



# TISI

ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า  
ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ชุด

14 เมษายน 2563

14 เมษา 2563  
Handwritten signature and date

## สารบัญ

1. วัตถุประสงค์.....	3
2. ข้อกำหนดทั่วไป .....	3
3. ขอบเขตของงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ .....	3
4. การตรวจรับ .....	4
5. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการสอบเทียบ .....	4
6. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ.....	5
7. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ .....	5
8. การเสนอราคา.....	6
9. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา.....	6
10. การทำสัญญาซื้อขาย.....	7
11. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน .....	7
12. อัตราค่าปรับ.....	7
13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง .....	7
ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย.....	8
ภาคผนวก 1 เกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ .....	9
ภาคผนวก 2 การติดตั้งชุดทดสอบ .....	25
ภาคผนวก 3 เกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา.....	26

## 1. วัตถุประสงค์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือเรียกว่า “สมอ.” มีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ตำบลลาดกระโทง อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ชุด เพื่อทดสอบด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน UN Regulation No.100 โดยติดตั้งและส่งมอบ ณ ศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ จังหวัดฉะเชิงเทรา ภายในระยะเวลา 360 วัน

## 2. ข้อกำหนดทั่วไป

ความหมายของคำที่ใช้ในขอบเขตของงาน

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ตำบลลาดกระโทง อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ชุด ต่อไปนี้จะเรียกว่า “ชุดทดสอบ” ประกอบด้วยเครื่องมือทดสอบ จำนวน 4 ชุด ได้แก่

1. เครื่องทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Tester) จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน (Thermal Shock Tester) จำนวน 1 ชุด
4. เครื่องทดสอบการทนไฟ จำนวน 1 ชุด

## 3. ขอบเขตของงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ

### 3.1 ขอบเขตของงาน

คู่สัญญาต้องดำเนินการจัดซื้อ ส่งมอบและติดตั้งชุดทดสอบที่มีเกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดตาม ภาคผนวก 1 และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.2 หน้าที่ที่รับผิดชอบ

คู่สัญญาต้องจัดเตรียมความพร้อมในการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องวัด วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ ดังนี้

#### 3.2.1 การติดตั้งและการส่งมอบ

คู่สัญญาต้องติดตั้งและส่งมอบชุดทดสอบ ณ ศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยการติดตั้งให้เป็นไปตาม ภาคผนวก 2 ภายในระยะเวลา 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 3.2.2 การส่งมอบ

##### 3.2.2.1 การส่งมอบก่อนการตรวจรับ

คู่สัญญาต้องจัดทำเอกสารที่ต้องส่งมอบตามที่กำหนด และต้องแจ้งให้ สมอ.

ทราบ โดยทำเป็นหนังสือไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ โดยต้องส่งมอบเอกสาร ดังนี้

(1) แผนและระยะเวลาการดำเนินงานในรูปแบบ S-Curve ของงาน ส่งมอบให้ สมอ.ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

(2) คู่มือการใช้งานหน้าเครื่องและการบำรุงรักษา (Instruction Manual/User Manual เป็นภาษาไทย จำนวน 5 ชุด และภาษาอังกฤษ จำนวน 5 ชุด และ เอกสารในรูปแบบ File PDF หรือ Microsoft word จำนวน 1 ชุด

(3) ใบแสดงรายการและจำนวนครุภัณฑ์ พร้อมระบุแหล่งที่มาหรือผู้ผลิต อย่างน้อย 1 ชุด และสำเนาอีก 5 ชุด

(4) ใบแสดงสารบัญของรายการเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บัญชีรายการครุภัณฑ์ เอกสารคู่มือเลขที่ เอกสารสอบเทียบ และซอฟต์แวร์

(5) รายละเอียดแผนการดำเนินงานและตำแหน่งการติดตั้ง

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page.

(6) แผนการบำรุงรักษาและค่าบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปี รวมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง นับจากวันสิ้นสุดระยะเวลารับประกันต่อไปอีก 2 ปี

3.2.2.2 ชุดทดสอบ ต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือ มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ หรือกรณีที่ไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องมีการทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต หรือมีเอกสารรับรองความสามารถในการทดสอบของชุดทดสอบจากผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.3 การส่งมอบหลังการตรวจรับ

คู่สัญญาต้องจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรก่อนหรือหลังการส่งมอบ ณ สถานที่ติดตั้งชุดทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิต หรือเจ้าหน้าที่จากบริษัทคู่สัญญาที่ผ่านการฝึกอบรมจากผู้ผลิตโดยตรง และจัดให้มีการประเมินผลและออกไปรับรองการฝึกอบรมให้แก่ผู้ผ่านการฝึกอบรมทั้งนี้ คู่สัญญาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งค่าใช้จ่ายการออกไปรับรอง

#### 4. การตรวจรับ

- 4.1 สมอ. จะตรวจรับชุดทดสอบและเอกสารต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง เมื่อคู่สัญญาได้ชำระค่าปรับค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่ สมอ. เรียกเก็บจากคู่สัญญาโดยครบถ้วนแล้ว
- 4.2 ชุดทดสอบรวมถึงเอกสารต่างๆ ที่คู่สัญญาเสนอต่อ สมอ. ต้องเป็นสิ่งที่ถูกต้องตามนิตินัยในทางกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กฎหมายอาญา และเป็นข้อเท็จจริง หากมีเหตุไม่ชอบด้วย กฎหมาย คู่สัญญาต้องรับผิดชอบทั้งในทางกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ และกฎหมายอาญา โดย สมอ. ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 4.3 ชุดทดสอบต้องสามารถใช้งานได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการ (ภาคผนวก 1) โดยต้องทดสอบการทำงานของชุดทดสอบทั้งระบบ (Commissioning) กับแบตเตอรี่แพค ขนาดประจุไม่น้อยกว่า 60 kWh ขนาดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 300 V ทั้งนี้ คู่สัญญาเป็นผู้จัดเตรียมแบตเตอรี่แพค และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการทดสอบ

#### 5. การรับประกัน การบริการหลังการขาย และการสอบเทียบ

##### 5.1 การรับประกันและการบริการหลังการขาย

- 5.1.1 คู่สัญญาต้องรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของการติดตั้ง รวมถึงความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับชุดทดสอบในระหว่างการติดตั้ง หรือภายหลังการใช้งาน ในกรณีที่ความเสียหายนั้นมีเหตุมาจากการติดตั้ง หรือการใช้งานปกติ
- 5.1.2 คู่สัญญาต้องรับประกันชุดทดสอบและชิ้นส่วนทุกชิ้นที่ส่งมอบ เป็นเวลา 3 ปี นับถัดจากวันที่ผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 5.1.3 คู่สัญญาต้องให้บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับชุดทดสอบ อย่างน้อย 2 ครั้ง/ปี และรับผิดชอบค่าบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปี ตลอดระยะเวลารับประกัน
- 5.1.4 คู่สัญญาต้องพร้อมให้บริการแก้ไข ซ่อมแซม และปรับแต่ง ชุดทดสอบที่เกิดความบกพร่องโดยเร็วโดยต้องเริ่มจัดการซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วัน เมื่อได้รับการแจ้งให้ดำเนินการและ รับผิดชอบค่าบริการแก้ไข ซ่อมแซม และปรับแต่ง ตลอดระยะเวลารับประกัน

##### 5.2 การสอบเทียบ

ชุดทดสอบต้องได้รับการสอบเทียบอย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี หรือเมื่อเกิดเหตุอันทำให้เชื่อว่าผลการวัดมีความคลาดเคลื่อน และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการสอบเทียบ ตลอดระยะเวลารับประกัน และการสอบเทียบต้องดำเนินการโดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตาม ISO/IEC 17025 หรือหน่วยงานที่สามารถสอบกลับไปยังมาตรฐานนานาชาติได้ กรณีไม่สามารถสอบเทียบได้จะต้องมีการทำการทวนสอบโดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบจากผู้ผลิต โดยคู่สัญญา

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ตลอดระยะเวลารับประกัน

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 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- 6.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการเข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สมอ. ครั้งนี้
- 6.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 6.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

7. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

7.1 ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หรือหนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีโชคนิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอ ซึ่งแสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทยพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ และสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

7.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page, including the date 14/11/2563.

- (1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น
  - (2) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
  - (3) หลักประกันการเสนอราคา
- 7.3 เอกสารอื่นๆ ได้แก่ เอกสารประกอบการพิจารณาให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา ดังนี้
- (1) เอกสารแสดงสมรรถนะของเครื่องทดสอบ
  - (2) เอกสารแสดงประสบการณ์ ความชำนาญในการดำเนินงาน
  - (3) เอกสารแสดงความพร้อมของบุคลากร
  - (4) เอกสารแสดงวิธีปฏิบัติการในการรับแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม
  - (5) เอกสารแสดงความสามารถและบุคลากรในการแก้ปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม
- การขาดเอกสารรายการใดรายการหนึ่ง อาจเป็นเหตุให้ไม่ได้รับการพิจารณาการให้คะแนนตามหลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา

## 8. การเสนอราคา

- 8.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้
  - 8.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย
  - 8.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ สมอ.จะยึดไว้เป็นเอกสารทางราชการ
- สำหรับแคตตาล็อกที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความประสงค์จะขอคืนฉบับแคตตาล็อก ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบภายใน 3 วัน

## 9. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

- 9.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สมอ. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา และจะพิจารณาจากคะแนนรวมสูงสุด โดย สมอ. จะพิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอตามหลักเกณฑ์การประเมินเป็นค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) เฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 6 และยื่นเอกสารหลักฐานถูกต้องครบถ้วนตามข้อ 7
- 9.2 ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สมอ.จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้
  - (1) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ 40
  - (2) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ 40 ประกอบด้วย
    - เอกสารแสดงสมรรถนะของเครื่องทดสอบ ร้อยละ 30
    - เอกสารแสดงประสบการณ์ ความชำนาญในการดำเนินงาน ร้อยละ 5
    - เอกสารแสดงความพร้อมของบุคลากร ร้อยละ 5

Handwritten signature and stamp: *Handwritten signature* and *Handwritten stamp*

(3) บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ 20 ประกอบด้วย

- เอกสารแสดงวิธีปฏิบัติการในการรับแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม ร้อยละ 10
- เอกสารแสดงความสามารถและบุคลากรในการแก้ปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม ร้อยละ 10

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 100 (ภาคผนวก 3)

#### 10. การทำสัญญาซื้อขาย

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญากับ สมอ. ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก สมอ.

#### 11. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

11.1 สมอ. จะจ่ายเงินล่วงหน้าให้คู่สัญญา เป็นจำนวนร้อยละ 15 ของราคาชุดทดสอบ และคู่สัญญาจะต้องนำพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศมาค้ำประกันเงินที่รับล่วงหน้าไปนั้น และ สมอ. จะคืนหนังสือค้ำประกันดังกล่าวให้แก่คู่สัญญา เมื่อ สมอ. ได้หักเงินที่ได้จ่ายล่วงหน้าจากเงินค่าของครบถ้วนแล้ว

11.2 สมอ. จะจ่ายค่าชุดทดสอบซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญา เมื่อคู่สัญญาได้ส่งมอบชุดทดสอบครบถ้วน ตามสัญญาซื้อขาย และ สมอ. ได้ตรวจรับชุดทดสอบไว้เรียบร้อยแล้ว

#### 12. อัตราค่าปรับ

หากคู่สัญญาไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาคู่สัญญาจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ซื้อเป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของตามสัญญาแต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท

#### 13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

คู่สัญญาซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาซื้อขาย จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของชุดทดสอบที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบโดยผู้ขายต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 3 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใข้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ชื่อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า  
ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 137,750,000 บาท (หนึ่งร้อยสามสิบเจ็ดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ มีนาคม 2563  
เป็นเงิน 137,745,000 บาท (หนึ่งร้อยสามสิบเจ็ดล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นห้าพันบาทถ้วน)
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - 5.1 บริษัท เอสซีเอส อินสทรูเมนต์ จำกัด
  - 5.2 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซินิท อีเพาเวอร์
  - 5.3 บริษัท จันทรเกษมอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
  - 5.4 บริษัท โบนาฟายด์ เทรดิง จำกัด
6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - 6.1 นายสมชาย พันธียา
  - 6.2 นายวรวิทย์ ก่อวงศ์พานิชย์
  - 6.3 นายศิริวิชัย กิติภักย์พิบูลย์
  - 6.4 นางสาวสนธิยา อินอุ้นโชติ
  - 6.5 นายเกียรติศักดิ์ คำเงิน



ภาคผนวก 1

เกณฑ์กำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการของชุดทดสอบ  
 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

1. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดเครื่องมือที่ทดสอบได้ตามข้อกำหนดในมาตรฐาน UN R100 Rev.2 เพื่อการทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

2. คุณลักษณะเฉพาะ

ลำดับ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่ต้องการ
1	เครื่องทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Tester)	ประกอบด้วย 1.1 ระบบสร้างแรงการสั่นสะเทือน และระบบควบคุม เพื่อทดสอบสมรรถนะทางด้านความปลอดภัยของแบตเตอรี่ แพคด้วยการจำลองสภาวะของการสั่นสะเทือน (Vibration) สำหรับหัวข้อการทดสอบ Vibration test Annex 8A ในมาตรฐาน UN R100 Rev.2 1.2 แท่นวางตัวอย่างทดสอบ (Shaker/Slip Table) 1.3 โปรแกรมควบคุมการสั่นสะเทือน 1.4 ระบบตรวจสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance Test) 1.5 ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบ 1.6 อุปกรณ์เตรียมการทดสอบ
	1.1 ระบบสร้างแรงการสั่นสะเทือน และระบบควบคุม	1.1.1 ระบบสร้างแรงสั่นสะเทือนแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electrodynamic) 1.1.2 สามารถรองรับการทดสอบแบตเตอรี่แพคที่มีน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัม 1.1.3 สามารถสร้างแรงสั่นสะเทือน - Sine 125 kN หรือสูงกว่า - Random 89 kN (rms) หรือสูงกว่า - Shock 196 kN หรือสูงกว่า 1.1.4 สามารถสร้างอัตราเร่งสูงสุดสำหรับการสั่นสะเทือน Vertical และ Horizontal ขณะรับโหลดจากน้ำหนัก ตัวอย่างแท่นวางตัวอย่างทดสอบ Head Expander หรือ Slip Table ได้ - Sine 5.4G หรือสูงกว่า - Random 3.7G หรือสูงกว่า - Shock 8.3G หรือสูงกว่า 1.1.5 สามารถควบคุมการสั่นสะเทือนในช่วงความถี่จาก 5 Hz หรือต่ำกว่า จนถึง 500 Hz หรือสูงกว่า ทั้ง (Vertical table และ Horizontal table)

Handwritten signatures and dates at the bottom right of the page, including a date stamp "14 พย 2563".

		1.1.6 สามารถควบคุมอัตราเร่งของการสั่นสะเทือนแบบมีพัลส์ ที่ 10G/11ms เมื่อใช้งานกับโหลดน้ำหนักสูงสุดของ แบตเตอรี่แพคหรือที่ Payload ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม
1.2	แท่นวางตัวอย่างทดสอบ (Shaker/Slip Table)	แท่นวางตัวอย่างทดสอบ (Shaker/Slip Table) - Head Expander/Slip Table กว้างไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร หรือขนาดใหญ่กว่า
1.3	โปรแกรมควบคุมการสั่นสะเทือน	1.3.1 สามารถควบคุมทิศทางการสั่นสะเทือนให้กับตัวอย่างการทดสอบได้อย่างน้อย 2 แนวแกน แบบแยกอิสระต่อกัน 1.3.2 สามารถควบคุมการสั่นสะเทือนแบบ Sine Sweep, Random และ Shock 1.3.3 สามารถวิเคราะห์ลักษณะของความถี่ และขนาดของสัญญาณในรูปแบบ PSD, FDS และ SRS 1.3.4 สามารถนำเข้าข้อมูลการสั่นสะเทือนจากชุดข้อมูลภายนอกในรูปแบบข้อมูลดิบ (Raw Data) หรือในรูปแบบสเปคตรัม เพื่อจำลองสภาวะการสั่นสะเทือนให้กับแบตเตอรี่แพคได้ 1.3.5 สามารถตั้งค่า บันทึก และโหลด สภาวะการควบคุม สภาวะการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ ได้แก่ UN-R100, UN-R136, SAE-J2380, ISO 12405-1:2011, UN 38.3 หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ได้ 1.3.6 สามารถเลือกฟังก์ชันการใช้งานแบบประหยัดพลังงานได้ (Energy Saving Mode)
1.4	ระบบตรวจสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance Test)	1.4.1 สามารถวัดความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance) ได้ไม่น้อยกว่า 7MΩ แรงดันไม่น้อยกว่า 500 VDC 1.4.2 แรงดันทดสอบ ไม่น้อยกว่า 250 V ถึง 5,000 V 1.4.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการทดสอบ +4%, -0%, ±10 V nominal test voltage at 1 GΩ 1.4.4 สามารถวัดความต้านทานได้ 10 kΩ ถึง 10 TΩ ที่แรงดัน 5,000V โดยมีความแม่นยำช่วง 1 MΩ ถึง 1 TΩ ได้ ±5% หรือน้อยกว่า และช่วงมากกว่า 1 MΩ ขึ้นไปถึง 10TΩ ได้ ±20% หรือน้อยกว่า 1.4.5 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ทั้ง AC และ DC ตั้งแต่ 30V ถึง 660V เป็นอย่างน้อย และมีความละเอียดในการวัด ±3% หรือดีกว่า 1.4.6 มีฟังก์ชันการทดสอบ IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, Ramp test เป็นอย่างน้อย 1.4.7 จอแสดงผลตัวเลข และสัญญาณอนาล็อกแบบ LCD 1.4.8 สามารถบันทึกผลการทดสอบผ่าน USB

Handwritten signatures and notes at the bottom right of the page, including a date stamp "14 พฤษภาคม 2563".

1.5 ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบ	ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบของการทดสอบการสั่นสะเทือนตามข้อกำหนดใน UN R100 Rev.2 และเพื่อป้องกัน รวมถึงบรรเทาความเสียหายให้กับชุดทดสอบในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ การลุกไหม้ของเปลวไฟ และการระเบิดจากแบตเตอรี่แพคที่อยู่ระหว่างการทดสอบ มีคุณสมบัติ ดังนี้ 1.5.1 สามารถตรวจสอบและควบคุมของห้องทดสอบที่อุณหภูมิ $20 \pm 10$ องศาเซลเซียส 1.5.2 มีระบบป้องกันความเสียหายของห้องทดสอบหากเกิดการระเบิดของแบตเตอรี่ 1.5.3 มีระบบดับเพลิงที่ได้รับการออกแบบให้มีความสามารถที่เหมาะสมในการป้องกันอัคคีภัยไม่ให้เกิดเพลิงไหม้จากการทดสอบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ในระบบ ดังนี้ 1.5.3.1 อุปกรณ์ตรวจจับแก๊สไฮโดรเจน, ออกซิเจน, คาร์บอนมอนอกไซด์ และ/หรือ คิวน์ไฟ พร้อมระบบแจ้งเตือน 1.5.3.2 อุปกรณ์ดับเพลิงที่ทำงานอัตโนมัติโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และโดยใช้น้ำ 1.5.4 มีชุดอุปกรณ์บำบัดสารพิษ/สารเคมี จากการรั่วไหลของแบตเตอรี่แพคไม่ให้เกิดการรั่วไหลออกภายนอกห้องทดสอบ (Gas Scrubber). 1.5.5 กล้องวงจรปิดพร้อมจอภาพสังเกตการณ์
1.6 อุปกรณ์เตรียมการทดสอบ	1.6.1 โตะโลหะและเก้าอี้สำหรับนั่งทำงาน 1 ชุด 1.6.2 ตู้เหล็กใส่อุปกรณ์ทดสอบ (Accessory) และอุปกรณ์สำรองของเครื่องทดสอบ spare parts 1 ตู้ 1.6.3 เคนเหนื่อศิระะ สามารถรองรับการเคลื่อนที่ได้ 2 แกน (เคลื่อนที่ด้วยไฟฟ้า) ภายในห้องทดสอบขนาดประมาณ 8 x 14 เมตร (กว้างxยาว) และสามารถควบคุมการยกน้ำหนักด้วยรอกไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3.5 ตัน 1.6.4 อุปกรณ์เครื่องมือจับยึดที่ใช้ในการติดตั้ง และถอดประกอบการทดสอบ 1 ชุด
2	เครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) ขนาดพื้นที่ติดตั้งไม่เกิน 10 x 30 x 5 เมตร (กว้างxยาวxสูง) เพื่อการทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งอย่างฉับพลัน สำหรับหัวข้อ Mechanical Shock Annex 8C ในมาตรฐาน UN R100 Rev.2 ประกอบด้วย 2.1 ระบบขับเคลื่อน (Propulsion system) 2.2 ระบบรางควบคุมทิศทาง (Guidance System) 2.3 แท่นเลื่อนทดสอบ (Trolley) 2.4 ระบบควบคุมการทำงานและระบบรวบรวมข้อมูลการทดสอบ (Control & acquisition system) 2.5 ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบ

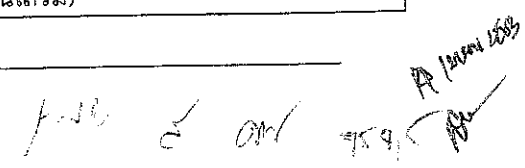
		<p>2.6 ระบบตรวจสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance Test)</p> <p>2.7 อุปกรณ์เตรียมการทดสอบ</p>
2.1 ระบบขับเคลื่อน (Propulsion system)	<p>2.1.1 ระบบขับเคลื่อนแบบเซอร์โวไฮดรอลิก หรือระบบนิวเมติกส์ร่วมกับระบบไฮดรอลิก</p> <p>2.1.2 ระบบควบคุมอัตราเร่ง และสร้างพัลส์ทดสอบ แบบ Accelerated</p> <p>2.1.3 ระบบควบคุมการทดสอบทำงานแบบอัตโนมัติใช้ PLC พร้อมโปรแกรมควบคุม</p> <p>2.1.4 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ให้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งในรูปแบบของพัลส์ (Pulse) ตามรูปแบบที่ผู้ใช้กำหนดได้</p> <p>2.1.5 สามารถควบคุมการปรับตำแหน่งแท่นเลื่อนทดสอบได้ในโปรแกรมควบคุมทั้งแบบ Manual และ Auto</p> <p>2.1.6 ความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) ได้ไม่น้อยกว่า 80 km/h อัตราเร่ง (Overall acceleration) ไม่น้อยกว่า 80G</p> <p>2.1.7 ความแม่นยำของอัตราเร่ง <math>\pm 1G</math> (RMS) หรือ 3% Peak G และของอัตราเร็ว <math>\pm 0.5\text{km/h}</math> หรือดีกว่า</p> <p>2.1.8 ค่า Maximum Impact Force ไม่น้อยกว่า 0.8 MN</p> <p>2.1.9 รองรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า (Pay Load) 1,500 กิโลกรัม</p> <p>2.1.10 ระยะส่ง (Maximum Stroke) ไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร</p> <p>2.1.11 ระยะเวลาการระหว่างการทดสอบ (Re-run test) น้อยกว่า 10 นาที</p>	
2.2 ระบบรางควบคุมทิศทาง (Guidance System)	<p>เป็นชุดรางโลหะวางตามแนวยาวขนานกันทั้งสองด้านเพื่อควบคุมทิศทาง การเคลื่อนที่ของแท่นเลื่อนทดสอบให้เป็นไปทางตรง มีคุณลักษณะดังนี้</p> <p>2.2.1 เป็นแบบรางคู่</p> <p>2.2.2 ติดตั้งด้วยการวางยึดบนพื้นอาคาร</p> <p>2.2.3 พื้นที่ตั้งติดตั้ง (Sled Foot Print) ไม่เกิน 27 เมตร x 3 เมตร</p> <p>2.2.4 สามารถถอดแยกชิ้นเพื่อการเคลื่อนย้ายไปติดตั้งใหม่ได้ในภายหลัง</p> <p>2.2.5 มี Emergency Stopper ที่ปลายรางเพื่อใช้หยุดแท่นทดสอบได้อย่างสมบูรณ์ ในกรณีฉุกเฉิน</p>	
2.3 แท่นเลื่อนทดสอบ (Trolley)	<p>2.3.1 สร้างจากเหล็กกล้า และได้รับการเคลือบผิวเพื่อป้องกันสนิม ด้านบนปิดด้วยวัสดุอลูมิเนียมหรือดีกว่า</p>	

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

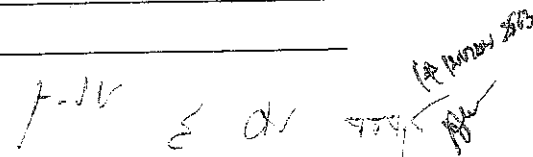
		<p>2.3.2 ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 2,200 มิลลิเมตร กว้าง 1,400 มิลลิเมตร</p> <p>2.3.3 พื้นด้านบนสำหรับยึดชิ้นงานทดสอบประกอบด้วยรูเกลียวขนาด M12 จัดวางเป็นตารางระยะห่าง 50 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร</p>
	<p>2.4 ระบบควบคุมการทำงานและระบบรวบรวมข้อมูลการทดสอบ (Control &amp; acquisition system)</p>	<p>ประกอบด้วย</p> <p>2.4.1 ตู้ควบคุมการทำงาน (Control Panel)</p> <p>2.4.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน (Process Control)</p> <p>2.4.2.1 มีขั้นตอนการเตรียมการทดสอบแบบ “Wizard style Dialog” หรือแบบ “Step by Step” หรือแบบอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเพื่อเตรียมการทดสอบตามลำดับขั้น เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน</p> <p>2.4.2.2 มีระบบจำลองการทดสอบจากชุดข้อมูลในขั้นตอนการเตรียมการ เพื่อตรวจสอบ และทำการแจ้งเตือนหากการทดสอบไม่สามารถกระทำได้อย่างปลอดภัย</p> <p>2.4.2.3 สามารถออกแบบ/ปรับแต่ง กระบวนการทดสอบ ในรูปแบบกราฟิก (Programmable Process Visualization) ได้</p> <p>2.4.2.4 สามารถกำหนดให้ทำการ Test-Run แบบอัตโนมัติได้</p> <p>2.4.2.5 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแท่นเลื่อนทดสอบในรูปแบบของการกำหนดอัตราเร่ง หรือความเร็วปลายทาง</p> <p>2.4.2.6 สามารถตั้งโปรไฟล์รูปแบบ ความเร่ง-เวลา ตามมาตรฐาน UN R100 และสามารถสร้างรูปแบบโปรไฟล์ ความเร่ง-เวลา เองได้</p> <p>2.4.2.7 สามารถแสดงผลสถานะการทำงานของระบบไฮดรอลิกหรือระบบนิวเมติก ร่วมกับระบบไฮดรอลิกในหน้าจอเดียวกัน</p> <p>2.4.3 ระบบรวบรวมและบันทึกผลการทดสอบ (Data Acquisition System) ที่มีคุณลักษณะของอุปกรณ์สอดคล้องตามมาตรฐาน SAE J211/ISO 6487 รายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้</p>

Handwritten signatures and dates: 19 Nov 2013

		<p>2.4.3.1 รองรับสัญญาณอนาล็อกจากเซ็นเซอร์แบบ Resistive และ Active ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ ที่ความละเอียด (Resolution) 16 bit หรือดีกว่า และอัตราการสุ่ม (Sampling rate) ไม่น้อยกว่า 100 kHz</p> <p>2.4.3.2 รองรับการจัดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดและบันทึกสัญญาณข้อมูลการทดสอบ (Data Acquisition System) แบบ Analog และ Digital เพิ่มเติม เพื่อขยายจำนวนช่องสัญญาณได้</p> <p>2.4.3.3 แบนด์วิดท์ ไม่ต่ำกว่า 10 kHz</p> <p>2.4.3.4 รองรับสัญญาณอนาล็อกจากแรงดันไฟฟ้า <math>\pm 1.3</math> mV ถึง <math>\pm 2.45</math> V หรือดีกว่า และสามารถทนต่อแรงดันเกินได้สูงถึง <math>\pm 12</math> V หรือดีกว่า</p> <p>2.4.3.5 สามารถทนการเปลี่ยนอัตราเร่งฉับพลันขณะทดสอบ (Shock proofed) ได้ 100G หรือดีกว่า</p> <p>2.4.3.6 มีหน่วยความจำเพื่อบันทึกข้อมูลขนาด ไม่น้อยกว่า 2 GB</p> <p>2.4.3.7 รองรับการสื่อสารตามมาตรฐาน IEEE 802.3 I/u หรือดีกว่า</p> <p>2.4.3.8 สามารถเชื่อมต่อรับส่งสัญญาณ และรับคำสั่งจากโปรแกรมควบคุมได้</p> <p>2.4.4 โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบบันทึกสัญญาณ อุปกรณ์วัด การจัดเก็บข้อมูลทดสอบ และการวิเคราะห์ผล</p> <p>2.4.4.1 ระบบบันทึกสัญญาณ และอุปกรณ์วัด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) มีตัวเลือกเพื่อการทำงานแบบ Offline และ Online</li> <li>(2) สามารถตั้งค่าจากข้อมูลตำแหน่งติดตั้งของ อุปกรณ์ Transducer แต่ละตัวได้อย่างอิสระโดยไม่ขึ้นกับชนิดอุปกรณ์ของ Transducer</li> <li>(3) สามารถตั้งค่าจากรายการช่องสัญญาณ (Channel list) โดยไม่ขึ้นกับชนิดของ อุปกรณ์</li> <li>(4) สามารถสแกนหาอุปกรณ์วัดสัญญาณ (Sensor) ได้โดยอัตโนมัติโดยใช้ ID-module (หากมีการติดตั้งเป็น อุปกรณ์เสริม)</li> </ol>
--	--	--


  
 ๒๕๖๕

		<p>(5) สามารถปรับตั้งและทวนสอบความถูกต้องของช่องสัญญาณได้โดยอัตโนมัติ</p> <p>(6) สามารถตรวจสอบความพร้อมในการทำงานของอุปกรณ์วัดสัญญาณ (Sensor) ก่อนและหลังทำการทดสอบ</p> <p>2.4.4.2 การวิเคราะห์ผล</p> <p>(1) มีชุดรูปแบบการวิเคราะห์สัญญาณที่ถูกกำหนดไว้แล้ว ตาม MDVFS Task Group's Crash Analysis Criteria Description โดยผู้ใช้สามารถจะเพิ่มเติมหรือแก้ไขได้เอง</p> <p>(2) แสดงผลและเปรียบเทียบข้อมูลเปรียบเทียบระหว่าง Curve กับ Curve เปรียบเทียบ Curve กับ Video (หากมีการติดตั้งอุปกรณ์เสริม)</p> <p>(3) สามารถเรียกดูข้อมูลผลการทดสอบย้อนหลังและส่งออกผลในรูปแบบไฟล์ Excel หรือ ISO-MME</p> <p>(4) สามารถทำการ Derives/Integrates เพื่อคำนวณหาตำแหน่ง (Position), ความเร็ว (Velocity), ความเร่ง (Acceleration) หรือ Jerk curves ได้</p> <p>(5) มีโปรแกรม Filter กรองสัญญาณแบบ Butterworth, Bessel, CFC 60, CFC 180, CFC 600, CFC 1000 เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.4.4.3 คุณสมบัติสำคัญอื่นๆ</p> <p>(1) โปรแกรมให้สิทธิการใช้งานเป็นแบบตลอดอายุใช้งานสามารถใช้งานได้ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม</p> <p>(2) โปรแกรมสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแท่นเลื่อนทดสอบได้ในแบบ MANUAL เพื่อการปรับแต่ง การบำรุงรักษาหรือการแก้ไขปัญหา และในแบบอัตโนมัติสำหรับการทดสอบตามปกติ</p> <p>(3) สามารถกำหนดระดับและสิทธิ์ของผู้ใช้งาน เช่น Admin และ Operator</p>
--	--	--

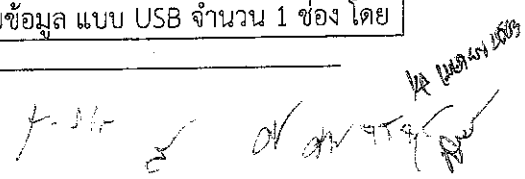

  
 14 พฤษภาคม 2563

<p>2.5 ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบ</p>	<p>ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบของการทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock) ตามข้อกำหนดใน UN R100 Rev.2 และเพื่อป้องกัน รวมถึงบรรเทาความเสียหายให้กับชุดทดสอบในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ การลุกไหม้ของเปลวไฟ และการระเบิดจากแบตเตอรี่แพคที่อยู่ระหว่างการทดสอบ มีคุณสมบัติดังนี้</p> <p>2.5.1 สามารถตรวจสอบและควบคุมของห้องทดสอบที่อุณหภูมิ <math>20 \pm 10</math> องศาเซลเซียส</p> <p>2.5.2 มีระบบป้องกันความเสียหายของห้องทดสอบหากเกิดการระเบิดของแบตเตอรี่</p> <p>2.5.3 มีระบบดับเพลิงที่ได้รับการออกแบบให้มีความสามารถที่เหมาะสมในการป้องกันอัคคีภัยไม่ให้เกิดลุกลามกรณีเกิดเพลิงไหม้จากการทดสอบ ประกอบด้วยอุปกรณ์ในระบบดังนี้</p> <p>2.5.3.1 อุปกรณ์ตรวจจับแก๊สไฮโดรเจน, ออกซิเจน, คาร์บอนมอนอกไซด์ และหรือ/ควันไฟ หรือระบบแจ้งเตือน</p> <p>2.5.3.2 อุปกรณ์ดับเพลิงที่ทำงานอัตโนมัติโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และโดยใช้น้ำ</p> <p>2.5.4 มีชุดอุปกรณ์บำบัดสารพิษ/สารเคมี จากการรั่วไหลของแบตเตอรี่แพคไม่ให้เกิดการรั่วไหลออกภายนอกห้องทดสอบ (Gas Scrubber)</p> <p>2.5.5 กล้องวงจรปิดพร้อมจอภาพสังเกตการณ์</p>
<p>2.6 ระบบตรวจสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance Test)</p>	<p>2.6.1 สามารถวัดความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance) ได้ไม่น้อยกว่า <math>7M\Omega</math> แรงดันไม่น้อยกว่า 500 VDC</p> <p>2.6.2 แรงดันทดสอบ ไม่น้อยกว่า 250V ถึง 5,000V</p> <p>2.6.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการทดสอบ +4%, -0%, <math>\pm 10</math> V nominal test voltage at 1 G<math>\Omega</math></p> <p>2.6.4 สามารถวัดความต้านทานได้ 10 k<math>\Omega</math> ถึง 10 T<math>\Omega</math> ที่แรงดัน 5,000V โดยมีความแม่นยำช่วง 1 M<math>\Omega</math> ถึง 1 T<math>\Omega</math> ได้ <math>\pm 5\%</math> หรือน้อยกว่า และช่วงมากกว่า 1 M<math>\Omega</math> ขึ้นไปถึง 10T<math>\Omega</math> ได้ <math>\pm 20\%</math> หรือน้อยกว่า</p> <p>2.6.5 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ทั้ง AC และ DC ตั้งแต่ 30V ถึง 660V เป็นอย่างน้อย และมีความละเอียดในการวัด <math>\pm 3\%</math> หรือดีกว่า</p> <p>2.6.6 มีฟังก์ชันการทดสอบ IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, Ramp test เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.6.7 จอแสดงผลตัวเลข และสัญญาณนาฬิกาแบบ LCD</p> <p>2.6.8 สามารถบันทึกผลการทดสอบผ่าน USB</p>

Handwritten signatures and notes at the bottom right of the page.



	2.7 อุปกรณ์เตรียมการทดสอบ	2.7.1 โต๊ะโลหะและเก้าอี้สำหรับนั่งทำงาน 1 ชุด 2.7.2 ตู้เหล็กใส่อุปกรณ์ทดสอบ (Accessory) และอุปกรณ์สำรองของเครื่อง ทดสอบ spare parts 1 ตู้ 2.7.3 Forklift ขนาด 2 ตัน 2.7.4 ระบบตรวจสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า 2.7.5 อุปกรณ์เครื่องมือจับยึดที่ใช้ในการติดตั้งและถอดประกอบการทดสอบ 1 ชุด
3	เครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน (Thermal Shock Tester)	ประกอบด้วย 3.1 ตู้ควบคุมอุณหภูมิเพื่อทดสอบสมรรถนะความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลันของแบตเตอรี่แพคสำหรับหัวข้อการทดสอบ Thermal Shock and Cycling Annex 8B ในมาตรฐาน UN R 100 Rev.2 3.2 ระบบประจุและคายประจุไฟฟ้าโมดูลแบตเตอรี่ เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความปลอดภัยของโมดูลแบตเตอรี่ 3.3 ระบบตรวจสอบความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance Test)
	3.1 ตู้ควบคุมอุณหภูมิเพื่อทดสอบสมรรถนะความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลันของแบตเตอรี่แพค	3.1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบตู้ควบคุมอุณหภูมิ 3.1.1.1 โครงสร้างภายในของตู้ทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม SUS8/18 304 โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ (1) ขนาดภายในตู้ทดสอบต้องมีขนาด ไม่น้อยกว่า 2,500 x 1,500 x 2,000 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) (2) ประตูทางเข้าแบบ Double Wing พร้อมระบบล็อก ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2,500 x 2,000 มิลลิเมตร (กว้างxสูง) (3) มีช่องหน้าต่างใสขนาดไม่น้อยกว่า 450x550 มิลลิเมตร เพื่อการสังเกตการณ์ (4) ขอบประตูภายในและบานพับซิลด้วยซิลิโคน 2 ชั้น (5) พื้นภายในตู้ มีความแข็งแรง สามารถทดสอบแบตเตอรี่ที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 400 กิโลกรัม โดยไม่เสียรูป (6) โครงสร้างภายในของตู้ต้องประกอบด้วยวิธีการเชื่อม (Welded) (7) มีกลไกล็อกประตูตู้ แบบ Electric Lock (8) ส่วนผนังด้านบนของตัวตู้ ต้องมีช่องระบายแรงดันอากาศแบบพับ (Pressure relief vent with flap) 3.1.1.2 มีชุดระบบระบายความร้อนแบตเตอรี่ 3.1.1.3 มีช่องต่อเก็บข้อมูล แบบ USB จำนวน 1 ช่อง โดย


  
 14 พฤศจิกายน 2559

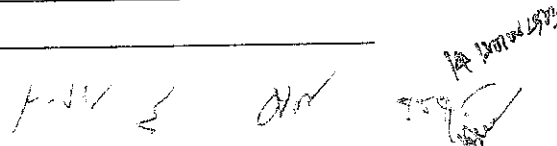
		<p>สามารถใช้ USB Thumb drive ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB ต่อเพื่อถ่ายข้อมูลการทดสอบไปยังคอมพิวเตอร์ได้ และมี Ethernet port เพื่อถ่ายโอนข้อมูลการทดสอบไปยังคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>3.1.1.4 มีหลอดไฟส่องสว่างภายในตู้ ไม่น้อยกว่า 1 หลอด</p> <p>3.1.1.5 มีช่องร้อยสายสัญญาณออกมาภายนอกตู้ (Cable Port) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 และ 150 มิลลิเมตร และมีจุดอุณหภูมิคอนแทกความร้อน สำหรับกรณีไม่ใช้งานช่องร้อยสายสัญญาณ</p>
		<p>3.1.2 สมรรถนะการควบคุมอุณหภูมิของผู้ควบคุมอุณหภูมิ</p> <p>สมรรถนะการทำงานสอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 60068-3-5, IEC 60068-3-6</p> <p>3.1.2.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อยู่ในช่วงตั้งแต่ -40 ถึง +85 °C หรือดีกว่า</p> <p>3.1.2.2 อัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเมื่อมีโหลดความร้อนจากแบตเตอรี่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มอุณหภูมิจาก +25°C ถึง +85°C ได้ที่ 5°C ต่อนาที หรือดีกว่า</li> <li>- ลดอุณหภูมิจาก +25°C ถึง -40°C ได้ที่ 5°C ต่อนาที หรือดีกว่า</li> </ul> <p>3.1.2.3 ความแม่นยำ (Accuracy) ของการควบคุมอุณหภูมิ <math>\pm 1.0</math> °C หรือดีกว่า (เมื่ออุณหภูมิในตู้อยู่ในสภาวะคงตัวที่ตั้งค่าไว้)</p> <p>3.1.2.4 ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในตู้ (Uniformity) <math>\pm 2</math> °C หรือดีกว่า (เมื่อวัดอุณหภูมิห่างจากผนังด้านในของตู้แต่ละด้านในระยะ 300 มิลลิเมตร เข้ามา)</p> <p>3.1.2.5 ความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ (Resolution) 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า</p>
		<p>3.1.3 โปรแกรมระบบควบคุมและการแสดงผลของผู้ควบคุมอุณหภูมิ</p> <p>3.1.3.1 เป็นหน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen Color Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว หรือ ผู้ควบคุมอุณหภูมิสามารถถูกควบคุม และแสดงผลผ่าน Computer โดยระบบสาย LAN ได้</p> <p>3.1.3.2 สามารถเก็บโปรแกรมได้ไม่จำกัด</p> <p>3.1.3.3 สามารถตั้งโปรแกรมวน Loop ได้ถึง 9999 Loop</p> <p>3.1.3.4 มีชุดตั้งเวลา (Timer signal) ไม่น้อยกว่า 3 ค่า (Time)</p> <p>3.1.3.5 สามารถเลือกรูปแบบการทำงาน (Operation</p>

Handwritten signatures and dates at the bottom right of the page, including a date stamp that appears to be 25/5/2559.

		<p>Mode) ได้ในรูปแบบคงที่ (Fix) แบบโปรแกรม (Program)</p> <p>3.1.3.6 หน้าจอแสดงผล (Monitor) สามารถแสดง อุณหภูมิที่ตั้ง อุณหภูมิจริง ความชื้นที่ตั้ง และความชื้นจริงได้</p> <p>3.1.3.7 สามารถแสดงข้อมูลการทดสอบในขณะทดสอบ ในรูปแบบของกราฟ</p> <p>3.1.3.8 มีกล้องวงจรปิด</p> <p>3.1.3.9 สามารถควบคุมการทำงานได้จากระยะไกล</p> <p>3.1.3.10 สามารถสื่อสารกับ Cycler ด้วย Communicate Protocol มาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 Protocol</p>
		<p>3.1.4 ระบบป้องกันและเตือนเพลิงไหม้ระหว่างทดสอบของ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ</p> <p>3.1.4.1 สามารถตรวจวัดและแจ้งเตือนระดับก๊าซ O<sub>2</sub> H<sub>2</sub> และ CO</p> <p>3.1.4.2 สามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนหากเกิดการลุกไหม้ โดยควบคุมเพลิง ด้วยก๊าซอาร์กอนและ คาร์บอนไดออกไซด์ หรือ ก๊าซไนโตรเจนและ คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>3.1.4.3 มีระบบสัญญาณเตือนด้วยไฟสัญญาณ และเสียง เตือน ในกรณีที่ระดับเพลิงด้วยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน ออกนอกพื้นที่โดยทันที</p> <p>3.1.4.4 มีระบบส่งสัญญาณไปยังระบบเตือนภัยของอาคาร ในกรณีที่เกิดเปลวไฟ หรือระดับเพลิงด้วยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ทำงาน</p> <p>3.1.4.5 มีระบบล็อคประตูแบบไฟฟ้า (Electrical door lock system)</p> <p>3.1.4.6 มีช่องระบายอากาศแบบพับ (Pressure release with flap)</p> <p>3.1.4.7 มีระบบดูดอากาศออกไปภายนอกอาคาร (Exhaust air equipment with draft diverter)</p> <p>3.1.4.8 มีระบบกรองอากาศ เพื่อกรองก๊าซไนโตรเจน หลังจากดับไฟในห้องทดสอบแล้ว (Purge air connection)</p>

Handwritten signatures and dates at the bottom right of the page, including a date stamp that reads "24 Nov 2013".

		<p>3.1.4.9 มีฝาปิดรูด้วยสแตนเลสออกแบบพิเศษ ทั้งภายในและภายนอกที่ port hole ของ chamber เพื่อรองรับแรงดันต่ำ และแรงดันสูงได้ (Tensile and pressure-resistant ports)</p> <p>3.1.4.10 มีระบบกาลักน้ำที่ออกแบบให้สามารถรองรับก๊าซ และความดันในระดับต่าง ๆ ได้ (Gas- and pressure resistant siphon)</p> <p>3.1.4.11 มีช่องระบายแรงดันในอากาศแบบ Burst disc กรณีแรงดันสูงเกิน 2500 pa ระบบจะทำงานเพื่อระบายแรงดันออกจากตู้ Chamber (Burst disc)</p> <p>3.1.4.12 ระบบระบายน้ำในตู้ Chamber หรืออ่างรองรับน้ำ เพื่อปล่อยให้น้ำท่วมภายในตู้ กรณีเกิดเพลิงไหม้เพื่อดับไฟ (Flooding system)</p> <p>3.1.4.13 มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิตัวอย่างทดสอบเพื่อหยุดการทดสอบ</p> <p>3.1.4.14 มีระบบ GN2 หรือระบบสร้างแรงอัดอากาศเพื่อการปรับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของก๊าซในบริเวณทดสอบ</p> <p>(1) กรณีที่ใช้ GN2 เมื่อต่อกับท่อส่งก๊าซไนโตรเจน ต้องใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซออกซิเจน เพื่อปรับสมดุลในการสูญเสียก๊าซออกซิเจนภายใน ปล่อยก๊าซไนโตรเจนจะหยุดเมื่อระดับก๊าซออกซิเจนลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด</p> <p>(2) กรณีที่ใช้ระบบอัดอากาศ ระบบต้องทำการไล่อากาศเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนอากาศเข้าไปภายในห้องทดสอบอย่างต่อเนื่อง</p> <p>3.1.4.15 มีวาล์วระบายเมื่อความดันเกิน อยู่ในตำแหน่งที่ด้านบนของห้องเพื่อระบายก๊าซที่รั่วไหลออกจากเบดเตอริ์ที่ละน้อย โดยต่อกับปล่องระบายก๊าซออกภายนอกอย่างเหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนของก๊าซสู่พื้นที่ปฏิบัติงานภายนอก</p>
		<p>3.1.5 โปรแกรมความปลอดภัยด้านการใช้งานการแจ้งเตือน และการบำรุงรักษาของผู้ควบคุมอุณหภูมิ</p> <p>3.1.5.1 สามารถล็อกหน้าจอเพื่อป้องกันบุคคลอื่นเข้ามาแก้ไขหน้าจอระหว่างการทดสอบได้</p> <p>3.1.5.2 สามารถแสดงข้อความว่าเครื่องมีความผิดปกติ</p>



		<p>ย้อนหลังได้ (Historical Fault Report) เพื่อให้สะดวกในการดูแลรักษา และซ่อมบำรุง</p> <p>3.1.5.3 มีระบบตรวจสอบฟังก์ชันของเครื่อง จำนวนรายการที่ต้องตรวจสอบไม่น้อยกว่า 12 รายการ เพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่อง พร้อมทั้งสามารถ แสดงสิ่งผิดปกติ เวลาที่เกิด และคำแนะนำในการแก้ไขเบื้องต้นได้</p> <p>3.1.5.4 มีชุดตั้งค่าป้องกันอุณหภูมิเกินที่ตั้งไว้ อีก 1 ชุด พร้อมฝาปิดเพื่อป้องกันการแก้ไข</p>
		<p>3.1.6 อุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของตู้ควบคุมอุณหภูมิ</p> <p>3.1.6.1 อุปกรณ์ตัดไฟชนิด No Fuse Breaker</p> <p>3.1.6.2 อุปกรณ์ป้องกันคอมเพรสเซอร์ทำงานเกินพิกัด (Compressor Overload Protection)</p> <p>3.1.6.3 อุปกรณ์ป้องกันอุณหภูมิสูงเกินพิกัด (Over Temperature Protection)</p> <p>3.1.6.4 สวิตช์แบบสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Switch) และการป้องกันกระแสสูง (High Current Protection)</p> <p>3.1.6.5 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน (Over Current Protection)</p> <p>3.1.6.6 อุปกรณ์ป้องกันคอมเพรสเซอร์ทำงานเกินพิกัด (Refrigerant high pressure protection)</p>
		<p>3.1.7 วัสดุอุปกรณ์ประกอบการทำงาน</p> <p>3.1.7.1 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิแบบ PT100 4 ตัว เพื่อใช้ตรวจสอบอุณหภูมิของชิ้นงานในห้องและสร้างเสียงเตือนหากเกิดความร้อนสูงเกินอันตราย</p> <p>3.1.7.2 ชั้นสำหรับวางวัสดุที่ใช้ในการทดสอบทำจากสแตนเลส จำนวน 2 ชุด เป็นอย่างน้อย</p> <p>เครื่องพิมพ์ผลการทดสอบ จำนวน 1 ชุด</p>
	3.2 ระบบประจุและคายประจุไฟฟ้า	<p>3.2.1 รองรับการทดสอบโมดูลของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า ระดับแรงดันไฟฟ้า 10-60 V ที่ความแม่นยำ <math>\pm 120</math> mV ได้พร้อมกันจำนวน 4 ช่องสัญญาณ หรือมากกว่า</p> <p>3.2.2 กระแสสูงสุดในการประจุและคายประจุไม่น้อยกว่า 300 A ต่อช่องสัญญาณ หรือดีกว่า</p> <p>3.2.3 สามารถต่อขนานช่องสัญญาณได้ถึงสี่ช่องในกรณีต้องการเพิ่มอัตราการประจุกระแส</p> <p>3.2.4 สามารถเลือกรูปแบบการประจุ (Charge) และการคายประจุไฟฟ้า (Discharge) แบตเตอรี่ ได้ดังนี้</p> <p>3.2.4.1 แบบกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant current)</p> <p>3.2.4.2 แบบแรงดันไฟฟ้าคงที่ (Constant voltage)</p>

*(Handwritten signatures and stamps)*

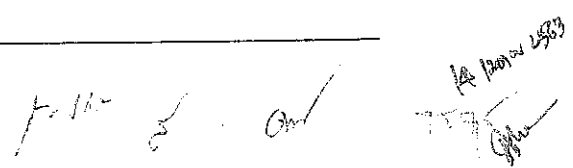
		<p>3.2.5 มีความสามารถในการวัดค่า (Measurement) ของ แบตเตอรี่ ขณะทำการคายประจุได้ดังนี้</p> <p>3.2.5.1 วัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ มีความแม่นยำ <math>\pm 120</math> mV หรือดีกว่า</p> <p>3.2.5.2 วัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ มีความแม่นยำ <math>\pm 300</math> mA หรือดีกว่า</p> <p>3.2.6 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์การวัดอุณหภูมิและบันทึก</p> <p>3.2.7 มีระบบระบายความร้อนรองรับการทำงานของเครื่อง ทดสอบขณะทำงานที่ Full load ได้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>3.2.8 สามารถถ่ายเทกำลังไฟฟ้ากลับเข้าสู่ระบบโดยมี ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90%</p> <p>3.2.9 มีฟังก์ชันการทำงานร่วมกับตู้ควบคุมอุณหภูมิโดยสามารถ ควบคุมการเปิดปิดประตูได้เพื่อความปลอดภัย ของผู้ใช้งาน</p> <p>3.2.10 มีช่องเชื่อมต่อกับระบบ BMS-CAN ของแบตเตอรี่ สำหรับระบบความปลอดภัย</p> <p>3.2.11 สามารถเชื่อมต่อกับระบบตรวจวัดและแจ้งเตือนระดับ ก๊าซ <math>O_2</math> <math>H_2</math> และ CO</p> <p>3.2.12 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมเครื่อง สามารถ ทำงาน ได้ดังนี้</p> <p>3.2.12.1 สามารถควบคุมกระแส และแรงดันไฟฟ้า การประจุได้</p> <p>3.2.12.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของกระแสและ แรงดันไฟฟ้า หรือดีกว่า</p> <p>3.2.12.3 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิ (Data Logger) เพื่อแสดงค่าหรือมีฟังก์ชัน สำหรับบันทึก อุณหภูมิของแบตเตอรี่ขณะทำ การทดสอบได้</p>
	<p>3.3 ระบบตรวจสอบความต้านทานของ ฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance Test)</p>	<p>3.3.1 สามารถวัดความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance) ได้ไม่น้อยกว่า <math>7M\Omega</math> แรงดันไม่น้อยกว่า 500 VDC</p> <p>3.3.2 แรงดันทดสอบ ไม่น้อยกว่า 250V ถึง 5,000V</p> <p>3.3.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการทดสอบ +4%, -0%, <math>\pm 10</math> V nominal test voltage at <math>1 G\Omega</math></p> <p>3.3.4 สามารถวัดความต้านทานได้ <math>10 k\Omega</math> ถึง <math>10 T\Omega</math> ที่แรงดัน 5,000V โดยมีความแม่นยำช่วง <math>1 M\Omega</math> ถึง <math>1 T\Omega</math> ได้ <math>\pm 5\%</math> หรือน้อยกว่า และช่วงมากกว่า <math>1 M\Omega</math> ขึ้นไปถึง <math>10T\Omega</math> ได้ <math>\pm 20\%</math> หรือน้อยกว่า</p>

*(Handwritten signatures and stamps)*

		<p>3.3.5 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ทั้ง AC และ DC ตั้งแต่ 30V ถึง 660V เป็นอย่างน้อย และมีความละเอียดในการวัด <math>\pm 3\%</math> หรือดีกว่า</p> <p>3.3.6 มีฟังก์ชันการทดสอบ IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, Ramp test เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.3.7 จอแสดงผลตัวเลข และสัญญาณอนาล็อกแบบ LCD</p> <p>3.3.8 สามารถบันทึกผลการทดสอบผ่าน USB</p>
4	เครื่องทดสอบการทนไฟ	<p>เครื่องทดสอบการทนไฟ สำหรับหัวข้อการทดสอบ Fire Resistance test Annex 8E ในมาตรฐาน UN R100 Rev.2 ประกอบด้วย</p> <p>4.1 เครื่องทดสอบ และระบบควบคุมการจุดไฟ การลุกไหม้ของ เปลวไฟ และการเคลื่อนที่ของตะแกรงวางแบตเตอรี่</p> <p>4.2 อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สำหรับการทดสอบสมรรถนะ ความต้านทานของแบตเตอรี่แพคจากการถูกไฟเผาจาก ภายนอก</p> <p>4.3 ระบบควบคุมสถานะการทดสอบ</p>
	4.1 เครื่องทดสอบ และระบบควบคุม การจุดไฟ การลุกไหม้ของเปลวไฟ และการเคลื่อนที่ของตะแกรงวาง แบตเตอรี่	<p>4.1.1 ระบบจุดไฟเพื่อเริ่มการเผาไหม้เชื้อเพลิงสำหรับการ เริ่มต้นกระบวนการทดสอบโดยสามารถส่งสัญญาณเมื่อ เริ่มจุดไฟแล้วอย่างน้อย 60 วินาที และสามารถปรับค่า เวลาการจุดไฟและส่งสัญญาณได้</p> <p>4.1.2 ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของแท่นวางตะแกรงแบบอัตโนมัติ เพื่อเคลื่อนย้ายถาดใส่น้ำมันเชื้อเพลิงตามช่วงเวลาของการ ทดสอบตามมาตรฐาน</p> <p>4.1.3 สามารถควบคุมความร้อนในการเผาได้ในช่วง 800 ถึง 1,000 องศาเซลเซียส และควบคุมความสูงของเปลวไฟให้ ไม่สูงกว่า 50 เซนติเมตร ได้</p> <p>4.1.4 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของอิฐทนไฟ (Firebricks) ที่ เป็นผนังกันการสัมผัสของเปลวไฟกับแบตเตอรี่โดย สามารถควบคุมและตรวจสอบระดับความสูงของให้อยู่ เหนือระดับเชื้อเพลิงก่อนกระบวนการจุดไฟได้ที่ <math>3 \pm 1</math> เซนติเมตร</p> <p>4.1.5 คุณสมบัติของอิฐทนไฟเป็นไปตามมาตรฐาน UN R100 Rev.2 หัวข้อ Annex 8E Appendix 1</p>
	4.2 อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สำหรับการ ทดสอบสมรรถนะความ ต้านทานของแบตเตอรี่แพคจาก การถูกไฟเผาจากภายนอก	<p>4.2.1 ตะแกรงสำหรับวางแบตเตอรี่ทดสอบ</p> <p>4.2.1.1 โครงสร้างทำจากลวดเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ถึง 10 มิลลิเมตร</p> <p>4.2.1.2 ระยะห่างระหว่างช่องตะแกรง 4 เซนติเมตร ถึง 6 เซนติเมตร</p> <p>4.2.1.3 สามารถรองรับน้ำหนักแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 700 กิโลกรัม</p>

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

		<p>4.2.2 แท่นวางตะแกรงที่สามารถปรับระดับความสูงได้ 0 ถึง 100 เซนติเมตร สามารถเคลื่อนที่เข้าเหนือถาดใส่น้ำมันเชื้อเพลิงทดสอบในระยะอย่างน้อย 5 เมตร</p> <p>4.2.3 ถาดใส่น้ำมันเชื้อเพลิงทำจากโลหะทนไฟเพื่อการควบคุมการทำให้เกิดการลุกไหม้ของเปลวไฟอย่างต่อเนื่อง</p>
	4.3 ระบบควบคุมสภาวะการทดสอบ	<p>มีระบบดูดอากาศที่เกิดจากการทดสอบ ติดตั้งเข้ากับห้องทดสอบ</p> <p>และระบบบำบัดมลพิษอากาศ ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอ ก่อนปล่อยสู่ภายนอก</p>


  
 14 ต.ค. 2563



ภาคผนวก 2  
การติดตั้งชุดทดสอบ

1. ตำแหน่งการติดตั้งชุดทดสอบ

พื้นที่และตำแหน่งการติดตั้งชุดทดสอบให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ

2. รายละเอียดการติดตั้ง

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

คู่สัญญาจะต้องทำการตรวจสอบพื้นที่และปรับปรุงพื้นที่ที่จะติดตั้ง เสนอวิธีการจัดทำแบบ  
รูปและรายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิคต่อ สมอ. หรือตัวแทนของ สมอ. เพื่ออนุมัติก่อน  
การจัดทำ

2.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

การติดตั้งชุดทดสอบ เป็นไปตามแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคตาม  
ภาคผนวก 1

11-5-01

14 Dec 2019  
[Signature]

### ภาคผนวก 3

#### เกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ : ชุดเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) กำหนดน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ ดังนี้

1. เกณฑ์ด้านราคา ร้อยละ 40

ราคายื่นเสนอ คะแนน 40 คะแนน


2. เกณฑ์อื่นประกอบเกณฑ์ราคา ร้อยละ 60 ประกอบด้วย

2.1 มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ คะแนนรวม 40 คะแนน

2.2 บริการหลังการขาย คะแนนรวม 20 คะแนน

ตารางที่ 1 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินถ่วงค่าน้ำหนัก

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน	ค่าน้ำหนัก (ทุกเกณฑ์ รวมกัน เท่ากับ 100%)	เหตุผลการให้ คะแนนแต่ละ เกณฑ์
1. เกณฑ์ด้านราคา	40	(คะแนนจะคำนวณจากระบบ e-GP ตามราคาของผู้ประกอบการแต่ละรายเสนอ)
2. เกณฑ์อื่นประกอบเกณฑ์ราคา ประกอบด้วย	60	
2.1 มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ	40	
2.1.1 เอกสารแสดงสมรรถนะของเครื่องทดสอบ	30	
2.1.2 เอกสารแสดงประสบการณ์ ความชำนาญในการดำเนินงาน	5	
2.1.3 เอกสารแสดงความพร้อมของบุคลากร	5	
2.2 บริการหลังการขาย	20	
2.2.1 เอกสารแสดงวิธีปฏิบัติการในการรับแจ้งปัญหาและติดตามงาน การซ่อมแซม	10	
2.2.2 เอกสารแสดงความสามารถและบุคลากรในการแก้ปัญหาและ ติดตามงานการซ่อมแซม	10	
คะแนนรวม คะแนนรวมคำนวณจากระบบ e-GP	100%	



1. เกณฑ์ด้านราคา กำหนดน้ำหนักคะแนน 40 คะแนน

ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ Electronics Government Procurement (e-GP) ของกรมบัญชีกลาง จะคำนวณตามราคาของผู้ประกอบการแต่ละรายเสนอ

2. เกณฑ์อื่นประกอบเกณฑ์ราคา กำหนดน้ำหนักคะแนน 60 คะแนน ประกอบด้วย

2.1 มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ กำหนดน้ำหนักคะแนนรวม 40 คะแนน

ชุดเครื่องมือต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่มีการแก้ไขดัดแปลง และมีสมรรถนะหรือประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ ในรายการ ดังนี้

2.1.1 เอกสารแสดงสมรรถนะของเครื่องทดสอบ คะแนน 30 คะแนน

(30) คะแนน เครื่องทดสอบหรืออุปกรณ์ประกอบ มีคุณลักษณะเฉพาะที่ดีกว่า ใน ภาคผนวก 1 โดยมีรายละเอียดคะแนนแต่ละหัวข้อ ดังนี้

ลำดับ	รายการ	คะแนน
<b>รายการที่ 1 เครื่องทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Tester) 5 คะแนน</b>		
1	ข้อ 1.1.6 สามารถควบคุมอัตราเร่งของการสั่นสะเทือนแบบฉับพลันที่ 10G/11ms เมื่อใช้งานกับโหลดน้ำหนักสูงสุดของแบตเตอรี่แพคหรือที่ Payload 2,000 กิโลกรัม หรือดีกว่า	5
2	ข้อ 1.1.6 สามารถควบคุมอัตราเร่งของการสั่นสะเทือนแบบฉับพลันที่ 10G/11ms เมื่อใช้งานกับโหลดน้ำหนักสูงสุดของแบตเตอรี่แพคหรือที่ Payload 1,500 กิโลกรัม หรือดีกว่า	3
3	ข้อ 1.1.6 สามารถควบคุมอัตราเร่งของการสั่นสะเทือนแบบฉับพลันที่ 10G/11ms เมื่อใช้งานกับโหลดน้ำหนักสูงสุดของแบตเตอรี่แพคหรือที่ Payload 1,000 กิโลกรัม หรือดีกว่า	1
<b>ความน่าเชื่อถือของเครื่องทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Tester) 5 คะแนน</b>		
4	เคยใช้หรืออยู่ระหว่างการใช้ในบริษัทผู้ผลิตยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า หรือห้องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า ใน ภาคผนวก 1 มากกว่า 5 บริษัทขึ้นไป	5
5	เคยใช้หรืออยู่ระหว่างการใช้ในบริษัทผู้ผลิตยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า หรือห้องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า ใน ภาคผนวก 1 มากกว่า 3 บริษัทขึ้นไป	3
6	เคยใช้หรืออยู่ระหว่างการใช้ในบริษัทผู้ผลิตยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า หรือห้องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า ใน ภาคผนวก 1 น้อยกว่า 3 บริษัท	1
<b>รายการที่ 2 เครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) 10 คะแนน</b>		
7	ข้อ 2.4.3.5 สามารถทนการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลันขณะทดสอบ (Shock proofed) ได้ 500G หรือดีกว่า	5
8	ข้อ 2.4.3.5 สามารถทนการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลันขณะทดสอบ (Shock proofed) ได้ 200G หรือดีกว่า	3
9	ข้อ 2.4.3.5 สามารถทนการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลันขณะทดสอบ (Shock proofed) ได้ 100G หรือดีกว่า	1
10	ข้อ 2.4.3.1 รองรับสัญญาณอนาล็อกจากเซ็นเซอร์แบบ Resistive และ Active ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ ที่ความละเอียด (Resolution) 16 bit และอัตราการสุ่ม (Sampling rate) มากกว่า 400 kHz	5

*Handwritten signatures and dates:*  
 14 Nov 2023  
 7/11/23

11	ข้อ 2.4.3.1 รองรับสัญญาณอนาล็อกจากเซ็นเซอร์แบบ Resistive และ Active ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ ที่ความละเอียด (Resolution) 16 bit และอัตราการสุ่ม (Sampling rate) ตั้งแต่ 200 kHz หรือดีกว่า	3
12	ข้อ 2.4.3.1 รองรับสัญญาณอนาล็อกจากเซ็นเซอร์แบบ Resistive และ Active ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ ที่ความละเอียด (Resolution) 16 bit และอัตราการสุ่ม (Sampling rate) ตั้งแต่ 100 kHz หรือดีกว่า	1
ความน่าเชื่อถือของเครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร่งฉับพลัน (Mechanical Shock Tester) 5 คะแนน		
13	เคยใช้หรืออยู่ระหว่างการใช้ในบริษัทผู้ผลิตยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า หรือห้องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า ใน ภาคผนวก 1 มากกว่า 5 บริษัทขึ้นไป	5
14	เคยใช้หรืออยู่ระหว่างการใช้ในบริษัทผู้ผลิตยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า หรือห้องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า ใน ภาคผนวก 1 มากกว่า 3 บริษัทขึ้นไป	3
15	เคยใช้หรืออยู่ระหว่างการใช้ในบริษัทผู้ผลิตยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า หรือห้องทดสอบที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์หรือรถยนต์ไฟฟ้า ใน ภาคผนวก 1 น้อยกว่า 3 บริษัท	1
รายการที่ 3 เครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน (Thermal Shock Tester) 5 คะแนน		
16	ข้อ 3.1.1.1 (1) ขนาดภายในตู้ทดสอบต้องมีขนาด 2,500 x 2,500 x 2,000 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) หรือดีกว่า	5
17	ข้อ 3.1.1.1 (1) ขนาดภายในตู้ทดสอบต้องมีขนาด 2,500 x 2,000 x 2,000 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) หรือดีกว่า	3
18	ข้อ 3.1.1.1 (1) ขนาดภายในตู้ทดสอบต้องมีขนาด 2,500 x 1,500 x 2,000 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) หรือดีกว่า	1

### 2.1.2 เอกสารแสดงประสบการณ์ความชำนาญในการดำเนินงาน คะแนน 5 คะแนน

ผู้เสนอราคาต้องมีประสบการณ์ ความชำนาญในการดำเนินงานติดตั้งเครื่องมือทดสอบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนดมาตรฐาน

(5) คะแนน เคยเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ในการติดตั้งเครื่องมือทดสอบโดยมีวงเงินสัญญา ไม่น้อยกว่า 40 ล้านบาทต่อสัญญา และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีหนังสือรับรองจากหน่วยงาน คู่สัญญา

(4) คะแนน เคยเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ในการติดตั้งเครื่องมือทดสอบโดยมีวงเงินสัญญา ไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาทต่อสัญญา และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีหนังสือรับรองจากหน่วยงาน คู่สัญญา

(3) คะแนน เคยเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ในการติดตั้งเครื่องมือทดสอบโดยมีวงเงินสัญญา ไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาทต่อสัญญา และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีหนังสือรับรองจากหน่วยงาน คู่สัญญา

(2) คะแนน เคยเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ในการติดตั้งเครื่องมือทดสอบโดยมีวงเงินสัญญา ไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาทต่อสัญญา และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีหนังสือรับรองจากหน่วยงาน คู่สัญญา

### 2.1.3 เอกสารแสดงความพร้อมของบุคลากร คะแนน 5 คะแนน

ผู้เสนอราคาต้องมีความพร้อมของบุคลากรที่มีระดับวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมหรือเกี่ยวข้องขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความรู้ เชี่ยวชาญประสบการณ์และผ่าน

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page.

การอบรมจากผู้ผลิตหรือผู้ที่ผู้ผลิตให้การรับรอง ในการติดตั้ง การใช้งานการสอบเทียบ และการบำรุงรักษาชุดเครื่องมือทดสอบ พร้อมใบรับรองผ่านการฝึกอบรม (Certificate of Training) และมีสำเนาสัญญาจ้างแรงงานและสำเนาหลักฐานการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือหลักฐานประกันสังคมของพนักงาน ย้อนหลังไม่น้อยกว่า 6 เดือน

(5) คณะแผน มีเอกสารรับรองและบุคลากรที่เคยผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการติดตั้ง การใช้งานการสอบเทียบ และการบำรุงรักษาจากชุดทดสอบหรือเครื่องทดสอบ อย่างอื่น อย่างน้อย 5 คน โดยอย่างน้อย 2 คนจบวุฒิปริญญาตรีและมีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี ในสาขาที่เกี่ยวข้อง

(4) คณะแผน มีเอกสารรับรองและบุคลากรที่เคยผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการติดตั้ง การใช้งานการสอบเทียบ และการบำรุงรักษาจากชุดทดสอบหรือเครื่องทดสอบ อย่างอื่น อย่างน้อย 3 คน โดยอย่างน้อย 1 คนจบวุฒิปริญญาตรีและมีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี ในสาขาที่เกี่ยวข้อง

(3) คณะแผน มีเอกสารรับรองและบุคลากรที่เคยผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการติดตั้ง การใช้งานการสอบเทียบ และการบำรุงรักษาจากชุดทดสอบหรือเครื่องทดสอบ อย่างอื่น อย่างน้อย 2 คน

## 2.2 บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักคณะแผน 20 คณะแผน

2.2.1 เอกสารแสดงวิธีปฏิบัติการในการรับแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม คณะแผน 10 คณะแผน ผู้เสนอราคาต้องมีวิธีปฏิบัติการในการรับแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุง ชุดเครื่องมือทดสอบ

(10) คณะแผน มีระบบรับแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดเครื่องมือทดสอบ ผ่านระบบสารสนเทศ และ/หรือผ่านโทรศัพท์หรือโทรสาร โดยระบบสามารถบันทึกการนับระยะเวลาการรับแจ้งปัญหาได้ และมีระบบตอบกลับและนัดหมายการแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม ภายใน 24 ชั่วโมง

(8) คณะแผน มีระบบรับแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดเครื่องมือทดสอบ ผ่านระบบสารสนเทศ และ/หรือผ่านโทรศัพท์หรือโทรสาร โดยระบบสามารถบันทึกการนับระยะเวลาการรับแจ้งปัญหาได้ และมีระบบตอบกลับและนัดหมายการแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม ภายใน 72 ชั่วโมง

(6) คณะแผน มีวิธีปฏิบัติการในการแจ้งปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดเครื่องมือทดสอบ ผ่านโทรศัพท์หรือโทรสาร โดยต้องมีการบันทึกการนับระยะเวลาการรับแจ้งปัญหาได้

2.2.2 เอกสารแสดงความสามารถและบุคลากรในการแก้ปัญหาและ ในการจัดหาอะไหล่ซ่อมแซม และติดตามงานการซ่อมแซม คณะแผน 10 คณะแผน

ผู้เสนอราคาต้องมีความสามารถและบุคลากรในการแก้ปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุง ชุดเครื่องมือทดสอบ และสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตามข้อกำหนด ขอบเขตงาน ข้อ 5.1.4

(10) คณะแผน มีคลังสินค้าและระบบการควบคุมการจัดเก็บอะไหล่ตลอดจนมีบุคลากรทีมงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยอย่างน้อย 2 คนจบวุฒิปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี ในสาขาที่เกี่ยวข้อง พร้อมในการเข้าแก้ไขปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดเครื่องมือทดสอบ ที่พร้อมให้บริการภายใน 24 ชั่วโมง

(8) คณะแผน มีคลังสินค้าและระบบการควบคุมการจัดเก็บอะไหล่ตลอดจนมีบุคลากรทีมงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยอย่างน้อย 1 คนจบวุฒิปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้อง พร้อมในการเข้าแก้ไขปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดเครื่องมือทดสอบ ที่พร้อมให้บริการภายใน 72 ชั่วโมง

(6) คณะแผน มีคลังสินค้าจัดเก็บอะไหล่ตลอดจนมีบุคลากร พร้อมในการเข้าแก้ไขปัญหาและติดตามงานการซ่อมแซม และซ่อมบำรุงชุดเครื่องมือทดสอบ ที่พร้อมให้บริการภายใน 72 ชั่วโมง

ฟูม & อี  
14 Nov 2013