

ชุดทดลองหาค่าการสั่นสะเทือน (Vibration Test Set)

งบประมาณ 4,800,000 บาท

เป็นชุดทดลองเพื่อการศึกษาและทดลองในเรื่องเกี่ยวกับการสั่นสะเทือน ซึ่งในชุดจะประกอบไปด้วย

- | | |
|---|--------------|
| 1. ชุดทดลองการหาค่าการสั่นสะเทือน (Vibration Apparatus) | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องทดลองการหมุนแบบไจโรสโคป (Gyroscope) | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดกำเนิดแรงสั่นสะเทือน (Vibration origin) | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดคอมพิวเตอร์ใช้ประกอบการสอน | จำนวน 15 ชุด |
| 5. มัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ใช้ประกอบการสอน | จำนวน 3 ชุด |

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดทดลองการหาค่าการสั่นสะเทือน (Vibration Apparatus) จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดลองเพื่อการศึกษาและทดลองในเรื่องเกี่ยวกับการสั่นสะเทือน (Vibration) ตามชนิดของวัสดุโดยมีน้ำหนักและระยะของการติดตั้งอุปกรณ์ตามความเหมาะสมของการทดลอง ซึ่งสามารถทดสอบได้ตามหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้

1.1 Experiments with pendulums

- Reversing pendulum
- Shortened pendulum length
- Spring-mass system

1.2 Bar-type oscillator

- Undamped vibration
- Damped vibration
- Forced vibration

1.3 Damped and undamped resonance

1.4 Multi-weight oscillator absorption effect

2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

2.1 มีชุดโครงเฟรมขนาดตั้งโต๊ะมีรูปร่างโดยรวมเป็นสี่เหลี่ยมทำจากอลูมิเนียมมีลักษณะเป็นร่องรูปตัว

T (T-slots) ตลอดแนวโครงเฟรมเพื่อทำหน้าที่ยึดติดกับอุปกรณ์ทดลองและปรับระยะได้ตามต้องการ เพื่อให้เหมาะสมกับการทดลองในหัวข้อต่างๆ ได้ เป็นอย่างดี

2.2 มีโต๊ะทดลองที่แข็งแรง และมีขนาดเหมาะสมประกอบเป็นชุดเดียวกันกับโครงสร้างชุดทดลองพื้นโต๊ะ

เรียบได้โต๊ะเป็นตู้เก็บอุปกรณ์การทดลองและมีที่เก็บอุปกรณ์ที่มีความยาวติดตั้งอยู่ด้านข้างในแนวตั้ง

ประกอบมาจากบริษัทผู้ผลิตทั้งโต๊ะและตู้เก็บอุปกรณ์การทดลองทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงและมีความสวยงาม

- 2.3 ชุดโต๊ะและโครงสร้างชุดทดลองมีลูกล้อที่แข็งแรงสามารถเข็นไปมาได้โดยสะดวกและมีอุปกรณ์สำหรับหยุดชุดโต๊ะและโครงสร้างชุดทดลองยึดอยู่กับที่อย่างมั่นคง
- 2.4 ชุดโต๊ะและโครงสร้างชุดทดลองสามารถทนต่อการสั่นสะเทือนจากการทดลองได้เป็นอย่างดี
- 2.5 อุปกรณ์การทดลองในเรื่องของ Pendulum ประกอบด้วยชุดลูกตุ้มน้ำหนักแกว่งไปมา ประเภทต่างๆ โดยมีลักษณะของชุดแกว่ง, ชนิดของวัสดุ, จำนวนและน้ำหนักของลูกตุ้ม, และการปรับแต่งระยะการแกว่งต่างๆ กัน ตามความเหมาะสมในการทดลองและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อให้สามารถทำการศึกษา และทดลองในเรื่องของ Pendulum ลักษณะต่างๆ ได้เป็นอย่างดี อุปกรณ์ทดลองในเรื่องของ Mass-Spring System ประกอบด้วยชุดน้ำหนักทดสอบ (Test Weight) ซึ่งมีจำนวนก้อนและน้ำหนักในแต่ละก้อนที่เหมาะสมในการทดลอง ซึ่งมีจำนวนชุดสปริงและขนาดกำลังในแต่ละชุดสปริงที่เหมาะสมในการทดลอง และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อให้สามารถทำการศึกษาและทดลองในเรื่องของ Spring - Mass System ลักษณะต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี
- 2.6 การทดลองเรื่อง spring – mass system มีอุปกรณ์ทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้
- 2.6.1 มี tension/compression springs ไม่น้อยกว่า 3 แบบ ดังนี้
- Spring 1 : 0.75 N/mm
 - Spring 2 : 1.5 N/mm
 - Spring 3 : 3.0 N/mm
- 2.7 มีอุปกรณ์ Bar - type ไม่น้อยกว่า 2 ขนาดดังนี้
- 2.7.1 Bar, rigid ขนาดไม่น้อยกว่า 700 x 25 x 12 มิลลิเมตร (L x W x H)
- 2.7.3 Bar, flexible ขนาดไม่น้อยกว่า 25 x 4 x 700 มิลลิเมตร (L x W x H)
- 2.8 มีชุด Oil-filled Damper เป็นแบบ Hydraulic test fluid ซึ่งบรรจุน้ำมันไฮดรอลิกส์ไว้ภายใน มีลักษณะการใช้งานแบบสามารถปรับค่าคงที่ได้ (Adjustable damper constant) ในช่วงเริ่มต้นตั้งแต่ 5 ถึง 12 Ns/m หรือดีกว่า พร้อมอุปกรณ์ยึดติดตั้งเมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่น (Quick-Action clamping)
- 2.9 ชุดสร้างแรงสั่นสะเทือน (Imbalance exciter) มีรายละเอียดดังนี้
- 2.9.1 สามารถสร้างความเร็วในการสั่น (Frequency range) ได้ในช่วง 0-50 Hz หรือดีกว่าและแสดงผลเป็นแบบดิจิตอล (Digital frequency display)
- 2.9.2 มีค่าซีเอ็มจี (cmg) ไม่น้อยกว่า 100 cmg
- 2.10 มีชุดบันทึกค่าการทดสอบ (Drum recorder) สำหรับใส่กระดาษกราฟโดยมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ใช้กับปากกาสีดำและมีความเร็ว 20 มิลลิเมตรต่อวินาที
- 2.11 มีชุด Vibration sensor สำหรับใช้ร่วมกับชุดทดสอบโดยมีรายละเอียด ดังนี้
- 2.11.1 มีช่วงระยะในการใช้งาน (Operating range) เริ่มต้นตั้งแต่ 5-10 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 2.11.2 มีช่วงความถี่ที่ใช้งาน (Frequency range) เริ่มต้นตั้งแต่ 0-50 Hz หรือดีกว่า
- 2.11.3 มีพิกัดของสัญญาณ Output อยู่ในช่วงไม่เกิน 0-10 VDC
- 2.12 มีชุด Free and Damped Torsional Vibrations สำหรับใช้ร่วมกับชุดทดสอบโดยมีรายละเอียดดังนี้
- 2.12.1 Torsion bars ผลิตจากวัสดุประเภท Stainless Steel โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดังนี้
- 3 มิลลิเมตร, 5 มิลลิเมตร, 6 มิลลิเมตรและมีความยาว 800 มิลลิเมตร

2.12.2 แผ่นน้ำหนัก (Weight discs) ประกอบด้วย 2 ขนาดดังนี้

- ขนาดเล็ก : โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 150 มิลลิเมตรและมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 2.5 กิโลกรัม
- ขนาดใหญ่ : โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 228 มิลลิเมตรและมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม

2.12.3 ชุดจับดอกสว่าน (Chuck) สามารถปรับระยะเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 0.5 – 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

2.13 ชุด Sensor supply module จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.13.1 มีลักษณะการใช้งานเป็นแบบตั้งโต๊ะ โครงเครื่องขึ้นรูปเป็นแบบกล่องด้านหน้ามีช่องสำหรับพ่วงต่อกับชุด Vibration sensor ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมช่องต่อสัญญาณและช่องกราวด์ (Single, GND) รวมกันไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

2.13.2 ช่องสำหรับต่อพ่วง Vibration sensor เป็นแบบ DIN sockets, 7-pole

2.13.3 ใช้ไฟฟ้าขนาด 220-240V, ~ 50 Hz

2.14 ชุดซอฟต์แวร์วิเคราะห์การสั่นสะเทือน จำนวน 1 ชุด

- สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows Vista หรือ Windows 7
- สามารถใช้งานร่วมกับชุดเครื่องมือวัดค่าการสั่นสะเทือนเพื่อนำค่าการสั่นสะเทือนที่วัดได้มาวิเคราะห์และแสดงผลในชุดคอมพิวเตอร์
- มีคุณลักษณะที่เหมาะสมในการใช้งานเพื่อวิเคราะห์ค่าการสั่นสะเทือนจากการทดลองตามหัวข้อต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
 - Natural vibration of a bar-type oscillator
 - Damped vibration of a bar-type oscillator
 - Forced vibration of a bar-type oscillator (damped and undamped resonance)
 - Measurements of frequency and interval period
 - Reversing pendulum

3. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 ทางด้านผลิต,นำเข้า,จำหน่าย และ บริการ หลังการขายชุดฝึกชุดทดลองพร้อมกับหนังสือแสดงการได้รับการรับรองมาตรฐานรับรองสำหรับ การศึกษาโดยเฉพาะ เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิค และการบริการหลังการขายที่ดี โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง

3.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตยื่นแนบมาในวันยื่นซอง เพื่อประกอบการพิจารณา

3.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดและเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบทุกรายการ ที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย

3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 เพื่อรับรองคุณภาพทางด้านการผลิตสินค้า โดยแนบมาในวันยื่นซอง

3.5 มีหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด โดยส่งมอบมาพร้อมกับครุภัณฑ์

3.6 มีการสาธิตวิธีการใช้งานในการทำงานให้กับผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้

2. เครื่องทดสอบการหมุนแบบไจโรสโคป (Gyroscope) จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดสอบเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการหมุนแบบไจโรสโคป โดยสามารถแสดงค่าความเร็วเป็นรอบต่อนาที แสดงผลเป็นตัวเลขด้วยจอแสดงผลแบบดิจิทัล ชนิด LCD

2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

2.1 ชุดทดสอบการหมุนแบบไจโรสโคป ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

2.1.1 ชุดอุปกรณ์ควบคุมความเร็วในการหมุนของไจโรสโคป (Gyroscope rotational Speed) สามารถปรับความเร็วได้ตั้งแต่ 1,000-6,000 รอบต่อนาที หรือดีกว่า

2.1.2 ชุดอุปกรณ์ควบคุมความเร็วการหมุนของแกนไจโรสโคป (Gyroscope frame rotational speed) สามารถปรับความเร็วได้ตั้งแต่ 5-63 รอบต่อนาที หรือดีกว่า

2.1.3 มีอุปกรณ์ป้องกันชนิดครอบ เป็นแบบโปร่งใสสามารถมองเห็นการทดลองได้ อย่างชัดเจน (Transparent Protective Cover)

2.1.4 น้ำหนักที่ใช้ทดลอง (Gyroscope weight) ไม่น้อยกว่า 60 กรัม

2.1.5 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส

3. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 ทางด้านผลิต,นำเข้า,จำหน่าย และ บริการ หลังการขายชุดฝึกชุดทดลองพร้อมกับหนังสือแสดงการได้รับการรับรองมาตรฐานรับรองสำหรับ การศึกษาโดยเฉพาะ เพื่อ การสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิค และการบริการหลังการขายที่ดี โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง

3.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตยื่นแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา

3.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดและเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งาน มาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบ ทุกรายการ ที่มีได้เกิดจากการตัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย

3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 เพื่อรับรองคุณภาพทางด้านการผลิตสินค้า โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง

3.5 มีหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด โดยส่งมอบมาพร้อมกับครุภัณฑ์

3.6 มีการสาธิตวิธีการใช้งานในการทำงานให้กับผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้

3. ชุดกำเนิดแรงสั่นสะเทือน (Vibration origin) จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการกำเนิดแรงสั่นสะเทือน เพื่อการศึกษาและวิเคราะห์การเกิดผลต่อแรงสั่นสะเทือน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดทดลองสามารถกำเนิดแรงสั่นสะเทือนเพื่อวิเคราะห์และทดสอบได้

2.2 เครื่องกำเนิดแรงสั่นสะเทือน (Shaker) จำนวน 1 ชุด

2.2.1 สามารถให้แรงในรูปแบบ Sine Force สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 180N

2.2.2 สามารถให้ความถี่ในรูปแบบ Armature Resonance (f_n) ได้ไม่น้อยกว่า 7.5 kHz

2.2.3 สามารถให้ความเร็ว (Velocity) ในรูปแบบ Sine peak ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 m/s

2.2.4 สามารถให้การเคลื่อนที่ (Displacement) แบบ Peak to Peak ได้ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

2.2.5 มีระบบระบายความร้อนโดยใช้อากาศขนาดไม่น้อยกว่า 0.013 m³/s

2.3 เครื่องควบคุมและกำเนิดแหล่งจ่าย (Amplifier) จำนวน 1 ชุด

2.3.1 สามารถควบคุมและจ่ายระบบไฟฟ้าให้กับตัว Shaker ได้อย่างเหมาะสม

2.3.2 สามารถใช้งานในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.3.3 มีค่าของ Electrical Requirement ไม่น้อยกว่า 0.14 kVA

2.3.4 มีค่าของ Total Heat Dissipation ไม่น้อยกว่า 0.14 kVA

2.4 สามารถเชื่อมต่อและรายงานผลการทดสอบลงบนคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB port ได้

2.5 สามารถควบคุมแรงสั่นสะเทือนโดยโปรแกรมจำลองการควบคุมในรูปแบบ Sine และ Swept sine ได้หรือดีกว่า

2.6 ตัวโปรแกรมสามารถเลือกหน่วยเป็น English, SI, Metric ได้หรือดีกว่า

3. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 ทางด้านผลิต,นำเข้า,จำหน่าย และ บริการ หลังการขายชุดฝึกชุดทดลองพร้อมกับหนังสือแสดงการได้รับการรับรองมาตรฐานรับรองสำหรับ การศึกษาโดยเฉพาะ เพื่อการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิค และการบริการหลังการขายที่ดี โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง

3.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย พร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตยื่นแนบมาในวันยื่นซอง เพื่อประกอบการพิจารณา

3.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมดและเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบทุกรายการ ที่มีได้เกิดจากการตัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง

3.4 มีหนังสือคู่มือการใช้งานหรือคู่มือการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด โดยส่งมอบมาพร้อมกับครุภัณฑ์

3.5 มีการสาธิตวิธีการใช้งานในการทำงานให้กับผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้

4. ชุดคอมพิวเตอร์ใช้ประกอบการสอน จำนวน 16 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดไมโครคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง เพื่อใช้สอนและเก็บข้อมูล

1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Tread) โดยมีความเร็ว สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.6 GHz และมีหน่วยความจำแบบ L3 Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB จำนวน 1 หน่วย

1.2 แผงวงจรหลัก (หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพต้องแยกออกจากแผงวงจรหลัก) มีช่องต่อ SATA-III ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง, มีช่องเสียบสำหรับต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และมีช่อง USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง, รองรับและเข้ากันได้กับกับหน่วยประมวลผลกลาง, มีช่องต่อ HDMI, มีช่องเสียบหน่วยความจำหลัก (RAM) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR 3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ชนิด SATA-III หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย มีความเร็วรอบการหมุน 7,200 rpm อัตราการถ่ายโอนข้อมูล 600Mb/s มีขนาดบัพเฟอร์ 64 MB

1.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก (การ์ดแสดงผล) ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2GB, DDR3 แบบ 128 บิต, รองรับ DirectX 12

1.6 มีจอภาพแสดงผลแบบ LED, มีความละเอียดจอภาพแบบ Full HD 1920x1080 หรือดีกว่า, มี contrast ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 , มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว มีช่องต่อ HDMI , DVI

1.7 แป้นพิมพ์ (USB Keyboard) สีดำ เชื่อมต่อด้วย USB และมีแป้นพิมพ์ทั้งภาษาไทยและอังกฤษในตัวเดียวกัน

1.8 เมาส์แบบแสง (Optical Mouse) มีปุ่มทำงานสองปุ่ม และมีลูกกลิ้งตรงกลาง 1 ลูก เชื่อมต่อด้วย USB

1.9 อุปกรณ์จ่ายไฟ (Power supply) สำหรับชุดอุปกรณ์ CPU ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 550 วัตต์, ไฟฟ้ากระแสสลับเข้า 220 โวลต์, ด้วยความถี่ 50 Hz, มีช่องเชื่อมต่อ SATA ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

1.10 ตัวเครื่องเปล่า (Case) รองรับแผงวงจรหลักแบบ mATX / ATX, มีช่อง USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, มีช่อง USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, มีพัดลมด้านหน้าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว, มีพัดลมด้านข้าง ไม่น้อยกว่า 1 ตัว, ช่องใส่ไดรฟ์ :3 x 5.25”(CD/DVD ROM)3 x 3.5” (HDD USE), ด้านหน้ามีช่องต่อเสียงในระบบ Audio จำนวน 1 ตัว

2. รายละเอียดอื่น ๆ

2.1 ต้องมีอุปกรณ์ครบสมบูรณ์ เมื่อติดตั้งแล้วสามารถใช้งานได้

2.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ครบ และถูกต้องตามคุณลักษณะ แนบมาพร้อมกับเอกสารการยื่นซอง

5. มัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ใช้ประกอบการสอน จำนวน 3 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

มัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวีดีโอ ใช้ระบบเทคโนโลยีการแสดงผลภาพแบบ DLP รองรับการแสดงผลภาพแบบ 3D

1.1 ระดับความละเอียด XGA ไม่น้อยกว่า 1024x768 พิกเซล เป็นระดับความละเอียดของภาพที่ True, มีอัตราส่วนภาพกว้างและยาวที่ 4:3

1.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดค่าความส่องสว่าง (Brightness) (ANSI Lumens) ไม่น้อยกว่า 3,000

1.3 ค่าความคมชัด (Contrast) ไม่น้อยกว่า 17,000:1

1.4 ขนาดการฉายภาพวัดตามแนวทแยงตั้งแต่ 23 -300 นิ้ว

1.5 อายุการใช้งานหลอดภาพต้องไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง ในการใช้งานโหมดประหยัด (ExtremeEco) และไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง ในโหมดมาตรฐาน

1.6 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI/MHL ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง , มีช่องสัญญาณเข้า ชนิด VGA ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2. รายละเอียดอื่น ๆ

2.1 ต้องมีอุปกรณ์ครบสมบูรณ์ เมื่อติดตั้งแล้วสามารถใช้งานได้

2.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบรายการให้ครบ และถูกต้องตามคุณลักษณะ แนบมาพร้อมกับเอกสารการยื่นซอง

เงื่อนไขทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

2. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานเครื่องอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับครุภัณฑ์

3. กำหนดส่งมอบภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา