



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2567

หน้า 1/22

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์

ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------------|
| 1. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศรถยนต์แบบตั้งโต๊ะ R134a | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศรถยนต์นั่งส่วนบุคคล | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์แก๊สโซลีนพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์เครื่องยนต์ดีเซลพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า | จำนวน 1 ชุด |
| 6. ชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์เครื่องยนต์ไฮบริดจ์พร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า | จำนวน 1 ชุด |
| 7. ชุดเครื่องมือสำหรับสำหรับซ่อมบำรุง | จำนวน 1 ชุด |
| 8. เครื่องวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องยนต์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. สื่อการเรียนรู้พื้นฐานยานยนต์ (e-learning) | จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ |

แต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

1. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศรถยนต์แบบตั้งโต๊ะ R134a

1.1 รายละเอียดทั่วไป

1.1.1 เป็นชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ ที่มีใช้ในปัจจุบัน ชนิดใช้สารทำความเย็น R134a ควบคุมการทำงานด้วยสวิตช์กัญญ์รถยนต์ ขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นอุปกรณ์จริงติดตั้งอยู่ในโครงโต๊ะ มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- | | |
|---|------------------------|
| 1.2.1 มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ ขนาด 3 แรงม้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2.2 คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี พร้อมสายพานและฝาครอบป้องกันสายพาน | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2.3 แผงคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนของสารทำความเย็น พร้อมพัดลมระบายความร้อน | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2.4 อุปกรณ์รองสิ่งสกปรกและความชื้น | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2.5 ชุดควบคุมคุณภาพลมเย็น | จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย |
| 1.2.5.1 ชุดคอยล์เย็น | จำนวน 1 ตัว |
| 1.2.5.2 ชุดเทอร์โมสแตทควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 1 ตัว |
| 1.2.5.3 ชุดพัดลมระบายลมเย็น ชนิด 4 ความเร็ว | จำนวน 1 ตัว |
| 1.2.5.4 ชุดวาล์วควบคุมละอองสารทำความเย็น | จำนวน 1 ตัว |
| 1.2.6 ท่อทางสารทำความเย็น ติดตั้งอย่างเรียบร้อย สวยงาม | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน | |



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 1.2.7.1 โต๊ะสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศรถยนต์ ขนาด 1200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว
- 1.2.7.2 โครงสำหรับติดตั้งแผงวงจรและอุปกรณ์ควบคุมระบบปรับอากาศรถยนต์ จำนวน 1 โครง
- 1.2.7.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้า DC ขนาด 12V 35A ใช้กับไฟฟ้า AC 220V 50 Hz ได้ จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2.8 แผงวงจรสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระบบปรับอากาศรถยนต์ ทำจากวัสดุเบกาไลต์ ผิวเรียบไม่สะท้อนแสง เป็นฉนวนทางไฟฟ้า จัดทำวงจรด้วยวิธีการสกรีนอย่างดี พร้อมชื่ออุปกรณ์และข้อสัญลักษณ์โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.2.8.1 ชุดฟิวส์ป้องกันวงจร จำนวน 1 แผง
- 1.2.8.2 สวิตช์กุญแจควบคุมวงจร จำนวน 1 แผง
- 1.2.8.3 ชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์ พร้อมจอแสดงรอบการทำงานจำนวน 1 แผง
- 1.2.8.4 ชุดรีเลย์ควบคุมวงจร จำนวน 1 แผง
- 1.2.8.5 ชุดหลอดไฟแสดงการทำงานของระบบ จำนวน 1 แผง
- 1.2.8.6 หน่วยควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศรถยนต์ จำนวน 1 แผง
- 1.2.9 สายไฟต่อวงจรสำหรับฝึกปฏิบัติงานระบบปรับอากาศรถยนต์ ชนิดหัวหล่อแบบเสียบต่อเนื่องจำนวน 40 เส้น
- 1.2.10 มีผ้าคลุม จำนวน 1 ผืน

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุดและไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf , *.doc)
- 1.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

2. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1 เป็นชุดสาธิตที่สามารถฝึกและทดลองเกี่ยวกับระบบปรับอากาศในรถยนต์ สามารถทำงานได้ตามปกติ ติดตั้งอยู่บนชุดฝึกเดียวกันและมีล้อ 4 ล้อ เคลื่อนที่ได้สะดวก

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 4 สูบ 4 จังหวะ ขนาดความจุกระบอกสูบ ไม่น้อยกว่า 1,400 ซีซี เป็นเครื่องยนต์ที่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี
- 2.2.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) 1 ตัว เป็นแบบโรตารี
- 2.2.3 แผงคอนเดนเซอร์ (CONDENSER) 1 ชุด พร้อมพัดลมระบายความร้อน ควบคุมโดยอัตโนมัติ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 2.2.4 อีแวปเปอร์เรเตอร์ (EVAPORATOR) 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 2.2.4.1 ชุดปรับความเร็ว 3 ระดับ 1 ตัว
 - 2.2.4.2 ชุดเทอร์โมสแตท (THERMOSTAT) เป็นชนิดควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ปรับระดับความเย็น 1 ตัว
 - 2.2.4.3 เครื่องวัดอุณหภูมิ อ่านค่าได้ทั้งระบบ องศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮเป็นแบบหน้าปัดตัวเลขดิจิทัล
- 2.2.5 อุปกรณ์ควบคุมระบบทำความเย็น 1 ชุด ติดตั้งบนแผงหน้าปัทม์ ประกอบด้วย
 - 2.2.5.1 เกจวัดความดันด้านสูง
 - 2.2.5.2 เกจวัดความดันด้านต่ำ
- 2.2.6 อุปกรณ์ช่วย ประกอบด้วย
 - 2.2.6.1 หน้าปัทม์เรือนไมล์ของเครื่องยนต์ ประกอบด้วย
 - 2.2.6.1.1 เกจวัดความร้อน
 - 2.2.6.1.2 หลอดไฟเตือนน้ำมันเครื่อง
 - 2.2.6.1.3 เกจวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์
 - 2.2.6.1.4 เกจวัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 2.2.6.2 แบตเตอรี่แรงเคลื่อน 12 V ความจุ 50 Ah ติดตั้งพร้อมที่ยึด
 - 2.2.6.3 หม้อน้ำระบายความร้อนเครื่องยนต์ พร้อมอุปกรณ์
 - 2.2.6.4 มีระบบท่อไอเสีย พร้อมอุปกรณ์
 - 2.2.6.5 มีระบบไฟชาร์จ พร้อมใช้งานปกติ
 - 2.2.6.6 เครื่องยนต์ติดตั้งบนแท่น โดยมียางแท่นเครื่องครบสมบูรณ์
- 2.2.7 มีชุดจำลองสถานการณ์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์พร้อมจุดตรวจสอบ จำนวน 20 สถานการณ์ติดตั้งบนบอร์ดที่ทำจากวัสดุ เบกาไลต์ชนิดทนความร้อนผิวเรียบไม่สะท้อนแสงเป็นฉนวนทางไฟฟ้ามีฝาครอบด้านหลังบอร์ด เพื่อเก็บรายละเอียดการต่อสายวงจรอย่างเรียบร้อย จุดตรวจสอบสามารถต่อเข้ากับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ ขนาด 4 มิลลิเมตร
- 2.2.8 มีชุดจำลองการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ จำนวน 3 ชุด พร้อมสกรีนวงจรสัญญาณการต่อสายไฟภายในระบบของเครื่องยนต์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกจำลองสภาวะการทำงานของเซ็นเซอร์ และสังเกตผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเครื่องยนต์ได้
- 2.2.9 สภาพเครื่องยนต์ทั้งหมดเรียบร้อย สามารถติดเครื่องยนต์เดินเบาและเร่งความเร็วรอบได้ตามปกติ
- 2.2.10 อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
 - 2.2.10.1 เป็นเครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าของชุดฝึกแบบพกพา จอแสดงผลด้วยตัวเลขซึ่งมีหน่วยนับไม่น้อยกว่า 30,000 counts สามารถแสดงค่าวัดได้พร้อมกันได้ 2 ค่า (Dual Display) ซึ่งมี



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

ระบบจอแสดงผลชนิด OLED ได้

- 2.2.10.2 สามารถวัดค่าแรงดันไฟ AC/DC, กระแสไฟ AC/DC, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, ทดสอบความต่อเนื่อง และทดสอบไดโอด
- 2.2.10.3 มีฟังก์ชันแบบ Z low (low impedance) สำหรับความผิดพลาดจากการอ่านค่าของแรงดันไฟฟ้าเบี่ยงเบน, Smart สำหรับลดการอ่านค่าผิดพลาดของกระแสไฟฟ้ารั่วไหล, Low pass filter
- 2.2.10.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
- 2.2.10.5 มีมาตรฐาน IP 54 ที่ช่วยให้เครื่องทนทานต่อการใช้งาน เพื่อการป้องกันน้ำและกันฝุ่นได้
- 2.2.10.6 มีมาตรฐานความปลอดภัยและการใช้งานรองรับ CAT III 1000V, CAT IV 600V, IEC, EN, CSA หรือมากกว่า
- 2.2.10.7 สามารถแสดงผลการวัดแบบ True RMS ของ AC และ DC ได้
- 2.2.10.8 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V โดยมีค่าความแม่นยำ 0.1%
- 2.2.10.9 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V ที่ขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 100 kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 %
- 2.2.10.10 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.5 %
- 2.2.10.11 ย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 10 A มีขนาดแบนด์วิด 45 Hz ถึง 2 kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 %
- 2.2.10.12 ย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 300 M Ω โดยมีค่าความละเอียดไม่เกิน 1%
- 2.2.10.13 ย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 990 kHz มีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.02%
- 2.2.10.14 ย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 μ F โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน 1.0 %
- 2.2.10.15 สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- 2.2.10.16 มีฟังก์ชันการแสดงผลของสเกล 4 ถึง 20 mA ได้
- 2.2.10.17 ฟังก์ชันการอ่านค่า Decibel และสามารถแสดงผลหน่วยของ dBm และ dBV
- 2.2.10.18 รองรับมาตรฐานความปลอดภัย (Safety and EMC Compliance) IEC/EN 61010-1 และ CSA C22.2No.61010-1 หรือมากกว่า
- 2.2.10.19 มีสายวัดสัญญาณขนาดมาตรฐาน 4 มม. จำนวน 1 ชุด
- 2.2.10.20 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 2.2.10.21 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารยืนยัน



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

2.2.10.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิต และมีมาตรฐาน IP 54 , CAT III 1000V, CAT IV 600V

2.2.11 มีผ้าคลุม จำนวน 1 ผืน

2.3 รายละเอียดอื่นๆ

2.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

2.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุดและไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf , *.doc)

2.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

3. ชุดฝึกอบรมปรับอากาศรถยนต์

3.1 รายละเอียดทั่วไป

3.1.1 ชุดฝึกอบรมออกแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ เป็นชุดฝึกอบรมปรับอากาศรถยนต์ที่มีใช้ในปัจุบันชนิด ใช้สารทำความเย็น R-134a ควบคุมการทำงานด้วย สวิตช์กัญแจรถยนต์ ขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นอุปกรณ์จริง ติดตั้งบนโครงโต๊ะ มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก ติดตั้งบนแผงเบกาไลท์ ขนาด W100xH70 cm

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 เป็นชุด Demonstration Training Board Air Condition แบบแยกส่วน โดยจำลองระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

3.2.2 ลักษณะชุดฝึกทดสอบเป็นระบบติดตั้งอุปกรณ์บนแผง Smart board

3.2.3 สามารถเรียนรู้ระบบควบคุมความเย็น, อุปกรณ์การใช้งาน และหลักการทำงานของระบบชุดปรับอากาศ

3.2.4 สามารถศึกษาการใช้งานของระบบเครื่องปรับอากาศได้

3.2.5 สามารถศึกษาการผลิตไอน้ำได้

3.2.6 สามารถศึกษาการชาร์จและเติมน้ำยาแอร์, ความดันและอุณหภูมิของน้ำยา และประสิทธิภาพของวงจรน้ำยา

3.2.7 อุปกรณ์ประกอบอย่างเรียบร้อยสวยงาม บนแผงฝึกไม่น้อยกว่า W100xH70 cm

3.2.8 ชุดฝึกประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

3.2.8.1 มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด

3.2.8.2 คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี พร้อมสายพานและฝาครอบป้องกันสายพาน จำนวน 1 ชุด



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

3.2.8.3 แผงคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนของสารทำความเย็นพร้อมพัดลมระบายความร้อน
จำนวน 1 ชุด

3.2.8.4 ชุดควบคุมคุณภาพลมเย็น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.2.8.4.1 ชุดคอยล์เย็น จำนวน 1 ตัว

3.2.8.4.2 ชุดเทอร์มิสตัดควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ตัว

3.2.8.4.3 ชุดพัดลมระบายลมเย็น จำนวน 1 ตัว

3.2.8.4.4 ชุดวาล์วควบคุมละอองสารทำความเย็น จำนวน 1 ตัว

3.2.9 ชุดอุปกรณ์ทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.2.9.1 ชุดฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 ชุด

3.2.9.2 ชุดเบรกเกอร์ป้องกันการลัดวงจร จำนวน 1 ชุด

3.2.9.3 ชุดสวิตช์ฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด

3.2.9.4 ชุดสวิตช์กักแฉกควบคุมวงจร จำนวน 1 ชุด

3.2.9.5 ชุดจอแสดงผลความเร็วรอบ จำนวน 1 ชุด

3.2.9.6 ชุดหลอดไฟแสดงการทำงาน จำนวน 1 ชุด

3.2.10 ชุดโต๊ะมีล้อเลื่อนสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศรถยนต์ จำนวน 1 ชุด

3.2.11 ชุดสายชาร์จน้ำยาแอร์ จำนวน 1 ชุด

3.2.12 มีผ้าคลุม จำนวน 1 ผืน

3.3 รายละเอียดอื่นๆ

3.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติ
ต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

3.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูล
ประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf ,*.doc)

3.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

4. ชุดฝึกอบรมปรับอากาศเครื่องยนต์แก๊สโซลีนพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 ชุดฝึกอบรมปรับอากาศเครื่องยนต์แก๊สโซลีนพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบ i-VTEC 4 สูบ 4 จังหวะ ขนาด
ความจุกระบอกสูบ ไม่น้อยกว่า 1,400 ซีซี เป็นเครื่องยนต์ที่อยู่ในสภาพใช้งานได้

4.2.2 มีเกียร์อัตโนมัติไม่น้อยกว่า 5 สปีด



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 4.2.3 มีระบบ Shift Hold Control หรือดีกว่า
- 4.2.4 ระบบกันสะเทือนหน้าแบบแม็กเฟอร์สัน สตรัท อิสระ และระบบกันสะเทือนหลังทอร์ชั่นบีมแบบ H-shape หรือดีกว่า
- 4.2.5 เป็นชุดฝึกที่มีโครงสร้างของรถตามมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.2.6 มีตำแหน่งการผ่าพร้อมปิดด้วยคิลิกไสจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตำแหน่ง
- 4.2.7 ชุดฝึกสามารถทำการขับเคลื่อนได้อย่างปกติ
- 4.2.8 มีกล่องสำหรับวัดและทดสอบค่าต่างๆ ในระบบของรถยนต์
- 4.2.9 มีผ้าคลุม จำนวน 1 ผืน

4.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 4.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุดและไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf ,*.doc)
- 4.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

5. ชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์ดีเซลพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า

5.1 รายละเอียดทั่วไป

- 5.1.1 ชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์ดีเซลพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 มีระบบแบบขับเคลื่อนขับ 2 ล้อ หรือดีกว่า
- 5.2.2 เครื่องยนต์แบบ 2KD-FTV
- 5.2.3 แบบเครื่องยนต์ดีเซล 4สูบ DOHC 16วาล์ว เทอร์โบอินเตอร์คูลเลอร์ ปริมาตรกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 2,300 ซีซี. เป็นเครื่องยนต์ที่อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี
- 5.2.4 มีระบบจ่ายน้ำมันหัวฉีดไอดีรีคอินเจ็คชั่น คอมมอนเรล
- 5.2.5 ความจุถังน้ำมันไม่น้อยกว่า 70 ลิตร
- 5.2.6 มีระบบกันสะเทือนหน้าแบบอิสระปีกนกคู่,คอยล์สปริง,เหล็กกันโคลง
- 5.2.7 มีระบบกันสะเทือนหลังแบบแหนบซ้อนและโช้คอัพทรงกระบอก ติดตั้งทแยงมุมกัน
- 5.2.8 มีระบบเบรคหน้าดิสก์เบรคแบบมีครีบระบายความร้อน หรือดีกว่า
- 5.2.9 มีระบบเบรคหลังดรัมเบรค และวาล์วปรับอัตรา แรงดันหรือดีกว่า
- 5.2.10 เป็นชุดฝึกที่มีโครงสร้างของรถตามมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต
- 5.2.11 มีระบบเกียร์ธรรมดา 5 เกียร์
- 5.2.12 มีตำแหน่งการผ่าพร้อมปิดด้วยคิลิกไส จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตำแหน่ง



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

5.2.13 ชุดฝึกสามารถทำการขับเคลื่อนได้อย่างปกติ

5.2.14 มีกล่องสำหรับวัดและทดสอบค่าต่างๆ ในระบบของรถยนต์

5.2.15 มีผ้าคลุม จำนวน 1 ผืน

5.3 รายละเอียดอื่นๆ

5.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf , *.doc)

5.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

6. ชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์ไฮบริดพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า

6.1 รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 เป็นชุดฝึกระบบปรับอากาศเครื่องยนต์ไฮบริดพร้อมชุดกล่องสำหรับวัดค่า

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบ i-VTEC 4 สูบ 4 จังหวะ ขนาดความจุกระบอกสูบ ไม่น้อยกว่า 1,300 ซีซี เป็นเครื่องยนต์ที่อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

6.2.2 มีชุดมอเตอร์ไฟฟ้าให้กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์ ที่ 1500 รอบต่อนาที และยังให้แรงบิดสูงสุด 78 นิวตันเมตร ที่ 1000 รอบต่อนาที

6.2.3 มีเกียร์อัตโนมัติไม่น้อยกว่า 5 สปีดแบบ CVT

6.2.4 มีระบบ Shift Hold Control หรือดีกว่า

6.2.5 ระบบกันสะเทือนหน้าแบบแม็กเฟอร์สัน สตรีท อีสระ และระบบกันสะเทือนหลังทอร์ชั่นบีมแบบ H-shape หรือดีกว่า

6.2.6 เป็นชุดฝึกที่มีโครงสร้างของรถตามมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

6.2.7 มีตำแหน่งการผ่าพร้อมปิดด้วยคิลิไซด์ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตำแหน่ง

6.2.8 ชุดฝึกสามารถทำการขับเคลื่อนได้อย่างปกติ

6.2.9 มีกล่องสำหรับวัดและทดสอบค่าต่างๆ ในระบบของรถยนต์

6.2.10 มีผ้าคลุม จำนวน 1 ผืน

6.3 รายละเอียดอื่นๆ

6.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

6.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

(ในรูปแบบ *.pdf ,*.doc)

6.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

7. ชุดเครื่องมือสำหรับสำหรับซ่อมบำรุง

7.1 รายละเอียดทั่วไป

7.1.1 เป็นชุดเครื่องมือประจำชุด ใช้สำหรับบริการงานช่างยนต์ทั่วไป ประกอบด้วยเครื่องมือมาตรฐานที่สามารถใช้งานได้สะดวก

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1 ตู้เครื่องมือแบบมีล้อ 4 ล้อ แข็งแรง 7 ชั้น จำนวน 1 ตู้

7.2.2 ชุดถาดลูกบล็อก 3/8 " 6 เหลี่ยม 33 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย

7.2.2.1 ลูกบล็อกสั้น 6 เหลี่ยม จำนวน 15 ชิ้น ขนาด 8,9,10,11,12,13,14,15,16 ,17
18,19,21,22,24 mm

7.2.2.2 ลูกบล็อกยาว 6 เหลี่ยม จำนวน 8 ชิ้น ขนาด 10,11,12,13,14,15,17,19 mm

7.2.2.3 ลูกบล็อกขันหัวเทียน จำนวน 3 ชิ้น ขนาด 16 , 18 , 21 mm

7.2.2.4 อุปกรณ์ จำนวน 7 ชิ้น ประกอบด้วย (ด้ามฟรีหัวไข , ข้อต่อยาว 10" , ข้อลด 3/8" F x 1/4"M, ข้ออ่อน, ข้อต่อหัวเตี๋ย, ข้อต่อแบบปุ่มล็อก 3", ข้อเพิ่ม 1/2" F x 3/8 " M)

7.2.3 ชุดถาดลูกบล็อก 1/2" 6 เหลี่ยม 27 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย

7.2.3.1 ลูกบล็อกสั้น 6 เหลี่ยม จำนวน 17 ชิ้น ขนาด 10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21
22,24,27,30,32,34 mm

7.2.3.2 ลูกบล็อกยาว 6 เหลี่ยม จำนวน 5 ชิ้น ขนาด 10,13,17,19,22 mm

7.2.3.3 อุปกรณ์ จำนวน 5 ชิ้น ประกอบด้วย (ด้ามฟรีหัวไข , ข้อต่อยาว 10" , ข้ออ่อน , ข้อต่อแบบปุ่มล็อก 5" , ข้อลด 3/8 F x 1/2 " M)

7.2.4 ชุดถาดประแจปากตาย 10 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย

7.2.4.1 ประแจแหวนเกียร์ข้างปากตาย จำนวน 2 ชิ้น ขนาด 13 , 14 mm

7.2.4.2 ประแจปากตาย จำนวน 8 ชิ้น ขนาด 6x7 , 8x10 , 10x12 , 11x13, 12x14, 22x24
24x27,30x32 mm

7.2.5 ชุดถาดประแจแหวน 10 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย

7.2.5.1 ประแจแหวน จำนวน 10 ชิ้น ขนาด 6x7, 8x10 , 10x12 , 11x 13 , 12x14 , 14x17 ,
17x19 ,19x21 , 21x23 , 24x27 mm



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 7.2.6 ชุดถาดประแจแหวนข้างปากตาย และประแจแอล 30 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย
- 7.2.6.1 ประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 12 ชิ้น ขนาด 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19 mm
 - 7.2.6.2 ชุดประแจแอลหัวบอลยาวพิเศษ จำนวน 9 ชิ้น ขนาด 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 mm
 - 7.2.6.3 ชุดประแจแอลหัวจับแบบมีรูตรงกลาง 9 ชิ้น ขนาด TT10, TT15 , TT20 , TT25 , TT27 TT30 , TT40, TT45 , TT50
- 7.2.7 ชุดถาดประแจแหวนข้างปากตาย 8 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย
- 7.2.7.1 ประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 8 ชิ้น ขนาด 5.5, 6, 7, 20, 21, 22, 23, 24 mm
- 7.2.8 ชุดถาดประแจแหวนข้างปากตาย 19 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย
- 7.2.8.1 ประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 15 ชิ้น ขนาด 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 mm
 - 7.2.8.2 หัวต่อกับลูกบล็อก ขนาด 1/4" Dr x 10 mm
 - 7.2.8.3 หัวต่อกับลูกบล็อก ขนาด 3/8" Dr x 10 mm
 - 7.2.8.4 หัวต่อกับลูกบล็อก ขนาด 1/2" Dr x 10 mm
 - 7.2.8.5 หัวต่อกับหัวเดือย ขนาด 1/4" Dr x 10 mm
- 7.2.9 ชุดถาดประแจเลื่อน , คีมล็อค และคีมปากแหลม จำนวน 5 ชิ้น (Metric) ประกอบด้วย
- 7.2.9.1 ประแจเลื่อน จำนวน 2 ชิ้น ขนาด 8" , 10"
 - 7.2.9.2 คีมปากแหลม จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 6"
 - 7.2.9.3 คีมล็อคปากโค้ง จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 7"
 - 7.2.9.4 คีมล็อคปากแหลม จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 6 "
- 7.2.10 ชุดถาดคีมถ่างแหวน และคีมหนีบแหวน จำนวน 4 ชิ้น ประกอบด้วย
- 7.2.10.1 คีมหนีบแหวนปากตรง จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 7"
 - 7.2.10.2 คีมหนีบแหวนปากโค้ง จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 7"
 - 7.2.10.3 คีมถ่างแหวนปากตรง จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 7"
 - 7.2.10.4 คีมถ่างแหวนปากโค้ง จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 7"
- 7.2.11 ชุดถาดคีม 4 ชิ้น ประกอบด้วย
- 7.2.11.1 คีมปากแหลม จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 6"
 - 7.2.11.2 คีมตัด จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 6"
 - 7.2.11.3 คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 8"
 - 7.2.11.4 คีมตัดพลาสติก จำนวน 1 ชิ้น ขนาด 6"
- 7.2.12 ชุดถาดลูกบล็อก 1/2" จำนวน 26 ชิ้น 6 เหลี่ยม (Metric) ประกอบด้วย
- 7.2.12.1 ลูกบล็อกสั้น 6 เหลี่ยม จำนวน 20 ชิ้น



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2567

หน้า 11/22

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- ขนาด 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,27,30,32 mm
- 7.2.12.2 ลูกบอลยาว 6 เหลี่ยม จำนวน 5 ชิ้น ขนาด 14,17,19,21,24 mm
- 7.2.12.3 อุปกรณ์ จำนวน 1 ชิ้น (ตามฟรีหั่วไข)
- 7.2.13 ชุดถาดไขควง จำนวน 13 ชิ้น ประกอบด้วย
- 7.2.13.1 ไขควงปากแบน (เล็ก) จำนวน 4 ชิ้น ขนาด # 1x40mm, #2x40mm, #2.4x40 mm, #3x40mm
- 7.2.13.2 ไขควงแฉก (เล็ก) จำนวน 2 ชิ้น ขนาด #3x40mm, #0x40mm
- 7.2.13.3 ไขควงปากแบน จำนวน 3 ชิ้น ขนาด #3x75 mm, # 5x75mm,#6x100mm
- 7.2.13.4 ไขควงแฉก จำนวน 4 ชิ้น ขนาด #0x75mm,#1x75mm,#2x100mm, #3x150 mm
- 7.2.14 เครื่องล้างและทำความสะอาดระบบปรับอากาศ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 7.2.14.1 เป็นเครื่องที่สามารถถ่ายและกักเก็บ ฟีนฟูสฟาสสารทำความเย็น R134a ได้
- 7.2.14.2 สามารถทำสุญญากาศและบรรจุสารทำความเย็นเข้าระบบได้
- 7.2.14.3 ควบคุมการทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ และจอ LED แสดงฟังก์ชันการทำงาน
- 7.2.14.4 ตัวเครื่องติดตั้งอยู่ในตู้หรือโครงสร้างตามที่บริษัทผู้ผลิตออกแบบต้องมีความแข็งแรง ทนทาน เหมาะกับการใช้งานและสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายโดยล้อเลื่อน
- 7.2.14.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐาน ISO หรือดีกว่า
- 7.2.14.6 มีระบบกักเก็บ/หมุนเวียนน้ำยาแอร์ ระบบถ่ายน้ำมันคอมเพลสเซอร์ ระบบการทำสุญญากาศ การทดสอบการรั่วของระบบ ระบบเติมน้ำยาแอร์ งานแบบอัตโนมัติ
- 7.2.14.7 รองรับการบรรจุสารทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม
- 7.2.14.8 คอมเพลสเซอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า ¼ แรงม้า
- 7.2.14.9 สามารถแฉกคัมปั๊มรถยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 4 คัน/ชั่วโมง
- 7.2.14.10 อายุการใช้งานของฟิเตอร์ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม
- 7.2.14.11 มีชุดเกจวัดแรงดัน/สุญญากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.2.14.12 มีจอ LCD หรือ LED แสดงฟังก์ชันการทำงาน
- 7.2.14.13 มี Keypad สำหรับควบคุมการทำงาน
- 7.2.14.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส
- 7.2.14.15 อุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 7.2.14.15.1 เป็นเครื่องมือวัด ขนาด 4 หลัก ความละเอียดระบบไม่น้อยกว่า 10,000 Counts สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความถี่ต่อเนื่อง ไดโอด อิมพีแดนซ์ Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

ปรับค่าได้ มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างด้านหลังตัวเครื่อง ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ มีโปรแกรม Manual logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/Event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่ามาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000 V มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน จำนวน 1 เครื่อง

7.2.14.15.2 สายไฟความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 เส้น

7.2.14.15.3 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

7.2.14.15.4 มีผ้าคลุมเครื่อง จำนวน 1 ผืน

7.2.15 เกจวัดน้ำยาแอร์ แบบ Digital จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

7.2.15.1 เกจวัดน้ำยาแอร์แบบดิจิตอลพร้อม Bluetooth และ 2-way valve block ที่รองรับการวัดค่าระบบเครื่องทำความเย็นหรือตู้แช่แข็ง และระบบเครื่องปรับอากาศ

7.2.15.2 รองรับแรงดัน -1 to 40 bar

7.2.15.3 มีหน้าจอแสดงผล

7.2.15.4 แสดงผลในรูปแบบของบาร์แรงดัน

7.2.15.5 สามารถกำหนดพารามิเตอร์ของระบบ เช่น มีความร้อนสูง, การคำนวณแรงดันตก หรือปั๊มสุญญากาศ

7.2.15.6 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สายกับ Smart Probes ผ่าน Bluetooth 5.0 ในการวัดค่าอุณหภูมิ, แรงดัน และความชื้นสัมพัทธ์

7.2.16 ชุดเครื่องมืองานซ่อมแอร์รถยนต์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

7.2.16.1 อุปกรณ์ซ่อมครีบบระบายความร้อน จำนวน 1 ชุด

7.2.16.2 ชุดอุปกรณ์ถอด/ใส่วาล์ว จำนวน 1 ชุด

7.2.16.3 อุปกรณ์ซ่อมเก็ลยว ท่อน้ำยา/ท่อแก๊ส จำนวน 1 ชุด

7.2.16.4 ชุดอแดปเตอร์ทดสอบระบบทำความเย็น จำนวน 1 ชุด

7.2.16.5 เครื่องวัดอุณหภูมิ-อินฟราเรด จำนวน 1 ชุด

7.2.16.6 ไฟฉายสำหรับตรวจเช็ครอยรั่ว ระบบ UV จำนวน 1 ชุด

7.2.16.7 ชุดถอดหน้าคัลชคอมเพรสเซอร์แอร์ จำนวน 1 ชุด

7.2.16.8 ชุดถอดท่อน้ำยาแอร์ จำนวน 1 ชุด

7.2.16.9 ชุดอุปกรณ์ตัดและบานท่อแอร์ จำนวน 1 ชุด

7.2.16.10 ชุดอแดปเตอร์ช่องโพเรสทิวป์ จำนวน 1 ชุด

7.2.16.11 เกจวัดน้ำยาแอร์แบบเข็ม จำนวน 1 ชุด

7.2.16.12 ชุดข้อต่องาน 7 ชิ้น A/C จำนวน 1 ชุด



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

7.2.16.13 ชุดถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิง และท่อน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 ชุด

7.2.17 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้มาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกัน และมีมาตรฐาน ISO , DIN,ANSI อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า พร้อมเอกสารรับรองมาตรฐาน

7.3 รายละเอียดอื่นๆ

7.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นผลิตภัณฑ์ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน

7.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf , *.doc)

7.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8. เครื่องวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องยนต์

8.1 รายละเอียดทั่วไป

8.1.1 เป็นเครื่องมือตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ สามารถวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เครื่องมือวัดสามารถวิเคราะห์ , ตรวจสอบ , และวัดค่าสัญญาณต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ในรูปแบบของคลื่นสัญญาณเซนเซอร์ และวิเคราะห์สมองกล (ECU) ได้ทั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์และดีเซลระบบคอมมอนเรล สามารถพกพาไปใช้งานได้อย่างสะดวกมีประสิทธิภาพ

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1 สามารถวิเคราะห์สมองกล ECU ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลหัวฉีดไฟฟ้าระบบคอมมอนเรล ในประเทศไทย และสำหรับรถยนต์ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกาและเอเชียและจีนได้ รองรับการอัปเดตข้อมูลเพิ่มเติมได้

8.2.2 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัย ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (A/T), ระบบถุงลมนิรภัย(Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล็อกล้อ(ABS),ระบบควบคุมความเร็วของรถยนต์(Cruise Control) ได้

8.2.3 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับรถยนต์ได้แบบไร้สาย โดยใช้สัญญาณ Wi – Fi , Bluetooth ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องอยู่ควบคุมกับเครื่องยนต์โดยตรง สามารถปฏิบัติงานอยู่ภายในห้องแล็บได้โดยปราศจากมลภาวะจากเครื่องยนต์

8.2.4 ชุดแสดงผลเครื่องเป็นแบบแท็บเล็ต จอภาพขนาด 10.1 นิ้ว มีซอฟต์แวร์ลงในเครื่อง มีหน่วยความจำ 2 GB ซีพียูแบบ Quad-core ระบบปฏิบัติการแบบ Android



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 8.2.5 สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐานรวมแบบ OBD II ได้
- 8.2.6 สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบรถยนต์ด้วยฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่าต่อไปนี้
 - 8.2.6.1 สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU ได้
 - 8.2.6.2 สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องภายในกล่อง ECU ได้
 - 8.2.6.3 สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานของเครื่องยนต์ได้
 - 8.2.6.4 สามารถทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ได้
 - 8.2.6.5 สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาพเครื่องยนต์ได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิทัลและกราฟได้
- 8.2.7 หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส (Touch Screen) สามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่าง ๆ ของรถยนต์ได้
- 8.2.8 ซอฟต์แวร์ของเครื่องวิเคราะห์สามารถอัปเดต ข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ ได้ตลอดโดยสามารถโหลดข้อมูลของรถยนต์ได้ทาง Internet โดยผู้ใช้งานของสถานศึกษาเป็นผู้ลงข้อมูลจำเพาะของผู้ใช้และ Password ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการรักษาสิทธิของผู้ใช้งานและสามารถโหลดข้อมูลรถยนต์ได้ฟรีตลอด เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้แทนจำหน่ายจะต้องเป็นผู้แนะนำวิธีการลงทะเบียน และการโหลดข้อมูลจนผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง
- 8.2.9 สามารถเซตไฟเบรก, ไฟน้ำมันหล่อลื่น, ไฟแบตเตอรี่ได้
- 8.2.10 มีแท่นสำหรับวางตัวเครื่องวิเคราะห์ พร้อมที่ชาร์ตแบตเตอรี่ในตัวแท่นวาง
- 8.2.11 ชุดเครื่องวิเคราะห์สามารถต่อร่วมกับจอโปรเจกเตอร์ได้
- 8.2.12 สามารถต่อเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์ผลการทดสอบและผลการวิเคราะห์ได้ มีกล่อง, มีช่องต่อ USB, HDMI
- 8.2.13 สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟได้ทั้งกระแสไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz และกระแสไฟฟ้า DC 12 V จากแบตเตอรี่ของรถยนต์ได้
- 8.2.14 มีกระเป๋าหรือกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อย่างเรียบร้อย คงทน
- 8.2.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือดีกว่า

8.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 8.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นผลิตภัณฑ์ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน
- 8.3.2 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ *.pdf, *.doc)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

8.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

9. สื่อการเรียนรู้พื้นฐานยานยนต์ (e-learning)

9.1 รายละเอียดทั่วไป

- 9.1.1 สามารถเรียนรู้การทำงานของยานยนต์และใช้รูปแบบการเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์ประกอบด้วย การซ่อมแซมรถยนต์ เครื่องยนต์งานหนัก การวินิจฉัยรถยนต์ไฟฟ้าและระบบไฮบริดจียานยนต์ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล
- 9.1.2 ชุดเรียนรู้อานยนต์มีความยืดหยุ่นสูงและมีวัตถุประสงค์ที่สามารถเรียนรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการประกอบอาชีพงานยานยนต์
- 9.1.3 มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในวิทยาลัย ผู้ปฏิบัติงานพิเศษ และ บุคลากรในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์
- 9.1.4 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา เอเชีย หรือเทียบเท่า

9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

9.2.1 เนื้อหาของชุดเรียนรู้การซ่อมแซมรถยนต์มีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

9.2.1.1 เทคนิคการเชื่อมยึด

- 9.2.1.1.1 การทำความสะอาด
- 9.2.1.1.2 การถอด
- 9.2.1.1.3 การประกอบ
- 9.2.1.1.4 การปะผุ
- 9.2.1.1.5 การเชื่อมต่อวัสดุต่างๆ
- 9.2.1.1.6 เทคนิคการเชื่อม
- 9.2.1.1.7 การบัดกรี
- 9.2.1.1.8 การใช้สารยึดติด
- 9.2.1.1.9 การยึดด้วยน็อต
- 9.2.1.1.10 การยึดด้วยรีเวท
- 9.2.1.1.11 แบบทดสอบ

9.2.1.2 เทคนิคการจัดตำแหน่ง

- 9.2.1.2.1 โครงสร้างตัวถังรถยนต์
- 9.2.1.2.2 โลหะอัลลอย
- 9.2.1.2.3 การจัดตำแหน่งด้วยไขน
- 9.2.1.2.4 การใช้ความร้อน



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

9.2.1.2.5 การประเมินความเสียหาย

9.2.1.2.6 ตัวถังและโครงรถ

9.2.1.2.7 การจิกและการจัดตำแหน่ง

9.2.1.2.8 การผิคุรูป

9.2.1.2.9 การตะไบ

9.2.1.2.10 แบบทดสอบ

9.2.1.3 การซ่อมกระจกหน้ารถ

9.2.1.3.1 โครงสร้างกระจกหน้ารถ

9.2.1.3.2 การซ่อมกระจกหน้ารถ

9.2.1.3.3 การเปลี่ยนกระจกหน้ารถ

9.2.1.3.4 ระบบการปรับเทียบ

9.2.1.3.5 แบบทดสอบ

9.2.1.4 ขั้นตอนวิธีการทำงาน

9.2.1.4.1 แผนกต้อนรับลูกค้า

9.2.1.4.2 การแก้ไขแบบมืออาชีพ

9.2.1.4.3 การวางแผน

9.2.1.4.4 การใช้เครื่องมือซ่อมบำรุง

9.2.1.4.5 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รักษาความปลอดภัย

9.2.1.4.6 ทดสอบระบบและเครื่องมือหาข้อผิดพลาด

9.2.1.4.7 การเลือกวัสดุ

9.2.1.4.8 วิวัฒนาการคุณภาพของการปฏิบัติงาน

9.2.1.4.9 แบบทดสอบ

9.2.1.5 ระบบความปลอดภัย

9.2.1.5.1 ระบบความปลอดภัยเปลี่ยนอุปกรณ์

9.2.1.5.2 ระบบความปลอดภัยซ่อมบำรุง

9.2.1.5.3 ระบบขั้นตอนความปลอดภัย

9.2.1.5.4 โซนตัวถังรับการชน

9.2.1.5.5 แบบทดสอบ

9.2.2 เนื้อหาของชุดเรียนรู้การวินิจฉัยรถยนต์มีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

9.2.2.1 การวินิจฉัย



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 9.2.2.1.1 การทำงานด้วยการวินิจฉัย
- 9.2.2.1.2 อุปกรณ์การวัด
- 9.2.2.1.3 การวินิจฉัยแบบอนุกรมและแบบขนาน
- 9.2.2.1.4 ชนิดของสัญญาณ
- 9.2.2.1.5 การหาข้อผิดพลาด
- 9.2.2.1.6 แบบทดสอบ

9.2.2.2 E-OBD

- 9.2.2.2.1 การสื่อสาร
- 9.2.2.2.2 รหัสความผิดปกติ
- 9.2.2.2.3 ฐานข้อมูลรหัสความผิดปกติ
- 9.2.2.2.4 โหมดวินิจฉัย
- 9.2.2.2.5 โหมดข้อมูลเรียลไทม์
- 9.2.2.2.6 โหมด Freeze frame
- 9.2.2.2.7 โหมดรหัสความผิดปกติ
- 9.2.2.2.8 โหมดลบรหัสความผิดปกติ
- 9.2.2.2.9 โหมดการทดสอบแลมบ์ดาเซ็นเซอร์
- 9.2.2.2.10 โหมดตรวจสอบสถานะอุปกรณ์
- 9.2.2.2.11 โหมดรหัสความผิดปกติชั่วคราว
- 9.2.2.2.12 โหมดการทดสอบแอกชูเอเตอร์
- 9.2.2.2.13 โหมดอ่านข้อมูลรถยนต์
- 9.2.2.2.14 โหมดอ่านรหัสความผิดปกติถาวร
- 9.2.2.2.15 แบบทดสอบ

9.2.2.3 เครื่องมือวัด

- 9.2.2.3.1 เครื่องมือวินิจฉัย
- 9.2.2.3.2 มัลติมิเตอร์
- 9.2.2.3.3 ออสซิลโลสโคป
- 9.2.2.3.4 กล้องแยก
- 9.2.2.3.5 การตรวจสอบเสียง
- 9.2.2.3.6 อุปกรณ์เบ็ดเตล็ด
- 9.2.2.3.7 แบบทดสอบ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

9.2.2.4 แบบฝึกหัดการวินิจฉัย

9.2.2.4.1 มัลติมิเตอร์ 1

9.2.2.4.2 มัลติมิเตอร์ 2

9.2.2.4.3 ออสซิลโลสโคป 1

9.2.2.4.4 ออสซิลโลสโคป 2

9.2.2.4.5 แยกกล่อง

9.2.2.4.6 เครื่องมือวินิจฉัย

9.2.2.4.7 คำตอบที่ถูกต้อง

9.2.2.5 ข้อมูลบริการ

9.2.2.5.1 แผนภาพวงจร

9.2.2.5.2 สัญลักษณ์อิเล็กทรอนิกส์

9.2.2.5.3 สายไฟ

9.2.2.5.4 แบบทดสอบ

9.2.3 เนื้อหาของชุดเรียนรู้ไฟฟ้าและระบบไฮบริดยานยนต์มีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

9.2.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

9.2.3.1.1 แม่เหล็กไฟฟ้า

9.2.3.1.2 มอเตอร์กระแสตรง

9.2.3.1.3 ไฟฟ้ากระแสสลับ

9.2.3.1.4 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

9.2.3.1.5 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า

9.2.3.1.6 มอเตอร์ซิงโครนัส

9.2.3.1.7 มอเตอร์เหนี่ยวนำ

9.2.3.1.8 มอเตอร์ไฟฟ้าในรถยนต์

9.2.3.1.9 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

9.2.3.1.10 อินเวอร์เตอร์

9.2.3.1.11 การแปลงไฟฟ้า DC-DC

9.2.3.1.12 การผันพลังงานกลับ

9.2.3.1.13 แรงต้านของอากาศและการหมุน

9.2.3.2 แบตเตอรี่

9.2.3.2.1 บทนำ



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 9.2.3.2.2 ประเภทแบตเตอรี่
- 9.2.3.2.3 วงจรอนุกรมและวงจรขนาน
- 9.2.3.2.4 การคายประจุและการชาร์จ
- 9.2.3.2.5 อุณหภูมิแบตเตอรี่
- 9.2.3.2.6 คอนเนคเตอร์และอะแดปเตอร์
- 9.2.3.2.7 สถานีชาร์จ
- 9.2.3.2.8 ชาร์จที่บ้าน
- 9.2.3.2.9 กฎความปลอดภัย
- 9.2.3.2.10 ตัวอย่างรถยนต์ไฟฟ้า
- 9.2.3.2.11 แบบทดสอบ
- 9.2.3.3 รถยนต์ไฮบริด
 - 9.2.3.3.1 ประเภทระบบไฮบริดจ์
 - 9.2.3.3.2 ไฮบริดแบบขนาน
 - 9.2.3.3.3 ไฮบริดแบบอนุกรม
 - 9.2.3.3.4 ปลั๊กอินไฮบริดจ์
 - 9.2.3.3.5 ยานการขยาย
 - 9.2.3.3.6 การเบรกแบบผันพลังงานกลับ
 - 9.2.3.3.7 เกียร์
 - 9.2.3.3.8 ตัวอย่างรถยนต์ไฮบริดจ์
 - 9.2.3.3.9 แบบทดสอบ
- 9.2.3.4 พลังงานและประสิทธิภาพ
 - 9.2.3.4.1 การใช้พลังงาน
 - 9.2.3.4.2 ประสิทธิภาพ
 - 9.2.3.4.3 ล้อ
 - 9.2.3.4.4 ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่
 - 9.2.3.4.5 เซลล์พลังงาน
 - 9.2.3.4.6 แบบทดสอบ
- 9.2.3.5 การบริการและความปลอดภัย
 - 9.2.3.5.1 ความรู้พื้นฐาน
 - 9.2.3.5.2 การบำรุงรักษาไฟฟ้าแรงสูง
 - 9.2.3.5.3 อุปกรณ์ความปลอดภัย



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

9.2.3.5.4 ป้ายเตือน

9.2.3.5.5 แบบทดสอบ

9.2.4 เนื้อหาของชุดเรียนรู้เครื่องยนต์งานหนักมีหัวข้อต่างๆดังนี้

9.2.4.1 อนามัย สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย (HES)

9.2.4.2 กลไกเครื่องยนต์

9.2.4.3 การเผาไหม้/ไอเสีย

9.2.4.4 ระบบหล่อลื่น

9.2.4.5 ระบบควบคุมเครื่องยนต์

9.2.4.6 ระบบทำความเย็น

9.2.4.7 การควบคุมแบบดิจิตอล

9.2.4.8 ระบบอัดอากาศ

9.2.4.9 ระบบเบรก

9.2.4.10 เกียร์

9.2.4.11 การจัดตำแหน่งล้อ ยางและขอบล้อ

9.2.4.12 การจัดตำแหน่งพวงมาลัยและล้อ

9.2.4.13 ฐาน โครง และตัวถัง

9.2.4.14 มอเตอร์สตาร์ทและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

9.2.4.15 ไฟหน้า

9.2.4.16 ระบบปรับอากาศ

9.2.4.17 ความปลอดภัยแบบพาสซีฟ

9.2.4.18 ความปลอดภัยแบบแอคทีฟ

9.2.5 เนื้อหาของชุดเรียนรู้รถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีหัวข้อต่างๆดังนี้

9.2.5.1 อนามัย สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย (HES)

9.2.5.2 กลไกเครื่องยนต์

9.2.5.3 ระบบหล่อลื่น

9.2.5.4 ระบบทำความเย็น

9.2.5.5 ระบบควบคุมเครื่องยนต์

9.2.5.6 การจุดระเบิด

9.2.5.7 การเผาไหม้/ไอเสีย

9.2.5.8 การควบคุมแบบดิจิตอล

9.2.5.9 ระบบเบรก



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

9.2.5.10 เกียร์

9.2.5.11 การจัดตำแหน่งล้อ ยางและขอบ

9.2.5.12 มอเตอร์สตาร์ทและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

9.2.5.13 ไฟหน้า

9.2.5.14 ระบบปรับอากาศ

9.2.5.15 ความปลอดภัยแบบพาสซีฟ

9.2.5.16 ความปลอดภัยแบบแอคทีฟ

9.2.6 ชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมชุดไมค์ลอย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

9.2.6.1 เป็นเครื่องขยายเสียงขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์

9.2.6.2 สามารถเล่นไฟล์ MP3, สัญญาณบลูทูธ และมีวิทยุระบบ FM

9.2.6.3 มีช่องต่อสัญญาณไมค์อินพุตชนิดอินบาลานซ์ขนาด 6.3 มม. อย่างน้อย 1 ช่อง โดยมี (Input Sensitivity) 5mV

9.2.6.4 มีช่องต่อสัญญาณไมค์อินพุตชนิด XLR อย่างน้อย 1 ช่อง โดยมี (Input Sensitivity) 5mV

9.2.6.5 มีช่องต่อสัญญาณอินพุตชนิด RCA อย่างน้อย 2 ช่อง โดยมี (Input Sensitivity) 350mV

9.2.6.6 มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุตชนิด RCA อย่างน้อย 1 ช่อง

9.2.6.7 มีหัวต่อเอาต์พุตชนิดเทอร์มินอลสำหรับ 70 โวลท์ หรือ 100 โวลท์ และลำโพง 4-16 โอห์มมีปุ่มปรับสัญญาณ Mic1, AUX1, และ Mic2/AUX2

9.2.6.8 มีโวลุ่มปรับแต่งเสียง Bass, Treble and ความดังที่แผงด้านหน้าชนิดละ 1 ปุ่มเป็นอย่างน้อย

9.2.6.9 มีไฟ LED แสดงสถานการณ์ทำงานของ Power

9.2.6.10 มีชุดไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ตัว

9.2.6.10.1 สามารถรองรับการปรับจูน 30 ช่องสัญญาณ

9.2.6.10.2 มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล LCD

9.2.6.11 มีลำโพงชนิดแชนเนลติดผนัง จำนวน 1 คู่

9.2.6.11.1 ตู้ลำโพงประกอบด้วย ดอกลำโพงขนาด 5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว และดอกลำโพงขนาด 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

9.2.6.11.2 รองรับขนาดกำลังวัตต์สูงสุดที่ 30 วัตต์

9.2.6.11.3 รองรับสัญญาณอินพุตชนิด Constant Voltage 70V/100V หรือ Constant Resistance 8 โอห์ม โดยผ่านสวิตช์เลือก

9.2.6.11.4 รองรับสัญญาณความถี่เสียงช่วง 80Hz-20kHz

9.2.7 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 7 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อโครงการ : ชุดปฏิบัติการระบบปรับอากาศรถยนต์หลายรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

งบประมาณ 2,900,000 บาท

- 9.2.7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 9.2.7.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 9.2.7.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 9.2.7.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid StateDrive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 9.2.7.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 9.2.7.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 9.2.7.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 9.2.7.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 9.2.7.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

9.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 9.3.1 บริษัทสามารถส่งมอบครุภัณฑ์ โดยติดตั้งและทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบเป็นผลิตภัณฑ์ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน
- 9.3.2 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว