

ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ ..ชุดโหลดอิเล็กทรอนิกส์กระแสนับและกระแสนตรง.ต่ำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง.จังหวัดปทุมธานี..1.ชุด.

1. ความเป็นมา

...เพื่อสนับสนุนในด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพให้กับนักศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์.....

2. วัตถุประสงค์

....การใช้ครุภัณฑ์ที่เหมาะสมและทรัพยากรที่จำเป็นจะช่วยให้การปรับปรุงของการเรียนการสอนโดยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น.

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. อื่น ๆ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

(ตามเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน120..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า 3 วันทำการ

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- (/) หลักเกณฑ์ราคา
() หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ ...5,127,500.00... บาท (..ห้าล้านหนึ่งแสนสองหมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน..)

แหล่งเงินงบประมาณ (/) งบประมาณแผ่นดิน () กองทุนค่าธรรมเนียมฯ () รายได้คณะฯ ประจำปี 2569.....

8. งานและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา1.... ปี นับถัดจากวันที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วโดยไม่ชักช้า หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ... 7 ... (เจ็ด) วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ศ.ดร.พิชัย อารี)

(ลงชื่อ).....กรรมการ/ผู้จัดทำร่างฯ

(..ผศ.ดร.ภรณ์โรจน์ กุลวิโรจน์ธรรม..)

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ

(อ.ดร.ภัททิยา ทองเครือ)

ชุดโหลตอิเล็กทรอนิกส์กระแสสลับและกระแสตรง ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

1 ชุด

ชุดโหลตอิเล็กทรอนิกส์กระแสสลับและกระแสตรงประกอบด้วยอุปกรณ์มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1 ชุดโหลตอิเล็กทรอนิกส์กระแสสลับและกระแสตรง

จำนวน 2 เครื่อง

1.1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1.1. รองรับการทำให้ Master/Slave สำหรับการขนาน (parallel) เพื่อเพิ่มกำลังไฟฟ้าได้
- 1.1.2. สามารถเลือกโหมดการทำงาน 1 phase, 3 phase และ Reverse phase เป็นอย่างน้อย
- 1.1.3. สามารถใช้งานโหมด NORMAL, LIST, SWEEP, Surge และ Sag เป็นอย่างน้อย
- 1.1.4. รองรับการสื่อสาร SCPI, Modbus และ LXI เป็นอย่างน้อย
- 1.1.5. มีพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่อแบบ USB, CAN, LAN และ Digital IO เป็นอย่างน้อย
- 1.1.6. จอแสดงผลระบบสัมผัส เป็นอย่างน้อย
- 1.1.7. รองรับโหมดการทำงาน CC, CR, CP, CS และ CE RLC ขณะเป็นโหลตไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นอย่างน้อย
- 1.1.8. รองรับโหมดการทำงาน CC, CR, CP และ CV ขณะเป็นโหลตไฟฟ้ากระแสตรง เป็นอย่างน้อย
- 1.1.9. สามารถวิเคราะห์ Harmonics ได้ถึงลำดับ 50 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10. รองรับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC61000-3-2 และ 3-12 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.11. มีฟังก์ชัน Oscilloscope เป็นอย่างน้อย
- 1.1.12. มีฟังก์ชันบันทึกข้อมูล (Data Record) เป็นอย่างน้อย
- 1.1.13. มีฟังก์ชันจำลอง Harmonic เป็นอย่างน้อย
- 1.1.14. มีชุด Fiber kit สำหรับการขนานเครื่อง เป็นอย่างน้อย

1.2. คุณสมบัติเฉพาะ

- 1.2.1. คุณสมบัติรองรับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Input)
 - 1.2.1.1. รองรับการเชื่อมต่อสายแบบ 3 phase 3 wire + ground (PE) เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.1.2. พิกัดแรงดันไฟฟ้า (Line Voltage) แบบ RMS ตั้งแต่ 200V ถึง 220V และ ตั้งแต่ 380V ถึง 480V หรือดีกว่า
 - 1.2.1.3. พิกัดกระแสไฟฟ้า (Line current) แบบ RMS น้อยกว่า 47 A
 - 1.2.1.4. พิกัดกำลังไฟฟ้า น้อยกว่าหรือเท่ากับ 24.4 kVA
 - 1.2.1.5. พิกัดความถี่ (Frequency) ตั้งแต่ 45 Hz ถึง 65 Hz หรือดีกว่า
- 1.2.2. คุณสมบัติรองรับโหลตไฟฟ้ากระแสตรง (DC Electronic Load)
 - 1.2.2.1. พิกัดแรงดันไฟฟ้า 1 เฟส ตั้งแต่ 30 V ถึง 499 V หรือดีกว่า
 - 1.2.2.2. พิกัดกระแสไฟฟ้า 1 เฟส ตั้งแต่ 30 A ถึง 90 A หรือดีกว่า
 - 1.2.2.3. ค่า Rise Time น้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 us
- 1.2.3. คุณสมบัติรองรับโหลตไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Electronic Load)



- 1.2.3.1. พิกัดแรงดันไฟฟ้า VLN ตั้งแต่ 30 V ถึง 350 V และ VLL ตั้งแต่ 52V ถึง 606 V หรือดีกว่า
- 1.2.3.2. พิกัดความถี่ ตั้งแต่ 16 Hz ถึง 500 Hz หรือดีกว่า
- 1.2.3.3. พิกัดกระแสไฟฟ้า 1 เฟส ไม่น้อยกว่า 105 Arms และ 315 Apeak หรือดีกว่า
- 1.2.3.4. พิกัดกระแสไฟฟ้า 3 เฟส ไม่น้อยกว่า 35 Arms และ 105 Apeak หรือดีกว่า
- 1.2.3.5. พิกัดกำลังไฟฟ้าต่อเฟส ไม่น้อยกว่า 7 kVA หรือดีกว่า
- 1.2.3.6. พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 1 เฟส และ 3 เฟส ไม่น้อยกว่า 21 kVA หรือดีกว่า
- 1.2.4. คุณสมบัติการวัดค่า (Measurement parameter)
 - 1.2.4.1. พิกัดวัดค่าแรงดันไฟฟ้า RMS ตั้งแต่ 0 V ถึง 350 V หรือดีกว่า
 - 1.2.4.2. ค่าความละเอียดแรงดันไฟฟ้า RMS เท่ากับ 0.01 V หรือดีกว่า
 - 1.2.4.3. ค่าความแม่นยำแรงดันไฟฟ้า RMS
 - ย่านความถี่ 16 Hz ถึง 500 Hz : <0.1%+0.1% f.s. หรือดีกว่า
 - 1.2.4.4. พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้า RMS ตั้งแต่ 0 A ถึง 105 A หรือดีกว่า
 - 1.2.4.5. ค่าความละเอียดกระแสไฟฟ้า RMS เท่ากับ 0.1 A หรือดีกว่า
 - 1.2.4.6. ค่าความแม่นยำกระแสไฟฟ้า RMS
 - ย่านความถี่ 16 Hz ถึง 150 Hz : <0.1%+0.2% f.s. หรือดีกว่า
 - ย่านความถี่ 150.01 Hz ถึง 500 Hz : <0.2%+0.3% f.s. หรือดีกว่า
 - 1.2.4.7. พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้า Peak ตั้งแต่ 0 A ถึง 270A หรือดีกว่า
 - 1.2.4.8. ค่าความละเอียดกระแสไฟฟ้า Peak เท่ากับ 0.1 A หรือดีกว่า
 - 1.2.4.9. ค่าความแม่นยำกระแสไฟฟ้า Peak
 - ย่านความถี่ 16 Hz ถึง 500 Hz : <0.3%+0.6% f.s. หรือดีกว่า
- 1.2.5. คุณสมบัติการคืนค่าพลังงานไฟฟ้า (Regenerative)
 - 1.2.5.1. พิกัดการคืนค่าพลังงานสูงสุด (Max Regenerative Power) เท่ากับ 15 kVA หรือดีกว่า
- 1.2.6. คุณสมบัติด้านอื่นๆ
 - 1.2.6.1. ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) เท่ากับ 91% หรือดีกว่า
 - 1.2.6.2. มีระบบป้องกัน OVP, OCP, OPP, OTP, FAN, ECP, UVP, FE และ Sense เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.6.3. ค่าเวลาตอบสนองการโปรแกรมเท่ากับ 2 ms หรือดีกว่า
 - 1.2.6.4. พิกัดอุณหภูมิการทำงานตั้งแต่ 0 °C ถึง 50 °C หรือดีกว่า
- 1.3. อื่นๆ ของชุดรับโหลดอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรง ดังนี้
 - 1.3.1. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
 - 1.3.2. เดินสายไฟจากตู้ MDB มายังจุดใช้งาน ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
 - 1.3.3. ต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นในขณะเข้าเสนอราคา

2. เครื่องทดสอบและจำลองวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

จำนวน 1 เครื่อง

2.1. คุณสมบัติทั่วไป

- 2.1.1. ตัวเครื่องใช้งานคู่กับโปรแกรม HIL Control Center ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.2. หน่วยการประมวล 4 แกน (core) หรือมากกว่า
- 2.1.3. มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุตและเอาต์พุตได้ถึง 16 ช่องสัญญาณเป็นอย่างดี
- 2.1.4. มีช่องสัญญาณดิจิตอลอินพุตและเอาต์พุตได้ถึง 32 ช่องสัญญาณเป็นอย่างดี
- 2.1.5. ค่าความละเอียดของระดับขั้นเวลาในการจำลองที่ 200 นาโนวินาทีหรือดีกว่า
- 2.1.6. รองรับ USB 2.0, Ethernet, CAN, RS232, High Speed serial link
- 2.1.7. มีบอร์ดรองรับการเชื่อมต่อการ์ด Taxus Instrument รหัส F28027F, F28069M, F28377S และ F28379D เป็นอย่างน้อย

2.2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.2.1. คุณสมบัติด้านสัญญาณอนาล็อก

- 2.2.1.1. ความละเอียดของการแปลงสัญญาณ ADC 16 bit หรือดีกว่า
- 2.2.1.2. อัตราการสุ่มสัญญาณด้านอินพุตไม่น้อยกว่า 1 MSPS
- 2.2.1.3. อัตราการสุ่มสัญญาณเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า 5 MSPS
- 2.2.1.4. แรงดันอินพุตและเอาต์พุต เท่ากับ ± 10 V หรือดีกว่า
- 2.2.1.5. มีค่า Gain Error 0.01% และ Offset error 1mV หรือดีกว่า
- 2.2.1.6. มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้า tolerant ที่ย่านแรงดันไฟฟ้า ± 24 V หรือดีกว่า
- 2.2.1.7. การเชื่อมต่อเป็นไปตามมาตรฐานของ DIN41612, type C 96 pin male

2.2.2. คุณสมบัติด้านสัญญาณดิจิตอล

- 2.2.2.1. ค่าความละเอียด Sampling ของดิจิตอลอินพุต ไม่น้อยกว่า 3.5 ns
- 2.2.2.2. มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้า tolerant ที่ย่านแรงดันไฟฟ้า ± 24 V หรือดีกว่า
- 2.2.2.3. การเชื่อมต่อเป็นไปตามมาตรฐานของ DIN41612, type C 96 pin male

2.3. มีโปรแกรมสำหรับจำลองระบบ โดยรองรับการจำลองโมเดลต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

- มี Library sources blocks โดยประกอบด้วย Voltage source และ Current Source เป็นอย่างน้อย
- มี Library meter blocks โดยประกอบด้วย Ammeter และ Voltmeter เป็นอย่างน้อย
- มี Library switches blocks โดยประกอบด้วย IGBT Thyristor และ Diode เป็นอย่างน้อย
- มี Library passive blocks โดยประกอบด้วย Resistor, Inductor, Capacitor, Serial RLC และ Parallel RLC เป็นอย่างน้อย
- มี Library transformer blocks โดยประกอบด้วย Single two winding transformer และ Single ideal Three winding Transformer เป็นอย่างน้อย



3. เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบพกพา

จำนวน 1 เครื่อง

3.1. คุณสมบัติทั่วไป

- 3.1.1. มีช่องสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
- 3.1.2. ความถี่ใช้งาน 500 MHz เป็นอย่างน้อย
- 3.1.3. ค่า RISE TIME น้อยกว่า 850 ps
- 3.1.4. ค่าความละเอียด 8 bits เป็นอย่างน้อย
- 3.1.5. ตัวเครื่องรองรับการเชื่อมต่อ BNC เป็นอย่างน้อย

3.2. คุณสมบัติเฉพาะ

- 3.2.1. รองรับค่า Impedance ได้ทั้ง 50 Ω และ 1 M Ω เป็นอย่างน้อย
- 3.2.2. รองรับค่า Coupling ได้ทั้ง DC (50 Ω) และ AC/DC (1 M Ω) เป็นอย่างน้อย
- 3.2.3. ค่า Sensitivity ย่าน 50 Ω เท่ากับ 2 mV/div to 1V/div ย่าน 1 M Ω เท่ากับ 2 mV/div to 4 V/div เป็นอย่างน้อย
- 3.2.4. พิกัดรองรับ ± 10 mV, ± 20 mV, ± 50 mV, ± 100 mV, ± 200 mV, ± 500 mV, ± 1 V, ± 2 V และ ± 5 V ทั้ง 50 Ω และ 1 M Ω
- 3.2.5. ค่าความแม่นยำ DC Gain $\pm(1.5\%$ of Signal + 1LSB) เป็นอย่างน้อย
- 3.2.6. ค่าความแม่นยำ DC offset $\pm(1\%$ of full scale + 250 μ V) เป็นอย่างน้อย
- 3.2.7. ค่า LSB Size (8-bits) $<0.4\%$ of input range เป็นอย่างน้อย
- 3.2.8. ระบบป้องกัน Overvoltage ย่าน 1M Ω ± 100 V(DC+AC peak) และ 50 Ω 5.5Vrms, ± 10 Vpk เป็นอย่างน้อย
- 3.2.9. ค่า Sample Rate ไม่น้อยกว่า 1.25 GS/s ต่อช่องสัญญาณ เป็นอย่างน้อย
- 3.2.10. มีทริกเกอร์ None, Auto, Repeat, Single เป็นอย่างน้อย
- 3.2.11. มีโหมดการทริก Edge, Window, Pulse width, Level dropout, Interval และ runt เป็นอย่างน้อย
- 3.2.12. รูปแบบไฟล์ข้อมูล csv, mat, pdf, png, psdata และ txt เป็นอย่างน้อย
- 3.2.13. รองรับการเชื่อมต่อ USB3.0 เป็นอย่างน้อย
- 3.2.14. ตัวเครื่องรองรับแรงดันไฟฟ้า 12 Vdc เป็นอย่างน้อย

4. โพรบวัดสัญญาณแบบแยก Optical-fiber Isolated

จำนวน 1 ชุด

4.1. คุณสมบัติทั่วไป

- 4.1.1. สามารถทดสอบสัญญาณโหมด differential ถึง ± 5000 V เมื่อใช้กับตัวลดทอนกระแส หรือ ดีกว่า
- 4.1.2. มี Bandwidth 1.0 GHz หรือดีกว่า



- 4.1.3. มีค่า Rise time $\leq 450\text{ps}$ หรือดีกว่า
- 4.1.4. ช่วงแรงดันขาออก (Output Voltage Range) $\pm 500\text{mV}$ หรือดีกว่า
- 4.1.5. มีค่า Propagation delay 16ns หรือดีกว่า
- 4.1.6. มีค่าความแม่นยำแรงดันกระแสตรง (DC Gain accuracy) 1% หรือดีกว่า
- 4.1.7. พิกัดแรงดันไฟฟ้า Common mode เท่ากับ 85 kVpeak หรือดีกว่า
- 4.1.8. ค่า CMRR ย่านความถี่ DC เท่ากับ 180 dB และย่านความถี่ 1GHz เท่ากับ 108dB หรือดีกว่า
- 4.1.9. ความยาวสายไฟเบอร์ไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 4.2. อุปกรณ์ลดทอนสัญญาณ หรือ Attenuator tip เพื่อต่อเข้ากับตัวโพรบมี Adapter เป็นชนิด MMCX หรือ MCX และมีย่าน Bandwidth 1.0GHz หรือดีกว่า และมีแรงดันย่านใช้งานดังต่อไปนี้
 - ช่วงแรงดันไฟฟ้า $\pm 10\text{ V}$ หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น
 - ช่วงแรงดันไฟฟ้า $\pm 25\text{ V}$ หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น
 - ช่วงแรงดันไฟฟ้า $\pm 50\text{ V}$ หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น
 - ช่วงแรงดันไฟฟ้า $\pm 1000\text{ V}$ หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น
 - ช่วงแรงดันไฟฟ้า $\pm 2500\text{ V}$ หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น
 - ช่วงแรงดันไฟฟ้า $\pm 5000\text{ V}$ หรือดีกว่า จำนวน 1 เส้น

- 4.3 อุปกรณ์เสริม test probe kits จำนวน 1 ชุด

เป็นอุปกรณ์ที่จะนำมาต่อกับปลายโพรบของแต่ละช่วงแรงดันในข้อ 4.2 โดยแปลงจาก MMCX หรือ MCX ตามหัวของสายโพรบเป็น sma และ bnc และ ตะขอเกี่ยว เพื่อทำการตรวจวัดกับจุดวัดสัญญาณได้ทุกรูปแบบ

5 รายละเอียดอื่น ๆ

- รับประกันสินค้า 1 ปี
- มีการอบรมการใช้งาน
- ส่งมอบสินค้า 120 วัน
- เกณฑ์ราคา

