

ชุดทดลองการอัดอากาศแบบ 2 Stage
แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร
จำนวน 1 ชุด เป็นเงินทั้งสิ้น 4,600,000.00 บาท (สี่ล้านหกแสนบาทถ้วน)

ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1. ชุดทดลองการอัดอากาศแบบ 2 Stage | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดวิเคราะห์และประมวลผลขั้นสูงของระบบสมองอัจฉริยะและทางกล
สนับสนุนงานด้านอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดออกแบบการจำลองและประมวลผลขั้นสูงแบบพกพา
ของระบบสมองอัจฉริยะและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
และทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |

คุณลักษณะทางด้านเทคนิค

1. ชุดทดลองการอัดอากาศแบบ 2 stage จำนวน 1 ชุด

ชุดทดลองการอัดอากาศแบบ 2 stage เป็นชุดสำหรับศึกษาเกี่ยวกับระบบเครื่องอัดอากาศที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการแปลงพลังงานกลผ่านระบบเพื่อให้กลายเป็นพลังงานลม โดยชุดทดลองจะสามารถอ่านค่าแรงดัน ณ จุดต่างๆ ได้ผ่านระบบการอ่านแบบดิจิทัล แสดงผลที่กล่องควบคุมและนำผลเข้าคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อมูลไปศึกษา P-V diagram ได้

- 1.1 ตัวชุดทดลองทั้งหมดติดตั้งอยู่บนโครงสร้างเดียวกัน ที่ทำจากวัสดุที่แข็งแรงคงทน มีล้อสามารถเคลื่อนที่และล้อคให้อยู่กับที่ได้
- 1.2 มีชุดกล่องควบคุมและแสดงผล (Switch cabinet) ติดตั้งอยู่มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.2.1 มีหน้าจอแสดงผลค่าต่างๆ ไม่น้อยกว่า 9 ชุด สามารถแสดงค่า อุณหภูมิ แรงดัน พลังงานหรือมากกว่านี้ได้
 - 1.2.2 มีปุ่มเปิด-ปิดแบบแยกการสั่งงานแบบชัดเจน
 - 1.2.3 มีปุ่มหยุดการทำงานฉุกเฉินติดตั้งอยู่
- 1.3 มีปั๊มคอมเพรสเซอร์แบบ 2 stage ติดตั้งอยู่ด้านล่างของโครง
 - 1.3.1 ใช้ลูกสูบ 2 ลูก ติดตั้งแบบ V-arrangement
 - 1.3.2 มีค่าพลังงานรวม (Power consumption) ไม่น้อยกว่า 2.4 กิโลวัตต์
 - 1.3.3 ความเร็วไม่น้อยกว่า 700 รอบต่อนาที
 - 1.3.4 อัตราลมเข้าไม่น้อยกว่า 200 ลิตรต่อนาที
 - 1.3.5 แรงดันที่นำไปใช้ได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 บาร์

๒๕-
อ.สิริฯ 

- 1.3.6 สามารถจ่ายลมได้ ไม่น้อยกว่า 200 ลิตรต่อนาที
- 1.3.7 มีมอเตอร์สำหรับขับปั๊มติดตั้งอยู่
- 1.4 มีระบบระบายความร้อนแบบอินเทอร์คูลเลอร์ ติดตั้งอยู่
- 1.5 มีถังสำหรับเก็บแรงดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ถัง
 - 1.5.1 มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 40 ลิตร 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง
 - 1.5.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 1 ถัง
 - 1.5.3 มีชุดमानอมิเตอร์ติดตั้งเพื่อแสดงค่าแรงดันภายในของแต่ละถังติดตั้งอยู่
- 1.6 มีวาล์วป้องกันแรงดันเกิน (Safety valve) ขนาด 16 บาร์ ติดตั้งอยู่
- 1.7 มีโปรแกรมสำหรับแสดงผลระหว่างการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.7.1 สามารถเชื่อมต่อกับตัวชุดทดลองได้ด้วยระบบ USB
 - 1.7.2 สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ Windows 8.1, 10 หรือใหม่กว่านี้ได้
 - 1.7.3 มาจากผู้ผลิตเดียวกับชุดทดลอง โดยมีโลโก้แสดงชัดเจน
 - 1.7.4 สามารถแสดงผลต่างๆของเซนเซอร์ที่วัดได้จากชุดทดลองได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.7.4.1 แสดงค่าแรงดันที่แตกต่างกัน (Differential pressure) ได้ 0 – 25 mbar หรือดีกว่านี้
 - 1.7.4.2 แสดงค่าแรงดันแบบ 0 – 1.5 บาร์ หรือมากกว่านี้
 - 1.7.4.3 แสดงค่าแรงดันแบบ 0 – 16 บาร์ หรือมากกว่านี้
 - 1.7.4.4 แสดงค่าอุณหภูมิ 0 – 200 องศาเซลเซียส หรือมากกว่านี้
 - 1.7.4.5 แสดงค่าพลังงาน 0 – 3500 วัตต์ หรือมากกว่านี้
- 1.8 ชุดทดลองสามารถเรียนรู้ได้ตามหัวข้อไม่น้อยกว่า 5 หัวข้อ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.8.1 design and function of a two-stage compressor
 - 1.8.2 measurement of relevant pressures and temperatures
 - 1.8.3 determination of the intake volumetric air flow rate
 - 1.8.4 compression process on a P-V diagram
 - 1.8.5 determination of the efficiency
- 1.9 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าภายในประเทศ
- 1.10 ชุดประมวลผลแบบพกพาสำหรับชุดทดลองการอัดอากาศแบบ 2 stage จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1.10.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) เป็นแบบ Intel Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และ Cache 6 MB เทียบเท่าหรือดีกว่า


