



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดปฏิบัติการระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดปฏิบัติการระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของชุดปฏิบัติการระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

ในชุดปฏิบัติการระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 1.แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทางโปรแกรม จำนวน 1 เครื่อง
- 2.เครื่องรับโหลดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง จำนวน 1 เครื่อง
- 3.เครื่องวัดค่าความต้านภายในแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง
- 4.เครื่องออสซิลโลสโคปบันทึกสัญญาณความเร็วสูง จำนวน 1 เครื่อง
- 5.ชุดจักษยานไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฮโดรเจน จำนวน 2 ชุด
- 6.เครื่องผลิตระบบไฮโดรเจนจำนวน 2 ชุด
- 7.ชุดพาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ชนิดปรับเปลี่ยนรูปแบบการขับเคลื่อนได้ จำนวน 9 ชุด
- 8.ชุด Interface สัญญาร่วมกับ Opal-RT จำนวน 2 ชุด
- 9.ชุด Interface สัญญาร่วมกับ RT box จำนวน 2 ชุด

2.2 คุณลักษณะเฉพาะของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทางโปรแกรม

- 1.สามารถทำงานเป็นได้ทั้งแหล่งจ่าย (Power Supply) และโหลดอิเล็กทรอนิกส์ (electronic load) เป็นอย่างน้อย
- 2.สามารถทำงานเป็น Master/Slave ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.แสดงผลระบบสัมผัสและมีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
- 4.ค่า Rise time ≤ 1 ms หรือน้อยกว่า
- 5.มีช่องการเชื่อมต่อแบบการสื่อสารดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
 - USB (TMC/VCP)
 - LAN (Rawsocket/Modbus-TCP/Profinet/VNC/VXI-11/Web/Telnet)
 - CAN2.0 (CANopen/CAN2.0)
 - Digital IO
- 6.สามารถใช้งาน CC/CV Priority เป็นอย่างน้อย
- 7.รองรับการใช้งานฟังก์ชันการทดสอบแบตเตอรี่ และรองรับการโหมดการใช้งานการ Charge/Discharge แบตเตอรี่ เป็นอย่างน้อย
- 8.รองรับการใช้งานฟังก์ชันจำลองจ่ายค่า IV Characteristic ของ Si, GaAs และแผงโซลาร์เซลล์อื่นๆ เป็นอย่างน้อย
- 9.ตัวเครื่องมีโปรแกรมพื้นฐานจำลอง Solar Array เป็นอย่างน้อย
- 10.รองรับการใช้งานฟังก์ชันเซลล์เชื้อเพลิงได้ (Fuel cell simulation)

11. ตัวเครื่องมีรูปคลื่นสัญญาณตามมาตรฐาน IEC 61000-4-17 และ IEC61000-4-29 เป็นอย่างน้อย
12. ตัวเครื่องมี Curve แรงดันไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ (Automotive) ตามมาตรฐาน LV123, LV148 และ ISO21498-2 เป็นอย่างน้อย
13. สามารถตั้งค่าให้จ่ายค่า Impedance ได้เป็นอย่างน้อย
14. มีฟังก์ชันบันทึกข้อมูล (Data Recorder) เป็นอย่างน้อย
15. มีฟังก์ชัน Oscilloscope เป็นอย่างน้อย
16. มีช่องจ่ายแรงดันไฟฟ้า 2 ช่อง หรือดีกว่า
17. มีฟังก์ชัน Redundant เป็นอย่างน้อย
18. พิกัดแรงดันไฟฟ้าโหมตอนุกรม ตั้งแต่ 0 V ถึง 1,200 V หรือดีกว่า
19. พิกัดแรงดันไฟฟ้าโหมตขนาน หรือโหมต 2 ช่อง ตั้งแต่ 0 V ถึง 600 V หรือดีกว่า
20. พิกัดกระแสไฟฟ้าโหมตขนาน ตั้งแต่ -200 A ถึง 200 A หรือดีกว่า
21. พิกัดกระแสไฟฟ้าโหมตอนุกรม หรือโหมต 2 ช่อง ตั้งแต่ -100 A ถึง 100 A หรือดีกว่า
22. พิกัดกำลังไฟฟ้าแต่ละช่อง ตั้งแต่ -21 kW ถึง 21 kW หรือดีกว่า
23. พิกัดกำลังไฟฟารวมทั้งหมด ตั้งแต่ -42 kW ถึง 42 kW หรือดีกว่า
24. พิกัดความต้านทาน CV priority โหมต 2 ช่อง ตั้งแต่ 0 Ω ถึง 0.6 Ω หรือดีกว่า
25. พิกัดความต้านทาน CV priority โหมตขนาน ตั้งแต่ 0 Ω ถึง 0.3 Ω หรือดีกว่า
26. พิกัดความต้านทาน CV priority โหมตอนุกรม ตั้งแต่ 0 Ω ถึง 1.2 Ω หรือดีกว่า
27. พิกัดความต้านทาน CC priority โหมต 2 ช่อง ตั้งแต่ 0.046 Ω ถึง 7500 Ω หรือดีกว่า
28. พิกัดความต้านทาน CC priority โหมตขนาน ตั้งแต่ 0.023 Ω ถึง 7500 Ω หรือดีกว่า
29. พิกัดความต้านทาน CC priority โหมตอนุกรม ตั้งแต่ 0.092 Ω ถึง 7500 Ω หรือดีกว่า
30. ค่า Line Regulation แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า $\leq 0.005\%$ FS เป็นอย่างน้อย
31. ค่า Load Regulation แรงดันไฟฟ้า $\leq 0.005\%$ FS และกระแสไฟฟ้า $\leq 0.01\%$ FS เป็นอย่างน้อย
32. ค่าความละเอียดตั้งค่าและอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า 0.001 V เป็นอย่างน้อย
33. ค่าความละเอียดตั้งค่าและอ่านค่ากระแสไฟฟ้า 0.001 A เป็นอย่างน้อย
34. ค่าความละเอียดตั้งค่าและอ่านค่ากำลังไฟฟ้า 0.001 kW เป็นอย่างน้อย
35. ค่าความแม่นยำตั้งค่าและอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า $\leq 0.02\% + 0.01\%$ FS เป็นอย่างน้อย
36. ค่าความแม่นยำตั้งค่าและอ่านค่ากระแสไฟฟ้า $\leq 0.03\% + 0.03\%$ FS เป็นอย่างน้อย
37. ค่าความแม่นยำตั้งค่าและอ่านค่ากำลังไฟฟ้า $\leq 0.05\% + 0.1\%$ FS เป็นอย่างน้อย
38. ะลอกคลื่น (Ripple) ย่านความถี่ 20 Hz ถึง 20 MHz แรงดันไฟฟ้าพิกัด $\leq 0.1\%$ FS และ RMS $\leq 0.02\%$ FS เป็นอย่างน้อย
39. ค่าะลอกคลื่น (Ripple) ย่านความถี่ 20 Hz ถึง 300 kHz กระแสไฟฟ้า RMS $\leq 0.1\%$ FS เป็นอย่างน้อย
40. ค่า Rise Time แรงดันไฟฟ้า ขณะไม่มีโหลดและมีโหลด ≤ 1 ms เป็นอย่างน้อย
41. ค่า Fall Time แรงดันไฟฟ้า ขณะไม่มีโหลดและมีโหลด ≤ 1 ms เป็นอย่างน้อย
42. ค่า Rise Time กระแสไฟฟ้า ขณะมีโหลดกระแสไฟฟ้า ≤ 1 ms เป็นอย่างน้อย
43. ค่า Fall Time กระแสไฟฟ้า ขณะมีโหลดกระแสไฟฟ้า ≤ 1 ms เป็นอย่างน้อย
44. ค่าเวลาการตอบสนองชั่วขณะ (Transient Response) แรงดันไฟฟ้า ≤ 200 us เป็นอย่างน้อย

45. พิกัดรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส ตั้งแต่ 198 V ถึง 264 V และ 342 V ถึง 528 V หรือดีกว่า
46. พิกัดรองรับกระแสไฟฟ้าต่อเฟส 72.8 A at 200 Vac, 76.6 A at 380 Vac และ 60.7 A at 480 Vac เป็นอย่างน้อย
47. พิกัดรองรับกำลังไฟฟ้าด้านเข้าสูงสุด 45.4 kVA เป็นอย่างน้อย
48. พิกัดรองรับความถี่ ตั้งแต่ 47 Hz ถึง 63 Hz หรือดีกว่า
49. ค่าประสิทธิภาพขณะใช้งานกระแสไฟฟ้าสูงสุดและกำลังไฟฟ้าสูงสุด 93.5% เป็นอย่างน้อย
50. ค่าประสิทธิภาพขณะใช้งานแรงดันไฟฟ้าสูงสุดและกำลังไฟฟ้าสูงสุด 94% เป็นอย่างน้อย
51. พิกัดค่าประจุไฟฟ้าโหมต 2 ช่อง 58.4 uF เป็นอย่างน้อย
52. มีฟังก์ชันการป้องกัน OVP, OCP, OPP, UVP, UCP และ OTP เป็นอย่างน้อย
53. พิกัดอุณหภูมิใช้งาน ตั้งแต่ 0 °C ถึง 50 °C หรือดีกว่า
54. มีมาตรฐานความปลอดภัย IEC 61010 เป็นอย่างน้อย
55. ต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือจำนวน 1 วัน
56. ต้องมีคู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
57. รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่กรรมการตรวจรับ

2.3 คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องรับโหลดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง

1. สามารถทำงานเป็นโหลดอิเล็กทรอนิกส์ (electronic load) เป็นอย่างน้อย
1. รองรับการทำงาน Master/Slave สำหรับการขนาน (parallel) เพื่อเพิ่มกำลังไฟฟ้าได้
2. สามารถเลือกโหมดการทำงาน 1 phase, 3 phase และ Reverse phase เป็นอย่างน้อย
3. สามารถใช้งานโหมด NORMAL, LIST, SWEEP, Surge และ Sag เป็นอย่างน้อย
4. รองรับการสื่อสาร SCPI, Modbus และ LXI เป็นอย่างน้อย
5. มีพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่อแบบ USB, CAN, LAN และ Digital IO เป็นอย่างน้อย
6. แสดงผลระบบสัมผัส เป็นอย่างน้อย
7. รองรับโหมดการทำงาน CC, CR, CP, CS, CC+CR และ CE ขณะเป็นโหลดไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นอย่างน้อย
8. รองรับโหมดการทำงาน CC, CR, CP และ CV ขณะเป็นโหลดไฟฟ้ากระแสตรง เป็นอย่างน้อย
9. สามารถวิเคราะห์ Harmonics ได้ถึงลำดับ 50 เป็นอย่างน้อย
10. รองรับการทำงานทดสอบตามมาตรฐาน IEC61000-3-2 และ 3-12 เป็นอย่างน้อย
11. มีฟังก์ชัน Oscilloscope เป็นอย่างน้อย
12. มีฟังก์ชันบันทึกข้อมูล (Data Record) เป็นอย่างน้อย
13. มีฟังก์ชันจำลอง Harmonic เป็นอย่างน้อย
14. พิกัดแรงดันไฟฟ้าแบบ 1 เฟส ตั้งแต่ 30 V ถึง 350 V หรือดีกว่า
15. พิกัดแรงดันไฟฟ้าแบบ 3 เฟส ตั้งแต่ 52 V ถึง 606 V หรือดีกว่า
16. พิกัดแรงดันไฟฟ้าแบบ Reverse ตั้งแต่ 60 V ถึง 700 V หรือดีกว่า
17. พิกัดความถี่ ตั้งแต่ 16 V ถึง 500 Hz หรือดีกว่า
18. พิกัดกระแสไฟฟ้าแบบ 1 เฟส เท่ากับ 90 A แบบ RMS และที่ 270 A แบบ Peak หรือดีกว่า
19. พิกัดกระแสไฟฟ้าแบบ 3 เฟส และ Reverse เท่ากับ 30 A แบบ RMS และที่ 90 A แบบ Peak หรือดีกว่า

20. พิกัดกำลังไฟฟ้า Per Phase เท่ากับ 2 kVA หรือดีกว่า
21. พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 1phase/3phase เท่ากับ 6 kVA หรือดีกว่า
22. ต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือจำนวน 1 วัน
23. ต้องมีคู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
24. รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปีนับจากวันที่กรรมการตรวจรับ

2.4 คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวัดค่าความต้านภายในแบตเตอรี่

1. รองรับการวัดค่าความต้านทาน (Resistance) และ แรงดันไฟฟ้า (Voltage) เป็นอย่างน้อย
2. รองรับการวัดค่า แบบ 4-terminal AC เป็นอย่างน้อย
3. มีหน้าจอกการแสดงผลสำหรับอ่านค่าการวัด
4. มีเอาต์พุตแบบอะนาล็อกแรงดันตั้งแต่ 0 VDC ถึง 3.1 VDC
5. รองรับการคำนวณค่าทางสถิติ เป็นอย่างน้อย
6. มีฟังก์ชันการจัดเก็บข้อมูล เป็นอย่างน้อย
7. มีฟังก์ชัน Zero Adjustment เป็นอย่างน้อย
8. พิกัดการวัดแรงดันไฟฟ้า ตั้งแต่ 10V, 100V และ 1000V หรือดีกว่า
9. ค่าความละเอียดแรงดันไฟฟ้า 10uV, 0.1mV และ 1mV หรือดีกว่า
10. ความแม่นยำแรงดันไฟฟ้า $\pm 0.01\%$ rdg. ± 0.03 mV หรือดีกว่า
11. พิกัดค่าความต้านทาน 3m Ω , 30m Ω , 300m Ω , 3 Ω , 30 Ω , 300 Ω และ 3000 Ω หรือดีกว่า
12. ค่าความละเอียดความต้านทาน 0.1u Ω , 1u Ω , 10u Ω , 0.1m Ω , 1m Ω , 10m Ω และ 0.1 Ω หรือดีกว่า
13. ความถี่ของการวัดค่าความต้านทานเท่ากับ 1 kHz ± 0.2 Hz
14. ค่าความแม่นยำความต้านทาน $\pm 0.5\%$ rdg. ± 5 dgt. และที่ย่าน 3m Ω เท่ากับ $\pm 0.5\%$ rdg. ± 10 dgt. หรือดีกว่า
15. ค่าเวลาการตอบสนอง 700 ms
16. ช่วงอุณหภูมิการทำงาน ตั้งแต่ 0 °C to 40 °C หรือดีกว่า
17. มีการรับประกันสินค้า 1 ปี
18. มีคู่มือการใช้งานในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด
19. มีสายวัดทดสอบ พิกัด 1000V จำนวน 1 เส้น

2.5 คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องออสซิลโลสโคปบันทึกสัญญาณความเร็วสูง

เครื่องออสซิลโลสโคปบันทึกสัญญาณความเร็วสูง เป็นเครื่องวัดและบันทึกคลื่นสัญญาณความเร็วสูง มีช่องใส่โมดูลไม่น้อยกว่า 2 ช่องอินพุท สามารถใช้งานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220V 50Hz และประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เครื่องบันทึกข้อมูลคลื่นสัญญาณความเร็วสูงต้องมีช่องรองรับโมดูลอินพุทไม่น้อยกว่า 2 โมดูล
2. มีจอแสดงผลแบบจอสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 8.4 นิ้ว ชนิดทีเอฟที (TFT color LCD) หรือดีกว่า
3. สามารถแสดงผลค่าการวัดแบบ T-Y, X-Y, FFT ได้
4. สามารถแสดงผลข้อมูลที่อัตราความเร็วแซมปลิงแตกต่างกันได้ ในการตรวจวัดข้อมูลที่ต่อเนื่องหรือดีกว่า
5. มีฟังก์ชันในการเก็บข้อมูล (Event) และสามารถย้อนกลับไปดูข้อมูลที่บันทึกแล้วได้ไม่น้อยกว่า 100 ครั้ง หรือดีกว่า
6. มีฟังก์ชันในการซูมเพื่อวิเคราะห์รายละเอียดของรูปสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 2 หน้าจอ ในการใช้งานออสซิลโลสโคปโหมด

- 7.สามารถเลือกการแสดงผลรูปสัญญาณได้แบบ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 16 รูปแบบ ได้ หรือดีกว่า
- 8.สามารถเลือกดูข้อมูลย้อนหลังได้มากกว่า 1,000 ครั้ง หรือดีกว่า
- 9.สามารถกำหนดฟังก์ชันการคำนวณค่าทางสถิติ ได้แบบ Max, Min, Avg, Sdv, Cnt หรือ มากกว่า
- 10.มีฟังก์ชันในการวัดและแสดงผลข้อมูลแบบอัตโนมัติ หรือมากกว่า
- 11.มีฟังก์ชันในการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำ เอสดี (SD Card) หรือ USB storage
- 12.มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์บันทึกข้อมูล SD Card จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 13.มีพอร์ตสื่อสารสำหรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ แบบ Ethernet จำนวน 1 พอร์ต และ USB ต่อเข้ากับ printer ได้ จำนวน 1 พอร์ต หรือดีกว่า
- 13.สามารถใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันรถยนต์ไฟฟ้าได้โดยสามารถใส่โมดูล CAN Bus เข้ากับเครื่องได้
- 14.มีอินพุทโมดูลแบบ Isolated วัดแรงดัน 4 ช่องสัญญาณ มีอัตรา Sampling สูงสุด 1 MS/s ความละเอียด A/D ขนาด 16 Bits หรือ ดีกว่า จำนวน 1 โมดูล
- 15.มีอินพุทโมดูลที่สามารถใช้การวัด CAN/CAN FD Monitor Module จำนวน 1 โมดูล
- 16.มีโมดูล GPS Unit สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องออสซิลโลสโคปบันทึกสัญญาณความเร็วสูง จำนวน 1 โมดูล
- 17.มี Probe สำหรับ Isolated แบบ Passive Probe 1000V / 100 MHz จำนวน 1 เส้น
- 18.มีชุดชาร์จพร้อมกับสาย AC Adapter จำนวน 1 ชุด
- 19.มีกระเป๋าสำหรับใส่อุปกรณ์ จำนวน 1 ใบ
- 20.ใช้กับระบบไฟฟ้า 100 to 240 VAC
- 21.รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่กรรมการตรวจรับ
- 22.ต้องมีคู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด
- 23.จะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการขายสำหรับโครงการนี้

2.6 คุณลักษณะเฉพาะของชุดจกัรยานไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฮโดรเจน

- 1.วัสดุเป็นแบบอลูมิเนียมอัลลอย
- 2.มีขนาดล้อไม่น้อยกว่า 26 นิ้ว
- 3.มีเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนขนาด (hydrogen fuel cell) 300 W หรือดีกว่า
- 4.มีแรงดันสำหรับระบบขับเคลื่อน 36 VDC
- 5.ความจุของแบตเตอรี่ขนาด 7 Ah หรือดีกว่า
- 6.มีแบตเตอรี่สำหรับรับไฟที่ผลิตจากระบบไฮโดรเจนเป็นแบบแบตเตอรี่ลิเทียม

2.7 คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องผลิตระบบไฮโดรเจน

- 1.เครื่องสำหรับผลิตระบบไฮโดรเจน
- 2.มีเทคโนโลยีการผลิตแบบ PEM water electrolysis
- 3.มีปริมาณการผลิตไฮโดรเจน 40 ลิตร/ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 4.มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 VAC
- 5.มีความบริสุทธิ์ของการผลิตไฮโดรเจน มากกว่าหรือเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า
- 6.แรงดันในการผลิต (Inflation pressure) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.02 MPA หรือดีกว่า
- 7.มีการใช้พลังงานที่ 330 W หรือดีกว่า
- 8.สามารถใส่ถังไฮโดรเจนขนาด 0.39 ลิตร หรือ 0.8 ลิตรได้
- 9.ความจุปริมาณน้ำเท่ากับ 200 ml.

2.8 คุณลักษณะเฉพาะของชุดพาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ชนิดปรับเปลี่ยนรูปแบบการขับเคลื่อนได้

ชุดอุปกรณ์พาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถโปรแกรมสัญญาณการควบคุมชนิดต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ เหมาะสำหรับการใช้งานทางด้านวิจัย และพัฒนาในระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบแปลงพลังงาน โดยสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการขับเคลื่อนได้

- 1.สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 800 VDC DC bus voltage หรือดีกว่า
- 2.สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุด (continuous leg current) : 38 A RMS หรือมากกว่า
- 3.มีชนิดของวงจรภายใน : Half-bridge topology (SiC phase-leg)
- 4.ชนิดของพาวเวอร์สวิตช์ : SiC MOSFET หรือดีกว่า
- 5.รองรับ Switching frequency : 20 kHz หรือมากกว่า
- 6.มีระบบการป้องกันของอุปกรณ์ : Over voltage/current/temperature เป็นอย่างน้อย
- 7.มีเซนเซอร์ที่ใช้สำหรับวัดสัญญาณแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าภายใน
- 8.เซนเซอร์รองรับการวัดกระแสไฟฟ้า (nominal measured current) ± 50 Arms หรือดีกว่า
- 9.เซนเซอร์สำหรับการวัดกระแสไฟฟ้ามีช่วงการวัด ± 70 A หรือดีกว่า
- 10.เซนเซอร์สำหรับการวัดกระแสไฟฟ้ามี่ค่า nominal Sensitivity: 50.0 mV/A
- 11.เซนเซอร์สำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ามีช่วงการวัด : 800 V หรือมากกว่า
- 12.เซนเซอร์สำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้ามีค่า nominal Sensitivity : 4.99 mV/V
- 13.มาพร้อมกับชุดอุปกรณ์สำหรับติดตั้งชุดพาวเวอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ชนิดปรับเปลี่ยนรูปแบบการขับเคลื่อนได้ ขนาด 3U ชนิด A จำนวน 3 ชุด
- 14.มาพร้อมกับชุดเซนเซอร์สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า ± 800 V จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชุด
- 15.มาพร้อมกับชุดเซนเซอร์สำหรับวัดกระแสไฟฟ้า ± 50 A จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ชุด
- 16.มาพร้อมกับหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.9 คุณลักษณะเฉพาะของชุด Interface สัญญาณร่วมกับ Opal-RT

- 1.สามารถใช้งานร่วมกับ Opal-RT ได้
- 2.มี Analog Inputs ไม่น้อยกว่า 16 channel มีพอร์ตแบบ RJ45 หรือ DB37
- 3.มี Digital Outputs ไม่น้อยกว่า 16 channel แบบอิสระ

2.10 คุณลักษณะเฉพาะของชุด Interface สัญญาณร่วมกับ RT box

- 1.สามารถใช้งานร่วมกับ RT box ได้
- 2.มี Analog Inputs ไม่น้อยกว่า 16 channel มีพอร์ตแบบ RJ45 หรือ DB37
- 3.มี Digital Outputs ไม่น้อยกว่า 16 channel แบบอิสระ

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 1.ผู้เสนอราคาได้ต้องส่งมอบชุดปฏิบัติการระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ครบถ้วนตามรายละเอียดครุภัณฑ์นี้ได้ภายใน 180 วัน นับจากการลงนามสัญญาสั่งซื้อเสร็จสิ้น
- 2.ผู้เสนอราคาได้ต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันฯกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว
- 3.การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ

รายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

4.วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 5,300,000.00 บาท (ห้าล้านสามแสนบาทถ้วน)

5.สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือ

มีความเห็นด้วย

6.สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่ง ข้อคิดเห็น

หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

โทรศัพท์ 0-2329-8124 / 0-2329-8000 ต่อ 3727

E-mail : pasada@kmitl.ac.th เว็บไซต์ : <https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้งานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วย

4. สถานที่ติดตั้ง

ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า (ECC-506) อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

<p>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>(ผศ.ดร.ธีรพล โพธิ์พงษ์วิวัฒน์) ตำแหน่ง อาจารย์</p>	<p>เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>(ผศ.ดร.ธีรพล โพธิ์พงษ์วิวัฒน์) ตำแหน่ง อาจารย์</p>
<p>เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>(รศ.ดร.พีรฤทธิ ยุทธโกวิท) ตำแหน่ง อาจารย์</p>	<p>เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>(ดร.สุภารัตน์ พุ่มย้อย) ตำแหน่ง วิศวกร</p>