

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

๒. หน่วยงานเจ้าของเจ้าของโครงการ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๙๙๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

22 มี.ค. 2562

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่

๔.๑. อุปกรณ์ทดลองพลังงาน	จำนวน ๑ ชุด	เป็นเงิน ๙๕๐,๑๐๐.บาท
๔.๒. เครื่องวัดพลังงานแบบ 3 เฟส	จำนวน ๑ เครื่อง	เป็นเงิน ๖๖๗,๕๐๐.บาท
๔.๓. เครื่องบันทึกข้อมูล (Data logger)	จำนวน ๑ เครื่อง	เป็นเงิน ๒๘๘,๙๐๐.บาท
๔.๔. เครื่องตรวจวัดอากาศ	จำนวน ๑ เครื่อง	เป็นเงิน ๘๓,๕๐๐.บาท
เป็นเงินรวมทั้งสิ้น ๑,๙๙๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)		

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง

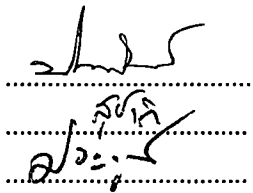
๕.๑ บริษัท โปรเท็น เอ็นจิเนียริง จำกัด	เบอร์โทร ๐๒-๗๓๕๓๕๐๕
๕.๒ บริษัท วาย.เอ็น.ซี เทคโนโลยีแอนด์เซอร์วิส จำกัด	เบอร์โทร ๐๒-๙๗๑๒๐๗๖
๕.๓ บริษัท โปรดักแพมมีลิเทรตติ้ง จำกัด	เบอร์โทร ๐๒-๓๔๗๓๓๐๑

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ นายประสิทธิ์ ภูสมมา

๖.๒ นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ



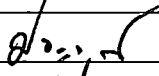
๖.๓ นายประยุทธ นิสกุล


.....
.....
.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

จัดซื้อชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
จำนวน ๑ ชุด

ตามประกาศเลขที่ B(ช).....13...../๒๕๖๒
งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๒

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

ชื่อโครงการ

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

ความเป็นมาของโครงการ

พลังงานไฮบริดเป็นการผสมผสานระหว่างพลังงานไฮโดรเจนกับพลังงานแสงอาทิตย์เข้าด้วยกันทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูง และพลังงานดังกล่าวเข้ามามีบทบาททั้งในอุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย ซึ่งไม่ก่อมลภาวะทางอากาศ ซึ่งในการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีการจัดการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับ การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า การแปรสภาพพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งล้วนที่จะต้องให้นักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์จริงจากห้องเรียนก่อน และเกิดความคุ้นเคยกับพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้เมื่อออกไปประกอบอาชีพจะได้มีความสามารถที่จะประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหลักการทำงานของพลังงานไฮบริด
2. สามารถประกอบการทดลองแยกออกเป็นแผงโมดูล และสามารถอินเทอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์ได้

ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน

ยี่นราคา

ยี่นราคาภายใน ๑๒๐ วัน

การรับประกัน

รับประกันครุภัณฑ์ ๑ ปี

วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

๑,๙๙๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

ราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

๑,๙๙๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

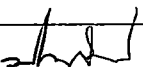

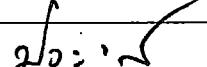
เกณฑ์ในการกำหนดราคา

เกณฑ์ราคา

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

๑. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

๒. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

ที่อยู่

๑๗๒ ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลป์ยาน์ เขตธนบุรี
กรุงเทพฯ ๑๐๖๐๐

เบอร์โทรศัพท์

(๐๒)๘๘๐-๑๘๐๑ #๕๐๒๓-๔

เบอร์โทรสาร



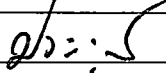
(๐๒)๘๘๐-๑๘๑๐

การเสนอแนะ

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับ
คุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร
หรือทางเว็บไซต์ www.dru.ac.th โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

๑. นายประสิทธิ์ ภูสุมมา	ประธาน
๒. นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	กรรมการ
๓. นายประยุทธ นิสภกุล	กรรมการและเลขานุการ

		
นายประสิทธิ์ ภูสุมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสภกุล

ชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

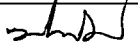

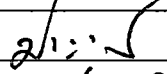
เป็นชุดทดลองสามารถถอดประกอบหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆของชุดทดลองได้ง่าย สะดวก และมีความปลอดภัย โดยมองเห็นโมดูลและแสดงสัญลักษณ์ต่างๆและวงจรการทำงานได้อย่างชัดเจน สวยงาม เหมาะสมกับการศึกษา และสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่สะดวกเพื่อวัดผล บันทึกข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นสากล และสามารถเปลี่ยนเงื่อนไขในการทดลองหรือการออกแบบการเรียนการสอนได้หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

๑. อุปกรณ์ทดลองพลังงาน จำนวน ๑ ชุด
๒. เครื่องวัดพลังงานแบบ ๓ เฟส จำนวน ๑ เครื่อง
๓. เครื่องบันทึกข้อมูล (Data logger) จำนวน ๑ เครื่อง
๔. เครื่องตรวจวัดอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ อุปกรณ์ทดลองพลังงาน จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๙๕๐,๑๐๐.บาท
ประกอบด้วยไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ๒.๑.๑ แผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell panel) กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์
 - แผงโซลาร์เซลล์ ชนิด Mono crystalline จำนวน ๑ ชุด
 - แผงโซลาร์เซลล์ ชนิด Polycrystalline จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑.๒ Permanent Magnet Alternator/Wind Generator
 - แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๑๒, ๒๔ และ ๔๘ โวลต์ จำนวนอย่างละ ๑ ชุด
 - กำลังไม่น้อยกว่า ๒๐๐ วัตต์
 - ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๔๐๐ รอบต่อนาที
- ๒.๑.๓. ชุดขับเคลื่อนเจนเรเตอร์ แบบ AC SERVO DIVE SESTEM จำนวน ๑ ตัว
 - ความเร็วรอบไม่น้อย ๒,๐๐๐ รอบต่อนาที
 - ควบคุมการทำงานพารามิเตอร์ต่างๆได้ เช่น ความเร็ว, ตำแหน่ง, และแรงบิด
 - กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑ กิโลวัตต์
- ๒.๑.๔. อินเวอร์เตอร์ออฟกริด (off grid inverter)
 - กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๖๐๐ วัตต์
 - เป็นชนิด Pure Sine Inverter
 - แรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง ๑๒-๒๔ โวลต์
 - แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต ๒๒๐ โวลต์
 - พิกัดความถี่ ๕๐ เฮิรท์
- ๒.๑.๕ อินเวอร์เตอร์ออนกริด (on grid inverter)
 - กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๖๐๐ วัตต์
 - เป็นชนิด Pure Sine Inverter
 - แรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง ๒๒-๖๐ โวลต์
 - แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต ๒๒๐ โวลต์
 - พิกัดความถี่ ๕๐ เฮิรท์

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

๒.๑.๖ ชุด Charger Controller and Regulators

- พิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐A
- ปรับระดับแรงดันการเก็บประจุ (Charger) อัตโนมัติขนาด ๑๒ โวลต์หรือ ๒๔ โวลต์

๒.๑.๗ แบตเตอรี่ ชนิด Deep cycle จำนวน ๒ ลูก

- กระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๔๐ AH
- พิกัดแรงดันไฟฟ้า ๑๒ โวลต์
- อุปกรณ์เชื่อมต่อขั้วบวกและลบ แข็งแรง สะดวก และง่ายต่อการใช้
- ความถี่ ๕๐ เฮิรท์

๒.๑.๘ ชุดป้องกันวงจรไฟฟ้า

- เซอร์กิตเบรกเกอร์หลัก (Main Circuit Breaker) ขนาดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๐ แอมป์ เป็นชนิด ๒ ขั้ว (๒Pole L, N)
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันไฟรั่ว (Earth Leakage Circuit Breaker Main Circuit) ขนาด กระแสไม่น้อยกว่า ๑๐แอมป์ เป็นชนิดขั้ว (๒Pole L, N)
- มีฟิวส์ป้องกัน
- มีสวิตช์เปิดและปิดการเชื่อมต่อระหว่างตัวอินเวอร์เตอร์กับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า

๒.๒. เครื่องวัดพลังงานแบบ 3 เฟส

จำนวน ๑ เครื่อง เป็นเงิน ๖๖๗,๕๐๐.บาท

ซึ่งรายละเอียดดังนี้

- เป็นเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้ากระแสสลับแบบติดตั้ง ชนิด ๑P๒W, ๑P๓W, ๓P๓W, ๓P๔W
- สามารถแสดงผลค่า แรงดัน, กระแส, วัตต์, วัตต์-ชั่วโมง, เพาเวอร์แฟคเตอร์, ความถี่,
- ค่าความแม่นยำ Accuracy Voltage, Current: ๐.๒๕ % of F.S.
- สามารถวัดแรงดันอินพุท ๑๕๐ V, ๓๐๐ V, ๖๐๐ V กระแส ๕ A

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

๒.๓. เครื่องบันทึกข้อมูล (Data Logger) จำนวน ๑ เครื่อง เป็นเงิน ๒๘๘,๙๐๐.บาท

เป็นเครื่องวัดและเครื่องบันทึกข้อมูลที่สามารถวัดอุณหภูมิได้หลายในช่องสัญญาณเดียวกัน แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในย่านแรงดันที่ระบุ โดยชุดตัวรับสัญญาณต้องเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกับเครื่องหลักและเป็นอุปกรณ์ประกอบที่จำหน่าย ซึ่งระบุอยู่ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์เครื่องวัด โดยจำนวนช่องสัญญาณสามารถขยายได้ภายหลัง มีมาตรฐานสากล IEC ๖๑๓๒๖ หรือ EN ๖๑๓๒๖ มีมาตรฐาน CE/EMC และมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทางเทคนิค

๒.๓.๑ มีช่องรับสัญญาณไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง สามารถรับสัญญาณขาเข้าเป็นสัญญาณแบบ DCV/TC/RTD/ หรือดีกว่า

๒.๓.๒ ชนิดสัญญาณขาเข้าที่เครื่องสามารถวัด

สัญญาณจากหัววัดเทอร์โมคัปเปิ้ล (Thermocouple) ชนิด :

R,S,B,K,E,J,T,L,U,N,W,KpvsAu๗Fe,Platinel๒,PR๒๐-๔๐ หรือดีกว่า

สัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง Range : ๒๐/๖๐/๒๐๐ mv , ๑/๒/๖/๒๐/๕๐ V , Standard Signal ๐.๔ – ๒ V , ๑- ๕ Vสัญญาณจาก RTD ชนิด : Pt๕๐ , Pt๒๕ ,Pt๑๐๐,JPt๑๐๐ หรือมากกว่า

สัญญาณ DI (Contact Input) : Contact , Level

๒.๓.๓ สามารถกำหนด Scan Interval ตั้งแต่ ๑๐๐/๒๐๐/๕๐๐ ms. ๑/๒/๕ s หรือดีกว่า

๒.๓.๔ มีความแม่นยำในการวัด $\pm 0.05\%$ of rdg + ๑.๒ mV ที่ย่านการวัด ๒ V DC และ ๑ V DC.

๒.๓.๕ มีหน่วยความจำภายใน (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ MB.

๒.๓.๖ การบันทึกข้อมูลสามารถทำการโอนข้อมูลลงในหน่วยความจำภายในเครื่องและถ่ายโอนข้อมูลสู่หน่วยความจำภายนอกแบบ SD Card อย่างน้อย ๑ Slot หรือส่งผ่านไปยังคอมพิวเตอร์ด้วยมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ Ethernet ๑๐ BASE-T/๑๐๐ BASE-TX)

๒.๓.๗ มีปุ่มกด Starts และ Stops การบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำที่เครื่องโดยไม่ต้องต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

๒.๓.๘ มี Mobile Application เพื่อดูข้อมูล

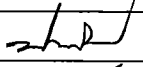

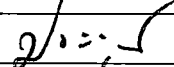
๒.๓.๙ สามารถทำฟังก์ชัน Alarm โดยเลือกได้ ๔ ระดับใน ๑ แชลแนล

๒.๓.๑๐ มีฟังก์ชันการบันทึกข้อมูลแบบ Display data และ Event data

๒.๓.๑๑ มี Web Browser's Screen สำหรับการกำหนดค่าในการวัด ตลอดจนควบคุม, บันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลการวัดได้แบบ Real Time Monitoring และมี ฟังก์ชัน FTP-Based file transfer

๒.๓.๑๒ ใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟ AC Power Supply ๑๐๐-๒๔๐ VAC ๕๐/๖๐ Hz พร้อมสายเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

๒.๓.๑๓ มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อความสะดวกในการให้บริการหลังการขาย

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

- ๒.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ถ่ายโอนข้อมูล เพื่อรองรับการทำงานร่วมกับ เครื่องบันทึก ข้อมูล (Data Logger) จำนวน ๑ ชุด ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
- สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากเครื่องบันทึกข้อมูลได้ และสามารถพกพาได้ (Portable)
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นแบบ DDR III ขนาด 4 กิกะไบต์ (4GB) หรือที่ดีกว่า
 - มีหน่วยบันทึกข้อมูลแบบ HDD ขนาด 1 เทราไบต์ (1TB) (GB) ๕,๔๐๐ หรือที่ดีกว่า
 - มีพอร์ตอินเตอร์เฟส USB (2.0, 3.0),HDMI,SD&MMC card reader,
 - มีไดร์สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ (CD&DVD writer)
 - มีฟังก์ชันการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless & Bluetooth)
 - มีหน้าจอแสดงผลขนาด ๑๔ นิ้ว WXGA (๑๓๖๖x๗๖๘) LED หรือดีกว่า

๒.๕ เครื่องตรวจวัดอากาศ จำนวน ๑ เครื่อง เป็นเงิน ๘๓,๕๐๐.บาท

ข้อมูลทางเทคนิคดังต่อไปนี้

๒.๕.๑ เครื่องมือวัดค่ารังสีอาทิตย์ (Solar Pyranometer)

- หัวตรวจวัด (Detector): เป็นชนิดเทอร์โมไพล์ (Thermopile-type Detector)
- สามารถวัดรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นในช่วงมากกว่า
- มีค่าความไม่สม่ำเสมอ (Non -Stability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑% ต่อปี

๒.๕.๒ เซนเซอร์วัดความเร็วลม (Wind Speed Transmitter Sensor)

- เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดความเร็วลมเพียงอย่างเดียว
- สามารถวัดความเร็วลมในช่วง ๐.๕-๒๐ m/s หรือดีกว่า
- มีค่าความถูกต้อง $\pm 5\%$ ของค่าที่วัด
- มีค่าความละเอียดในการวัด 0.1 m/s หรือดีกว่า

๒.๕.๓ เซนเซอร์วัดทิศทางลม (Wind Direction Transmitter Sensor)

- เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดทิศทางลมเพียงอย่างเดียว สำหรับวัดทิศทางลมในช่วง ๐-๓๖๐ องศา โดยสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องบันทึกข้อมูลได้
- สามารถวัดทิศทางลมในช่วง ๐-๓๖๐ องศา หรือดีกว่า
- มีค่าความถูกต้อง $\pm 5^\circ$ หรือดีกว่า

๒.๕.๔ เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น (Temperature / Humidity Transmitter)

- เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดความชื้นและอุณหภูมิ

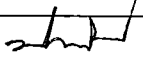

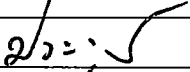
๒.๕.๖ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอเนกประสงค์พร้อมแค้มป์วัดกระแสแบบ AC/DC

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

๒.๖.๑ เป็นเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าอเนกประสงค์พร้อมแค้มป์วัดกระแส

- ๒.๖.๒ มีฟังก์ชัน : Data hold/auto hold/range hold, Maximum/Minimum/average value, relative value, memory, logging mode memory, auto power off, back light หรือดีกว่า

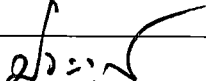
๒.๕.๔ การแสดงผล : เป็นตัวเลขความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓-๑/๒ digit บนจอแสดงผลชนิด LCD หรือ ๗-segment แสดงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ COUNTS พร้อม Analog Bar graph ไม่น้อยกว่า ๓๐-segment หรือดีกว่า แสดงข้อผิดพลาด, การเกิด Over range และแบตเตอรี่ต่ำ

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

- ๒.๕.๕ ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : วัดได้สูงสุด ๑๐๐๐ V DC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.0\% + ๒ \text{ digit}$ ที่ย่านวัด ๖๐๐ V หรือดีกว่า
- ๒.๕.๖ ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ : วัดได้สูงสุด ๑๐๐๐ V AC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.๕\% + ๕ \text{ digit}$ ที่ย่าน ๖๐๐ V ขนาดแบนด์วิด ๕๐ Hz ถึง ๖๐ Hz หรือดีกว่า
- ๒.๕.๗ ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง : วัดได้สูงสุด ๑๐ A DC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.๕\% + ๕ \text{ digit}$ ที่ย่าน ๖๐๐ mA หรือดีกว่า
- ๒.๕.๘ ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ : วัดได้สูงสุด ๑๐ A AC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำที่ เท่ากับ $\pm 1.0\% + ๕ \text{ digit}$ ที่ย่าน ๖๐๐ mA ขนาดแบนด์วิด ๕๐ Hz ถึง ๖๐ Hz หรือดีกว่า
- ๒.๕.๙ ย่านวัดความต้านทาน : วัดได้สูงสุด ๖๐ M Ω หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.๔\% \pm 1 \text{ digit}$ ที่ย่าน ๖๐๐ k Ω หรือดีกว่า
- ๒.๕.๑๐ ย่านวัดค่าความถี่ : วัดได้สูงสุด ๕๐ kHz หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.0๔\% \pm ๔ \text{ digit}$ หรือดีกว่า
- ๒.๕.๑๑ ย่านวัดความจุไฟฟ้า : วัดได้สูงสุด ๑๐๐๐ μF หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm ๓.๕\% \pm ๕ \text{ digit}$ ที่ย่าน ๖๐๐ μF หรือ $\pm ๓.๐\% \pm ๕ \text{ digit}$ ๑๐๐๐ μF หรือดีกว่า
- ๒.๕.๑๒ ย่านวัดอุณหภูมิ : ใช้ Type K thermocouple sensor ตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ - ๕๐°C ถึง ๖๐๐°C โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm ๒\% + ๒^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
- ๒.๕.๑๓ แคมป์วัดกระแสไฟฟ้า : AC ที่ ๐.๑ - ๑๓๐ Arms และ DC ที่ ๐ - ๑๘๐ Arms มีความแม่นยำ (In put sine wave) ที่ $\pm 1.๒\% \text{rdg} + 0.๔ \text{ mV}$ (AC ๕๐/๖๐Hz) ขนาดสายไฟใหญ่สุด ๑๒mm

๓. รายละเอียดอื่นๆ

- ๓.๑ มีใบงานการทดลอง
- ๓.๒ กำหนดส่งมอบ ๑๕๐ วัน
- ๓.๓ กำหนดยื่นราคา ๑๒๐ วัน
- ๓.๔ มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๓.๕ มีคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกรายการจำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖ ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมให้ครู อาจารย์ หรือบุคลากรสามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา ๑ วัน
- ๓.๗ เป็นเครื่องมือที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO และมีหนังสือตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศพร้อมเอกสารแสดงการเป็นตัวแทน

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล