

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2562

(ชื่อรายการ) ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการส่งจ่ายและการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง อุตสาหกรรมขนส่งทางราง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด
 (หน่วยงาน) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

รายการ	จำนวน/หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการส่งจ่ายและการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรมขนส่งทางราง	.....1.....ชุด	1,980,000.-	1,980,000.-
ประกอบด้วย			
1. ขอบปีงแกปอตโนมัติ (Automated Multiple Chopping Gap)	.....1.....ชุด	340,000.-	340,000.-
2. อิมพัลส์โวล์ตจิต์ໄวเดอร์ ชนิดตัวเก็บประจุสำหรับเครื่องกำเนิดอิมพัลส์	.....1.....ชุด	410,000.-	410,000.-
3. ชุดวัดรูปคลื่นอิมพัลส์ระบบดิจิตอล (Digital Impulse Measuring System)	.....1.....ชุด	750,000.-	750,000.-
4. เครื่องวิเคราะห์ความชื้นด้วยการไตเตրท (Karl Fischer Titrators moisture meter)	.....1.....ชุด	350,000.-	350,000.-
5. ตู้อบความร้อนแบบสูญญากาศ (Vacuum Oven)	.....1.....ชุด	85,000.-	85,000.-
6. เก้าอี้หัวกลม (ไม่มีพนักพิง) สำหรับห้องปฏิบัติการ	.....20.....ชุด	2,250.-	45,000.-
รวมทั้งสิ้น		1,980,000.-	1,980,000.-

1. คุณลักษณะทั่วไป (ถ้ามี)

- 1.1 ผู้ผลิตจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- 1.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.3 จัดให้มีการฝึกอบรม หรือสาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษา จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และถูกต้อง
- 1.4 ผู้เสนอราคากำหนดติดตั้งระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากตู้โหลดหลัก ด้วยสายไฟฟ้า 4x IEC01 ขนาด 70 mm², G 1x IEC01 ขนาด 50 mm² พร้อมติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ 60AT 100AF ICU7.5 KA พร้อมติดตั้งในกล่อง เพื่อต่อไปยังชุดปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการส่งจ่ายและการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรมขนส่งทางรางตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที ก่อนส่งมอบ

นายพิชัย เมืองประทุม
 ผู้กำหนดรายละเอียด

นาย เกษม เนื่องแก้ว
 ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

- 1.5 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบกราวด์สำหรับชุดปฏิการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการส่งจ่ายและการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรมส่งทางร่าง โดยใช้หลักติดเป็นชนิดทองแดงแท้ 96.5 เปอร์เซ็นต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15.80 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 4 แท่ง เชื่อมต่อกันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1×1 เมตร โดยค่าความต้านทานต้องไม่เกิน 1 โอม์
 1.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับชุดทดลองประกอบทุกรายการ
 1.7 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมทั้งแนบเอกสารรูปแบบรายการ (แคตตาล็อก) ทุกรายการตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ

2. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

2.1 ชุดขอบปั๊งแกปอตโนมัติ อิมพัลส์ไวเลเตจดิไวเดอร์ และชุดวัด จะต้องสามารถใช้ร่วมกับเครื่องกำเนิดอิมพัลส์ ในโครงการชุดทดสอบแรงดันอิมพัลส์สำหรับแรงดันไฟฟ้าและโบกีร์ตไฟ

2.2 ขอบปั๊งแกปอตโนมัติ (Automated Multiple Chopping Gap)

จำนวน 1 ชุด

- 2.2.1 พิกัดแรงดัน ± 400 kV
 2.2.2 Rated grade voltage ± 200 kV
 2.2.3 พิกัดตัวเก็บประจุ 400 pF
 2.2.4 Chopped wave duration ระหว่าง $2 - 6$ μ s
 2.2.5 Chopped wave voltage scope $20\% \sim 100\%$
 2.2.6 Chopped wave duration dispersive deviation ≤ 0.2 μ s
 2.2.7 แกปทรงกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 150 มม.
 2.2.8 ระยะแกปทรงกลม สามารถปรับได้จากชุดควบคุมและมีความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน 1 มม. และปรับได้ไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

2.3 อิมพัลส์ไวเลเตจดิไวเดอร์ ชนิดตัวเก็บประจุ

จำนวน 1 ชุด

- 2.3.1 อิมพัลส์ไวเลเตจดิไวเดอร์ ต้องใช้ค่าปานิชิเตอร์ที่เป็นชนิดไม่มีความเห็นใจ และจะต้องมีอุปกรณ์ชีล์ดทั้งด้านแรงสูงเพื่อป้องกันโคโรน่า ดิไวเดอร์ต้องสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
 2.3.2 พิกัดแรงดันไฟฟ้า ± 400 kV
 2.3.3 ค่าความจุไฟฟ้า 400 pF
 2.3.4 เวลาตอบสนอง $T\alpha \leq 95$ nS
 2.3.5 Overshoot $\beta \leq 10\%$
 2.3.6 Stability of scale factor $K\epsilon \leq 1\%$
 2.3.7 อัตราส่วนดิไวเดอร์ $400:1$
 2.3.8 ความเที่ยงตรง $<1\%$

นายพิชัย เมืองประทุม
 ผู้กำหนดรายละเอียด

นาย เกษม เนื้อแก้ว
 ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

2.4 ชุดวัดรูปคลื่นอิมพัลส์ระบบดิจิตอล (Digital Impulse Measuring System) จำนวน 1 ชุด

- 2.4.1 ระบบวัดจะต้องมีความเที่ยงตรง มีความเชื่อถือได้สามารถวัดรูปคลื่นได้ทุกชนิด และมีความทนทานต่อสัญญาณแม่เหล็กربกวน และระบบวัดจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบควบคุมได้อย่างสมบูรณ์
- 2.4.2 ระบบวัดจะต้องสามารถวัด และวิเคราะห์รูปคลื่นแรงดันอิมพัลส์ และกระแสอิมพัลส์ ได้ตามมาตรฐาน IEC 61083, IEC 60060, IEC 60076, IEC 60099 และ IEC 60230
- 2.4.3 สามารถหาค่าพารามิเตอร์ของรูปคลื่นอิมพัลส์ได้แบบอัตโนมัติ
- 2.4.4 สามารถสร้างรายงานจากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบได้
- 2.4.5 ซอฟแวร์สามารถคำนวณหาค่าต่างๆ ที่จำเป็นในการใช้งานได้ เช่น หน้าคลื่น, หลังคลื่น ๆ ฯลฯ
- 2.4.6 สามารถวัดค่าได้ 2 ช่องสัญญาณ โดยเป็นอิสระต่อกัน และสามารถเลือกการทรีคได้ทั้งช่อง 1 ช่อง 2 หรือ ทรีคจากภายนอก
- 2.4.7 Input impedance $2M\Omega/20pF$ หรือดีกว่า
- 2.4.8 แรงดันขาเข้าสูงสุด 1500 V หรือมากกว่า
- 2.4.9 สามารถตั้งค่า Sampling rate ที่ค่าสูงสุดได้ถึง 100MS/sec
- 2.4.10 ความละเอียด 12 bit หรือมากกว่า
- 2.4.11 ความแม่นยำ $\pm 1\%$ Upk หรือดีกว่า
- 2.4.12 ผู้ใช้งานสามารถจัดเก็บค่าพารามิเตอร์การทดสอบต่างๆ และสามารถปรับแก้ไขได้
- 2.4.13 สามารถป้องกันแรงดันเกินได้ 5kV (1.2/50us) หรือดีกว่า

2.5 เครื่องวิเคราะห์ความชื้นด้วยการไตเตอร์ (KarlFischer Titrators moisture meter)

จำนวน 1 ชุด

- 2.5.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณน้ำโดยวิธีการคูลอมเมต릭 (Coulometric Karl Fischer)
- 2.5.2 ช่วงการวัด 10 ไมโครกรัม ถึง 100 มิลลิกรัม ของน้ำ
- 2.5.3 ความเร็วในการวัด 0.1 ไมโครกรัมน้ำ
- 2.5.4 Detector Electrode เป็นแบบสองขั้ว
- 2.5.5 เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า Generate Electrode ได้สูงสุด 430 มิลลิแอมป์
- 2.5.6 จอแสดงผลเป็นแบบ 5.7 นิ้ว Color Liquid Crystal
- 2.5.7 เครื่องมี Electrode Conditioning Function เพื่อทำความสะอาดอัตโนมัติ
- 2.5.8 เครื่องสามารถป้อนวิธีการวัดได้ 20 วิธีและมีมาตรฐานในเครื่องอีก 50 วิธี
- 2.5.9 สามารถวัดตัวอย่างที่เป็นของเหลวและสามารถต่อพ่วงอุปกรณ์เสริม (Option) เพื่อวัดตัวอย่างที่เป็นของแข็งได้
- 2.5.10 สามารถวัดค่า Bromine Index / Bromine Number ได้
- 2.5.11 สามารถเลือกสูตรการคำนวณค่าได้ 12 สูตร

นายพิชัย เมืองประทุม
ผู้อำนวยการรายละเอียด

นาย เกษม เนื้อแก้ว
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

- 2.5.12 สามารถเลือกหน่วยการคำนวณได้ 6 หน่วย

2.5.13 สามารถคำนวนหาค่าเฉลี่ย และค่าทางสถิติได้

2.5.14 เครื่องเก็บข้อมูลผลการวัดได้ 200 ตัวอย่าง

2.5.15 เครื่องสามารถทำการคำนวนค่าใหม่ (Recalculate) ได้

2.5.16 สามารถแก้ไขค่าปริมาณตัวอย่างได้ในกรณีที่สเปดิค

2.5.17 มีเครื่องพิมพ์ประกอบอยู่กับตัวเครื่องเป็นแบบใช้ความร้อน

2.5.18 สามารถพิมพ์ผลการวัดทั้งหมดหรือเลือกพิมพ์เพียงบางส่วนได้

2.5.19 มีแบบเตอร์สำรองเพื่อเก็บข้อมูลในกรณีไม่ได้ใช้เครื่อง

2.5.20 มีช่องสัญญาณสำหรับต่อพ่วงเครื่องซัพไฟฟ้าเพื่อป้อนค่าน้ำหนักอัตโนมัติ

2.5.21 มีช่องสัญญาณ USB เพื่อต่อพ่วงอุปกรณ์หน่วยความจำ

2.5.22 สามารถต่อชุดไตรเตอร์ชุดที่สองเป็นอุปกรณ์เสริม (Option) เพื่อทำการไตรเตอร์สองตัวอย่างพร้อมกันได้

2.5.23 ใช้ไฟฟ้า 220-240 VAC

2.5.24 ผลิตภัณฑ์จากประเทศญี่ปุ่น

2.5.25 วัดได้อย่างน้อย 1 ช่องด้วยวิธี Coulometric

2.5.26 ย่านการวัด 10 ug to 100 mg of H₂O

2.5.27 ความไวในการวัด 0.1 ug of H₂O

2.6 ตู้อบความร้อนแบบสูญญากาศ (Vacuum Oven) จำนวน 1 ชุด

- 2.6.1 ขนาดตู้อบ มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
 - 2.6.2 สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้องถึง 200 องศา
 - 2.6.3 สามารถปรับความดันสูญญากาศได้อย่างน้อย 2 บาร์
 - 2.6.4 มี Vacuum Pump
 - 2.6.5 สามารถควบคุมด้วยระบบ controller
 - 2.6.6 จอแสดงผลเป็น Digital display
 - 2.6.7 ความคงที่ของอุณหภูมิ $\pm 1^{\circ}\text{C}$
 - 2.6.8 แหล่งจ่ายไฟ 220 VAC, 50 Hz

2.7 เก้าอี้หัวกลม (ไม่มีพนักพิง) สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 ชุด

- 2.7.1 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x สูง) $420 \times 420 \times 530$ มม. สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่ต่ำกว่า 100 มม.

2.7.2 ที่รองนั่งทำด้วยไม้ยางพาราลักษณะกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 มม. ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มม.

(นายพิชัย เมืองประทุม)
ผู้กำหนดรายละเอียด

๑๗๖

- 2.7.3 แป้นรับที่รองนั่งทำจาก solid steel plate หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 150 มม. พ่นสีผงอี้พ็อกซี่ พร้อมยึดสกรู
- 2.7.4 เพลาแกนเกลียวปรับระดับ ขึ้นลงได้ไม่ต่ำกว่า 100 ซูบซิงค์เพลตติ้ง พร้อมมีระบบล็อกที่นั่ง ไม่ให้หมุนสูงจนหลุดจากปลอกปรับระดับ
- 2.7.5 โครงสร้างขา ทำจากเหล็ก solid steel หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ขา ตัดขึ้นรูป ป้องกันการล้มจากการนั่งแบบโยกเอียง พร้อมห่วงรัดและวางแผนเท้าทำจากเหล็ก solid steel ความหนาขนาดเดียวกัน เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน พ่นสีอี้พ็อกซี่
- 2.7.6 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก

รายละเอียดอื่นๆ


(นายพิชัย เมืองประทุม)
ผู้กำหนดรายละเอียด


(นาย เกษม เนื้อแก้ว)
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด