



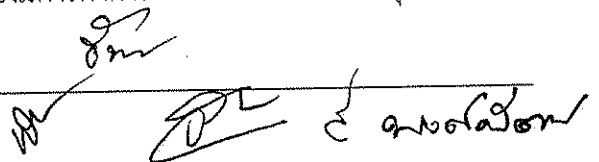
ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)  
ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็นด้านความปลอดภัย  
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

2 เมษายน 2562

## สารบัญ

1. วัตถุประสงค์.....	3
2. ข้อกำหนดทั่วไป.....	3
3. ขอบเขตของงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ.....	3
4. การตรวจรับ.....	4
5. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการสอบเทียบ.....	4
6. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ.....	4
7. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ.....	5
8. การเสนอราคา.....	5
9. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา.....	6
10. การทำสัญญาซื้อขาย.....	6
11. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน.....	6
12. อัตราค่าปรับ.....	6
13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง.....	6
ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย.....	7
ภาคผนวก 1 เกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ.....	8
ภาคผนวก 2 การติดตั้งชุดทดสอบ.....	13

1. วัตถุประสงค์  
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเรียกว่า “สมอ.” มีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อความเย็นด้านความปลอดภัย เพื่อทดสอบด้านคุณสมบัติด้านความปลอดภัยของเครื่องเย็นต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เป็นต้น ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องตามมาตรฐาน มอก. และ สากล เช่น มอก.1529 มอก.2214 หรือ IEC 60335-2-40 และมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยติดตั้งและส่งมอบ ณ สถานับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นิคมอุตสาหกรรมบางปู ภายในระยะเวลา 180 วัน
2. ข้อกำหนดทั่วไป  
ความหมายของคำที่ใช้ในขอบเขตของงาน  
2.1 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อความเย็นด้านความปลอดภัย หรือเรียกว่า “ชุดทดสอบ” โดยชุดทดสอบประกอบด้วยเครื่องมือทดสอบ จำนวน 3 ชุด ได้แก่
  - 1) เครื่องทดสอบความทนต่อไอเกลือ 1 ชุด
  - 2) เครื่องมือประกอบการวัดและทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า 1 ชุด
  - 3) อุปกรณ์ประกอบทดสอบทางไฟฟ้าและทางกล 1 ชุด
3. ขอบเขตของงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ  
3.1 ขอบเขตของงาน  
ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการจัดซื้อ ส่งมอบและติดตั้งชุดทดสอบที่มีเกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดตาม ภาคผนวก 1 และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
3.2 หน้าที่ที่รับผิดชอบ  
ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดเตรียมความพร้อมในการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องวัด และวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามตำแหน่งที่คณะกรรมการฯ กำหนด ดังนี้
  - 3.2.1 การติดตั้งและการส่งมอบ  
คู่สัญญาต้องติดตั้งและส่งมอบชุดทดสอบ ณ สถานับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นิคมอุตสาหกรรมบางปู ภายในระยะเวลา 180 วัน
  - 3.2.2 การส่งมอบ
    - 3.2.2.1 การส่งมอบก่อนการตรวจรับ (ถ้ามี)  
ต้องแจ้งให้ สมอ. ทราบ โดยทำเป็นหนังสือไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ โดยต้องส่งมอบเอกสาร ดังนี้
      - (1) คู่มือการใช้งานหน้าเครื่องและการบำรุงรักษา (Instruction Manual/User manual) เป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด
      - (2) ใบแสดงรายการและจำนวนครุภัณฑ์ พร้อมระบุแหล่งที่มาหรือผู้ผลิต
      - (3) ใบแสดงสารบัญชีของรายการเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บัญชีรายการครุภัณฑ์ เอกสารคู่มือเลขที่ เอกสารสอบเทียบ และซอฟต์แวร์
      - (4) รายละเอียดแผนการดำเนินงานและตำแหน่งการติดตั้ง
      - (5) แผนการบำรุงรักษาและค่าบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปี รวมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องนับจากวันสิ้นสุดระยะเวลารับประกันต่อไปอีก 2 ปี
    - 3.2.2.2 ชุดทดสอบ ต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือ มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ หรือกรณีที่ไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องมีการทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่



ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต หรือมีเอกสารรับรองความสามารถในการทดสอบของชุดทดสอบจากผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

### 3.2.2.3 การส่งมอบหลังการตรวจรับ

คู่สัญญาต้องจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรก่อนหรือหลังการส่งมอบ ณ สถานที่ติดตั้งชุดทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิต และจัดให้มีการประเมินผลและออกใบรับรองการฝึกอบรมให้แก่ผู้ผ่านการฝึกอบรม ทั้งนี้ คู่สัญญาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งค่าใช้จ่ายการออกใบรับรอง

## 4. การตรวจรับ

- 4.1 สมอ. จะตรวจรับชุดทดสอบและเอกสารต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง เมื่อคู่สัญญาได้ชำระค่าปรับค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่ สมอ. เรียกเก็บจากคู่สัญญาโดยครบถ้วนแล้ว
- 4.2 ชุดทดสอบรวมถึงเอกสารต่าง ๆ ที่คู่สัญญาเสนอต่อ สมอ. ต้องเป็นสิ่งที่จะต้องตามนิตินัยในทางกฎหมายแพ่งและพาณิชย์กฎหมายอาญา และเป็นข้อเท็จจริง หากมีเหตุไม่ชอบด้วยกฎหมายคู่สัญญาต้องรับผิดชอบทั้งในทางกฎหมายแพ่งและพาณิชย์และกฎหมายอาญา โดย สมอ. ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 4.3 ชุดทดสอบ ต้องสามารถใช้งานได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการ (ภาคผนวก 1)

## 5. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการสอบเทียบ

### 5.1 การรับประกันและการบริการหลังการขาย

- 5.1.1 คู่สัญญาต้องรับผิดชอบในความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับชุดทดสอบในระหว่างการติดตั้ง หรือภายหลังการใช้งาน ในกรณีที่ความเสียหายนั้นมีสาเหตุมาจากการติดตั้ง หรือการใช้งานปกติ
- 5.1.2 คู่สัญญาต้องรับประกันชุดทดสอบทุกชิ้นที่ส่งมอบ เป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการฯ
- 5.1.3 คู่สัญญาต้องให้บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับชุดทดสอบ อย่างน้อย 2 ครั้ง/ปี และรับผิดชอบค่าบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปี ตลอดระยะเวลาประกัน

### 5.2 การสอบเทียบ

ชุดทดสอบ ต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือ มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ หรือกรณีที่ไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องมีการทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต หรือมีเอกสารรับรองความสามารถในการทดสอบของชุดทดสอบจากผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

## 6. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 6.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 6.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 6.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 6.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 6.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 6.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

- 6.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว
- 6.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สมอ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 6.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 6.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

## 7. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

### 7.1 ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล
  - (ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง
  - (ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง
- (2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีชื่อนิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาชอตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง
- (3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี
- (4) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ และสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

### 7.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น
- (2) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- (3) หลักประกันการเสนอราคา

## 8 การเสนอราคา

- 8.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้
- 8.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

8.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ พร้อมกับ การเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐาน ดังกล่าวนี้ สมอ. จะยึดไว้เป็นเอกสารทางราชการ

9. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สมอ. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคา และจะพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด

10. การทำสัญญาซื้อขาย

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญากับ สมอ. ภายใน 7 วัน นับถัด จากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก สมอ.

11. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

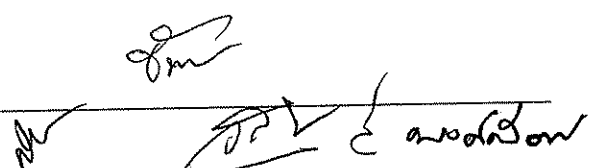
สมอ. จะจ่ายค่าชุดทดสอบซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งแล้วให้แก่ผู้ ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบชุดทดสอบครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย และ สมอ. ได้ตรวจรับชุดทดสอบไว้เรียบร้อยแล้ว

12. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตรายัตว์ร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาซื้อขาย จะต้องรับประกันความ ชำรุดบกพร่องของชุดทดสอบที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีไข่งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ชื่อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็นด้านความปลอดภัย แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ๑ ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 22,121,700 บาท (ยี่สิบสองล้านหนึ่งแสนสองหมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 8 พฤษภาคม 2562  
เป็นเงิน 22,017,333 บาท (ยี่สิบสองล้านหนึ่งหมื่นเจ็ดพันสามร้อยสามสิบสามบาทถ้วน)
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ประกอบด้วย
  - 5.1 บริษัท ไพรเมซี้ซัพพลาย จำกัด
  - 5.2 บริษัท เอส.ซี.พี.อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด
  - 5.3 บริษัท เมนเทล จำกัด
6. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - 6.1 นายธันวา บำเพ็ญทาน
  - 6.2 นายอาทิตย์ วัฒนมงคล
  - 6.3 นายพงศ์พัฒน์ พันธุ์เพียร
  - 6.4 นางสาวสนธิยา อินอุ้นโชติ
  - 6.5 นายเกียรติศักดิ์ คำเงิน

ภาคผนวก 1

(ข้อ 3)

เกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ

ชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็นด้านความปลอดภัย 1 ชุด ประกอบด้วยเครื่องมือดังนี้




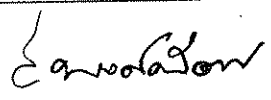
รายการที่ 1.1 เครื่องทดสอบความทนต่อไอเกลือ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือจำลองสภาวะไอเกลือ เพื่อทดสอบความทนทานต่อการกัดกร่อนจากไอเกลือของโลหะในเครื่องปรับอากาศตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย หรือ เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นขณะทดสอบได้

คุณสมบัติทางเทคนิค

1. เครื่องทดสอบมีขนาดภายในตู้ (Exposure Zone) ไม่น้อยกว่า 150 x 50 x 50 เซนติเมตร ( L x W x H ) ทำจากไฟเบอร์กลาสหรือวัสดุที่ดีกว่า ส่วนบนเครื่องเป็นวัสดุชนิดใสสามารถมองเห็นการทดสอบภายในตู้ได้อย่างชัดเจน
2. สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM B117, SAE J2334 และ IEC 60068-2-52 เป็นอย่างน้อย
3. ตู้ทดสอบต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 800 ลิตร (liter)
4. ถังสำหรับใส่สารละลายเกลือทำจากพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 200 ลิตร และติดตั้งอยู่ภายในเครื่องทดสอบ
5. ชุดควบคุมเป็นแบบใช้คอมพิวเตอร์คอนโทรล สามารถควบคุมค่าความชื้น อุณหภูมิ รวมทั้งการพ่น ภายในเครื่อง และ สามารถแสดงกราฟค่าการทดสอบได้
6. มีโปรแกรมมาตรฐานทั่วไปสำหรับการทดสอบอย่างน้อย 5 มาตรฐาน
7. สามารถตั้งโปรแกรมการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 40 สภาวะการทดสอบ (Profiles) และขั้นตอนการทดสอบ (step) ไม่น้อยกว่า 90 ขั้นตอน
8. สามารถตั้งค่าเพื่อทำการทดสอบเป็นแบบวัฏจักร (cycle) ได้เป็นแบบอัตโนมัติ (Automatic Operating Cycles)
9. มีชุดใส่ชิ้นงานที่ใส่ชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น จำนวน 4 ชุดหรือมากกว่า
10. มีชุดฝาปิด-เปิดเครื่องเป็นแบบใสขนาดใหญ่เท่าฝาปิด-เปิดเครื่อง (Clear cover) สำหรับการฉีดพ่นแล้วปล่อยให้ น้ำเกลือตกลงอย่างอิสระ
11. เครื่องทดสอบต้องทำอุณหภูมิที่  $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$  ได้หรือมีค่าความแม่นยำที่ดีกว่า
12. เครื่องทดสอบต้องทำความชื้นได้  $93\text{ \%RH} \pm 3\text{ \%RH}$  ที่อุณหภูมิ  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$  หรือ ทำความชื้นได้  $95\text{ \%RH}$  ที่อุณหภูมิ  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$  หรือมีค่าความแม่นยำที่ดีกว่า
13. เครื่องทดสอบต้องทำความชื้นได้  $50\text{ \%RH} \pm 5\text{ \%RH}$  ที่อุณหภูมิ  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$  หรือมีค่าความแม่นยำที่ดีกว่า
14. เครื่องทดสอบต้องทำความชื้นได้  $30\text{ \%RH}$  หรือต่ำกว่า ที่อุณหภูมิ  $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$  หรือมีค่าความแม่นยำที่ดีกว่า ใช้ได้กับระบบไฟฟ้าขนาด 220 V 50Hz 1 เฟส หรือ 380V 50Hz 3 เฟส



รายการที่ 1.2 เครื่องมือประกอบการวัดและทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า 1 ชุด

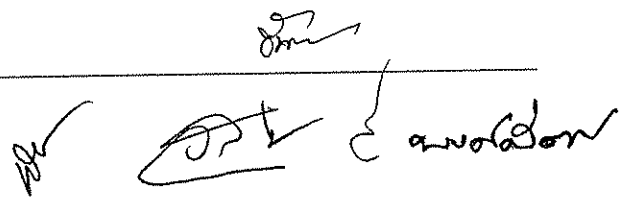
### คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือประกอบการวัดและทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทางด้านความปลอดภัย สำหรับประกอบการทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

### คุณสมบัติทางเทคนิค

ต้องประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้



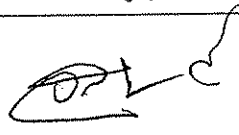
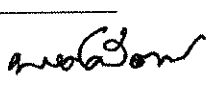
1. เครื่องวัดค่ากำลังไฟฟ้าแบบแคลมป์ จำนวน 1 เครื่อง สามารถใช้งานได้แบบ 1 เฟส 2 สาย และ 3 เฟส 4 สาย ที่ความถี่ 50 Hz เป็นอย่างน้อย โดยมีค่าความแม่นยำของการวัดแรงดันไฟฟ้า  $\pm 1\%$  of nominal voltage หรือดีกว่า โดยสามารถวัดและแสดงผลค่าทางไฟฟ้าต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Voltage, Current, Active power, Power factor, Flicker, Harmonics และ Frequency พร้อมโพรบชนิด Clamp Sensor สำหรับไฟฟ้า AC และ DC
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้าทดสอบแบบ 8 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง ใช้สำหรับทดสอบแบตเตอรี่ชนิด Li-ion, Ni-MH และ Ni-Cd ได้ โดยสามารถตั้งค่า constant-current source และ constant-voltage source ในแต่ละช่องสัญญาณได้ พร้อม Software ที่ให้มาพร้อมเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ที่สามารถตั้งโหมดการทำงานในการวัดค่าต่างๆ ได้ เช่น constant current discharge, constant current charge, constant voltage charge, rest, as well as voltage, current, time, capability, negative voltage slope เป็นอย่างน้อย โดยต้องมีคุณสมบัติในการวัดดังนี้เป็นอย่างน้อย
  - วัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0.1 V ถึง 30 V หรือดีกว่า และมีค่าความแม่นยำ  $\pm (1\% \text{ of reading} + 1\% \text{ of range})$  หรือดีกว่า
  - วัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0.1 A ถึง 10 A หรือดีกว่า และมีค่าความแม่นยำ  $\pm (1\% \text{ of reading} + 1\% \text{ of range})$  หรือดีกว่า
3. เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟส จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าทดสอบขาออก 3x 30 V ถึง 300 V หรือดีกว่า
  - สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าทดสอบขาออก 3x 1 mA ถึง 200 A หรือดีกว่า
  - สามารถจ่ายกำลังของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าขาออก 3x 600 VA หรือดีกว่า
  - สามารถปรับมุมเฟส (Phase angle)  $0^\circ$  ถึง  $360^\circ$  และ ค่าความละเอียดของมุมเฟส 0.01°
  - มีช่วงความถี่ทดสอบ 45 ถึง 65 Hz และ ค่าความละเอียดของความถี่ 0.01 Hz
  - ค่าความละเอียดของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าทดสอบ 0.01% หรือดีกว่า
  - ค่าความเสถียรของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าทดสอบ 0.005 % หรือดีกว่า
  - มีโปรแกรม (Software) สำหรับควบคุมการจ่ายค่าทางไฟฟ้า
4. ชุดขยายกำลังความถี่วิทยุ (RF power amplifier) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 4.1 ชุดขยายกำลังความถี่วิทยุ (RF power amplifier) ย่านความถี่ 80 MHz ถึง 1,000 MHz โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
    - ย่านความถี่ใช้งาน 80 MHz ถึง 1,000 MHz หรือดีกว่า
    - มีค่า Saturated Power: 300 Watts (minimum)
    - มีค่า Power at P1 dB: 250 Watts (minimum)



- มีค่า Gain อย่างน้อย 50 dB
  - มีค่า Gain flatness ไม่เกิน  $\pm 3$  dB
  - มีค่า Output impedance 50  $\Omega$
- 4.2 ชุดขยายกำลังความถี่วิทยุ (RF power amplifier) ย่านความถี่ 800 MHz ถึง 3,000 MHz โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ย่านความถี่ใช้งาน 800 MHz ถึง 3,000 MHz หรือดีกว่า
  - มีค่า Saturated Power: 100 Watts (minimum)
  - มีค่า Power at P1 dB: 90 Watts (minimum)
  - มีค่า Gain อย่างน้อย 45 dB
  - มีค่า Gain flatness ไม่เกิน  $\pm 3$  dB
  - มีค่า Output impedance 50  $\Omega$
5. อ่างอุณหภูมิมาตรฐาน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยคือ เป็นเครื่องสร้างอุณหภูมิแบบอ่างของเหลวสามารถทำอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ 50 °C ถึง 300 °C โดยมีช่องเปิดอย่างน้อย 4 X 6 นิ้ว และลึกอย่างน้อย 15 นิ้ว โดยที่อุณหภูมิ 300°C มีค่า Stability ไม่เกิน  $\pm 0.02$  °C และมีค่า Uniformity ไม่เกิน  $\pm 0.03$  °C พร้อมมีช่องเชื่อมต่อแบบ RS- 232
6. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น จำนวน 1 ชุด ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- สามารถวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง 30%RH ถึง 80%RH หรือดีกว่า
  - มีหัววัดอุณหภูมิอากาศ สามารถวัดได้ในช่วงอุณหภูมิ 15 °C ถึง 40 °C โดยมีค่าความแม่นยำ  $\pm 0.3$  °C หรือดีกว่า
  - มีหน้าจอแสดงผลค่าที่วัดได้ โดยสามารถแสดงค่าอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำค้างและความชื้นสัมพัทธ์ โดยมีความละเอียดในการแสดงค่าอุณหภูมิ  $\pm 0.1$  °C หรือดีกว่า
  - เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดจุดกลั่นตัวของน้ำค้าง (Dew-point) อยู่ในช่วง 6 °C ถึง 20 °C โดยมีค่าความแม่นยำ  $\pm 0.3$  °C DP หรือดีกว่า
  - มีความยาวของสายสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 เมตร
7. ตัวความต้านทานมาตรฐาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยตัวต้านทานที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ความต้านทานมาตรฐานที่มีค่า nominal value 0.0001  $\Omega$  จำนวน 1 ชุด มีค่าความแม่นยำ 0.02 % หรือดีกว่า โดยสามารถใช้งานได้ที่กระแสไฟฟ้า 10 A
  - ความต้านทานมาตรฐานที่มีค่า nominal value 0.001  $\Omega$  จำนวน 1 ชุด มีค่าความแม่นยำ 100 ppm หรือดีกว่า โดยสามารถใช้งานได้ที่กระแสไฟฟ้า 10 A
8. เครื่องทดสอบความทนแรงดันไฟฟ้า (Withstanding Voltage tester) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 8.1 เครื่องทดสอบความทนแรงดันไฟฟ้า 10 kV จำนวน 1 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- สร้างแรงดันไฟฟ้าทดสอบได้ทั้ง AC และ DC ได้ถึง 10 kV
  - ค่าความแม่นยำของแรงดันไฟฟ้าในภาคแสดงผล Digital มีค่า  $\pm 2$  % of full scale หรือดีกว่า
  - สามารถตั้งค่าจำกัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ในช่วง 0.1 ถึง 5 mA และ AC ได้ในช่วง 0.1 ถึง 50 mA
  - สามารถตั้ง Test time ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 60 วินาที หรือดีกว่า
- 8.2 เครื่องทดสอบความทนแรงดันไฟฟ้า 5 kV จำนวน 1 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ช่วงแรงดันไฟฟ้าทดสอบ 0.1 ถึง 5 kVAc
  - ค่าความแม่นยำที่แรงดันไฟฟ้าขาออกขณะไม่มี Load มีค่า  $\pm (2\% \text{ of setting} + 20 \text{ V})$  หรือดีกว่า

*(Handwritten signatures and initials)*

- มี Output Voltage Waveform เป็นรูปคลื่น Sine
- สามารถตั้งค่าจำกัดกระแสไฟฟ้าได้ในช่วง 0.1 mA ถึง 100 mA เป็นอย่างน้อย
- สามารถตั้ง Test time ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 60 วินาที หรือดีกว่า

## รายการที่ 1.3 อุปกรณ์ประกอบการทดสอบทางไฟฟ้าและทางกล 1 ชุด

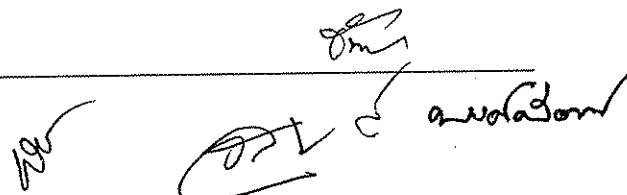
### คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ประกอบการทดสอบและเครื่องมือทางไฟฟ้าและทางกลสำหรับทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

### คุณสมบัติทางเทคนิค

ต้องประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. เครื่องวัดความต้านทานฉนวน จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - มีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า  $\pm 1$  kV ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง พร้อมอุปกรณ์ประกอบการวัดเบื้องต้น
  - สามารถวัดค่าความต้านทานเชิงปริมาตร (Volume Resistivity) และ ความต้านทานเชิงพื้นผิว (Surface Resistivity) ของวัสดุที่เป็นฉนวนได้ ตามมาตรฐาน ASTM D257
  - หน้าจอแสดงผลความละเอียด 5.5 digit หรือดีกว่า
  - ช่วงการวัดค่าความต้านทาน 20 M $\Omega$  ถึง 20 T $\Omega$  หรือดีกว่า
  - มีพอร์ต GPIB และ RS232 เป็นอย่างน้อย
2. ตัวเก็บประจุความแม่นยำสูง จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ค่าการเก็บประจุ 1 pF ถึง 1.11111  $\mu$ F
  - มีค่าความแม่นยำ  $\pm 0.05\% + 0.5$  pF (ที่ความถี่ 1kHz) หรือดีกว่า
  - มีค่าเสถียรภาพ (100 ppm + 0.1 pF) per year หรือดีกว่า
  - มีตัวปรับค่าทั้งหมด 6 decades
3. ชุดเครื่องมือทดสอบทางเสียงขณะขับผ่าน จำนวน 1 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - เป็นเครื่องมือที่สามารถทดสอบทางเสียง (Pass By Noise) ตามมาตรฐาน ECE R41/R51
  - เครื่องสามารถเชื่อมต่อกับ CAN BUS, Analog input, Voice tagging, Digital input ได้
  - มีโปรแกรม (Software) สามารถแสดงและบันทึกค่าของระดับเสียง ข้อมูลความเร็วและความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ตำแหน่ง AA', PP' และ BB' ได้ รวมถึงคำนวณค่าความเร่งเฉลี่ยระหว่างตำแหน่ง AA' และ BB' และสามารถส่งข้อมูลการทดสอบ เป็น .csv หรือ .txt ได้
  - ตัวเครื่องสามารถเก็บข้อมูลที่ความละเอียด 100 Hz
  - มีระบบส่งสัญญาณแบบวิทยุ ที่กำลังส่งสัญญาณมากกว่า 5 mW และใช้ความถี่คลื่นพาหะ (Carrier Frequency) 2.4 GHz
  - มีหน้าจอแสดงค่าความเร็วบนยานพาหนะในรูปแบบ km/h และ mph ได้
4. หัววัดความเร่งมาตรฐาน จำนวน 1 ชุด ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - เป็นหัววัดความเร่งมาตรฐานใช้สำหรับสอบเทียบ (Reference Standard Accelerometer)
  - สามารถติดตั้งแบบ Back-to-back ระหว่างตัวห้อยสัญญาณมาตรฐาน (Reference Standard) และตัวห้อยสัญญาณใช้งาน (Working Standard)
  - มีค่าความผิดพลาดของแอมพลิจูดช่วงความถี่ 1 ถึง 5,000 Hz โดยมีค่าความแม่นยำ  $\pm 2\%$  หรือดีกว่า
  - มีค่า Transverse Sensitivity 2% หรือดีกว่า
5. เครื่องเขย่าสำหรับงานทดสอบแรงสั่นสะเทือน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

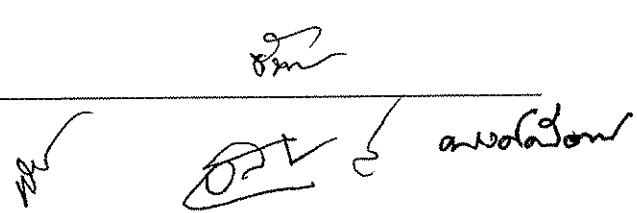


5.1 เครื่องเขย่า (Shaker) ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นเครื่องเขย่าชนิด Air Bearing สำหรับงานทดสอบสั่นสะเทือนที่สามารถติดตั้งหัววัด Transducersได้ และสามารถใช้งานได้ทั้งแบบแวนอน และใช้งานในแนวตั้ง
- มีช่วงของความถี่ใช้งาน 1 ถึง 200 Hz
- แรงสูงสุดสำหรับการใช้งานมากกว่า 100 N
- ขนาดของ Load mounting สำหรับติดตั้งหัววัดมากกว่า 200 x 200 mm
- รองรับน้ำหนักสูงสุดได้มากกว่า 10 kg
- ระยะการขจัด (Peak to Peak) มากกว่า 150 mm

5.2 อุปกรณ์ขยายสัญญาณสำหรับเครื่องเขย่า (Power Amplifier) ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- กำลังด้านออกสูงสุดมากกว่า 400 VA ที่ 4  $\Omega$  ที่ความถี่ 1 kHz
- แรงดันไฟฟ้าด้านออกสูงสุดมากกว่า 40 Vrms ในช่วงความถี่ DC ถึง 15 kHz
- กระแสไฟฟ้าด้านออกสูงสุดมากกว่า 5 Arms ในช่วงความถี่ DC ถึง 20 Hz และมากกว่า 10 Arms ในช่วงความถี่ 20 Hz ถึง 15 kHz



ภาคผนวก 2

(ข้อ 3.2)

การติดตั้งชุดอุปกรณ์สำหรับชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็นด้านความปลอดภัย

1. การติดตั้งชุดทดสอบ  
ติดตั้งและส่งมอบ ณ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นิคมอุตสาหกรรมบางปู
2. ชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็นด้านความปลอดภัย
  - 2.1 ข้อกำหนดทั่วไป  
คู่สัญญาจะต้องทำการตรวจสอบพื้นที่และปรับปรุงพื้นที่ที่จะติดตั้ง (หากจำเป็น) พร้อมนำเสนอแผนงานติดตั้ง ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ดังกล่าวก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้งจริง
  - 2.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค  
ชุดอุปกรณ์สำหรับชุดทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็นด้านความปลอดภัย ต้องมีรายละเอียดตามข้อกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้ (รายละเอียดตามภาคผนวก 1)

