

รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

๑. ตู้ควบคุมความชื้น ความจุ ๘๐ ลิตร

๑. คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑. ตู้สามารถควบคุมความชื้นอัตโนมัติ โดยไม่ใช้สารซิลิกาเจล, สาร Dessicant หรือ Heater ในการดูดความชื้น

๑.๒. โครงสร้างตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร (Galvanized steel housing)

๑.๓. ตู้มีขนาดภายนอกประมาณ ๔๐ x ๔๔ x ๖๕ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

๑.๔. ตู้มีความจุภายในไม่น้อยกว่า ๘๐ ลิตร

๑.๕. ประตูตู้

๑.๕.๑. กรอบประตูตู้ทำด้วยพลาสติกสีดำ

๑.๕.๒. กระจกบานประตูด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัยหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร (Tempered glass door)

๑.๕.๓. ขอบบานประตูตู้มีฟองน้ำพร้อมแม่เหล็ก สำหรับดูดบานประตูให้ปิดสนิทกับตัวตู้

๑.๕.๔. มีมือจับสำหรับเปิด-ปิดตู้

๑.๖. ใช้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์

๒. คุณลักษณะเฉพาะทางวิชาการ

๒.๑. ควบคุมความชื้นด้วยระบบ Microcomputer Control T.E.Cooling System

๒.๒. หน้าจอแสดงค่าความชื้นและอุณหภูมิภายในตู้ เป็นตัวเลขดิจิทัล(ตัวเลขไฟฟ้า) สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

๒.๓. ค่าความชื้นและอุณหภูมิภายในตู้ แสดงค่าโดยละเอียดด้วยจุดทศนิยม ๑ ตำแหน่ง

๒.๔. สามารถควบคุมความชื้นภายในตู้ได้ในช่วง ๒๐-๖๐ %RH และสามารถปรับตั้งค่าความชื้น ขึ้น-ลง ทีละ ๑ %RH

๒.๕. มีปุ่ม RESET สำหรับแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบอิเล็กทรอนิกส์

๒.๖. สามารถดูดความชื้นได้โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 5$  %RH จากค่าที่ปรับตั้ง

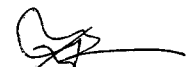
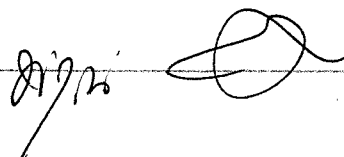
๒.๗. ในกรณีไฟฟ้าดับ ตู้สามารถจดจำค่าความชื้นที่ตั้งไว้ (Memory device) โดยไม่ต้องตั้งค่าใหม่

๒.๘. แผงควบคุมความชื้นด้านหน้าใช้งานสะดวกด้วยระบบสัมผัส และมีไฟแสดงสถานะการทำงาน(LED display of humidity)

๒.๙. มีปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง เป็นระบบสัมผัส (Membrane touch key pad)

๓. ส่วนประกอบอุปกรณ์อื่นๆ

๓.๑. ชั้นสำหรับวางสิ่งของทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม (Galvanized Steel housing) จำนวน ๒ ชั้น พร้อมขา ซึ่งสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้



๓.๒. มีกฎแฉสำหรับปิดล๊อค ๑ ชุด

๔. ข้อกำหนดอื่นๆ

๔.๑. ผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และมาตรฐานด้านไฟฟ้า (CE Mark)


๔.๒. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๔.๓. ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง เพื่อให้บริการหลังการขาย และการจัดหาอะไหล่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อตู้ชำรุดหลังจากหมดอายุประกันคุณภาพ

๔.๔. ผู้ขายต้องจัดหาคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ ๒ ชุด ต่อเครื่อง

๔.๕. การส่งมอบตู้ ผู้ขายต้องแสดงเอกสารการสอบเทียบค่าความชื้นของตู้ โดยใช้ Hygrometer ที่ได้รับการ สอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 17025

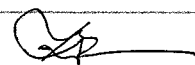
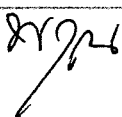
๔.๖. ผู้ขายต้อง ติดตั้ง และฝึกรอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัย และพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา



## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### ๒. เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ

๑. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ (Refrigerated Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor และ Swing-out rotor ซึ่งสามารถซื้อหัวปั่นเป็นอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อปรับให้เข้ากับการทำงานได้
๒. ระบบการทำงานของมอเตอร์เป็นชนิด brushless induction motor ซึ่งสะดวกต่อการดูแลรักษา
๓. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์
๔. ตั้งความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ ๒๐๐-๑๘,๐๐๐ รอบต่อนาที โดยสามารถปรับได้ครั้งละ ๑๐ รอบต่อนาที
๕. ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า ๒๓,๐๐๐ xg
๖. หน้าจอ LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time) และอุณหภูมิโดยแสดงค่าแยกจากกัน
๗. ปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -๑๐ ถึง +๓๐ องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของห้องที่ใช้งาน, ชนิดของหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบหรือค่า RCF ที่กำหนด โดยสามารถปรับได้ครั้งละ ๑ องศาเซลเซียส
๘. มีระบบทำความเย็นล่วงหน้า (Pre-cooling)
๙. สารทำความเย็นเป็นชนิด CFC-free
๑๐. มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงาน
๑๑. มีปุ่ม “Quick” สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
๑๑. มีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนเมื่อเครื่องทำงานเสร็จแล้ว
๑๒. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ช่วงระยะเวลาตั้งแต่ ๑๐ วินาที ถึง ๕๕ นาทีหรือมากกว่า โดยปรับได้ครั้งละประมาณ ๑๐ วินาที และช่วงระยะเวลาตั้งแต่ ๑ ชั่วโมง ถึง ๙๕ ชั่วโมงหรือมากกว่า โดยปรับได้ครั้งละประมาณ ๑ นาที และเลือกการทำงานแบบต่อเนื่องได้ (Continuous)
๑๓. สามารถบันทึกความจำในการตั้งค่าการทำงานได้อย่างน้อย ๘๐ ค่า
๑๔. สามารถเลือกการปรับเพิ่มอัตราเร่ง (acceleration rate) หรือปรับอัตราเบรก (deceleration rates) ได้ อย่างละ ๑๐ ระดับ
๑๕. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
  - เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off)
  - มีระบบฝาปิดแบบอัตโนมัติ (Automatic lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
  - มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น
๑๖. ขนาดของเครื่อง กว้างXสูงXลึก ประมาณ ๔๐x๓๖x๗๐ เซนติเมตร
๑๗. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรตซ์
๑๘. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 และ ISO 13485



๑๙. อุปกรณ์ประกอบ

๑๙.๑ หัวปั่น angle rotor ขนาด ๓๐\*๑๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ หัว

๑๙.๒ หัวปั่น angle rotor ขนาด ๖\*๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ หัว

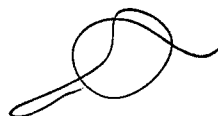
๒๐. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๒๑. มีเอกสารยืนยันการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนผู้ผลิตประจำประเทศไทย เพื่อเป็นหลักประกันในการขายและบริการ

๒๒. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างน้อย ภาษาไทย ๒ ชุด หรือภาษาอังกฤษ ๒ ชุด

๒๓. ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ  
ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา

8/1/25



## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### ๓. เครื่องผสมสาร

๑. เป็นเครื่องผสมสาร ที่มีวงหมุนเป็นแบบวงโคจร (orbital)
๒. มีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงโคจรประมาณ ๔ มิลลิเมตร
๓. ตัวเครื่องทำด้วยเหล็กสังกะสีหล่อ
๔. มีมอเตอร์ขนาด input/output 58/10 W
๕. มีความเร็วรอบในการเขย่าประมาณ ๕๐๐-๒,๕๐๐ รอบต่อนาที
๖. มีปุ่มหมุนปรับความเร็วรอบเป็นแบบสเกล ๐-๖ เพื่อบอกความเร็วรอบ
๗. มีมอเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยหากน้ำหนักของสารละลายหรือตัวอย่างที่ต้องการเขย่าเพิ่มขึ้น ก็ไม่ทำให้ความเร็วในการเขย่าลดลง
๘. มีอุปกรณ์เสริม สำหรับประกอบในการใช้งานกับ test tube และ Erlenmeyer flask รวมทั้ง microtiter plate ได้
๙. ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล DIN EN 60529 (IP21)
๑๐. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
๑๑. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริการหลังการขาย และการจัดหาอะไหล่ ในกรณีที่เครื่องชำรุดหลังจากหมดอายุประกันคุณภาพ
๑๒. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือ ภาษาไทย ๒ ชุด หรือภาษาอังกฤษ ๒ ชุด
๑๓. ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ  
ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา

สงขลา

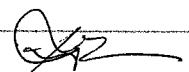


## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### ๔. เครื่องชั่งไฟฟ้า ๓ ตำแหน่ง

๑. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม ๓ ตำแหน่ง มีการสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
๒. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) ๖๐๐ กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) ๑ มิลลิกรัม มีความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒ มิลลิกรัม
๓. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ไม่เกิน ๒ วินาที
๔. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
๕. งานชั่งทำด้วยวัสดุที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมี และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร
๖. ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทุกด้านโดยมีความสูงไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิเมตร
๗. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
๘. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions)
  - ๘.๑ สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่ต่ำกว่า ๒ ระดับ
  - ๘.๒ สามารถปรับระดับความสว่างของหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๒ ระดับ โดยความสว่างของหน้าจอจะลดลงเมื่อไม่มีการใช้งาน
๙. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า ๕ หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์ และ Newton เป็นต้น โดยเลือกจากการสัมผัสบนหน้าจอ
๑๐. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
๑๑. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๓๐ โวลต์ ๕๐-๖๐ ไซเคิล
๑๓. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย ภาษาอังกฤษ ๑ ชุด และภาษาไทย ๑ ชุด
๑๒. ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานสากลอย่างใดอย่างหนึ่ง
๑๓. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องจากพนักงานบริการหลังการขายที่ได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
๑๔. บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องได้การรับรองคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘ เพื่อการบริการที่มีคุณภาพ
๑๕. ผู้ขายต้องส่งมอบ รวมทั้งให้หน่วยงานสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC ๑๗๐๒๕ สอบเทียบเครื่องชั่งตามระดับน้ำหนักที่ผู้ซื้อกำหนดไม่ต่ำกว่า ๒ ระดับน้ำหนัก ณ จุดใช้งาน
๑๖. ผู้ขายต้อง ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา

๒๗/๓



## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์


### ๕. เครื่องชั่งไฟฟ้า ๔ ตำแหน่ง

๑. เครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
๒. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
๓. เครื่องสามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ๒๒๐ กรัม
๔. เครื่องอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๐๐๐๑ กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๐๐๑ กรัม และมีค่า Linearity น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๐๐๒ กรัม
๕. เครื่องมีตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว ( Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm ๒ \times 10^{-6}$  ต่อองศาเซลเซียส
๖. เครื่องมีปุ่มหักลบภาษาชนอย่างน้อย ๒ จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาษาชนได้ตลอดช่วงการชั่ง
๗. เครื่องมีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
๘. เครื่องมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
๙. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน ๒.๕ วินาที
๑๐. เครื่องสามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั้นสะท้อนได้อย่างน้อย ๔ ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
๑๑. เครื่องสามารถตั้งค่าความแม่นยำในการอ่านค่าได้อย่างน้อย ๖ ระดับ ตั้งแต่ ๐.๒๕, ๐.๕, ๑, ๒, ๔, และ ๘ digits
๑๒. เครื่องสามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
๑๓. เครื่องมีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และตุ้มน้ำหนักภายนอก (External calibration)(อุปกรณ์เสริม) และเลือกหน่วยการปรับตั้งได้ คือ g, kg, lb
๑๔. เครื่องสามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ แบบ และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ ๕ หน่วย
๑๕. เครื่องมีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
๑๖. เครื่องสามารถล็อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล็อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
๑๗. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใสทุกด้าน สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง ๓ ด้าน
๑๘. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
๑๙. งานชั่งผลิตจาก Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘๕ มิลลิเมตร
๒๐. เครื่องมีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
๒๑. เครื่องสามารถกำหนด IDNumber ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร (A-Z) และสามารถพิมพ์ผลการชั่งและการ Calibrate เครื่องตาม ISO/GLP ได้ เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์ผล (อุปกรณ์ประกอบ)
๒๒. เครื่องมีโปรแกรมใช้งานอื่นๆ เช่น นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก เป็นต้น

๒๖

๒๓. อุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ท่างสำหรับล้อคไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS 232
๒๔. เครื่องซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐาน CE Mark
๒๕. เครื่องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต
๒๖. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001 : 2008 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒๗. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริหารหลังการขายและการจัดหาอะไหล่ ในกรณีที่เครื่องชำรุดหลังจากหมดอายุรับประกันคุณภาพ
๒๘. ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา
๒๙. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจำนวน ๓ ชุด ประกอบด้วย ภาษาอังกฤษ ๑ ชุด และภาษาไทย ๒ ชุด
๓๐. การส่งมอบเครื่องซึ่ง ผู้ขายต้องให้หน่วยงานสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO / IEC 17025 สอบเทียบเครื่องซึ่งตามระดับน้ำหนักที่ผู้ซื้อกำหนด ณ จุดส่งมอบ โดยเครื่องซึ่งต้องผ่านเกณฑ์ยอมรับที่ผู้ซื้อกำหนด ซึ่งมีเกณฑ์ยอมรับ ดังนี้ ความคลาดเคลื่อนรวม (Error value + Uncertainty of measurement) อยู่ระหว่าง  $\pm 0.0006$  กรัม ทุกระดับน้ำหนัก
๓๑. อุปกรณ์ประกอบ
- ๓๑.๑ โต๊ะวางเครื่องซึ่ง ๑ ตัว
- ๓๑.๒ เครื่องสำรองไฟ (UPS) ชนิด True Online Double Conversion Design ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ โวลท์แอมป์ (VA)/๙๐๐ วัตต์ (W) โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input) ๒๒๐ Vac. โดยสามารถทนแรงดันได้ในช่วง ๑๗๕ - ๓๐๐ Vac. หรือดีกว่า ที่ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz. โดยมี Power factor >๐.๙๙
  - ไฟฟ้าขาออก (Output) แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ Vac.  $\pm 1\%$  หรือดีกว่า, ความถี่ไฟฟ้า ๕๐/๖๐ Hz.  $\pm 1\%$  หรือดีกว่า, Total Harmonic Distortion (THD) <๓% at linear load, Wave Form เป็นแบบ Pure sine wave, มี Outlet ชนิด Universal type ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Fault, Discharge Timer, Overload
  - มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault
  - มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
  - เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑-๒๕๔๕

ชวณ





รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

๖. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ

๑. เป็นเครื่องมือแบบตั้งโต๊ะใช้สำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
๒. มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
  - pH มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 0.01$  ที่ความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.01
  - mV มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 1$  ที่ความละเอียด 1
๓. สามารถ Calibrate ได้ไม่น้อยกว่า ๒ จุด
๔. ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม
๕. ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ในระบบสากลอย่างใดอย่างหนึ่ง
๖. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
  - ๖.๑ pH combination electrode พร้อมสาย ๑ ชุด
  - ๖.๒ ขาตั้งพร้อมที่จับ Electrode จำนวน ๑ ชุด
  - ๖.๓ Standard buffer solution สำหรับ Calibrate ที่มีค่า pH ๓ ช่วง โดยมีปริมาตรไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ มิลลิลิตรในแต่ละช่วง pH
  - ๖.๔ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ( ๓ Molar Potassium chloride) สำหรับใส่ใน electrode ปริมาตรไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ มิลลิลิตร
๗. ใช้แบตเตอรี่ ๑.๕ V จำนวน ๔ ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล ในกรณีที่มี adapter
๘. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘
๙. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
๑๐. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย ภาษาอังกฤษ ๑ ชุด และภาษาไทย ๑ ชุด
๑๑. มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
๑๒. ผู้ขายต้อง ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา

สงขลา

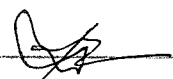


## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### ๗. เครื่องเขย่าสาร

๑. เป็นเครื่องเขย่าสารโดยควบคุมความเร็วรอบและเวลาด้วยระบบ microprocessor digital
๒. มีระบบการเขย่าเป็นแบบวงกลม (Orbital motion) สามารถรองรับน้ำหนักการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๕ กิโลกรัม เมื่อใช้ความเร็วรอบสูงสุด
๓. มีระบบควบคุมแบบปุ่มกด โดยแสดงค่าบนจอ LED เป็นตัวเลขดิจิทัล
๔. มีระบบการเตือนเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ
๕. สามารถตั้งค่าความเร็วรอบได้ในช่วง ๓๐ - ๓๐๐ รอบต่อนาที โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน  $\pm 1$  รอบต่อนาที
๖. สามารถทำงานแบบต่อเนื่อง หรือสามารถตั้งเวลาการเขย่าได้มากกว่า ๓๖ ชั่วโมง โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน  $\pm 1$  เปอร์เซ็นต์
๗. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์
๘. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘
๙. มีอุปกรณ์ประกอบ
  - ๑๒.๑ ถาดเขย่าเอนกประสงค์ขนาดพอดีกับ platform จำนวน ๑ ชิ้น
  - ๑๒.๒ ตัวจับยึดฟลากลัส (Clamp) รองรับฟลากลัสขนาด ๒๕๐ มล. จำนวนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ชิ้น
๑๐. มีคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือจำนวน ๒ ชุด เป็นภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด และภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๑. บริษัทฯ มีใบรับรองผ่านการอบรมในการบำรุงรักษาเครื่องของบุคลากรเพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา และสามารถให้บริการต่อเนื่องหลังการขายได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
๑๒. ผู้ขายต้อง ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา


๒๒/๒๕๖๓



รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

๘. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง

๑. เป็นเครื่องทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้โดยใช้คลื่นความถี่ขนาด ๔๕ KHz และสามารถให้ความร้อนได้
๒. โครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วย Stainless steel ป้องกันการกัดกร่อนจากสารเคมีต่าง ๆ
๓. ปริมาตรภายในของอ่างมีความจุไม่ต่ำกว่า ๕ ลิตร
๔. มีการควบคุมการทำงานของเครื่อง ได้ดังนี้
  - ๔.๑ มีปุ่ม เปิด-ปิด เครื่อง (Power ON/OFF) อยู่ด้านข้างเครื่อง
  - ๔.๒ มีปุ่ม เปิด-ปิด การใช้งานในฟังก์ชันต่าง ๆ แยกอิสระจากกัน ได้แก่ ปุ่ม Sonic, Heater และ Degas
  - ๔.๓ สามารถตั้งเวลาการทำงานครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่ ๑๐-๙๙ นาที โดยแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า
  - ๔.๔ สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้ตั้งแต่ ๓๐ ถึง ๗๐ องศาเซลเซียสหรือมากกว่าโดยแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า
๕. มีระบบ Degas เพื่อขจัดแก๊สออกจากของเหลวที่ใช้ทำความสะอาด ซึ่งทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาด
๖. มีตะแกรงและฝาปิดอ่างทำด้วย stainless steel อย่างละ ๑ อัน โดยมีขนาดพอดีกับขนาดของตัวเครื่อง
๗. มีปุ่มปิดระบายน้ำอยู่ด้านข้างของตัวเครื่องและมีช่องสำหรับระบายน้ำออกอยู่ทางด้านหลังของตัวเครื่อง และติดตั้งอุปกรณ์ในการควบคุมการปล่อยน้ำออกจากตัวเครื่องผ่านทางสายยาง
๘. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการรับรองมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ในระดับสากลอย่างใดอย่างหนึ่ง
๙. ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐-๒๓๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ ไซเคิล
๑๐. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงพร้อมให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
๑๑. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจำนวน ๒ ชุดประกอบด้วยภาษาอังกฤษ ๑ ชุดและภาษาไทย ๑ ชุด
๑๒. ผู้ขายต้อง ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา



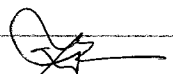
## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### ๙. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

๑. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยสามารถวัดค่าได้ในช่วงอัลตราไวโอเล็ต และวิสิเบิล (UV/Visible) เลือกความยาวคลื่นในการใช้งาน (Wavelength range) ได้ครอบคลุมช่วง ๒๐๐-๙๙๙ นาโนเมตร
๒. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled
๓. แหล่งกำเนิดแสงใช้หลอดทิวเทอเรียม/ทังสแตน หรือ ซีนอน
๔. ความกว้างของแถบสเปกตรัม (Spectral Bandwidth) ไม่เกิน ๕ นาโนเมตร
๕. สามารถวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance range) ได้ครอบคลุมช่วง -๓.๐๐๐ ถึง +๓.๐๐๐ A โดยมีความถูกต้องในการอ่านค่าความยาวคลื่น (Wavelength accuracy)  $\pm 2$  นาโนเมตร
๖. มีระดับความเข้มแสง (Photometric range) ครอบคลุมช่วง -๐.๕ ถึง +๓.๐ A, +๐.๐๑ ถึง +๙๙๙๙ concentration unit, ๐.๑-๑๒๕%T
๗. ค่าการรบกวนจากลำแสงภายนอก (Stray light) น้อยกว่า ๐.๒ %T ที่ ๒๒๐ นาโนเมตร (โดยใช้ NaI) และ/หรือที่ ๓๔๐ นาโนเมตร (โดยใช้  $\text{NaNO}_2$ )
๘. มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ซึ่งสามารถแสดงผลได้ ดังนี้
  - ๘.๑ ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance)
  - ๘.๒ กราฟ
๙. มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องโดยไม่ต้องต่อกับคอมพิวเตอร์ ดังนี้
  - ๙.๑ Wavelength scan
  - ๙.๒ Kinetics assay
  - ๙.๓ Standard curve
  - ๙.๔ Multi wavelength
๑๐. มีระบบการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength calibration) ด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง
๑๑. มี Error messages บอกความผิดพลาดที่สามารถอ่านค่าได้จากหน้าจอของเครื่อง
๑๒. สามารถเลือกค่าความยาวคลื่นได้ไม่ต่ำกว่า ๓ ความยาวคลื่นในการทำ Multi wavelength Equation
๑๓. มีระบบยืดอายุการใช้แหล่งกำเนิดแสง (lamp save)
๑๔. สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า ๕ โปรแกรม และสามารถกำหนดรหัสเพื่อป้องกันการแก้ไขค่าต่างๆของเครื่องมือได้
๑๕. ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณ (Digital output) ที่สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ ได้
๑๖. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๓๐ โวลต์ ๕๐-๖๐ ไซเคิล
๑๗. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพสินค้าตามมาตรฐานสากลอย่างใดอย่างหนึ่ง
๑๘. มีคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือจำนวน ๒ ชุด เป็นภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด และภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๙. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๒๐. ผู้ขายต้อง ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัย  
และพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา

๘๘๗๘

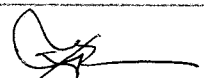


## รายละเอียดคุณลักษณะ (Specification) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### ๑๐. เครื่องชั่งไฟฟ้า ๒ ตำแหน่ง

๑. เครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์
๒. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
๓. เครื่องสามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๓,๐๐๐ กรัม
๔. เครื่องสามารถอ่านค่าได้ละเอียด ๐.๐๑ กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๑ กรัม และมีค่า Linearity น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๒ กรัม
๕. เครื่องมีตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว ( Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 2 \times 10^{-6}$  ต่อองศาเซลวิน
๖. เครื่องมีปุ่มทักลบบาซันอย่างน้อย ๒ จุด เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และทักค่าบาซันได้ตลอดช่วงการชั่ง
๗. เครื่องมีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
๘. เครื่องมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
๙. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน ๓ วินาที
๑๐. เครื่องสามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับระดับของการสั่นสะเทือนได้ อย่างน้อย ๔ ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
๑๑. เครื่องสามารถตั้งค่าความแม่นยำในการอ่านค่าได้อย่างน้อย ๖ ระดับ ตั้งแต่ ๐.๒๕, ๐.๕, ๑, ๒, ๔, และ ๘ digits
๑๒. เครื่องสามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
๑๓. เครื่องมีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และตุ้มน้ำหนักภายนอก (External calibration)(อุปกรณ์เสริม) เลือกหน่วยการปรับตั้งได้แก่ g, kg, lb
๑๔. เครื่องสามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ แบบ เช่น g, baht และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ ๕ หน่วย
๑๕. เครื่องสามารถลือคปุ่มการใช้งานเครื่อง และลือคลือคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
๑๖. งานชั่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘๐x๑๘๐ มิลลิเมตร (กว้างxยาว)
๑๗. เครื่องมีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
๑๘. อุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับลือคไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
๑๙. เครื่องมีโปรแกรมใช้งานอื่น เช่น นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, คำนวมน้ำหนักการผสมสาร, คำนวมน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก เป็นต้น
๒๐. เครื่องชั่งได้รับการรับรองมาตรฐาน CE Mark
๒๑. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งได้การรับรองคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒๒. เครื่องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต

ชวท



๒๓. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริการหลังการขาย และการจัดหาอะไหล่ ในกรณีที่เครื่องชำรุดหลังจากหมดอายุประกันคุณภาพ
๒๔. ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้ง และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ สงขลา
๒๕. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจำนวน ๓ ชุด ประกอบด้วย ภาษาอังกฤษ ๑ ชุด และภาษาไทย ๒ ชุด
๒๖. การส่งมอบเครื่องซึ่ง ผู้ขายต้องให้หน่วยสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC ๑๗๐๒๕ สอบเทียบเครื่องซึ่ง ตามระดับน้ำหนักที่ผู้ซื้อกำหนด ณ จุดส่งมอบ โดยมีเกณฑ์ยอมรับ ดังนี้ ความคลาดเคลื่อนรวม (Error value + Uncertainty of measurement) อยู่ระหว่าง  $\pm 0.03$  กรัม ทุกระดับน้ำหนัก
๒๗. มีชุดอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
- ๒๗.๑ โต๊ะวางเครื่องซึ่ง ๑ ตัว
- ๒๗.๒ เครื่องสำรองไฟ (UPS) ชนิด True Online Double Conversion Design ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ โวลท์แอมป์ (VA)/๙๐๐ วัตต์ (W) โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้
- ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input) ๒๒๐ Vac. โดยสามารถทนแรงดันได้ในช่วง ๑๗๕ – ๓๐๐ Vac. หรือดีกว่า ที่ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz. โดยมี Power factor >๐.๙๙
  - ไฟฟ้าขาออก (Output) แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ Vac.  $\pm 1\%$  หรือดีกว่า, ความถี่ไฟฟ้า ๕๐/๖๐ Hz.  $\pm 1\%$  หรือดีกว่า, Total Harmonic Distortion (THD) <๓% at linear load, Wave Form เป็นแบบ Pure sine wave, มี Outlet ชนิด Universal type ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Fault, Discharge Timer, Overload
  - มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault
  - มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
  - เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑-๒๕๕๕

