

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

ประกอบด้วยชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและฝึกอบรม เพื่อยกระดับทักษะฝีมือด้านการซ่อมบำรุงอากาศยาน ทำให้ผู้เรียน หรือผู้ฝึกอบรมมีสมรรถนะการปฏิบัติการด้านการซ่อมบำรุงอากาศยานตามมาตรฐานวิชาชีพของ EASA/CAAT และภายใต้มาตรฐานสากลที่กำหนดโดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) เป็นชุดฝึกที่สามารถซ่อมบำรุงอากาศยานได้ตามมาตรฐาน EASA/CAAT เพื่อเป็นศูนย์ซ่อมบำรุงอากาศยานที่สามารถพัฒนาทักษะของนักศึกษา และบุคลากรด้านอุตสาหกรรมการบินของประเทศไทย

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 รายละเอียดคุณลักษณะคุณสมบัติทั่วไป

ครุภัณฑ์ชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------------|
| 4.1.1 ชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลความเร็วลมอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 4.1.2 ชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลมุมปะทะลมอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 4.1.3 ชุดเครื่องมือทดสอบอัตราการไหลของไหลอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 4.1.4 ชุดเครื่องมือตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานมิลลิโอห์มมิเตอร์อากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 4.1.5 ชุดเครื่องมือตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานไมโครโอห์มมิเตอร์อากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
| 4.1.6 ชุดอุปกรณ์เครื่องมือวัดทดสอบและแท่นชาร์จแบตเตอรี่แบบ 75 Volts | จำนวน 2 ชุด |
| 4.1.7 ชุดอุปกรณ์เครื่องมือวัดทดสอบและแท่นชาร์จแบตเตอรี่แบบ 12 Volts | จำนวน 2 ชุด |
| 4.1.8 ชุดสาริตฝึกปฏิบัติการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบการบินอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |

4.2 รายละเอียดเฉพาะทางเทคนิค

- | | |
|---|-------------|
| 4.2.1 ชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลความเร็วลมอากาศยาน | จำนวน 1 ชุด |
|---|-------------|

รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.2.1.1 เป็นชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลความเร็วลมอากาศยานแบบ Pitot Tube Tester ที่ใช้กระแสไฟฟ้าแบบ Power supply 90/264 VAC from 50 to 400Hz
- 4.2.1.2 เป็นชุดเครื่องมือที่บรรจุอยู่ในกล่องเครื่องมือกันน้ำโดยได้รับมาตรฐานตาม EMC

requirements MIL STD 462D

- 4.2.1.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มี Wi-Fi remote และมีหน้าจอแสดงผลแบบ touch screen LCD colour
- 4.2.1.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Altitude อยู่ในช่วงระดับความสูงระหว่าง -2,300 to 60,000 ft และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 3 ft at 0 ft
- 4.2.1.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Altitude rate อยู่ในช่วงระดับความชันระหว่าง 100 to 6,000 ft/min และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 10 ft or ± 1 %
- 4.2.1.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Airspeed อยู่ในช่วงระดับความเร็วระหว่าง 0 to 650 kts และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.5 kt at 50 kts
- 4.2.1.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Airspeed Mach อยู่ในช่วงระดับความเร็วระหว่าง 0 to 3.0 Mach และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.0005 M at 0.8 M at 25,000 ft
- 4.2.1.8 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Static sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 72 to 1,100 hPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.13 hPa
- 4.2.1.9 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Pitot sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 0 to 870 DhPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.30 DhPa
- 4.2.1.10 เป็นชุดเครื่องมือที่มีปั๊มแรงดันและปั๊มสุญญากาศแบบ Built-in pressure and vacuum pumps
- 4.2.1.11 เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถเลือกหน่วยการวัดแบบ hPa; psi; inHg; mmHg; ft; m; kts; km/h; Mach number ได้
- 4.2.1.12 เป็นชุดเครื่องมือที่มีแบตเตอรี่แบบติดตั้งภายในอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4.2.2 ชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลมุมปะทะลมอากาศยาน

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.2.2.1 เป็นชุดเครื่องมือวัดการไหลมุมปะทะลมอากาศยานแบบ AOA Probes Tester ที่ใช้กระแสไฟฟ้าแบบ Power supply 90/264 VAC from 50 to 400Hz
- 4.2.2.2 เป็นชุดเครื่องมือที่บรรจุอยู่ในกล่องเครื่องมือกันน้ำโดยได้รับมาตรฐานตาม EMC requirements MIL STD 462D
- 4.2.2.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มี Wi-Fi remote และมีหน้าจอแสดงผลแบบ touch screen LCD colour
- 4.2.2.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Altitude อยู่ในช่วงระดับความสูงระหว่าง -2,300 to 60,000 ft และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 3 ft at 0 ft
- 4.2.2.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Altitude rate อยู่ในช่วงระดับความชันระหว่าง

- 100 to 6,000 ft/min และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 10 ft or ± 1 %
- 4.2.2.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Airspeed อยู่ในช่วงระดับความเร็วระหว่าง 0 to 800 kts และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.5 kt at 50 kts
- 4.2.2.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Airspeed Mach อยู่ในช่วงระดับความเร็วระหว่าง 0 to 4.0 Mach และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.0006 M at 0.8 M at 25,000 ft
- 4.2.2.8 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Angle of Attack อยู่ในช่วงระดับมุมปะทะอากาศระหว่าง ± 1000 DhPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.35 DhPa
- 4.2.2.9 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Static sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 72 to 1,100 hPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.13 hPa
- 4.2.2.10 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Pitot sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 0 to 1455 DhPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.30 DhPa
- 4.2.2.11 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า AoA sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 72 to 2,000 hPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ ± 0.30 DhPa
- 4.2.2.12 เป็นชุดเครื่องมือที่มีปั๊มแรงดันและปั๊มสุญญากาศแบบ Built-in pressure and vacuum pumps และสามารถเลือกหน่วยการวัดแบบ hPa; psi; inHg; mmHg; ft; m; kts; km/h; Mach number ได้

4.2.3 ชุดเครื่องมือทดสอบอัตราการไหลของไหลอากาศยาน จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- 4.2.3.1 ชุดเครื่องมือ Pitot-Static Adapters & Test Kit Accessories จำนวน 1 ชุด
สำหรับอากาศยานแบบ 150/170/180/206H/210
รายละเอียดดังนี้
- 4.2.3.1.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.1.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ STATIC TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.1.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ SEAL & SPACER KITS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.1.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PRE-TEST PROBES เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.2 ชุดเครื่องมือ Pitot-Static Adapters & Test Kit Accessories จำนวน 1 ชุด
สำหรับอากาศยานแบบ CARAVAN C-208
รายละเอียดดังนี้
- 4.2.3.2.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.2.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT PROBE เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.2.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ SEAL & SPACER KITS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.2.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PRE-TEST PROBES เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.3 ชุดเครื่องมือ Pitot-Static Adapters & Test Kit Accessories จำนวน 1 ชุด
สำหรับอากาศยานแบบ Cirrus SR 20/22

รายละเอียดดังนี้

4.2.3.3.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.3.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT PROBE เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.3.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ STATIC TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.3.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT COVER เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.3.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ SEAL & SPACER KITS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.3.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PRE-TEST PROBES เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.4 ชุดเครื่องมือ Pitot-Static Adapters & Test Kit Accessories จำนวน 1 ชุด
สำหรับอากาศยานแบบ KING AIR 200/300/350

รายละเอียดดังนี้

4.2.3.4.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.4.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT PROBE เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.4.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ STATIC TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.4.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT COVER เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.4.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ SEAL & SPACER KITS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.4.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PRE-TEST PROBES เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.5 ชุดเครื่องมือ Pitot-Static Adapters & Test Kit Accessories จำนวน 1 ชุด
สำหรับอากาศยานแบบ C-212 AVIOCAR 300/400

รายละเอียดดังนี้

4.2.3.5.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.5.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT PROBE เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.5.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ STATIC TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.5.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT COVER เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.5.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ SEAL & SPACER KITS เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.5.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PRE-TEST PROBES เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.6 ชุดเครื่องมือ Pitot-Static Adapters & Test Kit Accessories จำนวน 1 ชุด

สำหรับอากาศยานแบบ CN-235 (IPTN)

รายละเอียดดังนี้

- 4.2.3.6.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.6.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT PROBE เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.6.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ STATIC TEST ADAPTERS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.6.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PITOT COVER เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.6.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ SEAL & SPACER KITS เป็นส่วนประกอบ
- 4.2.3.6.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ PRE-TEST PROBES เป็นส่วนประกอบ

4.2.3.7 ชุดเครื่องมือจำลองอัตราการไหลแบบ Simulator Multi Pressure จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดดังนี้

