



ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
เรื่อง ประกวดราคาซื้อรายการ ชุดเครื่องมือวัดสำหรับระบบยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน ๑ ชุด (ครั้งที่ ๒)
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อรายการ ชุดเครื่องมือวัดสำหรับระบบยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน ๑ ชุด (ครั้งที่ ๒) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๔,๙๔๘,๑๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านเก้าแสนสี่หมื่นแปดพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ชุดเครื่องมือวัดสำหรับระบบยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน ๑ ชุด

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.kmutnb.ac.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๑๑๕๖ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์ดร.สุชาติ เชี่ยงนิน)

อธิการบดี

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดเครื่องมือวัดสำหรับระบบยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

หลักการและเหตุผล

ชุดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับระบบยานยนต์สมัยใหม่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการศึกษาและการทำงานวิจัยด้านยานยนต์สมัยใหม่ เพราะถ้าไม่มีเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเหล่านี้จะไม่สามารถบันทึก ตรวจสอบ วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลทางไฟฟ้าต่าง ๆ ที่จำเป็นของระบบขับเคลื่อน ระบบกักเก็บพลังงาน ระบบอัดประจุไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลักและอุปกรณ์ส่วนควบที่อยู่ในยานยนต์สมัยใหม่ได้ อีกทั้งยังเป็นครุภัณฑ์สำหรับเตรียมความพร้อมของนักศึกษาหรือบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจด้านยานยนต์สมัยใหม่ รองรับกับเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ที่จะเติบโตในอนาคต รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างและผลิตรายานยนต์สมัยใหม่ให้เกิดขึ้นได้ภายในประเทศ

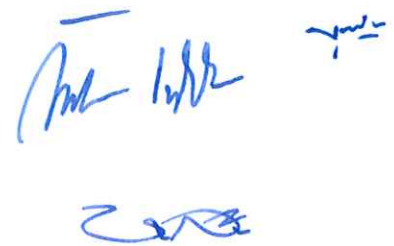
1. เครื่องวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้า คุณลักษณะโดยทั่วไป

จำนวน 1 เครื่อง

เป็นเครื่องวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้า ที่สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า, แรงดันไฟฟ้า และ กำลังไฟฟ้า รวมถึงแสดงค่าทางไฟฟ้ากำลังอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดได้ รองรับการวัดทั้งในระบบไฟฟ้ากระแสตรง และ ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ มีฟังก์ชันในการตรวจจับความผิดปกติทางไฟฟ้า (Event) ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถจำแนกรูปแบบของความผิดปกติทางไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ตัวเครื่องออกแบบมาสำหรับการพกพา ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้าได้ในทุกจุดที่ต้องการ นอกจากนี้ตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำ และ ยังสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุม และ วิเคราะห์ข้อมูลได้อีกด้วย ตัวเครื่องใช้งานง่ายด้วยระบบแนะนำการตั้งค่า ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่อระบบได้อย่างถูกต้อง และ ปลอดภัย รายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ ของเครื่อง มีดังนี้

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. สามารถเลือกวัดได้ทั้งระบบไฟฟ้าชนิด 1P2W, 1P3W, 3P3W หรือ 3P4W พร้อมทั้งมีช่องสัญญาณพิเศษสำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า เพื่อใช้คำนวณค่า Power และ Efficiency จำนวน 1 ช่องสัญญาณ (CH4)
2. ตัวเครื่องสามารถตรวจสอบปัญหาทางไฟฟ้าได้ตามมาตรฐาน IEC61000-4-30 Ed.3 Class A





3. รองรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 1,000 V สำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ และ ± 600 V สำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
4. สามารถเลือกช่วงวัดกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 500.00 mA ถึง 5000.0 A (ขึ้นกับเซนเซอร์วัดกระแสไฟฟ้า) และสามารถรองรับการใช้งานกับเซนเซอร์วัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับได้สูงสุด 6,000 A (ขึ้นกับเซนเซอร์วัดกระแสไฟฟ้า) หรือ ดีกว่า
5. มีความแม่นยำพื้นฐานของแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ $\pm 0.1\%$ ของแรงดันไฟฟ้าปกติ หรือ ดีกว่า
6. มีความแม่นยำพื้นฐานของกระแสไฟฟ้าอยู่ที่ $\pm 0.1\%$ rdg. $\pm 0.1\%$ f.s. + ความแม่นยำของเซนเซอร์กระแส หรือ ดีกว่า
7. มีความแม่นยำพื้นฐานของกำลังไฟฟ้าจริงอยู่ที่ $\pm 0.2\%$ rdg. $\pm 0.1\%$ f.s. + ความแม่นยำของเซนเซอร์กระแส หรือ ดีกว่า
8. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าสูงชั่วขณะได้สูงสุด 6,000 V ที่ย่านความถี่ 5 kHz ถึง 700 kHz ที่อัตราการสุ่ม สัญญาณ 2 MS/s หรือ ดีกว่า
9. สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าเกิน, แรงดันไฟฟ้าตก, แรงดันไฟฟ้าดับได้
10. สามารถวัดกระแสไฟฟ้ากระชาก (Inrush Current) ได้
11. มีฟังก์ชันการเปรียบเทียบรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า (Voltage waveform comparison)
12. สามารถวัดค่าไฟกระพริบชั่วขณะ (Flicker) ตามมาตรฐาน IEC61000-4-15
13. สามารถวัดรูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าสูง และกระแสไฟฟ้าสูงได้
14. สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าจริง, กำลังไฟฟ้าปรากฏ, กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ, พลังงานจริง, พลังงานรีแอกทีฟ, พาวเวอร์แฟคเตอร์, ดิสเพนสเมนต์พาวเวอร์แฟคเตอร์, ปัจจัยแรงดันไฟฟ้าที่ไม่สมดุล (Voltage unbalance factor), ปัจจัยกระแสไฟฟ้าที่ไม่สมดุล (Current unbalance factor) และ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ได้
15. สามารถวัดค่าฮาร์โมนิกลำดับสูง ตั้งแต่ 2 kHz ถึง 80 kHz หรือ ดีกว่า
16. สามารถวัดฮาร์โมนิกกำลัง ในช่วงลำดับที่ 0 ถึง 50 หรือ ดีกว่า
17. สามารถวัดมมเฟสฮาร์โมนิกของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในช่วงลำดับที่ 1 ถึง 50 หรือ ดีกว่า
18. สามารถวัดค่าความเพี้ยนโดยรวมของสัญญาณฮาร์โมนิก (Total Harmonic distortion factor) (แรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้า) ได้





19. สามารถวัดค่าอินเตอร์ฮาร์โมนิก(แรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้า) ในช่วงลำดับที่ 0.5 ถึง 49.5 หรือดีกว่า
20. สามารถวัดค่า K Factor ได้
21. มีอินเตอร์เฟซชนิด SD memory card, LAN สำหรับควบคุมเครื่องมือวัดผ่าน Internet browser และ USB 2.0
22. สามารถใช้ฟังก์ชัน FTP เพื่อการทำฟังก์ชัน Manual downloading of data
23. รองรับวัดประสิทธิภาพกำลังงานไฟฟ้าของสองระบบพร้อมกัน (Two-Circuit Measurement)
24. รองรับการวัดเครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ (Inverter) ที่มีความถี่มูลฐาน (Fundamental Frequency) ในช่วง 40 Hz ถึง 70 Hz และความถี่คลื่นพาห์ (Carrier Frequency) สูงสุดที่ 20 kHz
25. มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล และ สรุปรายงานเป็นไฟล์ CSV
26. สามารถบันทึกค่าเหตุการณ์ความผิดปกติของไฟฟ้า (Event) ได้ไม่ต่ำกว่า 9,999 เหตุการณ์
27. เครื่องมือวัดมี Maximum rated terminal-to-ground voltage ที่ 600 V AC (CAT IV) สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าสูงชั่วขณะได้ 8,000 V
28. มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 6.5 นิ้ว ชนิด TFT color LCD
29. สามารถใช้ไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับผ่านอะแดปเตอร์ และ จากแบตเตอรี่ สามารถใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 180 นาที
30. สามารถทำการบันทึกต่อเนื่องได้ยาวนานสูงสุด 1 ปี
31. รองรับมาตรฐาน Safety ที่ EN61010 และ มาตรฐาน EMC ที่ EN61326 Class A
32. มีระดับการป้องกันน้ำ และ ฝุ่น ที่ IP30 ตามมาตรฐาน EN 60529
33. อุปกรณ์ประกอบ
 - 33.1 สายวัดแรงดัน จำนวน 1 ชุด
 - 33.2 AC adapter จำนวน 1 ชุด
 - 33.3 แบตเตอรี่ จำนวน 1 แพค
 - 33.4 สาย USB จำนวน 1 เส้น
 - 33.5 คู่มือแนะนำการวัด จำนวน 1 เล่ม
 - 33.6 คู่มือสอนการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
 - 33.7 ซิตีซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานร่วมกับเครื่อง จำนวน 1 แผ่น

33.8	SD card	จำนวน 1 ชิ้น
33.9	อุปกรณ์แปลงการเชื่อมต่อสายของระบบ 3 เฟส 3 สาย	จำนวน 1 ชิ้น
33.10	อุปกรณ์แปลงการเชื่อมต่อสายของระบบ 3 เฟส 4 สาย	จำนวน 1 ชิ้น
33.11	เซนเซอร์วัดกระแสไฟฟ้าแบบยึดหุ่น	จำนวน 4 ชิ้น
33.12	เซนเซอร์วัดกระแสไฟฟ้า AC/DC	จำนวน 1 ชิ้น



2. เครื่องวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าแบบ 8 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะโดยทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัด และ วิเคราะห์ค่ากำลังไฟฟ้าความแม่นยำสูง รองรับการวัดค่ากำลังไฟฟ้าได้ทั้งในระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ไปจนถึงระบบไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูง (High frequencies) และ การวัดค่า Low power factor ตัวเครื่องออกแบบมาให้รองรับแรงดันได้สูง และมีอัตราการจับสัญญาณที่เร็ว รวมไปถึงมีช่องสัญญาณ Input สูงสุดที่ 8 ช่องสัญญาณ เหมาะสำหรับการใช้งานกับงานเพื่อวัดอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ในระบบยานยนต์, ระบบ Smart grid และ ระบบ Reactor ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในระบบพลังงานทางเลือก โดยมีรายละเอียดอื่น ๆ ดังนี้

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. สามารถรองรับระบบวงจรไฟฟ้าตั้งแต่ 1 เฟส 2 สาย, 1 เฟส 3 สาย, 3 เฟส 3 สาย และ 3 เฟส 4 สาย
2. สามารถรองรับช่องสัญญาณ Input ได้สูงสุดที่ 8 ช่องสัญญาณ
3. มีช่วงความเร็วสูงสุดในการเก็บสัญญาณทางไฟฟ้าที่ 15 MS/s หรือ ดีกว่า
4. มีย่านความถี่ที่รองรับได้ตั้งแต่ DC, 0.1 Hz ถึง 5 MHz หรือ ดีกว่า
5. มีความละเอียดในการแสดงผล 15 MHz อยู่ที่ 18 bit หรือ ดีกว่า
6. มีอัตราการอัปเดตข้อมูลอยู่ที่ 10 ms, 50 ms, และ 200 ms
7. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V และ 1500 V
8. สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 100 mA ถึง 2000 A ขึ้นอยู่กับชนิดของ Sensor
9. ตัวเครื่องสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ทางการวัดได้ ดังนี้
 - 9.1 ค่า แรงดันไฟฟ้า (U)
 - 9.2 ค่า กระแสไฟฟ้า (I)

- 9.3 ค่า กำลังไฟฟ้า Active power (P)
- 9.4 ค่ากำลังไฟฟ้า Apparent power (S)
- 9.5 ค่ากำลังไฟฟ้า Reactive power (Q)
- 9.6 ค่า Power factor (λ)
- 9.7 ค่ามุมเฟสทางไฟฟ้า (Phase angle, φ)
- 9.8 ค่าความถี่แรงดันไฟฟ้า (Voltage frequency, fU)
- 9.9 ค่าความถี่กระแสไฟฟ้า (Current frequency, fI)
- 9.10 ค่าประสิทธิภาพทางไฟฟ้า (η)
- 9.11 ค่าสูญเสีย (Loss)
- 9.12 ค่า Voltage ripple factor (Urf)
- 9.13 ค่า Current ripple factor (Irf)
- 9.14 ค่า Current integration (Ih)
- 9.15 ค่า Power integration (WP)
- 9.16 ค่า Voltage peak (Upk)
- 9.17 ค่า Current peak (Ipk)
- 9.18 สามารถวัดค่า Harmonics ได้โดยสามารถวิเคราะห์ได้สูงสุด 500 ลำดับ
- 9.19 สามารถบันทึกค่า Waveform ของสัญญาณทางไฟฟ้าได้
- 9.20 สามารถวิเคราะห์มอเตอร์ (Motor analysis) โดยแสดงค่า แรงดัน, แรงบิด (Torque), ความเร็วรอบ (RPM), ความถี่ (Frequency), Slip และ ค่ากำลังมอเตอร์ (Motor power)
- 9.21 สามารถวิเคราะห์ FFT ได้
- 9.22 สามารถวัดค่า Flicker ได้
- 10. สามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพ และ ค่าสูญเสียได้ (Efficiency and loss calculation)
- 11. มี อินเตอร์เฟซ ชนิด USB flash drive, LAN, GP-IB, RS-232C, external control และ CAN/CAN FD
- 12. รองรับ Power supply ที่ 100 V ถึง 240 V AC, 50/60 Hz, 230 VA
- 13. มีค่าความแม่นยำพื้นฐาน (Basic accuracy) ของกำลังไฟฟ้าที่ 50/60 Hz อยู่ที่ $\pm(0.01\%$ of reading + 0.02% of range) หรือ ดีกว่า

14. มีค่าความแม่นยำของ DC power อยู่ที่ $\pm(0.02\% \text{ of reading} + 0.03\% \text{ of range})$ หรือ ดีกว่า
15. มีค่าความแม่นยำของ กำลังไฟฟ้าที่ 10 kHz อยู่ที่ $\pm(0.05\% \text{ of reading} + 0.05\% \text{ of range})$ หรือ ดีกว่า
16. มีค่าความแม่นยำของ กำลังไฟฟ้าที่ 50 kHz อยู่ที่ $\pm(0.15\% \text{ of reading} + 0.05\% \text{ of range})$ หรือ ดีกว่า
17. มีหน้าจอแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ชนิด WVGA TFT color LCD
18. สามารถวิเคราะห์ FFT spectrum ได้ตั้งแต่นาน DC ถึง 4 MHz
19. มี IEC measurement mode สำหรับวัดค่า Harmonic ตามมาตรฐาน IEC โดยสามารถวิเคราะห์ได้สูงสุดที่ 200 ลำดับ
20. อุปกรณ์ประกอบ
 - 20.1 สาย Power cord จำนวน 1 เส้น
 - 20.2 คู่มือสอนการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
 - 20.3 ซีดีซอฟต์แวร์ จำนวน 1 แผ่น
 - 20.4 เซนเซอร์วัดกระแสไฟฟ้าชนิด AC/DC ขนาด 500 A จำนวน 8 ชุด
 - 20.5 สายวัดแรงดันไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
 - 20.6 สายเชื่อมต่อชนิด BNC จำนวน 8 เส้น
 - 20.7 สาย LAN จำนวน 1 เส้น
 - 20.8 สายสัญญาณ CAN bus จำนวน 1 เส้น
 - 20.9 สายพ่วงสำหรับวัดแรงดัน (Patch cord) จำนวน 3 ชุด

