

ร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

โครงการ : จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์ จำนวน 3 รายการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์ จำนวน 3 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบการศึกษาทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคา กับผู้ให้บริการตลาดกลางทางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนา “แบบแสดงการลงทะเบียน” คู่คำกับภาครัฐ และนำไปยื่นพร้อมกับการเสนอราคา เพื่อเป็นการแสดงว่าผู้ค้าได้ปฏิบัติตามประกาศของ สำนักงาน ป.ป.ช. แล้ว

3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. คุณลักษณะเฉพาะ

ตั้งเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ดำเนินการติดตั้งและส่งมอบภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญาซื้อขาย ตามรายการงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2557

7. วงเงินในการจัดหา


เงินงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์ จำนวน 3 รายการ รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 4,142,000.- บาท (สี่ล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นสองพันบาทถ้วน)


8. ผู้สนใจ

สามารถพิจารณาเสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 หมู่ 20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180 หรือเว็บไซต์ www.vru.ac.th และ E-mail address : sccenter@vru.ac.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ สอบถามรายละเอียดได้ในวัน และเวลาราชการ โทรศัพท์หมายเลข 0-2909-3042 ต่อ 11 โทรสาร 0-2909-3041

วันสิ้นสุดการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ภายในวันที่ 31 มกราคม 2557
ประกาศ ณ วันที่ 27 มกราคม 2557

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศมล ฝาสุข)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราวุธ อัครพัฒน์พงษ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์พรรณวิภา แพงศรี)

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์ จำนวน 3 รายการ

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์
2. จำนวน 3 รายการ
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้าน วิทยาศาสตร์

จัดซื้องบประมาณ 2557 จำนวน 3 รายการ เป็นเงิน 4,142,000.- บาท (สี่ล้านหนึ่งแสนสี่หมื่น สองพันบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ

- 3.1 ชุดการทดลองเลเซอร์ออปติก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 795,500.- บาท
- 3.2 กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 40 เครื่อง วงเงิน 2,254,000.- บาท
- 3.3 เครื่องทำแห้งตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศและความเย็น จำนวน 1 ชุด
วงเงิน 1,092,500.- บาท

4. **รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้**

4.1 ชุดการทดลองเลเซอร์ออปติก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.1 ชุดทดลองการแทรกสอดของไมเคิลสัน จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษาเรื่องการแทรกสอดของไมเคิลสัน หาค่าความยาวคลื่นของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์

4.1.1.1 ไมเคิลสัน อินเตอร์เฟอโรมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- ใช้สำหรับหาความยาวคลื่นของแสง, ค่าดรรชนีหักเห, ค่าดรรชนีหักเหที่เปลี่ยนไป และความเร็วของแสง ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
- ฐานมีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 120 มิลลิเมตร
- มีไมโครมิเตอร์ยึดติดไว้ สามารถปรับระยะได้ตั้งแต่ 0 ถึง 10 มิลลิเมตร
- กระจกมีขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 30 มิลลิเมตร

4.1.1.2 แหล่งกำเนิดแสงฮีเลียมนีออนเลเซอร์ จำนวน 1 อัน

- ใช้ความยาวคลื่น 632.8 นาโนเมตร
- เส้นผ่าศูนย์กลางลำแสงไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- อายุการใช้งานมากกว่า 18,000 ชั่วโมง
- โพลารไรซ์ 500 : 1
- ให้กำลังไฟสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 มิลลิวัตต์

4.1.1.3 แขนยึดจับแบบหมุนได้ จำนวน 1 อัน

- มีช่องใส่แท่งโลหะได้สองช่อง
- แขนยึดมีความยาวไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร

- ช่องใส่แท่งโลหะมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
 - มีสกรูยึดแท่งโลหะ
- 4.1.1.4 เลนส์นูน ความยาวโฟกัส 20 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- เป็นเลนส์แก้วประกอบอยู่ในกรอบโลหะ
 - มีตัวหนังสือบอกความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ความยาวโฟกัส 5 มิลลิเมตร
 - เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- 4.1.1.5 เลนส์นูน ความยาวโฟกัส 5 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- เป็นเลนส์แก้วประกอบอยู่ในกรอบโลหะ
 - มีตัวหนังสือบอกความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ความยาวโฟกัส 5 มิลลิเมตร
 - เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- 4.1.1.6 เฟรมสำหรับติดตั้งเลนส์ จำนวน 3 อัน
- เป็นอุปกรณ์สำหรับติดตั้งเลนส์
 - เฟรมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
- 4.1.1.7 อุปกรณ์สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทัศนศาสตร์บนราง จำนวน 1 ชุด
- เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทัศนศาสตร์แบบมีกระบอกยึด
 - เฉพาะฐานมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 84 x 30 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
 - กระบอกยึดอุปกรณ์ยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
- 4.1.1.8 รางทัศนศาสตร์ยาว 600 มิลลิเมตร จำนวน 1 ราง
- เป็นรางทำด้วยโลหะยาวไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
 - มีสเกลสำหรับบอกตำแหน่งบนรางมีความละเอียดถึงหน่วย มิลลิเมตร
- 4.1.1.9 ขาตั้งสำหรับรางทัศนศาสตร์ จำนวน 1 ชุด
- ทำด้วยโลหะ ใช้ประกอบเข้ากับรางทัศนศาสตร์
 - สามารถปรับความสูงได้เล็กน้อยเพื่อช่วยในการตั้งระดับของรางทัศนศาสตร์
- 4.1.1.10 ฉากโลหะ จำนวน 1 แผ่น
- ทำด้วยโลหะพ่นสี ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 300 มิลลิเมตร
 - มีด้ามจับยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
- 4.1.1.11 ฐานตั้งอุปกรณ์แบบบาเรล จำนวน 1 ชิ้น
- เป็นฐานใช้สำหรับตั้งอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นแท่งโลหะทรงกระบอกหรือสี่เหลี่ยม
 - มีสกรูทำด้วยพลาสติก
 - สามารถจับแท่งโลหะรูปทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 4 ถึง 15 มิลลิเมตร

4.1.2 ชุดทดลองหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษาหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก หาค่าการกระจายตัวของความเข้มแสงจากสลิตเดี่ยว ความสูงกับตำแหน่งสูงสุดและต่ำสุดได้จากกการคำนวณจากสูตรเคอร์ซ็อฟ และคำนวณค่าความไม่แน่นอนของโมเมนตัมสำหรับการเลี้ยวเบนของสลิตเดี่ยวเพื่อยืนยันทฤษฎีความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก

4.1.2.1 ฮีเลียม-นีออนเลเซอร์ ขนาด 1 มิลลิวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

- อายุการใช้งานมากกว่า 18,000 ชั่วโมง
- โพลารไรส์ 500:1
- เส้นผ่านศูนย์กลางของลำเลเซอร์ 0.5 มิลลิเมตร
- ความยาวคลื่น 632.8 นาโนเมตร
- ให้กำลังสูงสุด 1 มิลลิวัตต์

4.1.2.2 ไดอะแฟรมแบบสลิตเดี่ยว จำนวน 1 อัน

4.1.2.3 ที่ยึดไดอะแฟรม (Diaphragm Holder) จำนวน 1 อัน

- ใช้ยึดจับเลนส์ ทำจากโลหะเพื่อความแข็งแรงและทนทาน
- มีพื้นที่ฉาก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
- เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องประมาณ 40 มิลลิเมตร
- สามารถปรับมุมได้ถึง 90 องศา

4.1.2.4 รางทัศนศาสตร์ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จำนวน 1 อัน

4.1.2.5 ขาตั้งสำหรับรางทัศนศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

- ทำด้วยโลหะ ใช้ประกอบเข้ากับรางทัศนศาสตร์
- สามารถปรับความสูงได้เล็กน้อยเพื่อช่วยในการตั้งระดับของรางทัศนศาสตร์

4.1.2.6 อุปกรณ์สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทัศนศาสตร์บนราง จำนวน 1 ชุด

- เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทัศนศาสตร์แบบมีกระบอกยึด
- เฉพาะฐานมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 84 x 30 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
- กระบอกยึดอุปกรณ์ยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

4.1.2.7 ซิลิกอนไดโอดพร้อมชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด

- ใช้สำหรับวัดแสง (Photometric measurement)
- สามารถเปลี่ยนช่องฟิลเตอร์ได้
- พร้อมสายไฟที่มีความยาว 1.5 เมตร
- สามารถวัดความยาวคลื่นตั้งแต่ 390 ถึง 1150 นาโนเมตร
- มีค่าความไวสูงสุดไม่น้อยกว่า 900 นาโนเมตร
- ช่องฟิลเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร

4.1.2.8 สไลด์ปรับระยะเลื่อน จำนวน 1 อัน

- มีสกรูปรับระยะการเลื่อน

4.1.2.9 หัวแปลงสัญญาณ BNC-plug/socket 4 mm จำนวน 1 อัน

4.1.2.10 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- จอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ dot matrix ความละเอียด 50,000 count
- มีฟังก์ชัน Data Logging สำหรับบันทึกข้อมูล บันทึกได้ถึง 10,000 ค่า และพล็อตกราฟได้ที่หน้าจอทันที
- มีปุ่มช่วยเหลือนวน "i" Button ให้คำแนะนำในการวัดค่าทันทีที่หน้าจอในระหว่างการปฏิบัติงาน
- บันทึกข้อมูลแยกเป็น Sessions
- มีฟังก์ชัน LoZ ที่มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ
- ฟังก์ชัน Low Pass Filter วัดแรงดันและความถี่ได้อย่างแม่นยำ
- มีย่านวัดความต้านทานต่ำ 50 โอห์มความละเอียด 1 มิลลิโอห์ม
- ให้ค่า True-rms ทั้งกระแสและแรงดัน
- มีฟังก์ชันการวัดอุณหภูมิ
- มาตรฐานความปลอดภัย EMC European EMC EN61326-1, CAT III 1000 V / CAT IV 600V
- การวัดค่าแรงดันไฟตรงช่วงการวัด 50 mV to 1000 V ความละเอียด 0.001 mV ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.025\%$
- การวัดค่าแรงดันไฟสลับช่วงการวัด 50 mV to 1000 V ความละเอียด 0.001 mV ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.4\%$ (true-rms)
- การวัดค่ากระแสไฟตรงช่วงการวัด 500 μA to 10A ความละเอียด 0.01 μA ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.15\%$
- การวัดค่ากระแสไฟสลับช่วงการวัด 500 μA to 10A ความละเอียด 0.01 μA ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.7\%$ (true-rms)
- การวัดค่าความต้านทาน ช่วงการวัด 50 Ω to 500 $\text{M}\Omega$ ความละเอียด 0.001 Ω ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.05\%$
- การวัดค่าตัวเก็บประจุช่วงการวัด 1 nF to 100 mF ความละเอียด 0.001 nF ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 1\%$
- การวัดความถี่ช่วงการวัด 99.999 Hz to 999.99 kHz ความละเอียด 0.001 Hz ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.005\%$
- มีความสามารถในการวัด dB VOLTAGE
- มีความสามารถในการวัดความนำไฟฟ้า
- มีความสามารถในการวัดไดโอด
- มีซอฟต์แวร์พร้อมสายเชื่อมต่อ ,เทอร์โมคัปเปิ้ลวัดอุณหภูมิ , TEST LEAD SET และกระเป๋าอ่อน
- มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.1.2.11 สายไฟที่เพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด

4.1.3 ชุดทดลองการเลี้ยวเบนของแสง จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดทดลองที่สามารถศึกษาเรื่องการเลี้ยวเบนของแสงของสลิตและเกรตติง

- 4.1.3.1 ฮีเลียม-นีออนเลเซอร์ ขนาด 1 มิลลิวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
 - อายุการใช้งานมากกว่า 18,000 ชั่วโมง
 - โพลารไรส์ 500:1
 - เส้นผ่านศูนย์กลางของลำเลเซอร์ 0.5 มิลลิเมตร
 - ความยาวคลื่น 632.8 นาโนเมตร
 - ให้กำลังสูงสุด 1 มิลลิวัตต์
- 4.1.3.2 รางทัศนศาสตร์ความยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - มีสเกลบอกระยะทางที่ขอบรางเป็น ซม. อ่านค่าได้ละเอียด 1 มม.
- 4.1.3.3 เลนส์นูนสองหน้าความยาวโฟกัส +20 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - ประกอบบนที่ครอบโลหะป้องกันการแตกหัก
 - มีเส้นผ่านศูนย์กลางเลนส์ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
 - สามารถประกอบเข้ากับที่ยึดเลนส์ได้เป็นอย่างดี
- 4.1.3.4 เลนส์นูนสองหน้าความยาวโฟกัส +100 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - ประกอบบนที่ครอบโลหะป้องกันการแตกหัก
 - มีเส้นผ่านศูนย์กลางเลนส์ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
 - สามารถประกอบเข้ากับที่ยึดเลนส์ได้เป็นอย่างดี
- 4.1.3.5 ที่ยึดเลนส์ (Lens Holder) จำนวน 2 อัน
 - ใช้ยึดจับเลนส์ ทำจากโลหะเพื่อความแข็งแรงและทนทาน
 - มีพื้นที่ฉาก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร
 - เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องประมาณ 40 มิลลิเมตร
- 4.1.3.6 ฐานตั้งอุปกรณ์ทำจากวัสดุผสมของ AlMoSi ความสูง 30 มิลลิเมตร จำนวน 2 ตัว
- 4.1.3.7 ซิลิกอนไดโอดพร้อมชุดควบคุม จำนวน 1 ชุด
 - ใช้สำหรับวัดแสง (Photometric measurement)
 - สามารถเปลี่ยนช่องฟิลเตอร์ได้
 - พร้อมสายไฟที่มีความยาว 1.5 เมตร
 - สามารถวัดความยาวคลื่นตั้งแต่ 390 ถึง 1150 นาโนเมตร
 - มีค่าความไวสูงสุดไม่น้อยกว่า 900 นาโนเมตร
 - ช่องฟิลเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร
- 4.1.3.8 ไดอะแฟรมพร้อมสลิตเดี่ยว จำนวน 1 อัน
- 4.1.3.9 ไดอะแฟรมพร้อมสลิตคู่ จำนวน 1 อัน
- 4.1.3.10 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
 - จอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ dot matrix ความละเอียด 50,000 count
 - มีฟังก์ชัน Data Logging สำหรับบันทึกข้อมูล บันทึกได้ถึง 10,000 ค่า และพล็อตกราฟได้ที่หน้าจอทันที

- มีปุ่มช่วยเหลือนิ้ว "i" Button ให้คำแนะนำในการวัดค่าทันทีที่หน้าจอในระหว่างการปฏิบัติงาน
- บันทึกข้อมูลแยกเป็น Sessions
- มีฟังก์ชัน LoZ ที่มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ
- ฟังก์ชัน Low Pass Filter วัดแรงดันและความถี่ได้อย่างแม่นยำ
- มีย่านวัดความต้านทานต่ำ 50 โอห์มความละเอียด 1มิลลิโอห์ม
- ให้ค่า True-rms ทั้งกระแสและแรงดัน
- มีฟังก์ชันการวัดอุณหภูมิ
- มาตรฐานความปลอดภัย EMC European EMC EN61326-1, CAT III 1000 V / CAT IV 600V
- การวัดค่าแรงดันไฟตรงช่วงการวัด 50 mV to 1000 V ความละเอียด 0.001 mV ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.025\%$
- การวัดค่าแรงดันไฟสลับช่วงการวัด 50 mV to 1000 V ความละเอียด 0.001 mV ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.4\%$ (true-rms)
- การวัดค่ากระแสไฟตรงช่วงการวัด 500 μA to 10A ความละเอียด 0.01 μA ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.15\%$
- การวัดค่ากระแสไฟสลับช่วงการวัด 500 μA to 10A ความละเอียด 0.01 μA ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.7\%$ (true-rms)
- การวัดค่าความต้านทาน ช่วงการวัด 50 Ω to 500 $\text{M}\Omega$ ความละเอียด 0.001 Ω ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.05\%$
- การวัดค่าตัวเก็บประจุช่วงการวัด 1 nF to 100 mF ความละเอียด 0.001 nF ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 1\%$
- การวัดความถี่ช่วงการวัด 99.999 Hz to 999.99 kHz ความละเอียด 0.001 Hz ความเที่ยงตรง (% OF READING) $\pm 0.005\%$
- มีความสามารถในการวัด dB VOLTAGE
- มีความสามารถในการวัดความนำไฟฟ้า
- มีความสามารถในการวัดไดโอด
- มีซอฟต์แวร์พร้อมสายเชื่อมต่อ ,เทอร์โมคัปเปิ้ลวัดอุณหภูมิ , TEST LEAD SET และกระเป๋าคอมพิวเตอร์
- มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.1.3.11 ฐานรองรางโลหะ สามารถปรับระดับได้ จำนวน 1 อัน

4.1.3.12 ไดอะแฟรมพร้อมเกรตติงแบบ 4 เส้น จำนวน 1 อัน

4.1.3.13 ไดอะแฟรมพร้อมเกรตติงแบบ 8 เส้น จำนวน 1 อัน

4.1.3.14 ไดอะแฟรมพร้อมเกรตติงแบบ 10 เส้น จำนวน 1 อัน

4.1.3.15 ไดอะแฟรมพร้อมเกรตติงแบบ 50 เส้น จำนวน 1 อัน

4.1.3.16 สไลด์ปรับระยะเลื่อน จำนวน 1 อัน

- มีสกรูปรับระยะการเลื่อน

4.1.3.17 สายไฟที่เพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด

4.1.4 เงื่อนไข

4.1.4.1 ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมสาธิต การใช้งานของเครื่องให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเรียบร้อยและสมบูรณ์

4.1.4.2 หลังการส่งมอบหรือมีการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องจัดอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่ผู้ใช้งาน 1 ครั้ง

4.1.4.3 มีคู่มือการทดลองใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

4.1.4.4 มีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีการบำรุงรักษา ทุก ๆ 6 เดือน ในระยะเวลาประกัน

4.1.4.5 เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรป หรือเทียบเท่า ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(อาจารย์โยธิน กัลยาเลิศ)

.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราวุธ อัครพัฒน์พงษ์)

4.2 กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 40 เครื่อง

- 4.2.1 หัวกล้อง เป็นชนิด 2 กระบอกตา สามารถปรับความสูงได้ไม่ต่ำกว่า 2 ระยะ (Ergonomic) เพื่อความเหมาะสมกับความสูงของผู้ใช้ กระบอกตาเอียงไม่เกิน 30 องศา มีระบบป้องกันเชื้อรา (Anti-fungus treated)
- 4.2.2 เลนส์ตา ประกอบด้วยเลนส์ตา อย่างน้อย 1 คู่ ดังนี้
- มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า
 - มีค่าความสามารถในการเห็นภาพกว้าง (Field number) ไม่น้อยกว่า 20 มม.
 - มีระบบป้องกันเชื้อรา (Anti-fungus treated)
 - สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ ตั้งแต่ 48 -75 มิลลิเมตร
 - สามารถปรับค่าความคมชัดของสายตาได้
- 4.2.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ เป็นชนิดขอบหนา สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง ใช้มือจับได้มั่นคง ปุ่มหยุดซ่อนอยู่ภายใน และเป็นแบบหันเข้าหาตัวกล้อง
- 4.2.4 เลนส์วัตถุ เป็นระบบ CCIO,CCIS,UIS2,CFI60 มีระบบป้องกันเชื้อรา (Anti-fungus treated) มีกำลังขยายดังนี้
- ชนิด Plan 4x มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.10
 - ชนิด Plan 10x มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.25
 - ชนิด Plan 40x มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.65
 - ชนิด Plan 100x (oil) มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 1.25
- 4.2.5 ระบบเลนส์ วัสดุที่ใช้ทำเลนส์ทุกชิ้นทำจากแก้ว โดยไม่มีส่วนผสมของพลาสติก หรือ อคริลิก
- 4.2.6 ตัวกล้อง มีที่จับเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์
- 4.2.7 ระบบไฟส่องลง สามารถติดตั้งอุปกรณ์ชุด LED Fluorescent ชนิดไฟส่องลงได้ในภายหลัง
- 4.2.8 แท่นวางตัวอย่าง เป็นสี่เหลี่ยม ขนาดไม่ต่ำกว่า 140 x 135 มม. มีปุ่มควบคุมการเลื่อนสไลด์อยู่ใต้แท่นวางตัวอย่าง สามารถเลื่อนสไลด์ได้ไม่ต่ำกว่า 75 x 30 มิลลิเมตร
- 4.2.9 เลนส์รวมแสง มีค่า NA. 0.9/1.25 สามารถใช้ได้กับงาน Bright field และมีช่องสำหรับใส่ Phase Slider และ Dark Field Slider
- 4.2.10 ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับหยาบและละเอียดไม่น้อยกว่า 1 ด้านของตัวกล้อง
- 4.2.11 ระบบแสง ชนิด Koehler อยู่ในฐานกล้องพร้อมใช้ไฟ LED ขนาด 3W และใช้ไฟฮาโลเจน 6V30W ได้ (เพื่อรองรับงานเทคนิค Polarize)
- 4.2.12 อุปกรณ์ประกอบ 1 ชุด ต่อกล้อง 40 เครื่อง
- 4.2.12.1 อุปกรณ์ประกอบกล้องดิจิทัลถ่ายภาพทอดสัญญาณภาพ ความละเอียด ไม่น้อยกว่า 18 ล้านพิกเซล จำนวน 1 ชุด
- 4.2.12.2 โปรแกรมวิเคราะห์, วัดขนาด, ใส่สเกลบาร์, พื้นที่, ตัวอักษร ถูกลิขสิทธิ์ ไม่น้อยกว่า 15 User

- 4.2.12.3 คอมพิวเตอร์ All IN ONE PC จำนวน 1 ชุด
- หน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า Intel Core i3 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.90 GHz
 - จอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว แบบ LED
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) DDR3 ไม่น้อยกว่า 4 GB
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1TB
 - มีเครื่องอ่าน DVD-RW
 - มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก USB2.0 ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 4.2.12.4 จอ LED ทีวี ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
- 4.2.12.5 หัวกล้องสำรองพร้อมกระบอกตาตรงต่อชุดถ่ายภาพ จำนวน 1 ชุด
- 4.2.12.6 ฐานไฟสำรอง จำนวน 1 ชุด
- 4.2.12.7 เลนส์สำรอง จำนวน 1 ชุด
- 4.2.12.8 Micrometer ที่เลนส์ตา จำนวน 10 อัน
- 4.2.12.9 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ใบ/กล้อง
- 4.2.12.10 หลอดไฟอะไหล่ จำนวน 1 หลอด/กล้อง
- 4.2.12.11 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด/กล้อง
- 4.2.12.12 Oil immersion จำนวน 1 ชุด
- 4.2.12.13 Silde and Cover Slip จำนวน 40 กล้อง
- 4.2.12.14 กระจกเซ็ดเลนส์ จำนวน 40 กล้อง
- 4.2.12.15 ตู้อัดเกอรัลเหล็ก สำหรับใส่กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 40 เครื่อง
- 4.2.13 ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมสาธิต การใช้งานของเครื่องให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเรียบร้อยและสมบูรณ์
- 4.2.14 หลังการส่งมอบหรือมีการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องจัดอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่ผู้ใช้งาน 1 ครั้ง
- 4.2.15 มีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีการบำรุงรักษา ทุก ๆ 6 เดือน ในระยะเวลาประกัน
- 4.2.16 เครื่องหลักเป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรป หรือเทียบเท่า ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2.17 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศไทยเพื่อเป็นการประกันบริการหลังการขาย

.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(อาจารย์พรณวิภา แพงศรี)

.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.ปิ่นนรภัส ถกภักดี)

4.3 เครื่องทำแห้งตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศและความเย็น จำนวน 1 ชุด

- 4.3.1 เป็นเครื่องทำแห้งด้วยความเย็นขนาด 12 ลิตร ที่อุณหภูมิ -84°C (Lyophilizer) ลักษณะทั่วไป เป็นเครื่องสำหรับทำตัวอย่างให้แห้งโดยการระเหิดของน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วย
 - 4.3.1.1 ส่วนควบแน่นไอของสาร (Ice Condenser)
 - 4.3.1.2 ปัมสุญญากาศ (Vacuum pump)
- 4.3.2 ส่วนควบแน่นไอของสาร (Ice Condenser) มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.2.1 ตัวตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีอีพ็อกซีเป็นแบบตั้งพื้นมีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) 30"x27"x35" และมีล้อสำหรับการเคลื่อนย้ายได้ง่าย
 - 4.3.2.2 ถังควบแน่นไอของสารทำจากสแตนเลสสตีล วางอยู่ในแนวตั้งพร้อมชุดฆ่าเชื้อที่พื้นผิวที่เป็นไปตามมาตรฐาน RKI สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ด้านบนของถังมีฝาปิดทำด้วยอะคริลิก มองเห็นภายในได้ มีท่อสำหรับถ่ายน้ำด้านหน้าของตัวเครื่อง
 - 4.3.2.3 ระบบทำความเย็นใช้คอมเพรสเซอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3/4 แรงม้า จำนวน 2 ตัว ทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า -84°C โดยใช้ก๊าซชนิดปลอดภัย HCFC และ CFC
 - 4.3.2.4 สามารถดักจับไอระเหยของสารจากตัวอย่างได้อย่างน้อย 4 ลิตร ภายใน 24 ชั่วโมง และสามารถเก็บน้ำแข็งที่เกิดจากการระเหิดของสารตัวอย่างได้อย่างน้อย 12 ลิตร
 - 4.3.2.5 ส่วนระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์โดยมีหน้าจอแสดงผล เป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD สามารถป้อนค่าข้อมูลต่างๆ พร้อมแสดงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
 - 4.3.2.5.1 สามารถเลือกให้แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยขององศาเซลเซียส หรือฟาเรนไฮต์ได้
 - 4.3.2.5.2 สามารถเลือกให้แสดงค่าความเป็นสุญญากาศ ในหน่วยของ มิลลิบาร์, พาร์ หรือทอร์ได้
 - 4.3.2.5.3 แสดงจำนวนชั่วโมงการทำงานของระบบทำความเย็น
 - 4.3.2.5.4 แสดงจำนวนชั่วโมงการทำงานของระบบสุญญากาศ
 - 4.3.2.6 ระบบการทำงานของเครื่องสามารถเลือกการทำงานได้สองแบบ คือ Automatic หรือ Manual
 - 4.3.2.7 การทำงานแบบ Automatic จะทำงานเป็นขั้นตอน คือ ระบบทำความเย็น จะเริ่มทำงานก่อนแล้วระบบสุญญากาศจะเริ่มทำงานจนถึงจุดที่เหมาะสม สัญญาณไฟสีเขียวจะติดก็สามารถใส่สารตัวอย่างได้
 - 4.3.2.8 มีหลอดไฟแสดงสถานะของอุณหภูมิและความเป็นสุญญากาศเป็นแนวกราฟ
 - 4.3.2.9 มีช่องสัญญาณ RS 232 เพื่อต่อกับคอมพิวเตอร์ได้
 - 4.3.2.10 มีระบบ Vacuum break Valve เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันไหลกลับเข้าไปในตัวควบแน่น

- 4.3.2.11 มีระบบ (Purge Valve) สำหรับแยกระบบทำสุญญากาศออกจากระบบ
ทำความเย็นเมื่ออุณหภูมิในห้องควบแน่นยังไม่ถึงอุณหภูมิที่กำหนด
เป็นการวอร์มเครื่องดูดสุญญากาศ ให้พร้อมที่จะทำงานเมื่อระบบทำความ
เย็นถึงจุดที่กำหนด และเพื่อความสะดวกในการนำตัวอย่างออกจาก
Drying Chamber
- 4.3.2.12 มีเซ็นเซอร์ตรวจจับความชื้น (Moisture Sensor) ตรวจจับความชื้นใน
ถังควบแน่นถ้ามีความชื้นอยู่ เครื่องดูดสุญญากาศจะไม่ทำงาน
- 4.3.2.13 มีระบบละลายน้ำแข็งในตัวควบแน่นด้วยความร้อนแบบ hot gas และ
เมื่ออุณหภูมิในถังควบแน่นสูงถึง 65 °C ระบบละลายน้ำแข็งจะหยุด
ทำงานโดยอัตโนมัติ
- 4.3.2.14 ด้านบนของตัวเครื่อง มีข้อต่อขนาด 3 นิ้ว สำหรับต่อกับ Drying
chamber หรือ manifolds
- 4.3.2.15 เมื่อเกิดความผิดปกติของเครื่องขณะใช้งานจะมีสัญญาณเตือนทั้งเสียง
และแสงเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าเครื่องมีความผิดปกติอะไรเกิดขึ้นบ้าง และมี
ข้อมูลบอกให้ผู้ใช้ทราบความผิดปกติที่เจอแสดงผล เช่น ระบบไฟฟ้า
ผิดปกติ , อุณหภูมิในถังควบแน่นสูงกว่า-40 องศาเซลเซียส , มีความชื้น
ในถังควบแน่น , ปัมสุญญากาศถูกใช้งานไป 1,000 ชั่วโมง
- 4.3.2.16 ขณะที่เครื่องกำลังทำงาน ถ้าไฟฟ้าดับประมาณ 5 นาที แล้วไฟฟ้ามา
เครื่องจะกลับมาทำงานให้โดยอัตโนมัติ แต่ถ้าไฟฟ้าดับเกินกว่า 5 นาที
เมื่อไฟฟ้ากลับมาเครื่องจะไม่ทำงาน
- 4.3.3 ปัมสุญญากาศ (Vacuum pump) มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.3.1 มีปัมสุญญากาศ สำหรับทำสุญญากาศแบบใช้น้ำมันชนิด Two stage ที่มี
ความสามารถดูดอากาศออกได้ ไม่น้อยกว่า 163 ลิตร/นาที พร้อมสวิทช์
ควบคุมการปิด-เปิดเครื่อง
 - 4.3.3.2 มีอุปกรณ์ช่วยกรองอากาศที่มีส่วนผสมของไอน้ำมันออกจากระบบ
ซึ่งเชื่อมต่อกับชุดปัมได้โดยตรงพร้อมแผ่นรองรับสำหรับการเปลี่ยนถ่าย
น้ำมันที่มีค่าการดูดซับไม่น้อยกว่า 85 มม.
 - 4.3.3.3 มีท่อทนแรงดันพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อกับตัวควบแน่น
- 4.3.4 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
 - 4.3.4.1 มีตัวกรองอากาศก่อนเข้าเครื่องดูดอากาศสุญญากาศ จำนวน 1 อัน
 - 4.3.4.2 มีภาชนะแบบถังกลมทำด้วยสแตนเลส พร้อมวาล์ว ปิด-เปิด 12 วาล์ว
จำนวน 1 ใบ
 - 4.3.4.3 มีภาชนะแบบถังกลมแบบใส พร้อมชั้นสำหรับวางตัวอย่าง 3 ชั้น
จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.4.4 มีขวดทำให้สารแห้งแบบ Fast Freeze Flask ขนาด 40 มล. พร้อมฝาปิด
และกระดาษกรอง 100 ชั้น จำนวน 6 ใบ
 - 4.3.4.5 มีขวดทำให้สารแห้งแบบ Fast Freeze Flask ขนาด 600 มล. พร้อมฝาปิด
และกระดาษกรอง 100 ชั้น จำนวน 6 ใบ
 - 4.3.4.6 มีขวดทำให้สารแห้งแบบ Fast Freeze Flask ขนาด 2,000 มล. พร้อมฝา

