

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุตฝึกปฏิบัติการวัดอากาศ อุณหภูมิ และความชื้นผ่านเครือข่าย
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 1,980,000 บาท
4. คุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วย

1.ชุดทดสอบอัตราการไหล

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหล สำหรับต่อเข้ากับเครื่องมือชุด Hydraulics Bench เพื่อทำการทดลอง ศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการใช้สมการของ Bernoulli, การเปรียบเทียบวิธีการวัดอัตราการไหล และการเปรียบเทียบ Pressure Drop ที่จุดต่าง ๆ ประกอบเป็นชุดพร้อมที่จะต่อกับเครื่องมือชุด Hydraulics Bench พร้อมคู่มือการใช้งานและการทดลอง

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ช่วงท่อในแนวนอน ประกอบด้วยท่อเวนจูรี, ท่อขยาย และ Orifice
2. ท่อขยาย สามารถขยายจากเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดอย่างน้อย 26 เป็น 51.9 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
3. แผ่น orifice มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร และเป็นไปตามมาตรฐาน BS1042 หรือดีกว่า
4. มี Rotameter ขนาดขีดอย่างน้อย 0-21 เซนติเมตร สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำในช่วงอย่างน้อย 0-35 ลิตรต่อนาทีหรือดีกว่า
5. Manometer จำนวนอย่างน้อย 11 ท่อ มีสเกลการวัดแบบขีดตั้งแต่ 0-380 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
6. อัตราการไหลสูงสุด 28 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
7. ชุดเครื่องมือมีขนาด 900x380x900 มิลลิเมตร น้ำหนัก 12 กิโลกรัม หรือดีกว่า
8. ท่อเวนจูรีทำจากอะคริลิกใส มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่วง Throat อย่างน้อย 16 มม. และมีค่า CD อย่างน้อย 0.93
9. สามารถทำการทดลองในเรื่อง
 - 9.1 การใช้สมการของ Bernoulli กับของเหลวชนิด Incompressible
 - 9.2 การเปรียบเทียบการวัดอัตราการไหลโดยใช้ Venturi, Orifice และ Rotameter
 - 9.3 การเปรียบเทียบ Pressure Drop ที่ส่วนต่าง ๆ รวมถึงท่อขยาย และข้องอ 90 องศา

2. โต๊ะชลศาสตร์แบบดิจิทัล (Digital Hydraulic Bench)

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดสำหรับการทดลองศึกษาในเรื่องไฮดรอลิก เพื่อเป็นแหล่งจ่ายน้ำสำหรับการทดลองศึกษาทดลองโดยเฉพาะ อุปกรณ์ที่ประกอบเครื่องเป็นวัสดุโพลีเมอร์หล่อขึ้น พร้อมคู่มือการเรียนการสอนในเรื่องไฮดรอลิก

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ภาชนะบรรจุของเหลว มีขนาดความจุอย่างน้อย 160 ลิตร
2. ปัมป์แบบจุ่มได้ ให้อัตราการไหลอย่างน้อย 0 - 55 ลิตรต่อวินาที ที่ระดับอย่างน้อย 1.5 เมตร
3. มีความดันในการทำงานอย่างน้อย 450 mbar ที่ความสูงผิวหน้าโต๊ะทดลอง
4. มีชุดวัดอัตราการไหลแบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงหน่วยการวัดได้แบบลิตรต่อวินาที และลิตรต่อวินาที สามารถแสดงผลได้พร้อมกันและเป็นผลิตภัณฑ์ เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโต๊ะชลศาสตร์
5. ความละเอียดในการแสดงค่าอัตราการไหลเป็น 0.001 ลิตรต่อวินาที และ 0.1 ลิตรต่อวินาที หรือดีกว่า
6. มี sight gauge ติดตั้งอยู่ด้านข้างถึงเพื่อคอยเช็คระดับน้ำในถัง
7. ตัวโต๊ะชลศาสตร์มีขนาด 1250 x 780 x 950 มม. หนัก 50 kg. หรือดีกว่า
8. มีปั๊มจุ่มขนาดกำลังอย่างน้อย 200 วัตต์สำหรับการทำงาน

3. ชุดทดลองการสอบเทียบอัตราการไหล

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับทดลองศึกษาเกี่ยวกับวิชากลศาสตร์ของไหล เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความเที่ยงตรง และการสูญเสียพื้นฐานของอัตราการไหล

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. มีแผงทำจากอลูมิเนียมสำหรับติดตั้งมาตร
2. มี manometer จำนวนอย่างน้อย 4 ท่อ ที่มีช่วงการวัด 0 - 500 มม. และติดตั้งกับ Glass manifold หรือดีกว่า
3. มีปั๊มลมมือสำหรับการให้ความดันกับชุดทดลอง
4. มีขนาด 750 มิลลิเมตร x 900 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
5. ในชุดติดตั้ง Nozzle Flow Meter ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขาเข้าอย่างน้อย 34 มม. หรือดีกว่า
6. สามารถทำการศึกษารื่องต่างๆได้ดังนี้
 - 6.1 ความเที่ยงตรงพื้นฐานของอัตราการไหล
 - 6.2 ความสูญเสียของอัตราการไหลและค่า K
 - 6.3 คำนวณหาประสิทธิภาพของอัตราการไหล
7. อุปกรณ์ประกอบชุดทดลอง
 - 7.1 Pitot Tube Flow Meter
 - 7.2 Venturi Flow Meter
 - 7.3 Orifice Flow Meter

4. ชุดทดลองการควบแน่น

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดทดลองศึกษาการถ่ายเทความร้อนในกระบวนการควบแน่นและการเดือด บันทึกและแสดงผลทางคอมพิวเตอร์

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ครอบครอบแน่นทำจากวัสดุทองแดง เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกอย่างน้อย 15 มิลลิเมตร
2. Bulk Heater มีกำลังไม่น้อยกว่า 2.75 Kw
3. ขดลวดความต้านทาน มีขนาดประมาณอย่างน้อย 0.75 มิลลิเมตร ทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 แอมป์,
4. มีอุปกรณ์แสดงผลดังต่อไปนี้
 - ค่ากำลังไฟหรือกระแสและแรงดันไฟฟ้าของลวดต้านทาน
 - อัตราการไหลของน้ำ
 - อุณหภูมิขาเข้า ขาออก ของน้ำ
5. ภาชนะบรรจุน้ำทรงระบอบ ทำจากแก้วใสมองเห็นปรากฏการณ์ภายในได้ชัดเจน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 160 มม. และมีความสูงอย่างน้อย 350 มม. มีความจุประมาณอย่างน้อย 4 ลิตร
6. มีขนาดประมาณ 1580 x 1200 x 950 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
7. มีชุดเก็บข้อมูลและแสดงผลแบบเวลาจริงผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยมี Software สำหรับการทดลองที่มีอยู่เหมือนกับชุดเก็บข้อมูลและชุดทดลอง สามารถบันทึกผลได้ทั้งแบบแมนนวลและอัตโนมัติ และมีช่อง Input ข้อมูลแบบ RJ45 จำนวนอย่างน้อย 6 ช่อง และแบบ SPC จำนวนอย่างน้อย 4 ช่อง ส่วนของออนไลน์อินพุต มีค่า sample rate อย่างน้อย 25 kHz with 12 bit resolution และมีขนาดไม่เกิน 330 x 205 x 45 มม.หรือดีกว่า

5. ชุดทดลองการวัดค่าความชื้น

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดทดลองศึกษาการวัดและการคำนวณค่าความชื้น และอัตราการไหลของอากาศในห้องลม

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ช่องลมหน้าตัดสี่เหลี่ยมมีขนาด 30 x 30 เซนติเมตร หรือดีกว่า
2. มีอัตราการไหลของอากาศสูงสุด 110 ลิตร ต่อ วินาที หรือดีกว่า
3. มีชุดออร์พิซที่มีค่า CD อย่างน้อย 0.6 และมานอมิเตอร์สำหรับวัดอัตราการไหล
4. มี Hygrometer แบบ Hair , Wet and Dry Bulb , Whirling และ Thin Film Capacitive relative Sensor ซึ่งมีช่วงการวัด 10 – 90 % RH
5. มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ที่มีช่วงการวัด -20 ถึง 50 องศาเซลเซียส แสดงผลแบบดิจิตอล หรือดีกว่า
6. มีขนาดประมาณ 1250 x 420 x 600 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

6. อุปกรณ์ประกอบ

6.1 คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

- มีหน่วยประมวลผลหลัก Intel Core i7 หรือสูงกว่า
- ประมวลผลไม่น้อยกว่า 2.7 GHz หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB DDR
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard drive) ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- มีจอภาพแบบ LED มีขนาด ไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์

6.2 ซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืนระบบปฏิบัติการ

- สามารถกู้คืน (Recovery) ระบบปฏิบัติการ และข้อมูลใน ฮาร์ดดิสก์ เมื่อเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งานได้ตามปกติ โดยสามารถเรียกคืน จุด Restore point ได้ 2 จุดเป็นอย่างน้อย
- สามารถ update จุด restore point ได้ โดยการ update จุด restore point ต้องไม่ทำให้เครื่อง restart และสามารถ update ก็ครั้งก็ได้
- การ update จุด restore ต้องไม่สร้าง file อิมเมจ ใน hard disk หรือสื่ออื่นๆ ในการใช้ restore
- ใช้เทคโนโลยี Zero buffer จึงไม่เกิดปัญหาว่าเครื่องรีสตาร์ทเองเมื่อใช้ไปนานๆ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเรียกคืนระบบบ่อยๆ
- กรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถทำการอัปเดตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโหมดการทำงานเองให้ยุ่งยากและไม่ต้องรอเครื่องรีสตาร์ทให้เสียเวลา
- เลือกรีวิวการเรียกข้อมูลกลับคืนมาได้ทั้งแบบกำหนดหรือแบบอัตโนมัติ เช่น ทุกครั้งที่เปิดเครื่อง, ทุกวันเมื่อปิดเครื่องและทุกเวลาใดในแต่วัน
- ในกรณีที่ต้องการแบ่ง Partition แต่ไม่ได้ทำไว้ก่อนสามารถแบ่ง Partition สำรองได้ในขั้นตอนการติดตั้งได้เลย ช่วยประหยัดเวลาไม่ต้องลงวินโดวใหม่
- โดยมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต เพื่อบริการหลังการขายมายืนยัน
-

6.3 เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

6.3.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000VA/900W

6.3.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design

6.3.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

6.3.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ ดังนี้ Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage, Battery Fault, Discharge Timer, Overload, Output Short and Fault Conditions

6.3.5 หน้าจอ LCD Display สามารถแสดงสถานะ การทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบ UPS ในรูปแบบ System Mimic (Graphic User-Friendly)

6.3.6 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault

6.3.7 มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆหรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้

6.3.7.1 สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self Test)

6.3.7.2 สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะที่สำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)

6.3.7.3 สามารถเลือกปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกเป็น 220/230/240 Vac. ได้

6.3.7.4 สามารถควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้ (Programmable Outlet) และสามารถตั้งค่าเวลา การ Backup ในโหมดนี้ได้ตั้งแต่ 0-999 นาที ก่อนย้ายกลับไปที่ Outlet กลุ่ม Non Critical Devices

6.3.7.5 สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)

6.3.8 คุณสมบัติทางด้าน Input

6.3.8.1 แรงดันขาเข้า 160 – 300 Vac at Load 100%

6.3.8.2 ความถี่ขาเข้า 50 Hz +/- 10 %

6.3.8.3 Power Factor >0.99

6.3.9 คุณสมบัติทางด้าน Output

6.3.9.1 แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac. +/- 1 %

6.3.9.2 ความถี่ขาออก 50 Hz +/- 0.1 %

6.3.9.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <3 % at linear load

6.3.9.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave

6.3.9.5 มี Outlet ด้านขาออกชนิด Universal Type ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และสามารถควบคุมการ เปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้

6.3.10 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

6.3.11 มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้

6.3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทยหรือ ISO หรือมาตรฐาน อุตสาหกรรมระหว่างประเทศที่เชื่อถือได้

6.3.13 บริษัทต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารรับรองมายืนยันเพื่อการบริการหลังการขาย

คุณลักษณะอื่น ๆ

1. ผู้เสนอราคาต้องยื่น catalog พร้อมรูปภาพจริงของชุดทดลองมาพร้อมกับใบเสนอราคา
2. ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย พร้อมการยืนยันความสามารถในการซ่อมแซมและบริการอะไหล่หลังการขายโดยโรงงานผู้ผลิต
3. จัดให้มีฝึกอบรม และสาธิตวิธีการใช้งาน ทั้งก่อนส่ง และหลังส่งครุภัณฑ์
4. ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้มาก่อน
5. ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ยกเว้นชุดประมวลผลคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืน
6. รับประกันการใช้งานปกติ 1 ปี
7. มีคู่มือประกอบการทดลอง อย่างน้อย 1 ชุด
