

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดฝึกเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องยนต์ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะ ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน และเครื่องยนต์ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะ ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ระบายความร้อนด้วยน้ำ ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีอุปกรณ์ประกอบติดตั้งบนแท่นเครื่องครบสมบูรณ์ตามรายละเอียด พร้อมชุดพอร์ทสำหรับวิเคราะห์สัญญาณของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการศึกษาระบบการทำงานของเครื่องยนต์ สามารถติดเครื่องยนต์ได้ด้วยวิธีปกติ สามารถฝึกปฏิบัติการหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิงในการทำงานของเครื่องยนต์ การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องยนต์

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
 - 1.1 เป็นเครื่องยนต์ดีเซล ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะ ควบคุมการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรล ความจุกระบอกสูบ ไม่น้อยกว่า 2,450 ซีซี
 - 1.2 มีอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบคอมมอนเรลครบชุด
 - 1.3 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พัดลมไฟฟ้าสมบูรณ์ใช้ได้ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันความร้อนจากแผงหม้อน้ำ หม้อน้ำ หม้อพักน้ำ ติดตั้งอย่างเรียบร้อย พร้อมเติมน้ำยากันสนิมหม้อน้ำ
 - 1.4 เป็นเครื่องยนต์เก่า ที่ไม่เคยปรับปรุงสภาพมาก่อน (ฝาสูบ เสื้อสูบไม่แตกร้า)
 - 1.5 มีท่อไอเสีย หม้อพักไอเสีย ติดตั้งอย่างเรียบร้อยพร้อมใช้งาน
 - 1.6 สภาพเครื่องยนต์ภายนอกสะอาด ฟันสีทนความร้อน ติดตั้งอยู่บนแท่นเรียบร้อยแข็งแรง
 - 1.7 อุปกรณ์ของเครื่องยนต์ครบ สามารถติดเครื่องยนต์ได้ด้วยวิธีปกติ
 - 1.8 สามารถติดเครื่องยนต์เดินเบา และเร่งความเร็วรอบได้ตามปกติ
 - 1.9 ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์ เป็นระบบไฟฟ้า DC 12 โวลต์ พร้อมแบตเตอรี่ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 Ah จำนวน 1 ลูก และแบตเตอรี่ใหม่สำรองขนาด 70 Ah จำนวน 1 ลูก
 - 1.10 มีที่วางแบตเตอรี่ และติดตั้งหมัดน้ำอย่างเหมาะสม มั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย
 - 1.11 มีระบบประจุไฟฟ้าเป็นแบบอัลเตอร์เนเตอร์ ที่มีไอซีเรกกูเรเตอร์ในตัว
 - 1.12 มีสวิตช์กุญแจสำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ พร้อมระบบสตาร์ท สภาพใช้งานได้ดี
 - 1.13 มีการเดินวงจรระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ พร้อมเก็บรายละเอียดสายไฟอย่างเรียบร้อยสวยงามพร้อมใช้
 - 1.14 มีพอร์ทสำหรับวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องยนต์ตามแบบมาตรฐานของรถยนต์ (OBDII) สามารถต่อร่วมกับเครื่องวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.15 มีการติดตั้งแผงหน้าปัดและอุปกรณ์ ประกอบด้วย
 - 1.15.1 กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - 1.15.2 กล่องฟิวส์
 - 1.15.3 รีเลย์ควบคุมวงจร
 - 1.15.4 เกจวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์

✓ ชินิต ๒๖

✓ เอม ๒๖

✓ ๒๖

- 1.15.5 สวิทช์กุญแจจุดระเบิด
- 1.16 มีชุดแผงวิเคราะห์ และจำลองสถานการณ์เครื่องยนต์ สำหรับใช้กับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป เพื่อวิเคราะห์สัญญาณต่างๆ ของเครื่องยนต์ ประกอบด้วย
- 1.16.1 สวิทช์ตัดต่อวงจร สำหรับจำลองสถานการณ์ข้อบกพร่องของเครื่องยนต์ตามจำนวนขั้ว ที่จำเป็น พร้อมสัญลักษณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์
- 1.16.2 ขั้วสำหรับวิเคราะห์ตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้า พร้อมแผนผังวงจรสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ โดยจัดทำด้วยวิธีการสกรีนให้วงจรและขั้วตรวจสอบตรงกัน และขั้ววิเคราะห์ตรวจสอบสามารถใช้กับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้
- 1.16.3 มีชุดอุปกรณ์จำลองสถานการณ์ การทำงานของเซนเซอร์วัดสัญญาณตามสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ ไม่น้อยกว่า 3 จุด
- 1.17 ระบบประจุอากาศ ติดตั้งท่อทางเดินอากาศเรียบร้อย พร้อมไส้กรองอากาศ
- 1.18 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ติดตั้งท่อทางเดินน้ำมันเรียบร้อยพร้อมถังน้ำมันขนาดไม่น้อยกว่า 15 ลิตร และมีชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดถอดเปลี่ยนไส้กรองได้ พร้อมไส้กรอง
- 1.19 ระบบหล่อลื่น พร้อมไส้กรองน้ำมันเครื่อง
- 1.20 ลูกยางแท่นเครื่องครบชุดใช้งานได้ดี พร้อมติดตั้งเรียบร้อย
- 1.21 แท่นเครื่องสำหรับติดตั้งเครื่องยนต์ ทำจากเหล็กแข็งแรง พร้อมทำสีเรียบร้อย มีล้อไถล่อน หรือล้อยูริเทน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก และมีอุปกรณ์ล็อกล้อ
2. เครื่องยนต์หัวฉีดแก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
- 2.1 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 สูบ 4 จังหวะ พร้อมเกียร์อัตโนมัติ ควบคุมการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 1,400 CC.
- 2.2 มีอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ครบชุด เป็นระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ชนิด D-Jetronic หรือ L-Jetronic หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- 2.3 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พัดลมไฟฟ้าสมบูรณ์ใช้ได้ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันความร้อนจากแผงหม้อน้ำ หม้อน้ำ หม้อพักน้ำ ติดตั้งอย่างเรียบร้อย พร้อมเติมน้ำยากันสนิมหม้อน้ำ
- 2.4 เป็นเครื่องยนต์เก่า ที่ไม่เคยปรับปรุงสภาพมาก่อน (ฝาสูบ เสื้อสูบไม่แตกร้าว)
- 2.5 มีท่อไอเสีย หม้อพักไอเสีย ติดตั้งอย่างเรียบร้อยพร้อมใช้งาน
- 2.6 สภาพเครื่องยนต์ภายนอกสะอาด ฟันสีทนความร้อน ติดตั้งอยู่บนแท่นเรียบร้อยแข็งแรง
- 2.7 อุปกรณ์ของเครื่องยนต์ครบ สามารถติดเครื่องยนต์ได้ด้วยวิธีปกติ
- 2.8 สามารถติดเครื่องยนต์เดินเบา และเร่งความเร็วรอบได้ตามปกติ
- 2.9 ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์ เป็นระบบไฟฟ้า DC 12 โวลต์ พร้อมแบตเตอรี่ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 Ah จำนวน 1 ลูก และแบตเตอรี่ใหม่สำรองขนาด 50 Ah จำนวน 1 ลูก
- 2.10 มีที่วางแบตเตอรี่ และติดตั้งหมัดน้ำอย่างเหมาะสม มั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย
- 2.11 มีระบบประจุไฟฟ้าเป็นแบบอัลเตอร์เนเตอร์ ที่มีไอซีเรกูเลเตอร์ในตัว
- 2.12 มีสวิทช์กุญแจสำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ พร้อมระบบสตาร์ท สภาพใช้งานได้ดี
- 2.13 มีการเดินวงจรระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ พร้อมเก็บรายละเอียดสายไฟอย่างเรียบร้อยสวยงามพร้อมใช้งาน
- 2.14 มีพอร์ตสำหรับวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องยนต์ตามแบบมาตรฐานของรถยนต์ (OBDII) สามารถต่อร่วมกับเครื่องวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. สวิทช์ ๕
๒. ๐๐๐

๒. ๐๐๐

- 2.15 มีการติดตั้งแผงหน้าปัดและอุปกรณ์ประกอบด้วย
 - 2.15.1 กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - 2.15.2 กล่องฟิวส์
 - 2.15.3 รีเลย์ควบคุมวงจร
 - 2.15.4 เกจวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์
 - 2.15.5 สวิตช์กุญแจจุดระเบิด
 - 2.16 มีชุดแผงวิเคราะห์ และจำลองสถานการณ์เครื่องยนต์ สำหรับใช้กับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป เพื่อวิเคราะห์สัญญาณต่างๆ ของเครื่องยนต์ ประกอบด้วย
 - 2.16.1 สวิตช์ตัดต่อวงจร สำหรับจำลองสถานการณ์ข้อบกพร่องของเครื่องยนต์ตามจำนวนชั่วโมง ที่จำเป็น พร้อมสัญลักษณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์
 - 2.16.2 ชุดสำหรับวิเคราะห์ตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้า พร้อมแผนผังวงจรสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ โดยจัดทำด้วยวิธีการสกรีนให้วงจรและขั้วตรวจสอบตรงกัน และชุดวิเคราะห์ตรวจสอบสามารถใช้กับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้
 - 2.16.3 มีชุดอุปกรณ์จำลองสถานการณ์ การทำงานของเซนเซอร์วัดสัญญาณตามสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ ไม่น้อยกว่า 3 จุด
 - 2.17 ระบบประจุอากาศ ติดตั้งท่อทางเดินอากาศเรียบร้อย พร้อมไส้กรองอากาศ
 - 2.18 มีถังน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดไม่น้อยกว่า 15 ลิตร พร้อมลูกลอยติดตั้งเรียบร้อย และติดตั้งปั๊มเชื้อเพลิงไว้ในถัง ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ติดตั้งท่อทางเดินน้ำมันเรียบร้อย
 - 2.19 ระบบหล่อลื่น พร้อมไส้กรองน้ำมันเครื่อง
 - 2.20 ลูกยางแทนเครื่องครบชุดใช้งานได้ดี พร้อมติดตั้งเรียบร้อย
 - 2.21 แท่นเครื่องสำหรับติดตั้งเครื่องยนต์ ทำจากเหล็กแข็งแรง พร้อมทำสีเรียบร้อย มีล้อไถล่อน หรือล้อยูนริเทน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก และมีอุปกรณ์ล็อกล้อ
3. เครื่องทดสอบหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
- 3.1 เป็นเครื่องทดสอบหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง สามารถทดสอบได้ ตามมาตรฐาน ASTM D240, หรือ D4809 หรือ D5865 ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 3.2 ตัวเครื่องทำเป็น 2 ชั้น มีช่องสำหรับเติมน้ำด้านบนโครงสร้างทำด้วยสแตนเลส
 - 3.3 มอเตอร์กวนน้ำเป็นชนิดต่อตรงกับใบพัดกวนโดยใช้ข้อต่ออ่อนพร้อมแท่นยึดมอเตอร์ความเร็วรอบในการกวนของใบกวนไม่น้อยกว่า 100 รอบต่อนาที
 - 3.4 แคลมป์สำหรับยึดอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน
 - 3.5 ถังน้ำชนิดมีหูหิ้วทำด้วยสแตนเลสความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร ถังน้ำมีฝาปิดทำด้วยวัสดุใสเมื่อวางประกบกัน
 - 3.6 มีแผ่นฉนวนกันความร้อน กันระหว่างถังน้ำกับตัวเครื่อง จำนวน 1 อัน
 - 3.7 ชุดจุดระเบิดพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องอย่างสมบูรณ์ โดยสวิตช์มีไฟแสดงการทำงานเมื่อเปิดใช้และมีแอมมิเตอร์อยู่ที่ชุดจุดระเบิด
 - 3.8 ถ้วยจุดระเบิดขนาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร ฝาครอบด้านบนมีขั้วอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมระบบล๊อคสายไฟ มีปะเก็นกันรั้วที่ขอบของฝาปิด, มีวาล์วทางเข้าแบบปิดอัตโนมัติและมีวาล์วระบายไอเสียทำด้วยสแตนเลสทนความดันได้ ไม่น้อยกว่า (200 bar) จำนวน 1 ชุด
 - 3.9 แท่นรองทำด้วยวัสดุไม่นำความร้อน จำนวน 1 อัน

๗ ๒๓๑๓ ๕๕

๗ ๒๓๑๓ ๕๕

๗ ๒๓๑๓ ๕๕

- 3.10 อุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
- ถังออกซิเจนพร้อมอุปกรณ์เติมออกซิเจนเข้าเครื่องทดสอบค่าความร้อนเชื้อเพลิงจำนวน 1 ชุด
 - ถ้วยโลหะสำหรับใส่สารตัวอย่างเชื้อเพลิง จำนวน 1 อัน
 - ถ้วยแก้วสำหรับใส่สารตัวอย่างเชื้อเพลิง จำนวน 1 อัน
 - ปีกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร จำนวน 1 ใบ
 - ปิเปตหรือกระบอกฉีดยาขนาดไม่น้อยกว่า 1 ml. จำนวน 1 อัน
 - Fuse จุดระเบิดยาวรวมไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 3.11 ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) พร้อมอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ ถูกต้องตามกฎหมาย มีรายละเอียดดังนี้
- 3.11.1 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบตัวเลขสามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.01 องศาเซลเซียส
- มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - มีบัส (BUS) เชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
 - มีการเชื่อมต่อแบบ Multi Point Balance Interface หรือดีกว่า
 - มี Data format : 7/8 bits, odd, even, or no parity หรือดีกว่า
 - มี Bus address : 0-99, max 32 meters per line หรือดีกว่า
 - มี Transmit delay : selectable, 2-50 msec or 50-100 msec หรือดีกว่า
 - จอแสดงผลแบบตัวเลขดิจิทัล หรือดีกว่า
- 3.11.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
- หน่วยประมวลผล Intel® Core™ i7-7500U (2.7 GHz, up to 3.5 GHz, 4 MB cache, 2 cores) 4GB DDR4 และฮาร์ดดิสก์ 1 TB 5400 RPM จอแสดงผลขนาด 14 นิ้ว ความละเอียด (1920×1080 พิกเซล)
- 3.11.3 เครื่องปรีนตัมัลติฟังก์ชันเลเซอร์ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
- มีระบบพิมพ์สองหน้า ความละเอียดการพิมพ์ 2400 × 600 dpi
 - พิมพ์เอกสารด้วยความเร็วขาวดำ 30 แผ่น/นาที
 - ความละเอียดการสแกน สูงสุด 19200 × 19200 dpi
 - ถ่ายเอกสาร สแกน รวดเร็วด้วยเทคโนโลยี ADF ความจุ 35 แผ่น
 - พิมพ์สองหน้าอัตโนมัติ หน่วยความจำ 32 MB
- 3.11.4 ซอฟต์แวร์สำหรับหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง สามารถแสดงค่าอุณหภูมิในระหว่างการทดลองออกมาเป็นตัวเลข อ่านได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 องศาเซลเซียส สามารถ Key in ค่าตามสูตรคำนวณ ตามทฤษฎีเพื่อให้โปรแกรม คำนวณหาค่าความร้อนในหน่วยของแคลอรีได้ ค่าที่สามารถ Key in เข้าไปได้มีดังนี้
- 1) น้ำหนักของเชื้อเพลิง
 - 2) ระยะของลวดจุดระเบิด
 - 3) ความจุความร้อนเทียบเท่า น้ำของถ้วยจุดระเบิด
- ซอฟต์แวร์สามารถแสดงค่าต่างๆ ในแบบตัวเลขและกราฟแบบ real time ได้ดังนี้
- อุณหภูมิเมื่อจุดระเบิด
 - อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเริ่มมีอัตราคงที่ (หลังการเผาไหม้)

✓ *บันทึก*

✓ *Count*

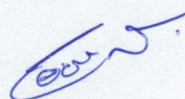
✓ *o*

- เวลาที่การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเริ่มคงที่
- อัตราการเพิ่มอุณหภูมิช่วง 5 นาทีก่อนการจุดระเบิด
- อัตราการเพิ่มอุณหภูมิช่วง 5 นาทีหลังจุดที่อุณหภูมิเริ่มคงที่
- ความร้อนเชื้อเพลิง

3.11.5 ใช้กับไฟฟ้าระบบ 220V, 50 Hz.

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากบริษัทผู้ผลิตชุดฝึก หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ และบริษัทผู้ผลิตชุดฝึกต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึก พร้อมเอกสารยืนยัน เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย สินค้าทุกชนิดที่นำมาเสนอ จะต้องเป็นสินค้าที่ผลิต หรือนำเข้า โดยเสียภาษีถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.2 มีคู่มือใบงานประกอบชุดฝึก และชุดทดลอง จำนวนทุกชุด
- 4.3 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดฝึก จำนวนทุกชุด
- 4.4 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องยนต์และเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 4.5 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.6 ระยะเวลาการส่งมอบภายใน 90 วัน หลังจากทำสัญญา
- 4.7 การส่งมอบเพื่อทำการตรวจรับ ณ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาคารสิรินธร ชั้น 5 คณะครุศาสตร์ อดุสาทรกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

✓ สมิต วัฒน
✓ 
✓ 