

รายละเอียดชุดปฏิบัติการจำลองซ่อมเครื่องบิน (TYPE CER) แขวงท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร  
จำนวน 1 ชุด ราคา 8,000,000.00 บาท (แปดล้านบาทถ้วน) (รอบที่ 2)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดครุภัณฑ์จำลองการซ่อมเครื่องบิน (TYPE CER) ของเครื่องบินพาณิชย์ A320 ด้วยระบบจำลองเสมือนจริงแบบห้องเรียน (Aircraft Maintenance Classroom Trainer – MCT) และใช้เทคโนโลยีแบบเครื่องบินพาณิชย์เสมือนจริง (Virtual Flight Desk – VFD) ในการเรียนรู้ระบบต่างๆ ของเครื่องบินพาณิชย์ โดยห้องเรียน MCT จะประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์มัลติมีเดียพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนรู้ปฏิบัติการแบบเสมือนจริงของระบบต่างๆ ในเครื่องบินพาณิชย์ ซึ่งถูกพัฒนาเพื่อใช้ในการฝึกการซ่อมบำรุงภาคพื้นโดยเฉพาะ เช่น ระบบเครื่องยนต์ สามารถทำ Engine Run-up Test ทั้งแบบสภาพการทำงานแบบปกติ หรือสภาพการทำงาน แบบผิดปกติ ได้ เช่น Hung Start, Hot start หรือ Pump Failure เป็นต้น

2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

2.1 มีอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อควบคุมและกระจายสัญญาณพร้อมติดตั้งสายสัญญาณต่างๆ ให้ครบถ้วน เพื่อกระจายสัญญาณไปสู่เครื่องลูกข่ายจำนวนไม่น้อยกว่า 3 สถานีให้เป็นไปตามคุณลักษณะการใช้งาน

2.2 มีชุดประมวลผลสัญญาณแม่ข่ายของระบบ จำนวน 1 ชุด

2.3 มีซอฟต์แวร์หรืออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หรือทั้งสองอย่าง เพื่อควบคุมการกำหนดเลือกสถานีผู้ใช้งานให้สามารถโต้ตอบได้

2.4 มีโปรเจ็คเตอร์ พร้อมติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติการ

3. มีซอฟต์แวร์ชุดฝึกการซ่อมบำรุงเครื่องบินพาณิชย์ (A320)

ใช้เทคโนโลยีเครื่องบินพาณิชย์เสมือนจริง (VFD) ในการฝึกการเรียนรู้ระบบต่างๆ ภายในเครื่องบิน Airbus 320 เพื่อใช้สำหรับการฝึกการซ่อมบำรุงภาคพื้น (Ground Training Practice) มีคุณลักษณะทางเทคนิคดังนี้

3.1. ซอฟต์แวร์เทคโนโลยีเครื่องบินพาณิชย์เสมือนจริง (Virtual Flight Desk – VFD Simulation) เป็นซอฟต์แวร์ สำหรับการฝึกซ่อมบำรุงเครื่องบินพาณิชย์แบบภาคพื้นโดยมี On-jack Function จำนวน 1 License

3.2. สามารถแสดงระบบต่าง ๆ ของห้องนักบินในลักษณะ 2-D Picture และสามารถแสดงแผงควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ รวมทั้ง Circuit Breakers ได้

3.3. สามารถเลื่อนการแสดงผลภาพในห้องนักบินขึ้น ลง ซ้าย ขวา ไปยังส่วนต่าง ๆ ภายในห้องนักบินได้อย่างต่อเนื่องรวมทั้งสามารถขยายภาพเข้าและออกเพื่อเข้าถึงแผงควบคุมต่างๆ ได้โดยสะดวก

Prof. A  
S. N. S.  
S. N. S.  
1

3.4. สามารถจำลองการทำงานของระบบ Centralized Fault Display System – CFDS และ Built-in Test Equipment – BITE ผ่านทาง Multipurpose Control Display Units –MCDU

3.5. สามารถจำลองการทำงานของระบบ Flight Management and Guidance System – FMGS แบบ Dual Free Play

3.6. สามารถจำลองการทำงานบนห้องนักบิน (Cockpit Operations) ทั้งแบบที่มีและไม่มีสถานะการทำงานแบบผิดปกติ (Malfunctions) โดยการแสดงสถานะผิดปกตินั้นจะต้องสามารถแสดง System Faults Schematic แบบตอบสนองและเคลื่อนไหวได้ (Active and Dynamic Fault Systems)

3.7. สามารถแสดงระบบ Electronic Centralized Aircraft Monitoring – ECAM และระบบแสดงข้อความการเตือน การแนะนำเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ (Caution and Advisory Messaging)

3.8. สามารถจำลองการฝึกอบรมแบบซ่อมบำรุง (Maintenance Tasks) ในเรื่องต่างๆ ดังนี้

3.8.1. Auto Flight

3.8.2. Communication

3.8.3. Electrical Power

3.8.4. Fire Protection

3.8.5. Flight Control

3.8.6. Fuel

3.8.7. Hydraulic Power

3.8.8. Ice and Rain Protection

3.8.9. Indicating

3.8.10. Recording System

3.8.11. Landing Gear

3.8.12. Navigation

3.8.13. Pneumatic

3.8.14. APU

3.8.15. Power Plant

3.9. การซ่อมบำรุงในสถานะผิดปกติ (Maintenance Malfunctions) โดยครอบคลุมถึง

3.9.1. การทดสอบหน้าที่การทำงาน (Function Operation Tests)

3.9.2. การถอดประกอบ การติดตั้ง และการเดินระบบ (Removal/ Installation/ Activation)

Mr. S  
M. S. S.  
S. S. S.  
S. S. S. 2

3.9.3. การซ่อมบำรุงภาคพื้น (Ground Handling Service)

3.9.4. การฝึกการแก้ไขปัญหา (Training shooting Exercise - TSE) ในเรื่องต่างๆ  
ได้

3.10. มี Virtual Aircraft ที่มีความสามารถต่างๆ ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

3.10.1. สามารถแสดงระบบและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบนั้นๆ เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง  
รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

3.10.2. สามารถแสดงแผนผังควบคุมของระบบต่างๆ ภายนอกอากาศยานสำหรับการซ่อมบำรุง  
ได้

3.11. มีแผนผังแสดงการทำงานของระบบต่างๆ แบบตอบสนอง (Active System Schematic) ไม่น้อยกว่า  
รายการดังนี้

3.11.1. Air Conditioning System

3.11.2. Avionics Ventilation System

3.11.3. Auto Flight System

3.11.4. Communication System

3.11.5. Electrical Power System

3.11.6. Fire Protection System

3.11.7. Primary Flight Control System

3.11.8. Secondary Flight Control System

3.11.9. Fuel System

3.11.10. Hydraulic Power System

3.11.11. Indicating System

3.11.12. Landing Gear System

3.11.13. Pneumatic System

3.11.14. APU System

3.11.15. CFM Engine Systems หรือ IAE Engine System หรือทั้ง 2 เครื่องยนต์

3.12. ซอฟต์แวร์ต้องมีความสามารถในการควบคุมการและกำหนดการทำงานของระบบได้ดังนี้ เป็นอย่างน้อย

3.12.1. สามารถบันทึกเหตุการณ์ และสภาพของเครื่องบินระหว่างการใช้งานและสามารถเรียกเหตุ  
การณ์กลับมาใหม่ได้ทุกเมื่อ และต้องไม่จำกัดจำนวนของ File ที่ทำการบันทึก





- 3.12.2. สามารถกำหนดและเคลื่อนย้ายตำแหน่งของเครื่องบินไปที่สนามบิน และ Runway ต่างๆ รวมถึง Departure Position, Arrival Position, Arrival Airspeed และ Arrival Altitude
- 3.12.3. สามารถกำหนดสภาพแวดล้อมบริเวณรอบๆ สนามบินได้ รวมถึงสภาพความกดอากาศ บริเวณสนามบิน อุณหภูมิ และสภาพการก่อตัวของน้ำแข็งบนเครื่องบิน
- 3.12.4. สามารถยกเครื่องบินขึ้น (Jacks) พร้อมทั้งมี Feedback ไปยังระบบต่างๆ บนเครื่องบิน และห้องนักบินจำลองที่บ่งบอกถึงสภาวะล้อพื้น
- 3.12.5. สามารถติดเครื่องยนต์และ APU ได้ทันที ในกรณีที่ไม่ต้องการรอเวลา Spool Up ของเครื่องยนต์
- 3.12.6. สามารถหยุดตำแหน่ง ความสูง น้ำมัน และท่าทางการบินระหว่างทำการสอนได้
- 3.12.7. สามารถเร่งความเร็วของ Parameter ทุกๆตัวบนเครื่องบินได้พร้อมๆกันเพื่อช่วยย่นระยะเวลาในการสอน
- 3.12.8. สามารถ Reset การทำงานของระบบ โดยให้เครื่องบินกลับมาอยู่บนพื้นในสภาวะเริ่มต้น และสามารถ Reset การทำงานของอุปกรณ์บนเครื่องบินจำลองให้กลับมาอยู่ในสภาวะการทำงานปกติ
- 3.12.9. สามารถทำ Align IRS ได้โดยทันที และสามารถทำ Quick Align IRS ได้
- 3.12.10. สามารถต่อพ่วงรถบริการจำลองเสมือนจริงต่างๆ กับเครื่องบินจำลองเสมือนจริงได้แก่ External Power, High Pressure External Air Source, Low Pressure External Air Source และ Ground Hydraulic Supply
- 3.12.11. สามารถทำ Connect/Disconnect การควบคุมล้อหน้าของเครื่องบินก่อนทำ Push Back
- 3.12.12. สามารถกำหนดน้ำหนักของเครื่องบินและแบ่งประเภทของน้ำหนักออกเป็น Gross Weight, Zero Fuel Weight และ Fuel Weight
- 3.12.13. สามารถกำหนดปริมาณน้ำมันเครื่องบินในแต่ละถังได้
- 3.12.14. สามารถกำหนดปริมาณน้ำมัน Hydraulic ที่มีในแต่ละถังได้
- 3.12.15. สามารถควบคุมการเปิด/ปิดประตูผู้โดยสาร ห้องเก็บสัมภาระ และห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ
- 3.12.16. สามารถกำหนดการ Arm และ Disarm สไลด์หนีฉุกเฉินของประตูต่างๆ บนเครื่องบินได้
- 3.12.17. สามารถกำหนดการ Trip และ Reset ของ Circuit Breaker ของระบบต่างๆ บนเครื่องบินได้
- 3.12.18. สามารถเลือกบทเรียนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ และมี Template การจัดวางแผงหน้าปัดห้องนักบิน และเรียกสภาพและสภาวะของเครื่องที่เหมาะสมกับบทเรียนได้



- 3.12.19. สามารถเลือก Troubleshooting Tasks และ Solution Documents
- 3.12.20. สามารถเลือกสภาพผิดปกติของเครื่องบิน ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดได้ว่า จะให้เหตุการณ์เกิดขึ้นเมื่อใดได้ ผ่านทางตัวแปร ความเร็ว ความสูง หรือเวลา
- 3.12.21. สามารถเรียกดู Aircraft System Schematic ต่างๆได้อย่างอิสระ และให้ระบบแสดงเฉพาะแผงควบคุมในห้องนักบินของ System ต่างๆ โดยเฉพาะเจาะจงได้
- 3.13. มีระบบรองรับจอมอนิเตอร์แยกต่างหากเพิ่มเติมสำหรับผู้สอน เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเลือก และแสดงข้อมูลการทำงานของเครื่องบินเสมือนจริงสามารถแสดงเครื่องบินในมุมมอง 360 องศา และสามารถเดินรอบเครื่องบิน รวมทั้งสามารถเข้าไปในห้องเก็บอุปกรณ์ห้องเก็บสินค้า ห้องเก็บล้อเครื่องบินและส่วนต่างๆ ได้
- 3.14. สามารถระบุชื่อชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องบินได้เมื่อนำ Mouse ไปวางบนชิ้นส่วนนั้น ๆ และสามารถ ถอดเปลี่ยนและทำการวัดค่าไฟฟ้า และซ่อมแซมอุปกรณ์ที่เสียได้
- 3.15. สามารถวางอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติ รวมทั้งสามารถถอด และใส่อุปกรณ์ที่ใช้ในการล็อกชิ้นส่วนต่างๆ ระหว่างการค้นหาความผิดพลาดของระบบ
- 3.16. สามารถเลือกสภาพอากาศล่วงหน้าบนพื้นฐานของ Wind Training Aid และการแสดงสภาพอากาศสำหรับการใช้งาน Weather radar
- 3.17. ระบบ Audio ต้องครอบคลุม ตามหัวข้อ ดังนี้
- 3.17.1. Flight Warning Computer voice callouts
  - 3.17.2. Flight aural tones
  - 3.17.3. EGPWS callouts
  - 3.17.4. TCAS callouts
  - 3.17.5. Weather radar callouts
  - 3.17.6. Generic Engine Sounds
  - 3.17.7. Navigation radio identification
  - 3.17.8. Markers
  - 3.17.9. Crew call
  - 3.17.10. Ground call
- 3.18. สามารถบันทึกสิ่งที่ต้องการแก้ไขบนระบบ (Discrepancy Report) และสามารถส่งปัญหาดังกล่าวไปยังผู้ผลิต MCT ได้โดยตรง ผ่านทางระบบ Online เพื่อที่จะสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ได้

  
5



อย่างรวดเร็ว และมีการสนับสนุนจากเจ้าหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิตโดยตรงในกรณีที่เกิดข้อปัญหาการใช้งานของระบบ

3.19. สามารถ Reset ระบบเมื่อเครื่องอยู่ใน Crashed State

3.20. สามารถเขียนบทเรียนการสอน ด้วย Lesson Plan Editor บนระบบได้

3.21. มีคู่มือการใช้งานชุดฝึกการซ่อมบำรุงเครื่องบินพาณิชย์ด้วยเครื่องบินพาณิชย์เสมือนจริงเป็นภาษาอังกฤษ บรรจุใน CD หรือ USB drive จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.22 มีระบบเชื่อมต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนใช้สำหรับการกระจายซอฟต์แวร์จำลองการซ่อมเครื่องบินจากสถานีผู้สอนไปยังสถานีผู้เรียนได้ไม่น้อยกว่า 3 สถานี โดยระบบสามารถเลือกได้ว่าจะให้ผู้เรียนสถานีใดเข้าถึง ซอฟต์แวร์โดยควบคุมจากสถานีผู้สอน ซึ่งระบบนี้อาจจะเป็นซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ก็ได้

3.23 มีจอมอนิเตอร์ไม่น้อยกว่า 9 จอ โดยมีลักษณะทางเทคนิคดังนี้

3.26.1 เป็นจอมอนิเตอร์แบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

3.26.2 มี Resolution ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080

3.26.3 มีช่องต่อสัญญาณ VGA หรือ HDMI

3.26.4 ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายให้แสดงซอฟต์แวร์จำลองการซ่อมเครื่องบิน โดยสถานีผู้สอนแสดงที่หน้าจอ 3 จอ สถานีผู้เรียนแสดงหน้าจอ 2 จอ

3.24 สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งหมดเป็นสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และ บริษัทฯ จะรับประกันสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. มีชุดโปรเจคเตอร์ประกอบการสอนพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

- Projector Technology : LCD

- Brightness ไม่น้อยกว่า 3,200 ANSI Lumens หรือ ดีกว่า

- Lamp Life (Hour) : 6,000 Hours (Standard), 10,000 Hours (ECO)

- Aspect Ratio : 16:10

- Contrast Ratio : 15,000:1 หรือ ดีกว่า

- Resolution : (WXGA) 1280 x 800 หรือ ดีกว่า

- Vertical :  $\pm 30^\circ$  /  $\pm 30^\circ$  (Vertical/Horizontal)

- มี Port HDMI / VGA

- มีช่องต่อรองรับ USB

5. รายละเอียดอื่นๆ

5.1. สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งหมด ต้องเป็นสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

  
6

5.2. บริษัทฯ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทน  
ภายในประเทศไทย ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อการให้บริการหลังการขาย

5.3. บริษัทฯ ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งและสาธิตการใช้งาน พร้อมทั้งฝึกอบรมการใช้งาน  
ชุดฝึกการซ่อมเครื่องบิน (TYPE CER) ให้กับผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้

5.4. บริษัทฯ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการส่งมอบสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ทั้งหมด พร้อมทำการติดตั้งให้ใช้  
งานได้ ให้แก่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพให้เรียบร้อยภายในระยะเวลา  
180 วัน นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญา เนื่องจากครุภัณฑ์ดังกล่าวต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ

5.5 แยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับ

5.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติ  
เฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะที่สินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตาม  
ข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้  
ชัดเจน

5.7 เอกสารที่บริษัทนำเข้าระบบต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นให้ชัดเจนโดยระบุเลขหน้าเรียง  
จากน้อยไปหามาก

5.8 ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จำลองการซ่อมบำรุง A320 TYPE CER ที่นำเสนอ ต้องมาจากกลุ่มประเทศ  
ยุโรป หรืออเมริกา

5.9 สถานที่ส่งมอบ อาคาร 48 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

5.10 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะลงนามทำสัญญาก่อต่อเมื่อได้รับการอนุมัติ  
งบประมาณจากสำนักงบประมาณเป็นทางการแล้วเท่านั้น

