



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

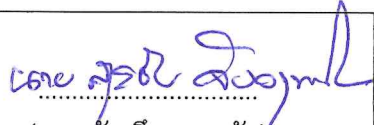
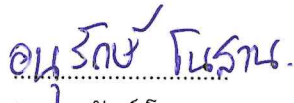

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดวิเคราะห์และทดสอบสมรรถนะทางกลของยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงยานยนต์สันดาปภายใน ซึ่งประกอบไปด้วย ไดนาโมมิเตอร์แบบกระแสไหลวน (Eddy current brake) สำหรับการทดสอบ กำลัง และ แรงบิด รวมถึงสามารถวัดและ แสดงค่าความสูญเสียของกำลังที่เกิดจากระบบส่งกำลังได้ (Drag Power) พร้อมชุดเก็บข้อมูล และโปรแกรมช่วย แสดงผล ในรูปแบบตัวเลขและกราฟ สำหรับการทดสอบยานยนต์ที่มีระบบขับเคลื่อนแบบ 2 ล้อหน้า และยานยนต์ที่มี ระบบขับเคลื่อนแบบ 2 ล้อหลัง และยานยนต์ที่มีระบบขับเคลื่อนแบบ 4 ล้อ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. ตัวเครื่องประกอบด้วยชุดลูกกิ้งทดสอบ จำนวน 2 ชุด (ชุดลูกกิ้งเพลลาข้างหน้า และ ลูกกิ้งสำหรับเพลลาข้างหลัง) ทำงานแยกอิสระจากกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1.1. ชุดลูกกิ้งหน้าประกอบด้วยชุดขับพลังงาน (Eddy Current Brake) จำนวน 1 ตัว สามารถรองรับการ ทดสอบยานยนต์ที่มีกำลังสูงสุด 260 กิโลวัตต์ (Wheel Power Max) ที่การวัดแบบ (Static/Discrete Measurement)
- 2.1.2. ชุดลูกกิ้งหน้าสามารถรองรับการทดสอบยานยนต์มีกำลังสูงสุด 1000 กิโลวัตต์ (Wheel Power Max) ที่การวัดแบบ (Dynamic /Continuous Measurement)
- 2.1.3. ชุดลูกกิ้งหลังประกอบด้วยชุดขับพลังงาน (Eddy Current Brake) จำนวน 1 ตัว สามารถรองรับการ ทดสอบยานยนต์ที่มีกำลังสูงสุด 260 กิโลวัตต์ (Wheel Power Max) ที่การวัดแบบ(Static/Discrete Measurement)
- 2.1.4. ชุดลูกกิ้งหลังสามารถรองรับการทดสอบยานยนต์มีกำลังสูงสุด 1000 กิโลวัตต์ (Wheel Power Max) ที่การวัดแบบ (Dynamic /Continuous Measurement)

| | | |
|---|--|--|
|  (อ.สุรัชย์ จีงจตุพรชัย) ประธานกรรมการ |  (ดร.อนุรักษ์ โนसान) กรรมการ |  (รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตรี) กรรมการ |
|---|--|--|



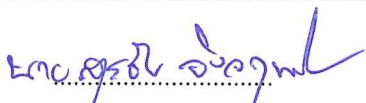
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.1.5. ชุดขับพลังงาน (Eddy Current Brake) ของชุดลูกกลิ้งหน้าและชุดลูกกลิ้งหลัง ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- 2.1.6. ชุดลูกกลิ้งหน้าและชุดลูกกลิ้งหลัง เป็นแบบลูกกลิ้งเดี่ยว (Single Roller) โดยเคลือบผิวลูกกลิ้งให้มีความหยาบ (Ni/Cr Coating) เพื่อป้องกันไม่เกิดการสึกหรนขณะทำการทดสอบการระหว่างล้อรถยนต์ กับชุดลูกกลิ้ง
- 2.1.7. มีชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนชุดลูกกลิ้งหน้า จำนวน 1 ตัว และชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนชุดลูกกลิ้งหลัง จำนวน 1 ตัว ที่มีขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 30 กิโลวัตต์ โดยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่องทดสอบ เพื่อขับให้ลูกกลิ้งหมุนเคลื่อนที่ และสามารถปรับความเร็วลูกกลิ้งได้
- 2.1.8. ชุดลูกกลิ้ง ใช้อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ในการปรับความเร็วมอเตอร์ขับเคลื่อนชุดลูกกลิ้งหน้า และชุดลูกกลิ้งหลัง (Synchronous) ให้มีความเร็วที่เท่ากันขณะทำการทดสอบ
- 2.1.9. ชุดลูกกลิ้งสามารถเลื่อนปรับระยะให้เหมาะสม ตามระยะฐานล้อ (Wheelbase) ของรถที่ทดสอบ โดยทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก ซึ่งสามารถปรับระยะฐานล้อ (Wheelbase) ได้แคบสุดได้น้อยกว่า 2500 มิลลิเมตร และสามารถปรับกว้างสุดได้มากกว่า 3200 มิลลิเมตร โดยควบคุมสั่งงานจากโปรแกรม หรือสั่งงานได้จากชุดควบคุมแบบไร้สาย (Remote)
- 2.1.10. มีชุดหยุดลูกกลิ้ง (Roller Brake) ทำงานด้วยระบบนิวเมติกส์ สามารถควบคุมการทำงานจากหน้าโปรแกรมทดสอบของเครื่อง และสามารถควบคุมด้วยชุดควบคุมแบบไร้สาย (Remote) จากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่องทดสอบ
- 2.1.11. ชุดลูกกลิ้งทดสอบมีชุดขับพลังงาน (Eddy Current Brake) ที่สามารถจำลองโหลดแรงฉุด (Tractive Force) สูงสุดไม่น้อยกว่า 6000 N หรือดีกว่า


(อ.สุรชัย จิงจตุพรชัย)
ประธานกรรมการ


(ดร.อนรรักษ์ โนนสาน)
กรรมการ


(รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตร)
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.2. มีชุดอุปกรณ์ยึดโยงรถ เป็นสายสลิงหรือโซ่ที่สามารถปรับความตึงได้ สำหรับการยึดโยงระหว่างตัวรถที่ทดสอบให้ยึดกับพื้น เพื่อป้องกันรถหลุดออกจากเครื่องขณะทดสอบ โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.3. สามารถทดสอบรถยนต์ที่ความเร็วได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 2.4. สามารถทดสอบยานยนต์ขับเคลื่อน แบบ 2 ล้อ (2 ล้อหน้า หรือ 2 ล้อหลัง) และยานยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ
- 2.5. สามารถทดสอบยานยนต์ที่มีน้ำหนักลงเพลาได้ไม่น้อยกว่า 2,000 กิโลกรัมหรือดีกว่า
- 2.6. มีค่าความแม่นยำในการวัด +/- ไม่เกิน 2 % ของค่ากำลังที่วัดได้ที่ล้อ (Measurement Accuracy Wheel Power)
- 2.7. สามารถกำหนดมวลของยานยนต์ได้โดยอัตโนมัติก่อนการทดสอบ (Determine Rotating Vehicle Mass)
- 2.8. ชุดคอนโทรลควบคุมใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V 50 Hz หรือดีกว่า
- 2.9. รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดไอเสียสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล,เบนซินและแก๊ส
- 2.10. มีอุปกรณ์วัดข้อมูลภายนอก โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต ดังนี้
 - 2.10.1. สามารถวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณทดสอบ
 - 2.10.2. สามารถวัดอุณหภูมิอากาศอากาศเข้าเครื่อง
 - 2.10.3. สามารถวัดความชื้นสัมพัทธ์ของบริเวณทดสอบ
 - 2.10.4. สามารถวัดความกดอากาศ
 - 2.10.5. ชุดอ่านค่าข้อมูลจากของรถยนต์ OBD Module (On-Board Diagnostics)
 - 2.10.6. มีชุดอุปกรณ์รับสัญญาณทางไฟฟ้าจากภายนอก (Analogue Input Module) เพื่อมาแสดงผลในชุดโปรแกรม โดยสามารถรับสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ (Chanel) พร้อมอุปกรณ์วัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 2.11. มีชุดประมวลผลสำหรับเครื่องทดสอบ จำนวน 1 ชุด

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| (อ.สุรชัย จิงจตุพรชัย) ประธานกรรมการ | (ดร.อนุรักษ์ โนนาน) กรรมการ | (รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตรี) กรรมการ |
|---|------------------------------------|---|

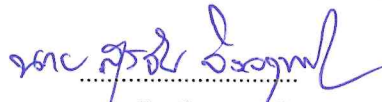
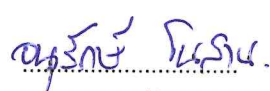
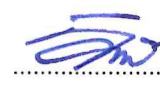


คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.12. มีโปรแกรมสำหรับเครื่องทดสอบสมรรถนะยานยนต์ โดยเป็นโปรแกรมการทดสอบลิขสิทธิ์ที่จากผู้ผลิต สามารถทำงานโดยรับผลการตรวจวัดของตัวเซนเซอร์และสามารถนำมาประมวลผลเพื่อแสดงค่าที่ต้องการในการทดสอบ โดยสามารถทำงานร่วมกับชุดทดสอบได้ โดยมีคุณสมบัติรายละเอียดของโปรแกรม ไม่น้อยกว่าดังนี้
- 2.12.1. ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 ขึ้นไป หรือดีกว่า
- 2.12.2. โปรแกรมสำหรับเครื่องทดสอบสมรรถนะยานยนต์แบบลิขสิทธิ์สามารถใช้งานได้ตลอดอายุการใช้งาน
- 2.12.3. สามารถแสดงผลข้อมูลการทดสอบพื้นฐานและข้อมูลในการทดสอบโดยมีรายละเอียดดังนี้
- a) สามารถแสดงผลข้อมูลการทดสอบพื้นฐานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - วันที่ทดสอบ (Date, Time)
 - ชื่อลูกค้า (Customer Name)
 - โลโก้สัญลักษณ์หน่วยงาน (Logo)
 - รายละเอียดของรถ (Vehicle Identification)
 - b) สามารถแสดงผลของค่าที่ทดสอบเป็นแบบตัวเลข หรือกราฟได้โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
 - กำลัง (Power)
 - แรงบิด (Torque)
 - ความเร็วรอบ (Rpm)
- 2.12.4. สามารถทำงานทดสอบหรือวัดกำลังได้ทั้งแบบต่อเนื่อง (Continuous / Dynamic) และไม่ต่อเนื่อง (Discrete / Static) ได้
- 2.12.5. สามารถปรับค่าที่วัดได้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ซึ่งไม่น้อยกว่า 4 แบบ ดังนี้ DIN 70020, 80/1269, ISO 1585, JIS D 1001 สำหรับการยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาป

| | | |
|--|--|--|
|  (อ.สุรชัย จิงจตุพรชัย) ประธานกรรมการ |  (ดร.อนรรักษ์ โนसान) กรรมการ |  (รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตรี) กรรมการ |
|--|--|--|

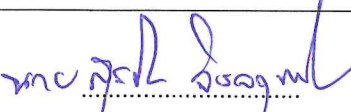
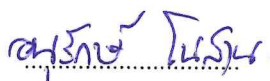



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ประจําปีงบประมาณ พ.ศ.2566

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.12.6. สามารถจำลองรูปแบบการขับขี่ (Driving Cycle) สำหรับการทดสอบรถไฟฟ้า โดยมี Standard WLTP / NEDC / EPA เป็นอย่างน้อย
- 2.12.7. สามารถเปลี่ยนหน่วยการวัดได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ รายละเอียดดังนี้ SI-Unit, American Unit, Power in HP เป็นอย่างน้อย
- 2.12.8. มีเกจดิจิตอลแสดงความเร็วรอบและความเร็วของรถแสดงบนหน้าจอ ขณะทำการวัดกำลัง
- 2.12.9. สามารถแสดงความเร็วรถยนต์เป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมงได้
- 2.12.10. สามารถกำหนดสเกลของกราฟบนหน้าจอทดสอบได้
- 2.12.11. สามารถสลับแสดงผลระหว่างกราฟกำลัง (แรงม้า) กับความเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) และกราฟกำลัง (แรงม้า) กับความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)
- 2.12.12. สามารถวัดและแสดงค่าความสูญเสียของกำลังที่เกิดจากระบบส่งกำลังได้ (Drag Power)
- 2.12.13. สามารถแสดงค่าแรงบิด (Torque) สำหรับการทดสอบยานยนต์ไฟฟ้าได้
- 2.12.14. สามารถแสดงความเร็วรอบที่ตำแหน่งกำลัง (Power) สูงสุด และแรงบิด (Torque) สูงสุด
- 2.12.15. สามารถเปรียบเทียบความเร็วของยานยนต์ขณะทดสอบกับเร็วบนหน้าปัดยานยนต์ได้
- 2.12.16. สามารถจำลองภาระ (Load Simulation) ได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - a) แรงฉุดคงที่ (Const. Traction)
 - b) ความเร็วคงที่ (Const. Speed)
 - c) จำลองการขับขี่ (Driving Simulation)
- 2.12.17. สามารถเปรียบเทียบผลการทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ค่าบนหน้าจอเดียวกันได้และสามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้
- 2.12.18. มีการเก็บค่าที่วัดได้เข้าสู่ฐานข้อมูลและสามารถเรียกกลับมาแสดงผลได้

| | | |
|---|--|---|
|  (อ.สุรัชย์ จิงจตุพรชัย) ประธานกรรมการ |  (ดร.อนรรักษ์ โนนาน) กรรมการ |  (รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตร) กรรมการ |
|---|--|---|

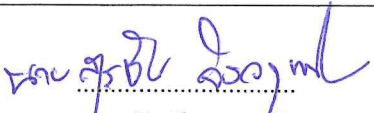
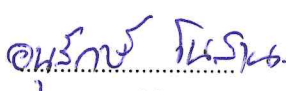



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 2.12.19. สามารถพิมพ์ผลการทดสอบออกทางเครื่องพิมพ์ ทั้งในรูปแบบของกราฟและตารางข้อมูล
 - 2.12.20. สามารถใส่ชื่อ ที่อยู่ และสัญลักษณ์ของหน่วยงาน และพิมพ์ออกมาพร้อมผลการทดสอบได้
 - 2.12.21. พิมพ์ผลข้อมูลพร้อมทั้งค่าสภาวะแวดล้อมขณะทำการทดสอบได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
 - 2.12.22. เครื่องทดสอบสมรรถนะยานยนต์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และ ISO 14001 จากประเทศไชนยุโรป , อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น
 - 2.12.23. ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประกอบการพิจารณาผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการสำรองอุปกรณ์อะไหล่เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปีจากบริษัทผู้ผลิต
 - 2.12.24. ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งโดยวิศวกรหรือเจ้าหน้าที่ ที่ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 1 คน โดยแนบเอกสารแสดงผ่านการฝึกอบรมมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา
 - 2.12.25. ผู้ขายราคาต้องรับประกันคุณภาพของพัสดุและอุปกรณ์ที่ซื้อขายไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อมการบำรุงรักษาและปรับเทียบความเที่ยงตรงทุก 6 เดือน (ตามระยะเวลาประกัน) ด้วยเครื่องมือ Calibration Device ตามมาตรฐานผู้ผลิต
3. รายการอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ
- 3.1. เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาสำหรับตรวจเช็คคยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์สันดาป (OBD Scan Tools) จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.1. เป็นเครื่องมือวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ ที่ใช้ระบบความคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU)
 - 3.1.2. สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล เครื่องยนต์แก๊สโซลีน และยานยนต์ไฟฟ้า (EV)
 - 3.1.3. มีจอแสดงผลแบบสัมผัส (Touch screen) สามารถพกพาได้อย่างสะดวก

| | | |
|---|---|--|
|  (อ.สุรัชย์ จิงจตุพรชัย) ประธานกรรมการ |  (ดร.อนรรักษ์ โนนสาน) กรรมการ |  (รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตรี) กรรมการ |
|---|---|--|



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

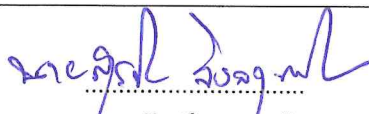
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์สมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 4.0

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

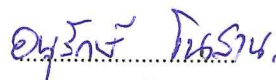
- 3.1.4. สามารถใช้ได้กับยานยนต์ในกลุ่มประเทศ เอเชีย ยุโรป และอเมริกา
- 3.1.5. สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ทมาตรฐานรวมแบบ (OBD II)
- 3.1.6. สามารถอ่านโค้ด (code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU (Read diagnostic trouble code)
- 3.1.7. สามารถลบโค้ด (code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU (Erase diagnostic trouble code)
- 3.1.8. มีกระเปาะสำหรับใส่ตัวเครื่องและอุปกรณ์

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีสภาพใหม่ ไม่เก่าเก็บ และไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.2. การติดตั้งชุดอุปกรณ์ใดๆ กรณีที่ต้องมีการรื้อถอน ขนย้าย ครุภัณฑ์อื่นใดไปยังบริเวณอื่น ต้องทำให้ชุดอุปกรณ์นั้น อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เช่นเดิม
- 4.3. ผู้ขายต้องทำการฝึกอบรม แนะนำการใช้และการบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ของทางราชการจนสามารถใช้งานได้ อย่างถูกต้องครบถ้วน
- 4.4. ผู้ขายราคาต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้งานอย่างน้อย 2 ชุด พร้อมไฟล์คู่มือ และมีการบันทึกวิดีโอสาธิตการใช้งาน
- 4.5. ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น ผู้เสนอราคาต้องตอบตกลง
- 4.6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 4.7. ในกรณีที่ผู้เสนอราคาส่งมอบงานหรือพัสดุล่าช้ากว่ากำหนดเวลาที่ตกลงกันไว้ ผู้เสนอราคาจะต้องชดใช้ค่าปรับเป็นจำนวนเงินแก่สถาบันเทคโนโลยีปทุมวันในอัตราร้อยละ 0.2 ต่อวันของมูลค่างานหรือพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ ผู้เสนอราคาต้องตอบตกลง



(อ.สุรชัย จิงจตุพรชัย)
ประธานกรรมการ



(ดร.อนุรักษ์ โนนสาน)
กรรมการ



(รศ.ดร.จักรพงษ์ จารุมิตร)
กรรมการ