NECTEC eNewsLetter

ฉบับที่ 56 ประจำปี 2559

เครื่องวัดแก๊สแอมโมเนียไร้สาย

แอมโมเนียเป็นก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นสารเคมีที่มีประโยชน์อย่างมากทั้งภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่แล้วถูกนำไปใช้ในการผลิตปุ๋ย ใช้เป็นสารทำความเย็น ซึ่งจากคุณสมบัติของในเบื้องต้นแอมโมเนียนำไปใช้ในหลายอุตสาหกรรม เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง ราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับสารทำความเย็นประเภทคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) และประการสำคัญคือไม่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

ในขณะเดียวกันแอมโมเนียก็เป็นก๊าซพิษต่อร่างกายของมนุษย์ หากเกิดการรั่วไหล การสัมผัส สูดดม จะเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ชัก หมดสติ เกิดการระคายเคืองผิวหนัง แผลไหม้ และตาไหม้ สูญเสียการมองเห็น ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น จึงได้ระมัดระวัง และให้ความสำคัญตรวจสอบความปลอดภัยในโรงงานเพื่อลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น โดยตราพระราชบัญญัติ กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบทำความเย็นที่ใช้สารแอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นในโรงงาน พ.ศ. 2554 ในหมวดที่ 7 ข้อที่ 13 ได้กล่าวลักษณะอาคารโรงงานที่ใช้ระบบทำความเย็นโดยใช้สารแอมโมเนียว่า ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจไอระเหยของสารแอมโมเนีย ณ บริเวณห้องเครื่องและห้องปฏิบัติงานที่มีการติดตั้งระบบทำความเย็น โดยติดตั้งอย่างน้อยห้องละ 1 จุด

ระบบเครื่องวัดแก๊สเซ็นเซอร์ไร้สาย

ศูนย์นวัตกรรมการพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์อินทรีย์ หรือ TOPIC ได้รับโจทย์วิจัยจากบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง ให้ทำการตรวจวัดแก๊สแอมโมเนียในโรงงานอุตสาหกรรมแช่แข็งทำความเย็น ระบบตรวจวัดแอมโมเนียจึงมีความจำเป็นต่อระบบการแจ้งเตือนและป้องกันการรั่วไหลของแอมโมเนียมากขึ้น ปัจจุบันการพัฒนาระบบวัดก๊าซแอมโมเนียที่มีอยู่ในประเทศไทยยังมีน้อย และจำเป็นต้องนำเข้าสินค้าประเภทนี้ ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง จึงได้พัฒนาระบบวัดก๊าซแอมโมเนียไร้พื่อให้ง่ายต่องานใช้งานสะดวกต่อการติดตั้งและแสดงผล

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา

ระบบเครื่องวัดแก๊สเซ็นเซอร์ไร้สาย ใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ และเทคโนโลยีไร้สาย

จุดเด่นของเทคโนโลยี

1. ใช้เทคโนโลยีแก๊สเซ็นเซอร์ชนิดเคมีไฟฟ้าร่วมกับระบบ Zigbee wireless network เพื่อเก็บข้อมูลไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่เป็นฐานข้อมูล เมื่อเชื่อมต่อระบบ Local Network
2. สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านเว็บไซต์เพื่อแสดงผลแบบเรียลไทม์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้บนคอมพิวเตอร์พกพาและโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน(เมื่อมีการตั้งค่าให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ออนไลน์)
3. ส่วนของซอฟต์แวร์สามารถประมวลผลปริมาณก๊าซ โดยจะส่งสัญญาณเพื่อแจ้งเตือนได้ หากปริมาณเกินค่าที่กำหนดไว้

คุณสมบัติเด่นของเครื่อง

- อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สแบบไร้สาย 1 เครื่อง สามารถวัดแก๊สได้ 1 ชนิด
- แต่ละเครื่องจะทำการสื่อสารข้อมูลระหว่างกันในลักษณะเป็น Mesh network ความสามารถในการวัดใกล้-ไกลขึ้นอยู่กับการออกแบบการรับส่งข้อมูลในเครือข่าย สามารถรับส่งข้อมูลได้ไกลมากกว่า 1 กิโลเมตร
- ใน 1 ระบบสามารถรองรับเครื่องวัดแอมโมเนียสูงสุด 100 เครื่อง

ส่วนประกอบของระบบ

แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. **เครื่องวัดแก๊สแอมโมเนีย**
   - สามารถวัดแก๊สแอมโมเนียได้ตั้งแต่ 0-100 ppm
   - มีเซ็นเซอร์สำหรับวัดความชื้น (0-100%) และอุณหภูมิ (0-100 องศาเซลเซียส)
   - ส่งข้อมูลแบบไร้สายง่ายต่อการติดตั้ง
   - LCD บอกค่าต่างๆ ของเซ็นเซอร์ที่ตัวเครื่อง
   - ใช้ LED บอกระดับค่าความเข้มข้นตามที่กำหนด 3 ระดับ (เขียว เหลือง แดง)
   - มีเสียงดังหากความเข้มข้นเกินที่กำหนด
   - มี Terminal สำหรับใช้ติดตั้งกับอุปกรณ์แจ้งเตือนอื่นๆ เช่น ไซเรน

2. **เครื่องรับสัญญาณ**
   - ใช้ LED บอกระดับค่าความเข้มข้นตามที่กำหนด 3 ระดับ (เขียว เหลือง แดง)
   - มีเสียงดังหากความเข้มข้นเกินที่กำหนด
   - มี Terminal สำหรับใช้ติดตั้งกับอุปกรณ์แจ้งเตือนอื่นๆ เช่น ไซเรน
   - USB port สำหรับการเชื่อมต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์

3. **ซอฟต์แวร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์**
   - สามารถอัปโหลดแผนผังเข้าไปยังระบบ
   - มีจุดแสดงสถานะบนแผนผังภาพ พร้อมทั้งระบุตำแหน่งได้
   - บอกข้อมูลของเซ็นเซอร์ในแต่ละจุดที่ติดตั้ง
   - นำข้อมูลที่เก็บไว้ออกมาแสดงในรูปแบบ CSV ไฟล์ได้
   - สามารถแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์สำหรับแสดงผลแบบ Real-time

อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สแบบไร้สาย

- Power supply Input: AC 110-240V, 50-60Hz
- Fuse Protection: Yes
- Output Contact Relay: Dry Contact DC 12V 1000mA
- Standby current: >300mA
- Wireless working frequency: 2.4GHz (ZigBee standard)
- Wireless sensor network topology: Mesh Network
- Antenna gain: 0 dBi (Internal Antenna) or 5 dBi (External Antenna)
- Internal speaker volume: 95dB
- Supported sensors: Temperature, Humidity and Ammonia electro-chemical sensor
- Housing material: Aluminum
- Housing sensor: Wire Mesh
- Operation condition Temperature: -10°C~+55°C
- Relative humidity: ≤ 90% (non-condensing)
- Dimensions (L x W x H): 126 × 36 × 130 mm

อุปกรณ์เครื่องรับข้อมูลระบบแก๊สแบบไร้สาย

- 100 gas sensor device limit
- Mini USB connector
- LED status (Green) for zigbee status
- LED status (Blue) for Microcontroller status
- Sound alert for gas detector alarm and Mute switch
- LED status for gas detector status
- 250 VAC 10 A Relay contact (NO,NC,COM) for gas detector alert
- 12V DC power supply

การประยุกต์เทคโนโลยี

ไม่เพียงแต่การนำมาใช้วัดแก๊สแอมโมเนียในโรงงานอุตสาหกรรมแช่แข็งทำความเย็นเท่านั้น ยังสามารถนำไปพัฒนาประยุกต์เพื่ออุตสาหกรรมเกษตรอื่นๆ เช่น ฟาร์มเลี้ยงไก่ และฟาร์มหมู เป็นต้น หรือจะนำเครื่องวัดแก๊สเซ็นเซอร์ที่ TOPIC พัฒนาหรือประยุกต์ ก็สามารถปรับเปลี่ยนแก๊สเซ็นเซอร์ตามลักษณะงานที่ต้องการวัดได้ เพื่อลดการนำเข้าของระบบวัดก๊าซจากต่างประเทศที่มีราคาค่อนข้างแพง

ทั้งนี้เทคโนโลยีเครื่องวัดแก๊สแอมโมเนียไร้สายสามารถปรับเปลี่ยนแก๊สเซ็นเซอร์เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์แก๊สเซ็นเซอร์ (CO) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์แก๊สเซ็นเซอร์ (SO2 ไฮโดรเจนซัลไฟล์ (H2S) เป็นต้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่เหมาะสมตามแก๊สที่ต้องการวัดได้

วิจัยพัฒนาโดย
ศูนย์นวัตกรรมการพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์อินทรีย์ (TOPIC)
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
โทรศัพท์ 0 2564 6900 **ต่อ** 2108
อีเมล topic@nectec.or.th

ที่มา www.environment.gov.au