

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องมือทางไฟฟ้า จำนวน 6 รายการ (รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย) ✓
หน่วยงานเจ้าของโครงการ สังกัดฝ่ายเครื่องแรงอนุภาค ✓
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
วิธีจัดซื้อจัดจ้าง ☐ วิธีประกาศเชิญชวน ☐ วิธีคัดเลือก ☒ วิธีเฉพาะเจาะจง
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 470,000.00 บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง พค 050/2561 ลว. 21 พ.ย. 60)
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 25 มกราคม 2561 เป็นเงิน 445,858.30 บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) (ตามตารางแนบท้ายราคากลาง)
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 4.1 ใบเสนอราคา บริษัท อีราดิโอ จำกัด
 - 4.2 ใบเสนอราคา บริษัท เอส เอ็ม ไอ อินสตรูเมนต์ จำกัด
 - 4.3 ใบเสนอราคา บริษัท แอปทitech แคลสิเบรชั่น จำกัด
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) นายณัฐวุฒิ ที่จันทัก ()

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) กำหนดราคากลาง โดยพิจารณาจากใบเสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคามาจำนวน 3 ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด โดยพิจารณาจากใบเสนอราคาที่มีราคาต่ำสุด

ชล

ตารางราคากลาง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	VAT 7%	ราคาต่อ หน่วย/รวม VAT 7 %	ราคากลาง (บาท)
1	เครื่องวิเคราะห์แบตเตอรี่	1	ชุด	221,180.00	15,482.60	236,662.60	236,662.60
2	เครื่องทดสอบทางไฟฟ้า	1	ชุด	6,810.00	476.70	7,286.70	7,286.70
3	เครื่องวัดความต้านทานดิน	1	ชุด	58,650.00	4,105.50	62,755.50	62,755.50
4	เครื่องวัดกระแส मिलิแอมป์	1	ชุด	57,040.00	3,992.80	61,032.80	61,032.80
5	เครื่องสอบเทียบเซ็นเซอร์วัด อุณหภูมิแบบ TRD	1	ชุด	64,720.00	4,530.40	69,250.40	69,250.40
6	เครื่องวัดค่าความสว่าง (รายละเอียดรายการ ทั้งหมดตามเอกสารแนบ)	1	ชุด	8,290.00	580.30	8,870.30	8,870.30
ราคากลางทั้งสิ้น (บาท)							445,858.30

รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) นายณัฐวุฒิ ทิจันทร์ (.....)

me

slant

รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุ แนบใบขอจัดซื้อ/จ้าง

หลักการและเหตุผล

ส่วนเดินเครื่องและซ่อมบำรุง ฝ่ายเครื่องเร่งอนุภาค มีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดหาพัสดุ ประเภทครุภัณฑ์ ไฟฟ้าเพิ่มเติม เพื่อใช้ในงานตรวจสอบ ทดสอบ และซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานของอาคารปฏิบัติการแสง สยาม ให้สามารถสนับสนุนการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนได้เป็นไปตามแผนและเป้าหมายที่ทางสถาบันฯ กำหนดไว้ได้ ซึ่งมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 6 รายการ โดยที่คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของครุภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติไม่ด้อย กว่าตามที่ระบุดังต่อไปนี้

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคครุภัณฑ์

1. เครื่องวิเคราะห์แบตเตอรี่ (Battery Analyzer)

จำนวน 1 ชุด

1.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1.1 สามารถวัด ความต้านทาน ($m\ \Omega$) แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ และความถี่ (Hz) แรงดันไฟฟ้ารีปเปิล อุณหภูมิของขั้วแบตเตอรี่ลบ กระแส DC และ AC
- 1.1.2 สามารถบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติขณะทำการทดสอบ และสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ในตัวเครื่อง
- 1.1.3 สามารถเปรียบเทียบแนวโน้มการวิเคราะห์ผลลัพธ์และสร้างรายงานด้วยซอฟต์แวร์การจัดการแบตเตอรี่
- 1.1.4 Highest safety rating in the industry: CAT III 600 V, 1000 V dc max.

1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

1.2.1

ฟังก์ชัน	ช่วง	ความละเอียด	ความแม่นยำ
ความต้านทานแบตเตอรี่	3 $m\ \Omega$	3 $m\ \Omega$	3 $m\ \Omega$
	30 $m\ \Omega$	30 $m\ \Omega$	30 $m\ \Omega$
	0.01 $m\ \Omega$	0.01 $m\ \Omega$	0.01 $m\ \Omega$
	0.8% + 6	0.8% + 6	0.8% + 6

(ต่อ)

ฟังก์ชัน	ช่วง	ความละเอียด	ความแม่นยำ
Vdc	6 V	0.001 v	0.09% + 5
	60 V	0.01 v	0.09% + 5
	600 V	0.1 v	0.09% + 5
	1000 v	1V	0.09% + 5
Vac (45 Hz ถึง 500 Hz พร้อมฟิลเตอร์ 800 Hz)	600 v	0.1 v	2% + 10
ความถี่ (แสดงเป็น Vac และ Aac)	500 Hz	0.1 Hz	0.5% + 8
AC voltage ripple (สูงสุด 20kHz)	600 mV	0.1 mV	3% + 20
	6000 mV	1 mV	3% + 10
อุณหภูมิ	0°C ถึง 60°C	1°C	2°C (4 °F)

- 1.2.2 อุณหภูมิในการทำงาน 0°C ถึง 40°C
- 1.2.3 อุณหภูมิในการเก็บรักษา -20°C ถึง 50°C
- 1.2.4 อุณหภูมิการชาร์จแบตเตอรี่ลิเธียม-ไอออน 0°C ถึง 40°C
- 1.2.5 ความชื้นในการทำงาน ไม่กลั่นตัว (10°C)
- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80% RH (ที่ 10°C ถึง 30°C)
 - น้อยกว่าหรือเท่ากับ 75% RH (ที่ 30°C ถึง 40°C)
- 1.2.6 ระดับความสูงในการใช้งาน ระดับน้ำทะเลถึง 2000 เมตร
- 1.2.7 ระดับความสูงในการเก็บรักษา ระดับน้ำทะเลถึง 12,000 เมตร
- 1.2.8 ระดับ IP IP40
- 1.2.9 ข้อกำหนดในการทดสอบแรงกระแทก 1 เมตร
- 1.2.10 การปฏิบัติตามข้อกำหนดในด้านความปลอดภัย 600 V CAT III

1.3 อุปกรณ์ในชุด

- 1.3.1 เครื่องมือวิเคราะห์แบตเตอรี่
- 1.3.2 ขาวัดทดสอบ 4 สาย
- 1.3.3 ขาวัดทดสอบพื้นฐาน
- 1.3.4 ขาวัดทดสอบพร้อมอะแดปเตอร์

1.3.5 ขาวัดทดสอบอัจฉริยะพร้อมขาต่อและเซนเซอร์อุณหภูมิ

1.3.6 แคลมป์กระแส AC/DC

1.3.7 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

1.3.8 ที่ชาร์จ AC

1.3.9 สาย Mini-USB

1.3.10 สายคล้องไหล่

1.3.11 สายคาดเข็มขัด

1.3.12 สายแขวนแม่เหล็ก

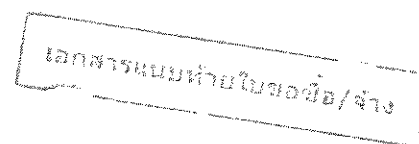
1.3.13 ซอฟต์แวร์จัดการแบตเตอรี่

1.3.14 กระเป๋าใส่สำหรับพกพาแบบนุ่ม

1.3.15 ฟิวส์อะไหล่

1.3.16 แก๊สแบตเตอรี่

1.3.17 ตัวต้านทานการสอบเทียบศูนย์โอห์ม



2. เครื่องทดสอบทางไฟฟ้า (USA Electrical Tester)

จำนวน 1 ชุด

2.1 คุณสมบัติทั่วไป

2.1.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า dc และ ac ได้

2.1.2 สามารถแสดงผลความต้านทาน 1000 Ω

2.1.3 อุปกรณ์วัดกระแสไฟฟ้าเป็นแบบ OpenJaw™

2.1.4 มี Continuity beeper

2.1.5 มีความแข็งแรงทนทานต่อการตกกระเษ 10 ฟุต (3 ม.)

2.1.6 ปลายขาวัด SlimReach™ ที่ถอดออกได้สามารถปรับให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าของแต่ละประเทศ

2.1.7 โหมดปิดการทำงานอัตโนมัติเพื่อรักษาอายุการใช้งานแบตเตอรี่

2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

2.2.1 Continuity beeper เกณฑ์: เปิดที่ $<25 \Omega$, ปิดที่ $>400 \Omega$

2.2.2 LED สัญญาณแรงดันไฟฟ้า เกณฑ์: ติดที่ 30V ac

2.2.3 อุณหภูมิในการทำงาน -10°C ถึง 50°C

2.2.4 อุณหภูมิในการเก็บรักษา -30°C ถึง 60°C

2.2.5 ความชื้น (ไม่มีการควบแน่น) 0% ถึง 95% (5°C ถึง 30°C)

0% ถึง 75% (30°C ถึง 40°C)

0% ถึง 45% (40°C ถึง 50°C)

2.2.6 การป้องกันฝุ่น/น้ำ	มี
2.2.7 ระดับความสูงในการใช้งาน	สูงสุด 2000 เมตร
2.2.8 ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ	$0.1 \times (\text{ความแม่นยำที่ระบุ}) / \text{องศา C } (<18^\circ\text{C หรือ } >28^\circ\text{C})$
2.2.9 Safety Specifications	Overvoltage category 1000V ac/dc, CAT III , 600V ac/dc, CAT IV
2.2.10 Agency Approvals	UL, CSA, และ VDE
2.2.11 อายุการใช้งานของแบตเตอรี่	ซิงค์คลอไรด์ 200 ชั่วโมง, อัลคาไลน์ 400 ชั่วโมง
2.2.12 ประเภทแบตเตอรี่	อัลคาไลน์หรือซิงค์คลอไรด์ AA จำนวน 2 ก้อน
2.2.13 สัญญาณระดับแบตเตอรี่ต่ำ	มี
2.2.14 ช่องเซนเซอร์วัดกระแส	12.9 มม.
2.2.15 สายวัดทดสอบ	ประเภท: สายวัดสำหรับงานหนักที่มีความยืดหยุ่น จัดระดับสำหรับการใช้งาน 1000V สายวัดที่สามารถเปลี่ยนได้ขณะทำงานภาคสนามจะมีส่วนปลายเป็นปลั๊กบานานาตัวผู้ที่หุ้มฉนวน ขั้ววัด: สีแดงหนึ่ง, สีดำหนึ่ง เป็นหนึ่งในสองปลาย ปลายขั้ววัด Slim-ReachT ที่ถอดออกได้ ลักษณะ: ขั้ววัดทดสอบ TP1 Slim Reach

2.3 อุปกรณ์ในชุด

- 2.3.1 ขั้ววัดที่ถอดออกได้ 4 มม.
- 2.3.2 คำแนะนำในการใช้งาน

3. เครื่องวัดความต้านทานดิน (Earth Ground Tester)

จำนวน 1 ชุด

3.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 3.1.1 ใช้วิธีการ 3-pole Fall-of-Potential earth testing เป็นการทดสอบพื้นฐานของเครื่อง
- 3.1.2 สามารถใช้การวัดความต้านทานแบบ 2 ขั้วได้
- 3.1.3 สามารถเก็บผลในการวัดได้
- 3.1.4 สามารถตรวจหาแรงดันไฟฟ้าของสัญญาณรบกวนได้
- 3.1.5 มีการเตือนแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตราย
- 3.1.6 อ่านและบันทึกข้อมูลได้ชัดเจนด้วยจอแสดงผลขนาดใหญ่
- 3.1.7 ขนาดแบบพกพาได้ช่วยให้เดินทางได้สะดวก
- 3.1.8 สามารถตั้งค่าช่วงของการวัด และมีการแจ้งเตือนเมื่อทำการวัดเกินจากช่วงนี้ตั้งไว้
- 3.1.9 มาตรฐานการป้องกันทางไฟฟ้า 600 V Cat II

