

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง**

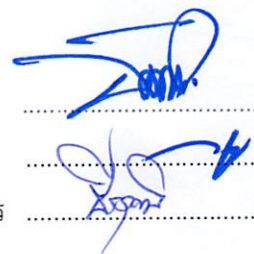
- 1.ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดปฏิบัติการสำหรับเรียนรู้และพัฒนาสถานีอัดประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด
 - 2.หน่วยงานเจ้าของเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
 - 3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,600,000.- บาท (สามล้านบาทถ้วน)
 - 4.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ **13 มิ.ค. 2569** เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 3,598,020.- บาท (สามล้านบาท
แสนเก้าหมื่นแปดพันยี่สิบบาทถ้วน)
- ชุดปฏิบัติการสำหรับเรียนรู้และพัฒนาสถานีอัดประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ ประกอบด้วย
- | | |
|---|-----------------|
| 1.EVSE Developer Unit | จำนวน 2 บอร์ด |
| รวมเป็นเงิน 492,533.33 บาท | |
| 2.EV Charging System Emulator and EVSE Tester Unit | จำนวน 2 โมดูล |
| รวมเป็นเงิน 286,933.33 บาท | |
| 3.Power Resistive Bank Load Unit | จำนวน 2 โมดูล |
| รวมเป็นเงิน 170,400.-บาท | |
| 4.ดิจิตอลออสซิลโลสโคป | จำนวน 2 เครื่อง |
| รวมเป็นเงิน 104,000.-บาท | |
| 5.Type2 AC Charging Cable | จำนวน 2 เส้น |
| รวมเป็นเงิน 133,900.-บาท | |
| 6.ตู้มาตรฐานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเครื่องมือวัด | จำนวน 2 ตู้ |
| รวมเป็นเงิน 330,966.67 บาท | |
| 7.เครื่องคอมพิวเตอร์แบบประมวลผล แบบที่ 2 | จำนวน 2 เครื่อง |
| รวมเป็นเงิน 64,000.-บาท | |
| 8.โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ประมวลผล พร้อมเก้าอี้ | จำนวน 2 ชุด |
| รวมเป็นเงิน 16,966.67 บาท | |
| 9.EVSE Controller | จำนวน 5 ตัว |
| รวมเป็นเงิน 15,500.-บาท | |
| 10.Phase Digital Energy Meter | จำนวน 5 ตัว |
| รวมเป็นเงิน 11,966.67 บาท | |
| 11.Residual Current Circuit Breaker | จำนวน 5 ตัว |
| รวมเป็นเงิน 14,730.-บาท | |

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง**

12.Magnetic Contactor 4 poles 40A รวมเป็นเงิน 14,730.-บาท	จำนวน 5 ตัว
13.Surge Protection รวมเป็นเงิน 14,730.-บาท	จำนวน 5 ตัว
14.Circuit Breaker รวมเป็นเงิน 14,730.-บาท	จำนวน 5 ตัว
15.Type2 AC Charging Cable รวมเป็นเงิน 165,966.67 บาท	จำนวน 5 เส้น
16.Tools set รวมเป็นเงิน 174,966.67 บาท	จำนวน 5 ชุด
17.Waterproof Electrical Junction Box รวมเป็นเงิน 49,800.-บาท	จำนวน 5 กล่อง
18.EVSE Tester รวมเป็นเงิน 122,300.-บาท	จำนวน 5 เครื่อง
19.AC Charging Station รวมเป็นเงิน 600,000.-บาท	จำนวน 2 สถานี
20.แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าสำหรับทดสอบการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ เป็นเงิน 141,900.-บาท	จำนวน 1 เครื่อง
21.ภาชนะสำหรับรองรับทดสอบการคายประจุของแบตเตอรี่ เป็นเงิน 203,316.67 บาท	จำนวน 1 เครื่อง
22.เครื่องทดสอบความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ เป็นเงิน 97,816.67 บาท	จำนวน 1 เครื่อง
23.โปรแกรมทดสอบหาประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ เป็นเงิน 249,816.67 บาท	จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
24.แบตเตอรี่ทดสอบ เป็นเงิน 45,316.67 บาท	จำนวน 1 ตัว




ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

- | | |
|---|---------------------------|
| 25.เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล
เป็นเงิน 32,000.-บาท | จำนวน 1 เครื่อง |
| 26.โต๊ะปฏิบัติการไฟฟ้าแบบมีช่องปลั๊กไฟ
เป็นเงิน 28,733.33 บาท | จำนวน 1 ตัว |
| 5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด จำนวน 3 ราย ได้แก่ | |
| 5.1 บริษัท เค.บี.เอ็ม.เทคโนโลยีส์ จำกัด | เบอร์โทร 02-983-3737 |
| 5.2 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ.ที.เอสซิสเต็มส์ | เบอร์โทร 0-2589-9400 |
| 5.3 บริษัท โนว์เลคจอินโฟซิสเต็ม (2005) จำกัด | เบอร์โทร 02-979-9935 |
| 6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน | |
| 6.1 รศ. ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์ | ประธาน |
| 6.2 รศ. ดร. ณัฐที ถึงสุข | กรรมการ |
| 6.3 ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงบุญ | กรรมการและเลขานุการ |



มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
 ชุดปฏิบัติการสำหรับเรียนรู้และพัฒนาสถานีอัดประจุแบตเตอรี่
 สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่
 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

ตามประกาศเลขที่ B (ช).....20...../2569
 งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐที ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีรุฒิ แสวงบุญ

ชื่อโครงการ

จัดซื้อชุดปฏิบัติการสำหรับเรียนรู้และพัฒนาสถานีอัดประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 1 ชุด

ความเป็นมาของโครงการ/เหตุผล

เนื่องจากรถยนต์ที่ขับเคลื่อนจากการสันดาปของเครื่องยนต์ที่ใช้กันอยู่ มีปล่อยสารที่ก่อให้เกิดมลพิษต่างๆ เช่น "ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO), ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2), ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NOx), ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) , ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2), ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) ซึ่งก๊าซต่างๆเหล่านี้ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก ทำลายชั้นโอโซน เกิดสภาวะโลกร้อน สภาวะเรือนกระจกและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ประกอบกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ในรถยนต์สันดาปต้องใช้ทรัพยากรจากธรรมชาติซึ่งใช้แล้วหมดไป ทำให้มีต้นทุนที่ต้องทำลายธรรมชาติและนับวันราคาน้ำมันเชื้อเพลิงก็มีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อยๆ

ในปัจจุบันการแข่งขันเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและการผลิตที่สูงขึ้น ประกอบกับการสนับสนุนจากภาครัฐทำให้ราคาเครื่องยนต์ไฟฟ้าเริ่มมีแนวโน้มของราคาที่ต่ำลงทำให้เกิดความต้องการที่สูงขึ้นตาม การเข้ามาแทนที่ของรถยนต์ไฟฟ้าจึงเริ่มมีปริมาณที่มากขึ้น ดังนั้นแล้วการจัดตั้งอุปกรณ์บริษัทชาร์ตประจุแบตเตอรี่หรือสถานีสำหรับชาร์จประจุแบตเตอรี่ สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า จึงมีความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เช่นกันที่จะต้องมีการขยายตัวเพื่อรองรับกับการขยายตัว ที่สูงขึ้นของรถยนต์ไฟฟ้า

วัตถุประสงค์

นักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้าหรือพลังงานหรือที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีและบุคลากรและประชาชนที่สนใจเกี่ยวกับพลังงานสะอาดสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการพัฒนาและต่อยอดความคิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน หรืองานวิจัย-พัฒนาและนำไปสู่การนำมาซึ่งรายได้ต่อไป

ระยะเวลาส่งมอบ


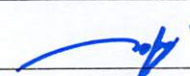

ส่งมอบภายใน 180 วัน ณ อาคาร 7 มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
สมุทรปราการ

ยื่นราคา

ยื่นราคาภายใน 120 วัน

การรับประกัน

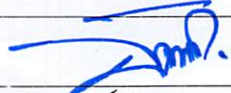
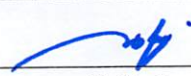
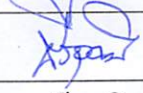
รับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยชนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ชีรพัตติ แสงบุญ

<u>วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร</u>	วงเงิน 3,600,000.- บาท (สามล้านหกแสนบาทถ้วน)
<u>ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)</u>	3,598,020.- บาท (สามล้านห้าแสนเก้าหมื่นแปดพันยี่สิบบาทถ้วน)
<u>เกณฑ์ในการพิจารณา</u>	เกณฑ์ราคาและพิจารณาจากราคารวม
<u>หน่วยงานที่รับผิดชอบ</u>	1. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 2. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
<u>ที่อยู่</u>	172 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
<u>เบอร์โทรศัพท์</u>	02-890-1801 ต่อ 5023-4 หรือ
<u>เบอร์โทรสาร</u>	02-890-1810
<u>การเสนอแนะ</u>	หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์ www.dru.ac.th หรือทาง saraban@dru.ac.th โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

- | | |
|---|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์ | ประธาน |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. ญัฐที ถึงสุข | กรรมการ |
| 3. ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงบุญ | กรรมการและเลขานุการ |

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ญัฐที ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงบุญ

ชุดปฏิบัติการสำหรับเรียนรู้และพัฒนาสถานีอัดประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่

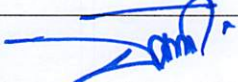
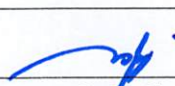
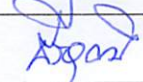
ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ชุด

ชุดตามประกาศเลขที่ B (ช).....๒๐...../2569

1. รายละเอียดทั่วไป

ภายในชุดปฏิบัติการฯ ประกอบไปด้วย

1.EVSE Developer Unit	จำนวน 2 บอร์ด
2.EV Charging System Emulator and EVSE Tester Unit	จำนวน 2 โมดูล
3.Power Resistive Bank Load Unit	จำนวน 2 โมดูล
4.ดิจิตอลออสซิลโลสโคป	จำนวน 2 เครื่อง
5.Type2 AC Charging Cable	จำนวน 2 เส้น
6.ตู้มาตรฐานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเครื่องมือวัด	จำนวน 2 ตู้
7.เครื่องคอมพิวเตอร์แบบประมวลผล แบบที่ 2	จำนวน 2 เครื่อง
8.โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ประมวลผล พร้อมเก้าอี้	จำนวน 2 ชุด
9.EVSE Controller	จำนวน 5 ตัว
10.Phase Digital Energy Meter	จำนวน 5 ตัว
11.Residual Current Circuit Breaker	จำนวน 5 ตัว
12.Magnetic Contactor 4 poles 40A	จำนวน 5 ตัว
13.Surge Protection	จำนวน 5 ตัว
14.Circuit Breaker	จำนวน 5 ตัว
15.Type2 AC Charging Cable	จำนวน 5 เส้น
16.Tools set	จำนวน 5 ชุด
17.Waterproof Electrical Junction Box	จำนวน 5 กล่อง
18.EVSE Tester	จำนวน 5 เครื่อง
19.AC Charging Station	จำนวน 2 สถานี
20.แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าสำหรับทดสอบการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่	จำนวน 1 เครื่อง
21.ภาระสำหรับรองรับทดสอบการคายประจุของแบตเตอรี่	จำนวน 1 เครื่อง
22.เครื่องทดสอบความต้านทานภายในของแบตเตอรี่	จำนวน 1 เครื่อง
23.โปรแกรมทดสอบหาประสิทธิภาพของแบตเตอรี่	จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
24.แบตเตอรี่ทดสอบ	จำนวน 1 ตัว
25.เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล	จำนวน 1 เครื่อง
26.โต๊ะปฏิบัติการไฟฟ้าแบบมีช่องปลั๊กไฟ	จำนวน 1 ตัว

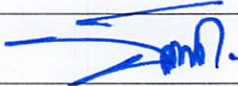


		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยชนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ชีรพุมิ แสงบุญ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดปฏิบัติการสำหรับเรียนรู้และพัฒนาสถานีอัดประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่

2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1 เป็นชุดทดลองสำหรับการออกแบบ-พัฒนา-การเรียนรู้ การชาร์จประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่
- 2.1.2 สามารถทำการออกแบบ-พัฒนา-เรียนรู้ในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบและหลักการทำงานของบริษัทจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนถึงระดับการสร้างสถานีชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า
- 2.1.3 ชุดทดลองได้รับการออกแบบและพัฒนาภายใต้มาตรฐาน IEC 61851-1 ซึ่งว่าด้วยเรื่องข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริษัทจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)
- 2.1.4 ชุดทดลองประกอบด้วยรูปแบบต่างๆ เช่น
- 2.1.4.1 EVSE Developer Set สำหรับการออกแบบ-พัฒนา-เรียนรู้
 - 2.1.4.2 EVSE Training Set สำหรับฝึกการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ
 - 2.1.4.3 AC Charging Station สำหรับติดตั้งใช้งานจริง
- 2.1.5 สามารถทำการทดลองในหัวข้อต่างๆ เช่น
- 2.1.5.1 มาตรฐานต่าง ๆ ของสถานีชาร์จประจุแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เช่น
 - 2.1.5.1.1 IEC 62196-2 , IEC 61851-1
 - 2.1.5.1.2 RCD Type B
 - 2.1.5.1.3 Charging mode
 - 2.1.5.1.4 Socket and Plug Type
 - 2.1.5.2 จำลองการทำงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - 2.1.5.2.1 จำลองรถยนต์ไฟฟ้าเข้ามาใช้งานกับบริษัทจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)
 - 2.1.5.2.2 จำลองสั่งให้บริษัทจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) เริ่มทำการชาร์จประจุแบตเตอรี่ภายในตัวรถยนต์ไฟฟ้า
 - 2.1.5.2.3 จำลองการดึงสายชาร์จออกจากรถยนต์ไฟฟ้าขณะกระทำการชาร์จประจุให้กับแบตเตอรี่
 - 2.1.5.2.4 จำลองการเกิดไฟฟ้ารั่วลงดินหรือรั่วลงตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. นัฐทิ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีร์รุติ แสงวงบุญ

2.1 รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

EVSE Developer Set สำหรับการออกแบบ-พัฒนา-เรียนรู้

รายละเอียดประกอบด้วย ดังนี้

2.2.1 EVSE Developer Unit

จำนวน 2 บอร์ด

เป็นเงิน 492,533.33 บาท


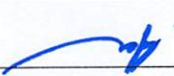

- 2.2.1.1 หน่วยประมวลผลของบริภัณฑ์จ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ใช้ตัวประมวลผลเชิงดิจิทัล (Digital Signal Processing : DSP)
- 2.2.1.2 รองรับการใช้งานกับหัวชาร์จประเภท TPYE-2 หรือ IEC 62196-2 ระบบไฟฟ้า 1 เฟส
- 2.2.1.3 สามารถจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3.0 kW ที่แรงดันไฟฟ้า 230 VAC
- 2.2.1.4 ติดตั้งโมดูลตัว Residual Current Device (RCD) และ CT เพื่อให้สามารถตรวจจับกระแสที่รั่วไหลได้
- 2.2.1.5 มีตัวแสดงผลแบบ LED สำหรับแสดงสถานะ การทำงานต่างๆ เช่น ระบบสื่อสารเกิดข้อผิดพลาด, กำลังทำการชาร์จ, มีการเชื่อมต่อของรถยนต์ไฟฟ้าเกิดขึ้น
- 2.2.1.6 รองรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2.2.1.7 มีพอร์ต RS-232 สำหรับรับ-ส่งข้อมูลแบบ Real-Time กับตัวประมวลผล
- 2.2.1.8 มีจุดวัดทดสอบสำหรับใช้วัดสัญญาณสื่อสารหรือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2.2.2 EV Charging System Emulator and EVSE Tester Unit


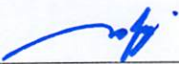
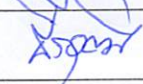
จำนวน 2 โมดูล

เป็นเงิน 286,933.33 บาท

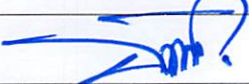
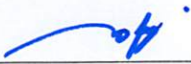

- 2.2.2.1 สามารถทดสอบกับเครื่องชาร์จโหมด 3 เคส C (Mode 3 case C)
- 2.2.2.2 รองรับการใช้งานหัวชาร์จประเภท TYPE-2 หรือ IEC 62196-2 ระบบไฟฟ้า 1 เฟส
- 2.2.2.3 มี Socket สำหรับต่อไปยังโหนดภายนอก สามารถรองรับกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3.0 kW ที่แรงดันไฟฟ้า 230 VAC
- 2.2.2.4 มีจอแสดงผลแบบสัมผัส (Touch Screen) เพื่อใช้ควบคุมสั่งการ, ตั้งค่าการทำงาน, แสดงผลการทำงานในระบบ หรือมากกว่า
- 2.2.2.5 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมดหลัก คือ ตัวจำลองระบบการชาร์จของยานยนต์ไฟฟ้า และตัวทดสอบของบริภัณฑ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า
- 2.2.2.6 สามารถจำลองการเกิดความผิดพลาดในระบบสื่อสารเพื่อทำการทดสอบบริภัณฑ์จ่ายไฟ ยานยนต์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 แบบ ได้แก่ Diode Short และ CP to PE Short
- 2.2.2.7 สามารถจำลองการเกิดไฟฟ้ารั่วลงดินหรือรั่วลงตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงบุญ

- 2.2.3 Power Resistive Bank Load Unit จำนวน 2 โมดูล
เป็นเงิน 170,400.-บาท
- 2.2.3.1 เป็นโหลดชนิดความต้านทานกำลัง
- 2.2.3.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 230 VAC, 50 Hz
- 2.2.3.3 รองรับกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 kW ที่แรงดันไฟฟ้า 230 VAC
- 2.2.3.4 มีการระบายความร้อนด้วยพัดลม
- 2.2.4 ดิจิตอลออสซิลโลสโคป จำนวน 2 เครื่อง
เป็นเงิน 104,000.- บาท
- 2.2.4.1 ความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 100 MHz ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
- 2.2.4.2 จอแสดงภาพเป็นแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว TFT WVGA Color Display ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800x480 จุด
- 2.2.4.3 อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ Real Time ไม่น้อยกว่า 1GSa/s
- 2.2.4.4 ความยาวของการบันทึกข้อมูลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 10 Mpts
- 2.2.4.5 วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 36 ค่า
- 2.2.4.6 Save และ Recall ค่า Setup ได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า, และรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 24 รูปคลื่น
- 2.2.4.7 มีฟังก์ชันในการจับสัญญาณรูปคลื่นที่สามารถปรับแนวแกนนอน, แนวแกนตั้ง, และระดับของสัญญาณ ทริกเกอร์แบบอัตโนมัติ
- 2.2.4.8 มี Cursor ที่สามารถทำการวัดค่า ΔV , ΔT ได้
- 2.2.4.9 สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ +, -, x, \div , FFT, FFTrms ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.4.10 มี Waveform Update Rate ไม่น้อยกว่า 50,000 waveform
- 2.2.5 Type2 AC Charging Cable จำนวน 2 เส้น
เป็นเงิน 133,900.- บาท
- 2.2.5.1 สายชาร์จสำหรับเชื่อมต่อระหว่างบริภัณฑ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้ากับตัวรถยนต์ไฟฟ้า
- 2.2.5.2 ผลิตตามมาตรฐาน IEC 62196-2 หรือดีกว่า
- 2.2.5.3 หัวชาร์จเป็นแบบ Type 2 รองรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส (L1, N, PE)
- 2.2.5.4 รองรับกระแสชาร์จได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 A
- 2.2.5.5 ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า IP44

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวุฒิ แสงบุญ

- 2.2.6 ตู้มาตรฐานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบและเครื่องมือวัด จำนวน 2 ตู้
เป็นเงิน 330,966.67 บาท
- 2.2.6.1 ขนาด ไม่น้อยกว่า 600 x 1,200 x 750 มิลลิเมตร
- 2.2.6.2 โครงสร้างทำจากเหล็ก ฝ้าด้านข้างที่มีที่เก็บหัวชาร์จ
- 2.2.6.3 ด้านหน้ามีถาดลิ้นชักรางเลื่อนสำหรับวางอุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดในขณะทดลองสามารถดึงเลื่อนออกมาหรือเลื่อนเก็บเข้าไปข้างในได้
- 2.2.6.4 ด้านหลังมีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 1 ช่อง สำหรับเก็บอุปกรณ์เสริมหรือเครื่องมือวัด
- 2.2.6.5 ด้านหลังมีฝาปิดที่ออกแบบให้มีช่องระบายความร้อน สามารถเปิด/ปิดได้พร้อมมีกุญแจล็อกใต้ตู้ใส่ล้อยูริเทนและมีขาฉิ่งสแตนเลส
- 2.2.6.6 สามารถติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆกับตัวตู้
- 2.2.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 2 เครื่อง
เป็นเงิน 64,000.-บาท
- 2.2.7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.7.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- 2.2.7.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.2.7.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.2.7.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.7.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.2.7.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.2.7.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 2.2.7.9 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยชนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวุฒิ แสงบุญ



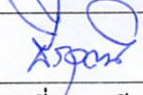
- 2.2.8 โตะวางคอมพิวเตอร์ประมวลผล พร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด
เป็นเงิน 16,966.67 บาท
- 2.2.8.1 โครงสร้างทำด้วยไม้ปาติเกิ้ล แผ่นหน้าบนความหนา ไม่น้อยกว่า 20 มม.
- 2.2.8.2 ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 600 x 800 x 750 มิลลิเมตร
- 2.2.8.3 มีถาดวางเคเบิลสำหรับวางเคเบิลบอร์ด
- 2.2.8.4 มีเก้าอี้ ขามีล้อเลื่อนไม่น้อยกว่า 5 แฉก มีพนักพิง จำนวน 1 ตัว

EVSE Training Set

รายละเอียดประกอบด้วย ดังนี้

- 2.2.9 EVSE Controller จำนวน 5 ตัว
เป็นเงิน 15,500.- บาท

- 2.2.9.1 เป็นหน่วยประมวลผลของบริษัทจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)
- 2.2.9.2 ได้รับการออกแบบและพัฒนาภายใต้มาตรฐาน IEC 61851-1 ซึ่งว่าด้วยเรื่องข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับบริษัทจ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า
- 2.2.9.3 รองรับการใช้งานกับหัวชาร์จประเภท TPYE-2 หรือ IEC 62196-2 ทั้งระบบ 1 เฟส หรือ ระบบ 3 เฟส
- 2.2.9.4 รองรับการทำงานในโหมด 3 เคส C (Mode 3 case C)
- 2.2.9.5 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับยานยนต์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 20 kW (ที่ระบบไฟฟ้า 3 เฟส)
- 2.2.9.6 สามารถตั้งค่าและกำหนดกระแสชาร์จได้ไม่น้อยกว่า 30A
- 2.2.9.7 มีหน่วยแสดงผลด้วยไฟ LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของบริษัทจ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า เช่น ระบบสื่อสารเกิดข้อผิดพลาด, กำลังทำการชาร์จ หรือ มีการเชื่อมต่อของรถยนต์ไฟฟ้าเกิดขึ้น
- 2.2.9.8 ตัวอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 2.2.9.9 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เส้น
- 2.2.9.10 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 2.2.9.11 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงวงบุญ

2.2.10 Phase Digital Energy Meter

จำนวน 5 ตัว

เป็นเงิน 11,966.67 บาท

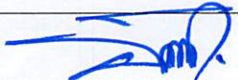
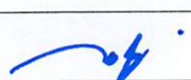
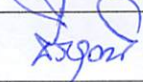
- 2.2.10.1 เป็นดิจิทัลมิเตอร์สำหรับวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าแบบ 3 เฟส โดยสามารถวัดและแสดงผลค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้อย่างครอบคลุม เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าจริง ค่าตัวประกอบกำลัง และค่าพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น
- 2.2.10.2 รองรับพิกัดกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 80 A ต่อเฟส
- 2.2.10.3 รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 288V/500V
- 2.2.10.4 มีฟังก์ชันในการตรวจจับลำดับเฟสของแรงดันไฟฟ้าในกรณีที่น่าไปใช้งานร่วมกับระบบ 3 เฟส
- 2.2.10.5 เป็นมิเตอร์แบบ Bidirectional Type สามารถแสดงค่าและทิศทางการไหลของพลังงาน ได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง
- 2.2.10.6 ความละเอียดในการแสดงผลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 หลัก
- 2.2.10.7 รองรับการสื่อสารตามมาตรฐาน Modbus RTU/ RS-485 (Slave) ความเร็วในการสื่อสารสูงสุดไม่น้อยกว่า 57,600 bps
- 2.2.10.8 ตัวอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 2.2.10.9 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เส้น
- 2.2.10.10 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 2.2.10.11 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

2.2.11 Residual Current Circuit Breaker

จำนวน 5 ตัว

เป็นเงิน 14,730.-บาท

- 2.2.11.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับและตัดวงจรเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน สามารถตัดวงจรได้ 4 โพล
- 2.2.11.2 ระดับการป้องกันเป็นประเภท B-EV (Type B-EV) โดยสามารถตรวจจับกระแสรั่วไหลได้ทั้งแบบกระแสตรงและกระแสสลับ เหมาะสำหรับติดตั้งใช้งานร่วมกับบริภัณฑ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ
- 2.2.11.3 รองรับพิกัดกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 40 A
- 2.2.11.4 รองรับพิกัดกระแสลัดวงจรสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 kA
- 2.2.11.5 รองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 V
- 2.2.11.6 ตัวอุปกรณ์จะทำการตัดวงจรเมื่อเกิดกระแสรั่วไหลลงดินเท่ากับหรือมากกว่า 30 mA ขึ้นไป
- 2.2.11.7 ตัวอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 2.2.11.8 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เส้น

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยชนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวิมล แสงบุญ

- 2.2.11.9 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 2.2.11.10 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

2.2.12 Magnetic Contactor 4 poles 40A

จำนวน 5 ตัว

เป็นเงิน 14,730.-บาท

- 2.2.12.1 อุปกรณ์ตัดต่อการส่งกำลังจำนวน 4 โพล
- 2.2.12.2 สำหรับระบบ 3 เฟส 4 สาย (L1,L2,L3,N)
- 2.2.12.3 รองรับพิกัดกระแสต่อเฟสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 40 A
- 2.2.12.4 ตัวอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 2.2.12.5 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เส้น
- 2.2.12.6 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 2.2.12.7 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

2.2.13 Surge Protection

จำนวน 5 ตัว

เป็นเงิน 14,730.-บาท

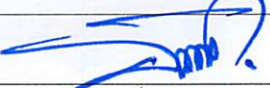
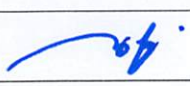
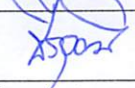
- 2.2.13.1 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าและไฟกระชาก (แบบ 3L-N & N-PE)
- 2.2.13.2 รองรับแรงดันสูงสุดที่ 415/240 V
- 2.2.13.3 พิกัดกระแส Nominal discharge current 20 kA
- 2.2.13.4 ตัวอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 2.2.13.5 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เส้น
- 2.2.13.6 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น
- 2.2.13.7 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

2.2.14 Circuit Breaker

จำนวน 5 ตัว

เป็นเงิน 14,730.-บาท

- 2.2.14.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 4 โพล
- 2.2.14.2 ขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 20 A
- 2.2.14.3 กระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 6 kA
- 2.2.14.4 ตัวอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งบนรางปีกนก (DIN Rail)
- 2.2.14.5 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เส้น

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐที ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวุฒิ แสงบุญ

2.2.14.6 สายสำหรับต่อวงจร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เส้น

2.2.14.7 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

2.2.15 Type2 AC Charging Cable

จำนวน 5 เส้น

เป็นเงิน 165,966.67-บาท

2.2.15.1 สายชาร์จสำหรับเชื่อมต่อระหว่างบริภัณฑ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้ากับรถยนต์ไฟฟ้า

2.2.15.2 ผลิตตามมาตรฐาน IEC 62196-2 หรือดีกว่า

2.2.15.3 หัวชาร์จเป็นแบบ Type 2 รองรับระบบไฟฟ้าทั้งระบบ 1 เฟส (L1, N, PE) และ 3 เฟส (L1,L2,L3,N,PE)

2.2.15.4 รองรับกระแสชาร์จได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 30 A

2.2.15.5 ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นตามมาตรฐานIP44 หรือดีกว่า

2.2.15.6 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องบริการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดความเสียหายจากการใช้งานตามปกติภายใน 2 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัย

2.2.16 Tools set

จำนวน 5 ชุด

เป็นเงิน 174,966.67 บาท

2.2.16.1 WIREFOX 10

จำนวน 1 ตัว

2.2.16.2 CUTFOX 18

จำนวน 1 ตัว

2.2.16.3 WIREFOX-D 40

จำนวน 1 ตัว

2.2.16.4 CRIMPFOX CENTRUS 10S

จำนวน 1 ตัว

2.2.16.5 สายไฟVSF สำหรับฝึกปฏิบัติการ

จำนวน 1 ม้วน

2.2.17 Waterproof Electrical Junction Box

จำนวน 5 กล่อง

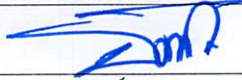

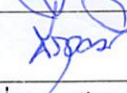
เป็นเงิน 49,800.-บาท

2.2.17.1 โครงสร้างทำจากพลาสติก

2.2.17.2 ขนาด กว้างxยาวx ลึก ไม่น้อยกว่า 330 x 330 x 160 มม.

2.2.17.3 เหมาะกับการทำงานทั้งในงานภายในและภายนอกอาคาร

2.2.17.4 ด้านที่เปิดได้โปร่งใสสามารถมองเห็นภายในกล่องได้

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงบุญ

2.2.17.5 มีขาตั้งสำหรับยึดกับกล่อง

2.2.17.5.1 เป็นเสาเหล็กกล่องขนาด กว้างxยาวx สูง ไม่น้อยกว่า 90 x 90 x 1,600 มม.

2.2.17.5.2 มีแป้นสำหรับวางหรือยึดกับพื้นเป็นเหล็กแผ่นขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 350x 350 มม. หนาไม่น้อยกว่า 4 มม.

2.2.17.5.3 มีที่สำหรับเก็บสายและหัวชาร์จ

2.2.18 EVSE Tester

จำนวน 5 เครื่อง

เป็นเงิน 122,300.-บาท

2.2.18.1 อุปกรณ์ทดสอบบริษัทจ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้าหรือ Electric Vehicle Supply Equipment Tester (EVSE-Tester)

2.2.18.2 ได้รับการออกแบบและพัฒนาภายใต้มาตรฐาน IEC 61851-1 ซึ่งว่าด้วยเรื่องข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริษัทจ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า

2.2.18.3 สามารถทดสอบกับเครื่องชาร์จที่ใช้หัวชาร์จประเภท TPYE-2 หรือ IEC 62196-2 ได้ทั้งระบบ 1 เฟสและระบบ 3 เฟส

2.2.18.4 สามารถทดสอบกับเครื่องชาร์จได้ทั้งแบบโหมด 3 เคส C (Mode 3 case C) และโหมด 3 เคส B (Mode 3 case B)

2.2.18.5 มีฟังก์ชันการทดสอบการทำงานของเครื่องชาร์จ 3 ฟังก์ชันได้แก่

2.2.18.5.1 การจำลองระบบสื่อสารระหว่างรถยนต์ไฟฟ้ากับเครื่องชาร์จ

2.2.18.5.2 การจำลองความสามารถในการรองรับกระแสสูงสุดของสายชาร์จ

2.2.18.5.3 การจำลองการเกิดความผิดปกติที่ตัวนำ PE (Earth Fault Simulation)

2.2.18.6 มีจุดทดสอบสำหรับวัดแรงดันไฟฟ้าขาเข้ารถยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด 5 จุดได้แก่ L1, L2, L3, N, PE

2.2.18.7 มีหน่วยแสดงผลด้วยไฟ LED สำหรับแสดงสถานะของแรงดันไฟฟ้าขาเข้ารถยนต์ไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส

2.2.19 AC Charging Station

จำนวน 2 สถานี

ราคาสถานีละ 600,000.-บาท

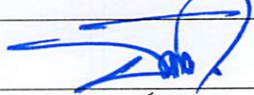
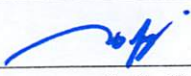

รายละเอียดต่อสถานีประกอบด้วยดังนี้

2.2.19.1 สถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าแบบไฟฟ้ากระแสสลับ

2.2.19.2 ออกแบบและพัฒนาภายใต้มาตรฐาน IEC 61851-1 ซึ่งว่าด้วยข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริษัทจ่ายกำลังไฟให้กับยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)

2.2.19.3 รองรับการใช้งานกับหัวชาร์จประเภท TYPE-2 หรือ IEC 62196-2 ระบบ 3 เฟส

2.2.19.4 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับยานยนต์ไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 kW

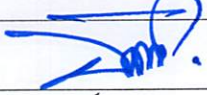
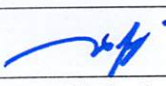
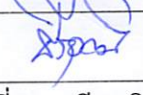
		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อธิรุฒิ แสงวงบุญ

- 2.2.19.5 รองรับแรงดันและกระแสไฟฟ้าเข้าได้ไม่เกิน 400 Vac, 32 A, 50 Hz
- 2.2.19.6 รองรับการทํางานในโหมด 3 เคส C (Mode 3 case C)
- 2.2.19.7 รองรับการยืนยันตัวตนด้วยระบบ RFID Access ผ่าน Mifare Card หรือบัตรที่ทํางานไม่น้อยกว่าความถี่ 13.56 MHz เพื่อขอสิทธิ์ในการเข้าใช้งานสถานีชาร์จ
- 2.2.19.8 มี LED Indicator Unit สำหรับแสดงสถานะการทํางาน
- 2.2.19.9 ติดตั้ง Surge Protection Device (SPD) สำหรับป้องกันยานยนต์ไฟฟ้าจากแรงดันไฟฟ้ากระชากอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า
- 2.2.19.10 ภายในสถานีติดตั้ง Residual Current Device (RCD) Type B ซึ่งทํางานร่วมกับระบบประมวลผลโดยตรง สามารถตรวจจับกระแสรั่วไหลได้ทั้งแบบกระแสตรงไม่เกิน 6 mA (DC) และกระแสสลับไม่เกิน 30 mA (AC) สามารถหยุดจ่ายกำลังไฟฟ้าเมื่อเกิดเหตุไฟรั่วลงดินได้
- 2.2.19.11 มีฟังก์ชัน Auto-Recharging สำหรับกรณีเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการใช้งาน เช่น การสื่อสารระหว่างรถยนต์ไฟฟ้ากับสถานีชาร์จเกิดข้อผิดพลาด เป็นต้น
- 2.2.19.12 รองรับการสื่อสารผ่านระบบ Ethernet (Modbus/TCP) สำหรับการตั้งค่าระบบและสังเกตการณ์ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น เวลาในการชาร์จ, ค่ากำลังไฟฟ้า หรือสถานะการทํางาน เป็นต้น
- 2.2.19.13 รองรับโปรโตคอลสื่อสารไม่น้อยกว่า OCPP 1.6J ผ่านระบบ 3G Cellular
- 2.2.19.14 ตัวตู้ของสถานีชาร์จทำจากเหล็กพ่นสีชนิดชุบ ขนาด กว้างxยาวxสูง ไม่น้อยกว่า 400x300x1600 มม.
- 2.2.19.15 ตัวตู้ มีการพ่นสีกันสนิมและพ่นทับด้วยสีจริง
- 2.2.19.16 ตัวตู้ของสถานีชาร์จ มีฐานสำหรับวางหรือยึดกับพื้นเป็นเหล็กแผ่น ขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 400x450 มม. หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. มีรูสำหรับยึดไม่น้อยกว่า 4 รู
- 2.2.19.17 ตัวตู้ของสถานีชาร์จมีที่สำหรับเก็บหัวชาร์จ
- 2.2.19.18 ตัวตู้ของสถานีชาร์จมีจุดสำหรับเชื่อมต่อบนระบบไฟฟ้าหลัก และระบบหลักดินตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (EIT Standard)

ชุดทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่


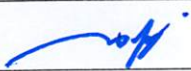
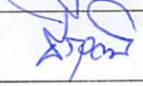
รายละเอียดประกอบด้วย ดังนี้

- 2.2.20 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าสำหรับทดสอบการอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 141,900.-บาท
- 2.2.20.1 จ่ายแรงดันอยู่ในช่วงไม่ต่ำกว่า 0 ถึง 80V
- 2.2.20.2 จ่ายกระแสอยู่ในช่วงไม่ต่ำกว่า 0 ถึง 40A
- 2.2.20.3 พิกัดกำลังโดยไม่น้อยกว่า 1000W
- 2.2.20.4 เลือกใช้งานในลักษณะการจ่ายแรงดันคงที่ (C.V) หรือการจ่ายแบบกระแสคงที่ (C.C) ได้

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ญัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวุฒิ แสงวงบุญ

- 2.2.20.5 มีตัวแสดงผลแบบไม่น้อยกว่า 4 หลัก ที่สามารถแสดงค่าแรงดันและกระแสได้
- 2.2.20.6 สามารถปรับค่า SLEW RATE ได้
- 2.2.20.7 ฟังก์ชันป้องกัน OVP ไม่น้อยกว่า 8 ถึง 80V, OCP ไม่น้อยกว่า 4.00 ถึง 44.00A
- 2.2.20.8 เวลาการตอบสนอง Raise Time ไม่น้อยกว่า : 50mS,
Fall Time (Full Load) ไม่น้อยกว่า : 50mS,
Fall Time (No Load) ไม่น้อยกว่า: 500ms
- 2.2.20.9 มีการเชื่อมต่อมาตรฐาน USB, LAN, Analog Control หรือมากกว่า

- 2.2.21 ภาระสำหรับรองรับทดสอบการคายประจุของแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 203,316.67 บาท
- 2.2.21.1 สามารถรับแรงดันอยู่ในช่วงไม่ต่ำกว่า 1.5 ถึง 150 V
 - 2.2.21.2 สามารถรับกระแสอยู่ในช่วงไม่ต่ำกว่า 210 A
 - 2.2.21.3 พิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 1000 W
 - 2.2.21.4 มีโหมดการทำงานไม่น้อยกว่า Constant Current Mode, CR Mode, Constant Voltage Mode, Constant Power Mode, Parallel Mode, Dynamic Mode
 - 2.2.21.5 ฟังก์ชันป้องกันไม่น้อยกว่า Overvoltage, Overcurrent, Overpower, Overheat, Undervoltage, Reverse Connection
 - 2.2.21.6 มีฟังก์ชันการเริ่ม Soft Start Function หรือดีกว่า
 - 2.2.21.7 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว แบบ TFT LCD
 - 2.2.21.8 มีการเชื่อมต่อมาตรฐาน USB/RS232 หรือมากกว่า
- 2.2.22 เครื่องทดสอบความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 97,816.67 บาท
- 2.2.22.1 แรงดันสูงสุดที่ใช้งาน ไม่น้อยกว่า 80VDC ไม่น้อยกว่า 2 ย่านวัด 8V, 80V
 - 2.2.22.2 วัดค่าความต้านทานอยู่ในช่วง $0m\Omega$ ถึง $3.2k\Omega$ ที่ 7 ย่านวัด $3m\Omega$, $30m\Omega$, $300m\Omega$, 3Ω , 30Ω , 300Ω , $3k\Omega$ หรือมากกว่า
 - 2.2.22.3 ความถี่ที่ทดสอบอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 1kHz ($\pm 0.5\text{Hz}$)
 - 2.2.22.4 แสดงผลค่าความต้านทานที่ตัวเลขไม่น้อยกว่า 5 หลัก ค่าแรงดันที่ตัวเลขไม่น้อยกว่า 6 หลัก
 - 2.2.22.5 ความแม่นยำในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.01%, วัดค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 0.5%
 - 2.2.22.6 ความเร็วในการทดสอบ Slow 3 time/second, Medium 14 time/ second, Fast 25 time/ second หรือดีกว่า

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวิมล แสวงบุญ

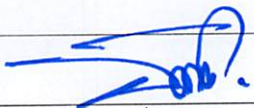
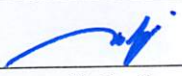

- 2.2.22.7 มีฟังก์ชัน Go/No Go ที่กำหนดค่าของ แรงดันและความต้านทานตามลำดับ เพื่อการทดสอบ หรือดีกว่า
- 2.2.22.8 มีฟังก์ชันเสียงสำหรับ OFF, Pass, Fail หรือดีกว่า
- 2.2.22.9 หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 3.5”(320 x240) TFT LCD แสดงค่าความต้านทาน ไม่น้อยกว่า 5 หลัก แสดงค่าแรงดันไม่น้อยกว่า 6 หลัก
- 2.2.22.10 มีการเชื่อมต่อ USB Host/USB Device/RS-232C/Handler หรือมากกว่า

2.2.23 โปรแกรมทดสอบหาประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ จำนวน 1 ลิขสิทธิ์
เป็นเงิน 249,816.67 บาท

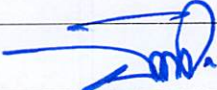
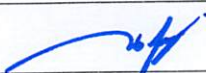
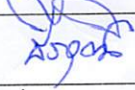
- 2.2.23.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าเพื่อการอัดประจุและภาระสำหรับทดสอบ การคายประจุของแบตเตอรี่ได้
- 2.2.23.2 สามารถแสดงค่าของ กระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้า ที่ทดสอบได้อย่างต่อเนื่อง
- 2.2.23.3 สร้างหรือกำหนดลำดับขั้นตอนการทดสอบของตัวแหล่งจ่ายแรงดันและอิเล็กทรอนิกส์โหลด
- 2.2.23.4 สามารถตั้งค่าโหมดการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมด เช่น Sleep Mode, Charging Mode, Discharging Mode
- 2.2.23.5 รองรับการตรวจจับการเกิดข้อผิดพลาดขึ้นขณะทำการทดสอบ เช่น กระแสซาร์จเกินพิกัด (Over Current), แรงดันซาร์จต่ำกว่าพิกัด (Under Voltage) เป็นต้น
- 2.2.23.6 แสดงผลค่าปริมาณทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง เช่น แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า, ความจุของแบตเตอรี่(Ah)
- 2.2.23.7 สามารถบันทึกผลการทดสอบและส่งออกข้อมูลออกในรูปแบบ CSV ไฟล์ได้
- 2.2.23.8 สามารถนำผลที่ทดสอบมาทำการวิเคราะห์ผลอย่างละเอียดได้ผ่านทางหน้าต่างวิเคราะห์ผล ภายในโปรแกรม

2.2.24 แบตเตอรี่ทดสอบ จำนวน 1 ตัว
เป็นเงิน 45,316.67 บาท

- 2.2.24.1 แบตเตอรี่แบบลิเธียม
- 2.2.24.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 48V, 50Ah

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยชนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ์ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวุฒิ แสวงบุญ

- 2.2.25 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 32,000.-บาท
- 2.2.25.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ แกนเสมือนรวมกัน ไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.25.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
- 2.2.25.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.2.25.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.2.25.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.25.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.2.25.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.2.25.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 2.2.25.9 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.25.10 ผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.2.26 โตะปฏิบัติการไฟฟ้าแบบมีช่องปลั๊กไฟ จำนวน 1 ตัว
เป็นเงิน 28,733.33 บาท
- 2.2.26.1 พื้นโตะทำด้วยไม้ปาติเกิ้ล มีความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ปิดทับด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน ปิดขอบโตะทั้ง 4 ด้าน ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 2.2.26.2 พื้นโตะมีขนาด 1500 มม. x 800 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 28 มม.
- 2.2.26.3 โครงสร้างขาโตะเป็นเหล็กกล่องขนาด 50 x 50 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. เคลือบสีอีพ็อกซี ผ่านขบวนการอบความร้อน
- 2.2.26.4 ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับขาโตะ
- 2.2.26.5 ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดติดกันทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งมีคานรองรับน้ำหนักพื้นโตะตามแนวความกว้างของพื้นโตะ
- 2.2.26.6 ขาโตะสามารถปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม.

		
รศ.ดร. อัครกิตต์ ไชยธนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐทิ ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. ธีรวุฒิ แสงบุญ

2.2.26.7 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน มีความสูงไม่น้อยกว่า 800 มม.

2.2.26.8 มีชุด Outlet ทำด้วยโลหะพับขึ้นรูป ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220V, 50Hz จำนวนไม่น้อยกว่า 8 จุด และมี Circuit Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 10A เป็นตัวควบคุม ติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติการ

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 รับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.2 มีคู่มือการใช้งาน หรือ ใบประกอบหรือใบงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน

3.3 จัดการอบรมให้ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง หลังส่งมอบงานไม่เกิน 1 เดือน

3.4 หลังจากหนึ่งปีแล้วจัดให้มีการอบรมเพื่อปรับปรุงเนื้อหาและซอฟต์แวร์ และเช็คอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานได้เหมือนเดิม

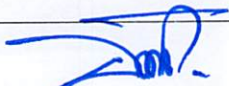
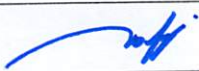
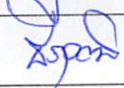
3.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้องคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ พร้อมระบุข้อกำหนดให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ

3.6 หากสินค้ามีปัญหาการใช้งาน ผู้ขายจะต้องเข้ามาซ่อมแซมภายใน 5 วันทำการ หลังจากที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัย ตลอดอายุการรับประกัน

3.7 ผู้ขายจะต้องส่งแผนการดำเนินงานให้ มหาวิทยาลัยพิจารณาภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

3.8 กำหนดยื่นราคา 120 วัน

3.9 กำหนดส่งมอบ 180 วัน

		
รศ.ดร. อัครกิตติ์ ไชยชนกุลวัฒน์	รศ.ดร. ณัฐที ถึงสุข	ว่าที่ ร.ต. อีรวุฒิ แสงวงบุญ