 อธิษ


- 1.10.2 มีหน่วยความจำ (Memory) แบบ DDR4 2667 MHz ขนาดไม่ต่ำกว่า 8 GB เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.3 Hard Disk มีขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 1 TB และความเร็วไม่น้อยกว่า 5,400 RPM เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.4 จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว ชนิด HD ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.5 มีระบบแสดงภาพกราฟฟิกแบบรวมอยู่บนแผงวงจรเดียวกับแผงวงจรหลักของระบบ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.6 มีพอร์ต HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือมากกว่า
- 1.10.7 มี USB 3.2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือมากกว่า
- 1.10.8 มี USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือมากกว่า
- 1.10.9 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100/1000 Gigabit Ethernet จำนวน 1 ช่อง เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.10 มีการ์ด Wireless LAN สนับสนุนมาตรฐาน WIFI 802.11 AX แบบ Dual Band (2 x 2) และ Bluetooth เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.11 แป้นพิมพ์มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดอยู่บนแป้นอย่างถาวร
- 1.10.12 มี Mouse ชนิด USB, Wireless เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- 1.10.13 มีแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 3-cell โดยรองรับเทคโนโลยี Express Charge เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.14 ตัวเครื่องมีน้ำหนักรวมแบตเตอรี่ ไม่เกิน 3.8 Kg เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.10.15 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 1 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข /ซ่อมแซม ณ ที่ตั้งหรือนอกสถานที่ตั้ง (On-Site Service)
- 1.11 โต้ะและเก้าอี้สำหรับชุดประมวลผลแบบพกพาสำหรับชุดทดลองการอัดอากาศแบบ 2 stage จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 1.11.1 ขนาดพื้นผิวด้านบนของโต้ะเคลือบด้วยเมลามีน เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 1.11.2 มีขนาดของโต้ะขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 x 750 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 1.11.3 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิง หุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 1.11.4 เก้าอี้มีขาเป็นพลาสติกหรือเหล็ก แบบมีลูกล้อเลื่อน เทียบเท่าหรือดีกว่า


 อติพร


2. ชุดวิเคราะห์และประมวลผลขั้นสูงของระบบสมองอัจฉริยะและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 รองรับระบบปฏิบัติการ Ubuntu 20.04 Lambda Stack เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.2 มีชุดโปรแกรมติดตั้งมากับตัวเครื่อง อาทิเช่น TensorFlow, PyTorch, Caffe, Keras, CUDA, cuDNN เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) มีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า 18 แกน ซึ่งมีความสามารถเทียบเท่า Intel Core i9 XE มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.00 GHz และ Cache 24.75 MB เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.4 มีระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooling) เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.5 หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพกราฟิกแบบแยกกับแผงวงจรหลักของระบบ ชนิด 2x RTX 8000 + NVLink เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.6 หน่วยความจำหลัก ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.7 หน่วยความจุข้อมูล เป็น Solid State Drive หรือ PCIe NVME ความจุไม่ต่ำกว่า 2 TB เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.8 หน่วยความจุข้อมูล (แยกส่วน) เป็น Solid State Drive แบบ Serial ATA (SATA) ความจุไม่ต่ำกว่า 3 TB เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.9 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware
 - 2.10 จอแสดงผลการประมวลผลขั้นสูง (Display) มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.10.1 เป็นจอภาพชนิด QHD หรือดีกว่า
 - 2.10.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.10.3 มีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1,440 x 2,560 Pixel เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.10.4 หน้าจอเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-Glare หรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า
 - 2.10.5 ได้การรับรองมาตรฐานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น Restriction of Hazardous Substances (RoHS) หรือ Electronic Product Environment Assessment Tool (EPEAT) Gold หรือดีกว่า
 - 2.11 มี Mouse ชนิด USB, Wireless เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับจอภาพ (Display)
 - 2.12 เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าสำหรับชุดวิเคราะห์และประมวลผลขั้นสูงของระบบสมองอัจฉริยะและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
 - 2.12.1 เป็นระบบ UPS ชนิด True On-Line Double Conversion เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.12.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 kVA / 1,800 W เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.12.3 คุณสมบัติของสัญญาณไฟฟ้าขาเข้า
 - 2.12.3.1 แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220 Vac Single Phase เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 2.12.3.2 ช่วงของแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 110 – 290 Vac (depend on load) หรือดีกว่า
 - 2.12.3.3 ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 Hz \pm 10% หรือดีกว่า
 - 2.12.4 คุณสมบัติของสัญญาณไฟฟ้าขาออก



อภิศ


- 2.12.4.1 ช่วงของแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220 Vac \pm 1% หรือดีกว่า
- 2.12.4.2 ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 Hz \pm 1% หรือดีกว่า
- 2.12.4.3 สัญญาณไฟฟ้าเป็นแบบ Pure Sine Wave หรือดีกว่า
- 2.12.4.4 ความเพี้ยนของสัญญาณ (Total Harmonic Distortion) ต้องไม่เกิน 3% หรือดีกว่า
- 2.12.5 ประสิทธิภาพของเครื่อง (Efficiency) ไม่น้อยกว่า 89% หรือดีกว่า
- 2.12.6 คุณสมบัติของแบตเตอรี่
- 2.12.6.1 แบตเตอรี่เป็นกรดตะกั่วปิดผนึก แบบไม่ต้องดูแลรักษา (Sealed lead acid maintenance free) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.12.6.2 สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15-30 นาที (depending on Load) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.12.7 มีการแสดงสถานะของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าเป็นแบบ LCD โดยที่หน้าจอ LCD สามารถแสดงค่า Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load (Watt/VA) และ Temperature ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.12.8 มีระยะเวลารับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี ทั้งตัวเครื่องและแบตเตอรี่
- 2.12.9 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เป็นของเก่าเก็บ
- 2.12.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1291-2553, ISO 9001, ISO 14001
- 2.13 โต้ะและเก้าอี้สำหรับชุดวิเคราะห์และประมวลผลขั้นสูงของระบบสมองอัจฉริยะและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.13.1 ขนาดพื้นผิวด้านบนของโต๊ะเคลือบด้วยเมลามีน เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.13.2 มีขนาดของโต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 x 750 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.13.3 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิง หุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.13.4 เก้าอี้มีขาเป็นพลาสติกหรือเหล็ก แบบมีลูกล้อเลื่อน เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3 ชุดออกแบบการจำลองและประมวลผลขั้นสูงแบบพกพาของระบบสมองอัจฉริยะและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด
- 3.1 รองรับระบบปฏิบัติการ Ubuntu 20.04 Lambda Stack และ Windows 10 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.2 มีชุดโปรแกรมติดตั้งมากับตัวเครื่อง อาทิเช่น TensorFlow, PyTorch, Caffe, Keras, CUDA, cuDNN เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) มีแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า 8 แกน ซึ่งมีความสามารถเทียบเท่า Intel Core i7 มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.30 GHz เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.4 หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพกราฟฟิก ชนิด NVIDIA RTX 2080 Super Max-Q เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.5 หน่วยความจำหลัก ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB เทียบเท่าหรือดีกว่า

๐๖๘๘ จ.จ.

- 3.6 หน่วยความจุข้อมูล เป็น Solid State Drive หรือ PCIe NVME ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.7 หน่วยความจุข้อมูล (แยกส่วน) เป็น Solid State Drive แบบ Serial ATA (SATA) ความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.8 จอภาพ (Display) มีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว โดยที่มีความละเอียดภาพไม่ต่ำกว่า 1,920 x 1,080 Pixel เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.9 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware
- 3.10 โด๊ยะและเก้าอี้สำหรับชุดออกแบบการจำลองและประมวลผลขั้นสูงแบบพกพาของระบบสมองอัจฉริยะ และทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 3.10.1 ขนาดพื้นผิวด้านบนของโด๊ยะเคลือบด้วยเมลามีน เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 3.10.2 มีขนาดของโด๊ยะขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 x 750 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 3.10.3 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิง หุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 3.10.4 เก้าอี้มีขาเป็นพลาสติกหรือเหล็ก แบบมีลูกล้อเลื่อน เทียบเท่าหรือดีกว่า

4 ชุดออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด

- 4.1 โปรแกรมออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 License มีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.1.1 Microwave Studio สำหรับออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง
 - 4.1.2 EM Studio สำหรับจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำ และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่คงที่
 - 4.1.3 Particle Studio สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการตอบสนองกันระหว่างอนุภาคที่เคลื่อนที่อยู่ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 4.1.4 MPhysics Studio สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบทางกล และด้านอุณหภูมิจากความร้อนที่เกิดจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 4.1.5 Cable Studio สำหรับจำลองคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชุดสายไฟ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของสัญญาณ และการรบกวนเป็นต้น
 - 4.1.6 PCB Studio สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board)
 - 4.1.7 Board check สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบแผงวงจรไฟฟ้า



 ๐๖๖๘

- 4.1.8 Design Studio สำหรับออกแบบระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ สนามแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และชิ้นส่วนกลไกต่างๆ
- 4.1.9 Antenna Magus สำหรับจำลองและออกแบบสายอากาศประเภทต่างๆ
- 4.2 ชุดประมวลผลขั้นสูงและแสดงผลเพื่อออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าและทางกลสนับสนุนงานด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.2.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Xeon W-2000 Family เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.2 รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro for Workstations เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.3 ชิปประมวลผล (Chipsets) แบบ Intel® เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.4 หน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 (RDIMM) ECC memory และมีความเร็วไม่ ต่ำกว่า 2933 MHz เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.5 หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพกราฟฟิกแบบแยกกับแผงวงจรหลักของระบบ ชนิด NVIDIA Quadro P2200 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.6 หน่วยสำรองข้อมูล (Hard Disk) อย่างน้อยเป็น Solid State Drive หรือ PCIe NVME ชนิด M.2 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.7 หน่วยสำรองข้อมูลแยกส่วน (Hard Disk) แบบ Serial ATA (SATA) ความจุไม่ต่ำกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย และความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 7,200 RPM เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.8 เครื่องอ่านและบันทึกแผ่น DVD-/RW เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.9 มี USB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.10 มีส่วนเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ตามมาตรฐาน RJ-45 จำนวนไม่ น้อยกว่า 1 ช่อง เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.11 แป้นพิมพ์มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดอยู่บนแป้นอย่างถาวร
- 4.2.12 สนับสนุนมาตรฐาน Trusted Platform Module 2.0 (TPM 2.0)
- 4.2.13 มี Mouse ชนิด USB หรือ Wireless เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยมีเครื่องหมายการค้า เดียวกันกับตัวเครื่อง
- 4.2.14 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน ENERGY STAR และ EPEAT เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.15 มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง ผ่านปุ่มคีย์ลัด (Boot Menu) หรือ UEFI โดยมีความสามารถแจ้งเตือนความผิดปกติของอุปกรณ์ภายในเครื่องได้โดยไม่ต้องผ่าน ระบบปฏิบัติการ (OS) ทั้งยังสามารถแจ้งรายละเอียดของรุ่นเครื่อง, Service tag หรือ Serial number และ BIOS เวอร์ชันได้เป็นอย่างน้อย




- 4.2.16 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware
- 4.2.17 มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver และ BIOS Update ผ่านทางระบบ Internet
- 4.2.18 จอแสดงผลการประมวลผลขั้นสูง (Display) มีรายละเอียดดังนี้
- 4.2.18.1 เป็นจอภาพชนิด QHD หรือดีกว่า
- 4.2.18.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.18.3 มีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1,440 x 2,560 Pixel เทียบเท่าหรือดีกว่า โดย
- 4.2.18.4 หน้าจอเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-Glare หรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า
- 4.2.18.5 ได้รับการรับรองมาตรฐานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น Restriction of Hazardous Substances (RoHS) หรือ Electronic Product Environment Assessment Tool (EPEAT) Gold หรือดีกว่า
- 4.2.19 มี Mouse ชนิด USB, Wireless เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับจอภาพ (Display)
- 4.2.20 เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าสำหรับชุดออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.2.20.1 เป็นระบบ UPS ชนิด True On-Line Double Conversion เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.20.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 kVA / 1,800 W เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.20.3 คุณสมบัติของสัญญาณไฟฟ้าขาเข้า
- 4.2.20.3.1 แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220 Vac Single Phase เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.20.3.2 ช่วงของแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 110 – 290 Vac (depend on load) หรือดีกว่า
- 4.2.20.3.3 ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 Hz \pm 10% หรือดีกว่า
- 4.2.20.4 คุณสมบัติของสัญญาณไฟฟ้าขาออก
- 4.2.20.4.1 ช่วงของแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 220 Vac \pm 1% หรือดีกว่า
- 4.2.20.4.2 ความถี่ไม่น้อยกว่า 50 Hz \pm 1% หรือดีกว่า
- 4.2.20.4.3 สัญญาณไฟฟ้าเป็นแบบ Pure Sine Wave หรือดีกว่า

๒๖

อ.ก.ก.

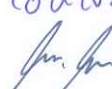
ก.ก.

- 4.2.20.4.4 ความเพี้ยนของสัญญาณ (Total Harmonic Distortion) ต้องไม่เกิน 3% หรือดีกว่า
- 4.2.20.5 ประสิทธิภาพของเครื่อง (Efficiency) ไม่น้อยกว่า 89% หรือดีกว่า
- 4.2.20.6 คุณสมบัติของแบตเตอรี่
- 4.2.20.6.1 แบตเตอรี่เป็นกรดตะกั่วปิดผนึก แบบไม่ต้องดูแลรักษา (Sealed lead acid maintenance free) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.20.6.2 สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15-30 นาที (depending on Load) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.20.7 มีการแสดงสถานะของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าเป็นแบบ LCD โดยที่หน้าจอ LCD สามารถแสดงค่า Input Voltage, Output Voltage, Input Frequency, Output Frequency, Load (Watt/VA) และ Temperature ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.20.8 มีระยะเวลาประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี ทั้งตัวเครื่องและแบตเตอรี่
- 4.2.20.9 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เป็นของเก่าเก็บ
- 4.2.20.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานและได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1291-2553, ISO 9001, ISO 14001
- 4.2.21 โตะและเก้าอี้สำหรับชุดออกแบบการจำลองและวิเคราะห์ทางด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และทางกลสนับสนุนทางด้านอากาศยาน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.2.21.1 ขนาดพื้นผิวด้านบนของโตะเคลือบด้วยเมลามีน เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.21.2 มีขนาดของโตะขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 x 750 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.21.3 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิง หุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 4.2.21.4 เก้าอี้มีขาเป็นพลาสติกหรือเหล็ก แบบมีลูกล้อเลื่อน เทียบเท่าหรือดีกว่า

5 รายละเอียดอื่นๆ

- 5.1 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา ✓
- 5.2 ต้องติดตั้ง เครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมดให้พร้อมใช้งานในวันส่งมอบ ✓
- 5.3 มีการฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรเครื่องจักรไม่น้อยกว่า 2 วัน ✓
- 5.4 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

10 -

อดิศ


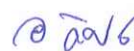
- 5.5 ครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 5.6 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.7 ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่ มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
- 5.8 เอกสารที่บริษัทโหนดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหนดให้ชัดเจนโดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
- 5.9 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งครุภัณฑ์ถึง โครงการสถาบันการบินแห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 5.10 ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์
- 5.11 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญาก็ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติงบประมาณจากสำนักงบประมาณอย่างเป็นทางการเท่านั้น

หมายเหตุ

การเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงข้อคิดเห็นจะต้องเสนอเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจน ให้กระทำภายใน 3 วันทำการ นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยเผยแพร่เพื่อมหาวิทยาลัยจะได้นำข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงข้อคิดเห็น ต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ของผู้ใช้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจษฎา ก้อนแพง)
ประธานกรรมการ



(นายอดิสร ศิริคำ)
กรรมการ



(นายปรีดี ปิ่นประดับ)
กรรมการและเลขานุการ