

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์งบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2562


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

รายการ	จำนวน/หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการส่งจ่ายและการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรมขนส่งทางราง	.....1.....ชุด	1,980,000.-	1,980,000.-
ประกอบด้วย			
1. ขอบปิ้งแกปอัตโนมัติ (Automated Multiple Chopping Gap)	.....1.....ชุด	340,000.-	340,000.-
2. อิมพัลส์โวลเตจดีไวเดอร์ ชนิดตัวเก็บประจุสำหรับเครื่องกำเนิดอิมพัลส์	.....1.....ชุด	410,000.-	410,000.-
3. ชุดวัดรูปคลื่นอิมพัลส์ระบบดิจิทัล (Digital Impulse Measuring System)	.....1.....ชุด	750,000.-	750,000.-
4. เครื่องวิเคราะห์ความชื้นด้วยการไตเตรท (Karl Fischer Titrators moisture meter)	.....1.....ชุด	350,000.-	350,000.-
5. ตู้อบความร้อนแบบสุญญากาศ (Vacuum Oven)	.....1.....ชุด	85,000.-	85,000.-
6. แก้อีหัวกลม (ไม่มีพนักพิง) สำหรับห้องปฏิบัติการ	.....20.....ชุด	2,250.-	45,000.-
รวมทั้งสิ้น		1,980,000.-	1,980,000.-

1. คุณสมบัติทั่วไป (ถ้ามี)

- 1.1 ผู้ผลิตจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- 1.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.3 จัดให้มีการฝึกอบรม หรือสาธิตวิธีการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องให้บุคลากรของสถานศึกษา จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และถูกต้อง
- 1.4 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากตู้โหลดหลัก 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 เนื้อแก้ว)
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

- 1.5 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบกราวด์สำหรับชุดปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการส่งจ่ายและการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรมขนส่งทางราง โดยใช้หลักดินเป็นชนิดทองแดงแท้ 96.5 เปอร์เซ็นต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15.80 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 4 แท่ง เชื่อมต่อกันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1x1 เมตร โดยค่าความต้านทานดินต้องไม่เกิน 1 โอห์ม
- 1.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับชุดทดลองประกอบทุกรายการ
- 1.7 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมทั้งแนบเอกสารรูปแบบรายการ (แคตตาล็อก) ทุกรายการตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอ

2. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

2.1 ชุดขอปิ้งแกปอัตโนมัติ อิมพัลส์โวลเตจติไวเดอร์ และชุดวัด จะต้องสามารถใช้ร่วมกับเครื่องกำเนิดอิมพัลส์ ในโครงการชุดทดสอบแรงดันอิมพัลส์สำหรับรางและโบกี้รถไฟ

2.2 ขอปิ้งแกปอัตโนมัติ (Automated Multiple Chopping Gap)

จำนวน 1 ชุด

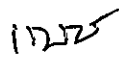
- 2.2.1 พิกัดแรงดัน ± 400 kV
- 2.2.2 Rated grade voltage ± 200 kV
- 2.2.3 พิกัดตัวเก็บประจุ 400 pF
- 2.2.4 Chopped wave duration ระหว่าง 2 – 6 μ s
- 2.2.5 Chopped wave voltage scope 20% ~ 100%
- 2.2.6 Chopped wave duration dispersive deviation $\leq 0.2 \mu$ s
- 2.2.7 แกปทรงกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 150 มม.
- 2.2.8 ระยะแกปทรงกลม สามารถปรับค่าระยะแกปและแสดงผลได้จากชุดควบคุม และมีความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน ± 1 มม. และปรับได้ไม่น้อยกว่า 0.5 มม.
- 2.2.9 ด้านบนชุดขอปิ้งแกปอัตโนมัติแรงดันสูง ต้องมี Corona Shielding Ring

2.3 อิมพัลส์โวลเตจติไวเดอร์ ชนิดตัวเก็บประจุ

จำนวน 1 ชุด

- 2.3.1 อิมพัลส์โวลเตจติไวเดอร์ ต้องใช้คาปาซิเตอร์ที่เป็นชนิดไม่มีความเหนียวน้ำ และจะต้องมีอุปกรณ์ชิลด์ทางด้านแรงสูงเพื่อป้องกันโคโรนา ติไวเดอร์ต้องสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 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 $KE \leq 1\%$
- 2.3.7 อัตราส่วนติไวเดอร์ 1,500:1
- 2.3.8 ความเที่ยงตรง $< 1\%$


(นายพิชัย เมืองประทุม)
ผู้กำหนดรายละเอียด

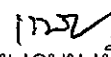

(นาย เกษม เนื้อแก้ว)
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

- 2.4 ชุดวัดรูปคลื่นอิมพัลส์ระบบดิจิทัล (Digital Impulse Measuring System) จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1 ระบบวัดจะต้องมีความเที่ยงตรง มีความเชื่อถือได้สามารถวัดรูปคลื่นได้ทุกชนิด และมีความทนทานต่อสัญญาณแม่เหล็กบกพร่อง 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 ซอฟต์แวร์สามารถคำนวณหาค่าต่างๆ ที่จำเป็นในการใช้งานได้ เช่น หน้าคลื่น, หลังคลื่น ฯลฯ
 - 2.4.6 สามารถวัดค่าได้ 2 ช่องสัญญาณ โดยเป็นอิสระต่อกัน และสามารถเลือกการทริกได้ทั้งช่อง 1 ช่อง 2 หรือ ทริกจากภายนอก
 - 2.4.7 Input impedance $2M\Omega/20pF$ หรือดีกว่า
 - 2.4.8 แรงดันขาเข้าสูงสุด 1500 V หรือมากกว่า
 - 2.4.9 สามารถตั้งค่า Sampling rate ที่ค่าสูงสุดได้ถึง 100 MS/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 (1.2/50 μs) หรือดีกว่า

2.5 เครื่องวิเคราะห์ความชื้นด้วยการไตเตรท (KarlFischer Titrators moisture meter)
จำนวน 1 ชุด

- 2.5.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณน้ำโดยวิธีการคูลอมเมตริก (Coulometric Karl Fischer)
- 2.5.2 ช่วงการวัด 5 ไมโครกรัม ถึง 999.9999 มิลลิกรัม ของน้ำ
- 2.5.3 ความเร็วในการวัด 0.1 ไมโครกรัมน้ำ
- 2.5.4 ความเร็วในการไตเตรท average 2.2 mg H₂O/min (36 μg H₂O / sec)
- 2.5.5 Detector Electrode เป็นแบบสองขั้ว
- 2.5.6 เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า Generate Electrode ได้สูงสุด 430 mA
- 2.5.7 จอแสดงผลเป็นแบบ 8.4 นิ้ว Color LCD แบบ Touch panel
- 2.5.8 เครื่องสามารถป้อนวิธีการวัดได้ 99 วิธี
- 2.5.9 สามารถวัดตัวอย่างที่เป็นของเหลว และสามารถต่อฟวังก์ชันเสริม (Option) เพื่อวัดตัวอย่างที่เป็นของแข็งได้
- 2.5.10 สามารถวัดค่า Bromine Index / Bromine Number ได้
- 2.5.11 สามารถเลือกสูตรการคำนวณค่าได้ 10 สูตร (Fix) และเพิ่มสูตรคำนวณเองได้มากกว่า 80 สูตร
- 2.5.12 สามารถเลือกหน่วยการคำนวณได้ 4 หน่วย (Fix) และเพิ่มหน่วยเองได้มากกว่า 90 หน่วย


(นายพิชัย เมืองประทุม)
ผู้กำหนดรายละเอียด


(นาย เกษม เนื้อแก้ว)
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

- 2.5.13 สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าทางสถิติได้
- 2.5.14 เครื่องเก็บข้อมูลผลการวัดได้มากกว่า 9,000 ตัวอย่าง
- 2.5.15 เครื่องสามารถทำการคำนวณค่าใหม่ (Recalculate) ได้
- 2.5.16 สามารถแก้ไขค่าปริมาณตัวอย่างได้ในกรณีที่ใส่ผิด
- 2.5.17 มีเครื่องพิมพ์เป็นแบบใช้ความร้อน
- 2.5.18 มีกระดาษความร้อนเพื่อสำรองใช้สำหรับเครื่องพิมพ์แบบใช้ความร้อน อย่างน้อย 3 ชุด
- 2.5.19 สามารถพิมพ์ผลการวัดทั้งหมดหรือเลือกพิมพ์เพียงบางส่วนได้
- 2.5.20 มีช่องสัญญาณสำหรับต่อฟ่วงเครื่องขังไฟฟ้าเพื่อป้องกันน้ำหนักรัดอัตโนมัติ
- 2.5.21 มีช่องสัญญาณ USB เพื่อต่อฟ่วงอุปกรณ์หน่วยความจำ
- 2.5.22 สามารถต่อชุดไตรเตรทได้สูงสุด 4 ชุดเป็นอุปกรณ์เสริม (Option) เพื่อทำการไตรเตรทตัวอย่างพร้อมกันได้
- 2.5.23 มีน้ำยาสารเคมีที่ใช้ในการไตรเตรท เพื่อสำรองใช้ ขนาด 500 ml จำนวน 1 ชุด
- 2.5.24 มีไซริงค์พร้อมเข็มที่ใช้ในการฉีดตัวอย่างของเหลวในการทดสอบ เพื่อสำรองใช้ จำนวน 3 ชุด
- 2.5.25 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์
- 2.5.26 ผลิตภัณท์จากประเทศญี่ปุ่น
- 2.5.27 รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา 1 ปี

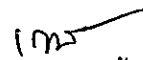
2.6 ตู้อบความร้อนแบบสุญญากาศ (Vacuum Oven)

จำนวน 1 ชุด

- 2.6.1 เป็นตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ มีความจุประมาณ 27 ลิตร
- 2.6.2 ขนาดตู้ภายในประมาณ 300 x 300 x 300 มิลลิเมตร
- 2.6.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด 200 °C
- 2.6.4 สามารถทำสุญญากาศได้ 1×10^{-3} ถึง 76 cm Hg (1 bar)
- 2.6.5 ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID controller
- 2.6.6 แสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัลโดยสามารถแสดงเวลาการทำงาน และอุณหภูมิ
- 2.6.7 สามารถเลือกตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 2.6.8 ตัวตู้ภายในทำจากสแตนเลสสตีล (Stainless steel)
- 2.6.9 ตัวเครื่องภายนอก Steel Powder Coated Steel
- 2.6.10 ฉนวนกันความร้อนทำจาก Ceramic Wool 25 mm.
- 2.6.11 มีหน้าต่างที่ทำจากกระจกทนความร้อนสำหรับดูตัวอย่างโดยไม่ต้องเปิดตู้
- 2.6.12 มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยระหว่างการใช้งานดังนี้คือ
 - 1) ระบบป้องกันไม่ให้เครื่องมีอุณหภูมิสูงเกินไป (Over temp limiter)
 - 2) มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว ELB (Earth Leakage Circuit Breaker)



(นายพิชัย เมืองประทุม)
ผู้กำหนดรายละเอียด



(นาย เอกหม เนื้อแก้ว)
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด

- 2.6.13 เครื่องใช้ไฟ 220 VAC 50/60 Hz
- 2.6.14 ยีตเตอร์มีขนาด 1.2 กิโลวัตต์
- 2.6.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 2.6.16 มีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย
- 2.6.17 ผลิตภัณฑ์ของประเทศเกาหลี
- 2.6.18 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและอังกฤษอย่างละ 1 ฉบับ
- 2.6.19 ตัวเครื่องรับประกัน 1 ปี

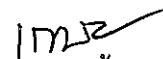
2.7 เก้าอี้หัวกลม (ไม่มีพนักพิง) สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 ชุด

- 2.7.1 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 420 x 420 x 530 มม. สามารถปรับระดับความสูงได้ไม่ต่ำกว่า 100 มม.
- 2.7.2 ที่รองนั่งทำด้วยไม้ยางพาราลักษณะกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 มม. ความหนาไม่ต่ำกว่า 25 มม.
- 2.7.3 เบ้ารับที่รองนั่งทำจาก solid steel plate หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 150 มม. พื้นสีผงอีพ็อกซี่ พร้อมยึดสกรู
- 2.7.4 เพลาแกนเกลียวปรับระดับ ขึ้นลงได้ไม่ต่ำกว่า 100 ซุปซิงค์เพลตติ้ง พร้อมมีระบบล็อกที่นั่งไม่ให้หมุนสูงจนหลุดจากปลอกปรับระดับ
- 2.7.5 โครงสร้างขา ทำจากเหล็ก solid steel หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ไม่น้อยกว่า 4 ขา ดัดขึ้นรูปป้องกันการล้มจากการนั่งแบบโยกเอียง พร้อมห่วงรัดและวางเท้าทำจากเหล็ก solid steel ความหนาขนาดเดียวกัน เชื่อมติดเป็นโครงสร้างเดียวกัน พื้นสีอีพ็อกซี่
- 2.7.6 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก ทนทานต่อการกระแทก และการรับน้ำหนักมาก

รายละเอียดอื่นๆ



(นายพิชัย เมืองประทุม)
ผู้กำหนดรายละเอียด



(นาย เกษม เนื้อแก้ว)
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด