



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดศึกษาความปลอดภัยและความมั่นคงระบบไฟฟ้าของศูนย์ข้อมูล
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดศึกษาความปลอดภัยและความมั่นคงระบบไฟฟ้าของศูนย์ข้อมูล จำนวน 4 ชุด

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือในการจำลองและทดสอบการรั่วไหลของกระแสภายในระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในศูนย์ข้อมูลและระบบต่างๆ ทั้งแบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และไฟฟ้ากระแสตรง (DC) โดยใช้การวัดค่าทางไฟฟ้าและจำลองสภาวะการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เพื่อศึกษาวิธีการหรือเทคนิคในการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆของเครื่องมือตรวจจับกระแสรั่วไหล รวมถึงมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า

ในชุดศึกษาความปลอดภัยและความมั่นคงระบบไฟฟ้าของศูนย์ข้อมูล จำนวนทั้งหมด 4 ชุด ประกอบด้วย

- 1) ชุดทดลองและจำลองการเกิดเหตุ ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าของศูนย์ข้อมูล จำนวน 4 ชุด
- 2) เครื่อง Multifunction instrument for electrical installation safety testing จำนวน 4 ชุด
- 3) เครื่องจำลองการเกิดเหตุแบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จำนวน 1 ชุด

2.2 ชุดทดลองและจำลองการเกิดเหตุ ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าของศูนย์ข้อมูล จำนวน 4 ชุด

เป็นชุดเครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการสำหรับใช้ในการทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าของศูนย์ข้อมูลและเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (Electric Vehicle Charger) สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า โดยเป็นชุดจำลองการรั่วไหลของกระแสภายในระบบไฟฟ้าทั้งแบบกระแสสลับ (AC) และกระแสตรง (DC) ติดตั้งขึ้นภายในโต๊ะสำหรับทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้า

1. เครื่องตรวจสอบความต้านทานฉนวนแบบกระแสตรง (Insulation Monitoring Device)
 - 1.1 สามารถรับค่าช่วงแรงดันไฟฟ้าแบบ DC ด้านเข้าสูงสุด 1000 V DC หรือดีกว่า
 - 1.2 สามารถวัดค่า Insulation Resistance ได้ และอยู่ระหว่าง $1\text{ k}\Omega$ ถึง $2\text{ M}\Omega$ หรือดีกว่า
 - 1.3 สามารถวัดค่า leakage Capacitance ได้ และอยู่ระหว่าง $0.1\text{ }\mu\text{F}$ ถึง $35\text{ }\mu\text{F}$ หรือดีกว่า
 - 1.4 พิกัดแรงดันไฟฟ้าขาเข้าของระบบควบคุมอยู่ระหว่าง 24 - 36 VDC หรือดีกว่า
 - 1.5 มีหน้าจอแสดงผลค่า Resistance , Capacitance และ Voltage
 - 1.6 พอร์ตเชื่อมต่อสำหรับการสื่อสาร (Communication) เป็นแบบ CAN 2.0B isolated หรือ Modbus RTU
2. เครื่องตรวจจับกระแสรั่ว Residual Current Device (RCCD) 4 Pole แบบ Type A , 30 mA
 - 2.1 ช่วงแรงดันไฟฟ้าแบบ AC ด้านเข้าสูงสุด 250 V AC หรือดีกว่า
 - 2.2 ช่วงกระแสไฟฟ้านำเข้าแบบ AC อยู่ระหว่าง 0-25 A AC หรือดีกว่า
 - 2.3 ช่วงกระแสไฟฟ้าจับค่า Earth-leakage sensitivity มีค่าไม่เกิน 30 mA
 - 2.4 มีการจับค่ากระแส Earth-leakage protection class แบบ Type A
3. เครื่องตรวจจับกระแสรั่ว Residual Current Device แบบ Type B , 30 mA
 - 3.1 ช่วงแรงดันไฟฟ้าแบบ AC ด้านเข้าสูงสุด 250 V AC เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 3.2 ช่วงกระแสไฟฟ้านำเข้าแบบ AC อยู่ระหว่าง 0-16 A เทียบเท่าหรือดีกว่า

- 3.3 ช่วงกระแสไฟฟ้าจับค่า Earth-leakage sensitivity มีค่า 30 mA เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.4 มีการจับค่ากระแส Earth-leakage protection class แบบ Type B
4. เครื่องตรวจจับกระแสรั่ว Residual Current Device (RCBO) 1+N แบบ Type AC , 30 mA
 - 4.1 ช่วงแรงดันไฟฟ้าแบบ AC ด้านเข้าสูงสุด 230 V AC หรือดีกว่า
 - 4.2 ช่วงกระแสไฟฟ้าด้านเข้าแบบ AC อยู่ระหว่าง 0-10 A AC หรือดีกว่า
 - 4.3 ช่วงกระแสไฟฟ้าจับค่า Earth-leakage sensitivity มีค่าไม่เกิน 30 mA
 - 4.4 มีการจับค่ากระแส Earth-leakage protection class แบบ Type AC
5. อุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง Power Converter 30 kW
 - 5.1 ช่วงแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 340 - 530 V AC หรือดีกว่า
 - 5.2 ช่วงความถี่ของแรงดันไฟฟ้าขาเข้าต้องรองรับความถี่ 50 Hz / 60 Hz หรือดีกว่า
 - 5.3 ช่วงแรงดันไฟฟ้าขาออก 150 - 1000 V DC หรือดีกว่า
 - 5.4 พิกัดกำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 30 kW
 - 5.5 ค่า Total distortion (THDi) ต้องน้อยกว่า 5 % (ที่ 50% - 100% output load)
 - 5.6 พอร์ตเชื่อมต่อสำหรับการสื่อสาร (Communication) : CAN bus หรือดีกว่า
 - 5.7 การทำงานของ Power Supply ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61851-1 / IEC 61851-21-2 / IEC 61851-23 หรือเทียบเท่า
6. ชุดควบคุมการทำงาน (Programmable charging controller)
 - 6.1 พิกัดแรงดันไฟฟ้าขาเข้าของระบบควบคุมอยู่ระหว่าง 20 - 30 VDC หรือดีกว่า
 - 6.2 มีโปรแกรมเมอร์ Program memory ขนาด 1 Mbyte
 - 6.3 มี Data storage system ขนาด 1 Mbyte
 - 6.4 มีพอร์ต การสื่อสารแบบ RS-485 2-wire รองรับอย่างน้อย 1 Channel
 - 6.5 มีพอร์ต การสื่อสารแบบ RS-232 รองรับอย่างน้อย 1 Channel
 - 6.6 มีพอร์ต การสื่อสารแบบ CAN bus รองรับอย่างน้อย 1 Channel
 - 6.7 มีพอร์ต Digital inputs อย่างน้อย 16 Channel ช่วงแรงดันไฟฟ้า -0.5 ถึง 30V
 - 6.8 มีพอร์ต Digital outputs อย่างน้อย 16 Channel กระแสเอาต์พุต 500 mA
 - 6.9 มีพอร์ต Ethernet แบบ RJ45 jack ความเร็วไม่น้อยกว่า 100 Mbps อย่างน้อย 2 Channel
 - 6.10 รองรับ Standards แบบ IEC 61851-1 และ IEC 61851-23
 - 6.11 รองรับ Standards DIN SPEC 70121 หรือ ISO 15118
7. หน้าจอแสดงผลการทำงาน (HMI)
 - 7.1 มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว
 - 7.2 เป็นหน้าจอประเภท TFT
 - 7.3 Ethernet รองรับอย่างน้อย 1 Channel
 - 7.4 แรงดันไฟฟ้าใช้งาน 24 V DC หรือดีกว่า
8. EVCC Communication
 - 8.1 รองรับการสื่อสารแบบ : Type 1 (SAE J1772), Type 2 (IEC 62196), CCS1, CCS2 เป็นอย่างน้อย
 - 8.2 รองรับมาตรฐานการสื่อสารแบบ DIN SPEC 70121 ,SAE 2847/2 และ ISO/IEC 15118

8.3 รองรับการทํางานแบบ V2G Communication Controller

8.4 มีโปรเซสเซอร์ ARM® Cortex®-A7, 2GB DDR3 SDRAM หรือดีกว่า

8.5 มี Interfaces to the EVSE (SECC) แบบ CP และ PP และ PE

8.6 มี Interfaces to the EV แบบ CAN 2.0b, J1939, UDS และ Control Pilot (CP): PLC (HPPG) and PWM

8.7 มีพอร์ต Inlet ที่รองรับ : Type 1 (SAE J1772), Type 2 (IEC 62196), CCS1, CCS2 เป็นอย่างน้อย

8.8 Power Consumption สูงสุดไม่เกิน 3.6 Watt

8.9 ช่วงแรงดันควบคุมในการทํางานอยู่ในช่วงระหว่าง 9 - 36 Vdc

2.3 เครื่อง Multifunction instrument for electrical installation safety testing

จำนวน 4 ชุด

1. เป็นเครื่องทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า
2. มีฟังก์ชันการวัดความต่อเนื่องของสายไฟ (CONTINUITY)
3. มีฟังก์ชันการวัดค่าความเป็นฉนวน (INSULATION)
4. มีฟังก์ชันการตรวจสอบสถานะของการชาร์จ (STATUSES)
5. มีฟังก์ชันการวัดค่าหลักดิน (OVERALL EARTH RESISTANCE)
6. สามารถรองรับการทดสอบ RCD's tripping โดยมีการทดสอบ RCD แบบ type A และ Type B และ Type B 6 ma เทียบเท่าหรือดีกว่า
7. รองรับมาตรฐานแบบ IEC/EN 61851-1 และ IEC/EN 60364-7-722
8. จอแสดงผลระบบสัมผัสแบบ TFT colour display
9. พิกัดสามารถวัดแรงดัน (Voltage) ในย่าน 15 - 400 V โดยมี Resolution ในการวัดที่ 1 V เทียบเท่าหรือดีกว่า
10. พิกัดสามารถวัดค่าความต่อเนื่อง (Continuity test) ในย่าน 0.01 - 9.99 Ω โดยมี Resolution ในการวัดที่ 0.01 Ω และ ในย่าน 10.0 - 99.9 Ω โดยมี Resolution ในการวัดที่ 0.1 Ω และ ในย่าน 100 - 1999 Ω โดยมี Resolution ในการวัดที่ 1 Ω
11. มีการวัดค่าความต้านทานฉนวนทางไฟฟ้า (Insulation resistance) ในย่าน 50V ,100V , 250V ,500V , 1000V
12. มีการทดสอบ RCD Test Type แบบ AC , A/F , B/B+ General (G), Selective (S) and Delayed
13. พิกัดการทดสอบจำลอง Rated tripping currents เท่ากับ 6mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA และ 1000mA

2.4 เครื่องจำลองการเกิดเหตุแบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

จำนวน 1 ชุด

เป็นเครื่องแปลงไฟฟ้าจากกระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (AC to DC) โดยมีอุปกรณ์ตรวจจับการเกิดกระแสรั่วไหลของกระแสสลับและกระแสตรงภายในระบบไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า

1. แรงดันไฟฟ้าขาเข้าอยู่ระหว่าง $400 \text{ Vac} \pm 10\%$,
2. ความถี่ไฟฟ้าขาเข้าอยู่ระหว่าง เท่ากับ 50/60 Hz
3. ระบบไฟฟ้าขาเข้าเป็นแบบ 3P+N+PE
4. มีอุปกรณ์ตรวจจับกระแสรั่ว Residual Current Device (RCCD) 4 Pole แบบ Type B , 30 mA ขนาด 50 A
5. มีอุปกรณ์ตรวจจับตรวจสอบความต้านทานฉนวนแบบกระแสตรง (Insulation Monitoring Device)

6. รองรับการทำงานแบบจ่ายไฟคืนเข้าระบบไฟฟ้าแบบ Synchronize ระบบไฟฟ้า
7. มีแรงดันไฟฟ้าขาออกอยู่ระหว่าง 150-500 Vdc เทียบเท่าหรือดีกว่า
8. กระแสไฟฟ้าขาออกอยู่ระหว่าง 0-70 A dc เทียบเท่าหรือดีกว่า
9. กำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 20 kW เทียบเท่าหรือดีกว่า
10. มีขนาดหน้าจอแสดงผลไม่ต่ำกว่า 4.3 นิ้ว เทียบเท่าหรือดีกว่า

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

1. ตามหัวข้อ 2.2 ให้ผู้รับจ้างจัดทำเป็นโตะพร้อมประกอบอุปกรณ์ดังกล่าว สำหรับการศึกษา ทดสอบ เรียนรู้ การใช้ ความปลอดภัยและความมั่นคงระบบไฟฟ้า
2. ติดตั้งเครื่องพร้อมสอนการใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้
3. ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดภายใน 180 วัน นับตั้งแต่วันเซ็นสัญญา
4. รับประกันคุณภาพเครื่องมือ 1 ปี พร้อมตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน ในระยะเวลารับประกัน
5. คู่มือการใช้งานฉบับภาษาอังกฤษเป็นไฟล์ดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
6. ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้งานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วย
7. การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้
8. วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 6,000,000.00 บาท
9. สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือ มีความเห็นด้วย
10. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่ง ข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่ สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี โทรศัพท์ 0-2329-8124 / 0-2329-8000 ต่อ 3727

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

4. สถานที่ติดตั้ง

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

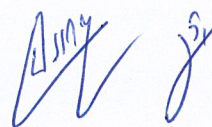
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผศ.ชัยทัต มณีอินทร์)

อาจารย์

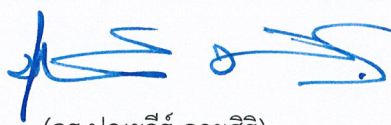
เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(รศ.ดร.อรรธพล เง่าพิทักษ์กุล)

อาจารย์

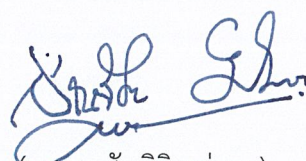
เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ดร.ปัญญวีร์ ฉายศิริ)

อาจารย์

เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผศ.ดร.สันฐิติ อยู่มาก)

อาจารย์