

(สำเนา)

ประกาศคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

เรื่อง ประกวดราคาซื้อชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดตรวจไปโอเซ็นเซอร์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอลำลูกหลวง
จังหวัดปทุมธานี ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดตรวจไปโอเซ็นเซอร์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอลำลูกหลวง จังหวัดปทุมธานี ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาากลางของงานซื้อในการประกวดราคาค้างนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๗,๘๖๙,๐๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดล้านแปดแสนหกหมื่นเก้าพันบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดตรวจไป โอเซ็นเซอร์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอลำลูกหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน ๑ ชุด

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว

เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic

Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่
..... ระหว่างเวลา น. ถึง น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อ
จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.sci.tu.ac.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือ
สอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๕๖๔๔๔๔๐-๕๙ ต่อ ๒๐๑๗-๑๘ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

ดร.ณัฐชนน หงส์วริทธิ์ธร

(รองศาสตราจารย์ดร.ณัฐชนน หงส์วริทธิ์ธร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒)
ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ **ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา**

สำเนาถูกต้อง


สุลณี พลสงคราม

(นางสาวสุลณี พลสงคราม)

นักวิชาการพัสดุ

ประกาศขึ้นเว็บวันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๕

โดย นางสาวสุลณี พลสงคราม นักวิชาการพัสดุ

 <p>สาขาวิชา ฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี</p>	<p>คุณลักษณะครุภัณฑ์ ปี 2566 งบประมาณแผ่นดิน (สาขาวิชาฟิสิกส์)</p>	<p>เอกสารแนบท้าย หน้า 1/8</p>
<p>รายการ ชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดตรวจไบโอเซ็นเซอร์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี</p>		<p>1 ชุด</p>
<p>คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ คุณลักษณะทั่วไป ชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดตรวจไบโอเซ็นเซอร์ 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ชุดเครื่องมือสำหรับการผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Screen printer) (2) ชุดเครื่องมือสำหรับตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้า โดยเครื่องมือที่ใช้ผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นนั้นสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชุดตรวจไบโอเซ็นเซอร์ รวมทั้งมีกำลังการผลิตที่ถูกต้องแม่นยำสูง และในส่วนของเครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้านั้น สามารถแบ่งคุณลักษณะจำเพาะของเครื่องเป็น 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ความละเอียดสูงในการวัด 2) เครื่องมือขนาดเล็กสำหรับทำชุดตรวจไบโอเซ็นเซอร์ โดยเครื่องมือในการตรวจวัดทั้งสองประเภทมีความจำเป็นต่อการพัฒนาชุดตรวจไบโอเซ็นเซอร์ในรูปแบบต่างๆ เช่น ชุดตรวจทางการแพทย์ที่สามารถตรวจวัดค่าต่างๆ ณ จุดดูแลผู้ป่วยได้ เป็นต้น <p>1.ชุดเครื่องมือสำหรับการผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Screen printer)</p> <p>ประกอบด้วยเครื่องมือหลักคือ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Screen printer) และอุปกรณ์เสริมสำหรับการอบขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น และตัดขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น โดยเครื่องมือหลักที่ใช้ในการพิมพ์สกรีนขั้วไฟฟ้า สามารถออกแบบและกำหนดลักษณะของขั้วไฟฟ้าได้ มีความแม่นยำในการผลิตสูงสามารถควบคุมขนาดและความหนาของน้ำหมึกที่ใช้พิมพ์ได้ในระดับไมครอน และสามารถใช้ได้กับหมึกพิมพ์ทั้งแบบนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า เพื่อให้สามารถผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นชนิด 3 ขั้วไฟฟ้าได้ (3 electrodes system)</p> <p>คุณลักษณะเฉพาะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Screen printer) จำนวน 1 เครื่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 ตัวเครื่องมีขนาดฐานสำหรับวาง substrate ขนาดไม่น้อยกว่า 12x12 นิ้ว (304 x 304 มิลลิเมตร) 1.1.2 สามารถใช้ในการพิมพ์สกรีน substrate ที่มีพื้นที่การพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 x 8 นิ้ว (203 x 203 มิลลิเมตร) 1.1.3 มีระบบการ Alignment แบบอัตโนมัติ (Automatic Vision) ที่มีความแม่นยำให้การพิมพ์สูง 1.1.4 ควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Control) 1.1.5 ตัวเครื่องมีหัวปรี้นชนิด Mark III Torsion bar squeegee head 1.1.6 ความแม่นยำในการพิมพ์ซ้ำ (Carriage Position Repeatability) ต้องอยู่ในช่วง ± 0.0002 นิ้ว (± 0.005 มิลลิเมตร) หรือดีกว่า 		

- 1.1.7 การปรับแกน X-Y ต้องอยู่ในช่วงความละเอียด 0.0001 นิ้ว หรือดีกว่า
- 1.1.8 การปรับแกน Z สามารถปรับได้สูงสุด 0.5 นิ้ว หรือดีกว่า
- 1.1.9 ใบปาด (Squeegee Head) มีทั้งชนิด Blade และ Holder
- 1.1.10 มีระบบ vacuum สำหรับยึดจับชั้นเสตรที่ใช้ในการพิมพ์
- 1.1.11 ความเร็วในการพิมพ์ต้องการสามารถปรับได้ ในช่วง 0.1 ถึง 20 นิ้วต่อวินาที หรือดีกว่า
- 1.1.12 รับประกันคุณภาพเครื่อง ไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.2. เครื่องอบชิ้นไฟฟ้าแบบแผ่น (Hot air oven) จำนวน 1 เครื่อง

- 1.2.1 เป็นตู้อบลมร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 1.2.2 ประตูเปิด - ปิดทำด้วยสแตนเลสสตีล
- 1.2.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 1.2.4 สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส

หรือดีกว่า

- 1.2.5 มีหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข (LCD display)
- 1.2.6 ภายในมีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
- 1.2.7 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
- 1.2.8 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลท์
- 1.2.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.2.10 ผลิตภายใต้มาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

1.3. เครื่องตัดชิ้นไฟฟ้าแบบแผ่น จำนวน 1 เครื่อง

- 1.3.1 หน้าจอ 5 นิ้ว แบบสี LCD ทักษกรีน สั่งงานที่หน้าจอได้ สะดวกต่อการปรับแก้ไขโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า
- 1.3.2 พื้นที่ตัดและพื้นที่สแกน 12 x 12 นิ้ว หรือดีกว่า
- 1.3.3 สามารถสแกนภาพสีได้ ความละเอียดในการสแกน 600 DPI หรือดีกว่า
- 1.3.4 ตัดได้วัสดุหนาสูงสุด 3 มม. หรือดีกว่า
- 1.3.5 มีระบบปรับขนาดความลึกของใบมีดตัด เป็นระบบเซ็นเซอร์ปรับระดับอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 1.3.6 สามารถปรับแรงกดด้วยระบบเซ็นเซอร์ปรับระดับแรงกดใบมีดอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 1.3.7 สามารถอ่านข้อมูลไฟล์ลายปัก PES/ PHC/ PHX (สามารถอ่านไฟล์ PES ได้ทุกไฟล์) หรือดีกว่า
- 1.3.8 การส่งข้อมูลไฟล์ลายตัด SVG ผ่านระบบ CanvasWorkspace หรือ ส่งผ่าน PC โดยตรงเข้าตัวเครื่องตัดได้ หรือดีกว่า

1.3.9 สามารถปรับระดับตัว Feed Mat ให้สูงขึ้นได้ ตัดวัสดุ ที่มีความหนา เช่น หนังเทียม ผ้าสักหลาด แผ่นโฟม เป็นต้น หรือดีกว่า

1.3.10 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่า

2. ชุดเครื่องมือสำหรับตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้า

2.1 เครื่องมือตรวจวัดเทคนิคอิมพีแดนซ์ จำนวน 1 เครื่อง เป็นเครื่องมือที่ความละเอียดสูงในการวัดสามารถใช้งานได้ทั้งในระบบควบคุมศักย์ไฟฟ้าหรือโพเทนชิโอสแตท (potentiostat) ระบบควบคุมกระแสไฟฟ้าหรือกัลวานอสแตท (galvanostat) และระบบการวิเคราะห์อิมพีแดนซ์ (impedance analyzer) โดยมีชุดโปรแกรม (software) สำหรับตั้งค่า ควบคุมการทำงาน และวิเคราะห์ข้อมูลที่ตรวจวัดได้

คุณลักษณะเฉพาะ

2.1.1 ตัวเครื่องมือมีลักษณะเป็นแบบพกพา (portable) มาพร้อมกับอุปกรณ์แสดงผลที่ติดตั้งชุดคำสั่งสำเร็จรูป

2.1.2 สามารถส่งข้อมูลเชื่อมโยงสัญญาณได้ทั้งแบบผ่านสายเชื่อมต่อแบบ USB และแบบไร้สาย หรือดีกว่า

2.1.3 มีแบตเตอรี่ในตัวที่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง เมื่อใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด หรือดีกว่า

2.1.4 มีหน่วยความจำสำรองในตัวที่สามารถเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า

2.1.5 ระบบโพเทนชิโอสแตทและกัลวานอสแตท มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.5.1 ควบคุมศักย์ไฟฟ้าได้ในช่วงที่เทียบเท่าหรือกว้างกว่า ± 10 V

2.1.5.2 ความละเอียดของศักย์ไฟฟ้า (dc-potential resolution) 76.3 μ V หรือดีกว่า

2.1.5.3 วัดกระแสไฟฟ้าได้ในช่วงตั้งแต่ 100 pA ถึง 10 mA หรือดีกว่า

2.1.6 ระบบกัลวานอสแตท มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.6.1 ควบคุมกระแสไฟฟ้าได้ในช่วงตั้งแต่ 1 nA ถึง 10 mA หรือดีกว่า

2.1.6.2 ความละเอียดของการวัดศักย์ไฟฟ้า (measured dc-potential resolution) 78 μ V
ที่ ± 10 V หรือดีกว่า

2.1.7 ระบบการวิเคราะห์อิมพีแดนซ์ มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.7.1 ควบคุมความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับ (ac-frequency) ได้ในช่วงตั้งแต่ 10 μ Hz ถึง
1 MHz หรือดีกว่า

2.1.7.2 ควบคุมแอมพลิจูดของไฟฟ้ากระแสสลับ (ac-amplitude) ได้ในช่วง 1–250 mV
หรือดีกว่า

2.1.8 สามารถตรวจวัดด้วยเทคนิคมาตรฐานทางเคมีไฟฟ้า เช่น cyclic voltammetry, square-wave voltammetry, chronoamperometry, open circuit potentiometry และ impedance spectroscopy หรือดีกว่า

2.1.9 มีชุดเซลล์ไฟฟ้าสำหรับทดสอบ (dummy cell) อย่างน้อย 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.10 มีชุดโปรแกรมสำหรับใช้งานในคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนที่สามารถลงได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่อง หรือดีกว่า

2.1.11 คู่มือการใช้งานอย่างน้อย 1 ชุด หรือดีกว่า

2.1.12 รับประกันคุณภาพเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่า

2.1.13 บริษัทผู้ผลิตต้องมีเอกสารได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล อาทิ CE เป็นต้น

2.2 เครื่องตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้าขนาดเล็ก จำนวน 5 เครื่อง หรือดีกว่า

ที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาชุดต้นแบบการตรวจวัด Biosensor เป็นเครื่องมือตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้าแบบพกพาที่สามารถใช้งานได้ทั้งในระบบโพเทนชิโอสแตต (potentiostat) และระบบการวิเคราะห์อิมพีแดนซ์ (impedance analyzer) โดยมีชุดโปรแกรม (software) สำหรับตั้งค่า ควบคุมการทำงาน และวิเคราะห์ข้อมูลที่ตรวจวัดได้

คุณลักษณะเฉพาะ

2.2.1 ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นแบบพกพาขนาดเล็ก โดยมีขนาดไม่เกิน 43 x 25 x 11 mm หรือดีกว่า

2.2.2 สามารถส่งข้อมูลเชื่อมโยงกับสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตผ่านทาง USB-C และสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ผ่านทาง USB หรือดีกว่า

2.2.3 มีศักย์ไฟฟ้าในช่วงที่เทียบเท่าหรือกว้างกว่า -1.7 ถึง +2 V หรือดีกว่า

2.2.4 มีความถี่ในโหมด EIS ได้สูงสุด 200 kHz. หรือดีกว่า

2.2.5 มีกระแสไฟฟ้าในช่วงตั้งแต่ 100 nA ถึง 5 mA หรือดีกว่า

2.2.6 สามารถตรวจวัดด้วยเทคนิคมาตรฐานทางเคมีไฟฟ้า เช่น cyclic voltammetry และ impedance spectroscopy หรือดีกว่า

2.2.7 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นจำนวน 1 ช่อง โดยขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เกิน 11 mm และความหนา 0.1 ถึง 0.8 mm. หรือดีกว่า

2.2.8 มีชุดโปรแกรมสำหรับใช้งานในคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนที่สามารถลงได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่อง หรือดีกว่า

2.2.9 บริษัทผู้ผลิตต้องมีเอกสารได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล อาทิ CE เป็นต้น

2.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทดสอบทางด้านเคมีไฟฟ้า

ประกอบด้วย

2.3.1 ขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น Italsens ที่ขั้วไฟฟ้าทำงานเป็นกราไฟท์ จำนวน 500 ชิ้น หรือมากกว่า

2.3.2 อุปกรณ์เชื่อมต่อขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นกับเครื่องมือวิเคราะห์ (sensor connector) จำนวน 1 อัน

หรือดีกว่า

2.3.3 ตู้กันความชื้นสำหรับเก็บขั้วไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 130 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

2.4 ชุดคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก และแท็บเล็ตสำหรับใช้งานกับตัวเครื่อง

ประกอบด้วย

2.4.1 โน้ตบุ๊กสำหรับใช้งาน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

2.4.1.1 ซีพียู core i7 หรือดีกว่า

2.4.1.2 แรม ขนาด 8 GB หรือดีกว่า

2.4.1.3 ฮาร์ดดิส ขนาด 500 GB หรือดีกว่า

2.4.1.4 ระบบปฏิบัติการ window 11 หรือดีกว่า

2.4.2 สมาร์ทโฟนสำหรับใช้งาน Software for Android (Google Play Store) จำนวน 5 เครื่องหรือดีกว่า

2.5 โต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางและจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

2.5.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาด 1,500 x 800 x 800 มม. (กว้าง x ยาว x สูง) จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว

โดยมีคุณลักษณะดังนี้

2.5.1.1. พื้นโต๊ะ

2.5.1.1.1. Solid Compact Laminate Formica (Lab-Grade) เป็นแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab-Grade ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผิวเป็นผิวสัมผัส ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วนและกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ 150 องศาเซลเซียส มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบจะต้องไม่เกิดรอยต่าง และไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว ทำการทดสอบเป็นเวลานาน 16 ชั่วโมง กับสารประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ACETIC ACID 98%, SULFURIC ACID 77%,NITRIC ACID 20%,HYDROCHLORIC ACID 37%,AMMONIUM HYDROXIDE 28%, SODIUM HYDROXIDE 40%และ ACETONE ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45° ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System ได้ขอบ Bench Top ห่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

2.5.1.1.2.ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่อยู่ในชุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าที่ตัวตู้

2.5.1.2. โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-Down System)

2.5.1.2.1. เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขา (MELAMINE RESIN FILM) ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนาไม่น้อย

กว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับ รอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป้ว หรือแต่งสี

2.5.1.2.2. การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 16 ตัว เพื่อ เสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหายสะดวก ในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต สามารถเปิดแผ่นด้านหลัง (Back Service) ออกได้ เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws จำนวน 4 จุด ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อยโดย เด็ดขาด

2.5.1.3 ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF)

- ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ
- เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีนสีขาว (MELAMINE RESIN FILM) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ หนา 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)
- ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC โส ด้านการใช้งานเพื่อ ป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ 30 กิโลกรัม หรือ 66 ปอนด์

2.5.1.4 หน้าบานตู้ (Front Door) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่น ลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพ หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปุ่มยาง กันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

2.5.1.5. บานพับถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา ผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

2.5.1.6 มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ขนาดหน้า ตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อย กว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ ทำ จากพลาสติก ABS สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการ (Card Label) หรือสามารถติดกุญแจล็อกได้ มีแผ่นหน้ากาก (Label Cover Mask) ขนาดไม่น้อยกว่า 30x75x3 มิลลิเมตร ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสฉีดขึ้นรูปเพื่อปิดขอบ ป้องกันการเปื่อยชื้นและเปรอะเปื้อนของแผ่นป้ายส่วนกุญแจล็อกหรือแผ่นป้ายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ทั้ง ด้านซ้าย-ขวา หรือจะใส่เฉพาะแผ่นป้ายอย่างเดียวก็ได้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

2.5.1.7 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP) (ยกเว้น 7(F-9), 7(F-12) เท่านั้น) ขนาดไม่เกิน W150xD90xH90 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซิล ยางกันน้ำรอบช่องร้อย สายไฟฟ้าได้กล่องเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปที่ตัวกล่องไฟฟ้า PP ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ซ้ายและขวาของฐาน และตัวกล่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ให้ปลั๊กไฟหลุดได้ง่าย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

2.5.1.8 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet) (ยกเว้น 7(F-9) , 7(F-12) เท่านั้น) ใต้รับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC STANDARD การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

2.5.1.9 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ ขาตู้ปรับระดับกันน้ำเป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 6 ขาต่อตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม หรือ 220 ปอนด์ ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนสูงประมาณ 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าได้ตู้ ที่ยึดขาตู้เป็น (Clip Lock) โครงสร้างทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น No.19 ความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มิลลิเมตร (Cold Rolled Steel Sheet) โดยเคลือบผิวกันสนิม (Zinc Phosphate Coating) ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้ ตัวปิดมุมขา ทำด้วยวัสดุ Polyvinyl Chloride (PVC) ฉีดขึ้นรูปสำเร็จ ขนาด 40x40x110 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ยึดติดกับแผ่นไม้ด้วยสกรูเกลียวปล่อยสีดำ จำนวน 4 จุด

2.5.1.10 การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี หรือดีกว่า

2.5.2 เก้าอี้ปฏิบัติการ

2.5.2.1 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง \varnothing 365 x 45 มม.

และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกตรงกลางอย่างน้อย 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน

โดยทำเป็น R 20 มม.

2.5.2.2 เบาะรองรับที่นั่ง ทำจากเหล็กแผ่น หนา 2.0 มม. ปั้นเป็นรูปถ้วยขนาด \varnothing 195 มม.

พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรูไดเรคทรีเกลียว M6 หัว BJ

2.5.2.3 โครงสร้างขา 5-แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ขนาด 1"x45 x1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน

พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทาน

2.5.2.4. แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ \varnothing 2" x 2.0 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER

COAT) ยาว 315 มม. เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

2.5.2.5 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว \varnothing 1"

2.5.2.6 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม \varnothing 5/8" รอบขาพ่นสีผงอีพ็อกซี่ (EPOXY POWDER COAT)

2.5.2.7 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (SOLID PLASTIC) ฉีดเป็นทรงกรวยปิรามิดหุ้มเกลียวเหล็ก

M12 แป้น \varnothing 1½" พร้อมล็อกด้วยน็อต ทนต่อการกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี

2.5.2.8 การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี

2.5.3 เก้าอี้สำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า: 620x600x1000-1090 มม. (กxลxส)

2.5.3.1 โครงขาเก้าอี้ ทำด้วยในลอนเกรด A สีดำขนาด \varnothing 320 มม. หรือดีกว่า

2.5.3.2 เบาะนั่ง ทำด้วยพลาสติกเกรด A ฉีดขึ้นรูปสีดำ ประกบด้วยวัสดุรองนั่งทำด้วยเส้นใย หรือดีกว่า

สังเคราะห์ยืดหยุ่นและระบายอากาศได้ดีหุ้มด้วยผ้าเนื้อดีเกรด A สีเทาเข้ารูปกับเบาะนั่ง

ปรับระดับสูงต่ำได้ หรือดีกว่า

2.5.3.3 พนักพิงหลัง ทำด้วยพลาสติกเกรด A ฉีดขึ้นรูปสีดำ ยึดติดด้วยผ้าตาข่ายใยสังเคราะห์ สีเทา

มีความยืดหยุ่นสูงเข้ารูปกับพนักพิงระบายอากาศได้ดี แข็งแรงทนทาน สามารถปรับเอนปรับระดับ

พนักพิงได้ หรือดีกว่า

2.5.3.4 ท้าวแขน ทำด้วยโพลียูรีเทนเกรด A ฉีดขึ้นรูป สีดำ หรือดีกว่า

2.5.3.5 ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001

และ ได้รับการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 3 (GREEN SYSTEM) หรือดีกว่า

2.5.3.6 การรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี หรือดีกว่า

3. อื่น ๆ

3.1 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด

3.2 ในกรณีเครื่องมีปัญหา ไม่สามารถใช้งานได้ ทางบริษัทจะส่งผู้เชี่ยวชาญเข้ามาแก้ไขให้แล้วเสร็จ

ภายใน 30 วันทำการ

3.3 ผู้ขายมีบริการติดตั้งเครื่องและสาธิตการทำงานของเครื่องอย่างสมบูรณ์ จนผู้ใช้งานเข้าใจและสามารถใช้งาน

เครื่องมือได้ครบทุกฟังก์ชันให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.4 มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลา 1 ปี หลังส่งมอบพัสดุ

3.5 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

3.6 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz ได้

3.7 กำหนดส่งมอบ 180 วัน

เงื่อนไขรับประกัน

การรับประกันสินค้า-เริ่มนับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับลงนามในรายการตรวจรับครุภัณฑ์

ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

ผู้กำหนดรายละเอียด

หัวหน้าภาควิชา

B. Tang

(..ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจมาภรณ์ ตังนรวิชัย..)

(..ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยิ่งยศ อินฟ้าแสง..)

หลักเกณฑ์การพิจารณา
ชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดตรวจไบโอเซ็นเซอร์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอกลองหลวง
จังหวัดพทุมธานี 1 ชุด
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

การพิจารณาเป็นไปตามเกณฑ์ในตาราง โดยผู้ขายต้องแนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณาใน
 หัวข้อ 1.2 แต่ละหัวข้อ โดยให้แจกแจงรายละเอียดไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตาราง

ตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณา	ค่าน้ำหนัก (ร้อยละ)
1.1 ราคา	15
1.2 คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อราชการ	85
1.2.1 ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทดสอบทางด้านเคมีไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น Italsens ที่ขั้วไฟฟ้าทำงานเป็นกราไฟท์ จำนวน 500 ชิ้น หรือมากกว่า	20
1.2.2 มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ - เครื่องอบขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Hot air oven) ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า - เครื่องมือตรวจวัดเทคนิคอิมพีแดนซ์ ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล อาทิ CE เป็นต้น - เครื่องตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้าขนาดเล็ก ได้รับการรับรองคุณภาพ มาตรฐานสากล อาทิ CE เป็นต้น	20
1.2.3 การบริการหลังการขาย - ระยะเวลารับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Screen printer) เครื่องอบขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น (Hot air oven) เครื่องตัดขั้วไฟฟ้าแบบแผ่น เครื่องมือตรวจวัดเทคนิคอิมพีแดนซ์ โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง เก้าอี้ปฏิบัติการ เก้าอี้สำนักงาน	20

B. Tang
 ๑๕/๖/๒๕๖๕
 smt

<p>- การอบรมการใช้งานเครื่องและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด มีบริการติดตั้งเครื่องและสาธิตการทำงานของเครื่องอย่างสมบูรณ์ จน ผู้ใช้งานเข้าใจและสามารถใช้งานเครื่องมือได้ครบทุกฟังก์ชันให้มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณีเครื่องมีปัญหา ไม่สามารถใช้งานได้ ทางบริษัทจะส่งผู้เชี่ยวชาญเข้ามา แก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 30 วันทำการ</p> <p>- การเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาเครื่องมือ มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลา 1 ปี หลังส่งมอบพัสดุ</p> <p>* โดยถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่ง คะแนนส่วนนี้จะเท่ากับศูนย์</p>	
<p>1.2.4 ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ</p> <p>เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นไฟฟ้าแบบแผ่น (Screen printer)</p> <p>1.2.4.1 ความแม่นยำในการพิมพ์ซ้ำ (Carriage Position Repeatability) ต้องอยู่ในช่วง ± 0.0002 นิ้ว (± 0.005 มิลลิเมตร) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.2 การปรับแกน X-Y ต้องอยู่ในช่วงความละเอียด 0.0001 นิ้ว หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.3 การปรับแกน Z สามารถปรับได้สูงสุด 0.5 นิ้ว หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.4 ความเร็วในการพิมพ์ต้องการสามารถปรับได้ ในช่วง 0.1 ถึง 20 นิ้วต่อวินาที หรือ ดีกว่า</p> <p>เครื่องอบชิ้นไฟฟ้าแบบแผ่น (Hot air oven)</p> <p>1.2.4.5 เป็นตู้อบลมร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก หรือวัสดุที่ ดีกว่า</p> <p>1.2.4.6 สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศา เซลเซียส หรือดีกว่า</p> <p>เครื่องตัดชิ้นไฟฟ้าแบบแผ่น</p> <p>1.2.4.7 หน้าจอ 5 นิ้ว แบบสี LCD ทึบกรีน ส่องงานที่หน้าจอได้ สะดวกต่อการปรับแก้ไข ลายโดยที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.8 พื้นที่ตัดและพื้นที่สแกน 12 x 12 นิ้ว หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.9 สามารถสแกนภาพสีได้ ความละเอียดในการสแกน 600 DPI หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.10 ตัดได้วัสดุหนาสูงสุด 3 มม. หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.11 มีระบบปรับขนาดความลึกของใบมีดตัด เป็นระบบเซ็นเซอร์ปรับระดับอัตโนมัติ หรือดีกว่า</p>	<p>25</p>

B. Tan
 ml
 ml

- 1.2.4.12 สามารถปรับแรงกดด้วยระบบเซ็นเซอร์ปรับระดับแรงกดใบมีดอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 1.2.4.13 สามารถอ่านข้อมูลไฟล์ลายปัก PES/ PHC/ PHX (สามารถอ่านไฟล์ PES ได้ทุกไฟล์) หรือดีกว่า
- 1.2.4.14 การส่งข้อมูลไฟล์ลายตัด SVG ผ่านระบบ CanvasWorkspace หรือ ส่งผ่าน PC โดยตรงเข้าตัวเครื่องตัดได้ หรือดีกว่า
- 1.2.4.15 สามารถปรับระดับตัว Feed Mat ให้สูงขึ้นได้ ตัดวัสดุ ที่มีความหนา เช่น หนัง เทียม ผ้าสักหลาด แผ่นโฟม เป็นต้น หรือดีกว่า
- เครื่องมือตรวจวัดเทคนิคอิมพีแดนซ์**
- 1.2.4.16 สามารถส่งข้อมูลเชื่อมโยงสัญญาณได้ทั้งแบบผ่านสายเชื่อมต่อแบบ USB และแบบไร้สาย หรือดีกว่า
- 1.2.4.17 มีแบตเตอรี่ในตัวที่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง เมื่อใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด หรือดีกว่า
- 1.2.4.18 มีหน่วยความจำสำรองในตัวที่สามารถเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
- 1.2.4.19 ระบบโพเทนชิโอสแตทและกัลวานอสแตท มีคุณสมบัติดังนี้
- ควบคุมศักย์ไฟฟ้าได้ในช่วงที่เทียบเท่าหรือกว้างกว่า ± 10 V
 - ความละเอียดของศักย์ไฟฟ้า (dc-potential resolution) $76.3 \mu\text{V}$ หรือดีกว่า
 - วัดกระแสไฟฟ้าได้ในช่วงตั้งแต่ 100 pA ถึง 10 mA หรือดีกว่า
- 1.2.4.20 ระบบกัลวานอสแตท มีคุณสมบัติดังนี้
- ควบคุมกระแสไฟฟ้าได้ในช่วงตั้งแต่ 1 nA ถึง 10 mA หรือดีกว่า
 - ความละเอียดของการวัดศักย์ไฟฟ้า (measured dc-potential resolution) $78 \mu\text{V}$ ที่ ± 10 V หรือดีกว่า
- 1.2.4.21 ระบบการวิเคราะห์อิมพีแดนซ์ มีคุณสมบัติดังนี้
- ควบคุมความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับ (ac-frequency) ได้ในช่วงตั้งแต่ 10 μHz ถึง 1 MHz หรือดีกว่า
 - ควบคุมแอมพลิจูดของไฟฟ้ากระแสสลับ (ac-amplitude) ได้ในช่วง 1–250 mV หรือดีกว่า
- 1.2.4.22 สามารถตรวจวัดด้วยเทคนิคมาตรฐานทางเคมีไฟฟ้า เช่น cyclic voltammetry, square-wave voltammetry, chronoamperometry, open circuit potentiometry และ impedance spectroscopy หรือดีกว่า
- 1.2.4.23 มีชุดเซลล์ไฟฟ้าสำหรับทดสอบ (dummy cell) อย่างน้อย 1 ชุด หรือดีกว่า
- 1.2.4.24 มีชุดโปรแกรมสำหรับใช้งานในคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนที่สามารถลงได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่อง หรือดีกว่า

B. Tang
มจร
มท

<p>เครื่องตรวจวัดสัญญาณทางเคมีไฟฟ้าขนาดเล็ก</p> <p>1.2.4.25 ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นแบบพกพาขนาดเล็ก โดยมีขนาดไม่เกิน 43 x 25 x 11 mm หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.26 สามารถส่งข้อมูลเชื่อมโยงกับสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตผ่านทาง USB-C และสามารถเชื่อมต่อกับ คอมพิวเตอร์ได้ผ่านทาง USB หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.27 มีศักย์ไฟฟ้าในช่วงที่เทียบเท่าหรือกว้างกว่า -1.7 ถึง +2 V หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.28 มีความถี่ในโหมด EIS ได้สูงสุด 200 kHz. หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.29 มีกระแสไฟฟ้าในช่วงตั้งแต่ 100 nA ถึง 5 mA หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.30 สามารถตรวจวัดด้วยเทคนิคมาตรฐานทางเคมีไฟฟ้า เช่น cyclic voltammetry และ impedance spectroscopy หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.31 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นจำนวน 1 ช่อง โดยขั้วไฟฟ้าแบบแผ่นที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เกิน 11 mm และความหนา 0.1 ถึง 0.8 mm. หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.32 มีชุดโปรแกรมสำหรับใช้งานในคอมพิวเตอร์และแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนที่สามารถลงได้ไม่จำกัด จำนวนเครื่อง หรือดีกว่า</p> <p>ชุดคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก สำหรับใช้งานกับตัวเครื่อง</p> <p>1.2.4.33 ซีพียู core i7 หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.34 แรม ขนาด 8 GB หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.35 ฮาร์ดดิส ขนาด 500 GB หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.36 ระบบปฏิบัติการ window 11 หรือดีกว่า</p> <p>แท็บเล็ตสำหรับใช้งานกับตัวเครื่อง</p> <p>1.2.4.37 สมาร์ทโฟนสำหรับใช้งาน Software for Android (Google Play Store) จำนวน 5 เครื่องหรือดีกว่า</p> <p>* โดยถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่ง คะแนนส่วนนี้จะเท่ากับศูนย์</p> <p>* ในแต่ละข้อหากมีคุณสมบัติตามเงื่อนไข ให้ ร้อยละ 80 ของคะแนนในข้อนั้น หากมีคุณสมบัติดีกว่าที่กำหนด ให้ร้อยละ 100 ของคะแนนในข้อนั้น</p>	<p style="text-align: right;">B. Tang มทส มท</p>
<p>คะแนนรวม</p>	<p>100</p>