

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง**

1. ชื่อโครงการ ชุดปฏิบัติการฝึกทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางราง ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ชุด

2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,200,000.-บาท (สองล้านสองแสนบาทถ้วน)

4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 26 พ.ย. 2564

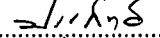
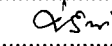

เป็นเงิน 2,196,666.67 บาท (สองล้านหนึ่งแสนเก้าหมื่นหกพันหกร้อยหกสิบบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)

1. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 831,666.67 บาท
2. คอมเพรสเซอร์	จำนวน 1 ตัว	วงเงิน 330,000.00 บาท
3. ระบบคอนเดนเซอร์	จำนวน 2 ตัว	วงเงิน 380,000.00 บาท
4. อีวาโปเรเตอร์และพัดลมระบายอากาศ	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 190,000.00 บาท
5. อุปกรณ์ป้องกันอันตราย	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 93,333.33 บาท
6. เครื่องมือตรวจสอบระบบไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 48,333.33 บาท
7. ระบบควบคุมและแสดงผล	จำนวน 1 ระบบ	วงเงิน 146,666.67 บาท
8. อุปกรณ์ซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศ	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 76,666.67 บาท
9. ซอฟต์แวร์จำลองระบบปรับอากาศ	จำนวน 1 ชุด	วงเงิน 100,000.00 บาท

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) จากการสืบราคาผู้มีอาชีพขาย

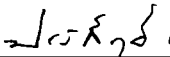
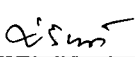
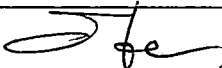
5.1 บริษัท อเมก้า อินโนเวชั่น จำกัด	064-698-8869
5.2 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี อี เอ็นจิเนียริง แอนด์ เวอร์วิส	087-838-4651
5.3 บริษัท วัชรวงค์ เทรตติ้ง จำกัด	099-251-4664

6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

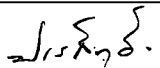
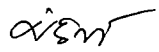

6.1 ผศ.ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา	ประธานกรรมการ	(..... ))
6.2 ผศ.พิเศษศิริพงษ์ จันทา	กรรมการ	(..... ))
6.3 ผศ.ธวัชชัย สอนสนาม	กรรมการและเลขานุการ	(..... ))

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
 โครงการจัดซื้อชุดปฏิบัติการฝึกทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางราง
 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ชุด

ตามประกาศเลขที่ B (ช)....10...../2565
 เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ฤสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิรัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

<u>ชื่อโครงการ</u>	จัดซื้อชุดปฏิบัติการฝึกทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางราง ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ชุด
<u>ความเป็นมาของโครงการ/เหตุผล</u>	เป็นชุดทดลองที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับระบบเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางราง
<u>วัตถุประสงค์</u>	1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางรางได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางรางได้อย่างถูกต้อง
<u>ระยะเวลาส่งมอบ</u>	ส่งมอบภายใน 150 วัน ณ อาคารปฏิบัติการวิศวกรรม 2 ชั้น 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ
<u>ยื่นราคา</u>	ยื่นราคาภายใน 150 วัน
<u>การรับประกัน</u>	รับประกันครุภัณฑ์ 1 ปี
<u>วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร</u>	วงเงิน 2,200,000.-บาท (สองล้านสองแสนบาทถ้วน)
<u>ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)</u>	เป็นเงิน 2,196,666.67 บาท (สองล้านหนึ่งแสนเก้าหมื่นหกพันหกร้อยหกสิบบาทหกสิบบเจ็ดสตางค์)
<u>เกณฑ์ในการพิจารณา</u>	เกณฑ์ราคาและพิจารณาราคารวม
<u>หน่วยงานที่รับผิดชอบ</u>	1. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 2. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
<u>ที่อยู่</u>	172 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
<u>เบอร์โทรศัพท์</u>	(02) 890-1801 ต่อ 50230-5
<u>เบอร์โทรสาร</u>	(02) 890-1810

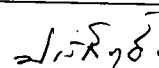
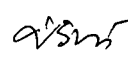

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ กุสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อวิชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

การเสนอแนะ

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับ
คุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือ
ทางเว็บไซต์ www.dru.ac.th โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

- | | | |
|------------------------------------|---------|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ | ภูสมมา | ประธาน |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ | จันทา | กรรมการ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย | สอนสนาม | กรรมการและเลขานุการ |

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

จัดซื้อชุดปฏิบัติการฝึกทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางราง

ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 ชุดปฏิบัติการฝึกทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศในระบบขนส่งทางราง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
1.1.2 คอมเพรสเซอร์	จำนวน 1 ตัว
1.1.3 ระบบคอนเดนเซอร์	จำนวน 2 ตัว
1.1.4 อีวาโปเรเตอร์และพัดลมระบายอากาศ	จำนวน 1 ชุด
1.1.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตราย	จำนวน 1 ชุด
1.1.6 เครื่องมือตรวจสอบระบบไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
1.1.7 ระบบควบคุมและแสดงผล	จำนวน 1 ระบบ
1.1.8 อุปกรณ์ซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศ	จำนวน 1 ชุด

1.2 เป็นชุดจำลองเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศไฟโดยสารแบบใช้บนหลังคา เป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในการบำบัดอากาศเพื่อให้สามารถทำความเย็นได้

1.3 เครื่องปรับอากาศไฟฟ้ามีส่วนประกอบได้แก่ คอมเพรสเซอร์ ท่อแคพิลลารีคอนเดนเซอร์ ชุดแยกของเหลวและแก๊ส พิลเตอร์ไดเออร์ อีวาโปเรเตอร์ พัดลมคอนเดนเซอร์ เป็นต้น

1.4 ประเภทของโครงสร้างของเครื่องปรับอากาศเป็นแบบใช้บนหลังคาซึ่งติดตั้งไว้ที่ด้านบนสุดของชบวน

1.5 ตู้ควบคุมไฟฟ้ามีขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องปรับอากาศจะติดตั้งไว้ในห้องจ่ายพลังงานภายในเครื่องปรับอากาศและตู้ควบคุมไฟฟ้าจะเชื่อมต่อด้วยขั้วต่อปลั๊กไฟฟ้าและช็อกเก็ต

1.6 มีห้องสำหรับกักเก็บลมเย็นจำลองแทนห้องโดยสาร ขนาด กว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่าชุดฝึกปรับอากาศ ความสูงไม่น้อยกว่า 1 ฟุตพร้อมล้อเลื่อน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

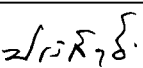
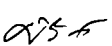
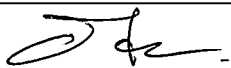
2.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.1.1 เป็นแบบติดตั้งบนหลังคาครรถไฟฟ้า

2.1.2 ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดเมื่อทำความเย็นไม่น้อยกว่า 9.7 กิโลวัตต์

2.1.3 ใช้น้ำยาเบอร์ R-22 หรือ R134 หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

2.1.4 ใช้ระบบไฟฟ้าสามเฟส 380 โวลท์ 50 Hz ขาเข้าวงจรหลักและส่วนการควบคุมใช้

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อวิชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

2.1.5 ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า 1450x2200x450 มิลลิเมตร (กว้างxยาวxสูง)

2.2 คอมเพรสเซอร์ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นแบบ Scroll Type

2.2.2 ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์

2.3 ระบบคอนเดนเซอร์ จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.3.1 เป็นชนิดใช้อากาศระบายความร้อนทำจากทองแดงหรืออลูมิเนียมแบบตีโคทกันการ

ผุกร่อนขนาดเหมาะสมกับระบบทำความเย็น เป็นครีบริบ (fin)

2.3.2 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ Axial flow จำนวน 1 ตัว

2.3.3 ขนาดมอเตอร์ระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 300 วัตต์

2.4 อีวาโปเรเตอร์และพัดลมระบายอากาศ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.4.1 มีอีวาโปเรเตอร์ทำจากท่อทองแดงมีแผ่นอะลูมิเนียมบางอัดเป็นครีบริบ (fin)

2.4.2 พัดลมระบายอากาศ เป็นแบบเซนติฟูกัล

2.4.3 ปริมาณลมไม่น้อยกว่า 1,000 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

2.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตราย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.5.1 มีอุปกรณ์สวิตซ์ความดันสูง ค่าความดันเปิดวงจรทำงาน

2.5.2 มีอุปกรณ์สวิตซ์ความดันต่ำ ค่าความดันเปิดวงจรทำงาน

2.5.3 มีฝาเปิดสำหรับซ่อมบำรุงที่ด้านบนพร้อมใช้คูปองฝาเปิด จำนวน 1 ชุด

2.5.4 มีระบบตัดการทำงานคอมเพรสเซอร์เมื่อแรงดันดันน้ำยาสูง - ต่ำ เกินกำหนด และเมื่อ

อุณหภูมิทำงานสูงเกิน และมีเทอร์โมตัดการทำงานฮีตเตอร์ทำความร้อน จำนวน 1 ระบบ

2.6 เครื่องมือตรวจสอบระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.6.1 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้.

2.6.1.1 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ True RMS มีหน้าจอแบบ LCD ขนาด 19 mm, 4 ¾ digit, 40,000 counts แบบพกพา

2.6.1.2 มีความสามารถในการวัด DC/AC Voltage, DC/AC Current, Resistance, Capacitance, Frequency, Duty cycle, Temperature, Continuity และ Diode Test ได้หรือดีกว่า

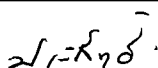
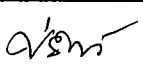

2.6.1.3 สามารถแสดงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด (MAX/MIN) และมีความสามารถในการคงค่า (Data hold)

2.6.1.4 มีย่านการวัดทั้งแบบ Auto และแบบ Manual

2.6.1.5 มีโหมดปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto power off) เมื่อไม่ได้ใช้งานนานมากกว่า 15 นาที

2.6.1.6 หน้าจอมีไฟ backlight เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.6.1.7 มีสัญลักษณ์เตือนบนหน้าจอ เมื่อแบตเตอรี่ใกล้จะหมด

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ กุสสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

2.6.1.8 ทุกย่านในการวัดมีการป้องกัน แบบ Overload

2.6.1.9 เครื่องมือต้องมีมาตรฐานความปลอดภัย EN 61010-1; CAT III 1000 V / CAT IV 600 V หรือเทียบเท่า

2.6.1.10 เครื่องมือต้องมีมาตรฐานกันฝุ่นและน้ำในระดับ IP67 หรือเทียบเท่า

2.6.1.11 สามารถวัดความถี่ได้ถึง 100 MHz หรือดีกว่า

2.6.1.12 DC Voltage Range : 400 mV/4/40/400/1000 V \pm 0,1 % + 2dgt. หรือดีกว่า

2.6.1.13 AC Voltage Range : 400 mV/4/40/400/1000 V \pm 1,0 % + 3dgt. หรือดีกว่า

2.6.1.14 DC Current Range : 400/4000 μ A/40/400 mA/10 A \pm 1,0 % + 3dgt.หรือดีกว่า

2.6.1.15 AC Current Range : 400/4000 μ A/40/400 mA/10 A \pm 1,5 % + 3dgt.หรือดีกว่า

2.6.1.16 Frequency Response : 40/400/1000 Hz/4/40/400 kHz/4/40MHz \pm 0,1 % + 1dgt. หรือดีกว่า

2.6.1.17 Resistance Range : 400 Ω /4/40/400k Ω /4/40 M Ω \pm 2 %หรือดีกว่า

2.6.1.18 Temperature : -50 ... +1000°C (-58 ... +1832°F) \pm 1;0% หรือดีกว่า

2.6.1.19 สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.6.1.20 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งสินค้า

2.6.1.21 ผู้ยื่นเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศโดยยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

2.6.1.22 ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองคุณภาพของสินค้า เช่น มาตรฐาน RoHS โดยผู้ยื่นเสนอราคาต้องยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

2.6.2 ดิจิตอลเพาเวอร์แคลมป์มิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.6.2.1 เป็นเพาเวอร์แคลมป์มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าแบบคล่อง โดยปลายแคลมป์เป็นรูปทรงดอกบัว เพื่อสะดวกต่อการคล้องสาย และสามารถใช้ในการวัดค่ากำลังงานไฟฟ้า (Watt,VA,PF,kWh)

2.6.2.2 เป็นมิเตอร์ดิจิตอลหน้าจอ LCD แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย แม่นยำด้วยระบบ True RMS

2.6.2.3 จอแสดงผล Backlight แบบ 3 5/6 digit พร้อม 42 segment bargraph

2.6.2.4 มีฟังก์ชันสำหรับตรวจจับแรงดันแบบ non-contact voltage detection

2.6.2.5 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยใช้สาย USB 2.0 Interface พร้อม Software สำหรับการใช้งานแสดงผลเป็นกราฟและการบันทึกค่าการวัด

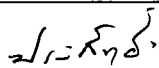
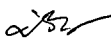

2.6.2.6 มาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000v / CAT IV 600v และมีมาตรฐาน EN 61010-1 รองรับ

2.6.2.7 สามารถบันทึกค่าการวัดได้ถึง 99 ค่า

2.6.2.8 มีฟังก์ชันการแสดงผล Data hold และ Max/Min

2.6.2.9 มีระบบปิดอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งาน

2.6.2.10 ย่านวัด AC Voltage Range ได้ไม่น้อยกว่า100/400/750 V; Resolution 0.1V; Accuracy \pm (1.2% + 5)

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ฤกษ์มามา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

2.6.2.11 ย่านวัด AC Current Range ได้ไม่น้อยกว่า 40/100/400 A; Resolution 0.1 A; Accuracy $\pm (2\% + 5)$: 1000 A; Resolution 1 A; Accuracy $\pm (2\% + 5)$

2.6.2.12 ย่านวัด Frequency Range ได้ไม่น้อยกว่า 50 Hz - 200 Hz ; Resolution 1 Hz ; Accuracy $\pm (0.5\% + 5)$

2.6.2.13 ย่านวัด Active Power Range ได้ไม่น้อยกว่า 4 kW - 750 kW ; Accuracy $\pm (3\% + 5)$ Resolution <1000 kW: 0.01 kW / 100 kW: 0.1 kW;

2.6.2.14 ย่านวัด Apparent Power Range ได้ไม่น้อยกว่า 4 kVA - 750 kVA ; Accuracy $\pm (3\% + 5)$ Resolution <1000 kVA: 0.01 kVA / 100 kVA: 0.1 kVA;

2.6.2.15 ย่านวัด Reactive Power Range ได้ไม่น้อยกว่า 4 kVAr - 750 kVAr; Accuracy $\pm (3\% + 5)$ Resolution <1000 kVAr: 0.01 kVAr / 100 kVAr: 0.1 kVAr;

2.6.2.16 ย่านวัด Power Factor Range ได้ไม่น้อยกว่า 0.3 - 1 ; Resolution 0.001 ; Accuracy ± 0.022

2.6.2.17 ย่านวัด Phase Angle Range ได้ไม่น้อยกว่า $0^\circ - 90^\circ$; Resolution 1° ; Accuracy $\pm 2^\circ$

2.6.2.18 ย่านวัด Active Energy Range ได้ไม่น้อยกว่า 1 - 9999 kWh ; Resolution 0.001 kWh ; Accuracy $\pm (3\% + 2)$

2.6.2.19 สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.6.2.20 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งสินค้า และคณะกรรมการตรวจรับถูกต้องครบถ้วนแล้ว

2.6.2.21 ผู้ยื่นเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศโดยยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

2.6.2.22 ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองคุณภาพของสินค้า เช่น มาตรฐาน RoHS โดยผู้ยื่นเสนอราคาต้องยื่นเอกสารในวันเสนอราคา

2.7 ระบบควบคุมและแสดงผล จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.7.1 สามารถควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศแสดงวงจรทำความเย็น วงจรลมระบายความร้อน และวงจรลมเย็นได้

2.7.2 แสดงผลด้วยจอภาพแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว

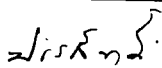
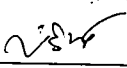
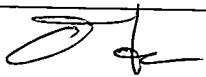
2.7.3 แสดงอุณหภูมิลมเย็นง่าย ลมย้อนกลับ อุณหภูมิและความชื้นในห้องกักเก็บลมเย็นได้

2.7.4 สามารถแสดงสถานะการทำงานของพัดลมระบายความร้อน และพัดลมส่งลมเย็นโดยการแสดงความเร็วรอบ

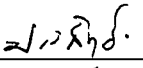
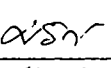
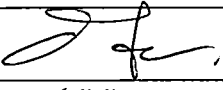
2.7.5 สามารถแสดงค่าอุณหภูมิของคอมเพรสเซอร์ และคอนเดนเซอร์ได้

2.7.6 สามารถแสดงค่าแรงดันน้ำยาทำความเย็นในจุดสำคัญได้ไม่น้อยกว่า 6 จุด

2.7.7 มีช่องปล่อยน้ำยา และเติมน้ำยาทำความเย็น สำหรับฝึกปฏิบัติการซ่อมบำรุง

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

- 2.8 อุปกรณ์ซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 2.8.1 มาตรฐานสำหรับใช้วัดแรงดันน้ำยาทำความเย็น จำนวน 1 ชุด
 - 2.8.2 มีเครื่องทำสูญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.8.3 มีน้ำยาทำความเย็นจำนวน 1 ถัง
 - 2.8.4 ประแจปอนด์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.8.5 ประแจปากตาย จำนวน 1 ชุด
 - 2.8.6 ไขควงแฉก จำนวน 1 ชุด
 - 2.8.7 ไขควงแบน จำนวน 1 ชุด
- 2.9 ซอฟต์แวร์จำลองระบบปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 2.9.1 มีส่วนแสดงการทำงานของระบบจำลองไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 2.9.2 ท่ออากาศเข้าใหม่
 - 2.9.2.1 ตัวแสดงผลเปอร์เซ็นต์อากาศเข้าใหม่
 - 2.9.2.2 สามารถปรับค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DBT-0) ของอากาศเข้าใหม่ได้
 - 2.9.2.3 สามารถปรับค่าปริมาณอากาศเข้าใหม่ในหน่วย m^3/min ได้
 - 2.9.2.4 สามารถปรับค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH-0) ของอากาศเข้าใหม่ได้
 - 2.9.3 ท่อรวมอากาศหมุนเวียนผสมอากาศใหม่
 - 2.9.3.1 แสดงอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DBT-1) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.3.2 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH-1) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.3.3 แสดงค่าปริมาณอากาศรวมที่ไหลผ่านส่วนนี้ในหน่วย m^3/min
 - 2.9.4 ท่ออากาศทำความเย็น
 - 2.9.4.1 สัดส่วนการเปิดค่าอากาศเข้า (Bypass Factor)
 - 2.9.4.2 คอยล์เย็นและสามารถปรับค่า apparatus dew point (จุดที่ผิววัสดุที่อากาศไหลผ่านแล้วไอน้ำในอากาศเกิดการกลั่นตัวหรือเกิดการลดความชื้น)
 - 2.9.4.3 แสดงอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DBT-2) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.4.4 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH-2) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.5 ท่ออากาศทำความร้อน
 - 2.9.5.1 สัดส่วนการเปิดค่าอากาศเข้า (Bypass Factor)
 - 2.9.5.2 คอยล์ร้อนและสามารถปรับค่าอุณหภูมิที่ผิวของคอยล์ร้อนได้
 - 2.9.5.3 แสดงอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DBT-3) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.5.4 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH-3) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.6 ท่ออากาศปรับความชื้น
 - 2.9.6.1 แสดงอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DBT-4) ของอากาศในส่วนนี้ได้

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ กุลสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ

- 2.9.6.2 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH-4) ของอากาศในส่วนนี้ได้
- 2.9.6.3 สามารถปรับค่าปริมาณของไอน้ำในหน่วย kg/hr
- 2.9.7 ส่วนท่ออากาศพัดลม
- 2.9.8 ท่ออากาศส่วนจ่ายลม
- 2.9.9 ห้องจำลองการปรับอากาศ
 - 2.9.9.1 แสดงอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DBT-5) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.9.2 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH-5) ของอากาศในส่วนนี้ได้
 - 2.9.9.3 สามารถปรับค่า Thermostat เพื่อปรับอุณหภูมิห้อง
 - 2.9.9.4 สามารถปรับค่า Humidistat เพื่อปรับความชื้นสัมพัทธ์ห้อง
- 2.9.10 ท่ออากาศหมุนเวียน (Recirculating Air)
 - 2.9.10.1 แสดงค่าปริมาณอากาศที่ไหลผ่านส่วนนี้ในหน่วย m³/min
- 2.9.11 ท่ออากาศทิ้ง (Exhaust Air)
 - 2.9.11.1 แสดงค่าปริมาณอากาศที่ไหลผ่านส่วนนี้ในหน่วย m³/min
- 2.9.11 สามารถแสดงผลค่าไหลของระบบทำความเย็นได้
- 2.9.12 สามารถแสดงผลค่าไหลของระบบทำความร้อนได้
- 2.9.13 สามารถแสดงผลความร้อนสัมผัส (Sensible heat) ได้
- 2.9.14 สามารถแสดงผลความร้อนแฝง (Latent heat) ได้
- 2.9.15 สามารถแสดงผลกราฟ Psychrometric Chart ที่สัมพันธ์กับระบบจำลองได้

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนระบบรางในประเทศไทย หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตต่างประเทศ เพื่อประโยชน์ทางการสนับสนุนฝึกปฏิบัติงานชุดฝึก การบริการหลังการขายและการซ่อมบำรุงพร้อมแนบเอกสารมาในวันยื่นซอง

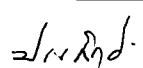
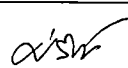
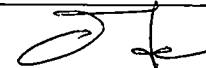
3.2 มีแบบร่างของชุดฝึกระบบปรับอากาศ วงจรทำความเย็น และวงจรไฟฟ้าฉบับสมบูรณ์ชุดควบคุม สำหรับใช้ในการพิจารณาความถูกต้องของครุภัณฑ์มาในวันยื่นซอง

3.3 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย ไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด

3.4 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.5 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน

3.6 ผู้ขายต้องส่งหมายเลขกำกับเครื่อง (Serial Number) ให้กับคณะกรรมการในวันส่งมอบ

		
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ กุสมมา ประธานกรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษศิริพงษ์ จันทา กรรมการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัชชัย สอนสนาม กรรมการและเลขานุการ