3. เครื่องบันทึกข้อมูลสัญญาณทางไฟฟ้า คุณลักษณะโดยทั่วไป

จำนวน 1 ชุด

เป็นเครื่องบันทึกข้อมูลสัญญาณทางไฟฟ้าความเร็วสูง ออกแบบให้สามารถรับสัญญาณทางไฟฟ้าได้หลายช่องสัญญาณในเวลาเดียวกัน โดยสัญญาณทางไฟฟ้าที่รองรับได้ ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ความต้านทาน, ความชื้น และ อื่นๆ สามารถรับสัญญาณทางไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไร้สาย เพื่อเพิ่มช่องการรับสัญญาณ ที่ทำได้มากที่สุด 330 ช่องสัญญาณ รองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมเครื่องได้ สามารถเลือกการบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำภายนอกได้ทั้งการบันทึกลงใน USB Drive หรือ SD Card รายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ ของเครื่องมีดังนี้




คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. สามารถรองรับสัญญาณทางไฟฟ้าในรูปแบบ แรงดันไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ความต้านทาน, ความชื้น, ค่า ความเครียด (Strain) หรือ ดีกว่า
2. สามารถรับสัญญาณทางไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อตรงที่เครื่องได้สูงสุด 120 ช่องสัญญาณ หรือ ดีกว่า
3. สามารถรับสัญญาณทางไฟฟ้าจากการเชื่อมต่อตรง และ จากอุปกรณ์รับข้อมูลแบบไร้สายมาที่เครื่องได้รวมกันสูงสุด 330 ช่องสัญญาณ หรือ ดีกว่า
4. สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบ SD Card และ USB Drive
5. มี Interface สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ผ่าน LAN ในรูปแบบ 100BASE-TX / 1000BASE-T, DHCP, DNS support หรือ ดีกว่า
6. รองรับฟังก์ชันจาก Interface เพื่อ เก็บข้อมูล, ใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์บันทึกข้อมูล, การตั้งค่า และ ควบคุมการใช้งานคำสั่งต่างๆ ผ่าน FTP server / FTP client, HTTP server, NTP client หรือ ดีกว่า
7. สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รับข้อมูลแบบไร้สายเพื่อการเก็บข้อมูลในระยะไกลได้ที่ระยะสูงสุด 30 เมตร ในที่โล่ง หรือ ดีกว่า
8. มี Interface แบบ USB A, USB mini-B สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ประเภทคีย์บอร์ด, เมาส์ และ ใช้เพื่อเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ หรือ ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ USB Drive หรือ ดีกว่า
9. มีช่องรับ SD Card แบบมาตรฐานที่รองรับ SD memory card และ SDHC memory card
10. สามารถรับสัญญาณ External I/O (Input/Output) ได้สูงสุด 4 ช่องสัญญาณ หรือ ดีกว่า
11. สามารถส่งสัญญาณ Alarm ผ่านช่องส่งสัญญาณในตัวได้สูงสุด 8 ช่องสัญญาณ หรือ ดีกว่า
12. สามารถจ่ายแรงดัน Output ได้สูงสุด 24 V โดยมีช่องสัญญาณสำหรับจ่ายแรงดัน 2 ช่องสัญญาณ หรือ ดีกว่า
13. สามารถรับสัญญาณรูปแบบ Pulse ได้สูงสุด 8 ช่องสัญญาณ หรือ ดีกว่า
14. สามารถรับสัญญาณประเภท Logic ในรูปแบบ 1 หรือ 0 ได้
15. สามารถเลือกระยะเวลาในการเก็บบันทึกข้อมูลได้ตั้งแต่ 1 ms จนถึง 1 h ต่อข้อมูล โดยสามารถปรับระดับได้ 22 ระดับ ได้แก่ 1ms, 2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms, 200ms, 500ms, 1s, 2s, 5s, 10s, 20s, 30s, 1min., 2mins., 5min., 10min., 20min., 30min. และ 1 h หรือ ดีกว่า



16. มีฟังก์ชันในการสำรองข้อมูล (Internal Buffer Memory) เพื่อให้เครื่องสามารถบันทึกได้อย่างต่อเนื่อง
17. สามารถแสดงผลผ่านหน้าจอในรูปแบบ Waveform และ ตัวเลข (Numerical) ได้ในเวลาเดียวกัน
18. มีฟังก์ชันในการคำนวณเชิงตัวเลขที่สามารถทำได้ 10 รูปแบบการคำนวณในเวลาเดียวกัน หรือ ดีกว่า
19. มีรูปแบบการคำนวณเชิงตัวเลขชนิด Average value, peak-to-peak value, maximum value, maximum value time, minimum value, minimum value time, integration, aggregation, usage ratio, on time, off time, on count, off count หรือ ดีกว่า
20. มีฟังก์ชันในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์สำหรับ Waveform
21. สามารถตั้งรูปแบบการ Trigger เพื่อการ Start, Stop หรือ Start & Stop ได้ทั้งจาก Interval Trigger และจาก External Trigger
22. สามารถตั้งรูปแบบการ Alarm ได้จาก Alarm Source, Low battery, Thermocouple burnout, wireless error หรือ ดีกว่า
23. มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว แบบ TFT color LCD ความละเอียดในการแสดงผลกราฟฟิกชนิด WVGA ที่ 800 x 480 Pixel หรือ ดีกว่า
24. รองรับแรงดันจากแหล่งจ่ายที่ AC Adapter ที่ 100 – 240 V AC 50/60 Hz
25. รองรับการทำงานจาก Battery Li-ion โดยสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
26. หน้าจอมีความสว่างที่สามารถปรับได้อย่างน้อย 5 ระดับ
27. หน้าจอมีฟังก์ชันพักเมื่อไม่มีการใช้งาน (Backlight saver)
28. อายุการใช้งานของหน้าจอไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
29. หน้าจอสามารถแบ่งช่องในแนวนอนได้สูงสุด 20 divisions และ แนวตั้งได้สูงสุด 10 divisions
30. รองรับมาตรฐาน Safety ที่ EN61010 และ มาตรฐาน EMC ที่ EN61326 Class A
31. รองรับแรงสั่นสะเทือนได้ตามมาตรฐาน JIS D 1601:1995:1995 5.3 (1) Class 1: Passenger vehicles; conditions: Class A equivalent
32. มีฟังก์ชันอื่น ๆ ของเครื่อง ดังนี้
 - 32.1 มี Even mark function
 - 32.2 มี Waveform search function



- 32.3 มี Jump function
- 32.4 มี Cursor measurement function
- 32.5 มี Scaling function
- 32.6 มี Comment entry function
- 32.7 มี Auto start function
- 32.8 มีฟังก์ชัน Functionality for saving setting condition
- 32.9 มี Auto setup function
- 32.10 มีฟังก์ชัน Prevention of inadvertent START/STOP key operation
- 32.11 มี Key lock function
- 32.12 มีฟังก์ชัน Beep tone
- 32.13 มี Self-check function
- 32.14 มีฟังก์ชัน Display of horizontal axis (time value)
- 32.15 มี Configuration navigation (Quick Set) function
- 32.16 มี Power supply frequency filter function
- 33. อุปกรณ์ประกอบ
 - 33.1 อุปกรณ์รับสัญญาณแรงดันไฟฟ้า และ อุณหภูมิแบบ 15 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 33.2 อุปกรณ์รับสัญญาณชนิด CAN bus จำนวน 1 ชุด
 - 33.3 SD Memory Card, 8 GB จำนวน 1 ชุด
 - 33.4 เซนเซอร์วัดสัญญาณ CAN bus ชนิด Non-contact จำนวน 1 ชุด
 - 33.5 เซนเซอร์วัดแรงดันไฟฟ้าชนิดแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด
 - 33.6 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4. เครื่องวัดและวิเคราะห์ค่าอิมพีแดนซ์ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ออกแบบมาสำหรับการวัดค่าตัวเหนี่ยวนำ ค่าความต้านทาน และค่าการเก็บประจุ และสามารถวิเคราะห์ค่าอิมพีแดนซ์ได้ รองรับการใช้งานที่หลากหลาย และ เหมาะกับการทดสอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีย่านความถี่ในการทดสอบที่กว้าง สามารถวัดค่าความต้านทานด้วยสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงได้ มีโหมดการทดสอบโดยการเปลี่ยนแปลงความถี่ และ สัญญาณที่แสดงข้อมูลในรูปแบบของกราฟ สามารถบันทึก

ข้อมูลผ่านอุปกรณ์บันทึกข้อมูลภายนอก และมีอินเตอร์เฟซที่รองรับการใช้งานผ่านซอฟต์แวร์ได้ รายละเอียดข้อมูล
อื่นๆ ของเครื่อง มีดังนี้

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. มีรูปแบบการวัดได้แก่ การวัด LCR, การวิเคราะห์โดยวัดทุกย่านความถี่, การแสดงผลแบบตัวเลข
หรือแบบกราฟ และการวัดแบบต่อเนื่อง
2. สามารถวัดค่า Z, Y, θ , Rs (ESR), Rp, Rdc, X, G, B, Cs, Cp, Ls, Lp, D (tan δ) และ Q
ได้
3. ย่านการวัดค่าอิมพีแดนซ์ได้ตั้งแต่ 100 m Ω ถึง 100 M Ω หรือ ดีกว่า
4. สามารถปรับย่านการวัดอิมพีแดนซ์ได้ไม่ต่ำกว่า 12 ย่านการวัด
5. สามารถเลือกความถี่ในการวัดได้ตั้งแต่ 4Hz ถึง 5MHz
6. มีรูปแบบในการจ่ายสัญญาณไฟฟ้าได้ดังนี้
 - 6.1 สามารถจ่ายแรงดันแบบปกติ (V mode) และจ่ายแรงดันแบบคงที่ (CV mode) ได้
ตั้งแต่ 5 mV ถึง 5 Vrms
 - 6.2 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบคงที่ (CC mode) ได้ตั้งแต่ 10 μ A ถึง 50 mArms
 - 6.3 สามารถจ่ายแรงดันแบบอิมพีแดนซ์ต่ำความแม่นยำสูงในรูปแบบปกติ (V mode) และ
รูปแบบแรงดันแบบคงที่ (CV mode) ได้ตั้งแต่ 5 mV ถึง 1 Vrms
 - 6.4 สามารถจ่ายกระแสแบบอิมพีแดนซ์ต่ำความแม่นยำสูงในรูปแบบกระแสคงที่ (CC
mode) ได้ตั้งแต่ 10 μ A ถึง 100 mArms
7. หน้าจอสามารถแสดงข้อมูลได้สูงสุด 7 หลัก
8. มีความเร็วในการวัดข้อมูลที่ 0.5 ms ที่ย่านความถี่ 100 kHz หรือ ดีกว่า
9. มีฟังก์ชันในการปรับความเร็วในการวัดได้ 4 ระดับคือ FAST, MED, SLOW และ SLOW2
10. มีฟังก์ชัน DC bias สำหรับแรงดันตั้งแต่ 0 VDC ถึง 2.50 VDC สำหรับโหมดปกติ และ 0 VDC ถึง
1.00 VDC สำหรับโหมดอิมพีแดนซ์ต่ำ
11. มีฟังก์ชันในการเปรียบเทียบและตัดสินข้อมูลจาก ค่าที่ตั้งวัด (Comparator function)
12. สามารถบันทึกข้อมูลการวัดภายในตัวเครื่องได้ 32,000 ค่า
13. สามารถบันทึกข้อมูลด้วย USB flash drive ได้



14. มีหน้าจอสีชนิด TFT ขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
15. มีพอร์ตการเชื่อมต่อชนิด EXT I/O, RS232C, GP-IB, USB, USB flash drive, LAN
16. รองรับแรงดันไฟฟ้าสำหรับการใช้งานตั้งแต่ 90 ถึง 264 V AC ที่ความถี่ 50/60 Hz, 150 VA
17. มีความแม่นยำในการวัดค่า Z ที่ $\pm 0.08\% \text{rdg.}$ และ ค่า θ ที่ $\pm 0.05^\circ$ หรือ ดีกว่า
18. สามารถตั้งเวลาในการเก็บข้อมูล (Interval measurement) ได้ตั้งแต่ 100 μs ถึง 10,000 s
19. อุปกรณ์ประกอบ
 - 19.1 สายวัดชนิด Four-terminal จำนวน 1 ชุด

5. เครื่องทดสอบความเป็นฉนวนประสิทธิภาพสูง
คุณลักษณะโดยทั่วไป

จำนวน 1 เครื่อง

เป็นเครื่องทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า ออกแบบมาเพื่อใช้ทดสอบตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย เพื่อหาค่าความต้านทานความเป็นฉนวน และ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่สามารถรับได้ สำหรับการวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า และ ชิ้นส่วนในระบบไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ให้ความเร็วในการทดสอบที่สูง พร้อมการแจ้งผลลัพธ์ของการทดสอบที่รวดเร็วในระดับมิลลิวินาที มีแรงดันในการทดสอบที่สูง และสามารถปรับระดับของการจ่ายแรงดันได้อย่างละเอียด รายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ ของเครื่อง มีดังนี้

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. สามารถวัดค่าความต้านทานความเป็นฉนวน (Insulation resistance) จากวิธีการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC voltage application method)
2. สามารถเลือกรูปแบบในการวัดได้แบบ อัตโนมัติ และ แบบตั้งค่าเอง (AUTO/MANUAL)
3. มีแรงดันทดสอบตั้งแต่ 25 V ถึง 1000 V หรือ ดีกว่า
4. ช่วงการวัดความต้านทานอยู่ที่ 2.000, 20.00, 200.0, 2000, 4000 M Ω ขึ้นอยู่กับแรงดันที่จ่าย
5. มีค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดที่ $\pm 2\% \text{rdg.} \pm 5 \text{dgt.}$
6. สามารถตั้งความเร็วในการทดสอบได้แบบ FAST และ SLOW
7. ความเร็วในการทดสอบด้วยรูปแบบ FAST อยู่ที่ 30 ms/time หรือ ดีกว่า
8. ความเร็วในการทดสอบด้วยรูปแบบ SLOW อยู่ที่ 500 ms/time หรือ ดีกว่า
9. มีรูปแบบของหน่วยความจำข้อมูลภายในตัวเครื่อง (Internal memory) ดังนี้
 - 9.1 สามารถบันทึกค่าแรงดันที่อุปกรณ์ทดสอบ (Rate measurement voltage) ได้

- 9.2 สามารถบันทึกค่าจากฟังก์ชันเปรียบเทียบ (Comparator) ได้ทั้งชนิด Upper limit และ Lower limit
- 9.3 สามารถบันทึกรูปแบบในการทดสอบ (Test mode) ได้
- 9.4 สามารถบันทึกค่าการตั้งค่าเสียงแจ้งเตือนเพื่อแสดงผลของการวัดได้ (Beep sound)
- 9.5 สามารถบันทึกการตั้งค่าเวลาทดสอบ (Test time) ได้
- 9.6 สามารถบันทึกเวลาในการตอบสนองการวัด (Response time) ได้
- 9.7 สามารถบันทึกช่วงการวัดความต้านทาน (Resistance range) ได้
- 9.8 สามารถบันทึกความเร็วในการทดสอบ (Measurement speed) ได้
- 9.9 มีพื้นที่ในการเก็บชุดข้อมูลที่สามารถบันทึก และ เรียกดู (Saved/loaded) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ข้อมูล
10. มีรูปแบบในการตั้งค่าการเปรียบเทียบข้อมูล (Comparator setting) ดังนี้
 - 10.1 สามารถตั้งค่าในรูปแบบ ไม่ผ่านทางด้านสูง (UPPER_FAIL) เมื่อค่าที่วัดได้มากกว่า หรือ เท่ากับค่าขีดจำกัดบน
 - 10.2 สามารถตั้งค่าในรูปแบบ ผ่าน (PASS) เมื่อค่าที่วัดได้อยู่ระหว่างช่วงของค่าขีดจำกัดบน และ ขีดจำกัดล่าง
 - 10.3 สามารถตั้งค่าในรูปแบบ ไม่ผ่านทางด้านต่ำ (LOWER_FAIL) เมื่อค่าที่วัดได้น้อยกว่า หรือ เท่ากับ ค่าขีดจำกัดล่าง
11. มีรูปแบบในการตัดสินใจค่าที่ได้จากการวัด ดังนี้
 - 11.1 มีเสียงแจ้งเตือน (Beep sound)
 - 11.2 เมื่อเกิดการทดสอบแล้วได้ผล PASS/U.FAIL/L.FAIL จะมีไฟ LED แสดงขึ้น
 - 11.3 เมื่อเกิดการทดสอบแล้วได้ผล UL_FAIL จะมีการแจ้งเตือน U.FAIL และ L.FAIL พร้อมกัน
 - 11.4 สามารถทำ EXT.I/O output ได้
 - 11.5 ผลการตัดสินใจการวัดสามารถได้รับจาก RS-232C
12. มีลักษณะของการตั้งค่าช่วงเวลาการทดสอบ ดังนี้
 - 12.1 ช่วงเวลาในการทดสอบจะต้องเท่ากับ เวลาในการตอบสนอง รวมกับ เวลาในการวัด
(Test duration = Response time + Measurement time)



- 12.2 มีฟังก์ชันที่สามารถตั้งค่าเวลาจากการจ่ายแรงดันไฟฟ้าไปจนถึงการตัดสินใจ Pass/fail
- 12.3 ตั้งค่าช่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.045 s ถึง 999.999 s ที่ความละเอียด 0.001 s
13. สามารถตั้งเวลาในการตอบสนองผลการวัด โดยเมื่อเริ่มทำการวัด ตัวเครื่องจะสามารถหยุดการทำงานของฟังก์ชันตัดสินใจจากการเปรียบเทียบ (Comparator judgment) ได้จนหมดเวลาที่ตั้งค่าไว้ตั้งแต่ 0.005 sec. ถึง 999.999 sec. (ที่ความละเอียดในการตั้งค่าเวลา 0.001 sec.)
14. มี Analog output ชนิด DC +4 V f.s.
15. มีอินเตอร์เฟซ ชนิด RS-232C (Standard), External I/O (External control input, judgment result)
16. รองรับแหล่งจ่ายพลังงาน 100 ถึง 240 V AC, 50/60 Hz, 25 VA max.
17. มีรูปแบบในการทดสอบ (Test modes) ได้แก่ Continuous mode, PASS STOP mode, FAIL STOP mode และ force quit assessment (switchable)
18. รองรับมาตรฐาน Safety ที่ EN61010 และ มาตรฐาน EMC ที่ EN61326 Class A, EN61000-3-2 และ EN61000-3-3
19. มีฟังก์ชันในการตรวจสอบการวัด (Check function) ได้แก่ Contact check function และ Short-circuit check function
20. อุปกรณ์ประกอบ
- | | | |
|------|--|-------------|
| 20.1 | คู่มือการใช้งาน | จำนวน 1 ชุด |
| 20.2 | สายไฟ | จำนวน 1 ชุด |
| 20.3 | สายเชื่อมต่อ EXT.I/O | จำนวน 1 ชุด |
| 20.4 | ส่วนหุ้มหัวเชื่อมต่อ (Connector cover) | จำนวน 1 ชุด |
| 20.5 | สายวัด | จำนวน 1 ชุด |

6. โตะปฏิบัติการ พร้อมแหล่งจ่ายไฟ จำนวน 2 ชุด
 คุณลักษณะโดยทั่วไป

เป็นโตะทดลองทางไฟฟ้า ที่มีชุดแหล่งจ่ายไฟชนิดสามเฟส สำหรับการเรียนรู้ทางด้านไฟฟ้าเบื้องต้น รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้


 [Signature]
 [Signature]

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. ตัวพื้นโต๊ะมีขนาดไม่ต่ำกว่า 1,500 x 800 มม. (ยาว x กว้าง)
2. ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบนมีความสูงไม่น้อยกว่า 700 มม.
3. พื้นโต๊ะ (Work Top) เป็น ไม้ปาติเกิลเคลือบด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา ไม่ต่ำกว่า 2 มม.
4. ชุดขาโต๊ะทำด้วยโครงโลหะสามารถรองรับน้ำหนักของชุดฝึกได้เป็นอย่างดี
5. คอนโซลสำหรับติดตั้งแผงอุปกรณ์ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - 5.1 แผง ควบคุมป้องกันที่ประกอบด้วย Circuit breaker และ Earth leakage circuit breaker จำนวน 1 แผง
 - 5.2 แผง DC Power Supply 0 - 30 V, 2 A จำนวน 1 แผง
 - 5.3 แผง AC Power Supply 1 เฟส 0 – 250 V, 2 A จำนวน 1 แผง
 - 5.4 แผง Function Generator ขนาด 10 V (P-P) และ Input impedance ไม่เกิน 50 โอห์ม จำนวน 1 แผง
 - 5.5 แผง Universal Plug AC 220 V 1 แผง
6. สายไฟ สำหรับต่อระบบไฟเข้าโต๊ะ ยาว 3 เมตร พร้อมปลั๊กเสียบ จำนวน 1 ชุด

7. กล้องถ่ายภาพความร้อน

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะโดยทั่วไป

เป็นกล้องถ่ายภาพความร้อน สำหรับงานด้านการวัดอุณหภูมิทั่วไป ที่ต้องการวัดอุณหภูมิในจุดที่เข้าถึงได้ยาก หรือ ต้องการเห็นภาพของความร้อน เพื่อใช้ระบุบริเวณที่เกิดความร้อน สำหรับการแก้ไขปัญหา ได้อย่างเที่ยงตรง รายละเอียดอื่น ๆ ของเครื่อง มีดังนี้

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. มีหน้าจอชนิด TFT ขนาดไม่น้อยกว่า 3.2"
2. มีความละเอียดของภาพอินฟราเรดที่ 320 x 240 pixel หรือ ดีกว่า
3. มีความละเอียดของภาพจริงที่ 300,000 pixel หรือ ดีกว่า
4. มีมุมรับภาพอยู่ที่ 26° x 34° และ ระยะโฟกัสที่สั้นที่สุดอยู่ที่ 0.15 เมตร หรือ ดีกว่า
5. มีความละเอียดในการแยกแยะอุณหภูมิ (Thermal sensitivity) ที่ 0.07 °C หรือ ดีกว่า
6. มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -20 °C ถึง 300 °C หรือ ดีกว่า



7. มีค่าความแม่นยำอยู่ที่ ± 2 °C หรือ ดีกว่า
8. สามารถปรับค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ 0.01 ถึง 1.0
9. มีอัตราการแสดงผลของหน้าจออยู่ที่ 9 Hz
10. สามารถรองรับความยาวคลื่นของรังสีอินฟราเรดที่ 8-14 μm
11. สามารถแสดงผลเป็นสีในรูปแบบ Rainbow, iron oxide red, cold color, black & white และ white and black เป็นอย่างน้อย

8. ตู้เหล็กแบบประตูกระจก

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะโดยทั่วไป

เป็นตู้เหล็ก ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสารป้องกันสนิม ทนทานใช้งานได้นาน สะดวกสบายในการเก็บของ ด้วยแผ่นชั้นวางปรับระดับได้ 3 แผ่น รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1. ตู้เหล็ก จัดเก็บได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชั้น
2. ผลิตจากแผ่นเหล็ก ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. พ่นสี เคลือบสารป้องกันสนิม
3. ประตูมีมือจับพลาสติกแบบฝัง พร้อมกุญแจล็อก
4. แผ่นชั้นวางปรับระดับได้ 3 แผ่น
5. ขนาดสินค้า ไม่ต่ำกว่า (ยาว x กว้าง x สูง) : 90 x 40 x 180 ซม./ตู้

9. เก้าอี้

จำนวน 4 ชุด

คุณลักษณะโดยทั่วไป

เป็นเก้าอี้ ผลิตจากเหล็กเนื้อดีทำสี เคลือบป้องกันสนิม มีความแข็งแรง ทนทานสูง รองรับน้ำหนักได้ดี สามารถปรับระดับได้ รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

1. ที่นั่งทรงกลมโครงไม้บุฟองน้ำ หุ้มหนังสังเคราะห์
2. สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัว 360 องศา
3. ปรับระดับเก้าอี้ได้ระบบเกลียวหมุนลูกบิด ล็อกได้
4. ขนาดสินค้า ไม่ต่ำกว่า (เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง) : 30 x 45 ซม./ตัว



รายละเอียดอื่น ๆ

1. ผู้เสนอราคาต้องยื่นแคตตาล็อกพร้อมรูปภาพของครุภัณฑ์มาพร้อมกับใบเสนอราคา
2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ
3. ชุดครุภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข และ ผลิตเฉพาะกิจ
4. หากผลิตภัณฑ์ต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ บริษัทฯ หรือ ตัวแทนจำหน่ายต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง และ ไม่มีวันหมดอายุการใช้งาน พร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ
5. มีการสิทธิวิธีการใช้งานในการทำงานของเครื่อง ให้กับผู้ใช้งาน ณ สถานที่ส่งมอบงาน
6. ระยะเวลาการส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย
7. มีการรับประกันอายุการใช้งานของสินค้าจากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบสินค้า
8. ผู้เสนอราคาต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน ตั้งแต่ยื่นเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ได้อ้างอิงไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้
9. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยกับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมระบุหน้าที่ปรากฏใน Catalog ด้วย
10. หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิไม่พิจารณา
11. ส่งมอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่อยู่ 1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ รายการ ชุดเครื่องมือวัดสำหรับระบบยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ศูนย์เทคโนโลยีและนวัตกรรมยานยนต์สมัยใหม่
อุทยานเทคโนโลยี (KMUTNB Techno Park)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 4,948,100.00 บาท (สี่ล้านเก้าแสนสี่หมื่นแปดพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ..... - 7 พ.ย. 2565.....
เป็นเงิน 4,948,100.00 บาท (สี่ล้านเก้าแสนสี่หมื่นแปดพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 บริษัท อินโนวาแพค จำกัด
 - 5.2 บริษัท เฮาส์เซน เบอรัสน์สไตน์ จำกัด
 - 5.3 บริษัท ไอดี ไฮเอนซ์ แอนด์ เคมีคอล จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - 6.1 รองศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท เทียนน้อย
 - 6.2 รองศาสตราจารย์ ดร.บุญลือ สวัสดิ์มงคล
 - 6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ์ สัมภาวะคุปต์