- 4.2.3.7.1 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Static sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 72 to 1,100 hPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ 1,5% FS
- 4.2.3.7.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า Pitot sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 72 to 2,500 hPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ 1% FS
- 4.2.3.7.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่า AoA sensor อยู่ในช่วงระดับความดันระหว่าง 72 to 1,500 hPa และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ 1% FS
- 4.2.3.7.4 เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถเลือกหน่วยการวัดแบบ hPa; inHg; mmHg; ft; m; kts; km/h, ft/min; Mach number ได้

4.2.4 ชุดเครื่องมือตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานมิลลิโอห์มมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด

อากาศยาน

รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.2.4.1 เป็นชุดเครื่องมือตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานมิลลิโอห์มมิเตอร์อากาศยานแบบ Milli-ohmmeter โดยได้รับมาตรฐานตาม CE: 61010-1; CEM: 61326-1 และ 55011
- 4.2.4.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทาน MANUAL MODE อยู่ในช่วง Range: 6 m Ω (2 m Ω) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Current: 1A - 10A (3A)
- 4.2.4.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทาน MANUAL MODE อยู่ในช่วง Range: 60 m Ω (20 m Ω) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Current: 0,1A - 1A - 10A (3A)
- 4.2.4.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทาน MANUAL MODE อยู่ในช่วง Range: 600 m Ω (200 m Ω) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Current: 0,1A - 1A - 10A (3A)

- 4.2.4.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทาน MANUAL MODE อยู่ในช่วง Range: 6 Ω ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Current: 0,1A - 1A
- 4.2.4.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทาน AUTO. MODE อยู่ในช่วง Range: 1 $\mu\Omega$ - 600 m Ω ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Current: 10A
- 4.2.4.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทาน AUTO. MODE อยู่ในช่วง Range: 0 $\mu\Omega$ - 6 Ω ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Current: 1A / 0,1A
- 4.2.4.8 เป็นชุดเครื่องมือที่มีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy: +/- 2% range ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Range Current: 100A
- 4.2.4.9 เป็นชุดเครื่องมือที่มีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy: +/- 1% range ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Range Current: 10A
- 4.2.4.10 เป็นชุดเครื่องมือที่มีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy: +/- 1% range ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า Range Current: 1A

4.2.5 ชุดเครื่องมือตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานไมโครโอห์มมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด

อากาศยาน

รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.2.5.1 เป็นชุดเครื่องมือตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานไมโครโอห์มมิเตอร์อากาศยาน แบบ Micro-ohmmeter and loop resistance tester โดยได้รับมาตรฐานตาม CE: 61010-1 ; CEM: 61326-1 และ 55011
- 4.2.5.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทานแบบ Loop Resistance (Loop) อยู่ในช่วง Loop range (m Ω): 0.1 to 20.00 (Resolution: 0.01) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า 10A AC และค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy ($\mu\Omega$): $\pm 10\%$ MV (+0,02 m Ω)
- 4.2.5.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทานแบบ Micro ohmmeter High Current (HC LF) อยู่ในช่วง Loop range (m Ω): 0.01 to 20.00 (Resolution: 0.01) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า 10 to 150A AC และค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy ($\mu\Omega$): $\pm 10\%$ MV (+0,02 m Ω)
- 4.2.5.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความต้านทานแบบ Micro ohmmeter High Current (HC LF) อยู่ในช่วง RC range: 0.1 to 500.00 (Resolution: 0.01) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า 10 to 150A AC และค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy: $\pm 10\%$ MV (+1 $\mu\Omega$)
- 4.2.5.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่ากระแสไฟฟ้า Current (I) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า 10 to 150 A (Resolution: < 100 A: 0.1, > 100A: 1) และค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy: $\pm 10\%$ MV

- 4.2.5.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการวัดค่าความถี่ Frequency (F) ที่ช่วงกระแสไฟฟ้า 100 Hz to 200 Hz และค่าความความแม่นยำอยู่ที่ Accuracy: $\pm 1\%$ MV
- 4.2.5.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีช่วงอุณหภูมิการใช้งานอยู่ระหว่าง 0°C ถึง $+50^{\circ}\text{C}$ หรือ 25°F ถึง $+122^{\circ}\text{F}$
- 4.2.5.8 เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถทำงานได้ในสถานะที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 90% แบบไม่ควบแน่น (None Condensing)
- 4.2.5.9 เป็นชุดเครื่องมือที่มีแคลมป์ขนาดเล็กความถี่ 200 Hz สำหรับตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานตั้งแต่ $0.3\text{ m}\Omega$ ถึง $3\text{ m}\Omega$
- 4.2.5.10 เป็นชุดเครื่องมือที่มีแคลมป์ขนาดใหญ่ความถี่ 200 Hz สำหรับตรวจสอบวัดค่าการเชื่อมต่อความต้านทานตั้งแต่ $1\text{ m}\Omega$ ถึง $15\text{ m}\Omega$

4.2.6 ชุดอุปกรณ์เครื่องมือวัดทดสอบและแท่นชาร์จแบตเตอรี่แบบ 75 Volts จำนวน 2 ชุด รายละเอียดดังนี้

- 4.2.6.1 เป็นชุดเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์วัดทดสอบและแท่นชาร์จแบตเตอรี่แบบ Battery Charger Analyser 75 Volts / 40 Amps
- 4.2.6.2 เป็นชุดเครื่องมือที่มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า Sector Input แบบ 100-240 VAC Monophased
- 4.2.6.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีย่านความถี่ Frequency แบบ 50-60Hz
- 4.2.6.4 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันแรงดันไฟฟ้าขาออก Output Voltage แบบ 0-75 Vdc per Channel
- 4.2.6.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันกระแสไฟฟ้าขาออก Output Current แบบ 0-40 Adc
- 4.2.6.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการคายประจุของประจุไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (discharging)
- 4.2.6.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันกำลังไฟฟ้าสูงสุด Max Power แบบ 1500 W
- 4.2.6.8 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันการดูดกลืนกระแสไฟฟ้า Absorbed current แบบ 0-60 Adc
- 4.2.6.9 เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Voltage) ได้ตั้งแต่ -80 โวลต์ ถึง +80 โวลต์ และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ $\pm 0.05\%$
- 4.2.6.10 เป็นชุดเครื่องมือที่สามารถวัดกระแสตรง (DC Current) ได้สูงสุดถึง +60 แอมป์ และมีค่าความความแม่นยำอยู่ที่ $\pm 0.2\%$

4.2.7 ชุดอุปกรณ์เครื่องมือวัดทดสอบและแท่นชาร์จแบตเตอรี่แบบ 12 Volts จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

- 4.2.7.1 มีชุดเครื่องมือ Battery analyzer 12V/24V จำนวน 1 ชุด
รายละเอียดดังนี้

- 4.2.7.1.1 เป็นชุดเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์วัดทดสอบแบตเตอรี่แบบ Battery Analyser 12V/24V/55A/1750W
- 4.2.7.1.2 เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้กับแบตเตอรี่อากาศยานแบบ aviation lead acid batteries
- 4.2.7.1.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีการแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน User interface แบบหน้าจอสัมผัสสีแบบ LCD ขนาด 4.3 นิ้ว พร้อมมีเสียงแจ้งเตือน (Buzzer)
- 4.2.7.1.4 เป็นชุดเครื่องมือที่ตัวเรือนเป็นวัสดุแบบ Aluminum body พร้อมขอบยางกันกระแทก
- 4.2.7.1.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันระดับเสียง 65 เดซิเบล (dB) ที่กระแสไฟ 40 แอมป์ (A)
- 4.2.7.1.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีช่องทางการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ภายนอก Connectivity แบบ SUBD9 ports
- 4.2.7.1.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชัน Output แบบ Range of 1 to 36V โดยมี Limited current: 55A ที่ แรงดันไฟฟ้า สูงสุด Max voltage: 36 VDC กระแสไฟฟ้าสูงสุด Max current: 55 Adc และกำลังไฟฟ้าสูงสุด Max power: 1750W
- 4.2.7.1.8 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชัน Input แบบ 24V - 2, 5A - 60W
- 4.2.7.2 มีชุดเครื่องมือ Battery charger 12V-24V จำนวน 1 ชุด
รายละเอียดดังนี้
 - 4.2.7.2.1 เป็นชุดเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์วัดทดสอบแบตเตอรี่แบบ Battery charger 12V-24V/40A/1440W
 - 4.2.7.2.2 เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้กับแบตเตอรี่อากาศยานแบบ aviation lead acid batteries
 - 4.2.7.2.3 เป็นชุดเครื่องมือที่มีการแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน User interface แบบหน้าจอสัมผัสสีแบบ LCD ขนาด 4.3 นิ้ว พร้อมมีเสียงแจ้งเตือน (Buzzer)
 - 4.2.7.2.4 เป็นชุดเครื่องมือที่ตัวเรือนเป็นวัสดุแบบ Aluminum body พร้อมขอบยางกันกระแทก
 - 4.2.7.2.5 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชันระดับเสียง 65 เดซิเบล (dB) ที่กระแสไฟ 40 แอมป์ (A)
 - 4.2.7.2.6 เป็นชุดเครื่องมือที่มีช่องทางการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ภายนอก Connectivity แบบ SUBD9 ports
 - 4.2.7.2.7 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชัน Output แบบ Range of 1 to 36V โดยมี Limited current: 55A ที่ แรงดันไฟฟ้า สูงสุด Max voltage: 36 VDC กระแสไฟฟ้าสูงสุด Max current: 40 Adc และกำลังไฟฟ้าสูงสุด Max power:

1440W

4.2.7.2.8 เป็นชุดเครื่องมือที่มีฟังก์ชัน Input แบบ 90 – 264 VAC 47/63 Hz โดยกระแสไฟฟ้าไม่เกิน Less than 15A (110V) / 8A (230V) พร้อมการเชื่อมต่อแบบ IEC60320C19 และตัวปรับกำลังไฟฟ้า Power factor 97% P.F.C.

4.2.8 ชุดสาธิตฝึกปฏิบัติการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบการบินอากาศยาน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดดังนี้

4.2.8.1 เป็นชุดสาธิตที่สามารถใช้ในการอธิบายหลักการ ระบบการทำงาน และความสำคัญของอุปกรณ์เครื่องยนต์ลูกสู่อากาศยาน Continental TAE 125-02-99

4.2.8.2 เป็นชุดสาธิตที่สามารถใช้ในการได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ชิ้นส่วนหลักและระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ลูกสู่อากาศยาน โดยปฏิบัติการผ่านการใช้งานเครื่องยนต์ลูกสู่อากาศยานได้ตามขั้นตอนจริง

4.2.8.3 เป็นชุดสาธิตที่สามารถใช้ในการจำลองฝึกปฏิบัติการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบการบินอากาศยาน เพื่อเรียนรู้ตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องยนต์ลูกสู่อากาศยาน

4.2.8.4 เป็นชุดสาธิตที่สามารถใช้ในการฝึกถอดประกอบปฏิบัติการซ่อมบำรุง (Maintenance Practice) และเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ในการทดลองภาคสนาม (Field Level Experiment) เครื่องยนต์ลูกสู่อากาศยาน

4.2.8.5 เป็นชุดสาธิตที่มีการติดตั้งใบพัดแบบ Fixed Pitch 2 ใบพัด พร้อม Spinner

4.2.8.6 เป็นชุดสาธิตที่มีห้องทดสอบ (Test Cabin) รายละเอียดดังนี้

4.2.8.6.1 เป็นห้องทดสอบที่มีการติดตั้งในตู้ทดสอบกึ่งปิด (Semi-enclosed Test Cell) พร้อมมีหน้าต่างด้านหน้าและด้านข้าง

4.2.8.6.2 เป็นห้องทดสอบที่มีการติดตั้ง Fire Extinguisher

4.2.8.6.3 เป็นห้องทดสอบที่มีการติดตั้ง Anti-Collision Lights 3 จุด (ซ้าย-ขวา และด้านบน)

4.2.8.6.4 เป็นห้องทดสอบที่มีการติดตั้งจุดยึด (Tie Points) 6 จุด

4.2.8.7 เป็นชุดสาธิตที่มีระบบไฟฟ้า (Electrical System) รายละเอียดดังนี้

4.2.8.7.1 เป็นระบบไฟฟ้าที่มีระบบสตาร์ทเตอร์ (Starter)

4.2.8.7.2 เป็นระบบไฟฟ้าที่มีระบบสายไฟแรงสูง (Ignition Leads)

4.2.8.7.3 เป็นระบบไฟฟ้าที่มีระบบชุดจุดระเบิด (Ignition Unit)

4.2.8.7.4 เป็นระบบไฟฟ้าที่มีระบบแบตเตอรี่ (Battery)

4.2.8.8 เป็นชุดสาธิตที่มีระบบบันทึกข้อมูล (Data Acquisition System) รายละเอียดดังนี้

4.2.8.8.1 เป็นระบบบันทึกข้อมูลที่มีระบบเซ็นเซอร์ติดตั้งที่เครื่องยนต์, วงจรปรับสัญญาณ, ฮาร์ดแวร์ DAQ และซอฟต์แวร์

4.2.8.8.2 เป็นระบบบันทึกข้อมูลที่มีระบบเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องยนต์แบบเรียลไทม์

4.2.8.8.3 เป็นระบบบันทึกข้อมูลที่มีระบบแสดงผล, พล็อตกราฟ, คำนวณ และวิเคราะห์ได้

- 4.2.8.9 เป็นชุดสาธิตที่มีระบบควบคุม (Control) รายละเอียดดังนี้
 - 4.2.8.9.1 เป็นระบบควบคุมที่มีการติดตั้งคันบังคับคันเร่ง (Throttle Control)
 - 4.2.8.9.2 เป็นระบบควบคุมที่มีการติดตั้งแผงควบคุมหลัก (Master/Control Panel)
 - 4.2.8.9.3 เป็นระบบควบคุมที่มีการติดตั้งเบรกเกอร์ระบบไฟฟ้า (Circuit Breakers)
 - 4.2.8.9.4 เป็นระบบควบคุมที่มีการติดตั้งสวิตช์ไฟหลัก (Master Power Switch)
 - 4.2.8.9.5 เป็นระบบควบคุมที่มีการติดตั้งไฟแสดงสถานะ (Master Power Lamp)
 - 4.2.8.9.6 เป็นระบบควบคุมที่มีระบบควบคุมเชื้อเพลิง (Fuel Control)
 - 4.2.8.9.7 เป็นระบบควบคุมที่มีระบบควบคุมสตาร์ท (Starter Control)
 - 4.2.8.9.8 เป็นระบบควบคุมที่มีระบบควบคุมไฟ Beacon (Beacon Control)
- 4.2.8.10 เป็นชุดสาธิตที่มีระบบแสดงผล (Instruments Systems) ทั้งแบบ Digital และ Analogue รายละเอียดดังนี้
 - 4.2.8.10.1 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งมาตรวัดรอบ (RPM / Tachometer)
 - 4.2.8.10.2 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งมาตรวัดความดันไอดี (Manifold Pressure Gauge)
 - 4.2.8.10.3 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งมาตรวัดแรงดันน้ำมันเครื่อง (Oil Pressure Gauge)
 - 4.2.8.10.4 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งมาตรวัดอุณหภูมิน้ำมันเครื่อง (Oil Temperature Gauge)
 - 4.2.8.10.5 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งมาตรวัดแรงดันเชื้อเพลิง (Fuel Pressure Gauge)
 - 4.2.8.10.6 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้ง CHT Indicator (4 ชุด – Cylinder Head Temp)
 - 4.2.8.10.7 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้ง EGT Indicator (4 ชุด – Exhaust Gas Temp)
 - 4.2.8.10.8 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งมาตรวัดปริมาณเชื้อเพลิง (Fuel Quantity Gauge)
 - 4.2.8.10.9 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งโวลต์มิเตอร์ (Voltmeter)
 - 4.2.8.10.10 เป็นระบบแสดงผลที่มีการติดตั้งแอมป์มิเตอร์ (Ammeter)

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้จัดเจ้าหน้าที่ชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน โดยมีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนสาขาเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่มาพร้อมกับชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์
- 5.3 มีการอบรม สาธิตและทำการทดสอบการใช้งานชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความเข้าใจ และสามารถใช้งานได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีการตรวจสอบสภาพการใช้งาน และบำรุงรักษาชุดฝึกการซ่อมบำรุงตรวจสอบระบบปฏิบัติการบินอากาศยาน เป็นจำนวน 2 ครั้ง หรือทุกๆ 6 เดือนภายในระยะเวลาของการรับประกัน

- 5.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์สนับสนุนการใช้งาน เช่น สายเชื่อมต่อ, Connector และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้ระบบสามารถใช้งานได้ครบถ้วน
- 5.6 หากมีความผิดปกติใดๆ ที่เกิดขึ้นภายหลังเกี่ยวกับการเชื่อมต่อสัญญาณ และทำให้อุปกรณ์นั้นๆ ไม่สามารถใช้งานได้ ผู้เสนอราคาต้องทำการแก้ไขให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย
7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน
8. ระยะเวลาประกัน 1 ปี
9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ อาคารปฏิบัติการซ่อมบำรุงอากาศยาน คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ รักเหลือ)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ทางทอง)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทินวัฒน์ จังจริง)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์)
ตำแหน่ง คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์