ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดฝึกห้องอบรมไฟฟ้าด้านอากาศยาน (Aircraft Electric Trainer Laboratory)

ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

จำนวน ๑ ชุด

.....

๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมแผนงานจัดตั้งสถาบันอุตสาหกรรมการบินแห่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมพร้อมสำหรับเปิดหลักสูตรอบรมช่างซ่อมอากาศยานทั้งหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรช่างซ่อมอากาศยานตามมาตรฐานสากล ในส่วนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าอากาศยาน (Aircraft Electrical) เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนโต๊ะ มีอุปกรณ์และแผงทดลองต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำการทดลองระบบ รวมถึงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการเกี่ยวกับ Aircraft Electrical System Trainer เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

๒. วัตถุประสงค์/ความจำเป็น

๒.๑ เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำหรับอากาศยาน เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าอากาศยาน (Aircraft Electrical) ตาม ATA Chapter ๒๔ ได้ชัดเจนและดียิ่งขึ้น

๒.๒ เพื่อตอบสนองความต้องการชุดฝึกห้องอบรมไฟฟ้าด้านอากาศยาน (Aircraft Electric Trainer Laboratory) โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์ เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึก Trouble Shooting ระบบไฟฟ้าได้ เป็นการเพิ่มประสบการณ์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับอากาศยานได้จริง

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ถูกทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเลคทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลางตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินงาน/ระยะเวลาส่งมอบ ๑๕๐ **วัน** นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖. วงเงินงบประมาณในการจัดหา ๔,๙๕๐,๐๐๐บาท

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นายทนงศักดิ์	มากทอง	ประธานกรรมการ.....
๒.นายสายชล	ศรีแป้น	กรรมการ.....
๓.นายติณกร	ภูวดิน	กรรมการและเลขานุการ.....

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ สิมไพแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดฝึกห้องอบรมไฟฟ้าด้านอากาศยาน (Aircraft Electric Trainer Laboratory)

ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกระบบไฟฟ้าในอากาศยาน ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานตาม FAA โดยสามารถจำลองระบบไฟฟ้าแบบ๒๘V DC โดยระบบไฟฟ้านี้จะต่อไปยังอุปกรณ์ที่เสมือนอยู่บนอากาศยาน โดยผู้เรียนสามารถทำการทดลองศึกษาปัญหาแบบ problem Based Learning (PBL). และเป็นการออกแบบเพื่อศึกษาปัญหาตามสภาวะแวดล้อม ชุดฝึกนี้มีระบบแหล่งจ่ายไฟแบบ Solid state power supply มีระบบ Fault simulations เพื่อใช้งานร่วมกับ PBL Learning Guide และ Instructor Fault Control Unit (FCU) สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้เพื่อให้สะดวกและสอดคล้องกับการใช้งาน

๒. รายละเอียดทั่วไป

๒.๑มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบ Dual DC Alternator มีคุณลักษณะดังนี้

๒.๑.๑ ผ่านการรับรองมาตรฐาน ด้านการสอนด้านซ่อมบำรุงอากาศยาน

๒.๑.๒ มีแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันไฟฟ้า ๒๘ โวลท์ แบบ Dual

๒.๑.๓ มี interconnected generator / alternator control แบบ Dual

๒.๑.๔ สามารถทำการตั้งค่า configuration ระหว่าง split bus system และ parallel bus system ได้

๒.๒Two solid-state Generator Control Units(GCU) / Alternator Control Unit(ACU)

๒.๒.๑ มีการป้องกัน Curent limite หรือกระแสไฟเกิน และป้องกันการ reverse curent ได้

๒.๒.๒ เป็นลักษณะ Paralleling/equalizing

๒.๒.๓ มีการป้องกันแบบ Induced over voltage(OV) protected

๒.๓สามารถทำการแสดงการจ่ายแรงดันให้อุปกรณ์ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๓.๑ ชุดควบคุม Landing gear motor

๒.๓.๒ ชุดควบคุม Cabin air blower

๒.๓.๓ ชุดควบคุม Avionics blower

๒.๓.๔ ชุดควบคุม Navigation lights (right wing, left wing, tail)

๒.๓.๕ ชุดควบคุม Strobes (right wing, left wing, tail)

๒.๓.๖ ชุดควบคุม Rotating beacon

๒.๓.๗ ชุดควบคุม Landing / taxing light

๒.๓.๘ ชุดควบคุม Cabin light

๒.๓.๙ ชุดควบคุม Reading light

๒.๓.๑๐ ชุดควบคุม Cockpit light with dimmer

๒.๓.๑๑ ชุดควบคุม Stall warning system (SWS)

๒.๓.๑๒ ชุดควบคุม Audio warning horn - Independent battery for SWS

๒.๔มีระบบ System bus bars ไม่น้อยกว่า ดังนี้

๒.๔.๑ ระบบ Ground bus-bar

๒.๔.๒ ระบบ AC neutral bus-bars

๒.๔.๓ ระบบ Avionics bus-bar

๒.๔.๔ ระบบ Battery bus-bar

๒.๔.๕ ระบบ Auxiliary bus-bar ๒๘VDC

๒.๔.๖ ระบบ (Number ๑) generator / alternator bus-bar ๒๘VDC

๒.๔.๗ ระบบ (Number ๒) generator / alternator bus-bar ๒๘VDC

๒.๕มีระบบ Dual solid-state inverters ไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๕.๑ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า ๕๐VA ในแต่ละชุด

๒.๕.๒ สามารถจ่ายแรงดัน ๑๑๕VAC/๔๐๐Hz และ ๒๖VAC/๔๐๐ Hz ได้

๒.๖มีอุปกรณ์ Typical cockpit instrumentation ดังนี้

๒.๖.๑ ชุดที่ ๑ (Number ๑) generator / alternator voltmeter

๒.๖.๒ ชุดที่ ๒ (Number ๑) generator / alternator ammeter

๒.๖.๓ ชุดที่ ๓ (Number ๒) generator / alternator voltmeter

๒.๖.๔ ชุดที่ ๔ (Number ๒) generator / alternator ammeter

๒.๖.๕ ชุดที่ ๕ Battery ammeter

๒.๖.๖ ชุดที่ ๖ Fuel gauge

๒.๗มีชุด Avionics relay

๒.๘มีชุด Indicators (includes master power, inverter status and bus configuration)

๒.๙มีชุด Operation switch ดังนี้

๒.๙.๑ ชุด Manual / starter

๒.๙.๒ ชุด Guarded switch for master power

๒.๙.๓ ชุด Parallel/split bus selector

๒.๙.๔ ชุด Inverter power

๒.๙.๕ ชุด Internal/external lighting

๒.๙.๖ ชุด Instrument power

๒.๙.๗ ชุด Cabin air

๒.๙.๘ ชุด Avionics blower

๒.๙.๙ ชุด Fault insertion

๒.๑๐มีระบบ Stall warning system aural warnings

๒.๑๑มีชุด Teflon wires with standard identification

๒.๑๒มีชุด Rugged and durable metal/aluminum frame construction, mounted on heavy-duty casters

๒.๑๓มีชุด Rear access panel for battery compartment

๒.๑๔สามารถใช้งานได้สะดวก

๒.๑๕สามารถใช้กับไฟฟ้า AC ๒๒๐V, ๕๐/๖๐Hz ได้

๒.๑๖มีขนาดประมาณ ๑๘๐.๐ cm(W) x ๘๐.๐ cm(D) x ๑๕๐.๐ cm(H) ±๑๐%

๒.๑๗มีน้ำหนักประมาณ ๓๐๐Kgf.

๒.๑๘สื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมิเดียแบบทัชสกรีน จำนวน ๑ ชุด

๒.๑๘.๑ ทำจากวัสดุกันสนิม มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙๔๕ x ๔๐ x ๔๐ มม.

๒.๑๘.๒ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม

๒.๑๘.๓ มีเซ็นเซอร์แบบ Optical sensor

๒.๑๘.๔ มีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่า +/- ๕ ถึง ๑๐mm.

๒.๑๘.๕ มีปากกา แบบ Non-electronic reflective แบบไร้สาย ไร้แหล่งจ่ายไฟ จำนวน ๒ ชุด

๒.๑๘.๖ เป็นระบบแบบ Multi touch อย่างน้อย ๒ points

๒.๑๘.๗ มีอัตราการตอบสนอง ไม่น้อยกว่า ๑๐ms.

๒.๑๘.๘ การเชื่อมต่อสัญญาณแบบ USB

๒.๑๘.๙ ใช้แรงดันแบบ ไฟ DC ๕ Volts พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐๐mA.

๒.๑๘.๑๐ สามารถใช้ร่วมกับจอทีวีขนาด ไม่น้อยกว่า ๔๖ – ๘๐ นิ้ว

๒.๑๘.๑๑ มีจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๔๖ นิ้ว จำนวน ๑ จอ

๒.๑๘.๑๓ มีโปรแกรมที่สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้

๒.๑๘.๑๔ เป็นอุปกรณ์แบบ Synchronous desktop video /audio dreaming , Synchronous touch – control

๒.๑๘.๑๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานการผลิต CE / FCC / VCCI / BSMI

๒.๑๘.๑๖ สามารถเขียนหน้าจอโดยใช้ปากกา ลบ บันทึก แก้ไข และมีฟังชั่นอื่นๆ รองรับ

๒.๑๙ มีชุดจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน เป็นชุดจำลองหน้าจอต่างๆ ของห้องนักบิน จำนวน ๑ ชุด

๒.๑๙.๑ สามารถแสดงค่า SPEED ได้

๒.๑๙.๒ สามารถแสดงค่า BARO ได้

๒.๑๙.๓ สามารถแสดงค่าระยะความสูง พร้อมปุ่มปรับชดเชย

๒.๑๙.๔ มีระบบภาพนิ่งหรือวิวด้านข้าง

๒.๑๙.๕ สามารถแสดง ผล สนามบิน สุวรรณภูมิ และสนามบิน อื่นๆ ได้ และสามารถจำลองการฝึกบิน ฝึกใช้อิเล็กทรอนิกส์ อากาศยาน ได้

๒.๑๙.๖ สามารถแสดงค่า Gyro: มีปุ่มปรับ HDG และลูกบิดปรับเทียบ

๒.๑๙.๗ มีมิเตอร์วัดความเร็วที่ แสดงค่าเพิ่มขึ้นและลดลง ได้

๒.๑๙.๘ มีไฟแสดงสถานะ: VOR๑ / VOR๒ พร้อมปุ่ม OBS (สามารถประสานงานกับโมดูลสื่อสาร NAV) ได้

๒.๑๙.๙ สามารถแสดงค่า ADF: มีปุ่มปรับ HDG

๒.๑๙.๑๐ สามารถแสดงค่า มาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL / OIL gauge)

๒.๑๙.๑๑ สามารถแสดงค่าความเร็วของเครื่องยนต์ (TACHOMETER)

๒.๑๙.๑๒ สามารถแสดงนาฬิกาเที่ยวบิน (CLOCK)

๒.๑๙.๑๓ มีโมดูลโปรแกรมแสดงผลของ GPS ๕๐๐

๒.๑๙.๑๔ ใช้งานร่วมกับ FSX / P๓D บนพื้นฐานของการสื่อสารของ FSUIPC

๒.๑๙.๑๕ ใช้ระบบปฏิบัติการ: Windows ๗/๑๐

๒.๑๙.๑๖ อินเทอร์เฟซ: การเชื่อมต่อ USB ๒.๐ ได้ทั้ง เม้าส์ และ คีย์บอร์ด หรือ จอยสติกส์

๒.๑๙.๑๗ มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือ ดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว

๒.๑๙.๑๘ ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ: AC: ๒๒๐V, ๘๐๐W ได้

๒.๑๙.๑๙ มีโต๊ะวาง หรือ มีโครงสร้างตามความเหมาะสมในการใช้งาน

๒.๑๙.๒๐ มีขนาด: ๙๕ ซม. (L) x ๕๐ ซม. (W) x ๓๕ ซม (H)หรือเทียบเท่า

๒.๑๙.๒๑ มีน้ำหนักประมาณ ๕๐ กิโลกรัม

๒.๒๐ โปรแกรมจำลองรายละเอียดส่วนประกอบของอากาศยานเบื้องต้น (Simulations) ได้ไม่น้อยกว่าจำนวน ๒๖ โมดูล (simulation modules) จำนวน ๑ ชุด ประกอบไปด้วยโมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับอากาศยาน ดังนี้

๒.๒๐.๑ เป็นโปรแกรมแบบมีลิขสิทธิ์ อย่างน้อย ๑ ลิขสิทธิ์

๒.๒๐.๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft Walk Around เป็นโมดูลที่ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการตรวจเช็ค ไม่น้อยกว่า ๒๘ ขั้นตอน

๒.๒๐.๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft General เป็นรายละเอียดคุณสมบัติของเครื่อง เช่น น้ำหนัก ระยะความสูง ต่างๆ

๒.๒๐.๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Management Introduction เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการ

ด้านการบิน โดยมี FMCS หรือ Flight Management Computer System ที่ทำการกำหนดเส้นทางการบินหรือข้อมูลด้านการบินต่างๆ เช่น Navigation , Performance , Guidance

๒.๒๐.๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Instruments ทำหน้าที่แสดงแผงควบคุมต่างๆภายในตัวเครื่อง

๒.๒๐.๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Director เป็นตัวบอกระดับความสูง Level และมุมเอียง Heading ของเครื่อง

๒.๒๐.๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Controls ประกอบด้วย Roll Control , Pitch Control , Yaw Control, Speed Brakes, LE Devices and TE Flaps, Panels

๒.๒๐.๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ AC Communication เป็นช่องความถี่ในการสื่อสารของอากาศยาน

๒.๒๐.๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Navigation เป็นส่วนที่ช่วยในการกำหนดทิศทางหรือเส้นทางการบิน

๒.๒๐.๑๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Autopilot เป็นการควบคุมแบบ AFDS (Auto Pilot Detector System)

๒.๒๐.๑๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Auto Throttle เป็นการควบคุมคันเร่ง แบบอัตโนมัติ

๒.๒๐.๑๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Electrical เป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ในตัวเครื่องทั้งหมด

๒.๒๐.๑๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fuel เป็นระบบเชื้อเพลิงทั้งหมดของเครื่องบิน

๒.๒๐.๑๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Air Conditioning เป็นระบบปรับอากาศภายในเครื่องบิน

๒.๒๐.๑๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Lighting เป็นระบบแสงสว่างภายในเครื่องบิน

๒.๒๐.๑๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Oxygen เป็นระบบปรับอากาศหรือออกซิเจนในเครื่องบิน

๒.๒๐.๑๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pressurization เป็นระบบปรับแรงดันภายในตัวเครื่องบิน

๒.๒๐.๑๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Hydraulics เป็นระบบที่ใช้ Hydraulics ควบคุม

๒.๒๐.๑๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Landing Gear – Brake เป็นระบบการลงจอดและการควบคุมการหยุด

๒.๒๐.๒๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pneumatics เป็นระบบที่ใช้ Pneumatics ควบคุมของอากาศยาน

๒.๒๐.๒๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Propulsion เป็นระบบแรงขับเคลื่อนของอากาศยาน

๒.๒๐.๒๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Engines เป็นระบบเครื่องยนต์ของอากาศยาน

๒.๒๐.๒๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Ice – Rain Protection เป็นระบบป้องกันน้ำแข็งเกาะและฝนตกของอากาศยาน

๒.๒๐.๒๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fire Protection เป็นระบบป้องกันไฟไหม้ในอากาศยาน

๒.๒๐.๒๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ APU –Assist Power Unit เป็น Auxiliary Power Unit ของอากาศยาน

๒.๒๐.๒๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Warning System เป็นระบบสัญญานเตือนต่างๆ ของอากาศยาน

๒.๒๐.๒๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Emergency Equipment – General เป็นระบบฉุกเฉินของอากาศยาน

๒.๒๑ ชุดฝึกวงจรอนาล็อกและดิจิตอล จำนวน ๑๐ ชุด

๒.๒๑.๑ แผงต่อประกอบวงจรแบบ Breadboard จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๑.๑ เป็นแผงต่อประกอบวงจร แบบ breadboard

๒.๒๑.๑.๒ มีลักษณะการเชื่อมต่อภายในแบบ Interconnected

๒.๒๑.๑.๓ มีจุดเชื่อมต่อ ได้ไม่น้อยกว่า ๒๗๐๐ จุด

๒.๒๑.๑.๔ จุดเชื่อมต่อทำจาก nickel หรือวัสดุที่ดีกว่า

๒.๒๑.๑.๕ สามารถใช้สายทองแดงหรือสายเชื่อมต่อ ขนาด AWG #๒๒-๓๐ (หรือ ขนาด๐.๓ ~ ๐.๘mm).

๒.๒๑.๑.๖ สามารถประกอบเข้ากับแผงทดลองหลัก ได้เป็นอย่างดี

๒.๒๑.๑.๗ แผงทดลองหลัก (Main Unit) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๒ แหล่งจ่ายไฟแบบ DC power supply จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๒.๑ แหล่งจ่ายไฟแบบคงที่ (Fixed DC) มีแรงดันขนาด+๕V.±๑๐%, มีกระแสไม่น้อยกว่า ๑A.

๒.๒๑.๒.๒ แหล่งจ่ายไฟแบบคงที่ (Fixed DC) มีแรงดันขนาด-๕V ±๑๐%, มีกระแสไม่น้อยกว่า ๓๐๐mA.

๒.๒๑.๒.๓ แหล่งจ่ายไฟแบบปรับค่าได้(Variable DC) มีแรงดันขนาด ๐V ~ +๑๕V ±๑๐%, มีกระแสไม่น้อยกว่า ๕๐๐mA.

๒.๒๑.๒.๔ แหล่งจ่ายไฟแบบปรับค่าได้(Variable DC) มีแรงดันขนาด ๐V ~ -๑๕V ±๑๐%, มีกระแสไม่น้อยกว่า ๕๐๐mA.

๒.๒๑.๓ ชุดความต้านทานแบบปรับค่าได้ Potentiometers จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๓.๑ ความต้านทานแบบปรับค่าได้ Variable resistor VR๑ ขนาด ๑ KΩ จำนวน ๑ ชุด

๒.๒๑.๓.๒ ความต้านทานแบบปรับค่าได้ Variable resistor VR๒ ขนาด ๑๐๐KΩ จำนวน ๑ ชุด

๒.๒๑.๓.๓ ชุดกำเนิดความถี่ (Function generator) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๔ สามารถกำเนิดความถี่ (Frequency) ได้ ไม่น้อยกว่า ๖ ย่านความถี่ (๖ ranges)

๒.๒๑.๔.๑ ย่านความถี่ ๐.๑ Hz ~ ๒ Hz ±๑๐%,

๒.๒๑.๔.๒ ย่านความถี่ ๑ Hz ~ ๒๐ Hz ±๑๐%,

๒.๒๑.๔.๓ ย่านความถี่ ๑๐ Hz ~ ๒๐๐ Hz ±๑๐%,

๒.๒๑.๔.๔ ย่านความถี่ ๑๐๐ Hz ~ ๒ K Hz ±๑๐%,

๒.๒๑.๔.๕ ย่านความถี่ ๑K Hz ~ ๒๐K Hz ±๑๐%,

๒.๒๑.๔.๖ ย่านความถี่ ๑๐K Hz ~ ๒๐๐K Hz ±๑๐%,

๒.๒๑.๕ มีค่า Amplitude ของสัญญาณ ดังนี้

๒.๒๑.๕.๑ สัญญาณแบบ Sine wave ตั้งแต่ ๐ ~ ๕Vpp ±๑๐% แบบปรับค่าได้

๒.๒๑.๕.๒ สัญญาณแบบ Triangle wave ตั้งแต่ ๐ ~ ๕Vpp ±๑๐% แบบปรับค่าได้

๒.๒๑.๕.๓ สัญญาณแบบ Square wave ตั้งแต่ ๐ ~ ๑๕Vpp ±๑๐% แบบปรับค่าได้

๒.๒๑.๕.๔ สัญญาณแบบ TTL ขนาด +๕V ±๑๐%

๒.๒๑.๖ ชุดวัดสัญญาณความถี่ (Universal Counter) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๖.๑ มีย่านวัดความถี่ (Frequency range) ๑Hz ~ ๙๙.๙๙๙๙๙๙ MHz

๒.๒๑.๖.๒ มีย่านวัดความถี่ (Frequency range) ๑๐Hz ~ ๑๐๐.๐๐๐๐๐ MHz

๒.๒๑.๖.๓ มีย่านวัดคาบเวลา (Period range) TH & TL ๐.๐๑ μs ~ ๙๙๙๙๙๙.๙๙μs

๒.๒๑.๖.๔ มีย่านวัดคาบเวลา (Period range) TH & TL ๑μs ~ ๙๙๙๙๙๙๙๙๙μs

๒.๒๑.๖.๕ สามารถรับสัญญาณ Input signal แบบ TTL หรือ CMOS level แรงดันต่ำสุด +๒.๓Vp ±๑๐%

๒.๒๑.๖.๖ มีชุดแสดงผลแบบ ๗-segment LED display ชนิด ๘-digit

๒.๒๑.๖.๗ มี Counter switch สามารถเลือกได้ทั้ง External และ Internal

๒.๒๑.๗ ชุดสวิตช์ สัญญาณ แบบ ๘ bits จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๗.๑ สามารถเลือกตำแหน่งหรือกำหนดสถานะ LO level หรือ HI level ได้

๒.๒๑.๘ ชุดลำโพง Speaker จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๘.๑ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว

๒.๒๑.๘.๒ มีค่าความต้านทานรวม ๘Ω

๒.๒๑.๘.๓ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๐.๒๕W

๒.๒๑.๙ ชุด Four channel adaptor จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๙.๑ มีจุดต่อแบบ Banana sockets

๒.๒๑.๙.๒ มีจุดต่อแบบ BNC jacks

๒.๒๑.๑๐ ชุด แสดงผลแบบ segment LED จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๒.๒๑.๑๐.๑ สามารถแสดงผล Output display ได้

๒.๒๑.๑๑ สามารถแสดงค่า Numerical designs and resultant ได้

๒.๒๑.๑๒ มีสวิตช์สำหรับเลือกสัญญาณ pulse อย่างน้อย ๒ สวิตช์

๒.๒๑.๑๓ มีชุดแสดงผลแบบ LED Display ไม่น้อยกว่า ๘ หลอด หรือ ๘ Bits

๒.๒๑.๑๔ มีจุดเชื่อมต่อมาตรฐาน UC -๐๖ Centronic connector

๒.๒๑.๑๕ แผงทดลองหลักมีขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า ๓๒๐mm X ๒๔๐mm X ๘๐mm.

๓. อุปกรณ์ประกอบ

๓.๑ มีชุดควบคุม พร้อมโปรแกรมแบบ Computer Base Training Software จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๒ มี Operation manual จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓ มีชุด Circuit Breaker จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๔ สายแหล่งจ่ายไฟเข้าเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๕ สายต่อประกอบวงจร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๖ คู่มือการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๔. รายละเอียดอื่น ๆ

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารเสนอราคาโดยแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและส่งออกจากโรงงานในต่างประเทศหรือภายในประเทศ ที่มีฐานการผลิตหรือโรงงานผลิตที่ชัดเจน เพื่อบริการหลังการขายและวัสดุอะไหล่ ถ้าเป็นสินค้าในประเทศไทยจะต้องผ่านมาตรฐาน มอก. พร้อมเอกสารประกอบ

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารเสนอราคาโดยแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มาตรฐาน DIN, ISO, JIS , CE, อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อคุณภาพและการทำงานของเครื่องและการบริการ

๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายฉบับปัจจุบันที่มีอายุไม่เกิน ๑ ปี นับจากวันที่ในหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย และต้องเป็นตัวแทนไม่น้อยกว่า ๔ ปี เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองจากหน่วยงาน หรือสถานศึกษา หรือสถาบัน ที่มีการเรียนการสอนด้านอากาศยานและหน่วยงานนั้น จะต้องได้รับรองมาตรฐานจากหน่วยงานมาตรฐานด้านการบิน ICAO, หรือ EASA, หรือ FAA รับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้น พร้อมเซ็นต์และประทับตรา อย่างเป็นทางการ มาแสดงต่อคณะกรรมการ ในวันยื่นซองและวันตรวจรับ

๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง และมีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อ ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง , ครั้งละไม่น้อยกว่า ๓ วัน พร้อมแผนการอบรม ซึ่งสามารถทำได้โดยจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรม หรือ ส่งบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อไปทำการอบรมและศึกษา เพิ่มพูนความรู้ ณ โรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ ค่าใช้จ่าย ผู้เสนอราคาได้ จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

๔.๖ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการตรวจสอบคุณภาพ (QC) จากโรงงานผู้ผลิต

๔.๗ ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

๔.๘ ผู้เสนอราคาสามารถส่งสินค้าได้ภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันทำสัญญาสั่งซื้อ

๔.๙ ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการนำเข้าจากประเทศและโรงงานผู้ผลิตต้นทางต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับเพื่อความถูกต้องตามเงื่อนไข ที่กำหนดไว้

๔.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องมีการรับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นายทนงศักดิ์	มากทอง	ประธานกรรมการ.....
๒.นายสายชล	ศรีแป้น	กรรมการ.....
๓.นายติณกร	ภูวดิน	กรรมการและเลขานุการ.....

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไพบูลย์)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน