ข่าวสารเพื่อการปรับตัวก้าวทันเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ISSN 0859-0095

INDUSTRIAL TECHNOLOGY REVIEW

ปีที่ 20 ฉบับที่ 259 มิถุนายน 2557

เครื่องวัด CO_2 ในงานอุตสาหกรรม

GMT220 Series สำหรับสภาพแวดล้อมทารุณ
และเปียกชื้น กันน้ำกันฝุ่นระดับ IP65

VAISALA
เชื่อถือได้อันดับหนึ่ง

GM70 ขนาดมือถือ
สำหรับวัดสุ่มตัวอย่างในงานภาคสนาม

GM20 Series แบบทรานส์มิตเตอร์
สำหรับงานควบคุมการระบายอากาศ

GMW90 Series แบบติดผนัง
วัดได้ทั้ง CO_2, อุณหภูมิ และความชื้น

เรื่องน่าสนใจในเล่ม..

- รู้จักคาร์บอนไดออกไซด์ และผลกระทบ
- Vaisala CARBOCAP® เทคโนโลยี ของเซ็นเซอร์ตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์
- ตัวอย่างการใช้งาน GMT221 ในเครื่องทำความเย็น

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

บริษัท เมเชอร์โทรนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com

www.measuretronix.com/vaisala

- ทำความรู้จักกับ **IEC61850 สำหรับสถานีย่อยอัตโนมัติ**
- ทำความรู้จักกับ **โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์อุณหภูมิต่ำ**
- แสวงจุดร่วม สงวนจุดต่าง **การจัดการความปลอดภัยและการจัดการคุณภาพ**
- **ปฏิบัติการม็อบ** ในมุมมองโลจิสติกส์และซัพพลายเชน
- มองรอบทิศคิดอย่าง Supply Chain **การประเมินระบบและวินัยการขนส่งของไทย**
- **กลยุทธ์การสรรหาบุคลากร** เพื่อประสิทธิผลขององค์กร
- กลยุทธ์การพัฒนาศักยภาพแบบ **ยอมรับจุดด้อยแล้วค่อยพัฒนา**
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมเปิดแผนยุทธศาสตร์ **ยกระดับ SMEs ไทยสู่ AEC**
- ไมโครซอฟท์ แนะนำใช้ **Cloud Solutions** เพื่อการวางแผนต่อเนื่องทางธุรกิจ

ISSN 0859-0095
06
9 770859 009004
ซีเอ็ด
50 บาท
http://www.thailandindustry.com

VAISALA
เชื่อถือได้อันดับหนึ่ง

เครื่องวัด CO_2 ในงานอุตสาหกรรม

GMT220 Series สำหรับสภาพแวดล้อมทารุณ และเปียกชื้น กันน้ำกันฝุ่นระดับ IP65

www.measuretronix.com/vaisala

นอกจากนี้ยังมีเครื่องวัด CO_2 รุ่นอื่น ๆ, เครื่องวัด Dew Point และเครื่องวัดความชื้นในอากาศ

GM70 ขนาดมือถือ
สำหรับวัดสุ่มตัวอย่างในงานภาคสนาม

GM20 Series แบบทรานสมิตเตอร์
สำหรับงานควบคุมการระบายอากาศ

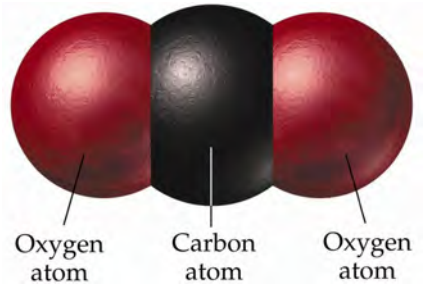
GMW90 Series แบบติดผนัง
วัดได้ทั้ง CO_2, อุณหภูมิ และความชื้น

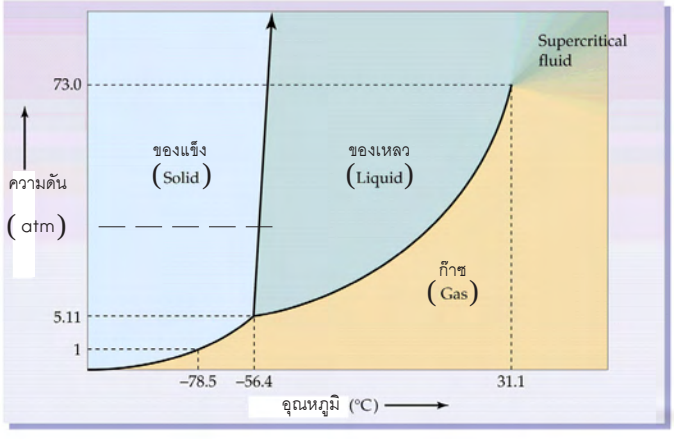
เหมาะสำหรับการตรวจวัดในงานอุตสาหกรรม และงานระบบปรับอากาศ (HVAC) รวมทั้งงานสิ่งแวดล้อม มีทั้งแบบทรานสมิตเตอร์ ติดตั้งกับที่, แบบมือถือ และแบบโมดูล OEM

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

คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide – CO_2) คือก๊าซที่ไม่มีสี ประกอบด้วยคาร์บอน 1 อะตอม และออกซิเจน 2 อะตอม อยู่ในสถานะก๊าซที่อุณหภูมิสูงกว่า –78.5˚C และอยู่ในสถานะของแข็ง (ที่รู้จักกันในชื่อน้ำแข็งแห้ง) ที่อุณหภูมิต่ำกว่า –78.5˚C CO_2 เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นก๊าซโดยการระเหิด





โครงสร้างโมเลกุลของ CO_2 และการเปลี่ยนสถานะตามอุณหภูมิและความดัน

มีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมหลายชนิด CO_2 ในรูปของแข็งและของเหลวถูกใช้ในตู้เย็นและเครื่องทำความเย็น ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม CO_2 ทำให้เกิดฟองในเครื่องดื่ม และป้องกันไม่ให้แบคทีเรียและเชื้อราเจริญเติบโตในเครื่องดื่ม, ในเบียร์และไวน์

CO_2 ที่ฟุ้งกระจายในอากาศไม่ทำปฏิกิริยาในธรรมชาติ จึงถูกใช้เป็นก๊าซเฉื่อยในกระบวนการอุตสาหกรรมต่าง ๆ, ใช้ในการบรรจุภัณฑ์, เครื่องดับเพลิง, และอื่น ๆ CO_2 ยังเกิดจากขบวนการเผาไหม้ของวัสดุที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน

ในธรรมชาติ พืชใช้ CO_2 ในขบวนการสังเคราะห์แสง ที่ซึ่ง CO_2 และน้ำถูกผสมกันโดยมีแสงอาทิตย์เป็นพลังงาน ได้ผลผลิตเป็นน้ำตาล (และออกซิเจน) เขียนเป็นสูตรเคมีได้ตามนี้

สังเคราะห์แสง (Photosynthesis)

$$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

หายใจ (Respiration)

ในความเป็นจริง อากาศในเรือนกระจกจำเป็นต้องมี CO_2 เพื่อรักษาการเจริญเติบโตของพืช เพราะพืชสามารถเติบโตได้เร็วขึ้น 50% ที่ความเข้มข้นของ CO_2 สูง ส่วนปฏิกิริยาที่ตรงข้ามกับการสังเคราะห์แสง คือการหายใจ ซึ่งมีอยู่ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

ผลกระทบของ CO_2

CO_2 ในบรรยากาศมีความหนาแน่นประมาณ 350–450 ppm CO_2 เป็นก๊าซที่ไม่เป็นพิษ และไม่ติดไฟ แต่ก็ไม่เอื้อต่อการดำรงชีวิต และหากได้รับ CO_2 ในปริมาณสูงจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อชีวิต ผลกระทบของ CO_2 ต่อชีวิตสรุปไว้ในตาราง

ความเข้มข้น	ผลกระทบ
350-450 ppm	ค่าปกติในบรรยากาศ
600-800 ppm	คุณภาพอากาศในอาคารที่ยอมรับได้
1000 ppm	คุณภาพอากาศในอาคารที่พอทนได้
5000 ppm	รับได้ชั่วเวลาหนึ่ง จำกัดไม่เกิน 8 ชั่วโมง
6000-30 000 ppm	ต้องระวัง ได้รับในช่วงสั้น ๆ เท่านั้น
3-8%	หายใจถี่ขึ้น วิงเวียนศีรษะ
สูงกว่า 10%	คลื่นไส้, อาเจียน, หมดสติ
สูงกว่า 20%	หมดสติอย่างรวดเร็ว, ตาย

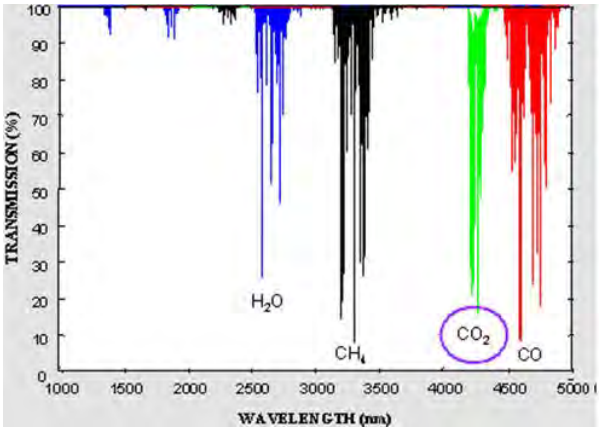
ผลกระทบของความเข้มข้น CO_2 ต่อมนุษย์

เครื่องวัด CO_2 แบบทรานส์มิตเตอร์รุ่นต่าง ๆ สำหรับติดตั้งในพื้นที่ทำงานที่เสี่ยงต่อการรั่วไหลของ CO_2

เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ที่ทำงานในสถานที่เสี่ยงต่อการรั่วไหลของ CO_2 จำเป็นต้องติดตั้งเครื่องวัด CO_2 แบบ ทรานสมิตเตอร์ ใกล้จุดที่เสี่ยงให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ CO_2 หนักกว่าอากาศ มันจึงไหลลงต่ำและเอ่อค้างอยู่ที่พื้นแทนที่ออกซิเจน การติดตั้งทรานสมิตเตอร์จึงควรมีการประเมินความเสี่ยงเสมอ

ลักษณะทางกายภาพของ CO_2

CO_2 มีคุณสมบัติดูดกลืนแสงในย่านอินฟราเรด คุณสมบัติการดูดกลืนนี้สามารถนำมาใช้ในการตรวจวัดปริมาณความเข้มต่อปริมาตรของ CO_2 ได้ เทคโนโลยี CARBOCAP® ของ Vaisala ใช้เซนเซอร์ ชนิด Non-dispersive Infrared Sensors ที่ทำจากซิลิกอนในการวัดการดูดกลืนของ CO_2



การดูดกลืนย่านแสงอินฟราเรด (IR) ของก๊าซแต่ละชนิด

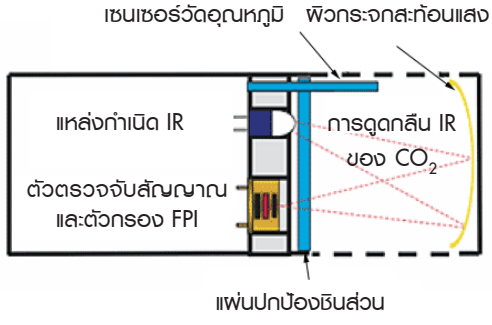
Vaisala CARBOCAP® เทคโนโลยีของเซนเซอร์ตรวจวัดคาร์บอนไดออกไซด์

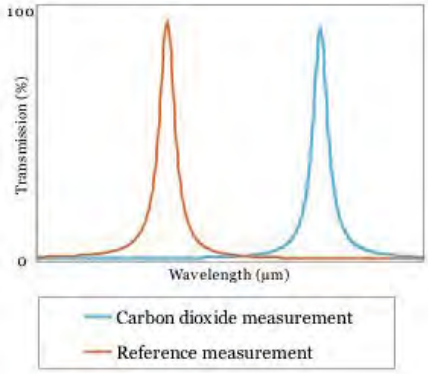
Vaisala CARBOCA® เป็นเซนเซอร์แบบ Non-Dispersive Infrared (NDIR) ที่ทำจากซิลิกอน สำหรับการตรวจวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีหลักการทำงานโดยใช้ NDIR ลำแสงเดียว 2 ความยาวคลื่น แบบเดียวกับที่ใช้ในเครื่องวัดและวิเคราะห์ NDIR สมรรถนะสูง ราคาแพง แต่ใน Vaisala CARBOCAP® แทนที่จานหมุนฟิลเตอร์ดั้งเดิม ด้วย Fabry-Perot Interferometer (FPI) ซึ่งทำจากซิลิกอนขนาดเล็ก ควบคุมด้วยไฟฟ้าแทน ทำให้การวัด 2 ความยาวคลื่น ทำได้ง่ายมาก ด้วยโครงสร้าง Solid-state

โครงสร้างของ Vaisala CARBOCAP® Sensor ช่วยให้ได้สมรรถนะดีเยี่ยม เชื่อถือได้ยาวนาน

■ หลักการทำงาน

ตัวกำเนิดแสงอินฟราเรดจะส่องแสงผ่านก๊าซแล้วสะท้อนผิวสะท้อนกลับมาที่ฟิลเตอร์และตัวรับ ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปรากฏอยู่ จะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นจำเพาะ ตัวกรอง FPI จะถูกจูนด้วยไฟฟ้ายอมให้ความยาวคลื่นเฉพาะของคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านไปยังตัวตรวจจับสัญญาณความเข้มอินฟราเรด





เซนเซอร์ CARBOCAP จะวัดความเข้มของ IR ที่ความยาวคลื่นไวต่อ CO_2 และความยาวคลื่นอ้างอิง

หลังจากนั้น ตัวกรอง FPI จะย้ายค่าไปที่ความยาวคลื่นที่ไม่มีการดูดกลืน เพื่อเป็นค่าสัญญาณอ้างอิง อัตราส่วนของค่าทั้งสอง คือค่าสัญญาณที่มีการดูดกลืน กับค่าสัญญาณอ้างอิง แสดงถึงค่าการดูดกลืนแสงของก๊าซ ซึ่งก็คือความหนาแน่นของก๊าซ สัญญาณอ้างอิงจะชดเชยผลกระทบที่เกิดจากอายุการใช้งานและการปนเปื้อนที่อาจมี ทำให้เซนเซอร์มีเสถียรภาพดีเยี่ยมในระยะยาว

Vaisala CARBOCAP® มีเสถียรภาพดีเยี่ยมทั้งในด้านเวลาและอุณหภูมิ ตัวเซนเซอร์มีความแม่นยำและทนทาน และขนาดที่เล็ก ช่วยให้ระบบการตรวจวัดมีขนาดที่เล็กลงได้ ด้วยโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน ทำให้เครื่องวัดของ Vaisala มีคุณภาพสูง ในราคาที่ยอมรับได้ ที่สำคัญ Vaisala CARBOCAP® มีความคุ้มค่าในระยะยาว ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษานานปี

เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide)

เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทุกตัวของ Vaisala เหมาะสำหรับการตรวจวัดในงานอุตสาหกรรม และงานระบบปรับอากาศ (HVAC) รวมทั้งงานสิ่งแวดล้อม มีทั้งแบบติดตั้งกับที่, แบบมือถือ และยังมีแบบโมดูล OEM ด้วย

GMT220 Series เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบทรานส์มิตเตอร์สำหรับงานอุตสาหกรรม

ออกแบบมาสำหรับสภาพแวดล้อมทารุณและเปียกชื้น ตัวเครื่องกันน้ำกันฝุ่นระดับ IP65 (NEMA 4) มีหลายช่วงวัดตั้งแต่ ระดับ ppm จนถึงระดับเป็นเปอร์เซ็นต์

- ใช้เซนเซอร์ Vaisala CARBOCAP® ประสิทธิภาพสูง
- สำหรับการตรวจวัดในโรงเรือน, วัดและควบคุมการระบายอากาศในอาคารสาธารณะต่าง ๆ
- โพรบเปลี่ยนสลับได้โดยไม่ต้องสอบเทียบเครื่องวัดใหม่
- รุ่น GMT221 สำหรับวัดปริมาณ CO_2 สูง 0 – 2 % จนถึง 20 %
- รุ่น GMT222 สำหรับวัดปริมาณ CO_2 ต่ำ 0 – 2,000 ppm จนถึง 10,000 ppm

GM70 เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แบบมือถือ สำหรับการวัดภาคสนาม

เป็นเครื่องขนาดมือถือสำหรับงานตรวจวัดตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ในห้องทดลอง, เรือนกระจก และฟาร์มเพาะเห็ด เป็นต้น มีหลายช่วงวัดตั้งแต่ ระดับ ppm จนถึงระดับเป็นเปอร์เซ็นต์

- ใช้เซนเซอร์ Vaisala CARBOCAP® ประสิทธิภาพสูง
- เหมาะสำหรับการแก้ปัญหา CO_2 ในงานภาคสนาม
- ประกอบด้วย ตัวอ่านค่า (กลาง) และโพรบวัด แบบมือถือ (ซ้าย) และแบบปั๊ม (ขวา)
- มีช่วงวัดที่กว้าง ใช้งานง่าย แสดงผลตัวเลขและกราฟิก
- โพรบรุ่น GMP221 ช่วงวัดปริมาณ CO_2 สูง 0 – 2 % จนถึง 20 %
- โพรบรุ่น GMP222 ช่วงวัดปริมาณ CO_2 ต่ำ 0 – 2,000 ppm จนถึง 10,000 ppm
- เก็บข้อมูลการวัดในตัว และส่งไปยัง PC

GM20 Series เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบบทรานส์มิตเตอร์สำหรับงานควบคุมการระบายอากาศ

เป็นทรานสมิตเตอร์อเนกประสงค์ เหมาะสำหรับงานควบคุมการระบายอากาศตามจำนวนผู้ใช้ (Demand Controlled Ventilation) และงานที่เกี่ยวข้อง มีให้เลือกทั้งแบบติดผนัง และแบบติดตั้งกับท่ออากาศ

- ใช้เซนเซอร์ Vaisala CARBOCAP® ประสิทธิภาพสูง
- ช่วงวัด 0–2,000 ppm (สามารถสอบเทียบใช้ช่วงวัดอื่น 5,000 10,000 20,000 ppm ได้)
- เสถียรภาพในการใช้งานระยะยาวดีเยี่ยม
- ไม่มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

- ติดตั้งได้ง่าย ไม่ต้องการบำรุงรักษา
- ระยะห่างการสอบเทียบยาวนาน 5 ปี
- รุ่น GMW21 แบบติดผนัง พร้อมจอแสดงผล
- รุ่น GMW22 แบบติดผนัง ขนาดเล็ก พร้อมจอแสดงผล
- รุ่น GMD20 แบบติดตั้งกับท่ออากาศ พร้อมจอแสดงผล

GMW115 เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบบทรานสมิตเตอร์ สำหรับงานควบคุมการระบายอากาศ

เป็นทรานสมิตเตอร์แบบติดผนังขนาดกะทัดรัด สำหรับงานควบคุมการระบายอากาศตามจำนวนผู้ใช้ (Demand Controlled Ventilation)

- สำหรับตรวจวัดระดับ CO_2 ในระบบควบคุมอัตโนมัติในอาคาร
- ใช้เซนเซอร์ Vaisala CARBOCAP® ประสิทธิภาพสูง
- ช่วงวัด 0–2,000 ppm และ 0–5,000 ppm
- เสถียรภาพสูงในการใช้งานระยะยาว

GMW90 Series เครื่องวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, อุณหภูมิ และความชื้น แบบทรานสมิตเตอร์

เป็นทรานสมิตเตอร์ที่วัดได้ทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, อุณหภูมิ และความชื้น ใช้เทคโนโลยีในการตรวจวัดใหม่ที่ให้ทั้งความเชื่อถือได้และความแน่นอนของค่าวัดที่ดีกว่าเดิม เป็นแบบติดผนังที่ติดตั้งได้ง่าย ต้องการการบำรุงรักษาน้อยมาก

- มีรุ่นให้เลือกอย่างหลากหลายตามความต้องการใช้งาน
- มีทั้งรุ่นที่ให้เอาต์พุตเป็นอะนาลอกและรุ่นเอาต์พุตดิจิตอล
- ช่วงวัด 0–5000 ppm ความแม่นยำ ±2%
- มาพร้อมใบรับรองการสอบเทียบ
- ออกแบบมาให้สะดวกติดตั้งและใช้งานได้ง่าย มีจอแสดงผล
- สอบเทียบได้ง่ายโดยการสลับโมดูลตัววัด หรือใช้เครื่องวัดแบบมือถือรุ่นอื่นอ้างอิง

GMP231โพรบวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CARBOCAP® สำหรับวัดในตู้อบ

โพรบวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CARBOCAP® รุ่น GMP231 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้อบฆ่าเชื้อ ให้ความแม่นยำการวัดและความเชื่อถือได้สูง ทนทานต่อการใช้งานอุณหภูมิสูง

- ใช้โพรบ CARBOCAP® และตัวกำเนิด IR แบบใหม่
- ทนอุณหภูมิอบฆ่าเชื้อได้สูงถึง +180˚C (+356˚F)
- ตัวเครื่องสามารถอบฆ่าเชื้อพร้อมโพรบได้ ประหยัดเวลาลดการปนเปื้อน
- ตัวเซนเซอร์จัดทำมาให้เหมาะกับปริมาณ CO_2 ที่ 5% มีช่วงวัดสูงสุด 20%
- วัดอุณหภูมิและความดันได้ในตัว เพิ่มความแม่นยำและเสถียรภาพ
- มีระบบอุ่นหัววัดป้องกันการควบแน่น
- สอบเทียบ 4 จุด NIST แบบสอบย้อนกลับได้ สำหรับ CO_2 พร้อมใบรับรอง

GMP343 โพรบวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับงานตรวจวัดด้านนิเวศวิทยาและสภาพแวดล้อม

โพรบวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่แข็งแรง แม่นยำสูง สำหรับการตรวจวัดในงานด้านนิเวศวิทยา ออกแบบการวัดแบบฟุ้งกระจาย ไม่จำเป็นต้องเก็บตัวอย่าง มีรุ่นที่วัดแบบอากาศไหลผ่านด้วย

- ความแม่นยำสูงและเสถียรภาพดีเยี่ยม
- สำหรับงานในสภาพแวดล้อมสมบุกสมบัน
- ช่วงวัด 0–2,000 ppm จนถึง 5,000 ppm และ 0–2%
- ใช้หลักการวัดก๊าซฟุ้งกระจายและไหลผ่าน
- ช่วงอุณหภูมิและความชื้นทำงานที่กว้าง
- มีรุ่นชดเชยอุณหภูมิ, ความดัน, ความชื้น และออกซิเจน
- กินไฟน้อย แพร่ความร้อนต่ำ
- ใช้เวลาอุ่นเครื่องสั้น
- ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา

เครื่องวัดจุดกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (Dew Point)

DMT340 Series เครื่องวัดจุดกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ และวัดอุณหภูมิสำหรับบริเวณแห้งจัด

ออกแบบมาสำหรับการวัดจุดกลั่นตัวที่ต่ำกว่า 10% (RH) เหมาะสำหรับมอนิเตอร์อากาศแห้ง และเครื่องเป่าพลาสติก มีความสามารถเสริมทำดาต้าล็อกกิ้ง และอินเตอร์เฟสด้วย (W) LAN

- สำหรับวัด Dew Point ค่าต่ำกว่า 10% (RH)
- มีโพรบวัด 4 แบบ สำหรับการติดตั้งที่แตกต่างกัน
- ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ Vaisala DRYCAP® ที่ให้ค่าแม่นยำ เชื่อถือได้สูง ตอบสนองรวดเร็ว คงทน มีเสถียรภาพในระยะยาว
- ความสามารถเสริม ต่อรีเลย์เตือนภายนอกได้
- มี Data Logging เก็บค่าที่วัดได้ยาวนานกว่า 4 ปี
- เชื่อมต่อสื่อสารด้วย LAN และ WLAN (อุปกรณ์เสริม)

DMT242 เครื่องวัดจุดกลั่นตัวเป็นหยดน้ำแบบทรานสมิตเตอร์ สำหรับงาน OEM

เหมาะสำหรับติดตั้งในเครื่องมือ OEM อื่น ๆ เช่นเครื่องอบแห้ง และระบบทำอากาศแห้ง ออกแบบมาสำหรับสภาพการทำงานแบบสุดขั้ว

- ใช้เซนเซอร์ Vaisala DRYCAP® พร้อมซอฟต์แวร์สอบเทียบอัตโนมัติ
- เหมาะสำหรับวัด Dew Point ค่าต่ำ ในงานอุตสาหกรรมอบแห้ง
- เสถียรภาพระยะยาวที่ Dew Point ต่ำ ดีเยี่ยม ตอบสนองรวดเร็ว
- ช่วงวัด Dew Point –60....+ 60 °C (–76 °+140 °F) ความแม่นยำ 2 °C (±3.6 °F)
- ทนทานต่อการควบแน่น
- ตัวเครื่องกันน้ำและกันฝุ่นระดับ IP65(NEMA 4)
- สามารถติดตั้งโดยตรงกับระบบที่มีความดันสูงสุด 20 บาร์

DMT152 เครื่องวัดจุดกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่ระดับต่ำ แบบทรานสมิตเตอร์ สำหรับงาน OEM

รุ่นปรับปรุงล่าสุด ออกแบบมาสำหรับการวัดจุดกลั่นตัวที่ต่ำได้ถึง –80 °C สำหรับติดตั้งในเครื่องมือ OEM อื่น ๆ

- ขนาดเล็กกะทัดรัด มีความแม่นยำสูง
- ใช้เซนเซอร์โพลีเมอร์ ด้วยเทคโนโลยี Vaisala DRYCAP®
- วัด Dew Point Down ได้ต่ำถึง –80 °C (–112 °F)
- ช่วงห่างระยะเวลาสอบเทียบยาวนาน 5 ปี ประหยัดค่าบำรุงรักษา
- ตอบสนองรวดเร็ว ทนทานต่อการควบแน่น
- สอบเทียบย้อนกลับได้ NIST

เครื่องวัดความชื้นในอากาศ (Humidity)

HMT330 Series เครื่องวัดความชื้นในอากาศ และวัดอุณหภูมิแบบทรานสมิตเตอร์ สำหรับงานขั้นสูง

เป็นทรานสมิตเตอร์วัดความชื้นละอุณหภูมิรุ่นสูงสุดสำหรับงานตรวจวัดตามจำนวนผู้ใช้ มีจอแสดงผลตัวเลขและกราฟิกขนาดใหญ่ ปรับตั้งค่าการทำงานทรานส์มิตเตอร์ได้ครบถ้วน มีความสามารถเสริมทำดาต้าล็อกกิ้ง และอินเตอร์เฟสด้วย (W)LAN

- รุ่นใหม่ จอแสดงกราฟได้ในตัว
- สำหรับวัดต่อเนื่องในอุตสาหกรรม
- มีรุ่นพิเศษสำหรับความดันสูง
- มีรุ่นพิเศษสำหรับอุณหภูมิสูง
- ตัวถังโลหะทั้งตัว ทนทาน สมบุกสมบัน
- มาพร้อม NIST Certificate

HMT360 Series เครื่องวัดความชื้นในอากาศ และวัดอุณหภูมิ แบบทรานสมิตเตอร์สำหรับพื้นที่ไวต่อประกายไฟ

ออกแบบมาสำหรับสภาพแวดล้อมที่อันตราย ตัวทรานสมิตเตอร์สามารถติดตั้งในพื้นที่ไวต่อการระเบิดได้โดยตรง ปรับตั้งค่า การทำงานทรานสมิตเตอร์ได้ครบถ้วน

- ความปลอดภัยสำหรับพื้นที่อันตราย Categery1/Zone0
- ความแม่นยำสูง
- วัดได้ทั้งความชื้น % และ Dew Point Temp ของ Natural Gas
- มีโพรบสำหรับวัดอุณหภูมิสูง
- มาพร้อม NIST Certificate
- เหมาะสำหรับวัดความชื้นปะปนในท่อส่งก๊าซ, ถังเก็บต่าง ๆ

HM70 เครื่องวัดความชื้นในอากาศและวัดอุณหภูมิ แบบมือถือ สำหรับการวัดภาคสนาม

สำหรับการสอบเทียบทรานสมิตเตอร์ภาคสนาม และการตรวจวัดตามจุดต่าง ๆ มีใบรับรองสอบเทียบให้ด้วย

- ช่วงวัดความชื้น 0–100% RH
- แสดงผลการวัดต่อเนื่องเป็นกราฟได้
- ใช้เซนเซอร์เทคโนโลยี Vaisala HUMICAP® อันทรงประสิทธิภาพ
- มี 3 โพรบวัด ครอบคลุมช่วงวัดอุณหภูมิ –70 and +180˚C
- ใช้กับโพรบวัด Dew Point และ CO_2 ได้
- ต่อโพรบวัดได้ 2 โพรบพร้อมกัน
- แสดงพารามิเตอร์ความชื้นได้หลากหลาย
- พร้อมใบสอบเทียบ NIST สอบย้อนกลับได้

การประยุกต์ใช้งาน GMT221 เครื่องวัดคาร์บอนไดออกไซด์แบบทรานสมิตเตอร์ ในงานระบบทำความเย็น

การรั่วไหลของ CO_2 ที่เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ในระบบทำความเย็นนั้น ไม่สามารถตรวจพบได้หากไม่มีตัวเซนเซอร์ที่เหมาะสม ในกรณีที่เกิดการรั่วของระบบทำความเย็น ความเข้มข้นของ CO_2 อาจถึงจุดอันตรายได้ หากการถ่ายเทอากาศในพื้นที่นั้นไม่ดีพอ

บทความต่อไปนี้จะอธิบายถึงสมรรถนะของเครื่องวัดคาร์บอนไดออกไซด์แบบทรานสมิตเตอร์ รุ่น GMT221 ที่ใช้เซนเซอร์ Vaisala CARBOCAP® ในสภาพแวดล้อมระบบทำความที่อุณหภูมิต่ำกว่า –20˚C (–4˚F) ซึ่ง GMT221 ได้รับการออกแบบมาสำหรับสภาพแวดล้อมทารุณและชื้น ตัวเครื่องทรานสมิตเตอร์ปกป้องน้ำได้ (IP65/NEMA4) วัสดุที่นำมาใช้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนทั้งตัวโพรบและตัวเครื่อง

ผลการทดสอบการทำงานของ GMT221 ในสภาพเย็นจัด

ช่วงอุณหภูมิทำงานปกติของ GMT221 ระบุไว้ที่ –20 ˚C to +60 ˚C ในผลการทดสอบที่จะกล่าวนี้ ทรานสมิตเตอร์ถูกทดสอบที่อุณหภูมิต่ำถึง –40 ˚C เสถียรภาพการทำงานระยะยาว ถูกทดสอบด้วยทั้งอุณหภูมิคงที่ –40 ˚C และอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วระหว่าง –40˚C ถึง +70˚C นอกจากนี้คุณสมบัติที่แปรตามอุณหภูมิ (Temperature Dependency) ของทรานสมิตเตอร์มีการจำลองที่อุณหภูมิต่ำถึง –30 ˚C ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าทรานสมิตเตอร์สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า –20˚C และต่ำได้ถึง –40˚C อย่างไรก็ตามพึงระลึกด้วยว่า พลาสติก ABS ที่ใช้ทำตัวเครื่องของทรานส์มิตเตอร์จะมีความเปราะที่อุณหภมิต่ำ จึงต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

ค่าอ่าน CO_2 ที่แปรตามอุณหภูมิ (Temperature Dependency of the CO_2 Reading)

GMT221 ได้รับการสอบเทียบจากโรงงานที่เงื่อนไขสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ 25 ˚C และความดัน 1013 hPa เนื่องจากก๊าซถูกบีบอัด ค่าอ่าน CO_2 จำเป็นต้องได้รับการชดเชย ในกรณีที่นำไปวัดค่าในสภาพแวดล้อมที่ต่างออกไปจากเงื่อนไขนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าที่แปรตามอุณหภูมิของ GMT221 ที่ CO_2 มีปริมาณ 0.5% ค่า Error ที่ไม่มีการชดเชย (อุณหภูมิแวดล้อม MF_TEMP ในโรงงานตั้งไว้ที่ 25 ˚C) และมีการชดเชยภายใน (อุณหภูมิแวดล้อมที่ปรับตั้งโดยผู้ใช้ตามต้องการที่อุณหภูมิ X)

ตารางที่ 1 ค่าแปรตามอุณหภูมิที่แสดงในรูปค่าผิดพลาดค่าอ่าน CO_2 ที่มีการชดเชยและไม่ชดเชยภายใน ที่ CO_2 ค่า 0.5%

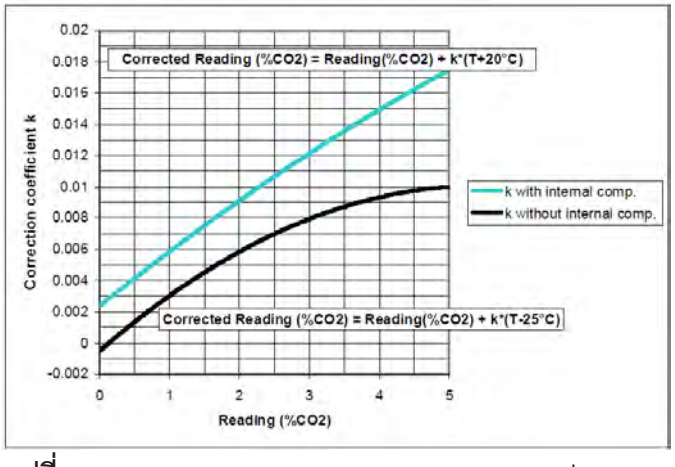
อุณหภูมิแวดล้อม	Error ที่ค่าจากโรงงาน MF_TEMP 25	Error ที่ค่าตั้งเอง MF_TEMP X
25 ˚C	ละทิ้งได้	ละทิ้งได้
−20 ˚C	+10% ของค่าอ่าน	น้อยมาก
−30 ˚C	+17% ของค่าอ่าน	+9% ของค่าอ่าน

การปรับแก้ความถูกต้องค่าอ่าน CO_2 สำหรับค่าการแปรตามอุณหภูมิ

เพื่อให้ได้ค่าวัด CO_2 ที่ถูกต้องที่สุด จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชั่นการชดเชยภายใน ซึ่งสำหรับ GMT221 นั้นให้ค่าที่ถูกต้องได้ที่อุณหภูมิต่ำถึง −20 ˚C (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมการชดเชยภายในทางอุณหภูมิและความดันได้ใน GMT220 Series User's Guide)

ในงานระบบทำความเย็น ทรานสมิตเตอร์ CO_2 มักถูกติดตั้งในที่อุณหภูมิต่ำกว่า −20˚C ค่าอ่านของ GMT221 สามารถปรับแก้ความถูกต้องที่อุณหภูมิต่ำกว่า −20˚C ได้โดยใช้สูตรคำนวณการชดเชยเพิ่มเติมที่แสดงด้านล่าง

รูปที่ 1 แสดงสูตรคำนวณการปรับแก้ความถูกต้องทางอุณหภูมิของ GMT221 ที่อุณหภูมิต่ำกว่า −20 ˚C ที่มีการชดเชยภายใน (MF_TEMP ตั้งไว้ที่อุณหภูมิแวดล้อม) และไม่มีการชดเชยภายใน (MF_TEMP ตั้งไว้ที่ 25 ˚C)



รูปที่ 1 สูตรคำนวณการปรับแก้ความถูกต้องของ GMT221 ที่อุณหภูมิ T (˚C) ต่ำกว่า -20˚C

สัมประสิทธิ์แก้ความถูกต้องสามารถประมาณได้จากรูปที่ 1 ตามค่าวัดที่อ่านได้จากทรานสมิตเตอร์ GMT221 เส้นกราฟบนเป็นสัมประสิทธิ์การปรับแก้สำหรับค่าอ่าน CO_2 ที่มีการชดเชยภายใน เส้นกราฟล่างเป็นสัมประสิทธิ์การปรับแก้สำหรับค่าอ่าน CO_2 ที่ไม่มีการชดเชยภายใน การชดเชยค่าอ่าน CO_2 สามารถคำนวณได้จากสูตร

1) กรณีมีการชดเชยภายใน:

ค่าอ่าน CO_2 ที่ปรับแก้ความถูกต้องแล้ว (%CO_2) = ค่าอ่าน (%CO_2) +k*(T+20˚C)

2) กรณีไม่มีการชดเชยภายใน:

ค่าอ่าน CO2 ที่ปรับแก้ความถูกต้องแล้ว (%CO_2) = ค่าอ่าน (%CO_2) +k* (T−25˚C)

ความหมายของคำย่อ:

ค่าอ่าน (%CO_2) = ค่า CO_2 ที่อ่านได้จากทรานสมิตเตอร์ (หมายเหตุ: 10,000 ppm = 1%)

k = ค่าสัมประสิทธิ์การปรับแก้ความถูกต้อง ได้จากรูปที่ 1

T = ค่าอุณหภูมิแวดล้อมในพื้นที่ที่ทำการวัดค่า

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อได้ที่
คุณวิชัย 08-1934-2570, wichai@measuretronix.com

บริษัท เมเซอร์โทรนิกซ์ จำกัด
2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69
แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพ ฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2514-1000, 0-2514-1234
โทรสาร 0-2514-0001, 0-2514-0003
http://www.measuretronix.com
E-mail: info@measuretronix.com