มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec)

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการผลิตในงานปิโตรเลียมด้วยการจำลอง (Operator Petroleum Process training Simulation)1 ชุด จำนวนเงิน 2,500,000 บาท

☐ เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2562 ☑ เงินงบประมาณ ประจำปี 2562

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1. ชุดทดลองการควบคุมกระบวนการผลิตในงานปิโตรเลียมด้วยการจำลอง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 1.1. ชุดควบคุม (Controller) เป็นชนิด PID Control จำนวน 1 เครื่อง - รายละเอียดทางเทคนิค - จอแสดงผลเป็นชนิดแอลซีดีแบบสี (COLOR LCD) มีการแสดงผลตัวเลขแบบ 5 DIGIT , หน้าจอสามารถแสดงผล PV display 14-segment , Data display 11-segment และ Bar graph Display 12 segment - สามารถทำการปรับจูนค่าพารามิเตอร์ของการควบคุม ได้แก่ Proportional band 0.1 ถึง 999.9% , Integral time 1 ถึง 6000 วินาที หรือ OFF , Derivative time 1 ถึง 6000 วินาที หรือ OFF - มีช่องสัญญาณ Analog Input ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง เป็นแบบ Universal Input (TC ,RTD, Standard - Signal, DC Voltage, DC Current) - มีช่องสัญญาณ Analog Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง - มีช่องสัญญาณควบคุม 1 ช่อง และมีช่องสัญญาณ Retransmission - มี Remote Input จำนวน 1 ช่อง - สามารถปรับจูนค่าพารามิเตอร์อัตโนมัติ (Auto tuning) - มีฟังก์ชั่นการควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 8 Control mode และ มี Ladder Sequence Control - มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ที่ชนิดของอินพุท DC Voltage ±0.1% of instrument - range ±1 digit หรือดีกว่า - มีช่องสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นแบบ Ethernet - มี Parameters Setting Software สำหรับการตั้งค่าการควบคุมแบบต่างผ่านซอฟแวร์ พร้อมสายสำหรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ - มาตรฐานการป้องกัน Dust Proof และ Drip Proof เฉพาะที่หน้าเครื่อง IP56 - บริษัทผู้ขายจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย โดยมีเอกสารรับรอง - มีการอบรมการใช้งาน และ การรับประกัน 1 ปี - มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด	

1.2. เครื่องกลั่นระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง

- หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่ แสดงค่าอุณหภูมิ, ความเร็วการหมุนรอบและระยะเวลา
- ช่วงความเร็วการหมุนจาก 20 – 280rpm
- อ่างทำความร้อนและน้ำมันขนาดใหญ่ 5 ลิตร ช่วงอุณหภูมิ 180°C
- คอนเดนเซอร์หล่อเย็น (พื้นผิว 1500cm^2)
- ตัวยกแบบมอเตอร์ ปล่อยฟลั๊กซ์ทำระเหยอัตโนมัติไปยังตำแหน่งสูงสุด กรณีไฟดับ
- สามารถปรับตัวรองรับตำแหน่งสุดท้าย เพื่อป้องกันตัวควบคุมและตัวอย่างแตกเสียหาย
- มีฟังค์ชั่นนาฬิกาจับเวลาให้การควบคุมแม่นยำ 1 – 99 นาที
- ระบบทนสารเคมี 2 ชั้น PTFE
- ระยะการขึ้นลงตัวยก 150 mm

1.3. เครื่องเขย่าสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง

- สามารถรองรับขวดแก้วขนาด 1,000 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 6 ใบ
- โครงสร้างทำจากโลหะสแตนเลส สามารถกันฝุ่นกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP68
- สามารถปรับความเร็วรอบผ่านตัวควบคุมจากภายนอกได้

1.4. ตู้ดูดควัน พิษชนิดใช้ท่อ จำนวน 1 เครื่อง

- ตัวตู้ตอนบน และตอนล่าง ทั้งภายนอกและภายใน ทำด้วยเหล็กพ่นสีอีพ่นซี่ทนสารเคมี
- ตัวตู้ด้านในทำด้วยไฟเบอร์กลาสหล่อจากโมลล์ชิ้นเดียว
- ติดตั้งเดินท่อไฟเบอร์กลาส แบบ Filament Winding dia. 8-12 inch. 6 เมตร
- ระบบน้ำดี เป็นแบบ Remote Control ติดตั้งด้านหน้าตู้
- ระบบน้ำทิ้งเป็นอ่าง Waste dia. 6.5 inch. และ Bottle Trap 1500 ml.
- ระบบไฟฟ้า สวิทซ์ปิด-เปิดพัดลมแม็กเนติกพร้อม โอเวอร์โหลด เต้าเสียบและหลอดไฟ
- พัดลมไฟเบอร์กลาส Dia. 12-16 inch. โดยตัวใบพัดทำด้วยไฟเบอร์กลาส
- ขนาดภายนอก 120×85×235 cm หรือดีกว่า

1.5. เครื่องชั่งดิจิตอล จำนวน 2 เครื่อง

- ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 210 กรัม
- แสดงผลละเอียด 0.0001 กรัม
- จอแสดงผลตัวเลข LCD
- ชั่งได้ในหน่วย mg, g, ct, oz, dwt, tical, tola, mommes, baht,
- grain, mesghal, Newton, ozt, teals, pc, %
- จานชั่งเป็นสแตนเลส ขนาด 90 มิลลิเมตร
- เป็นระบบปรับเทียบน้ำหนัก โดยใช้ลูกตุ้มจากภายนอก
- ใช้หม้อแปลง AC adaptor
- ผลิตภัณฑ์จาก Ohaus ประเทศอเมริกา
- รับประกันคุณภาพ 1 ปี

จักรพงษ์
ศักดิ์ สุพรรณ์
ผอ.พป.

1.6. เตาให้ความร้อน (Hotplate) จำนวน 2 เครื่อง

- หน้าเตาขนาด 7x7 inch หรือดีกว่า
- ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5 ถึง 550 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ส่วนให้ความร้อนทำจากเซรามิค
- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ ไมโครโปรเซสเซอร์
- กำลังไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 800 วัตต์
- มีมาตรฐานการป้องกัน IP42 หรือดีกว่า
- มีความจุ 15 ลิตร หรือดีกว่า
- สามารถทำความเร็วในการกวนไม่น้อยกว่า 1500 rpm หรือดีกว่า
- ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ท
- รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- พร้อมโต๊ะวาง 1 ตัว

1.7. เตาเผาความร้อนสูง (Muffle Furnace) จำนวน 1 เครื่อง

- ช่วงอุณหภูมิ +5 °C จากอุณหภูมิห้อง ถึง 1,000 °C
- อุณหภูมิสูงสุด 1,150 °C
- ค่าความถูกต้อง +/-3.0 °C
- การควบคุมอุณหภูมิระบบ Digital PID controller Regulator 16-25 min (ที่ 800 °C)
- Thermocouple K(CA Type)
- กำลังของเครื่องทำความร้อน 4.6 กิโลวัตต์
- ชนิดของ Thermocouple K (CA Type)
- แหล่งจ่ายไฟ 230 V, 50/60Hz, 1 Phase
- สำหรับการเผาตัวอย่างที่เป็นสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์, การให้ความร้อนแก่โลหะ, การทดสอบการเผาไหม้, gravimetric analysis, การทดสอบการระเหย และ suspended solid
- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID controller
- สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิตอล
- สามารถเลือกตั้งเวลาการทำงานได้คือ 99 นาที 59 วินาที
- ตัวตู้ภายนอกทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมเคลือบด้วยสีฝุ่น (powder coated steel)
- มีฉนวนทำจากใยเซรามิคหลอมขึ้นรูป
- มี Heating element แบบถอดเปลี่ยนได้ฝังอยู่ที่ผนังทั้ง 4 ด้านทำให้มีความทนทานต่อไอกรด, ไอน้ำ และการปนเปื้อน และยังช่วยให้อุณหภูมิในตู้มีความสม่ำเสมอ
- มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ฉบับ

1.8. ตู้อบลมร้อน (Universal Oven) จำนวน 1 เครื่อง

- ControlCOCKPIT : ปรับตัวควบคุม PID-ไมโครโปรเซสเซอร์ดิจิตอลมัลติฟังก์ชั่นมี 2 ความละเอียดสูงหน้าจอ TFT สี
- อุณหภูมิ : 2 Pt100 เซ็นเซอร์ Class A ใน 4 สายวงจรร่วมกันตรวจสอบและการปฏิบัติงานที่คุ้มค่าอุณหภูมิเดียวกัน

- เครื่องจับเวลา : ดิจิตอลย้อนกลับตอบโต้ด้วยการตั้งค่าเวลาที่กำหนดปรับตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน
- ตั้งค่าช่วงอุณหภูมิ °C : นาที 5 องศาเซลเซียสดังกล่าวข้างต้นโดยรอบขึ้นถึง + 300 °C ความละเอียดของการแสดงผลสำหรับ SetPoint ค่า 0.1 ° C ถึง 99.9 องศาเซลเซียส, 0.5 °C จาก 100 °C และค่าที่แท้จริง 0.1 °C (LED) เทคโนโลยีการควบคุม
- HeatBALANCE ฟังก์ชั่น : การปรับการกระจายตัวของความร้อนประสิทธิภาพของวงจรความร้อนบนและล่างจาก -50% ถึง 50%
- SetpointWAIT ฟังก์ชั่น : ระยะเวลาดำเนินการไม่เริ่มจนกว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ถึง
- การตั้งค่าภาษา : เยอรมัน / อังกฤษ / สเปน / ฝรั่งเศส
- การสอบเทียบ : สามค่าอุณหภูมิได้อย่างอิสระเลือก
- ค่าปรับ : อุณหภูมิ (เซลเซียสหรือฟาเรนไฮต์) ตำแหน่งพนังอากาศเวลาโปรแกรมโซนเวลา ฤดูร้อน / ฤดูหนาว
- การควบคุมอุณหภูมิ : อุณหภูมิ limiter, ป้องกันชั้นที่ 1 ตามมาตรฐาน DIN 12880 ปิดประมาณความร้อน 20 °C เหนืออุณหภูมิเล็กน้อย
- การควบคุมอุณหภูมิ จอภาพ overtemperature TWW ป้องกันระดับ 3.1 หรืออุณหภูมิที่ limiter ปรับ TWB ชั้นป้องกัน 2 เลือกได้บนจอแสดงผล
- ประตู ประตูเหล็กสแตนเลสหุ้มฉนวน เหล็กชุบสังกะสีด้านหลัง
- โหลดแรงดันไฟฟ้า 230 V, 50/60 Hz

ประมาณ 2500 W

- พร้อมโต๊ะสำหรับตั้งตู้อบลมร้อน

1.9. ปั๊มสุญญากาศชนิดทนสารเคมี จำนวน 1 เครื่อง

- เครื่องทำสูญญากาศ (Vacuum pump) ชนิดไม่ใช้น้ำมัน (Diaphragm pump)
- ทนต่อการกัดกร่อนสารเคมี (Chemical resistant)
- ระบบการทำงานเป็นแบบ One stage มีเสียงเบาขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
- ทำสูญญากาศ (Ultimate Vacuum) ได้ประมาณ 70 มิลลิบาร์
- อัตราการดูดอากาศ (Max. volume flow rate) ที่ 50/60 Hz มีค่า 2.1/2.4 m3/h.
- ใช้มอเตอร์ขนาด 0.18 กิโลวัตต์
- ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต
- รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- Outstanding chemical resistance
- High performance even at low vacuum levels
- Whisper quiet and very low vibration
- Compact Design
- Long diaphragm life Maintenance-free drive system
- Chemical resistant
- Number of heads / Stages 1/1

ลักษณะ

- Max. pumping speed at 50/60 Hz 2.1/2.4 m3/h
- Ultimate vacuum (abs) 70 mbar
- Max. back pressure (EX) (abs.) 1.1 bar
- Inlet connection (IN) Hose nozzle DN 10 mm
- Outlet connection (EN) Hose nozzle DN 10 mm
- Rated motor power 0.18 kw
- Degree of protection IP40

1.10. เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง

- วัดค่า pH ช่วง -2.00-16.00 pH ความละเอียด 0.01 pH ค่าความแม่นยำ +/-0.01 pH
- วัดค่า ORP ช่วง +/-699.9 ; +/-1999 mV ความละเอียด 0.1 mV; 1 mV ค่าความแม่นยำ +/- 0.2 mV; +/- 1 mV
- วัดค่าอุณหภูมิ -20.0 - 120.0 °C หรือ -4.0 ถึง 248.0 °F ความละเอียด 0.1 °C หรือ 0.1 °F ค่าความแม่นยำ +/- 0.4 °C หรือ +/-0.8 °F
- การสอบเทียบเครื่องเป็นแบบอัตโนมัติ 1 หรือ 2 จุด โดยตัวเครื่องมีโปรแกรม สำหรับ Calibrate 3 ค่า คือ 4.01 7.01 และ 10.01 pH
- มีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ เพื่อถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น โดยสามารถชดเชยได้ตั้งแต่ -20 ถึง 120 °C หรือจะสามารถชดเชยในระบบ manual โดยไม่ต้องต่อหัววัดอุณหภูมิ
- หัววัดค่า (Electrode) รุ่น HI 1230B Combination pH electrode สายยาว 1 เมตร หัวต่อเป็นแบบ BNC
- หัววัดค่าอุณหภูมิ รุ่น HI 7662 สายยาว 1 เมตร
- ชนิดของแบตเตอรี่ 9 โวลต์ 1 ก้อน สามารถใช้ได้นานติดต่อกัน 150 ชั่วโมง และปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งานนาน 20 นาที

1.11. โต๊ะปฏิบัติการกลาง จำนวน 2 ชุด

1.11.1. ขนาดกว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 1,500 x 3,100 x 850 มิลลิเมตร

1.11.2. ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำด้วย PHENOLIC RESIN ชนิด LAB GRADE ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบ ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดัน และความร้อนสูง สามารถทนต่อการขีดข่วน แลกระแทกได้ดี และสามารถทนความ ร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส มีความทนทาต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม

1.11.3. ตัวตู้ (BASE CUPBOARD) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิว ด้วยเมลามีน (MELAMINE RESIN FILM) ทั้งสองด้านปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC เกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต สามารถเปิดแผ่นด้านหลังออกได้

1.11.4. ชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE RESIN FILM) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC หนา 2 มิลลิเมตร

1.11.5. กล่องลิ้นชัก (DRAWER BOX) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนา 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE RESIN FILM) ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC ไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร

1.11.6. หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (FRONT DOOR & DRAWER) เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อย กว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (MELAMINE RESIN FILM) ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC เกรด A พร้อมมีกุญแจล๊อค

1.11.7. บานพับ เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการ เป็นสนิม

1.11.8. รางลิ้นชัก เป็นรางแบบรับใต้ลิ้นชัก ขนาด 45 เซนติเมตร รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ ลูกล้อ พลาสติก

1.11.9. มือจับเปิด-ปิด ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 x 80 มิลลิเมตร

1.11.10. ปลั๊กไฟฟ้า (SOCKET OUTLET) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ พร้อมม่านนิรภัย (DUPLEX UNIVERSAL WITH SAFETY SHUTTER) เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลม

1.11.11. ชั้นวางอุปกรณ์บนโต๊ะ ทำด้วยไม้อัด หนา 15 มม. ปิดทับด้วยลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) ทั้งสองด้าน ขอบไม้อัดปิดขอบด้วย PVC

1.11.12. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น (1-Way Water Tap) ตัวก๊อกทำจากทองเหลือง

1.11.13. อ่างน้ำทำด้วย โพลีโปรพิลีน (POLY PROPYLENNE) สีดำ สะดืออ่าง (WASTE SYSTEM) ทำ ด้วย POLYPROPYLENE (PROLINES MECHANICAL JOINT PLUMBING SYSTEM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร พร้อมตะแกรงรับเศษขยะ

1.11.14. ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องมือวัด จำนวน 3 ใบ

1.11.15. ความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร

1.11.16. ทำจากเหล็ก และเคลือบสีป้องกันสนิม

1.11.17. สามารถเปิดจากด้านหน้าได้ด้วยประตู 2 บาน สามารถมองเห็นด้านในได้ผ่านกระจกใส

1.11.18. พร้อมเก้าอี้ชุดละ 10 ตัว

1.12. เครื่องปั๊มลม (Air compressor) จำนวน 1 ตัว

1.12.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องผลิตลมโดยใช้สายพาน ผลิตและถูกเก็บในถังความดัน

1.12.2. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

- ปั๊มลมแบบลูกสูบ , กระบอกสูบ 2 สูบ
- แรงดันลม 7-10 บาร์ , 100-150 ปอนด์ อัตราการผลิตลม 298 ลิตร/นาที
- มอเตอร์ ฮิตาชิ หรือ มิตซูบิชิ 2 แรงม้า , ไฟ 220 โวลต์
- ถังเก็บลมขนาด 148 ลิตร
- มีสายลมขนาด 2 m, 3 m, 5 m, 10 m พร้อมข้อต่อเกลียวชนิด NPT
- มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

1.13 ไฮดรอลิคปั๊ม (Electric hydraulic pump) จำนวน 2 ตัว

1.13.1 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

- ระบบปั๊มมอเตอร์ขนาด 1 แรง เพื่อปั๊มกำลังอัดส่งระบบไฮดรอลิค
- สร้างแรงอัดสูงสุด 40-63 Mpa
- บรรจุน้ำมัน 5 ลิตรหรือดีกว่า
- อัตราการไหลของน้ำมันต่อการปั๊ม 0.6 ลิตรต่อนาที

จักรพงษ์

ทัฬฬ์ สุภัทร์

นวนิน

	- ความจุกระบอกน้ำมันไฮดรอลิคปั๊มที่ 1500 CC.หรือดีกว่า - กำลังอัดสูงสุด 4000 psi หรือดีกว่า - มีสายไฮดรอลิคขนาด 1 m, 2 m, 3 m, 5 m พร้อมข้อต่อเกลียวชนิด NPT	

ผู้ออกรายละเอียด

1. .....
(นายจักรพงษ์ จิตต์จำนงค์)

2. .....
(นายณัฐวุฒิ สุภารัตน์)

3. .....
(นางสาวนลพรรณ ขันติกุลานนท์)