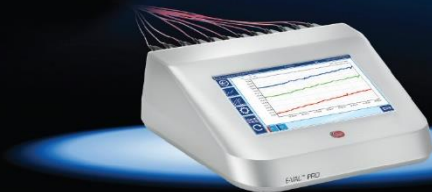


Product Spotlight

Wired Thermocouple Systems



November 2018

ในหัวข้อ **Product Spotlight** นี้ เราจะมาดูกันว่า อุปกรณ์วัดค่า **F0** และอุณหภูมิแบบมีสายของ **Ellab** นั้นแตกต่างจากของยี่ห้ออื่นในห้องตลาดอย่างไร

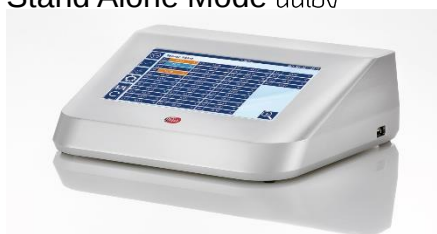
ความเป็นมา

อุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบมีสายภายใต้ชื่อ “**E-Val Pro**” เพื่อประยุกต์ใช้ในกระบวนการ **lyophilization, steam sterilization, depyrogenation, environmental chambers, cold storage** และ **retort sterilization** ทั้งในอุตสาหกรรมอาหารและยา ถูกออกแบบมาเพื่อมุ่งเน้นประสิทธิภาพ ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยตัวเครื่องและ **Software** อิงกับมาตรฐาน **FDA** เป็นหลัก ใช้เทคโนโลยีที่ล้ำสมัยที่สุดสำหรับเครื่องวัดอุณหภูมิแบบมีสาย **Thermocouple** ที่ทำได้

จุดเด่นของ **E-Val Pro** คือ:

- หน่วยความจำ **512mb** (เก็บข้อมูลได้ **10** ชุดการทดลอง)
- รองรับช่องวัดได้ถึง **40** ช่อง ต่อ **1** Module
- แบตเตอรี่ใช้งานได้นาน **8** ชั่วโมง
- ไม่ใช้พัดลมระบายความร้อนแบบติดตั้งภายในเครื่อง ซึ่งลดการก่อให้เกิดฝุ่นภายใน module

ด้วยน้ำหนักเพียง **3** กก. **E-Val Pro** จึงมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย (เทียบกับเครื่องวัดอุณหภูมิแบบ **Cart-Base validator** มีสายทั่วไปซึ่งหนักกว่า) ใช้งานง่าย ไม่ต้องติดตั้งระบบให้ยุ่งยาก เพียงแค่เปิดเครื่องและเสียบหัววัด (**Sensor**) ก็สามารถใช้งานได้ทันที นอกจากนี้ตัวเครื่อง (**Module**) ยังใช้งานได้คล่องตัว โดยจะเลือกใช้งานแบบต่อหรือไม่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ (**PC**) หรือที่เรียกว่า **Stand Alone Mode** นั้นเอง



ปกป้องข้อมูล ไม่มีสูญหาย

เพราะแบตเตอรี่ของเครื่อง **E-Val Pro** หนาได้ถึง **8** ซม. ทำให้ครอบคลุมการทดลองที่ยาวนาน แม้จะเกิดเหตุการณ์ไม่คาดฝัน เช่น ไฟฟ้าดับ การปิดหรือย้ายเครื่องในระหว่างการทดลอง ก็ไม่ทำให้ข้อมูลสูญหายแต่อย่างใด

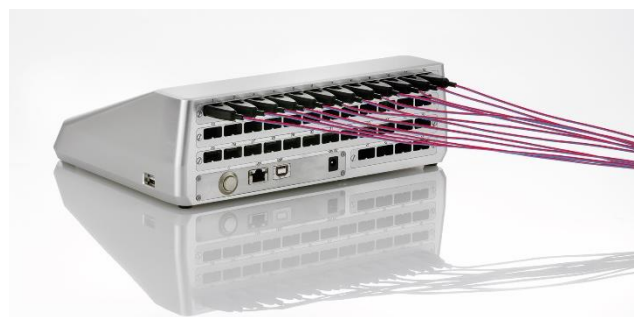
รองรับหัววัด (Sensor) ได้หลากหลายชนิด

โดยทั่วไปอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบมีสายยี่ห้ออื่นนั้นเป็นแบบ **Sensor Interface Module (SIM)*** ทำให้ผู้ใช้ต้องเลือกว่าจะใช้ **Module** ที่มีหัววัดชนิดใดชนิดหนึ่งไปเลย เช่น ต้องเลือกว่าจะใช้หัววัดความดันหรืออุณหภูมิ แต่ในการวัดจริง ๆ นั้น เราอาจต้องใช้ **Sensor** ที่ทำหน้าที่หลายอย่าง ที่วัดได้ทั้งอุณหภูมิและความดัน เพราะการใช้ **Sensor** หลายแบบภายในบรรจุภัณฑ์อันเดียว จะทำให้ผลการวัดคลาดเคลื่อนเพราะบรรจุภัณฑ์ที่อุดหรือหัววัดคลาดเคลื่อนจากจุดวัดได้ทำให้เสียเวลาในกระบวนการวัดที่ต้องหยุดชะงักเพื่อเปลี่ยนหัววัดไปมาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น

E-Val Pro เป็นเครื่องวัดค่าที่เปลี่ยนหัววัดและ **Arrays** (แผงรับช่องเสียบหัววัด ซึ่งอยู่ด้านหลังเครื่อง **E-Val Pro**) ได้ ทำให้การซ่อมแซม และการสอบเทียบทำได้ง่าย สะดวกและประหยัด ทั้งนี้ที่ใส่ **Arrays** เข้าไป ตัว **Arrays** ก็จะรับข้อมูลที่ **Back up** ไว้เพื่อทำงานต่อได้ ไม่จำเป็นต้องมีการ **Pre-Calibrated** หรือสอบเทียบแผงรับเพิ่มเติมก่อนที่จะติดตั้งลงบนเครื่อง **E-Val Pro**

E-Val Pro 1 เครื่อง สามารถติดตั้งแผง **Arrays** ได้ถึง **4** แผง แต่ละช่องเสียบมีรหัสหมายเลข **ID** เพื่อติดตามหัววัดที่เสียบได้ ในหนึ่งกระบวนการทดลอง สามารถใช้ **Module** วัดได้มากถึง **3** เครื่องพร้อมกัน

E-Val Pro มีช่วงวัดตั้งแต่ **-200** ถึง **+1,300 °C** (ขึ้นกับชนิดของ **Sensor**) ใช้งานได้ในพื้นที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ **+5** ถึง **+50 °C** ตั้งค่า **Sample Rate** (ความถี่ในการวัด) ตั้งแต่ **1** วินาที ถึง **23** ชั่วโมง และสามารถเลือกจำนวนช่องวัดในการใช้งาน



***Sensor Interface Module (SIM)** คือระบบที่ใช้สายวัดชนิดหรือแบบเดียวกันทั้งระบบ เช่น **Module** ตัวนี้ วัดความดันหรืออุณหภูมิ อย่างใดอย่างหนึ่ง เท่านั้น

การเชื่อมต่อหัววัด (Sensor) ผ่านช่องเสียบ USB

การต่อสาย Sensor เข้ากับ E-Val Pro ทำได้ง่ายดายกว่าถ้าเทียบกับเครื่องวัดอุณหภูมิทั่วไป ที่ต้องยึดปลั๊กเกลียวเพื่อเสียบสาย หรือก่อนใช้ต้องปิดเครื่อง และผู้ใช้ต้องใส่ถุงมือจนทันทันไฟฟ้าดูดเพื่อติดตามผลของหัววัดอย่างยุ่งยากและซับซ้อนซึ่งอาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดจากผู้ใช้ (Human Error) ได้

ในทางกลับกัน สายวัด Thermocouple ของ Ellab เป็นแบบหัวเสียบ USB ซึ่งปลอดภัย ง่าย และสามารถเสียบ/ดึงออกจากช่องใดๆใน Arrays ในเวลาไหนก็ได้ โดยที่ E-Val Pro ยังคงสามารถทำงานต่อเนื่อง โดยไม่ต้องปิดเครื่อง



หัววัด (Thermocouple Sensors)

หัววัด Sensor Type-T ถูกออกแบบ สร้าง และประกอบอย่างพิถีพิถัน เส้นใยลวดใน Thermocouple ทั้ง 7 ชั้น ที่ครอบคลุมช่วงการวัดตั้งแต่ -196 ถึง +400 °C หัวปลั๊กเสียบเข้ากับ Module เป็นแบบหัวเสียบ USB ที่ปิดสนิทแน่นหนา เพื่อป้องกันไม่ให้อายุวัดตั้งจนเกินไปและความชื้นเข้าไปในสายในกรณีสายวัดแบบ Open-end เราจะใช้ Screw Terminal Plugs เพื่อขันยึดหัว Plugs เข้ากับสายวัด เพื่อเป็นทางเลือก

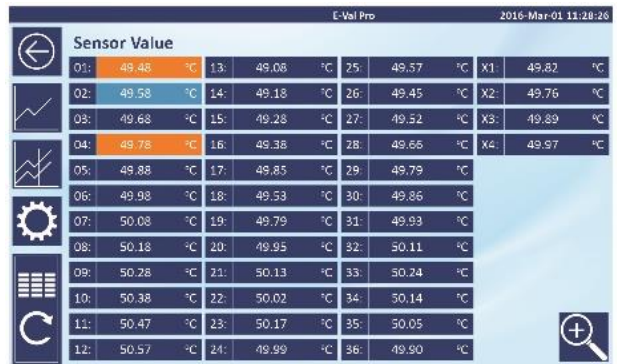


ความแม่นยำสูง

สายวัดอุณหภูมิทั่วๆไป มีความแม่นยำอยู่ในช่วง ± 0.25 ถึง 0.4 °C ขณะที่สายวัด Sensor ของ E-Val Pro แม่นยำถึง ± 0.05 °C นอกจากนี้ Sensor แต่ละตัวถูกออกแบบมาให้มี ID เฉพาะ ทำให้การซ่อมแซม สอบเทียบ ติดตามผล หรือออกใบรับรองได้อย่างมีมาตรฐาน

ใช้ E-Val Pro จะทำให้:

- ผลลัพธ์ที่ของงานจะมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น
- ประหยัดเวลาในการผลิต
- การสอบเทียบ Module หรือ Sensor ง่ายดาย
- ติดตาม ตรวจสอบข้อผิดพลาดเมื่อมีการเปลี่ยน Sensor ได้

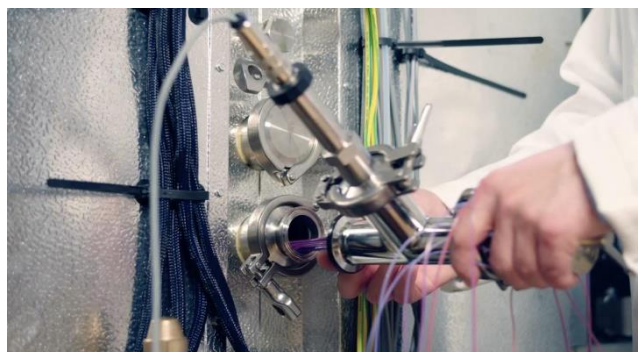


หน้าจอแสดงผล

หน้าจอขนาด 8 นิ้วแบบ Touch screen ของ E-Val Pro มีขนาดใหญ่ อ่านค่าได้ชัดเจน ใช้งานง่าย มีการแสดงผลการวัดค่าในรูปแบบกราฟ สามารถทำงานแบบ Stand Alone (ทำงานได้ โดยไม่ต้องเชื่อมต่อเครื่องกับ PC) ได้ จอ Display จะแสดงว่าหัววัดเส้นไหนทำงานอยู่เพื่อแสดงค่าเวลาอุณหภูมิ ความดัน หรือค่าการฆ่าเชื้อ (Lethality) ของ Sensor แต่ละเส้น อีกทั้งสามารถแสดง ค่าการวัดทางสถิติแบบ Real-Time อีกด้วย

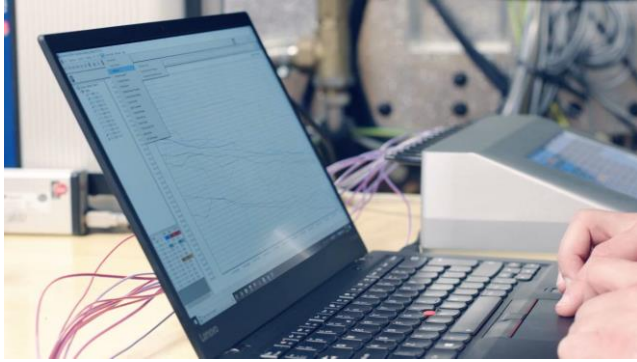
ระบบ Feed-Through

อุปกรณ์เสริม Feed-Through ทำหน้าที่รวมสายวัด Sensor มากที่สุดถึง 80 เส้น (ทั้งแบบความดันและแบบอุณหภูมิ) เพื่อเข้าไปวัดค่าในกระบวนการเหล่านี้ Autoclave (หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ), Dry Heaters (การใช้ความร้อนแห้ง), Lyophilizers (กระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง) หรือกระบวนการอื่นๆ ได้พร้อมๆกันทุกเส้น



วัดค่าอื่นๆได้หลากหลาย

สายวัด **Thermocouples** ธรรมดาอาจจะวัดได้แค่ค่าอุณหภูมิ หรือความดัน แต่สายวัดของ **E-Val Pro** นั้นวัดค่าได้หลากหลาย มากกว่านั้นตั้งแต่ค่า อุณหภูมิ, ความดัน, สดุดาการ, ความชื้นสัมพัทธ์, ค่าเหนียวนำความร้อน, คาร์บอนไดออกไซด์, และอื่นๆอีกมากมาย โดยถ้าผู้ใช้อยากวัดค่าอะไร ก็สามารถเปลี่ยนหัววัดเป็นแบบที่ต้องการแล้วจึงเชื่อมต่อกับ **Module** เพื่อเปลี่ยนไปวัดค่าใหม่ได้ทันที



Software ที่ใช้งานง่าย และครอบคลุมทุกขั้นตอนของกระบวนการวัดค่า

โปรแกรมสำหรับอ่านค่าอุณหภูมิของ **E-Val Pro** ออกแบบให้สอดคล้องตามมาตรฐาน **FDA 21 CFR Part 11** ภายใต้ชื่อ **ValSuite Pro** โปรแกรมนี้จะทำการเก็บข้อมูลการวัดทั้งหมด และข้อมูลจำเพาะของสายวัด **Sensor** เฉพาะเส้นได้ เช่นการปรับแต่งการทดลอง การสอบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล การป้องกันการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ใช้งานแปลกหน้า รวมถึงรายงานผลการวัด

สรุปได้ว่า การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย **ValSuite** มีความปลอดภัย โดยผู้ใช้ **ValSuite** สามารถตั้ง **Password** การเข้าใช้โปรแกรมให้สอดคล้องกับการยืนยันตัวตนของระบบปฏิบัติการ **Windows** ของ **PC** ผู้ใช้ได้อีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้น โปรแกรมมีระบบ **Audit Trails** เพื่อบอกความเคลื่อนไหวของผู้ใช้ว่าทำอะไรไปตั้งแต่เริ่มจนจบกระบวนการวัดนี้ และลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (ใน **E-Val Pro Module** และ **ValSuite Software**) ที่มีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมวัดค่าทั่วไป

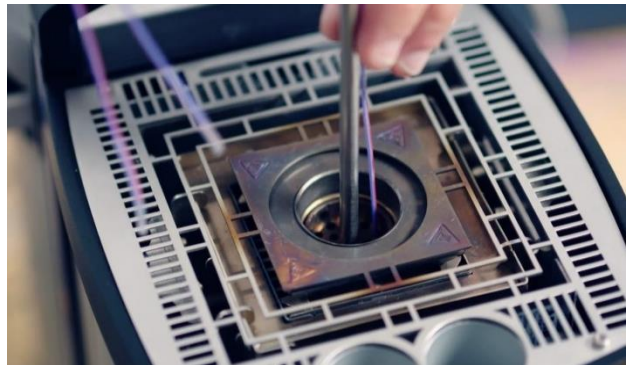
ตัวโปรแกรมมีคำสั่งที่ช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาการทดลองอย่างคำสั่ง **Pre-Defined Names** ที่ให้ผู้ใช้ตั้งค่า ขั้นตอน วิธีการ ชื่อผู้ใช้ จำนวนและชื่อสายวัด ก่อนเริ่มกระบวนการวัด และการควบคุม **Session** การวัด เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบผลการวัดหลังเสร็จสิ้นการวัดแต่ละ **Session** (ตามความต้องการของ **EN15833(WD)**)

การสอบเทียบที่ง่ายแสนง่าย

แม้ว่าจะมีการวัดผลได้แม่นยำกว่าในเชิงเทคโนโลยี แต่ถ้าใช้งานไปช่วงเวลานึง **E-Val Pro** ก็เหมือนกับเครื่องวัดอุณหภูมิประเภทอื่นๆ ที่ต้องการการสอบเทียบ (**Calibration**)

ตัวโปรแกรม **ValSuite** นั้นไม่ใช่โปรแกรมที่ใช้วัด/อ่านผลการทดลองอย่างเดียว แต่ยังเป็นโปรแกรมที่ใช้สอบเทียบเครื่องมือและสายวัด (มี **Template** ที่ใช้สอบเทียบเครื่องมือในโปรแกรม) โดยสอบเทียบได้มากถึง**6**จุด เราสามารถเลือกตำแหน่งจุดวัดบน **Sensor** ได้ตามต้องการ อีกทั้งตัวโปรแกรมมี **3**ระบบ ให้ผู้ใช้สอบเทียบเครื่องมือแบบอัตโนมัติ ทั้งอัตโนมัติ หรือ**Manual** ที่ให้ผู้ใช้ปรับแต่งเองทั้งหมด ซึ่งแบบอัตโนมัติจะประหยัดเวลามากที่สุด ทั้งนี้ที่เราตั้งค่าสร้าง **Template** สำหรับสอบเทียบขึ้นมาแล้ว ตัวโปรแกรมจะสั่งการให้ **Dry Block, Oil Bath** วัดข้อมูลพร้อมกันเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อ้างอิงการสอบเทียบเพื่อเริ่มทำงานและปรับข้อมูลผ่านโปรแกรมตามขั้นตอน

แต่ทางคุณลูกค้าไม่ต้องกังวล เพราะทางเรามีบริการสอบเทียบเครื่องมือการวัดของคุณเช่นกันและออกใบรับรองการยืนยันสอบเทียบหลังจากที่ได้สอบเทียบอุปกรณ์แต่ละรอบ



อุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยให้การวัดแม่นยำ แม้วัดหลายๆครั้ง

ผู้ใช้ต้องคำนึงเรื่องตำแหน่งของจุดวัด (**Critical Measurement Point**) ของ **Sensor** ให้ตรงกับจุดวัดของบรรจุภัณฑ์อาหารหรือยามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แม้ว่าบรรจุภัณฑ์บางชนิดหรือกระบวนการวัดบางอย่างมีความซับซ้อน ทำให้ติดตั้งหัววัด **Sensor** เข้าไปได้ลำบาก ทางเรามีอุปกรณ์เสริม (**Fittings Accessories**) เพื่อให้ลูกค้าใช้ **E-Val Pro** วัดค่าอย่างง่ายดาย ราบรื่น สามารถติดต่อเราเพื่อให้คำปรึกษาได้ค่ะ



Pamalyne Marketing

Ellab's Sole Distributor in Thailand

นำเข้าและจัดจำหน่ายภายในประเทศไทยโดย
บริษัท พามาไลน์ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด