

เครื่องวัดความหนืดอาหารชั้น วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. วัตถุประสงค์การใช้งาน  
เพื่อใช้วัดความข้นหนืดในอาหาร
2. คุณสมบัติทั่วไป
  - 2.1 เป็นเครื่องวัดความหนืดของอาหารชั้น
  - 2.2 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าช่วง 220 - 240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ต
3. คุณสมบัติเทคนิค
  - 3.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล 7-inch Full color touch screen display และมีกราฟ Real Time Graphing โฉวที่หน้าจอแบบ Real time
  - 3.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 15 - 6,000,000 centipoise (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
  - 3.3 สามารถปรับความเร็ว (Speed) ได้ 2,600 ระดับตั้งแต่ 0.01 rpm จนถึง 250 rpm โดยมีความละเอียดเป็นช่วง ๆ ดังนี้
    - 3.3.1 ในช่วง 0.01 - 0.99 rpm สามารถตั้งค่าความเร็วได้ละเอียด 0.01 rpm
    - 3.3.2 ในช่วง 1.0 - 250 rpm สามารถตั้งค่าความเร็วได้ละเอียด 0.1 rpm
  - 3.4 สามารถตั้งและเก็บโปรแกรมความเร็วรอบ (Speed) และเวลา (Time) ที่ใช้ในการวัดสำหรับการทดสอบ โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ 25 ระดับ (Step) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก
  - 3.5 สามารถแสดงค่าต่างๆได้ เช่น เบอร์ของเข็ม, ความเร็ว, อุณหภูมิ, ความหนืด, เปอร์เซ็นต์ (% Torque), Step program status, อัตราการเฉือน (Shear rate) และแรงเฉือน (Shear stress) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
  - 3.6 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัดระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้
    - 3.6.1 ค่าความหนืด หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoise)  
หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal-seconds)
    - 3.6.2 ค่า Shear stress หน่วย CGS เป็น D/cm<sup>2</sup> (dynes/square centimeter)  
หน่วย SI เป็น N/m<sup>2</sup> (Newtons/square meter)
    - 3.6.3 ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย
    - 3.6.4 ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย
  - 3.7 สามารถทดสอบค่า Yield stress ซึ่งแสดงค่าเป็นหน่วย Pascal (Pa) (ใช้ร่วมกับ Vane spindle ที่เป็นอุปกรณ์ประกอบสั่งซื้อเพิ่มเติม)
  - 3.8 มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy)  $\pm 1.0\%$  ของช่วงการวัด และมีความสามารถในการวัดซ้ำ (Repeatability)  $\pm 0.2\%$

- 3.9 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาหรือ Torque ที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล สามารถหาค่าเฉลี่ยในการทดสอบได้
- 3.10 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero)
- 3.11 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point, และ Multi point averaging
- 3.12 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 3.13 มีฟังก์ชัน Measurement range ให้ใช้งานในกรณีที่ต้องการทราบค่าความหนืดสูงสุดที่สามารถวัดได้ เมื่อใช้เข็มและความเร็วที่เลือกไว้
- 3.14 มีฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) โดยใช้สมการแบบต่างๆ ได้แก่ Casson, Power Law, Bingham, และ Thix Index ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลที่วัดมาวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องใช้ Software บนเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.15 สามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องได้โดยตรง (Stand alone programming ) หรือ ควบคุมการทำงานโดยตั้งค่าต่างๆ จากคีย์บอร์ดที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งใช้ได้ในกรณีที่มี โปรแกรม ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบสั่งซื้อเพิ่มเติม
- 3.16 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด (Out of range)
- 3.17 มี PG Flash software ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมการทำงาน จำนวน 1 ชุด
- 3.18 มีหัววัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวน 1 อัน ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง  $-100^{\circ}\text{C}$  ถึง  $300^{\circ}\text{C}$
- 3.19 มี Output USB 3 ช่อง สำหรับต่อ External printer หรือ PC
- 3.20 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่น้อยกว่า 4 อัน ซึ่งเป็นแกนหมุนชนิด Disc spindle จำนวน 2 อัน และแกนหมุนชนิด Cylindrical spindle จำนวน 2 อัน
- 3.21 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับกันภาชนะ
- 3.22 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) พร้อมคู่มือการใช้งาน
- 3.23 สามารถใช้งานได้ในห้องอุณหภูมิห้องตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 20%Rh ถึง 80%Rh
- 3.24 มีระบบพิเศษเพิ่ม ประกอบด้วย เสาปรับระดับที่ช่วยในการเลื่อนขึ้นลงได้สะดวกมากขึ้น (Quick stand), มีระบบการใส่เข็มแบบล็อกง่าย (EZ-lock) เพื่อง่ายในการใส่เข็ม
- 3.25 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 3.26 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 เฮิรตซ์
- 3.27 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
- 3.28 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจาก บริษัทผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทน จำหน่ายจาก ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบ เอกสารประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการ บริการหลังการขาย

#### 4. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

##### 4.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบไหลเวียน (Refrigerating / heating circulators) จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ร่วมกับเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว
- 4.1.2 เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิแบบ Refrigerating / Heating Circulators
- 4.1.3 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่  $-20^{\circ}\text{C}$  ถึง  $200^{\circ}\text{C}$  โดยแสดงผลบนหน้าจอแบบสัมผัส
- 4.1.4 อ่างมีความจุไม่น้อยกว่า 7 ลิตร
- 4.1.5 มีความสามารถปรับระดับในการทำงานของปั๊มได้
- 4.1.6 มีค่าความเสถียรของอุณหภูมิ (Temperature Stability)  $0.01^{\circ}\text{C}$
- 4.1.7 มีระบบ Display Messages and Alarms ในกรณีที่ตัวเครื่องมีการทำงานผิดปกติ
- 4.1.8 มีระบบ safety ในกรณีอุณหภูมิสูงเกินกว่าที่ตั้งไว้
- 4.1.8 ป้อนข้อมูลโดยระบบสัมผัส
- 4.1.9 มีสัญลักษณ์แสดงสถานะการทำงานที่จอแสดงผล พร้อมทั้ง เวลา,วันที่ และอุณหภูมิขณะทำการวัด
- 4.1.10 มีกราฟแสดงแนวโน้มของอุณหภูมิ (Temperature Trend Graph)
- 4.1.11 มี Output RS 232 ,USB ,RS485, Ethernet
- 4.1.12 สามารถใช้งานแบบ Stand-Alone หรือใช้งานร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป RheocalcT Software ได้
- 4.1.13 มีค่า Ingress Protection (IP) เท่ากับ 31
- 4.1.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.1.15 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 200 - 240 โวลต์ 50 - 60 เฮิร์ต
- 4.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
- 4.1.17 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง บริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

##### 4.2 อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดความหนืด ในกรณีที่ตัวอย่างมีปริมาณน้อย จำนวน 1 ชุด

- 4.2.1 ในการใช้อุปกรณ์ชุดนี้เพื่อวัดค่าความหนืดของสารตัวอย่างสามารถอ่านค่าในส่วนของอัตราเฉือน
- 4.2.2 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 1.2 – 100,000,000 centipoise โดยขึ้นกับรุ่นของเครื่อง และชนิดของแกนหมุนที่ใช้วัด
- 4.2.3 ใช้กับตัวอย่างครั้งละ 2 -16 มิลลิลิตร ขึ้นกับชนิดของแกนหมุนที่ใช้วัด
- 4.2.4 มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ได้แก่
  - 4.2.4.1 Water jacket ซึ่งมีท่อสำหรับน้ำ เข้า-ออก ในกรณีเชื่อมต่อกับชุดอ่างควบคุมอุณหภูมิ
  - 4.2.4.2 Location Channel Assembly อุปกรณ์ยึดเพื่อติดตั้ง

- 4.2.4.3 แกนหมุน (Spindle)
- 4.2.4.4 หลอดใส่ตัวอย่าง (Sample Chamber)
- 4.2.4.5 อุปกรณ์ปิดเพื่อกันความร้อน (Insulating Cap)
- 4.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
- 4.2.7 อุปกรณ์เพิ่มเติม ได้แก่ ชุดเบอร์เข็มสำหรับวัดความหนืด
  - 4.2.7.1 Spindle no 31 for SSA set
  - 4.2.7.2 Spindle no 34 for SSA set
  - 4.2.7.3 Spindle no 25 for SSA set
- 4.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดความหนืด ในกรณีตัวอย่างที่มีความหนืดต่ำ จำนวน 1 ชุด
  - 4.3.1 เป็นอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ร่วมกับเครื่องวัดความหนืดในกรณีตัวอย่างที่มีความหนืดต่ำ
  - 4.3.2 สามารถวัดความหนืดในช่วงต่ำๆตั้งแต่ 1 จนถึง 2,000 Centipoise ทั้งนี้ ขึ้นกับรุ่นของเครื่องวัดความหนืด
  - 4.3.3 ใช้กับตัวอย่างครึ่งละ 16 มิลลิลิตร
  - 4.3.4 มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่
    - 4.3.4.1 Locating Channel Assembly อุปกรณ์จับยึด
    - 4.3.4.2 Spindle แกนหมุน
    - 4.3.4.3 Water jacket ซึ่งมีท่อสำหรับต่อน้ำเข้า-ออก ในกรณีต้องการเชื่อมต่อกับอ่างควบคุมอุณหภูมิ
    - 4.3.4.4 Chamber หลอดใส่ตัวอย่าง
  - 4.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
  - 4.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
- 4.4 อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดความหนืด ในกรณีตัวอย่างไม่มีการไหลคืน จำนวน 1 ชุด
  - 4.4.1 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 156 - 800,000,000 Centipoise ขึ้นกับรุ่นของเครื่องหาความหนืดและ เข็มที่เลือกใช้
  - 4.4.2 มอเตอร์ใช้ในการเลื่อนเครื่องหาความหนืดขึ้นลงในขณะทำการวัด จำนวน 1 เครื่อง
  - 4.4.3 แกนหมุนรูปตัว T จำนวน 6 อัน โดยบรรจุอยู่ในกล่อง
  - 4.4.4 ขาดังสำหรับประกอบกับมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
  - 4.4.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
  - 4.4.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
  - 4.4.7 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้แทนจำหน่าย หรือบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001: 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

4.5 อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดความหนืดในกรณีที่ต้องการตัวอย่างมีของแข็งกระจายตัวบริเวณพื้นที่วัด  
จำนวน 1 ชุด

- 4.5.1 เป็นอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ร่วมกับเครื่องวัดความหนืดในกรณีที่ต้องการตัวอย่างมีลักษณะเป็น Paste, เจล และของเหลวที่มีสารแขวนลอยเป็นของแข็งกระจายรอบๆบริเวณพื้นที่วัด
- 4.5.2 สามารถวัดความหนืดในช่วงตั้งแต่ 104 จนถึง 21,720,000 Centipoise (mPa.s) (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องวัดความหนืด และเบอร์เข็มที่ใช้)
- 4.5.3 ชุดอุปกรณ์ประกอบไปด้วยเข็มทั้งหมด 3 เบอร์ ได้แก่ V-71, V-72 และ V-73 สำหรับงานวัดที่หลากหลาย และสามารถใส่เข็มเบอร์ V-74 และ V-75 เพื่อประสิทธิภาพในการวัดที่ดีกว่า ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับภาชนะขนาดเล็กได้ (กรณีสั่งซื้อเพิ่มเติม)
- 4.5.4 สามารถใช้ความเร็วรอบในการวัดได้ 10 รอบ/นาที(ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องวัดความหนืด)
- 4.5.5 เข็มเป็นระบบ EZ-Lock
- 4.5.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา และเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.5.7 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

4.6 อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดความหนืด ในกรณีที่ต้องการมีปริมาณน้อยมาก จำนวน 1 ชุด

- 4.6.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว เหมาะสำหรับของเหลวที่มีปริมาตรน้อยมาก (0.5 – 2 มิลลิลิตร) โดยแสดงผลเป็น 7-inch Full color touch screen display ที่มีกราฟ Real time graphing โห้วที่หน้าจอแบบ Real time
- 4.6.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 10.5 – 7,800,000 centipoise (cP) ขึ้นอยู่กับ Cone spindle ที่เลือกใช้
- 4.6.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการวัด (Accuracy)  $\pm 1.0\%$
- 4.6.4 มีค่าความเที่ยงตรงในการวัดซ้ำ (Repeatability)  $\pm 0.2\%$
- 4.6.5 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัดระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้
  - 4.6.5.1 ค่าความหนืด หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoise)  
หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal-seconds)
  - 4.6.5.2 ค่า Shear stress หน่วย CGS เป็น D/cm<sup>2</sup> (dynes/square centimeter)  
หน่วย SI เป็น N/m<sup>2</sup> (Newtons/square meter)
  - 4.6.5.3 ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบ หน่วย
  - 4.6.5.4 ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย
- 4.6.6 สามารถแสดงค่าต่างๆได้บนหน้าจอแสดงผล คือเบอร์ของเข็ม, ความเร็วรอบ, ค่า Torque และอัตราการเฉือน (Shear rate) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ Cone spindle ที่เลือกใช้

- 4.6.7 สามารถปรับความเร็ว (Speed) ได้ 2,600 ระดับตั้งแต่ 0.01 rpm จนถึง 250 rpm
- 4.6.8 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการตั้งเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล
- 4.6.9 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point, และ Multi point averaging
- 4.6.10 มี Electronic gap adjustment สำหรับการปรับระยะห่างบริเวณช่องว่างระหว่าง Cone spindle และ Plate
- 4.6.11 การป้อนข้อมูลต่างๆ ทำได้ง่ายโดยใช้ระบบสัมผัส พร้อมทั้งตั้งชื่อตัวอย่างในการทดสอบได้
- 4.6.12 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero)
- 4.6.13 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 4.6.14 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด
- 4.6.15 มีประแจปากตาย (Spindle wrench) จำนวน 1 อัน, ถ้วยใส่ตัวอย่าง (Sample cup) จำนวน 1 อัน และสามารถเลือกชนิดของ Cone spindle ได้จำนวน 1 อัน
- 4.6.16 ตัวเครื่องตั้งอยู่บนขาตั้ง สามารถปรับระดับสูง-ต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการวัดได้
- 4.6.17 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case), Flash drive
- 4.6.18 มี Output USB 3 ช่อง สำหรับต่อ External printer หรือ PC
- 4.6.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.6.20 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ต
- 4.6.21 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
- 4.6.22 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี โดยบริษัทผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศ หรือ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อการบริการหลังการขาย

#### 4.7 คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

จำนวน 2 ชุด

- 4.7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย
- 4.7.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.7.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.7.4 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.7.5 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า และมีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

#### 4.8 โต๊ะวางเครื่องมือ

จำนวน 2 ชุด

- 4.8.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 140 x 85 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 4.8.2 โครงสร้างทำจากเหล็ก ขนาด 1 1/2 " x 1 1/2 " หนา 2 มม. พันสี Epoxy

- 4.9 เครื่องสำรองไฟ ไม่น้อยกว่า 850 VA จำนวน 2 เครื่อง
- 4.9.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 800 VA
  - 4.9.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 4.10 เครื่องกวนสารละลายแบบมีความร้อน จำนวน 5 เครื่อง
- 4.10.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายโดยใช้แรงแม่เหล็กไฟฟ้า
  - 4.10.2 มีปุ่มควบคุมการทำงานแยกกันโดยอิสระระหว่างการกวน (Stirring) และการให้ความร้อน (Heating)
  - 4.10.3 มีแผ่นให้ความร้อน
  - 4.10.4 สามารถกวนสารละลายได้ในปริมาตรสูงสุด 10 ลิตร หรือดีกว่า
  - 4.10.5 สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนได้ไม่น้อยกว่า 50 รอบต่อนาที และต้องใช้งานได้ที่ความเร็วรอบ 1,100 รอบ/นาที
  - 4.10.6 เครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 150x150x80 มิลลิเมตร
  - 4.10.7 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
  - 4.10.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศ พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 เพื่อไว้บริการดูแลหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ.....

(ดร.วิบูลย์ ป้องกันภัย)

ตำแหน่ง อาจารย์

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)**

**ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีไซงานก่อสร้าง**

๑. **ชื่อโครงการ** ซื้อครุภัณฑ์การศึกษารายการเครื่องวัดความหนืดอาหารชั้น วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ เครื่อง
๒. **หน่วยงานเจ้าของโครงการ** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
๓. **วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร** รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๑,๔๓๕,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านสี่แสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน)
๔. **วันที่ กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)** ๑๙ ตุลาคม ๒๕๖๑ ราคากลางเป็นเงิน ๑,๔๓๔,๙๙๒.๓๓ บาท (หนึ่งล้านสี่แสนสามหมื่นสี่พันเก้าร้อยเก้าสิบสองบาทสามสิบสามสตางค์)
๕. **แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)** ราคาตลาดปัจจุบัน รายละเอียดดังนี้  
สืบราคาจาก
  - บริษัท ไชแอนติฟิค โพรโมชัน จำกัด
  - บริษัท ไชเอนซ์แอนด์เมดิคอลซัพพลาย จำกัด
  - ห้างหุ้นส่วนจำกัด แอล.เค อินเตอร์ กรุ๊ป
๖. **รายชื่อผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)**  
ดร.วิบูลย์ ป่องกันภัย ตำแหน่ง อาจารย์