3.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.2.1 ฟังก์ชันการวัด ความต้านทานของกราวด์แบบ 3 ขั้ว, ความต้านทาน ac ของตัวนำไฟฟ้าแบบ 2 ขั้ว, แรงดันไฟฟ้ารบกวน
- 3.2.2 อัตราการวัด การวัด 2 ครั้ง/วินาที
- 3.2.3 แบตเตอรี่ อัลคาไลน์ 9 โวลต์หนึ่งก้อน (LR61)
- 3.2.4 สภาพะการทำงาน of แบตเตอรี่ LO-BAT จะปรากฏขึ้นถ้าแรงดันไฟฟ้าลดลงต่ำกว่า 6.5 V
- 3.2.5 แรงดันไฟฟ้า ระหว่างแจ็ค H/C2 และ E/C1: สูงสุด 250 Veff (แรงดันใช้งาน)
ระหว่างแจ็ค S/P2 และ E/C1: สูงสุด 250 Veff
- 3.2.6 Climatic class VDE/VDI 3540 RZ (สอดคล้องกับ KWG ตาม DIN 40040, 4/87)
- 3.2.7 ประสิทธิภาพของอุณหภูมิ การทำงาน: -10 °C ถึง +50 °C (+14 °F ถึง +122 °F)
ขณะทำงาน: 0 °C ถึง +35 °C (+32 °F ถึง +95 °F)
การจัดเก็บ: -20 °C ถึง +60 °C (+68 °F ถึง +140 °F)
อ้างอิง: +23 °C ± 2 °C (+73 °F ± 4 °F)
- 3.2.8 ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ ± 0.1 % ของช่วงต่อองศาเซลเซียส
- 3.2.9 ความปลอดภัย IEC/EN 61010-1, 600 V CAT II, มลพิษระดับ 2
- 3.2.10 ค่าเบี่ยงเบนสูงสุด Maximum deviations :

ค่าเบี่ยงเบนสูงสุด	E ₁ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ	ตำแหน่ง
	E ₁ ผลกระทบจากค่าเบี่ยงเบน	0 %
	E ₂ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ	แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้วงจร
	E ₂ ผลกระทบจากค่าเบี่ยงเบน	0 %
	E ₃ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ	อุณหภูมิ E ₃
	E ₃ ผลกระทบจากค่าเบี่ยงเบน	2.3 %
	E ₄ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ	แรงดันไฟฟ้ารบกวนแบบอนุกรม (20 V)
	E ₄ ผลกระทบจากค่าเบี่ยงเบน	0.6 %
	E ₅ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ	ความต้านทานของขาวัดและขาวัดเสริม
	E ₅ ผลกระทบจากค่าเบี่ยงเบน	10 %

- 3.2.11 แรงดันไฟฟ้าทดสอบ 3.7 kV
- 3.2.12 ประเภทการป้องกัน IP 40; IEC/EN 60529
- 3.2.13 การวัดความต้านทานดิน R_E
- วิธีการวัด การวัดกระแสไฟฟ้า-แรงดันไฟฟ้าโดยมีค่าการสูญเสียสัญญาณจาก

การรบกวนดีขึ้นไม่มีการขัดเซกการวัดความต้านทานของสาย โดย
ใช้การวัด 3 ขั้ว หรือการวัด 2 ขั้ว ตาม IEC/EN 61557-5

- แรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิด	23 ถึง 24 V ac
- กระแสไฟฟ้าเมื่อมีการลัดวงจร	> 50 mA ac
- ความถี่ในการวัด	128 Hz
- การไหลเกินกำลังที่ยอมรับได้สูงสุด	250 Veff
3.2.14 การเปลี่ยนความละเอียดโดยอัตโนมัติ	$R_H < 7 \text{ k } \Omega$ 0.01 Ω $R_H < 50 \text{ k } \Omega$ 0.1 Ω $R_H > 50 \text{ k } \Omega$ 1 Ω
3.2.15 การแสดงแรงดันไฟฟ้า	Vmax 30 Veff
3.2.16 Common mode rejection	> 80 dB ที่ 50 Hz และ 60 Hz
3.2.17 Ri	680 k Ω
3.2.18 ความไม่แน่นอนของการวัด	< 10 % สำหรับสัญญาณ ac และ dc

3.3 อุปกรณ์ในชุด

- 3.3.1 คู่มือผู้ใช้งาน
- 3.3.2 ขั้ววัดสองเส้นพร้อมด้วยคลิปปากยาว, 2 ม. (6 ฟุต)
- 3.3.3 แบตเตอรี่อัลคาไลน์ 9 V หนึ่งก้อน (LR61)
- 3.3.4 กรอบหุ้มเพื่อการป้องกันหนึ่งชิ้น

4. เครื่องวัดกระแส मिलลิแอมป์ (Milliamp Process Clamp Meter)

จำนวน 1 ชุด

4.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 4.1.1 มีค่าความละเอียดการแสดงผลและความไวในการวัด 0.01 mA
- 4.1.2 สามารถวัดกระแสตรง 4 ถึง 20 mA โดยไม่ต้องตัดวงจร
- 4.1.3 สามารถวัดสัญญาณ 4 ถึง 20 mA สำหรับ PLC และ I/O ของระบบควบคุม
- 4.1.4 มีไฟส่องสว่างในที่มืด, แคลมป์สามารถถอดออกได้
- 4.1.5 คุณสมบัติการประหยัดพลังงาน : auto-off, backlight timeout
- 4.1.6 มีฟังก์ชันค้างค่าสำหรับอ่านและแสดงการวัดที่เปลี่ยนแปลง
- 4.1.7 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า DC เพื่อตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟ 24V หรือสัญญาณ I/O ที่เป็นแรงดันไฟฟ้า
- 4.1.8 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้า DC เพื่อทดสอบอุปกรณ์ที่รับสัญญาณ 1 ถึง 5V หรือ 0 ถึง 10V ได้
- 4.1.9 สามารถวัดกระแส mA ทางแคลมป์และส่งกระแส mA ที่วัดออกมาได้พร้อม ๆ กันทาง Output

4.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 4.2.1 ฟังก์ชันการวัด mA measure-jaw, mA measure-in circuit, Loop power, mA source, DCV measure, DCV source, mA scaled output, mA in / out
- 4.2.2 อุณหภูมิในการทำงาน ตั้งแต่ -10 ถึง 50 °C
- 4.2.3 อุณหภูมิในการจัดเก็บ ตั้งแต่ -25 ถึง 60°C
- 4.2.4 ความชื้นในการทำงาน <90% @ <30°C, <75% @ 30 ถึง 55°C
- 4.2.5 ความสูงจากการทำงาน 0 ถึง 2000 เมตร
- 4.2.6 IP Rating IP 40
- 4.2.7 การทดสอบการตกกระแทก 1 เมตร
- 4.2.8 EMI / RFI EN61326-1
- 4.2.9 ช่วงการวัดและความแม่นยำ

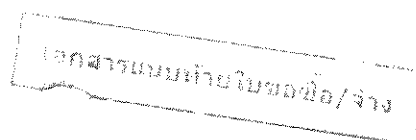
ฟังก์ชัน	รายละเอียด
วัดกระแส mA ด้วยแคลมป์	ความละเอียดและช่วงการวัด 0 to 20.99 mA ความแม่นยำ 0.2% + 5 counts ความละเอียดและช่วงการวัด 21.0 mA to 100.0 mA ความแม่นยำ 1% + 5 counts
วัดกระแส mA แบบ Series	ความละเอียดและช่วงการวัด 0 to 24.00 mA ความแม่นยำ 0.2% + 2 counts
จ่ายกระแส mA (Maximum mA Drive: 24 mA into 1,000 ohms)	ความละเอียดและช่วงการวัด 0 to 24.00 mA ความแม่นยำ 0.2% + 2 counts
จำลองกระแส mA (Maximum voltage 50 V dc)	ความละเอียดและช่วงการวัด 0 to 24.00 mA ความแม่นยำ 0.2% + 2 counts
จ่ายแรงดัน (2 mA maximum drive current)	ความละเอียดและช่วงการวัด 0 to 10.00 V dc ความแม่นยำ 0.2% + 2 counts
วัดแรงดัน	ความละเอียดและช่วงการวัด 0 to 30.00 V dc ความแม่นยำ 0.2% + 2 counts

- 4.2.10 แบตเตอรี่, อายุการใช้งานแบตเตอรี่ AA 1.5 V Alkaline จำนวน 4 ก้อน, IEC LR6, 12 ชั่วโมงในโหมด mA source ที่ 500 โอห์ม

4.3 อุปกรณ์ในชุด

- 4.3.1 แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AA จำนวน 4 ก้อน (ใส่ไว้แล้ว)
- 4.3.2 กระเป๋าใส่สำหรับพกพาแบบนุ่ม

- 4.3.3 สายวัดทดสอบ
- 4.3.4 คลิปที่ถอดออกได้
- 4.3.5 สายวัดทดสอบแบบตะขอลูกเหล็ก
- 4.3.6 คำแนะนำในการใช้งาน
- 4.3.7 Hanging strap



5. เครื่องสอบเทียบเซนเซอร์วัดอุณหภูมิแบบ RTD (RTD Temperature Calibrator)

จำนวน 1 ชุด

5.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 5.1.1 สามารถวัดและจ่ายความต้านทานในรูปแบบ RTD ที่แตกต่างกันได้ 13 แบบได้
- 5.1.2 สามารถวัดกระแสตรงตั้งแต่ 4 ถึง 20 mA ไปพร้อมๆ กับจ่ายอุณหภูมิได้
- 5.1.3 สามารถตั้งค่าการจ่ายเป็น 0 % ถึง 100 % ได้ สำหรับการตรวจสอบความเป็นเชิงเส้น ขึ้น-ลงขึ้นละ 25% ได้
- 5.1.4 สามารถตั้งขึ้น-ลงแบบเชิงเส้น และขึ้น-ลงแบบอัตราโนมิตีที่ละ 25 % ตามการตั้งค่า 0 % ถึง 100 % ได้
- 5.1.5 มี 2 อินพุตและจอแสดงผลแบบมีไฟส่องสว่าง
- 5.1.6 สามารถตั้งค่าปิดอุปกรณ์แบบจดจำค่าได้ เพื่อป้องกันการเปิดอุปกรณ์เพื่อมาทดสอบอีกครั้งได้

5.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 5.2.1 แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ระหว่างเทอร์มินอลกับพื้นดินหรือระหว่างสองขั้ว 30 โวลต์
- 5.2.2 อุณหภูมิในการทำงาน ตั้งแต่ -10 ° C ถึง 50 ° C
- 5.2.3 อุณหภูมิในการเก็บรักษา ตั้งแต่ - 30 ° C ถึง 60 ° C
- 5.2.4 ความสูงใช้งาน 2,000 เมตร
- 5.2.5 ความสูงในการจัดเก็บ 12,000 เมตร
- 5.2.6 ความชื้นสัมพัทธ์ (% RH แบบไม่มีการกลั่นตัว)
 - 90% (10 ° C ถึง 30 ° C)
 - 75% (30 ° C ถึง 40 ° C)
 - 45% (40 ° C ถึง 50 ° C)
- 5.2.7 ข้อกำหนดในการสันสีเทียม MIL-T-28800E, Class 2
- 5.2.8 ข้อกำหนดในการทดสอบแรงกระแทก 1 เมตร
- 5.2.9 ระดับการป้องกันฝุ่น/น้ำ IEC 60529: IP52
- 5.2.10 สภาพแวดล้อมทางแม่เหล็กไฟฟ้า IEC 61326-1, Portable
- 5.2.11 ความปลอดภัย IEC 61010-1, Max 30 V to earth, Pollution Degree 2
- 5.2.12 แบตเตอรี่ แบตเตอรี่แบบ AA NEDA 1.5A แบตเตอรี่ IEC LR6 (4 ก้อน)
- 5.2.13 การวัดกระแส mA DC
 - ช่วงการวัด 0-24 mA

- ความละเอียดการแสดงผล 0.001 mA
- ความถูกต้อง (% of reading + counts) 0.010% + 2 μ A
- สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ $\pm(0.002\% \text{ of reading} + 0.002\% \text{ of range}) / ^\circ \text{C}$ ($<18^\circ \text{C}$ หรือ $>28^\circ \text{C}$)

5.2.14 การวัดความต้านทาน

- ช่วง 0.00 Ω to 400.00 Ω ความถูกต้อง 0.015% + 0.05 Ω (% of reading + counts)
- ช่วง 400.0 Ω to 4000.0 Ω ความถูกต้อง 0.015% + 0.5 Ω (% of reading + counts)
- สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ $\pm(0.002\% \text{ of reading} + 0.002\% \text{ of range}) / ^\circ \text{C}$ ($<18^\circ \text{C}$ หรือ $>28^\circ \text{C}$)

5.2.15 การจ่ายความต้านทาน

ก. ค่าความถูกต้อง

- ช่วง 1.0 Ω to 400.0 Ω กระแสทดสอบ 0.1 mA to 0.5 mA, ความถูกต้อง 0.015% + 0.1 Ω
- ช่วง 1.00 Ω to 400.00 Ω กระแสทดสอบ 0.5 mA to 3 mA, ความถูกต้อง 0.015% + 0.05 Ω
- ช่วง 400.0 Ω to 1500.0 Ω กระแสทดสอบ 0.05 mA to 0.8 mA, ความถูกต้อง 0.015% + 0.5 Ω
- ช่วง 1500.0 Ω to 4000.0 Ω กระแสทดสอบ 0.05 mA to 0.4 mA, ความถูกต้อง 0.015% + 0.5 Ω

ข. ความละเอียดการแสดงผล

- ช่วง 0.00 Ω to 400.00 Ω ความละเอียด 0.01 Ω
- ช่วง 400.0 Ω to 4000.0 Ω ความละเอียด 0.1 Ω
- สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ $\pm(0.002\% \text{ of reading} + 0.002\% \text{ of range}) / ^\circ \text{C}$ ($<18^\circ \text{C}$ หรือ $>28^\circ \text{C}$)

5.2.16 การวัดและจ่าย RTD

RTD Type	Range ($^\circ \text{C}$)	Measure ($^\circ \text{C}$)		Source ($^\circ \text{C}$)
		1-year	Source current	1-year
10 Ω Pt (385)	-200 to 100 $^\circ \text{C}$	1.5 $^\circ \text{C}$	1 mA	1.5 $^\circ \text{C}$
	100 to 800 $^\circ \text{C}$	1.8 $^\circ \text{C}$	1 mA	1.8 $^\circ \text{C}$
50 Ω Pt (385)	-200 to 100 $^\circ \text{C}$	0.4 $^\circ \text{C}$	1 mA	0.4 $^\circ \text{C}$
	100 to 800 $^\circ \text{C}$	0.5 $^\circ \text{C}$	1 mA	0.5 $^\circ \text{C}$
100 Ω Pt (385)	-200 to 100 $^\circ \text{C}$	0.2 $^\circ \text{C}$	1 mA	0.2 $^\circ \text{C}$
	100 to 800 $^\circ \text{C}$	0.015%+0.18 $^\circ \text{C}$	1 mA	0.015%+0.18 $^\circ \text{C}$
200 Ω Pt (385)	-200 to 100 $^\circ \text{C}$	0.2 $^\circ \text{C}$	500 μA	0.2 $^\circ \text{C}$
	100 to 630 $^\circ \text{C}$	0.015%+0.18 $^\circ \text{C}$	500 μA	0.015%+0.18 $^\circ \text{C}$
500 Ω Pt (385)	-200 to 100 $^\circ \text{C}$	0.3 $^\circ \text{C}$	250 μA	0.3 $^\circ \text{C}$
	100 to 630 $^\circ \text{C}$	0.015%+0.28 $^\circ \text{C}$	250 μA	0.015%+0.28 $^\circ \text{C}$
1000 Ω Pt (385)	-200 to 100 $^\circ \text{C}$	0.2 $^\circ \text{C}$	250 μA	0.2 $^\circ \text{C}$
	100 to 630 $^\circ \text{C}$	0.015%+0.18 $^\circ \text{C}$	250 μA	0.015%+0.18 $^\circ \text{C}$

(ต่อ)

RTD Type	Range (°C)	Measure (°C)		Source (°C)
		1-year	Source current	1-year
100 Ω Pt (3916)	-200 to 100°C	0.2°C	1 mA	0.2°C
	100 to 630°C	0.015%+0.18°C	1 mA	0.015%+0.18°C
100 Ω Pt (3926)	-200 to 100°C	0.2°C	1 mA	0.2°C
	100 to 630°C	0.015%+0.18°C	1 mA	0.015%+0.18°C
10 Ω Cu (427)	-100 to 260°C	1.5°C	1 mA	1.5°C
120 Ω Ni (672)	-80 to 260°C	0.15°C	1 mA	0.15°C
50 Ω Cu (427)	-180 to 200°C	0.4°C	1 mA	0.4°C
100 Ω Cu (427)	-180 to 200°C	0.2°C	1 mA	0.2°C
YSI400	15 to 50°C	0.2°C	250 μA	0.2°C

5.3 อุปกรณ์ในชุด

- 5.3.1 แม่เหล็กสำหรับแขวนเครื่องมือ
- 5.3.2 แบตเตอรี่
- 5.3.3 คู่มือ
- 5.3.4 Traceable calibration certificate
- 5.3.5 สาย Test leads

6. เครื่องวัดค่าความสว่าง (Lux Meter)

จำนวน 1 ชุด

6.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 6.1.1 สามารถวัด Lux หรือ Foot Candles
- 6.1.2 ย่านการวัด 200,000 Lux หรือ 20,000 Foot Candles
- 6.1.3 มีฟังก์ชันค้างค่าหน้าจอ เพื่อค้างค่าที่วัด
- 6.1.4 มีฟังก์ชัน แสดงค่าต่ำสุด / สูงสุด
- 6.1.5 มีระบบปิดอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งาน

6.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 6.2.1 ย่านการวัด (Lux) 20, 200, 2000, 20000, 200000
- 6.2.2 ย่านการวัด (Foot Candles) 20, 200, 2000, 20000

6.2.3 ค่าความถูกต้อง	±3% (Calibrated to standard incandescent lamp at 2854°K)
6.2.4 อัตราการสุ่มตัวอย่าง	2.5 ครั้งต่อวินาที
6.2.5 ประเภทเซนเซอร์	Silicon photodiode and filter
6.2.6 จอแสดงผล	LCD
6.2.7 ระดับการใช้งาน	2000 เมตร
6.2.8 แบตเตอรี่	9 V NEDA 1604
6.2.9 ปิดเครื่องอัตโนมัติ	ประมาณ 6 นาที

6.3 อุปกรณ์ในชุด

- 6.3.1 แบตเตอรี่
- 6.3.2 Carrying case
- 6.3.3 คู่มือการใช้งาน

ลงชื่อ..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ

(นายณัฐวุฒิ ธีจันทิก)

วันที่ 21 พฤศจิกายน 2560