



Technology Promotion

Leadership of all Industrial Enterprise Magazine

INNOMag

Gates to Inspiration of Innovation

เครื่องวัดและบันทึก (Data Logging) อุณหภูมิและความชื้น

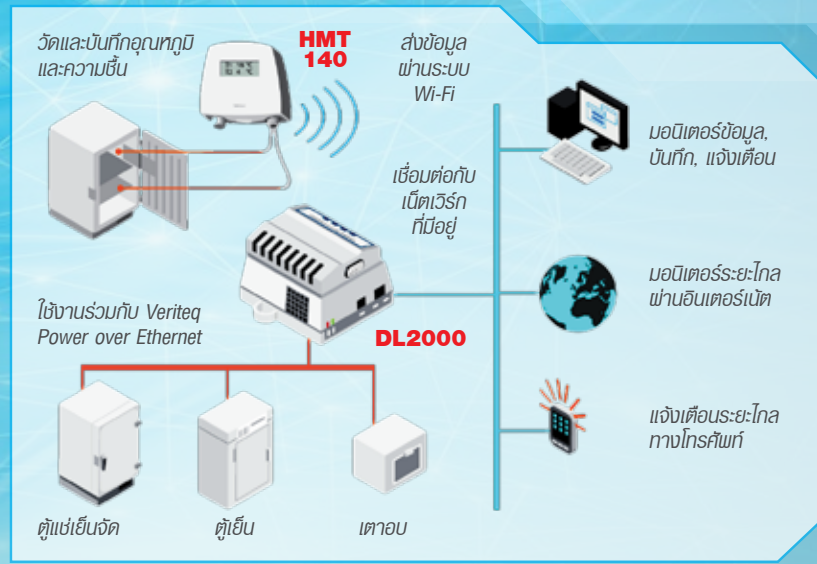
VAISALA

เชื่อถือได้อันดับหนึ่ง

ติดตั้งได้ง่ายทั้งแบบไร้สายด้วย WiFi และสาย LAN
มอนิเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตได้จากทุกที่แบบ Real-time



รุ่น DL2000
วัดได้หลายจุดพร้อมกัน
มาตรฐาน cGMP



รุ่น HMT140
เชื่อมต่อด้วย WiFi สะดวกติดตั้ง



รุ่น HMT330
แบบทรานส์มิเตอร์
สำหรับงานชิ้นสูง



สนใจติดต่อ : คุณวิชัย 08-1934-2570, wichai@measuretronix.com

Hot Issue:

- จับกระแสนวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ
- ทางเลือกเพื่อความปลอดภัยและยืดอายุอาหาร
- จากพีเอ็มเอสดูอุตสาหกรรม ยุค 4.0
- 5 แนวโน้มกำหนดทิศทางไอทีและธุรกิจ ปี 2559
- กว่าจะเป็น...ชาวไทยคุณภาพระดับโลก



บริษัท เมASUREทรอนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/
vaisala



ราคา 70 บาท

เครื่องวัดและบันทึก (Data Logging) อุณหภูมิและความชื้น

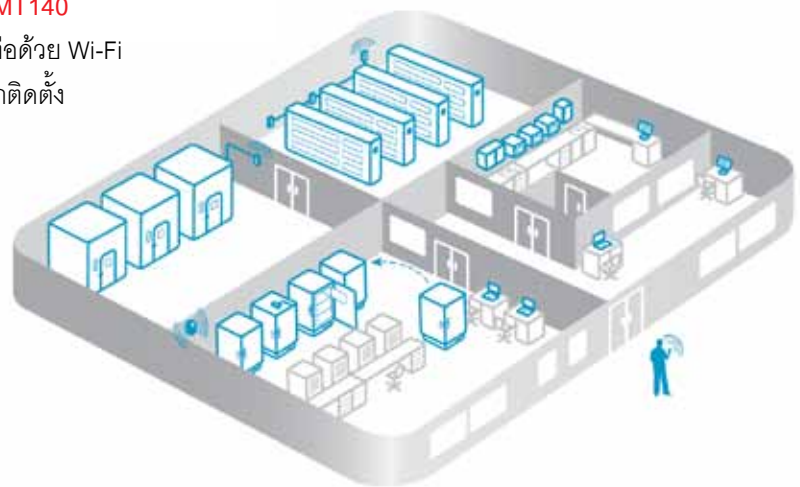
VAISALA

เชื่อถือได้อันดับหนึ่ง

ติดตั้งได้ง่าย แบบไร้สาย ด้วย Wi-Fi และสาย LAN
มอนิเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตได้จากทุกที่แบบ Real-time



รุ่น HMT140
เชื่อมต่อด้วย Wi-Fi
สะดวกติดตั้ง



รุ่น DL2000
วัดได้หลายจุดพร้อมกัน
มาตรฐาน cGMP

สนใจติดต่อ: คุณวิชัย 08-1934-2570.
wichai@measuretronix.com



บริษัท เมเจอร์ไทรนิค จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com
/vaisala

การมอนิเตอร์อุณหภูมิและความชื้นอย่างต่อเนื่อง

ในงานที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาศาสตร์ (life science) หรืองานที่ต้องถูกควบคุมโดยข้อกำหนดของหน่วยงานด้านอาหารและยา จำเป็นต้องมีการมอนิเตอร์พารามิเตอร์สำคัญของสภาพแวดล้อมในพื้นที่งานอย่างต่อเนื่อง (เช่น อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์) ซึ่งโดยหลักการแล้วก็เป็นเรื่องง่าย ๆ แต่การทำความเข้าใจโดยละเอียดว่า ระบบมอนิเตอร์ทำงานอย่างไร จะช่วยให้การมอนิเตอร์เป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ในบทความนี้จะกล่าวถึงแนวทางและวิธีการมอเนเตอร์แบบต่าง ๆ และข้อพิจารณาในการเลือกระบบมอเนเตอร์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน ระบบควบคุม และโครงสร้างพื้นฐานที่มี

ทำไมต้องมอเนเตอร์อุณหภูมิและความชื้น

หากงานของคุณถูกควบคุมโดยหน่วยงานด้านอาหารและยา (FDA) ความจำเป็นในการมอเนเตอร์ก็เนื่องมาจากจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติและกฎหมายที่กำหนด ข้อปฏิบัติเหล่านี้ก็เพื่อลดความเสี่ยงที่จะก่อสาเหตุของการเจ็บป่วย และเพื่อประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการเก็บรวบรวมข้อมูลตามที่กฎหมายกำหนด

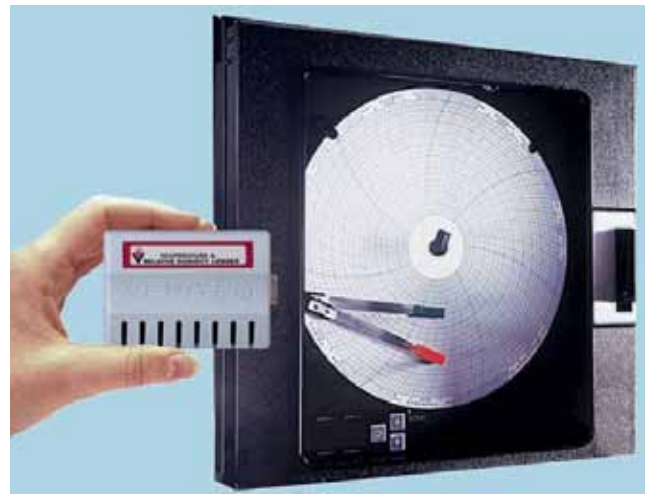


ลองนึกถึงสถานการณ์ที่ผลิตภัณฑ์ถูกปล่อยปละละเลยจนอุณหภูมิเปลี่ยนไปไม่อยู่ในช่วงปลอดภัยต่อการบริโภค หากปัญหาถูกตรวจพบก่อน คงจำเป็นต้องทิ้งผลิตภัณฑ์เหล่านั้นเป็นจำนวนมากเลยทีเดียว หรือหากมีปัญหานั้นในขั้นตอนผลิต การเก็บรักษา หรือการกระจายสินค้า ย่อมเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคปลายทางอย่างแน่นอน

ระบบมอเนเตอร์อุณหภูมิที่ออกแบบมาให้สอดคล้องตามข้อกำหนด และแนวทางปฏิบัติของ GxP (GMP, GCP, GLP) จะช่วยลดความเสี่ยงเหล่านี้ นี่คือนิสเหตุที่เราจำเป็นต้องมอเนเตอร์อุณหภูมิและความชื้น และการบังคับให้มอเนเตอร์สภาพแวดล้อมในข้อกำหนดของ cGMPs (Current Good Manufacturing Practices)

เครื่องมือที่ใช้ในการมอเนเตอร์

ระบบมอเนเตอร์ที่ใช้ในสมัยก่อนเป็นระบบง่าย ๆ มีเพียงเทอร์มิสเตอร์ติดตั้งในห้องแช่แข็งที่มีปากกาและกระดาษสำหรับจับบันทึก แต่่วาวิธีนี้หากเกิดความผิดพลาดขึ้น เช่น ระบบทำความเย็นขัดข้อง กว่าจะรู้ก็ต่อจรรยาจนกว่าจะถึงรอบการจับบันทึก หรือมีใครสักคนมาอ่านค่าเทอร์มิสเตอร์ ซึ่งในระหว่างนั้นเราไม่มีทางทราบได้เลยว่าเกิดอะไรขึ้นในห้องแช่แข็งบ้าง ของที่แช่ไว้เป็นอย่างไร มีความเสี่ยงแค่ไหน อาจจำเป็นต้องประเมินในทางเลวร้ายสุดเอาไว้ก่อน



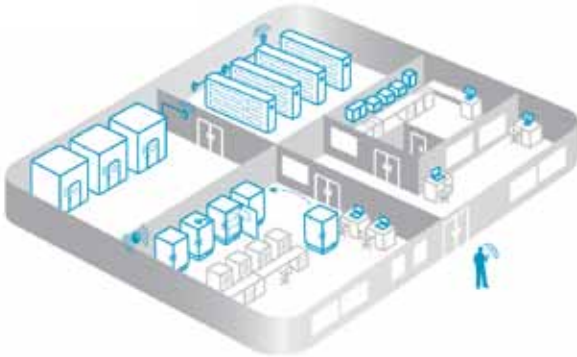
ในปี 1888 ได้มีผู้ประดิษฐ์เครื่องบันทึกชาร์ตบนกระดาษ (chart recorder) และมีการนำมาใช้ในการบันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามเวลาในการจัดการระบบควบคุมสภาพแวดล้อม ประโยชน์อันใหญ่หลวงของการวัดและติดตามค่าอุณหภูมิด้วยเครื่องบันทึกบนแถบกระดาษก็คือ เมื่อระบบทำความเย็นบกพร่อง เราสามารถตรวจดูย้อนหลังได้ว่า สภาพแวดล้อมในห้องมีความเปลี่ยนแปลงอย่างไร อุณหภูมิออกนอกช่วงที่กำหนดเป็นเวลานานเท่าใด เพื่อประเมินได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่แช่ไว้เกิดความเสียหายมากน้อยเพียงใด

ถึงแม้ว่าเครื่องบันทึกชาร์ตจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถเหนือกว่าวิธีใช้เทอร์มิสเตอร์และการจับบันทึกก็ตาม แต่มีข้อเสียที่ในเรื่องค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาที่สูงมาก ทั้งการซ่อมชิ้นส่วนที่ชำรุดเสียหาย การเปลี่ยนกระดาษ หมึก และปากกา การเก็บกระดาษบันทึกเข้าแฟ้มเพื่อการอ้างอิงภายหลัง

ระบบการเก็บบันทึกข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic data loggers) เป็นพัฒนาการต่อจากเครื่องบันทึกชาร์ตแบบกระดาษ ซึ่งทำหน้าที่บันทึกการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามเวลาเช่นเดียวกัน แต่ทำได้ดีกว่าและมากกว่า ที่ชัดเจนคือ ต้องการการบำรุงรักษาน้อยกว่า และเก็บบันทึกค่าอุณหภูมิเป็นอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสะดวกต่อการรวบรวม เรียกดู และจัดการได้โดยง่าย

การมอนิเตอร์อย่างต่อเนื่อง (CMS)

ระบบมอนิเตอร์สภาพแวดล้อมต่อเนื่องหรือ CMS (Continuous Monitoring Systems) รุ่นใหม่ ๆ มีการพัฒนาปรับปรุงวิธีปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในการมอนิเตอร์มากยิ่งขึ้น สามารถเก็บบันทึกข้อมูลอุณหภูมิอย่างต่อเนื่อง โดยการบันทึกข้อมูลที่สอดคล้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ และมีระบบการแจ้งเตือนหากอุณหภูมิหลุดออกนอกช่วงค่าที่กำหนดสำหรับการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์



นอกจากอุณหภูมิแล้ว ระบบมอนิเตอร์ต่อเนื่องนี้ยังใช้กับพารามิเตอร์ทางสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ได้ เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ และความดันบรรยากาศ สามารถต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้อาตรัทอื่น ๆ ได้ อีกทั้งไม่ต้องอ่านค่าทุกวัน ไม่ต้องเปลี่ยนกระดาษ ไม่ต้องคอยอัปเดตข้อมูล ช่วยประหยัดเวลา ลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดของคน ช่วยให้โฟกัสกับงานที่สำคัญ ๆ ได้อย่างเต็มที่

ข้อพิจารณาในการเลือกระบบมอนิเตอร์ต่อเนื่อง

ต่อไปนี้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญ 9 อย่างที่ต้องพิจารณาในการเลือกระบบมอนิเตอร์สภาพแวดล้อมต่อเนื่อง ให้สอดคล้องเหมาะสมกับงาน ในที่นี้จะยังไม่กล่าวรวมถึงระบบเน็ตเวิร์ก

1. ส่วนติดต่อผู้ใช้

ส่วนติดต่อผู้ใช้ หรือ UI (User Interface) ของซอฟต์แวร์ที่ใช้ ควรเข้าใจได้ง่ายตรงตามความต้องการ ไม่ซับซ้อนจนทำให้เกิดความสับสน ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน และเกิดความผิดพลาดได้



UI ที่ดีควรมีส่วนช่วยเหลือผู้ใช้ที่ละเอียด ฟังก์ชันใช้งานที่ใช้ได้ง่าย เช่น การลากแล้ววาง การเลือกด้วยแท็บ สามารถตั้งชื่อของงานและส่วนประกอบต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้ (เช่น รูป หรือแผนผังของพื้นที่) บางระบบมีอินเตอร์เฟซสำหรับการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟนได้ด้วย

2. ซอฟต์แวร์บนเว็บ หรือซอฟต์แวร์ติดตั้งที่เครื่อง

ซอฟต์แวร์สำหรับงานมอนิเตอร์มีทั้งแบบติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับเซิร์ฟเวอร์ และแบบใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ที่สามารถเข้าจากคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้โดยการล็อกอินทางอินเทอร์เน็ต แบบใช้งานผ่านเบราว์เซอร์มีความยืดหยุ่นกว่า ไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ที่คอมพิวเตอร์

3. ความยืดหยุ่นในการขยายระบบ

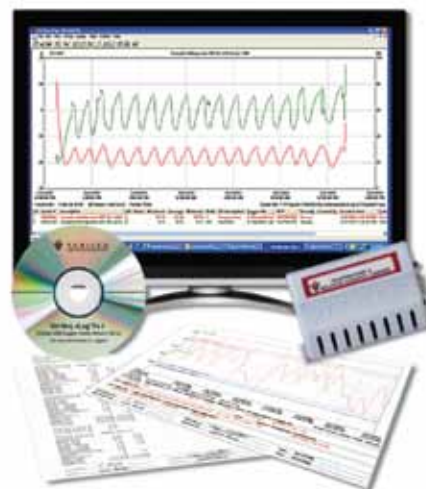
ในบางครั้งเราอาจเริ่มต้นด้วยระบบมอนิเตอร์ขนาดเล็ก ๆ แล้วมีการขยายเพิ่มเติมเมื่อเวลาผ่านไป จึงต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการปรับเปลี่ยน หรือเพิ่มอุปกรณ์ตรวจวัด การย้ายระบบจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งควรจะทำได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหรือลดขนาดการถอดและประกอบใหม่เพื่อเคลื่อนย้าย ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณในระยะยาว

4. การแจ้งเตือน

ฟังก์ชันการแจ้งเตือนควรมีหลายรูปแบบและหลายช่องทาง ทั้งทางอีเมล ข้อความ โทรศัพท์ ไฟกระพริบ และเสียงเตือน ควรระบุได้ทั้งผู้รับ ตารางเวลา ค่าเตือน คำอธิบาย และรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

5. เอกสารรายงาน

พิจารณาในรายละเอียดว่าต้องการให้มีอะไรในรายงาน เริ่มจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่ควบคุม และข้อกำหนดตามความต้องการของ GxP ที่จะใช้ ซึ่งแนวทางปฏิบัติและข้อกำหนดมีรายละเอียดที่กว้างมาก จึงควรเลือกรายงานในรูปแบบ Scientific and Risk-based Approach



ความสามารถในการออกรายงานที่ปรับได้ตามสภาพแวดล้อมและผลิตภัณฑ์ที่ควบคุม ช่วยให้การเตรียมเอกสารสำหรับการรับรอง cGMP ทำได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้หากทำรายงานอัตโนมัติตามตารางเวลาได้ ก็จะช่วยลดปริมาณงานลงไปเป็นอันมาก

6. สอดคล้องมาตรฐานสากล

ระบบมอนิเตอร์ต่อเนื่องจำเป็นต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดและได้รับการรับรองแล้ว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากรายละเอียดผู้ผลิต ควรเลือกใช้ระบบจากผู้ที่สามารถให้การรับรองที่ได้รับการยอมรับเท่านั้น อย่าเสี่ยงกับเรื่องเหล่านี้ เพราะการที่ต้องเปลี่ยนระบบใหม่มีราคาแพงกว่ากันมาก

ให้แน่ใจว่าระบบมอนิเตอร์ต่อเนื่องได้รับการออกแบบให้เป็นไปตามข้อกำหนด CFR 21 Part 11 และมีช่องทางในการ Audit ได้โดยสะดวก มีระบบข้อมูลคู่ขนานเมื่อโครงสร้างพื้นฐานล้มเหลว หรือข้อมูลที่บันทึกเสียหาย มีวิธีการบันทึกและทำลายเซ็นต็อิเล็กทรอนิกส์พร้อมการจัดการขั้นตอนเองได้

7. ข้อมูลไม่สูญหาย

ข้อนี้มักไม่ค่อยพูดถึงกันนัก เนื่องจากทำได้ยาก แต่มีความจำเป็นมาก สำหรับงานในพื้นที่ซึ่งไฟฟ้าเชื่อถือไม่ได้ หรือโครงสร้างพื้นฐานทางไอที อยู่นอกเหนือการควบคุม การบันทึกข้อมูลแบบ Failsafe หมายถึง แต่ละจุดวัดข้อมูลจะถูกบันทึกต่อเนื่องโดยอัตโนมัติที่ตัวอุปกรณ์ แม้ไฟฟ้าดับหรือระบบเน็ตเวิร์กล่ม

ด้วยการบันทึกข้อมูลคู่ขนานบนตัวอุปกรณ์ที่จุดวัด ข้อมูลจะยังคงมีอยู่หลังจากระบบได้รับการกู้คืนให้ทำงานได้เป็นปกติ ไม่มีการสูญหายแม้แต่ช่วงเวลาเดียว



8. เป็นระบบเฉพาะ หรือระบบใช้งานร่วมได้

ระบบมอนิเตอร์ต่อเนื่องที่เป็นระบบเฉพาะ ไม่เข้ากับคนอื่น (black box) มักเกิดปัญหาการสนับสนุนภายหลัง มีข้อจำกัดในการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง ต้องทำสัญญาข้อตกลงแบบผูกพัน หากจำเป็นต้องใช้ข้อมูลร่วมกับระบบอื่น ๆ ควรตรวจสอบการเข้ากันได้ของข้อมูลก่อน

9. การมอนิเตอร์ร่วม หรือแยกขนาน

ในพื้นที่งานที่มีระบบอาคารอัตโนมัติ หรือ BAS (Building Automation Systems) อาจเลือกระบบมอนิเตอร์ผ่าน BAS โดยมีตัวมอนิเตอร์ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม ระบบสมัยใหม่จะลดความเสี่ยงโดยใช้ผ่านระบบมอนิเตอร์ของแต่ละชุด ในการมอนิเตอร์ บันทึกค่ารายงาน และแจ้งเตือนสภาพแวดล้อม

เครื่องวัดและบันทึก (Data Logging) อุณหภูมิและความชื้นจาก Vaisala



Vaisala เป็นผู้นำระดับโลกทางเครื่องมือตรวจวัดทางด้านสิ่งแวดล้อม ชีวะวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรม ที่มีคุณภาพสูง อายุใช้งานยาวนาน เชื่อถือได้อันดับหนึ่ง

Vaisala HMT140

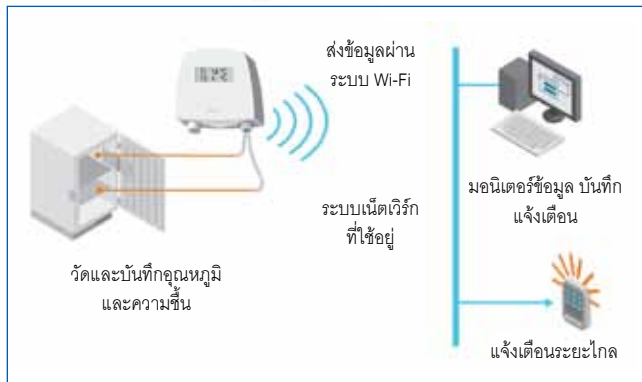
มาตรฐานการเชื่อมต่ออุณหภูมิและความชื้นระบบ Wi-Fi

Vaisala HMT140 เป็นดาต้าล็อกเกอร์แบบไร้สาย สำหรับวัดและเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น และสัญญาณอะนาล็อก ในงานมอนิเตอร์สภาพแวดล้อมในห้องคลังสินค้า ห้องแช่แข็งอาหาร ถึงแช่แข็งด้วยไนโตรเจน ห้องปฏิบัติการ ธนาคารโลหิต งานทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ โรงพยาบาล ดาต้าเซ็นเตอร์ คลีนรูม โรงงานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานผลิตอาหาร



รุ่น HMT140

- เก็บข้อมูลในตัวเองได้
- แบตเตอรี่ทำงานได้ 18 เดือน
- ใช้เซ็นเซอร์ HUMICAP®
- ทนทานต่อฝุ่นละอองและสารเคมี
- มาตรฐาน NIST (พร้อมใบรับรอง)



รุ่น HMT140 เชื่อมต่อกับ Wi-Fi สะดวกติดตั้ง

คุณสมบัติเด่น

- ▶ เชื่อมต่อกับ Wi-Fi ไปยังระบบมอนิเตอร์ของ Vaisala
- ▶ ใช้ได้กับ Wi-Fi Access Points เดิมที่มีอยู่ได้เลย
- ▶ ทำงานอัตโนมัติ มีระบบแจ้งเตือนในพื้นที่แม้ไม่ได้เชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์ก
- ▶ เก็บข้อมูลในตัวเอง เพื่อความต่อเนื่องและปลอดภัยของข้อมูลเวลาระบบมีปัญหา
- ▶ แบตเตอรี่ทำงานต่อเนื่องได้ 18 เดือน
- ▶ ใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นรุ่น HUMICAP® 180R ที่มีเทคโนโลยี Vaisala HUMICAP® ถอดเปลี่ยนได้ เพื่อความสะดวกในการสอบเทียบ
- ▶ มี 2 อินพุต สำหรับ แรงดันกระแส หน้าสัมผัส RTDs หรือ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (RH)
- ▶ วัดสัญญาณทั้งหลายด้วยความแม่นยำและเชื่อถือได้
- ▶ ทนทานต่อฝุ่นละอองและสารเคมีมาตรฐาน IP65
- ▶ มีรุ่นที่มีจอแสดงผล LCD ให้เลือก
- ▶ มีรุ่นติดผนัง และรุ่นแยกไฟรววัดระยะไกล
- ▶ มาตรฐาน NIST ตรวจสอบย้อนกลับได้ (พร้อมใบรับรอง)
- ▶ เหมาะสำหรับงานคลินิกรูมและงานชีววิทยาศาสตร์ (life science)

Vaisala DL2000

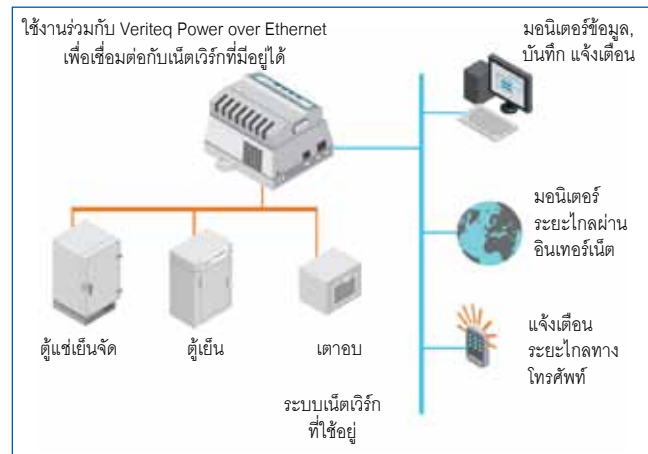
เครื่องเก็บบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น

Vaisala DL2000 Series เป็นเครื่องวัดและเก็บบันทึกข้อมูลหรือดาต้าล็อกเกอร์สำหรับอุณหภูมิและความชื้น ที่ออกแบบมาให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในงานอุตสาหกรรม/เภสัชกรรมโดยเฉพาะ ด้วยมาตรฐาน NIST-traceable, ISO/IEC 17025 Calibration วัดค่าได้ตาม cGMP-compliant และบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นแบบคู่ขนาน (redundant recording)



รุ่น DL2000

- สำหรับสภาพแวดล้อมสุดขีด
- แบตเตอรี่ใช้งานได้นาน 10 ปี
- ปรับช่วงเวลาการเก็บบันทึกข้อมูลได้
- บันทึกข้อมูลต่อเนื่องได้นานหลายปี
- พร้อมระบบป้องกันด้วยพาสเวิร์ด



รุ่น DL2000 วัดได้หลายจุดพร้อมกัน มาตรฐาน cGMP

คุณสมบัติเด่น

- ▶ เป็นดาต้าล็อกเกอร์ที่วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในตัว ขนาดพกพา สำหรับสภาพแวดล้อมวิกฤต
- ▶ มีเซ็นเซอร์ภายในตัว และหน่วยความจำ พร้อมแบตเตอรี่ใช้งานได้นาน 10 ปี
- ▶ มีช่องต่ออินพุตภายนอกสำหรับวัดแรงดันหรือกระแส ใช้บันทึกความดันต่างระดับ จำนวน ความนำไฟฟ้า หรือ CO₂ ได้

มีช่องต่อเสริมสำหรับสวิตช์ ประตู หรือหน้าสัมผัส สัญญาณเตือน

ทนทานต่อการถูกจัดแะ ปลอดภัยต่อข้อมูลที่บันทึกใน งานตรวจสอบมาตรฐาน

พร้อมระบบป้องกันด้วยพาสเวิร์ด ในการตั้งค่า ความไหลดและสอบเทียบข้อมูล

ความแม่นยำการวัดอุณหภูมิ และ RH ระดับเครื่องมือวัด ที่ตรวจสอบย้อนกลับได้ (instrument-grade)

ปรับช่วงเวลาการเก็บบันทึกข้อมูลได้ พร้อมความสามารถ บันทึกข้อมูลต่อเนื่องได้นานหลายปี

เซนเซอร์คุณภาพสูง ระดับเดียวกับดาต้าล็อกเกอร์ที่ใช้ใน งานสอบเทียบ

Vaisala HMT330 Series

เครื่องวัดความชื้นในอากาศ และวัดอุณหภูมิ แบบทรานส์มิเตอร์ สำหรับงานขั้นสูง

HMT330 Series เป็นทรานส์มิเตอร์วัดความชื้นและ อุณหภูมิ รุ่นสูงสุด สำหรับงานตรวจวัดตามจำนวนผู้ใช้ มีจอแสดงผล ตัวเลขและกราฟขนาดใหญ่ ปรับตั้งค่าการทำงานทรานส์มิเตอร์ได้ ครบถ้วน มีความสามารถเสริมทำดาต้าล็อกกิ้ง และอินเตอร์เฟซด้วย (W) LAN



เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมผัส VAISALA HMT330 Series หนึ่งในความแม่นยำและทนทานที่สุด สำหรับงานอุตสาหกรรม รุ่นแรกจาก VAISALA ที่กล้ารับประกันการใช้งานถึง 10 ปี ความคุ้มค่า ในระยะยาวสำหรับงานหนัก เช่น วัดความชื้นในกระบวนการผลิตยา เครื่องมือแพทย์ การนั่งฆ่าเชื้อ ฯลฯ

คุณสมบัติเด่น

- ▶ รุ่นใหม่ จอแสดงกราฟได้ในตัว
- ▶ สำหรับวัดต่อเนื่องในอุตสาหกรรม
- ▶ มีรุ่นพิเศษ สำหรับความดันสูง

มีรุ่นพิเศษ สำหรับอุณหภูมิสูง

ตัวถังโลหะทั้งตัว ทนทาน สมบุกสมบัน

มาพร้อม NIST Certificate



Vaisala HM40

เครื่องวัดความชื้นอากาศและอุณหภูมิ แบบมือถือ

HM40 เป็นเครื่องวัดความชื้นและ อุณหภูมิ ขนาดกะทัดรัด สะดวก พกพา สำหรับการวัดแบบ เคลื่อนที่เฉพาะจุดใช้งานได้ กว้าง สามารถแสดงผลเป็น กราฟแสดงค่าพร้อมกันได้ทั้ง ความชื้นและอุณหภูมิ

คุณสมบัติเด่น

- ▶ จอแสดงผลเป็นกราฟแสดงค่าพร้อมกันทั้งความชื้นและ อุณหภูมิ
- ▶ ช่วงวัดความชื้น 0 ถึง 100 %RH อุณหภูมิ -10 °C ถึง +60 °C
- ▶ แสดงค่าได้ทั้ง: RH, T, Td, Tw, a x, h
- ▶ ขนาดกะทัดรัด แข็งแรง ทนทาน
- ▶ มีปุ่มหยุดภาพบนหน้าจอได้
- ▶ ถอดเปลี่ยนโพรบได้
- ▶ ใช้เซนเซอร์คุณภาพสูง Vaisala HUMICAP®

Vaisala HM70

เครื่องวัดความชื้นในอากาศและอุณหภูมิ สำหรับงานภาคสนาม



Vaisala HM70 เหมาะสำหรับการสอบเทียบทรานสมิตเตอร์ภาคสนาม และการตรวจวัดตามจุดต่าง ๆ มีใบรับรองสอบเทียบให้ด้วย

คุณสมบัติเด่น

- ▶ ช่วงวัดความชื้น 0-100% RH
- ▶ แสดงผลการวัดต่อเนื่องเป็นกราฟได้
- ▶ ใช้เซนเซอร์เทคโนโลยี Vaisala HUMICAP® อันทรงประสิทธิภาพ
- ▶ มี 3 โพรบวัด ครอบคลุมช่วงวัดอุณหภูมิ -70 and +180 °C
- ▶ ใช้กับโพรบวัด Dew Point และ CO₂ ได้
- ▶ ต่อโพรบวัดได้ 2 โพรบพร้อมกัน
- ▶ แสดงพารามิเตอร์ความชื้นได้หลากหลาย

Vaisala HMW90 Series

เครื่องวัดความชื้นและอุณหภูมิแบบติดตั้งกับที่

HMW90 Series เป็นเครื่องวัดความชื้นและอุณหภูมิแบบติดตั้งผนัง สำหรับงานตรวจวัดและควบคุมสภาพแวดล้อมในอาคาร ที่ต้องการความแม่นยำสูง มีเสถียรภาพ และเชื่อถือได้ เช่น ห้องแล็บ ห้องทดสอบ ดาต้าเซ็นเตอร์ โรงงานผลิต คลังสินค้า เป็นต้น



คุณสมบัติเด่น

- ▶ ให้เอาต์พุตควบคุมทั้งแบบดิจิทัลและอะนาล็อก
- ▶ ติดตั้งง่าย ปรับแต่งและตั้งค่าใช้งานได้สะดวก
- ▶ คำนวณพารามิเตอร์ความชื้น Td, x, h, Tw, a, T-Td
- ▶ เปลี่ยนโมดูลวัดความชื้นได้
- ▶ มีใบรับรองสอบเทียบ
- ▶ ใช้เซนเซอร์คุณภาพสูง Vaisala HUMICAP®

Vaisala HMD/W80Series

เครื่องวัดความชื้นและอุณหภูมิแบบทรานสมิตเตอร์ สำหรับงาน HVAC

ใช้เซนเซอร์ Vaisala INTERCAP® คุณภาพสูง สำหรับงานควบคุมถ่ายเทอากาศในอาคาร ติดตั้งและบำรุงรักษาได้ง่ายวัดอุณหภูมิ Dew Point, Wet Bulb, และ Enthalpy



มีให้เลือกตามลักษณะงาน

- ▶ รุ่น TMW82/83 แบบติดตั้งผนัง รุ่นมาตรฐาน วัดอุณหภูมิและความชื้น มีรุ่นวัดอุณหภูมิอย่างเดียวให้เลือก
- ▶ รุ่น HMW88/89(D) แบบติดตั้งผนัง ทนน้ำทนมฝุ่นระดับ IP65 สำหรับพื้นที่ความชื้นสูง มีให้เลือกทั้งมีจอและไม่มีจอแสดงผล
- ▶ รุ่น HMD82/83(D) แบบยึดกับท่ออากาศ วัดอุณหภูมิและความชื้น มีให้เลือกทั้งมีจอและไม่มีจอแสดงผล
- ▶ รุ่น HMS82/83 สำหรับใช้งานกลางแจ้ง ติดตั้งนอกอาคาร วัดอุณหภูมิและความชื้น

Vaisala HMP60

โพรบวัดความชื้นและอุณหภูมิ

โพรบวัดความชื้นและอุณหภูมิ รุ่น HMP60 ใช้เทคโนโลยี Vaisala INTERCAP® ที่ทนทาน เชื่อถือได้สูง เหมาะสำหรับการติดตั้งในเครื่องมืออื่น ๆ ตู้อบ ตู้ทดลอง โรงเรือน ดาต้าล็อกเกอร์



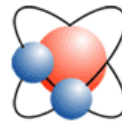
คุณสมบัติเด่น

- ▶ เป็นโพรบขนาดเล็ก กินไฟน้อย
- ▶ ช่วงวัดความชื้น 0 ถึง 100 %RH และอุณหภูมิ -40 ถึง +60°C
- ▶ ใช้ขั้วต่อ M8 ถอดสายเคเบิลได้
- ▶ อยู่ในตัวเรือนโลหะที่แข็งแรง
- ▶ ถอดเปลี่ยนเซนเซอร์ภายในได้
- ▶ เลือกรุ่นที่มีเอาต์พุต RS485 ได้
- ▶ มีรุ่นใช้วัด Dew Point ได้

Thunder Model 2500

เครื่องกำเนิดความชื้นสำหรับการสอบเทียบเครื่องวัด

เครื่องวัดความชื้นจำเป็นต้องมีการสอบเทียบมาตรฐานตามระยะเวลา เพื่อให้ได้ความแม่นยำตามข้อกำหนด ในการสอบเทียบเครื่องวัดความชื้นนั้น ต้องใช้เครื่องกำเนิดความชื้นที่สามารถควบคุมพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างแม่นยำ



THUNDER SCIENTIFIC CORPORATION



Thunder Model 2500 เป็นเครื่องกำเนิดความชื้นในอากาศ โดยให้หลักการสองความดันที่ได้รับการรับรองจาก NIST สามารถจ่ายความชื้นตามค่าที่กำหนดอย่างต่อเนื่องได้ละเอียดแม่นยำ สำหรับการสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น

คุณสมบัติเด่น

- ▶ ค่าความไม่มั่นคงความชื้น 0.5 %RH
- ▶ มาตรฐาน NIST สอบย้อนกลับได้
- ▶ มีตู้เก็บและรถเข็นในตัว
- ▶ ควบคุมค่าที่ตั้งจุดทำงานได้อัตโนมัติ
- ▶ มีซอฟต์แวร์ควบคุมอัตโนมัติ 2500 ControLog®
- ▶ และซอฟต์แวร์สอบเทียบ HumiCalc®
- ▶ คอมเพรสเซอร์เสียงเบาพร้อม Air Dryer
- ▶ อินเทอร์เฟซ RS-232C ⑥

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมติดต่อได้ที่: คุณวิชัย 08-1934-2570, wichai@measuretronix.com

บริษัท เมเจอร์โรนิกซ์ จำกัด 2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงสมนาสอง

เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทรศัพท์ 0-2514-1000, 0-2514-1234 แฟกซ์ 0-2514-0001, 0-2514-0003

เว็บไซต์: <http://www.measuretronix.com> อีเมล: info@measuretronix.com