธารณะชนเพื่อการท่องเที่ยว เป็นต้น

ส่วนประกอบของสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ

เนื่องด้วยเซ็นเซอร์หรือตัวตรวจจับบางชนิด มีความสามารถวัดได้มากกว่า 1 ค่าหรือบางอุปกรณ์นั้นได้รวบเซ็นเซอร์หลายชนิดไว้ด้วยกัน ซึ่งสามารถแสดงผังการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ได้ดังรูปที่ 2



ผังแสดงการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ต่าง ๆ

ความหมายและรายละเอียดของอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ

Rain Collector Sensor (**ตัวตรวจจับปริมาณน้ำฝน**)

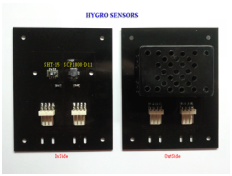
ลักษณะ : ทำด้วยพลาสติกคุณภาพสูงไม่เป็นสนิมหรือถูกกัดกร่อน เป็นรูปทรงกระบอกตัดขอบบน มีรูสำหรับน้ำไหลลงตรงกลาง มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 6 นิ้ว เป็นชนิดคานกระดก

คุณสมบัติ : ทำหน้าที่ตรวจวัดปริมาณน้ำฝน มีความละเอียดในการวัด 0.2มิลลิเมตร

Hygro Sensor (**ตัวตรวจจับอากาศรวม**)

ลักษณะ : โครงสร้างภายนอกเป็น Radiation Shield (เกราะป้องกันรังสี) มีไว้เพื่อป้องกันเซ็นเซอร์ตรวจอากาศสัมพัทธ์โดยตรงกับแสงแดด น้ำฝน หิมะ ฯลฯ ทำด้วยพลาสติกเป็นแผ่นชั้นเหมือน ไม่นำความร้อนจากภายนอกเข้าสู่เซ็นเซอร์ ป้องกันน้ำฝนและลมที่จะกระทบให้เซ็นเซอร์เสียหาย

ส่วนโครงสร้างภายใน จะเป็นส่วนของตัวเซ็นเซอร์ที่ประกอบบนแผ่นวงจรพิมพ์(PCB) ซึ่งจะมีกรอบพลาสติกเจาะรูครอบปิดอีกชั้น เพื่อกันแมลงปีกบินเข้าไปทำรังที่ตัวเซ็นเซอร์ บนแผ่นวงจรพิมพ์มีเซ็นเซอร์ 2 ชนิดต่ออยู่คือ SHT-15 และ SCP1000 ดังนั้นจุดเชื่อมต่อจึงใช้ 2เส้นเข้ากับพอร์ตที่ 2 และ 3



คุณสมบัติ : เซ็นเซอร์ SHT-15 เป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณภูมิอากาศ(Temperature) และตรวจวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ(Humidity)

เซ็นเซอร์ SCP1000 เป็นตัวตรวจวัดความกดอากาศ(Barometric Pressure)

Solar Radiation Sensor (ตัวตรวจจับพลังงานแสงอาทิตย์)

ลักษณะ : ทำด้วยพลาสติกคุณภาพสูงไม่เป็นสนิมหรือถูกกัดกร่อน ตรงกลางเป็นพลาสติกสีขาวขุ่นทำหน้าที่กรองและลดแสงเข้าสู่ตัวเซ็นเซอร์ตรวจจับภายใน มีลูกน้ำอยู่ด้านข้างเพื่อตั้งให้อยู่ในระดับตั้งฉากกับพื้นโลกเสมอ

คุณสมบัติ : ใช้วัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร มักนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์พลังงานแสงแดดในแต่ละวันนำไปใช้งานเช่น เป็นข้อมูลเพื่อติดแผงโซล่าเซลล์ เป็นข้อมูลพระอาทิตย์ขึ้นหรือตกในพื้นที่นั้น ๆ เป็นข้อมูลเพื่อดูปริมาณเมฆในท้องฟ้าในตอนกลางวัน เป็นต้น

Anemometer Sensor (ตัวตรวจจับลม)

ลักษณะ : ทำด้วยพลาสติกคุณภาพสูงไม่เป็นสนิมหรือถูกกัดกร่อนประกอบ ด้วย 2 ชิ้นที่สำคัญคือ ส่วนบนจะคล้ายกับหางเครื่องบินทำหน้าที่หันไปตามทิศลมที่เข้ามา ส่วนล่างเป็นลูกถ้วยถ้ามีลมจะหมุนเพื่อวัดความเร็วลม

คุณสมบัติ : ใช้วัดค่าความเร็วลมและทิศทางลม

Soil Sensor (ตัวตรวจจับดิน)

ลักษณะ : เป็นเซ็นเซอร์ที่ฝังไว้ในดิน ใช้วัดอุณภูมิและความชื้นในดิน ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม

คุณสมบัติ : ใช้วัดค่าอุณหภูมิในดิน และความชื้นในดิน

RS485 (เครือข่ายสื่อสาร)

ลักษณะ : เป็นจุดเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ โดยใช้การสื่อสารด้วยสายทองแดง 2เส้นแบบ RS485 เดินสายยาวได้ไกลถึง 4000ฟุต

คุณสมบัติ : ใช้การต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เสริม ในระบบ SCADA

Digital Camera (กล้องถ่ายภาพนิ่ง)

ลักษณะ : คล้ายกับอุปกรณ์ CCTV แต่ตัวเซ็นเซอร์รับภาพนั้นต่างกัน โดยตัวนี้จะส่งข้อมูลออกมาในรูปสัญญาณดิจิตอลและบีบอัดภาพมาเป็น JPEG

คุณสมบัติ : ใช้สำหรับเก็บบันทึกภาพนิ่ง เพื่อใช้ดูสภาพพื้นในช่วงเวลากลางวัน

Water Level (**ตรวจวัดระดับน้ำ**)

ลักษณะ : เป็นอุปกรณ์ชนิดอุลตร้าโซนิควัดระยะทาง นำมาประยุกต์วัดระยะทางความสูงของเซ็นเซอร์กับผิวน้ำ แล้วนำไปคำนวณหาความสูงของน้ำอีกครั้ง จึงทำให้การวัดแบบไม่สัมผัส มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

คุณสมบัติ : ใช้วัดระดับความสูงของน้ำตามแม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น

TNC (Terminal Node Controler)

ลักษณะ : เป็นพอร์ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จำพวก TNC ที่จะส่งข้อมูลผ่าน TNC ออกวิทยุรับส่งทั่วไป

คุณสมบัติ : ใช้เชื่อมต่อกับระบบวิทยุสื่อสารอื่น ๆ ผ่านโมเด็ม TNC เช่นนำไปใช้กับระบบ APRS ในเครือข่ายกิจการวิทยุสมัครเล่น ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็น IGATE หรือรายงานข้อมูลอากาศ WX ได้

Data Loger (**เครื่องควบคุมส่วนกลาง**)

ลักษณะ : เป็นกล่องพลาสติกหุ้มด้วยโฟมและอลูมิเนียมฟรอยด์ ข้างในบรรจุแบตเตอร์รี่และแผงวงจรควบคุม

คุณสมบัติ : เป็นตัวใจของระบบทั้งหมด ทำหน้าที่แปลงค่าสัญญาณจากตัวตรวจจับให้เป็นข้อมูล พร้อมทั้งจัดเก็บหรือส่งข้อมูลไปแสดงผล ตลอดไปถึงการจัดการพลังงานในตัวเองและระบบการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ

Solar Cell (**แผงเก็บพลังงานแสงอาทิตย์**)

ลักษณะ : เป็นแบบโมโนคริสตอล หรือผลึกคริสตอล ขนาดใหญ่สีน้ำเงิน

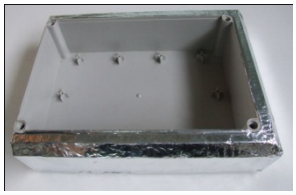
คุณสมบัติ : ใช้แปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ขนาด 20 W เพื่อใช้เป็นพลังงานในการทำงานตลอดวัน

Radiation Shield Box (**กล่องป้องกันตาต้าล๊อกเกอร์**)

ลักษณะ : ใช้กล่องไฟฟ้าพลาสติก ABS ซึ่งออกแบบมาสำหรับงานไฟฟ้า ป้องกันน้ำเข้า ซึ่งไม่นำไฟฟ้าและทนความร้อนได้สูง ใช้ทั่วไปในงานไฟฟ้าต่าง ๆ ราคาไม่สูงมากนัก จากที่มีการผลิตและจำหน่ายมากในตลาด และหาซื้อได้ง่าย แล้วนำโฟมหุ่มโดยรอบ เพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอก เข้าไปรบกวนอุปกรณ์ตรวจวัดซึ่งจะส่งผลถึงการตรวจวัดที่ผิดเพี้ยนไปจากค่าจำเพาะของอุปกรณ์ จากการใช้โฟมกันความร้อน ทำให้ตกแต่งตัดขอบมุมให้ดูสวยงามได้ง่าย แล้วนำอลูมิเนียมฟอยล์หุ้มอีกชั้น เพื่อป้องกันประจุไฟฟ้าสถิตย์จากอากาศภายนอก และเป็นแสงเงาสะท้อนช่วยให้เมลงหรือสัตว์เลื้อยคลาน ไม่มาก่อกวนที่กล่องเครื่องมือวัด รวมถึงช่วยสะท้อนความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ด้วย

คุณสมบัติ :

- ป้องกันความชื้นและฝุ่นในอากาศ
- ป้องกันความร้อนจากแสงดวงอาทิตย์
- ป้องกันแมลงหรือสัตว์เลื้อยคลานไม่มารบกวนที่กล่องเครื่องมือฯ
- ป้องกันสนิม ที่เกิดจากอากาศและออกซิเจน
- ป้องกันกรดกัดกร่อน จากน้ำทะเล หรือฝนกรด
- ป้องกันประจุไฟฟ้าสถิตหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
- บำรุงรักษาให้เหมือนใหม่ได้ง่าย เพียงนำเอาเทปอลูมิเนียมแปะทับซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
- ยืดอายุการใช้งานของตัวกล่องพสาสติคภายในจากชั้นของโฟมและชั้นของอลูมิเนียม



การติดตั้งสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ

1.สถานที่ติดตั้ง การเลือกสถานที่ติดตั้งนั้นมีความสำคัญสูงมาก ซึ่งจะส่งผลให้มีการตรวจวัดที่ถูกต้องมากหรือน้อยตามหลักอุตุนิยมฯ หรือพื้นที่ติดตั้งนั้นเสี่ยงต่ออุบัติภัยต่าง ๆ หรือใกล้กับแหล่งที่จะส่งผลให้เกิดอุปกรณ์เสียหายในระยะยาว จึงแบ่งข้อพิจารณาออกเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

- **การเลือกสถานที่ต่อการวัด** สถานีที่ติดตั้งนั้น ควรตั้งห่างจากสิ่งก่อสร้าง ต้นไม้ หรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบที่มีความสูงบดบังแสงแดด และลม ซึ่งจะส่งผลถึงการวัดพลังงานแสงอาทิตย์ การวัดทิศทางลม การวัดความเร็วลม และการประจุไฟเข้าแบตเตอร์รี่ไม่เพียงพอต่อการทำงานปกติ ควรห่างรัศมีอย่างน้อย 5-10เมตรขึ้นไป
- **การเลือกสถานที่ต่ออุบัติภัย** สถานที่ติดตั้งนั้น ๆ ควรตั้งให้ห่างจากลำน้ำลำคลอง หรือห่างจากถนนเพื่อเลี่ยงต่ออุบัติเหตุ หรือภัยต่าง ๆ เช่นน้ำท่วม เนื่องจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ไม่สามารถทนทานต่อการแช่น้ำได้ อีกทั้งการประกันจะสิ้นสุดลงจากการเสียเนื่องจากภัยพิบัติ เป็นต้น ดังนั้นควรตั้งในเนินสูง ปลอดน้ำท่วมขัง ห่างจากขอบถนนที่เสียงต่อเกิดอุบัติเหตุของยานพาหนะหรือการขยายถนนในอนาคต
- **การเลือกสถานที่ต่อการจัดแสดง** ในตัวสถานีตรวจวัดอากาศนั้นได้จัดให้มีความสวยงามและศึกษาได้ง่ายในระดับหนึ่ง บางแห่งจะมีผู้ในใจหรือผู้คนไปดูงาน การเลือกที่ตั้งให้ดูง่ายเห็นได้ชัดเจน กล่าวคือ การติดตั้งนั้น ด้านหน้าจะหันไปทางทิศใต้ เมื่อมองจากด้านหน้าจะเห็นส่วนประกอบเกือบทั้งหมดที่สามารถถ่ายภาพ และอธิบายในแต่ละส่วนได้ง่ายชัดเจน
- **การเลือกสถานที่ง่ายต่อการซ่อมบำรุง** ตัวสถานีตรวจอากาศนั้น เป็นชิ้นส่วนการทำงานกลางแจ้งภายนอกอาคาร ซึ่งจะได้รับผลกระทบกับธรรมชาติโดยตรง ทั้งน้ำฝน แสงแดด ฝุ่น แมลง สัตว์ต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้สถานีปฏิบัติงานได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี ควรมีการบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละ 1-2 ครั้ง ดังนั้นการบำรุงรักษาในแต่ละครั้ง พื้นที่ติดตั้งที่ง่ายต่อการเข้าถึง ก็ส่งผลให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาด้วยเช่นกัน อีกทั้งพื้นที่ติดตั้งไม่เป็นเนินสูงหรือรก ก็ช่วยให้การบำรุงรักษาง่ายขึ้น
- **การเลือกสถานที่ห่างจากสิ่งแวดล้อมกระทบ** ควรตั้งให้ห่างจากสถานที่ที่มีใบไม้ร่วงปลิว ห่างจากหลอดไฟที่มักมีแมลงมาบินตอม ห่างจากป่าหญ้าที่มีเครือขึ้นปกคลุม เป็นต้น

2.วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง อุปกรณ์และวัสดุในการติดตั้งนั้น ค่อนข้างมีมากและแตกต่างกัน จะขอจำแนกเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

- **คีมย้ำแจ็ค RJ11 แบบ 4ขา และ 6ขา** ใช้เป็นอุปกรณ์ย้ำแจ็คชนิด RJ11 4C/6C ให้เลือกใช้ในแบบอยู่ในตัวเดียวกันเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน เซ็นเซอร์ทั้งหมดจะใช้คีมนี้ในการตัดต่อสาย และขั้วต่าง ๆ

- **คีมย้ำคอนเน็คเตอร์ RG58** ใช้เป็นอุปกรณ์ย้ำคอนเน็คเตอร์ชนิด RG58 แบบ 6 เหลี่ยม ใช้ย้ำขั้วคอนเน็คเตอร์ของ PL259 และ SMA

- **มัลติมิเตอร์** ใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดแต่ตั้งค่า ในขณะติดตั้ง เช่นวัดแรงดันแบตเตอรี่ วัดแรงดันจากโซล่าเซลล์ วัดค่าความต้านทานเพื่อปรับทิศให้กับ Anemometer เป็นต้น หรือใช้เพื่อการตรวจวัดในงานซ่อม วิเคราะห์สาเหตุต่าง ๆ มีทั้งแบบอนาล็อก และดิจิตอบ

- VSWR เป็นอุปกรณ์มิเตอร์ สำหรับวัดทดสอบสายและเสาอากาศ ในย่านความถี่ UHF 439MHz

- **คีมตัดและคีมปลอกสายไฟ** ใช้เพื่อสำหรับตัดสายไฟ และปลอกสายไฟชนิดต่าง ๆ

- **ไขควงแฉกและแบน** ใช้สำหรับขันประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ

- **ประแจ** ใช้สำหรับประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ

- **หัวแรงและตะกั่ว** เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับบัคกรี การตัดต่อสายไฟบางครั้งจะมีการบัคกรีเพื่อให้การต่อสายสมบูรณ์มั่นคงแข็งแรงอายุการใช้งานยาวนาน การใช้งานนอกสถานีอาจต้องใช้หัวแร้งชนิดใช้แก๊ส เป็นต้น

- **มีดคัตเตอร์** เป็นอุปกรณ์อเนกประสงค์เพื่อใช้สำหรับตัดสายไฟ ปลอกสายไฟ เป็นต้น

- **คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่** เป็นอุปกรณ์สำคัญในการทดสอบการแสดงผลและตั้งค่าต่าง ๆ ให้กับตัวดาต้าล็อกเกอร์

- GPS เป็นอุปกรณ์สำคัญในการระบุตำแหน่งที่ตั้งสถานีตามพิกัด GPS ในเทคโนโลยีใหม่ขอโทรศัพท์(PDA) รุ่นใหม่ๆ บางรุ่น มักจะมี GPS ในตัว ก็สามารถใช้งานร่วมได้เช่นกัน

- **แจ็คแบบ RJ11 ชนิด 4C จำนวน 8ตัว และ 6C จำนวน 2ตัว ต่อสถานี** ใช้เป็นวัสดุขณะติดตั้ง เชื่อมต่อแจ็คเสียบเข้ากับแผงวงจรดาต้าล็อกเกอร์ ทั้ง 10 จุด

- **สายไฟข้อมูลขนาด 6Core และ 4Core** เป็นวัสดุใช้เชื่อมต่อเซ็นเซอร์กับดาต้าล็อกเกอร์ ปกติความยาวจะตัดตามการใช้งานจริงที่ 2-5เมตร ในแต่ละเซ็นเซอร์

- **ซิลิโคน ปริมาณ 2หลอดต่อสถานี** เป็นวัสดุใช้สำหรับยึดติดและอุดรอยรั่วของอากาศของกล่องดาต้าล็อกเกอร์เพื่อไม่ให้อากาศเข้าไป สะสมความชื้นที่จะก่อให้เกิดหยดน้ำภายในกล่องจะส่งผลให้เกิดสนิมกับแผงวงจรได้ และคงใช้สำหรับอุดรูต่าง ๆ กันน้ำเข้า ป้องกันแมลงเป็นต้น

- **มาร์คเกอร์สายไฟ หมายเลข 1-10 อย่างละ 1ตัว ต่อสถานี** เป็นวัสดุใช้สำหรับบอกตำแหน่งของสายเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เพื่อให้การซ่อมบำรุงในภายหลังนั้น กระทำได้ง่ายขึ้น ไม่เสียบสายเซ็นเซอร์ผิดตำแหน่ง

- **เทปอลูมิเนียม จำนวน 1ม้วน ต่อ 3-4สถานี** เป็นวัสดุสำหรับแปะกล่องดาต้าล็อกเกอร์หรือรัด/ห่อหุ้มสายสัญญาณต่าง ๆ ทนทานแข็งแรงต่อแสงแดด อุณหภูมิ และความชื้นภายนอก ช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ถูกห่อหุ้มด้วยเทปอลูมิเนียม

- **เทปพันสายไฟ** เป็นวัสดุใช้บางครั้งสำหรับการงานตัดต่อสายไฟ หรือใช้สำหรับพันเทปชั่วคราวในการร้อยสายไฟในตัวเสา เป็นต้น

- **ซิลิก้าเจล จำนวน 3-5ถุงต่อสถานี** เป็นวัสดุใช้สำหรับดูดความชื้น ใส่ไว้ในตัวกล้องถ่ายภาพนิ่ง เพื่อไม่ให้เกิดฝ้ากระจกภายใน และใส่ไว้ในกล่องดาต้าล็อกเกอร์เพื่อลดความชื้นภายในที่จะก่อให้เกิดหยดน้ำก่อให้เกิดสนิมขึ้นบนแผ่นวงจรพิมพ์(PCB) เพื่อยืดอายุการใช้งาน

- **สายนำสัญญาณ RG58 ยาว 5.8เมตรต่อสถานี** ใช้เป็นวัสดุสำหรับต่อเป็นสายนำสัญญาณ RF RADIO ย่าน UHF 439MHz ระหว่างตัวดาต้าล็อกเกอร์กับตัวเสาอากาศ

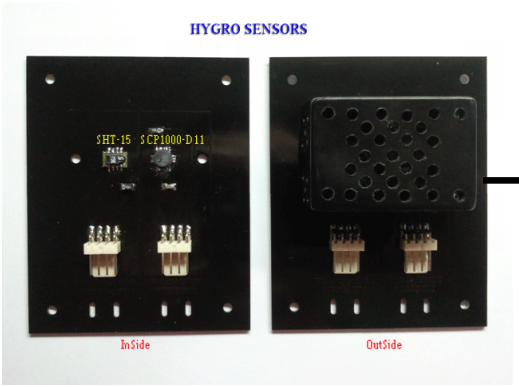
- **คอนเน็คเตอร์** SMA **ชนิดย้ำสาย** RG58 **จำนวน 1ตัวต่อสถานี** เป็นวัสดุสำหรับต่อขั้วสายนำสัญญาณเข้ากับจุดต่อดาต้าล็อกเกอร์

- **คอนเน็คเตอร์** UHF **ชนิดย้ำสาย** RG58 **จำนวน 1ตัวต่อสถานี** เป็นวัสดุสำหรับต่อขั้วสายนำสัญญาณเข้ากับสายอากาศที่ยอดเสา

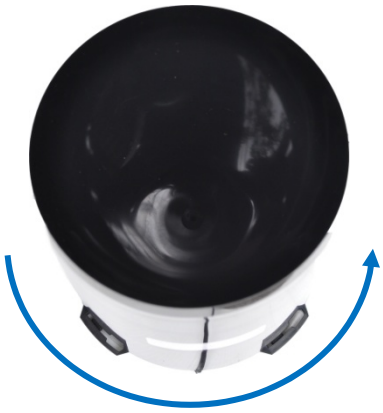
3.การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการติดตั้งอุปกรณ์นั้น จะต้องทำการเตรียมติดตั้งฐานเสาสถานีก่อน แล้วจึงนำเซ็นเซอร์ต่างๆ มาติดกับแขนยึดที่ตัวเสาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 **การติดตั้งและประกอบตัวเสา** หลังจากที่มีการเลือกสถานที่ติดตั้งแล้วนั้น ให้ทำการขุดหลุมลึกประมาณ 1เมตร โดยให้ฐานเบิกกว้างเพื่อวางฐานเสา เทปูนรอให้แห้ง แล้วจึงน้ำส่วนตัวเสาประกอบเข้ากับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ในหัวข้อต่อไป ก่อนแล้วตั้งเสาเข้ากับฐานของเสายึดน๊อตให้แน่น

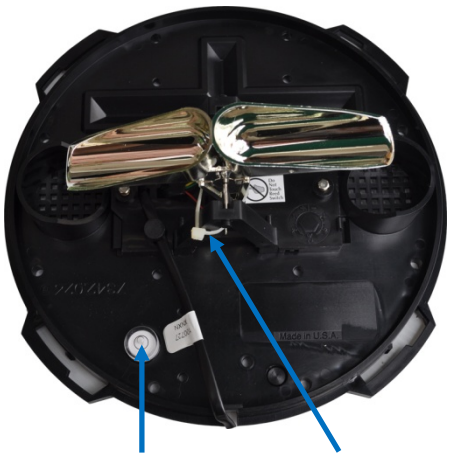
3.2 **ประกอบ** Radiation Shield ตามคู่มือของ Davis แล้วนำเซ็นเซอร์ Hygro Sensors ติดเข้าไปช่องว่างตรงกลาง แล้วต่อสายสัญญาณตำแหน่งปลั๊กที่ 3 และ 2 จากนั้นให้ปิดฝาจนเสร็จแล้วนำไปประกอบเข้ากับแขนยึดเสาพร้อมกับสอดสายสัญญาณทั้งสองเส้นไว้ภายในท่อตัวเสา แล้วจึงนำแขนที่ยึดชุดเซ็นเซอร์แล้วต่อเข้ากับตัวเสาในด้านทิศตะวันตก



3.3 **ประกอบ** Rain Collector ตัวถังวัดน้ำฝนนี้ประกอบด้วยสองส่วนใหญ่ ๆ ส่วนล่างเป็นฐานที่ติดกับคานกระดกทำหน้าที่เป็นเซ็นเซอร์ และส่วนบนเป็นฝาถังที่มีหลุมเป็นทรงกรวยรองรับน้ำฝน จะสามารถถอดออกได้ง่ายเพื่อการบำรุงรักษาไม่ให้รูอุดตัน ในการประกอบนั้นให้ถอดแยกออกมาทั้งสองส่วนก่อน โดยบิดส่วนบนทวนเข็มนาฬิกา ก็จะหลุดจากล๊อคของฐาน



บิดส่วนบนทวนเข็มนาฬิกา มีล๊อคที่ฐานอยู่ 4 จุดเมื่อหลุดแล้วให้ยกส่วนบนออก



เมื่อถอดส่วนบนออกแล้ว ให้นำฐานล่างไปติดกับแขนยึดด้านทิศตะวันออก พร้อมกันสอดสายสัญญาณไว้ในท่อตัวเสา ในการตั้งเสาให้ปรับแขนยึดหรือตัวเสาให้ระดับน้ำ(ลูกน้ำ) ในถังวัดน้ำฝนตั้งอยู่ในระดับน้ำ เพื่อให้คานกระดกไม่เอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง หรือให้อยู่ในสมดุลของแรงโน้มถ่วงโลก เมื่อเสร็จแล้วให้ติดสายรัดออก เพื่อให้สามารถทำงานได้ (ติดสายรัดมาเพื่อไม่ให้คานกระดกเกิดความเสียหายขณะขนส่ง) แล้วจึงใส่ถังส่วนบนกลับเข้าไปโดยใส่ให้ตรงล๊อคทั้ง 4ด้านแล้วบิดตามเข็มนาฬิกาให้เข้าล๊อคที่ส่วนฐาน

3.4 **ติดตั้ง** Solar Radiation ในชุดประกอบของเซ็นเซอร์นี้จะมีสกรูและสปริงมาให้อย่าละ 3ตัว สิ่งสำคัญคือเมื่อติดแล้วจะต้องสามารถปรับระดับน้ำได้ แล้วสอดสายนำสัญญาณเข้าในท่อตัวเสาเพื่อยืดอายุการใช้งานของสายสัญญาณ เมื่อตั้งเสาเสร็จแล้วให้ทำการปรับสกรูให้ตัวเซ็นเซอร์วัดพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในระดับน้ำ ตั้งฉากกับพื้นโลก

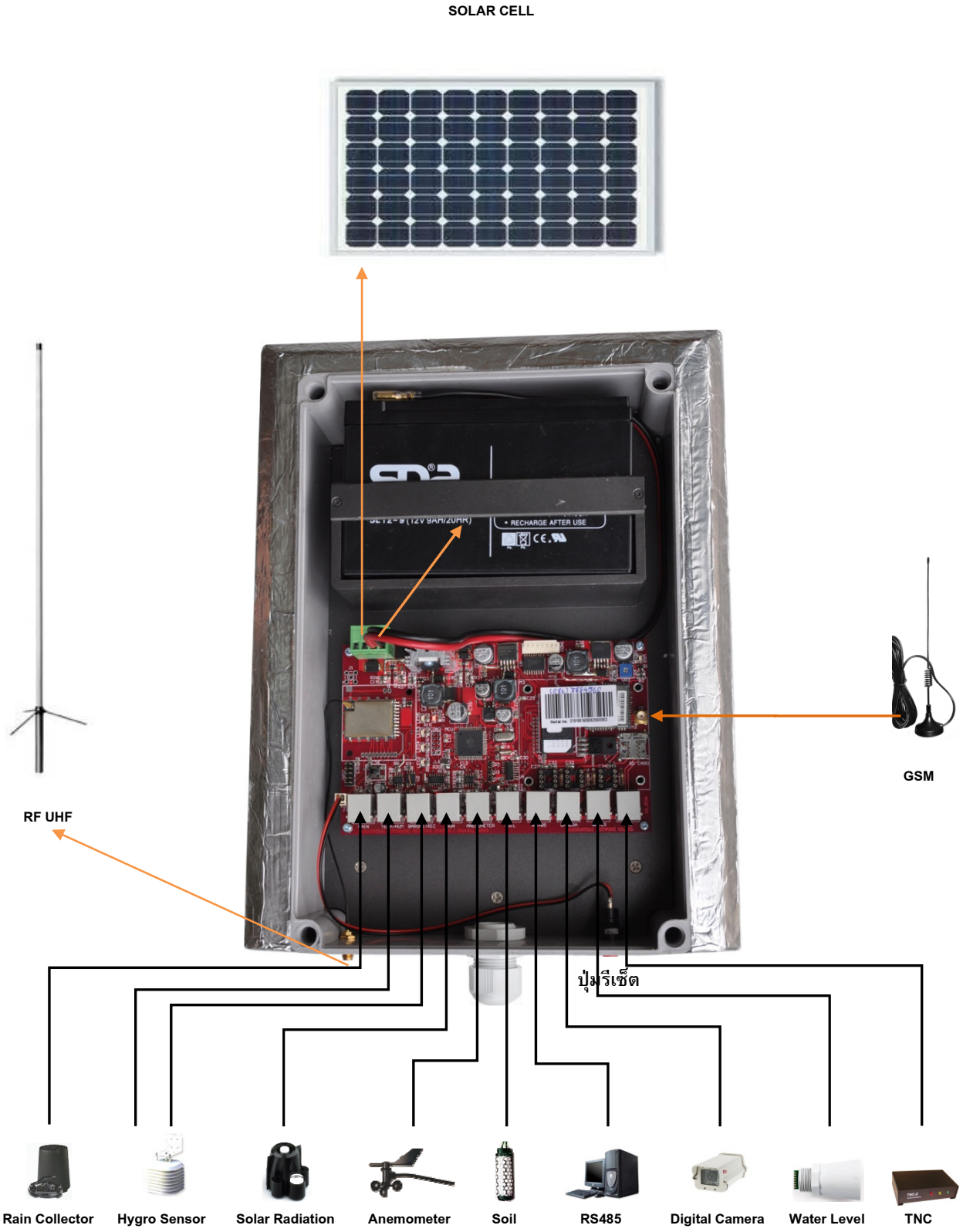
3.5 **ประกอบ** Anemometer การประกอบนั้นให้ประกอบตามคู่มือของ Davis แต่ส่วนบนที่เป็นเซ็นเซอร์วัดทิศทางนั้น ให้ทำการปรับไปที่ทิศเหนือ(0โอห์ม เมื่อใช้มัลติมิเตอร์วัดที่สายสัญญาณสีแดงกับสีเขียว) โดยให้หางวัดทิศชี้ขนานไปกับตัวก้านจับ เพื่อให้เมื่อติดตั้งตัวเสาแล้ว จะได้ใช้แขนเป็นตัวชี้บอกทิศเหนือ เมื่อประกอบเสร็จแล้วให้นำไปติดที่ปลายยอดเสา พร้อมทั้งสอดสายสัญญาณลงมาตามท่อของตัวเสา

3.6 **ประกอบแผงโซล่าเซลล์** ให้ทำการยึดตัวแผงโซล่าเข้ากับแขนยึด พร้อมกันสอดสายไฟเข้าไปในตัวเสาสถานี แล้วจึงต่อขั้วไฟที่เต้า/บล๊อคขั้วต่อที่ตัวแผงโซล่า จากนั้นสามารถทดสอบการต่อสายโดยใช้มัลติมิเตอร์วัดที่ปลายสาย ควรได้แรงดันประมาณ 16-21VDC

3.7 **ประกอบตัวเสาวิทยุ** ตัวเสาวิทยุหรือสายอากาศนั้น ให้ทำการต่อสายนำสัญญาณเสียก่อน ใช้สายนำสัญญาณ RG58 ขนาด 50โอห์ม มีความยาว 5.8เมตร โดยปลายด้านหนึ่งต่อเข้ากับขั้วต่อ PL259 หรือ UHF อีกปลายด้านหนึ่งต่อกับขั้ว SMA โดยปลายด้าน UHF นั้นจะนำไปต่อกับตัวสายอากาศที่จะติดปลายยอดเสา ส่วนตัวเสาที่ให้มานั้น ให้ทำการประกอบแขนกราวน์แพลนทั้ง 3ก้าน แล้วต่อสายนำสัญญาณพร้อมกับสอดสายไว้ในตัวเสาสถานี จึงนำมาติดที่ปลายยอดเสา

3.8 **ประกอบดาต้าล็อกเกอร์**ก่อนที่จะนำตัวเครื่องดาต้าล็อกเกอร์มาประกอบเข้ากับตัวเสาสถานีนั้น ให้ทำการยึดติดกับแท่นเหล็กที่มียูแคล้มสำหรับยึดติดกับตัวเสาเสียก่อน แล้วจึงนำมายึดติดกับตัวเสาอยู่ในตำแหน่ง ด้านล่างแผงโซล่าเซลล์

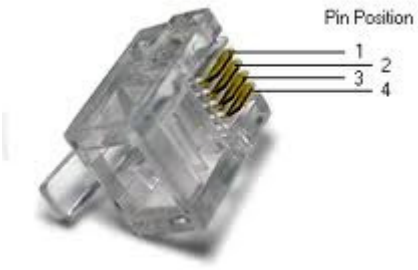
3.9 **ต่อสายสัญญาณต่าง ๆ** เมื่อทำการติดตั้งตัวดาต้าล็อกเกอร์เข้ากับตัวเสาแล้ว ให้เริ่มใส่ทีละสายจากใหญ่ไปหาเล็กดังลำดับต่อไปนี้



ผังแสดงการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ต่าง ๆ

3.9.1 สายอากาศ GSM สายนี้เป็นหัว SMA ขนาดใหญ่ควรนำมาใส่โดยสอดน๊อตพลาสติกตัวกล่อง แล้วขันเกลียวขั้วต่อก่อน

3.9.2 ใส่สายเซ็นเซอร์ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง 10 ปกติจะเป็นสายโทรศัพท์ชนิดแบน 4คอร์ หรือ 6 คอร์ ให้ใส่ผ่านน๊อตพลาสติก แล้ววัดความยาวพอใช้งานถึงปลั๊กเสียบ แล้วจึงตัดส่วนเกินทิ้ง จากนั้นให้ใส่มาร์คเกอร์ตามตำแหน่ง ปลอกสายยาวประมาณ 5มิลลิเมตร แล้วนำแจ็ค RJ11 มาใส่แล้วย้ำหัวด้วยคีม โดยตำแหน่งจะเรียงสีดังภาพ



ตำแหน่งขา

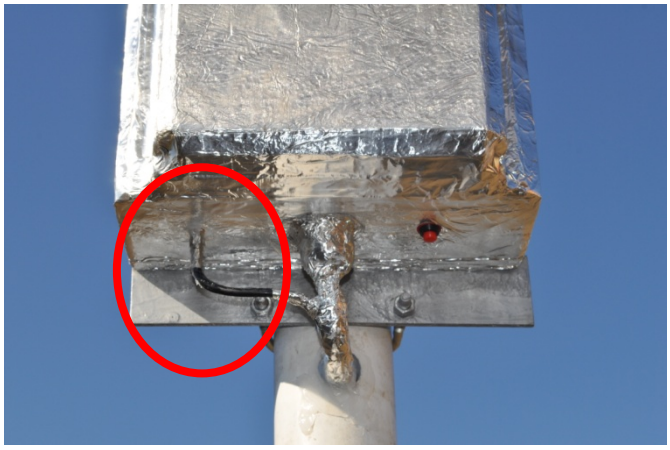
1.สีเหลือง

2.สีเขียว

3.สีแดง

4.สีดำ

3.9.3 ใส่สายนำสัญญาณ RF UHF จะอยู่นอกกล่อง หมุนเข้าด้วยคอนเน็คเตอร์ชนิด SMA



3.9.4 ใส่สายไฟโซล่าเซลล์และแบตเตอร์รี่ จะใส่สายไฟลงสู่ปลั๊กตัวเมียก่อน โดยการปลอกสายแล้วขันสกรูให้แน่น ซึ่งจะมีอยู่ 4ขา ตามตำแหน่งภาพประกอบ

แผงโซล่าเซลล์		แบตเตอร์รี่	
แดง (+)	ดำ (-)	แดง (+)	ดำ (+)
1	2	3	4

3.10 **การตั้งค่าสถานีตรวจวัดอากาศที่สำคัญ** การตั้งค่านี้สำคัญที่สุด เนื่องจากสถานีตรวจอากาศนั้นทำงานเป็นระบบและมีจำนวนมากจำเป็นจะต้องระบุตำแหน่งและหมายเลขประจำสถานีเพื่อให้ทราบว่า สถานีนั้นอยู่ที่ใด มีหมายเลขอ้างอิงสถานีใดเป็นต้น ในการตั้งค่าเบื้องต้นนั้นจะใช้โทรศัพท์มือถือบริการ SMS เป็นตัวตั้งค่าซึ่งจะต้องทราบเบอร์โทรของตัวสถานีเสียก่อน โดยสามารถตั้งค่าที่สำคัญได้ตามคำสั่งดังต่อไปนี้

3.10.1 ตั้งค่าการใช้งาน GPRS ในประเทศไทยมีอยู่ 3ค่ายหลัก ๆ ที่ให้บริการ GPRS คือ DTAC TRUE AIS ซึ่ง DTAC จะมีการตั้งค่าที่ต่างจากที่อื่น ดังนั้น ตัวดาต้าล็อกเกอร์ใช้ซิมจากค่ายบริการใด ให้กำหนดเป็นของเครือข่ายนั้น ๆ

คำสั่ง:	#CID	ใช้ตั้งค่าเครือข่ายโทรศัพท์
พารามิเตอร์:	0,1,AIS,TRUE,DTAC	0=AIS,TRUE หรือ 1=DTAC
ตัวอย่าง	#CID=1 หรือ #CID=DTAC	กำหนดให้ใช้เครือข่าย DTAC

3.10.2 ตั้งค่าพิกัดตำแหน่งตาม GPS เพื่อระบุตำแหน่งที่ตั้งสถานีตามแผนที่โดยนำเครื่อง GPS ไปวางที่ฐานเสาเพื่อหาตำแหน่ง ซึ่งจะใช้หน่วยดีกรีจุดทศนิยม 5ตำแหน่ง จะได้สองค่าคือ ละติจูดและลองติจูด ซึ่งจะต้องตั้งค่าสองครั้งในแต่ละคำสั่งดังนี้

คำสั่ง:	#LAT	ใช้ตั้งค่าละติจูดตามตำแหน่งที่ตั้งสถานี
พารามิเตอร์:	##.#####	ตัวเลขจุดทศนิยม 5ตำแหน่ง
ตัวอย่าง	#LAT=17.81207	กำหนดตำแหน่งละติจูด

คำสั่ง:	#LON	ใช้ตั้งค่าลองจิจูดตามตำแหน่งที่ตั้งสถานี
พารามิเตอร์:	###.#####	ตัวเลขจุดทศนิยม 5ตำแหน่ง
ตัวอย่าง	#LAT=100.35596	กำหนดตำแหน่งลองติจูด

3.10.3 ตั้งค่าหมายเลขอ้างอิงสถานี การกำหนดไอดีสถานีนั้น จะได้จากตำแหน่งอ้างอิง GPS แล้วนำมาหาที่อยู่ตาม ตำบล อำเภอ จังหวัด ซึ่งจะถูกกำหนดมาจากส่วนกลางหรือเซิร์ฟเวอร์อีกครั้ง ค่าหมายเลขอ้างอิงสถานีนี้ไม่ใช่ไอดีสถานี แต่เป็นแอดเดรสของสถานี ซึ่งจะต้องทำการแปลงจากไอดีสถานีมาเป็นแอดเดรสเสียก่อน ซึ่งจะต้องได้รับแจ้งจากส่วนกลางหรือเซิร์ฟเวอร์ก่อนเช่น ไอดีสถานีคือ 530802-001 จะได้แอดเดรสสถานีเป็น 53:08:02:00:01 เป็นต้น

คำสั่ง:	#SID	ใช้ตั้งค่าแอดเดรสสถานี
พารามิเตอร์:	AA:BB:CC:DD:EE	ตัวเลขแอดเดรสคั่นด้วยเครื่องหมาย :
ตัวอย่าง	#SID=53:08:02:00:01	กำหนดแอดเดรสสถานี

3.10.4 ตั้งค่าฐานเวลา โดยปกติแล้วเมื่อดาต้าล็อกเกอร์เชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่าย(เซิร์ฟเวอร์) จะทำการตั้งค่าฐานเวลาโดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการเทียบเวลาให้เครื่องมีเวลาที่ตรงกับมาตรฐานโลกอย่างถูกต้อง และจะมีการเทียบเวลาทุกวันอีกด้วย ถึงอย่างไรก็ตามผู้ติดตั้งคงสามารถตั้งค่าเองได้ด้วยคำสั่งที่ส่งผ่าน SMS

คำสั่ง:	#CLK	ใช้ตั้งเวลาเครื่อง
พารามิเตอร์:	DD/MM/YY HH:MM:SS	กำหนดรูปแบบวันที่และเวลา
ตัวอย่าง	#CLK=1/3/2001 14:12:00	กำหนดวันที่และเวลา

3.10.5 กำหนดการเปิดใช้งานกล้องถ่ายภาพ ในบางสถานีนั้นมีการติดกล้องถ่ายภาพนิ่ง ซึ่งค่าปกติจะไม่ได้เปิดไว้ ดังนั้นถ้ามีกล้องติดด้วยให้ใช้คำสั่งเพื่อให้กล้องทำงานได้

คำสั่ง:	#CAM	ใช้เปิดปิดการทำงานของกล้อง
พารามิเตอร์:	0,1,YES,NO	ใช้ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร
ตัวอย่าง	#CAM=1 หรือ #CAM=YES	กำหนดการเปิดใช้งานกล้อง

3.11 **ตรวจสอบความเรียบร้อยและการทำงานของสถานี** เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการติดตั้งสถานี เมื่อตั้งสถานีเสร็จเรียบร้อยแล้วและทำการตั้งค่าต่าง ๆ ได้เสร็จสิ้นแล้ว การทำงานปกติจะทำการอ่านข้อมูลจาเซ็นเซอร์และส่งข้อมูลเข้าไปแสดงผลและจัดเก็บสู่เครื่องแม่ข่ายที่ส่วนกลางโดยอัตโนมัติ สามารถใช้คอมพิวเตอร์หรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการเชื่อมต่อสู่อินเตอร์เน็ตเพื่อรอผลการตรวจวัด ซึ่งจะแสดงค่าทุก ๆ 5นาที โดยให้ตรวจสอบค่าวัดต่าง ๆ ว่าแสดงผลผิดพลาดอย่างไรหรือไม่? ถ้าได้ให้รอผลการทำงานไปอย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้แน่ใจว่าสถานีทำงานได้ตามปกติต่อไป ในระหว่างนี้ผู้ติดตั้งให้ทำการเก็บงานที่ตัวเสาให้เรียบร้อยเช่น ทาสี แปะเทปอลูมิเนียม ทาซิลีโคน ฯลฯ

สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ID: 530903-001
อบต.ป่าคาย ต.ป่าคาย อ.ทองแสนขัน จ.อุตรดิตถ์
ตรวจอากาศเมื่อเวลา 14:35:00 01/03/2011

เซ็นเซอร์	ค่าวัด	หน่วย	กราฟ
อุณหภูมิอากาศ	35.28	°C	
อุณหภูมิจุดน้ำค้าง	23.8	°C	
ความชื้นสัมพัทธ์	54.5	%RH	
ความเร็วลม	5.7	Km/h.	
ทิศทางลม	182°	S	
พลังงานแสงอาทิตย์	631	W/m^2	
ความกดอากาศ	1005.6	hPa	
ระดับน้ำ	-	M.	
ความชื้นในดิน	-	cb.	
แบตเตอรี่	14.2	Volt	

เซ็นเซอร์	ค่าวัด	หน่วย	กราฟ
อุณหภูมิอากาศต่ำสุด	24	°C	
อุณหภูมิอากาศสูงสุด	35.3	°C	
ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด	54.5	%RH	
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	88.7	%RH	
พลังงานแสงอาทิตย์สูงสุด	811	W/m^2	
ปริมาณฝนสะสม 1 ชม.	0	mm.	
ปริมาณฝนสะสม 3 ชม.	0	mm.	
ปริมาณฝนสะสม 24 ชม.	0	mm.	
ปริมาณฝนสะสม 72 ชม.	3	mm.	
พลังงานสำรอง	100	%	

เมื่อการทดสอบการแสดงผลหรือการทำงานปกติดีแล้ว ให้ใส่ซิริก้าเจล ในกล้องหรือตัวกล่องดาต้าล๊อคเกอร์ แล้วทำการปิดฝาที่ทาขอบด้วยซิลีโคนป้องกันอากาศเข้า และใส่ซิลีโคนในกล่องตามจุดที่อากาศจะเข้าไปด้วย และอุดด้วยซิลีโคนภายนอกกล่องอีกครั้ง ก่อนจะนำเทปอลูมิเนียมแปะทับเพื่อความเรียบร้อยและยืดอายุการใช้งานซิลีโคนและจุดต่อต่าง ๆ

การดูแลบำรุงรักษา

เนื่องจากสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัตินั้น เป็นส่วนการตรวจวัดที่มีความละเอียดอ่อน ดังนั้นการบำรุงรักษานั้นขอแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ จากผู้ปฏิบัติงานคือ 1.การบำรุงรักษาเบื้องต้นจากผู้ดูแลในพื้นที่ไม่ต้องมีเครื่องมือและความเชี่ยวชาญมาก 2.การซ่อมบำรุงจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือในการวิเคราะห์ตรวจซ่อมจากผู้ที่มีความรู้เฉพาะทาง

1. การบำรุงรักษาเบื้องต้น ในการบำรุงรักษานี้ จะอธิบายถึงการบำรุงรักษาเบื้องต้นสำหรับผู้ดูแลสถานีในพื้นที่นั้น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน จะเสนอข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและแนวทางการแก้ไขปัญหา ในระยะเวลาการตรวจบำรุงรักษานั้นขึ้นกับสถานที่ติดตั้งนั้น ๆ โดยสามารถแบ่งเป็นส่วน ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- Rain Collector (**ถังวัดน้ำฝน**)

สาเหตุ: เกิดจากการอุดตันของรูน้ำในถังส่วนบน

ผลลัพธ์: การวัดปริมาณน้ำฝนผิดพลาด

การบำรุงรักษา: ให้ถอดฝาถังบนโดยบิดทวนเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากด้านบน แล้วยกออกไปล้างทำความสะอาดไม่ให้มีสิ่งอุดตันรูน้ำไหล หรือให้น้ำไหลได้ตามปกติ ปรับระดับน้ำให้เซ็นเซอร์ตั้งตรง ตัวถังวัดน้ำฝนนี้ มักอุดตันบ่อย ๆ จากดิน ฝุ่น โคลน แมลง นกทำรัง เป็นต้น ผู้ดูแลควรมีการตรวจสอบหรือตรวจเช็คอย่างน้อยเดือนละครั้ง หรือก่อนฝนตก การตรวจสอบนั้นทำได้สองทางคือ

1.1 ทางข้อมูล โดยดูผลการวัดปริมาณน้ำฝนแล้ววิเคราะห์จากข้อมูลว่า มีฝนตกจริงแต่วัดไม่ได้หรือวัดได้น้อยผิดปกติ

1.2 ทางฮาร์ดแวร์ ผู้ดูแลควรเปิดฝาถัง ตรวจสอบว่ามีสิ่งใดปิดรูน้ำของถังวัดน้ำฝนหรือไม่

สาเหตุ: นกทำรังในถังวัดน้ำฝน

ผลการวัด: วัดข้อมูลไม่ได้

สาเหตุ: มูลเมลงอุดตันรูน้ำ

ผลการวัด: วัดข้อมูลไม่ได้

สาเหตุ: มดทำรังปริเวณส่วนล่าง

ผลการวัด: วัดข้อมูลผิดพลาด

สาเหตุ: สิ่งปฏิกูลอุดตันรูน้ำ

ผลการวัด: วัดข้อมูลไม่ได้

- **แผงโซล่าเซลล์**

  สาเหตุ: เกิดจากฝุ่นละอองในอากาศเข้าไปสะสม

  ผลลัพธ์: เก็บพลังงานแสงอาทิตย์ได้น้อยลงกว่าปกติ

  การบำรุงรักษา: ให้ใช้ผ้าชุบน้ำให้ทำความสะอาดบนผิวกระจกของแผงโซล่าเซลล์

- Solar Radiation

สาเหตุ: เกิดจากฝุ่นละอองในอากาศเข้าไปสะสม

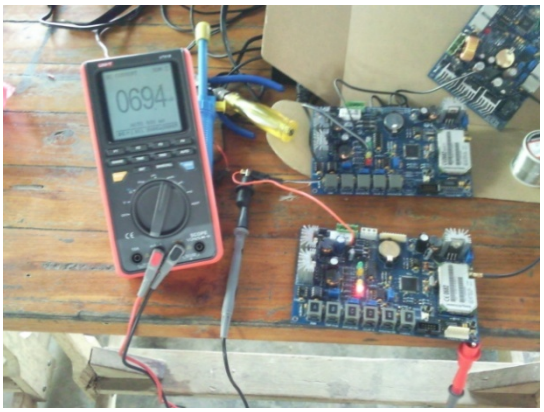
ผลลัพธ์: วัดพลังงานแสงอาทิตย์ผิดพลาด

การบำรุงรักษา: ให้ใช้ผ้าชุบน้ำให้ทำความสะอาดส่วนรับแสงสีขาว และปรับระดับน้ำให้เซ็นเซอร์ตั้งตรง

2. **การซ่อมบำรุงจากผู้เชี่ยวชาญ** การซ่อมบำรุงจากผู้เชี่ยวชาญนั้น กระทำอย่างน้อยปีละ 1-2 ครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการตรวจซ่อมบำรุงจากการเสียหรือทำงานไม่ได้ โดยผู้ดูแลสถานีนั้นไม่สามารถแก้ไขปัญหาในเบื้องต้นได้เอง และเป็นการบำรุงรักษาประจำปี เพื่อให้สถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติสามารถปฏิบัติต่อไปได้อย่างถูกต้อง แบ่งลำดับได้ดังต่อไปนี้

- **การทำความสะอาด** เป็นขั้นตอนพื้นฐานที่จะแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งอาจต้องใช้น้ำยาเคมีหรือเครื่องมือ วัสดุ ทำให้ดูเหมือนใหม่ และคงทำงานได้ถูกต้องตามเดิม
- **ปรับตั้งค่าเซ็นเซอร์** เนื่องจากเครื่องมือวัดกลางแจ้งนั้น เมื่อมีการใช้งานในระยะยาวแล้ว ผลการวัดจะคลาดเคลื่อนไปตามอายุการใช้งานของเซ็นเซอร์นั้น ๆ ดังนั้นจึงต้องมีเครื่องมือสอบเทียบข้อมูล และทำการปรับแต่งเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ให้อยู่ในมาตรฐาน
- **เปลี่ยนซิลิก้าเจล** สารดูดความชื้นนี้ เป็นวัสดุใช้งานชั่วคราวในการกักเก็บความชื้นเอาไว้ในตัวเอง ซึ่งควรเปลี่ยนใหม่อย่างน้อยปีละครั้ง หรือทุกครั้งที่มีการเปิดกล่องดาต้าล็อกเกอร์หรือกล้องถ่ายภาพ
- **อุดซิลีโคนและเทปอลูมิเนียมใหม่** ตัวกล่องนั้นออกแบบมาให้สามารถบำรุงรักษาให้เหมือนใหม่ได้ตลอดไป ดังนั้น เมื่อมีการเปิดฝากล่องออกมาบำรุงรักษา ปรับแต่ง ตั้งค่าต่าง ๆ แล้วให้ทำการอุดรอยรั่วต่าง ๆ ใหม่ และส่วนนอกสุดของกล่องจะเป็นชั้นอลูมิเนียมฟรอยด์ สามารถใช้เทปอลูมิเนียมแปะทับให้ดูเหมือนใหม่ได้ตามเหมือนเดิม

➢ **การตรวจซ่อม** ในการตรวจซ่อมนั้นขึ้นอยู่กับจุดเสียต่าง ๆ ของสถานีนั้น ๆ โดยจะต้องมีเซ็นเซอร์หรือวัสดุอะไหล่สำรองไปเปลี่ยนใหม่ทันที เพื่อให้สถานีทำงานได้ทันทีไม่ต้องรอซ่อมอะไหล่นั้น



คุณลักษณะของเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ

คุณสมบัติเบื้องต้น

- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์อุณหภูมิ(Temperature)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์ความชื้นสัมพัทธ์(Humidity)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์พลังงานแสงอาทิตย์(Solar Radiation)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์ปริมาณน้ำฝน(Rainfall)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์ความเร็วลม(Wind Speed)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์ทิศทางลม(Wind Direction)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์ความกดอากาศ(Barometric Pressure)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำด้วยอุลตร้าโซนิค(Option)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้นในดิน(Option)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำด้วยอุลตราโซนิค (Option)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์วัดคลื่นน้ำทะเล FSI (3D Wave) (Option)
- อ่านและแปลงข้อมูลเซ็นเซอร์อื่น ๆ จาก SCADA Network RS485 (Option)
- รองรับเชื่อมต่อระบบสื่อสารกับ TNC:Terminal Node Controler (Option)
- รองรับเชื่อมต่อระบบสื่อสาร APRS:Automatic Packet Report System
- ใช้งานได้กับเครือข่ายโทรศัพท์ GSM 900/1800 (DTAC,TRUE,AIS)
- รองรับส่งข้อมูลและควบคุมผ่านระบบ GPRS-UDP/IP OR APRS Over SAP Protocol(VPN)
- รองรับส่งข้อมูลและควบคุมผ่านระบบ GSM-SMS/APRS
- ควบคุมอุปกรณ์สวิทช์(ไซเรน ไฟกระพริบ ฯลฯ) จำนวน 4ช่องสัญญาณ
- ชุดจ่ายพลังและควบคุมประหยัดพลังงานแยกอิสระ MCU/GSM/SENSOR ON BOARD
- แบตเตอร์รี่สำรอง 12V 9A ภายในกล่อง ใช้จ่ายไฟยาวนานกว่า 72ชั่วโมงเมื่อไม่มีไฟชาร์จ
- รองรับกล้องถ่ายภาพนิ่ง Camera Module 640x480 Pixel (Option)
- ถ่ายภาพอัตโนมัติและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ตามเวลาที่ตั้งไว้(ทุก 10นาที)
- อัพเกรดเฟิร์มแวร์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายได้ (ไม่ต้องเดินทางไปอัพเกรด)
- อ่านข้อมูลระบบและรายงานสถานะการทำงานของเครื่องออนไลน์ผ่าน SMS และหน้าเว็บไซต์
- ระบบจัดส่งข้อมูลอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ ตามเวลาที่ตั้งไว้(ทุก 5 นาที)
- อ่านข้อมูลและแปลงค่าจากเซ็นเซอร์อัตโนมัติทุก ๆ 1 วินาที

- รองรับหน่วยความจำบัพเฟอร์ SRAM ขนาด 32KB
- รองรับหน่วยความจำเก็บข้อมูลชนิด Flash Memory MicroSD (Option)
- มีฐานเวลาเรียลไทม์ภายใน และ Watch Dog ตรวจสอบความผิดพลาด
- ปลั๊ก/แจ็ค RJ11(มาตรฐานใช้กับโทรศัพท์ทั่วไป) ถอดเปลี่ยนเซ็นเซอร์และตัดต่อสายได้ง่าย
- มีชุดควบคุมและประจุไฟจากโซล่าเซลล์ในตัวขนาด 5A
- ปุ่มสวิทซ์รีเซ็ตภายนอก ใช้เมื่อไม่สามารถกู้คืนระบบโดยอัตโนมัติได้
- กล่องไฟฟ้าพลาสติก ABS ทนทานน้ำหนักเบาไม่นำความร้อนหุ้มด้วยโฟมป้องกันความร้อน และอลูมิเนียมฟรอยด์ สะท้อนคลื่นความร้อน ป้องกันเมลง และประจุไฟฟ้าในอากาศ
- SAP โปรโตคอลพร้อมเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย (VPN:Virtual Private Network)
- พอร์ตเชื่อมต่อ RS485 ในเครือข่าย SCADA NETWORK
- เชื่อมต่อระบบไฟภายนอกได้
- ชุดแผงวงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิความชื้นและความกดอากาศในแผ่นเดียวกันพร้อมปลั๊กเสียบถอดเปลี่ยนได้ง่าย มีกล่องป้องกันแมลงและป้องกันสนิม

หมายเหตุ.. Option หมายถึง อุปกรณ์เสริมเพิ่มเติมภายหลัง ไม่รวมอยู่ในชุดนี้

ข้อมูลจำเพาะ

Power requirements:	Internal Sealed Lead-acid Battery 7.2Ah 12V Solar Cell Mono-Crystalline PV modules 20Wp 21.7V
Housing material:	Plastic PVC/ABS
Box Size:	W:250mm L:130mm H:320mm
Station Height:	8M
Sample rate:	1Sec @Store data 5min
Real time clock stability:	Time Server Synchronize @Every 1Day

ข้อมูลทางเทคนิคการวัด

Measurement	Range	Resolution	Accuracy
Wind Speed	1Km-241Km/h	0.1Km/h	±5%
Wind Direction	0°-359°	1°	±7°
Rainfall	0.0mm-9999mm	0.2mm	±5%
Solar Radiation	0-1800W/m²	1W/m²	±5%
Temperature	-40 – 123.8°C	0.01°C	±0.4%
Humidity	0 – 100%RH	0.1%RH	±2%
Barometric Pressure	300hPA–1200hPA	1.5 PA	±1.5%

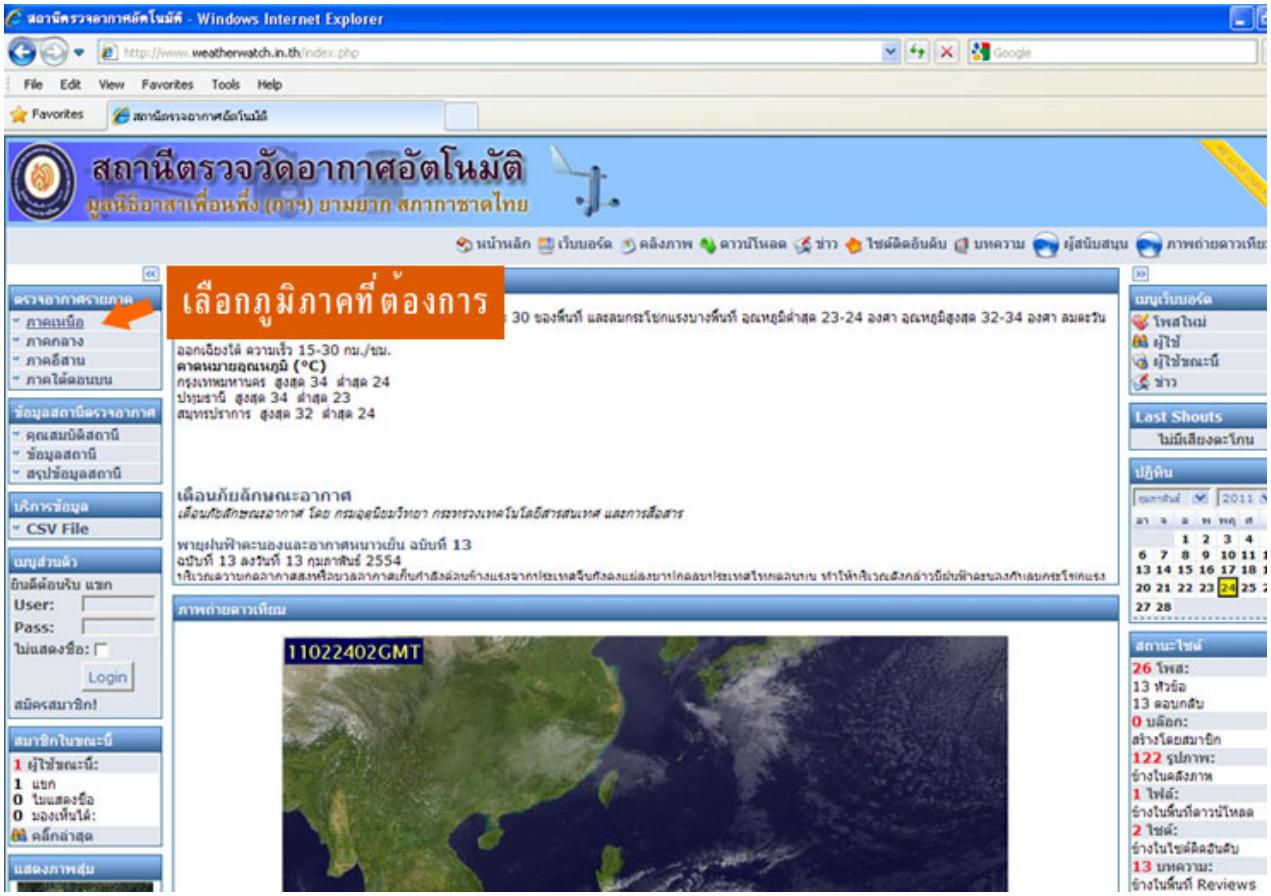
การใช้โปรแกรมตรวจวัดอากาศ

How to use monitoring weather program

ขั้นตอนการใช้โปรแกรมตรวจวัดอากาศ

ขั้นตอนที่ 1 เข้าเว็บไซต์สถานีตรวจอากาศได้ที่ตัวอย่าง http://www.weatherwatch.in.th/

ขั้นตอนที่ 2 คลิกเลือกที่เมนูด้านซ้าย ตามภูมิภาคที่ท่านต้องการตรวจวัดอากาศ เมนูด้านซ้ายแบ่งตามภูมิภาคดังนี้ 1.ภาคเหนือ , 2.ภาคกลาง , 3.ภาคอีสาน , 4.ภาคใต้ตอนบน



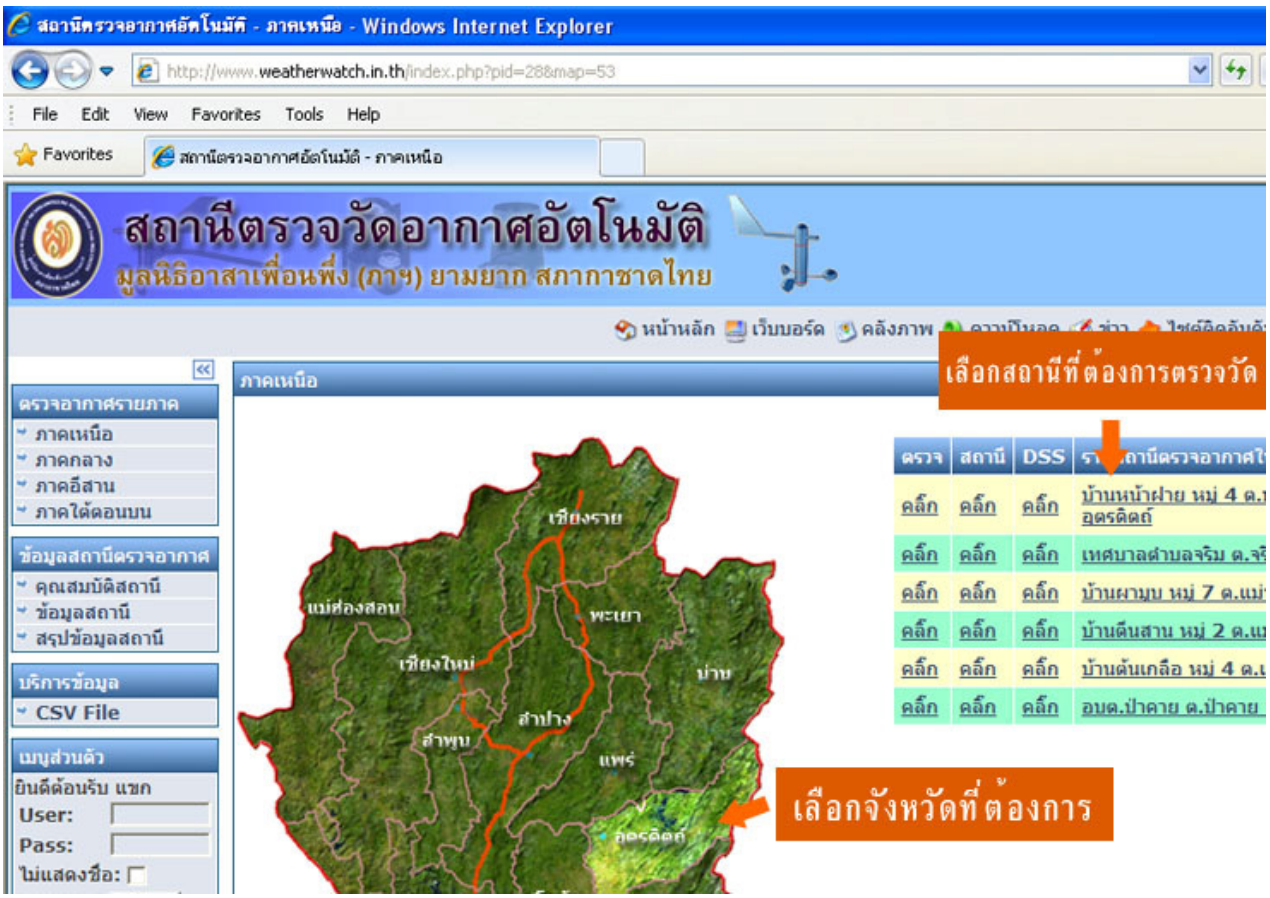
ขั้นตอนที่ 3 (จากภาพตัวอย่างเมนูที่คลิกเลือกจะเป็น ภาคเหนือ) เมื่อเข้าในแต่ละภาค ให้คลิกตามจังหวัดทีท่านต้องการตรวจสอบ ในแต่ละจังหวัดจะมีสถานีที่ได้ทำการติดตั้งไปแล้ว จะขึ้นเป็นชื่อสถานีและรายละเอียดสถานที่บริเวณที่ได้ทำการติดตั้ง ให้ท่านคลิกเลือกสถานีตรวจ วัดอากาศที่ท่านต้องการทราบข้อมูล หรือ ในคอลัมดังต่อไปนี้

ตรวจ เพื่อแสดงข้อมูลผลการตรวจทั้งหมด

สถานี จะแสดงรายละเอียดที่ตั้งของสถานีนั้น ๆ

DSS แสดงข้อมูลการตรวจวัด และ

รายสถานีตรวจอากาศ จะแสดงข้อมูลการตรวจเฉพาะตัวข้อมูล



ขั้นตอนที่ 4 เมื่อเข้าสู่หน้าสถานีตรวจอากาศจะมีข้อมูลและรายละเอียด ดังนี้

4.1 ส่วนหัวแจ้งไอดี ที่อยู่ วันเวลาที่ทำการตรวจอากาศ

4.2 เซ็นเซอร์ คือข้อมูลการตรวจวัดต่าง ๆ

4.3 ค่าวัด คือปริมาณข้อมูลที่แสดง

4.4 หน่วย คือหน่วยวัดของข้อมูลนั้น ๆ เช่น อุณหภูมิ มีหน่วยวัดเป็นองศาเซียลเซียส

4.5 กราฟ คือ การแสดงผลเชิงข้อมูลสถิติ ทางรูปภาพกราฟต่าง ๆ

สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ
ID: 530304-001
เทศบาลตำบลจริม ต.จริม อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์
ตรวจอากาศเมื่อเวลา 20:25:00 02/03/2011

เซ็นเซอร์	ค่าวัด	หน่วย	กราฟ
อุณหภูมิอากาศ	22.88	°C	
อุณหภูมิจุดน้ำค้าง	21.1	°C	
ความชื้นสัมพัทธ์	93.4	%RH	
ความเร็วลม	0	Km/h.	
ทิศทางลม	-	-	
พลังงานแสงอาทิตย์	0	W/m^2	
ความกดอากาศ	1011.1	hPa	
ระดับน้ำ	-	M.	
ความชื้นในดิน	-	cb.	
แบตเตอรี่	11.7	Volt	

เซ็นเซอร์	ค่าวัด	หน่วย	กราฟ
อุณหภูมิอากาศต่ำสุด	21.4	°C	
อุณหภูมิอากาศสูงสุด	27.4	°C	
ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด	77.2	%RH	
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	96.1	%RH	
พลังงานแสงอาทิตย์สูงสุด	1028	W/m^2	
ปริมาณฝนสะสม 1 ชม.	0	mm.	
ปริมาณฝนสะสม 3 ชม.	0	mm.	
ปริมาณฝนสะสม 24 ชม.	52.6	mm.	
ปริมาณฝนสะสม 72 ชม.	52.6	mm.	
พลังงานสำรอง	71.25	%	

หน้าเว็บแสดงผลเซ็นเซอร์ ที่ได้ทำการติดตั้งแสดงค่าต่าง ๆที่วัดได้

อธิบายข้อมูลตรวจอากาศที่สำคัญ

1. **อุณหภูมิอากาศ**(Temperature) เป็นผลการวัดอากาศในที่ร่ม ณ บริเวณนั้น ๆ โดยรอบ โดยได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็นดังต่อไปนี้

1.1 อากาศเย็น(Cool) อุณหภูมิตั้งแต่ 18.0 – 22.9 องศาเซลเซียส

1.2 อากาศค่อนข้างหนาว(Moderately Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 16.0 – 17.9 องศาเซลเซียส

1.3 อากาศหนาว(Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 8.0 – 15.9 องศาเซลเซียส

1.4 อากาศหนาวจัด(Very Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 7.9 องศาเซลเซียสลงไป

1.5 อากาศร้อน(Hot) อุณหภูมิตั้งแต่ 35.0 – 39.9 องศาเซลเซียส

1.6 อากาศร้อนจัด(Very Hot) อุณหภูมิตั้งแต่ 40.0 องศาเซลเซียสขึ้นไป

2. **อุณหภูมิจุดน้ำค้าง**(Dew Point) เป็นผลมาจากการคำนวณจากค่าของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศ ณ อุณหภูมิอากาศที่ทำให้ไอน้ำในอากาศเริ่มกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
3. **ความชื้นสัมพัทธ์** (Relative Humidity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของไอน้ำที่มีอยู่จริงที่อุณหภูมิ และความกดดันหนึ่งต่อน้ำหนักของไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิและความกดนั้นคิดเป็นค่าร้อยละ ความชื้นในอากาศนี้บ่งบอกถึงสภาวะอากาศแห้งหรือเปียกได้คือ ถ้าค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำอากาศจะแห้ง และถ้ามีค่ามากอากาศจะชื้นสูงเช่นช่วงฝนตกเป็นต้น
4. **ความเร็วลม**(Wind Speed) หมายถึง ความเร็วของลมที่พัดผ่านไป โดยอ้างอิงตามความสูงของเสาสถานีและที่ตั้ง โดยสามารถแบ่งเป็นเกณฑ์ได้ดังตารางต่อไปนี้

ขนาดของลม		สัญญลักษณ์ที่แสดงบนบก	นอต	กม./ชม.
			knots	km./hr.
ลมสงบ	CALM	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรง ๆ	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
ลมเบา	LIGHT AIR	ควันลอยตามลม แต่ศรลมไม่หันไปตามทิศลม	1 - 3	1 - 5
ลมอ่อน	LIGHT BREEZE	รู้สึกลมพัดที่ใบหน้า ใบไม้แกว่งไกว ศรลมหันไปตามทิศลม	4 - 6	6 - 11
ลมโชย	GENTLE BREEZE	ใบไม้และกิ่งไม้เล็ก ๆ กระดิก ธงปลิว	7 - 10	12 - 19
ลมปานกลาง	MODERATE BREEZE	มีฝุ่นตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็กขยับเขยื้อน	11 - 16	20 - 28
ลมแรง	FRESH BREEZE	ต้นไม้เล็กแกว่งไกวไปมา มีระลอกน้ำ	17 - 21	29 - 38
ลมจัด	STRONG BREEZE	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงหวีดหวิว ใช้ร่มลำบาก	22 - 27	39 - 49
พายุเกลอ่อน	NEAR GALE	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นแกว่งไกว เดินทวลมไม่สะดวก	28 - 33	50 - 61
พายุเกล	GALE	กิ่งไม้หัก ลมต้านการเดิน	34 - 40	62 - 74
พายุเกลแรง	STRONG GALE	อาคารที่ไม่มั่นคงหักพัง หลังคาปลิว	41 - 47	75 - 88
พายุ	STORM	ต้นไม้ถอนรากล้ม เกิดความเสียหายมาก (ไม่ปรากฏบ่อยนัก)	48 - 55	89 - 102
พายุใหญ่	VIOLENT STORM	เกิดความเสียหายทั่วไป (ไม่ค่อยปรากฏ)	56 - 63	103 - 117
พายุไต้ฝุ่นหรือ เฮอร์ริเคน	TYPHOON or HURRICANE		มากกว่า 63	มากกว่า 117

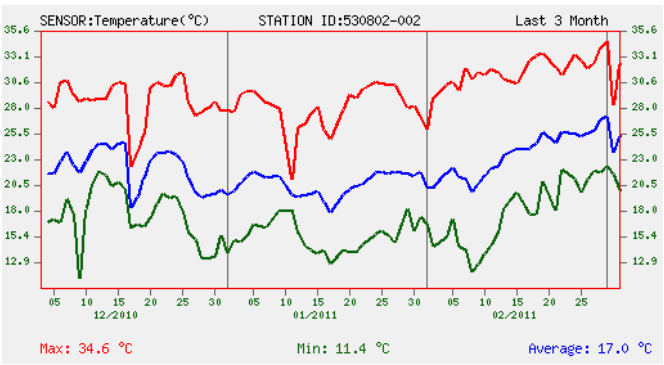
5. **ทิศทางลม** (Wind Direction) หมายถึง ทิศทางของกระแสลมที่พัดเข้ามาเช่น 90' E หมายถึง ลมพัดมาทางทิศตะวันออกที่ 90องศา(ทิศเหนือ=0องศา ทิศใต้=180องศา) และถ้าไม่มีลมพัด ค่าทิศทางลมนี้จะไม่แสดงผลเนื่องจากวัดทิศทางลมไม่ได้เพราะไม่มีลมพัด
6. **พลังงานแสงอาทิตย์**(Solar Radiation) หมายถึง ค่าวัดพลังงานแสงของดวงอาทิตย์ หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร ค่านี้สามารถบ่งบอกถึงสภาวะอากาศช่วงกลางวันเช่นปริมาณ เมฆหมอก ควัน เป็นต้น
7. **ความกดอากาศ**(Barometric Pressure) คือ ค่าของแรงดันของอากาศต่อหน่วยพื้นที่ หรือคือความดันของอากาศในชั้นบรรยากาศ ความดันบรรยากาศในแต่ละสถานที่มีค่าต่างกัน (ความดันบรรยากาศเฉพาะที่, local atmospheric pressure) ค่าจะเปลี่ยนเมื่อระดับความสูงเหนือน้ำทะเลเปลี่ยน ในทางอุตุนิยมวิทยานั้น จะใช้ค่าปรับแก้จากความดันในระดับน้ำทะเลหรือค่าความดันบรรยากาศมาตรฐาน ซึ่งจะทำให้การวัดค่าความกดอากาศนั้น เปรียบเทียบสถาภาอากาศได้ทุกพื้นที่ ไม่ขึ้นกับความสูง
8. **ปริมาณฝนสะสม**(Rain Collector) คือ ค่าของปริมาณน้ำฝนสะสม ทางมาตรฐานอุตุฯจะเก็บเป็นข้อมูลรายวันนับจาก 7โมงเช้า แต่สถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติจะเก็บทุก ๆ 5นาที ทำให้ทราบปริมาณน้ำฝนที่ตกอย่างต่อเนื่องได้ทันที ณ ขณะนั้น ๆ สามารถแบ่งเกณฑ์ปริมาณฝนรายวัน(24ชั่วโมง) ได้ดังต่อไปนี้

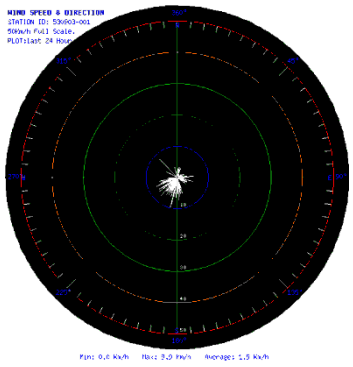
   8.1 ฝนเล็กน้อย(Light Rain) ฝนตกมีปริมาณตั้งแต่ 0.1 มิลลิเมตร ถึง 10.0 มิลลิเมตร

   8.2 ฝนปานกลาง(Moderate Rain) ฝนตกมีปริมาณตั้งแต่ 10.1 มิลลิเมตร ถึง 35.0 มิลลิเมตร

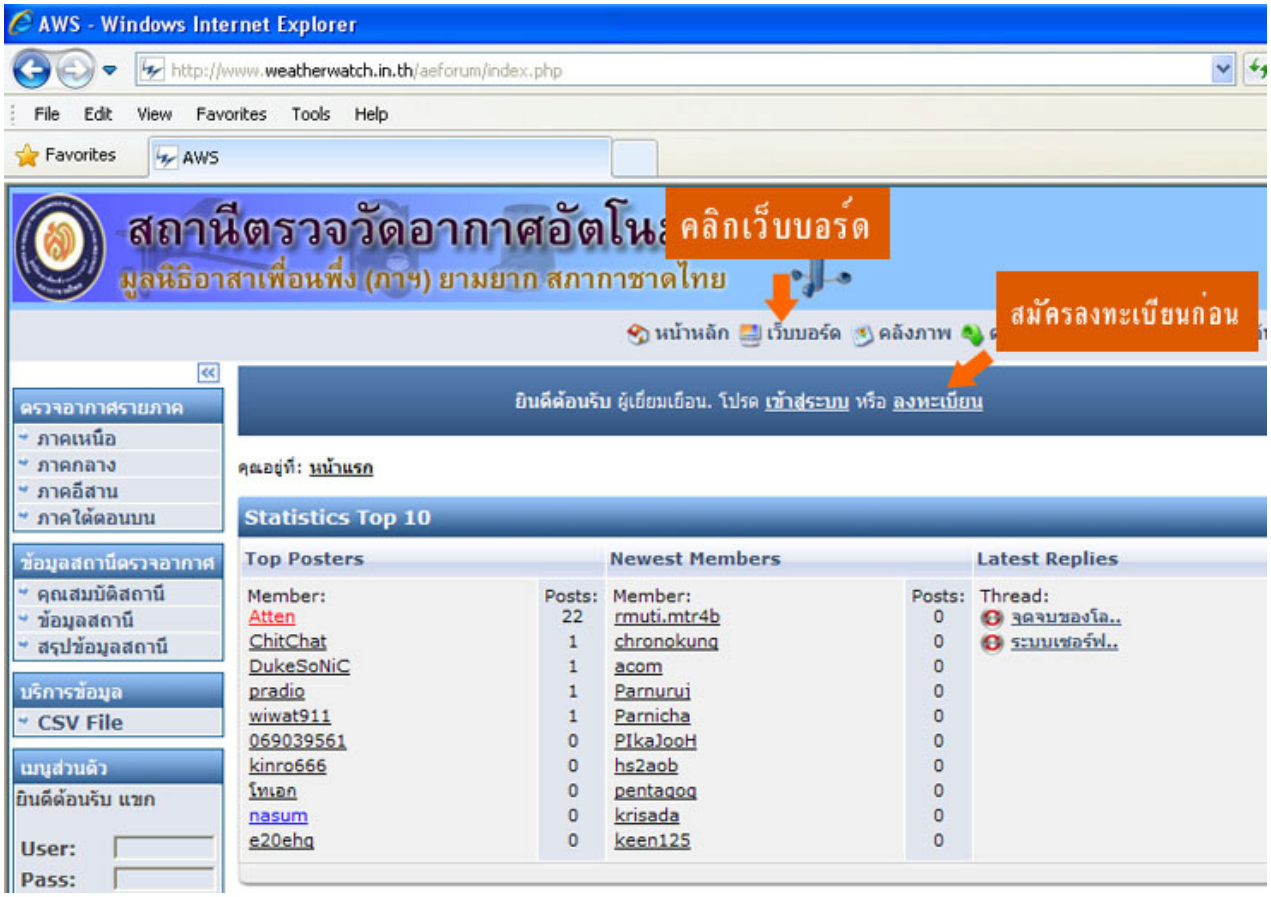
   8.3 ฝนหนัก(Heavy Rain) ฝนตกมีปริมาณตั้งแต่ 35.1 มิลลิเมตร ถึง 90.0 มิลลิเมตร

   8.4 ฝนหนักมาก(Very Heavy Rain) ฝนตกมีปริมาณตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตร ขึ้นไป
9. **กราฟแสดงผล** ให้คลิกป้ายรูปหรือช่องกราฟในข้อมูลนั้น ๆ เพื่อดูข้อมูลเชิงสถิติย้อนหลัง หรือในหน้า ตรวจ จะแสดงกราฟข้อมูลบางชนิดออกมาด้วยเช่น กราฟแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยในแต่ละวัน ย้อนหลัง 3เดือน เพื่อให้สามารถดูแนวโน้มของอุณหภูมิอากาศ



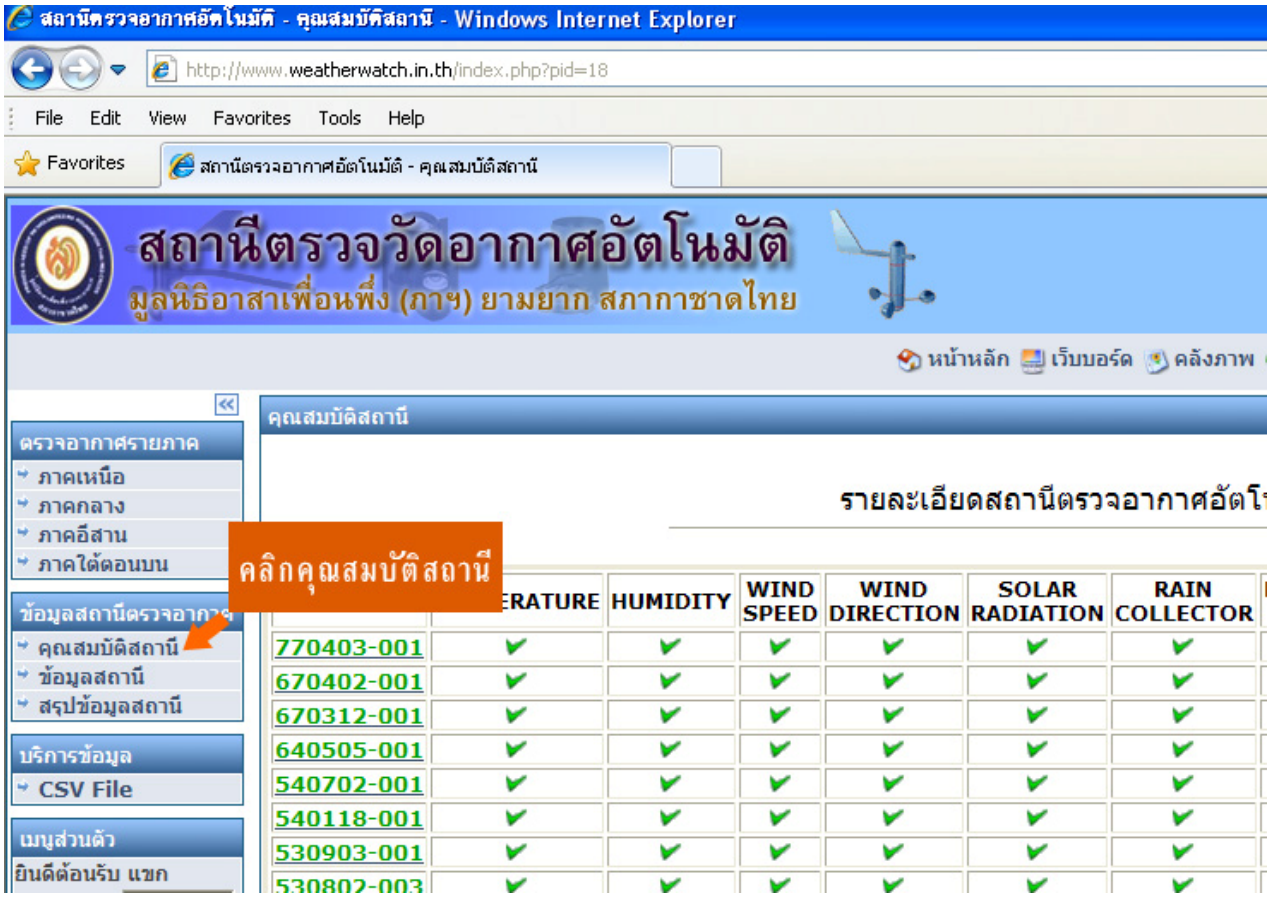


ขั้นตอนที่ 5 ท่านทราบสามารถแจ้งข้อมูลหรือปัญหาการทำงานของเครื่องตรวจวัดอากาศอัตโนมัติได้ที่หน้าเว็บบอร์ด โดยท่านต้องสมัครลงทะเบียนเป็นสมาชิกก่อนถึงจะทำการโพสข้อความได้



ขั้นตอนที่ 6 หากท่านต้องการดูประวัติ ที่ตั้ง หรือข้อมูลของสถานี สามารถคลิกได้ที่หัวข้อ **ข้อมูลสถานี** จะแสดงข้อมูลของสถานีนั้น ๆ ออกมา

ขั้นตอนที่ 7 หากท่านต้องการทราบรายละเอียดการทำงานและการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้แต่ละสถานี ท่านสามารถคลิกได้ที่ **คุณสมบัติสถานี**



รายละเอียดสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ

ID	TEMPERATURE	HUMIDITY	WIND SPEED	WIND DIRECTION	SOLAR RADIATION	RAIN COLLECTOR	BAROMETRIC PRESSOR	CAMERA	FIRMWARE	MAIN BOARD	GSM PROVINDE
770403-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	✘	V1.22	Rev.1A	AIS
670402-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V1.3	Rev.1B	DTAC
670312-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V1.3	Rev.1B	DTAC
640505-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	✘	V1.3	Rev.1B	AIS
540702-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V1.3	Rev.1B	DTAC
540118-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	✘	V1.3	Rev.1B	DTAC
530903-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V2	Rev.2A	DTAC
530802-003	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	V1.3	R1B	DTAC
530802-002	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	V1.3	R1B	DTAC
530802-001	✔	✔	✔	✔	✘	✔	✘	✔	V1.3	Rev.1B	DTAC
530304-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V2	Rev.2A	DTAC
530304	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V2	Rev.2A	DTAC
530110-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	V1.3	R1B	DTAC
500513-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	V1.25	Rev.1B	DTAC
302101-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V1.3	Rev.1B	DTAC
102202-002	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	V-	-	DTAC
102202-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	V1.0	R2A	DTAC
100704-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✘	V1.3	Rev.1B	DTAC
100200-001	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	V2.00	Rev.2A	DTAC

รายละเอียดการทำงานและอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

รายละเอียดสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ เครื่องหมายถูกและตัวหนังสือสีเขียวแสดงว่าสถานีและอุปกรณ์นั้นๆยังทำงานได้ตามปกติ หากเป็นตัวสีแดงแสดงว่าเครื่องอุปกรณ์มีปัญหาหรืออาจจะยังไม่ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้น รายละเอียดที่แสดงมีดังนี้

1. ID การสร้างรหัสสถานีและถอดรหัสสถานีเพื่อทราบถึงพื้นที่ตั้งของสถานี
   ในแต่ละสถานีนั้น จะถูกระบุหมายเลขลำดับไอดีเอาไว้ ซึ่งจะเป็นรูปแบบ AABBCC-XXX
   ในแต่ละส่วน/หลัก จะมีความหมายดังนี้
   AA คือรหัสจังหวัด เช่น 10 คือกรุงเทพฯ
   BB คือรหัสอำเภอ/เขต ในจังหวัดนั้น ๆ
   CC คือรหัสตำบล/แขวง ในอำเภอและจังหวัดนั้น ๆ
   XXX คือหมายเลขลำดับของสถานี

   ยกตัวอย่างเช่นรหัส ID: 800502-001 หมายถึง
   80: จ.นครศรีธรรมราช
   05: อ.พิปูน
   02: ต.กระทูน
   ลำดับที่สถานีที่ 001

   ***รหัสสถานีนี้ใช้ตรงตามมาตรฐานข้อกำหนดเดียวกับรหัสไปรษณีย์**

2. TEMPERATURE วัดอุณหภูมิ
3. HUMIDITY วัดความชื้น
4. WIND SPEED วัดความเร็วลม
5. WIND DIRECTION วัดทิศทางลม
6. SOLAR RADIATION วัดพลังงานแสงอาทิตย์
7. RAIN COLLECTOR วัดปริมาณน้ำฝน
8. BAROMETRIC PRESSOR วัดความกดอากาศ
9. CAMERA กล้อง
10. FIRMWARE แสดงรุ่นของโปรแกรมที่ใช้ในแต่ละสถานี
11. MAIN BOARD แสดงรุ่นของ เครื่องตรวจอากาศ
12. GSM PROVINDE แสดงระบบของโทรศัพท์ที่ใช้ในการส่งข้อมูล

เงื่อนไขในการรับประกันและการส่งซ่อม

1. การรับประกันเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ เริ่มนับจากวันที่ทำการจัดส่งสินค้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2. หากสินค้าเกิดความเสียหายจากการผลิตหรือติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐาน เปลี่ยนเป็นสินค้าตัวใหม่ให้ฟรี

3. สินค้าในระยะเวลาที่รับประกัน นำมาเปลี่ยนตัวใหม่หรือซ่อมฟรี ไม่รวมค่าจัดส่งหรือค่าเดินทาง

4. หากความเสียหายเกิดจากการถอดประกอบติดตั้งหรือดัดแปลง โดยผู้อื่นที่ไม่ใช่ทางผู้ผลิตเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ทางผู้ผลิตจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น

5. หากสินค้ามีปัญหา ต้องการถอดส่วนประกอบส่งมาตรวจซ่อม ให้แจ้งทางผู้ผลิตก่อนทุกครั้ง ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของทางผู้ผลิตให้ท่านถอดส่วนประกอบมาส่งซ่อมได้เองหรือไม่ หากท่านส่งสินค้ามาซ่อมเอง ทางผู้ผลิตไม่คิดค่าซ่อมหรือค่าอะไหล่ตามระยะเวลาในการรับประกัน แต่จะคิดค่าจัดส่งสินค้าที่ซ่อมหรือเปลี่ยนตัวใหม่กลับไปให้ เป็นค่าจัดส่งสินค้าตามจริง

6. หากมีความจำเป็นที่ทางผู้ผลิตต้องเดินทางไปทำการตรวจซ่อมหรือติดตั้งสินค้าตัวใหม่ให้ ทางผู้ผลิตไม่คิดค่าอะไหล่ตามระยะเวลาในการรับประกัน แต่จะคิดเฉพาะค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าที่พัก และค่าแรง ซึ่งจะคิดเป็นราคาเหมารวมในการเสนอราคาในแต่ละครั้งไป ซึ่งจะแจ้งให้ทราบก่อนทุกครั้งที่จะต้องเดินทางไปตรวจซ่อมหรือทำการติดตั้งให้

7. การรับประกันนี้ไม่ครอบคลุมถึงชิ้นส่วนใดๆ ที่ขัดข้องชำรุดเสียหายเนื่องมาจากการใช้งานดังต่อไปนี้

- มีสภาพผิดปรกติทางรูปทรง ได้แก่ แตก หัก บิ่น งอ ยุบ เบี้ยว ร้าว ทะลุ บางส่วนหายไป
- มีสภาพที่ไม่ควรเกิดขึ้นกับการใช้งานปรกติ หรือมีการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง ได้แก่ มีคราบน้ำ มีรอยสนิม ตะไคร่น้ำ มีรอยไหม้ หรือ แผ่นวงจรพิมพ์(PCB) มีลายทองแดงฉีกขาด เป็นต้น
- สินค้าถูกใช้อย่างผิดวิธี หรือมีการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง หรือเกิดอุบัติเหตุกับตัวสินค้า
- มีสภาพถูกแก้ไข ดัดแปลง หรือสูญหาย
- ความเสียหายอันเกิดจากภัยธรรมชาติเช่นน้ำท่วม ฟ้าผ่า ไฟป่า ดินโคลนถล่มเป็นต้น

8. หากพ้นระยะเวลาการรับประกันสินค้าแล้ว การตรวจซ่อมนั้นยังสามารถทำได้โดยจะคิดค่าบริการซ่อมค่าอะไหล่และค่าจัดส่งสินค้าทางพัสดุกลับเป็นกรณีไป ซึ่งจะแจ้งค่าใช้จ่ายให้ท่านทราบก่อนทุกครั้ง

แจ้งปัญหาหรือติดต่อสอบถามจากผู้หลิตโดยตรงได้ที่

บริษัท นครไทยเน็ตเวิร์ค จำกัด

589 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160

โทรศัพท์:(662)8697761 โทรสาร: (662)8698106 กด 0