- ปิดและกระดาศกรอง 100 ชิ้น จำนวน 5 ใบ
- 4.3.4.7 มีหลอดแก้วควอทซ์ ชนิดเอียง 45° สำหรับต่อจากฝาขวดไปยังวาล์วขนาด 3/4 นิ้ว เอียง 45° จำนวน 12 อัน
- 4.3.4.8 มีหลอดสแตนเลสชนิดเอียง 45° สำหรับต่อจากฝาขวดไปยังวาล์วขนาด 1/2 นิ้ว เอียง 45° จำนวน 12 อัน
- 4.3.4.9 มีหลอดสแตนเลสชนิดเอียง 45° สำหรับต่อจากฝาขวดไปยังวาล์วขนาด 3/4 นิ้ว เอียง 45° จำนวน 12 อัน
- 4.3.4.10 มีตู้แช่แข็งแบบตู้นอน จำนวน 1 ชุด (ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ)
รายละเอียดดังนี้
- 4.3.4.10.1 สามารถทำอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า -40°C ควบคุมอุณหภูมิแบบ Digital Temperature Controller แสดงผลเป็นตัวเลข LED
- 4.3.4.10.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 5 คิวบิตฟุต
- 4.3.4.10.3 ตัวตู้ทำด้วยสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก พร้อมท่อ hot gas สำหรับป้องกันหยดน้ำที่ขอบประตู เป็น (Chest Freezer)
- 4.3.4.10.4 มีระบบเตือนด้วยเสียงและแสง ดังนี้
- เมื่ออุณหภูมิถึงจุดต่ำสุดตามที่ตั้งไว้ (Low Limit or Cold Alarm)
 - เมื่ออุณหภูมิถึงจุดสูงสุดตามที่ตั้งไว้ (High Limit or Cold Alarm)
- 4.3.4.10.5 บานประตูตู้เปิดด้านบน มีขอบยางประตู 2 ชั้น และมีแผ่น โฟมอีกชั้นเพื่อป้องกันความเย็นรั่วออกมาและด้านนอก มีกลอนล็อกอีก 2 จุด ทำให้ประตูปิดสนิทมากขึ้น
- 4.3.4.10.6 มีล้อเลื่อนสำหรับเคลื่อนที่ได้ทำให้สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายตู้
- 4.3.4.10.7 ระบบทำความเย็นมี Compressor Hermetically Sealed Refrigeration System ขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า จำนวน 1 ตัว
- 4.3.4.11 เครื่องปรับกระแสแรงดันไฟ (Stabilizer) ขนาด 5 KVA จำนวน 1 ชุด
- 4.3.5 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 4.3.6 ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมสาธิต การใช้งานของเครื่องให้อยู่ในสภาพ พร้อมใช้งานเรียบร้อยและสมบูรณ์
- 4.3.7 หลังการส่งมอบหรือมีการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องจัดอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องให้แก่ผู้ใช้งาน 1 ครั้ง
- 4.3.8 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน 2 ชุด
- 4.3.9 มีการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีการบำรุงรักษา ทุก ๆ 6 เดือน ในระยะเวลาประกัน
- 4.3.10 เครื่องหลักเป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรป หรือเทียบเท่า ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

- 4.3.11 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2008 เพื่อประโยชน์
กับหน่วยงานราชการ
- 4.3.12 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือ
ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศไทยเพื่อเป็นการประกันบริการหลังการขาย



.....ผู้กำหนดคุณลักษณะ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศมล ผาสุข)



.....ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ
(อาจารย์ ดร.ปิ่นนรภัส ถกลภักดี)