



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า ๑/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมยานยนต์ใช้ในการฝึกภาคปฏิบัติการควบคุมไปกับการเรียนทางด้านทฤษฎีประกอบด้วยครุภัณฑ์ดังนี้

๑. ครุภัณฑ์ชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์

เป็นชุดฝึกปฏิบัติระบบไฟฟ้ายานยนต์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมในการต่อการใช้งานและมีมาตรฐานในระดับสากล ซึ่งถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้หลักการทํางานและฝึกทักษะ โดยประกอบไปด้วย

๑.๑ ชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดแผงฝึกระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์ใช้หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ มีอุปกรณ์ประกอบใน วงจร และสามารถ ใช้ฝึกระบบไฟฟ้า ในรถจักรยานยนต์ได้ครบตามวงจร ของรถจักรยานยนต์ แผงฝึกติดตั้งอยู่บนโครง ขนาด ๓ ชั้น ยึดติดกับ โต๊ะทดลอง มีล้อเคลื่อนที่ได้พร้อมเบรกล้อกล้อ แผงยึดอุปกรณ์ชุดฝึกทำจากแผ่นวัสดุแข็ง มีความหนา ๕ มม. แผงฝึกจัดทำ เป็นแบบแยกส่วนในแต่ละวงจร โดยมีขนาดกะทัดรัด สวยงามเหมาะสมต่อการใช้งาน

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงและควบคุมการจุดระเบิด
- ๒.๒ วงจรไฟจุดระเบิดประกอบด้วยคอยล์จุดระเบิดซึ่งควบคุมการทำงานจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ และหัวเทียนสามารถมองเห็นประกายไฟการจุดระเบิดพร้อมปรับระยะเขี้ยวหัวเทียน
- ๒.๓ วงจรฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงประกอบด้วยชุดหัวฉีดควบคุมการทำงานจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ติดตั้งใน หลอดแก้วใสหรือหลอดพลาสติกใสเพื่อแสดงสภาวะการฉีดและปริมาณการฉีดเชื้อเพลิง พร้อมชุด ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๒.๔ วงจรไฟแสงสว่าง (สูง - ต่ำ) / ไฟท้าย / ไฟส่องเรอโนไมล์ / ไฟขอทาง (ถ้ามี)
- ๒.๕ วงจรไฟเลี้ยว
- ๒.๖ วงจรไฟเบรก
- ๒.๗ วงจรแตร
- ๒.๘ วงจรไฟชาร์จประกอบด้วยแมกนีโตจ เรกกูเรเตอร์ สามารถปรับความเร็วได้
- ๒.๙ วงจรไฟวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจนะ

หน้า ๒/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๑๐ วงจรระบบสตาร์ทมือ พร้อมมอเตอร์สตาร์ท
- ๒.๑๑ มีสวิตช์กุญแจ พิวส์ และรีเลย์ควบคุมต่างๆ พร้อมแผงหน้าปัด
- ๒.๑๒ เซนเซอร์ต่างๆเพื่อตรวจวัดค่าและส่งให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ประกอบเซนเซอร์ต่างๆ เช่น เซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำ เซนเซอร์เรอิลันเร่ง
- ๒.๑๓ แผงชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ทำจากวัสดุแข็ง ทนความร้อน ไม่เป็นตัวนำทางไฟฟ้า แข็งแรง ผิวเรียบ ไม่สะท้อนแสง สัญลักษณ์และวงจรไฟฟ้าจัดทำอย่างประณีตสวยงามด้วยวิธีการ สกรีนโต๊ะชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ มีล้อไถล่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้ว เคลื่อนที่ได้สะดวก มั่นคงแข็งแรง และสามารถถลอกได้
- ๒.๑๔ มีป้ายบอกชื่ออุปกรณ์ พร้อมสัญลักษณ์บนแผงฝึกที่ชัดเจน ทนทาน และสวยงาม โดยการสกรีน
- ๒.๑๕ มีขั้วเสียบสายไฟ สำหรับต่อวงจรครบทุกอุปกรณ์ ติดตั้งไว้อย่างมั่นคง และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สวยงาม
- ๒.๑๖ มีสายไฟสำหรับต่อวงจรอย่างดี แบบหุ้มเสียบต่อเนื่อง จำนวน ๔๐ เส้น
- ๒.๑๗ มีแบตเตอรี่ ๑๒ โวลต์ ขนาด ๕ แอมป์/ชั่วโมงพร้อมพิวส์ป้องกัน จำนวน ๑ ลูก
- ๒.๑๘ มีเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าประจำการทดลอง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - ๒.๑๘.๑ เป็นเครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าของชุดฝึกแบบพกพา จอแสดงผลด้วยตัวเลขซึ่งมีหน่วยนับ ไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ counts สามารถแสดงค่าวัดได้พร้อมกันได้ ๒ ค่า(Dual Display)ซึ่งมีระบบจอแสดงผลแบบ Backlight บนหน้าจจอแสดงผลชนิด OLED ได้
  - ๒.๑๘.๒ สามารถวัดค่าแรงดันไฟ AC/DC, กระแสไฟ AC/DC, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ทดสอบความต่อเนื่องและทดสอบไดโอด
  - ๒.๑๘.๓ มีฟังก์ชันแบบ Z low (low impedence) สำหรับความผิดพลาดจากการอ่านค่าของแรงดันไฟฟ้าเบี่ยงเบน, Smart สำหรับลดการอ่านค่าผิดพลาดของกระแสไฟฟ้าวัดไหล, Low pass filter
  - ๒.๑๘.๔ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
  - ๒.๑๘.๕ มีมาตรฐาน IP ๕๔ ที่ช่วยให้เครื่องทนทานต่อการใช้งาน เพื่อการป้องกันน้ำและกันฝุ่นได้
  - ๒.๑๘.๖ มีมาตรฐานความปลอดภัยและการใช้งานรองรับ CAT III ๑๐๐๐V, CAT IV ๖๐๐V, IEC,EN, CSA หรือมากกว่า
  - ๒.๑๘.๗ สามารถแสดงผลการวัดแบบ True RMS ของ AC และ DC ได้
  - ๒.๑๘.๘ ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ V โดยมีค่าความแม่นยำ ๐.๑%

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า ๓/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๑๘.๙ ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ V ที่ขนาดแบนด์วิด ๔๕ Hz ถึง ๑๐๐ kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๑.๐ %
- ๒.๑๘.๑๐ ย่านวัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ A โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๐.๕ %
- ๒.๑๘.๑๑ ย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ A มีขนาดแบนด์วิด ๔๕ Hz ถึง ๒ kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๑.๐ %
- ๒.๑๘.๑๒ ย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ M โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๐.๕%
- ๒.๑๘.๑๓ ย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๙๙๐ kHz มีค่าความแม่นยำที่ ๐.๐๒%
- ๒.๑๘.๑๔ ย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐  $\mu$ F โดยมีค่าความแม่นยำที่ ๑.๐ %
- ๒.๑๘.๑๕ ย่านวัดอุณหภูมิ Thermocouple ชนิด K ได้ตั้งแต่ -๒๐๐ ถึง ๑๓๗๐ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- ๒.๑๘.๑๖ สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- ๒.๑๘.๑๗ สามารถทำงานแบบ Data logging ได้และมีช่องเชื่อมต่อ IR-USB
- ๒.๑๘.๑๘ มีฟังก์ชันการแสดงผลสเกลของ ๔ ถึง ๒๐ mA ได้
- ๒.๑๘.๑๙ ฟังก์ชันการอ่านค่า Decibel และสามารถแสดงผลหน่วยของ dBm และ dBV
- ๒.๑๘.๒๐ รองรับมาตรฐานความปลอดภัย (Safety and EMC Compliance ) IEC/EN ๖๑๐๑๐-๑ และ CSA C๒๒.๒No.๖๑๐๑๐-๑ หรือมากกว่า
- ๒.๑๘.๒๑ มีสายวัดสัญญาณขนาดมาตรฐาน ๔ มม. จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๘.๒๒ มีสายวัดอุณหภูมิ แบบ Thermocouple type-K จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๘.๒๓ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๘.๒๔ มีเอกสารรายงานยืนยันการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน ๑ ชุด

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือครูประกอบการสอน อย่างละ ๒ ชุด
- ๓.๒ มีผ้าคลุมทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งานจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ(Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจนะ

หน้า ๔/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๓.๕ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย  
ภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารรับรองมากับการยื่นซอง สำหรับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าประจำการ  
ทดลอง เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

๓.๖ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๑.๒ ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีน จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

**๑. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนชนิด ๔ สูบ ๔ จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ  
อิเล็กทรอนิกส์ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องยนต์ติดตั้งบนแท่น เครื่องยนต์ครบสมบูรณ์ตามรายละเอียด พร้อมชุดพอร์ทสำหรับ  
วิเคราะห์สัญญาณของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องยนต์สามารถติดเครื่องยนต์ได้ด้วยวิธี  
ปกติโดยมีรายละเอียดดังนี้

**๒. รายละเอียดทางเทคนิค**

- ๒.๑ เครื่องยนต์แก๊สโซลีน ๔ สูบ ๔ จังหวะ ๑๖ วาล์ว ความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า ขนาด ๑,๔๕๐ ซีซี.
- ๒.๒ ระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๒.๓ มีระบบจุดระเบิด
- ๒.๔ มีระบบการกรองอากาศครบ
- ๒.๕ เป็นเครื่องยนต์เก่าอยู่ในสภาพดี ไม่เคยปรับปรุงสภาพมาก่อน
- ๒.๖ สภาพเครื่องยนต์ภายนอกสะอาด เรียบร้อย พร้อมพ่นสีทนความร้อน
- ๒.๗ มีเกียร์อัตโนมัติติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องยนต์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสามารถใช้งานได้
- ๒.๘ มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พร้อมพัดลมไฟฟ้าครบสภาพดีพร้อมใช้งาน
- ๒.๙ มีที่วางแบตเตอรี่และติดตั้งหม้อน้ำอย่างเหมาะสมมั่นคงแข็งแรง
- ๒.๑๐ มีแท่นเครื่องทำด้วยเหล็กแข็งแรงทนทานมีล้อไนลอนหรือล้อยูรีเทนขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อย  
กว่า ๔ นิ้ว สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกมั่นคงแข็งแรงและสามารถล็อกล้อได้ไม่น้อยกว่า ๒ ล้อ
- ๒.๑๑ มีแผงหน้าปัทม์ภายในแท่นติดตั้งอุปกรณ์ดังนี้
  - กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - กล่องฟิวส์ รีเลย์ควบคุมวงจร
  - เกจวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์
  - เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถัง

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า ๕/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- เกจวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบ
- เกจวัดสูญญากาศ
- หลอดไฟเตือนเครื่องยนต์ ( Check Engine )
- หลอดไฟเตือนแรงดันน้ำมันหล่อลื่น
- หลอดไฟแสดงการทำงานของไฟชาร์จ
- สวิตช์กุญแจจุดระเบิด
- มียางแทนเครื่องครบชุด
- ๒.๑๒ ติดตั้งท่อไอเสียพร้อมท่อพัก สภาพพร้อมใช้งาน
- ๒.๑๓ มีถังน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร พร้อมติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงและลูกลอยไว้ในถัง
- ๒.๑๔ มีแบตเตอรี่ ๑๒V ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ Ah จำนวน ๑ ลูก
- ๒.๑๕ เดินวงจรไฟฟ้าเรียบร้อยพร้อมใช้งานได้ทันที
- ๒.๑๖ มีชุดจำลองสถานการณ์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์พร้อมจุดตรวจสอบทางไฟฟ้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ สถานการณ์ ติดตั้งบนบอร์ดที่ทำจากวัสดุแข็งชนิดทนความร้อนผิวเรียบไม่สะท้อนแสงเป็นฉนวนทางไฟฟ้ามีฝาครอบด้านหลังบอร์ด เพื่อเก็บรายละเอียดการต่อสายวงจรอย่างเรียบร้อย
- ๒.๑๗ มีพอร์ตวิเคราะห์(OBD II) ติดตั้งอยู่กับเครื่องยนต์ ใช้สำหรับต่อกับเครื่องวิเคราะห์กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒.๑๘ สภาพเครื่องยนต์ทั้งหมดเรียบร้อย สามารถติดเครื่องยนต์เกินเบาและเร่งความเร็วรอบได้ตามปกติ
- ๒.๑๙ ชุดเครื่องมือวัดสำหรับงานช่างยนต์ จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๑๙.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง๖๐ MHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ
  - ๒.๑๙.๒ สามารถรองรับการใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลการวัดออกได้
  - ๒.๑๙.๓ สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๔ แชนแนลหรือดีกว่า
  - ๒.๑๙.๔ มีฟังก์ชันรองรับการวัดเซนเซอร์รถยนต์ คือ Air Flow Meter,Camshaft,Crankshaft มีฟังก์ชันรองรับการตรวจเช็ค First Diagnosis
  - ๒.๑๙.๕ มีฟังก์ชันรองรับ Bus Diagnosis(CAN Bus Data View)
  - ๒.๑๙.๖ มีฟังก์ชันรองรับการเชื่อมต่อด้วยพอร์ต USB ๒.๐
  - ๒.๑๙.๗ มี Samplerate ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ MSa/s แบบ Realtime
  - ๒.๑๙.๘ มีหน่วยความจำ ๑๐k-๑๖Mหรือกว้างกว่า
  - ๒.๑๙.๙ มีฟังก์ชัน Frequency Counter และสามารถแสดงผลแบบ FFT ได้
  - ๒.๑๙.๑๐ รองรับฟังก์ชันการเชื่อมต่อแบบ LAN , WIFI

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า ๖/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๑๙.๑๑ สามารถแสดงผลการวัดค่าได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ชนิด
- ๒.๑๙.๑๒ มีฟังก์ชัน Pass/ Fail
- ๒.๑๙.๑๓ รองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้
- ๒.๑๙.๑๔ รองรับการทำงานร่วมโปรแกรม Labview
- ๒.๑๙.๑๕ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย เพื่อรองรับบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน
- ๒.๑๙.๑๖ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศด้าน Windows Embedded เพื่อรองรับการพัฒนาหลังการขายได้
- ๒.๑๙.๑๗ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

- ๓.๑.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๑.๒ มีคู่มือประกอบการใช้งานเป็นภาษาไทย ๑ ชุด
- ๓.๑.๓ มีชุด Wiring Diagram ตรงกับรุ่นเครื่องยนต์ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๑.๔ มีผ้าคลุมทำด้วยผ้าร่ม จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๑.๕ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๑.๖ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



**ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙**  
**วิทยาลัยเทคนิคจนะ**

หน้า ๗/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

**๑.๓ชุดประลองการทำงานระบบส่องสว่างยานยนต์** **จำนวน ๑ ชุด**

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นแผนปฏิบัติงานไฟฟ้าส่องสว่างรถยนต์เกี่ยวกับระบบไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณ โดยสามารถฝึกการต่อวงจรตรวจสอบวงจรและตรวจวิเคราะห์ปัญหาขัดข้องได้ อุปกรณ์ฝึกติดตั้งยึดอยู่บนแผงฝึกแบบแยกส่วนเป็นวงจรชุดฝึกไฟฟ้าส่องสว่างรถยนต์แต่ละวงจรมีขนาดกะทัดรัด แข็งแรง สวยงาม สามารถเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาได้สะดวก

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ อุปกรณ์ชุดฝึก ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง ไฟสัญญาณ โดยมีอุปกรณ์และสวิทช์ ควบคุม สามารถฝึกปฏิบัติในวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ดังนี้ ไฟส่องสว่าง ไฟสูง ไฟต่ำ ไฟขทาง ไฟหรี ไฟแก่ง ไฟส่องป้าย ไฟส่องเรือนไมล์ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน และ ไฟเบรก

๒.๒ อุปกรณ์ชุดฝึก ระบบไฟฟ้าเกี่ยวกับอุปกรณ์อำนวยความสะดวก และเกจวัดต่าง ๆ โดยมีอุปกรณ์ประกอบเป็นชุดฝึกดังรายการต่อไปนี้ สวิทช์กุญแจ พิวส์ รีเลย์ จอไมล์ เกจวัดน้ำมันเชื้อเพลิง เกจวัดความร้อน พร้อมชุดจำลองการทำงานของเซนเซอร์วัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงและอุณหภูมิของเครื่องยนต์ พร้อมมีมอเตอร์ปั๊มน้ำฝน และสวิทช์ควบคุมพร้อมมอเตอร์ฉีดน้ำ

๒.๓ อุปกรณ์ชุดฝึก ระบบไฟจุดระเบิด ไฟสตาร์ท ไฟชาร์จ แบบไอซีเรกกูเลเตอร์ โดยมีอุปกรณ์และสวิทช์ ควบคุม สามารถฝึกปฏิบัติในวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ดังนี้ระบบไฟจุดระเบิด ระบบสตาร์ท ระบบไฟชาร์จ แบบไอซีเรกกูเลเตอร์ พร้อมมอเตอร์ขับเคลื่อนขนาด ๑/๔ HP

๒.๔ แบตเตอรี่แห้ง ๑๒ โวลท์ ขนาด ๕๐ Ah. จำนวน ๑ ลูก

๒.๕ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าประจำการทดลอง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ๒.๕.๑ เป็นเครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าของชุดฝึกแบบพกพา จอแสดงผลด้วยตัวเลขซึ่งมีหน่วยนับไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ counts สามารถแสดงค่าวัดได้พร้อมกันได้ ๒ ค่า (Dual Display)ซึ่งมีระบบจอแสดงผลแบบ Backlight บนหน้าจอแสดงผลชนิด OLED ได้
- ๒.๕.๒ สามารถวัดค่าแรงดันไฟ AC/DC, กระแสไฟ AC/DC, ความต้านทาน, ความถี่, ความจุไฟฟ้า, อุณหภูมิ, ทดสอบความต่อเนื่องและทดสอบไดโอด
- ๒.๕.๓ มีฟังก์ชันแบบ Z low (low impedance) สำหรับความผิดพลาดจากการอ่านค่าของแรงดันไฟฟ้า เบียงเบน, Smart สำหรับลดการอ่านค่าผิดพลาดของกระแสไฟฟ้ารั่วไหล, Low pass filter
- ๒.๕.๔ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ





ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจนะ

หน้า ๘/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๕.๕ มีมาตรฐาน IP ๕๔ ที่ช่วยให้เครื่องทนทานต่อการใช้งาน เพื่อการป้องกันน้ำและกันฝุ่นได้
- ๒.๕.๖ มีมาตรฐานความปลอดภัยและการใช้งานรองรับ CAT III ๑๐๐๐V, CAT IV ๖๐๐V, IEC,EN, CSA หรือมากกว่า
- ๒.๕.๗ สามารถแสดงผลการวัดแบบ True RMS ของ AC และ DC ได้
- ๒.๕.๘ ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ V โดยมีค่าความแม่นยำ ๐.๑%
- ๒.๕.๙ ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ V ที่ขนาดแบนด์วิด ๔๕ Hz ถึง ๑๐๐ kHz โดยมีค่า ความแม่นยำไม่เกิน ๑.๐ %
- ๒.๕.๑๐ ย่านวัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ A โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๐.๕ %
- ๒.๕.๑๑ ย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ A มีขนาดแบนด์วิด ๔๕ Hz ถึง ๒ kHz โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๑.๐ %
- ๒.๕.๑๒ ย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ M โดยมีค่าความแม่นยำไม่เกิน ๐.๕%
- ๒.๕.๑๓ ย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า ๙๙๐ kHz มีค่าความแม่นยำที่ ๐.๐๒%
- ๒.๕.๑๔ ย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐  $\mu$ F โดยมีค่าความแม่นยำที่ ๑.๐ %
- ๒.๕.๑๕ ย่านวัดอุณหภูมิ Thermocouple ชนิด K ได้ตั้งแต่ -๒๐๐ ถึง ๑๓๗๐ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- ๒.๕.๑๖ สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- ๒.๕.๑๗ สามารถทำงานแบบ Data logging ได้และมีช่องเชื่อมต่อ IR-USB
- ๒.๕.๑๘ มีฟังก์ชันการแสดงผลสเกลของ ๔ ถึง ๒๐ mA ได้
- ๒.๕.๑๙ ฟังก์ชันการอ่านค่า Decibel และสามารถแสดงผลหน่วยของ dBm และ dBV
- ๒.๕.๒๐ รองรับมาตรฐานความปลอดภัย (Safety and EMC Compliance ) IEC/EN ๖๑๐๑๐-๑ และ CSA C๒๒.๒No.๖๑๐๑๐-๑ หรือมากกว่า
- ๒.๕.๒๑ มีสายวัดสัญญาณขนาดมาตรฐาน ๔ มม. จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕.๒๒ มีสายวัดอุณหภูมิ แบบ Thermocouple type-K จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕.๒๓ มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕.๒๔ มีเอกสารรายงานยืนยันการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๖ มีสายไฟแบบเสียบต่อเนื่องชนิดหัวหล่อยาว ๑๐๐ ซม. จำนวน ๑๕๐ เส้น
- ๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ
  - ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
  - ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน ๑ ผืน

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ





ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจนะ

หน้า ๙/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๓.๓ มีการบริหารจัดการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑.๔ ชุดประลองระบบจุดระเบิดรถยนต์

จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกระบบจุดระเบิด เพื่อให้นักเรียนนักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องได้ ชุดฝึกมีลักษณะเป็นแผงฝึก สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายและสะดวกต่อการเก็บรักษาตามแบบมาตรฐานผู้ผลิต

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ มีชุดอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบื้องต้นและแผงไฟวส์ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒ ชุดอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดต้องสามารถทดลองให้เห็นการทำงานได้โดยปรับเปลี่ยนความเร็วรอบจาง่ายสูงสุดได้ ๔๐๐๐ rpm ที่มุมองศาของเพลาค้อเหวี่ยง
- ๒.๓ เป็นชุดสาธิตซึ่งแสดงการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบต่าง ๆ ได้เสมือนสภาพจริง
- ๒.๔ สามารถใช้กับการเดินวงจรไฟฟ้าของระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้เสมือนสภาพจริง
- ๒.๕ ระบบจุดระเบิดแบบแรงมุล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ( Electronic Spark Advance) ชนิดชุดส่งสัญญาณแบบแม่เหล็ก พร้อมชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- ๒.๖ ระบบจุดระเบิดแบบไม่มีจาง่าย ( Distributor Less Ignition System ) แบบ Waste Spark และ Direct coil พร้อมชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



**ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙**  
**วิทยาลัยเทคนิคจนะ**

หน้า  
๑๐/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ
- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
  - ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
  - ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
  - ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
  - ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๑.๕ ชุดประลองระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบคอยจุดระเบิด จำนวน ๑ ชุด**

๑. รายละเอียดทั่วไป

ใช้เป็นชุดฝึกระบบฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ดียิ่งขึ้น แทนชุดฝึกทำด้วยเหล็กแข็งแรง ทนทาน พ่นสี สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยใช้ล้อที่สามารถล็อกได้ ตามแบบมาตรฐานผู้ผลิต ติดตั้งอุปกรณ์ให้สามารถใช้ฝึกปฏิบัติได้สะดวก ความเป็นระเบียบเรียบร้อย และสวยงาม

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ เป็นแผงสวิตซ์ซึ่งแสดงการทำงานของระบบ EFI ได้เหมือนสภาพจริง
- ๒.๒ แผงวงจรแสดงปริมาณการฉีดพร้อมภาชนะที่บรรจุ สามารถแสดงปริมาณน้ำมัน
- ๒.๓ แผงวงจรระบบซึ่งควบคุมด้วยกล่อง ECU พร้อมอุปกรณ์จริง ซึ่งประกอบชุดส่งสัญญาณต่างๆ ดังนี้ ตัวส่งสัญญาณอุณหภูมิอากาศ ตัวส่งสัญญาณอุณหภูมิน้ำ ตัวส่งสัญญาณลิ้นเร่ง ตัวส่งสัญญาณออกซิเจน และ Knock Sensor และ ตัวส่งสัญญาณความเร็วรอบรถยนต์
- ๒.๔ มีแผงวงจร ตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ (Vacuum Sensor) พร้อมอุปกรณ์จริง
- ๒.๕ มีแผงวงจรควบคุมรอบเดินเบากล่อง ECU พร้อมอุปกรณ์จริง เช่น แบบลิ้นสวิทซ์ สัญญาณอากาศควบคุมการปิด-เปิดด้วยสแต็ปมอเตอร์ หรือแบบโรตารีมอเตอร์ แบบใดแบบหนึ่ง
- ๒.๖ มีแผงวงจรควบคุมรีเลย์ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงพร้อมอุปกรณ์จริง
- ๒.๗ มีแผงวงจรควบคุม ECU พร้อมอุปกรณ์จริง
- ๒.๘ มีแผงวงจรวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วยหลอดไฟและขั้วทดสอบ

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า  
๑๑/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๙ มีแผงวงจรระบบสตาร์ท ที่ผ่าน ชุด Gear Selector แสดงไฟโชว์บอกตำแหน่งเกียร์ชัดเจน
- ๒.๑๐ แผงวงจรสามารถวัดรอบการทำงานของเครื่องยนต์ได้ พร้อมอุปกรณ์มาตรฐานวัดสัญญาณต่าง ๆ และหลอดไฟเตือนต่าง ๆ ประกอบอยู่ในชุดแผงหน้าปัด
- ๒.๑๑ แผงวงจรระบบน้ำมันเชื้อเพลิงพร้อมอุปกรณ์จริงประกอบด้วย บัมถึงน้ำมัน, กรองน้ำมัน, ท่อจ่ายน้ำมันชุดควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงและมาตรวัด
- ๒.๑๒ มีอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง
- ๒.๑๓ แผงแสดงภาพตัดห้องเผาไหม้พร้อมทางเดินอากาศและไอเสียของเครื่องยนต์
- ๒.๑๔ แผงแสดงภาพตัดห้องเผาไหม้พร้อมทางเดินอากาศและไอเสียของเครื่องยนต์งานจ่ายชุดส่งสัญญาณ มุมเพลลาข้อเหวี่ยง , หัวเทียน
- ๒.๑๕ มีสายไฟพร้อมหัวเสียบสำหรับเดินวงจรไฟฟ้าครบวงจร
- ๒.๑๖ มีโครงสร้างติดตั้งแผงสาธิต ๓ ชั้น
- ๒.๑๗ แผ่นติดตั้งอุปกรณ์ต้องทำด้วย PVC หรือแบ็กก้าไลท์ ขนาดความหนา ๕ มม.
- ๒.๑๘ โตะทดลอง มีล้อลูกเหล็กหรือพลาสติกขนาด ๓ นิ้ว ติดตั้งอย่างดี สามารถเคลื่อนย้ายไปมาสะดวก
- ๒.๑๙ โตะทดลอง มีโครงสร้างติดตั้งด้วยโลหะที่มีความแข็งแรงปลอดภัย
- ๒.๒๐ มีแผงสาธิตสามารถถอดแยกเป็นชุด และมีแหล่งจ่ายไฟ ๑๒ VDC ขนาด ๓๐ Amp ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz
๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ
- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า  
๑๒/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๑.๖ ชุดประลองระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงดีเซลแบบคอมมอลเรล จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดแผงสาธิตการทำงานของระบบดีเซลหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอลเรลที่ติดตั้งในเครื่องยนต์ โดยชุดสาธิตเป็นอุปกรณ์จริงนำมาติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติงาน สามารถจำลองการทำงานของระบบคอมมอลเรลได้อย่างสมบูรณ์

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ มีชุดอุปกรณ์ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง , ท่อจ่าย และหัวฉีดระบบคอมมอลเรลครบชุด

๒.๒ มีชุดกล่องอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม เป็นรุ่นเดียวกับชุดปั้มและหัวฉีดระบบคอมมอลเรลครบชุด

๒.๓ มีชุดอุปกรณ์เซนเซอร์ต่างๆ ที่ต้องใช้ในระบบควบคุมการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงครบชุด พร้อมชุดจำลองสถานการณ์การทำงาน

๒.๔ มีชุดเรือนไมล์แสดงผลรอบความเร็วในการทำงานของระบบคอมมอลเรล

๒.๕ มีเกจวัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบแรงดันต่ำ

๒.๖ มีเกจวัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบแรงดันสูงของปั้มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบคอมมอลเรล (แบบดิจิตอล)

๒.๗ สามารถแสดงและวัดปริมาณการฉีดของน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบได้ทั้งหมด จำนวน ๔ หัวฉีด

๒.๘ สามารถใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐V ๕๐Hz ได้โดยใช้มอเตอร์พร้อมชุดควบคุมความเร็ว

๒.๙ มีชุดสวิทช์ควบคุมพร้อมอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรของกระแสไฟฟ้า

๒.๑๐ มีจุดวัดสัญญาณต่าง ๆ ของอุปกรณ์และเซนเซอร์ที่ต่อร่วมกับ ECU พร้อมสัญลักษณ์การต่อร่วมของวงจร

๒.๑๑ สัญลักษณ์และวงจรต่าง ๆ ของอุปกรณ์บนแผงสาธิตจัดทำด้วยวิธีการสกรีนอย่างเรียบร้อย สวยงาม เหมาะที่จะเป็นแผงสาธิตการทำงานระบบคอมมอลเรล

๒.๑๒ มีชุดสวิทช์สำหรับตัด-ต่อ จำลองข้อบกพร่องในระบบการทำงานของระบบคอมมอลเรล จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ สถานการณ์

๒.๑๓ อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบอย่างเรียบร้อยสวยงามบนแผงติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติงานพร้อมติดตั้งล้อแบบไถล่อน ขนาด ๕ นิ้ว สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจนะ

หน้า  
๑๓/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ
- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๒. ครุภัณฑ์ชุดทดลองวิศวกรรมยานยนต์**

เป็นชุดทดลองทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมในการต่อการฝึกงานและมีมาตรฐานในระดับสากล โดยที่ชุดฝึกที่ติดตั้งบนโต๊ะหรือบอร์ดทดลอง ซึ่งถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้หลักการการทำงาน และฝึกทักษะในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ โดยประกอบไปด้วย

**๒.๑ ชุดทดลองการทำงานระบบปรับอากาศยานยนต์ จำนวน ๑ ชุด**

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ ที่มีใช้ในปัจจุบัน ชนิดใช้สารทำความเย็น R๑๓๔a ควบคุมการทำงาน ด้วยสวิตช์กัญแจ ขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นอุปกรณ์จริง ติดตั้งอยู่ในโครงโต๊ะ มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

๒.๑ มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ ขนาด ๓ แรงม้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต พร้อมอุปกรณ์

ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ จำนวน ๑ ชุด

๒.๒ คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี พร้อมสายพานและฝาครอบป้องกันสายพาน จำนวน ๑ ชุด

๒.๓ แผงคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนของสารทำความเย็น พร้อมพัดลมระบายความร้อน จำนวน ๑ ชุด

๒.๔ อุปกรณ์กรองสิ่งสกปรกและความชื้น จำนวน ๑ ชุด

๒.๕ ชุดควบคุมคุณภาพลมเย็น จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า  
๑๔/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๕.๑ ชุดคอยล์เย็น จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๕.๒ ชุดเทอร์โมสตัทควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๕.๓ ชุดพัดลมระบายลมเย็น จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๕.๔ ชุดวาล์วควบคุมละอองสารทำความเย็น จำนวน ๑ ตัว
- ๒.๖ ท่อสารทำความเย็น ติดตั้งอย่างเรียบร้อย สวยงาม จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๗ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
  - ๒.๗.๑ โตะสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศรถยนต์ ขนาด ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ตัว
  - ๒.๗.๒ โครงสำหรับติดตั้งแผงวงจรและอุปกรณ์ควบคุมระบบปรับอากาศรถยนต์ จำนวน ๑ โครง
  - ๒.๗.๓ แหล่งจ่ายไฟฟ้า DC ขนาด ๑๒V ๓๕A ใช้กับไฟฟ้า AC ๒๒๐V ๕๐ Hz ได้ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๘ แผงวงจรสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระบบปรับอากาศรถยนต์ ทำจากแข็ง ผิวเรียบไม่สะท้อนแสงเป็นฉนวนทางไฟฟ้า จัดทำวงจรด้วยวิธีการสกรีนอย่างดี พร้อมชื่ออุปกรณ์และข้อสัญลักษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - ๒.๘.๑ ชุดฟิวส์ป้องกันวงจร จำนวน ๑ แผง
  - ๒.๘.๒ สวิตช์กุญแจควบคุมวงจร จำนวน ๑ แผง
  - ๒.๘.๓ ชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์ พร้อมจอแสดงรอบการทำงาน จำนวน ๑ แผง
  - ๒.๘.๔ ชุดรีเลย์ควบคุมวงจร จำนวน ๑ แผง
  - ๒.๘.๕ ชุดหลอดไฟแสดงการทำงานของระบบ จำนวน ๑ แผง
  - ๒.๘.๖ หน่วยควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศรถยนต์ จำนวน ๑ แผง
- ๒.๙ สายไฟต่อวงจรสำหรับฝึกปฏิบัติงานระบบปรับอากาศรถยนต์ชนิดหัวหล่อ แบบเสียบต่อเนื่อง จำนวน ๒๐ เส้น

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า  
๑๕/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

**๒.๒ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้**

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ สามารถวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เครื่องมือวัดสามารถวิเคราะห์ ,ตรวจสอบ , และวัดค่าสัญญาณต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ในรูปแบบของคลื่นสัญญาณเซนเซอร์ และวิเคราะห์สมรรถ (ECU) ได้ทั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์และดีเซลระบบคอมมอนเรล สามารถพกพาไปใช้งานได้สะดวกมีประสิทธิภาพ

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ สามารถวิเคราะห์สมรรถ ECU ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลหัวฉีดไฟฟ้าระบบคอมมอนเรล ในประเทศไทย และสำหรับรถยนต์ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกาและเอเชียและจีนได้รองรับการอัปเดตข้อมูลเพิ่มเติมได้
- ๒.๒ มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัย ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (A/T), ระบบถุงลมนิรภัย(Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล็อกล้อ ( ABS) , ระบบควบคุมความเร็วของรถยนต์ ( Cruise Control) ได้
- ๒.๓ สามารถเชื่อมต่อเข้ากับรถยนต์ได้แบบไร้สาย โดยใช้สัญญาณ Wi - Fi , Bluetooth ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องอยู่ควบคุมกับเครื่องยนต์โดยตรง สามารถปฏิบัติงานอยู่ภายในห้องแล็บได้โดยปราศจากมลภาวะจากเครื่องยนต์

(..... )  
ประธานกรรมการ

(..... )  
กรรมการ

(..... )  
กรรมการและเลขานุการ





ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจนะ

หน้า  
๑๖/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๔ ชุดแสดงผลเครื่องเป็นแบบแท็บเล็ต จอภาพขนาด ๑๐.๑ นิ้ว มีซอฟต์แวร์ลงในเครื่อง มีหน่วยความจำ ๒ GB ซีพียูแบบ Quad-core ระบบปฏิบัติการแบบ Android
- ๒.๕ สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐานรวมแบบ OBD II ได้
- ๒.๖ สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบรถยนต์ด้วยฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่าต่อไปนี้
  - ๒.๖.๑ สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU ได้
  - ๒.๖.๒ สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องภายในกล่อง ECU ได้
  - ๒.๖.๓ สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของเครื่องยนต์ ได้
  - ๒.๖.๔ สามารถทดสอบการทำงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ได้
  - ๒.๖.๕ สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาพเครื่องยนต์ได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิทัลและกราฟ
- ๒.๗ หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส ( Touch Screen) สามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่าง ๆ ของรถยนต์ได้
- ๒.๘ สามารถเซตไฟเบรก,ไฟน้ำมันหล่อลื่น,ไฟแบตเตอรี่ได้
- ๒.๙ มีแท่นสำหรับวางตัวเครื่องวิเคราะห์ พร้อมทั้งชาร์ตแบตเตอรี่ในตัวแท่นวาง
- ๒.๑๐ ชุดเครื่องวิเคราะห์สามารถต่อร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และแสดงผลทางเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒.๑๑ สามารถต่อเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์ผลการทดสอบและผลการวิเคราะห์ได้ มีกล้อง, มีช่องต่อ USB, HDMI
- ๒.๑๒ สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟได้ทั้งกระแสไฟฟ้า AC ๒๒๐ V ๕๐ Hz และกระแสไฟฟ้า DC ๑๒ V จากแบตเตอรี่ของรถยนต์ได้
- ๒.๑๓ มีกระเป๋าหรือกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อย่างเรียบร้อย คงทน
- ๒.๑๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า
- ๒.๑๕ บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศโดยระบุเลขที่ประกวดราคาหรือสอบราคาและระบุสถานศึกษา พร้อมแนบเอกสารรับรองเพื่อรองรับการบริการหลังการขาย และการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



**ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙**  
**วิทยาลัยเทคนิคจະนะ**

หน้า  
๑๗/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

- ๓.๑ ผู้เสนอราคาได้สิทธิการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ จนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้
- ๓.๒ ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย
- ๓.๓ ภายในประเทศ โดยระบุเลขที่ประกวดราคาหรือสอบราคาและสถานศึกษา เพื่อรองรับการบริการหลังการขาย และการสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ด้านการผลิตและบริการหลังการขาย ชุดฝึกโดยเฉพาะ(Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ หากสินค้าที่นำเสนอเป็นสินค้าที่ผลิตจากผู้ผลิตที่มีบริษัทฯ หรือสาขาอยู่ในประเทศไทย เอกสารใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย ออกโดยบริษัทฯ หรือสาขาที่ตั้งอยู่ภายในประเทศเท่านั้น
- ๓.๖ มีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี

**๒.๓ ชุดประลองการทำงานระบบเบรก ABS**

**จำนวน ๑ ชุด**

๑. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกจำลองการทำงานของระบบเบรก ABS สามารถจำลองการล็อกล้อได้ โดยติดตั้งชุดจานดิสก์เบรกพร้อมชุดเบรกอย่างครบชุดเพื่อแสดงการเบรกในสภาวะต่าง ๆ

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ ชุดกล่องอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการทำงานของระบบเบรก ABS จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒ ชุดเซนเซอร์ตรวจจับความเร็วรอบการหมุนของล้อพร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๔ ชุด
- ๒.๓ ชุดแสดงผลความเร็วรอบการหมุนของล้อ แบบหน้าปัดตัวเลขดิจิตอล จำนวน ๔ ชุด
- ๒.๔ มีเก้จวัดแรงดันของน้ำมันเบรกในระบบที่ล้อ จำนวน ๔ ชุด
- ๒.๕ มีชุดเรือนไมล์แสดงความเร็วรถและสภาวะการทำงานของระบบเบรกABS จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๖ ชุดสร้างแรงดันของน้ำมันในระบบเบรกประกอบด้วย แม่ปั้มเบรก
- ๒.๗ หม้อลมเบรก และ แป้นเหยียบเบรก จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๘ อุปกรณ์ควบคุมการแบ่งน้ำมันเบรก จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๙ ชุดหลอดไฟแสดงการทำงานของระบบเบรก จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๑๐ ชุดดิสก์เบรกแสดงการทำงานของเบรก ABS ขณะมีการหมุนพร้อมมอเตอร์

(..... )  
ประธานกรรมการ

(..... )  
กรรมการ

(..... )  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า  
๑๘/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

- ๒.๑๑ และอุปกรณ์ปรับรอบการหมุนแบบอินเวอร์เตอร์ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๒ มีรีเลย์ควบคุมการทำงานของระบบเบรก พร้อมพอร์ทสำหรับต่อเข้ากับเครื่องวิเคราะห์ปัญหาของระบบเบรก จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๓ มีการจัดพิมพ์ภาพจำลองรถยนต์ พร้อมแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ของระบบเบรกในรถยนต์
- ๒.๑๔ จุดวัดวิเคราะห์การทำงานของระบบ พร้อมสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ จัดทำภาพด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และจัดพิมพ์ลงบนบอร์ดไม้ปาติเกิลด้วยวิธีการสกรีน อย่างสวยงาม
- ๒.๑๕ มีชุดสวิทช์ควบคุมการทำงานของชุดปฏิบัติการทดลองระบบเบรก ABS จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๖ มีชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ควบคู่กับระบบ
- ๒.๑๗ การทำงานจริงของระบบเบรก ABS จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๘ มีชุดอินเวอร์เตอร์ควบคุมรอบการหมุนของมอเตอร์ขับเคลื่อนชุดเซนเซอร์ล้อ จำนวน ๔ ชุด
- ๒.๑๙ แหล่งจ่ายไฟ DC Power Supply ใช้กับไฟฟ้า AC ๒๒๐ V ๕๐ Hz ได้ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒๐ ชุดบอร์ดมีขนาด ๑๕๐๐ x ๑๐๐๐ mm. (W x H) หน้าโต๊ะขนาด ๑๕๐๐ x ๗๕๐ mm.
- ๒.๒๑ ด้านล่างเป็นตู้สไลด์ทำจากวัสดุไม้ปาติเกิลพร้อมกุญแจล็อก ด้านหลังมีฝาปิด
- ๒.๒๒ เก็บรายละเอียดของอุปกรณ์อย่างเรียบร้อย
๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ
- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๒.๔ ชุดประกอบการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดทั่วไป

เกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนล้อหน้า ติดตั้งบนแท่นฝึกเป็นเกียร์ผ่า สามารถมองเห็นชิ้นส่วนภายในได้อย่างชัดเจน พร้อมชุดเทอร์คคอนเวอร์เตอร์ สามารถเคลื่อนย้าย ได้สะดวก

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ



ร่างคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๕๙  
วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

หน้า  
๑๙/๑๙

รหัสครุภัณฑ์ ...../๒๕๕๙  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกงานวิศวกรรมยานยนต์พื้นฐาน

๒. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๒.๑ มีแท่นยึดเกียร์ทำจากวัสดุที่แข็งแรง พร้อมพ่นสีเรียบร้อยสวยงาม มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- ๒.๒ เป็นชุดเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหน้า ฝาให้เห็นชิ้นส่วนภายในอย่างชัดเจน จำนวน ๑ ลูก
- ๒.๓ ชิ้นส่วนและแนวการตัด พ่นสีให้เห็นความแตกต่างของชิ้นส่วนอย่างชัดเจน
- ๒.๔ ฝาให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์ สามารถหมุนได้
- ๒.๕ ฝาให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดแผ่นคลัตช์ทุกตำแหน่ง
- ๒.๖ ฝาให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดเพนเนทตารีเกียร์
- ๒.๗ ฝาให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดเบรกทุกตำแหน่ง
- ๒.๘ ฝาให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดกัฟเวอร์เนอร์
- ๒.๙ ชุดเกียร์อัตโนมัติสามารถหมุนและสาธิตการทำงานของตำแหน่งเกียร์ต่างๆ ได้คล้ายการทำงานจริง
- ๒.๑๐ มีชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐V ๕๐ Hz พร้อมชุดเฟืองทดสามารถขับให้ชุดเกียร์หมุนได้  
อย่างสะดวกและปลอดภัย

๓. คุณลักษณะของข้อกำหนดอื่นๆ

- ๓.๑ มีคู่มือใบงานและคู่มือประกอบการสอน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒ มีผ้าคลุม ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน ๑ ผืน
- ๓.๓ มีการสาธิตการใช้งาน จนสามารถใช้งานได้
- ๓.๔ บริษัทผู้เสนอราคาและผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึกโดยเฉพาะ (Manufacture, Trading and service of Training Set) ซึ่งต้องมีระบุในเอกสารแสดงมาตรฐานอย่างชัดเจนพร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- ๓.๕ บริษัท ฯ มีการรับประกันคุณภาพสินค้า ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

(.....)  
ประธานกรรมการ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