



Съвременни образователни технологии ЕООД

Ул. Райко Алексиев № 8, 1113 София
Tel. 0887 917871

Ид. № по ДДС: BG201131225
<http://www.edutime.eu>

ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ НА МОДУЛ

**EML-4 INJECTION.
БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ.**

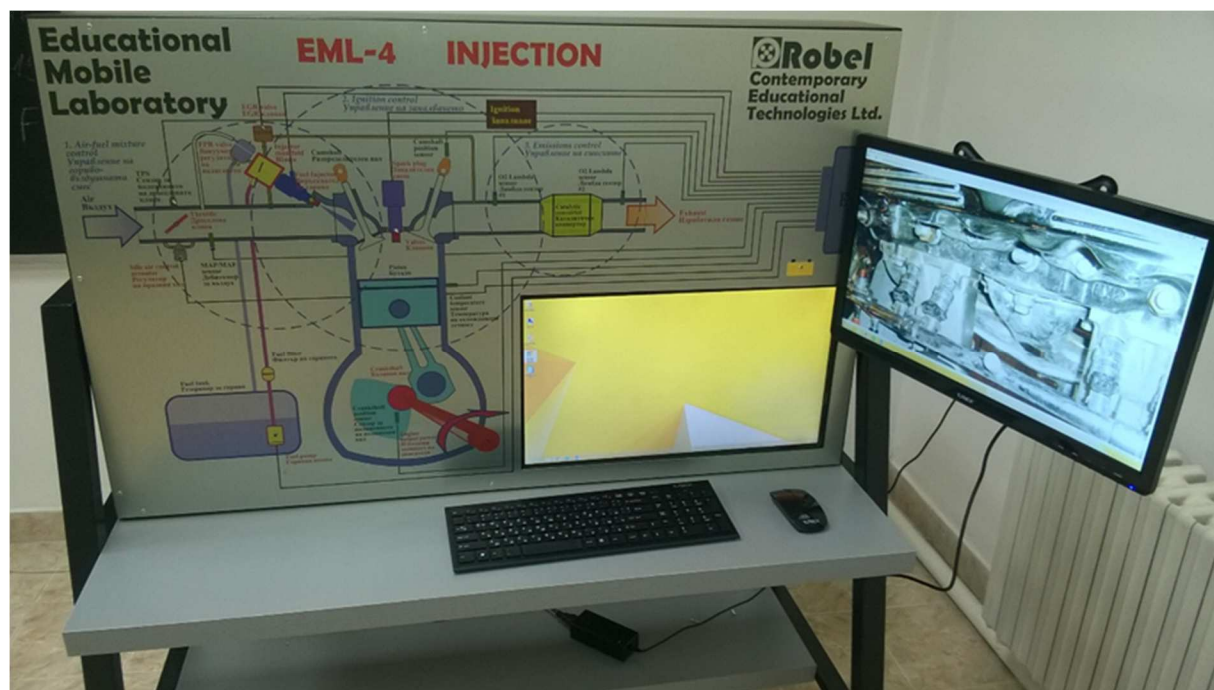
**ОТ
ОБРАЗОВАТЕЛНАТА АВТОМОБИЛНА
ЛАБОРАТОРИЯ**

**EML:
Educational autoMobile Laboratory**

София, 2015г.

EML-4 INJECTION.

БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ.

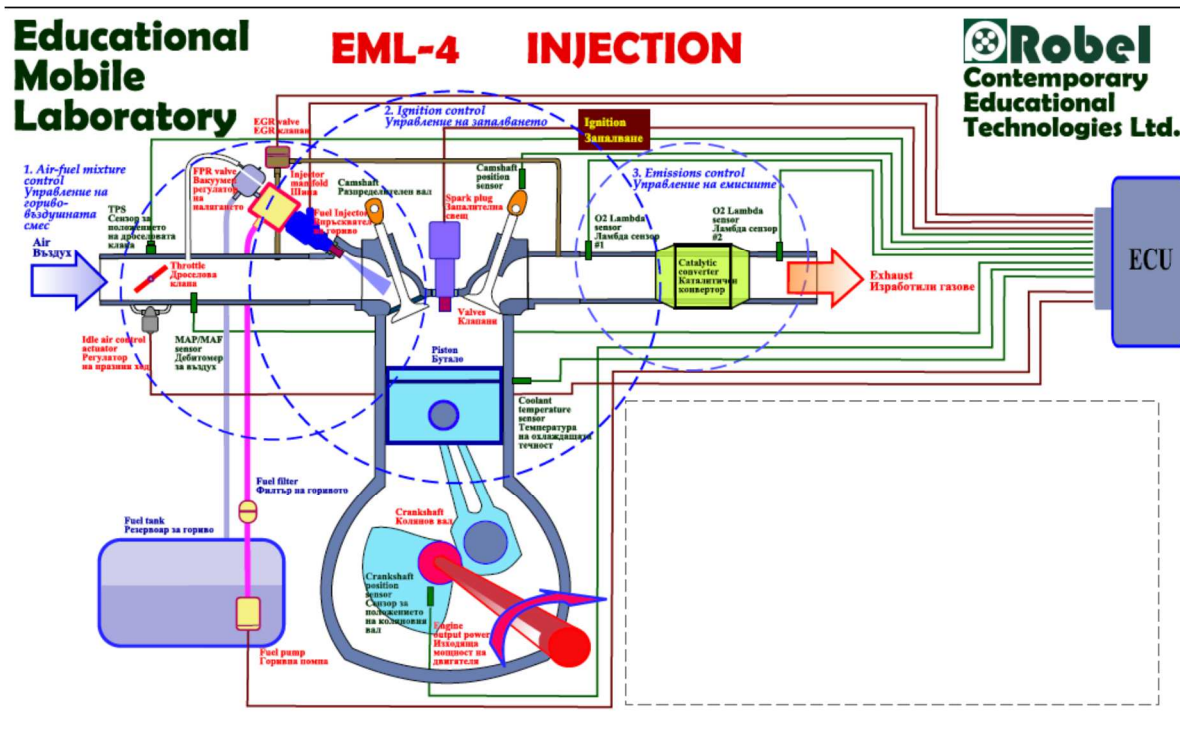


Този стенд е стъпка в запознаването с автомобилните мехатронни системи, по-специално, със съвременния бензинов двигател с вътрешно горене, който преобразува енергията от изгарянето на въздушно-горивната смес във въртящ момент. Стендът е изграден около симулационен модел на бензинов двигател, в който процесите се управляват от компютър. Обучаемият се запознава с нормалното функциониране на двигателя, с работата на трите основни контура за управление – управление на гориво-въздушната смес, управление на запалването и управление на емисиите. Посредством многобройни експерименти и тестове обучаемият постепенно усъвършенства своите диагностични умения и се квалифицира да отстранява неизправностите. Система от тестове дава информация за степента на напредъка на обучаемия.

Поставените задачи стендът EML-4 INJECTION постига чрез съгласуваното осигуряване на следните базови компоненти: демонстрационно осигуряване, хардуерно осигуряване, програмно осигуряване, осигуряване на учебно съдържание. По-конкретно тези компоненти имат следните характеристики:

1) Демонстрационно осигуряване.

1.1. Дизайнът и конструкцията на стенда онагледяват конкретните физически, химически и др. процеси, протичащи в съвременния бензинов двигател с вътрешно горене. На лицевия панел са представени схеми с висока дидактична наситеност, които демонстрират различни аспекти от организацията на двигателя, които се използват в занятията и учебното съдържание.



1.2. Стендът предоставя възможност за нагледна демонстрация на действието на елементите от автомобила чрез светлинни индикатори, чрез измерване и подаване на електрически сигнали

от и към стенда и следене на промяната в поведението на модулите, събиране и обработване на данни от експериментите.

2) Хардуерно осигуряване.

- 2.1. Стендът е изпълнен върху съвременна компютърна база. Използва се разпределена система от компютри за управление на процесите в стенда.
- 2.2. Стендът EML-4 INJECTION е с висока степен на нагледност и използване на мултимедия. Използват се два монитора. На централния се демонстрира симулационният модел и моментните параметри на компонентите, а на страничния монитор се представят занятията от учебното съдържание.
- 2.3. Компютрите на стенда са в непрекъсната връзка с външния свят посредством интернет.

3) Програмно осигуряване.

То се състои от няколко взаимно свързани разпределени софтуерни модула, налични във всеки от стендовете на образователната мобилна лаборатория EML:

- 3.1. Вграден софтуер на сензорите, актуаторите и управлението на демонстрационното осигуряване
- 3.2. Операционен софтуер за управление на вградения софтуер и комуникация.
- 3.3. Симулационен софтуер – изграждане и управление на програмен модел, които отразява характеристиките на автомобилния агрегат както в режим на нормално функциониране, така и в режими на различни неизправности.
- 3.4. Софтуер за представяне на учебното съдържание – занятия, тестове, експерименти.
- 3.5. Софтуер за управление на ученето – поддържане на бази от данни за обучаемите, за траекториите им на учене, профили на обучаемите, статистическа обработка на постигнатите резултати.

4) Учебно съдържание.

4.1. **Учебното съдържание** в стенда EML-4 INJECTION решава следните **задачи**:

- Освежаване на теоретичните **познания** във връзка с лабораторните упражнения (свързване на теорията с практиката).
- Демонстриране на организацията и функционирането на съответните системи в автомобила. Предоставяне на възможност за **наблюдение** на нормалните режими на работа на системите.
- Експериментиране с различни комбинации от сигнали за получаване на **варианти** на функциониране на системите в различни нормални регламентирани режими.
- Наблюдение и експериментиране с различни ненормални регламентирани режими на функциониране на системите (**повреди**), и тяхното идентифициране чрез средствата на **OBD-II PIDs** (On-board diagnostics Parameter IDs) и кодовете на DTC (Diagnostic Trouble Codes).
- Тренировки в различни ситуации за **диагностиране** и отстраняване на **повреди** в системите.
- Усъвършенстване на уменията за управление на автомобила, спазване на правилата за движение, усъвършенстване на уменията за шофиране на различни пътни превозни средства в различни пътни условия.

4.2. Работата с учебното съдържание на стендовете е организирана основно в рамките на **учебни занятия (уроци)**. Те са няколко вида, в зависимост от конкретната необходимост и общата организация на курса на обучение:

- ✓ Урок (предимно теория)
- ✓ Упражнение (лабораторни експерименти)

- ✓ Тренировка (самостоятелно занятие за усъвършенстване на уменията по диагностика и отстраняване на повреди)
- ✓ Тест (за установяване на степента на достигнатите теоретични познания и практически умения по диагностика)

Конкретното учебно съдържание на стендовете е изброено при подробните характеристики на всеки от тях.

4.3. Освен чрез занятия, учебното съдържание в лабораторията EML е организирано и като наблюдение и измервания на характеристиките на **работните режими** на модула от автомобила, като тестови сесии, изпитни сценарии и др.

ЗАНЯТИЯ, ПРОВЕЖДАНИ НА СТЕНДА EML-4 INJECTION

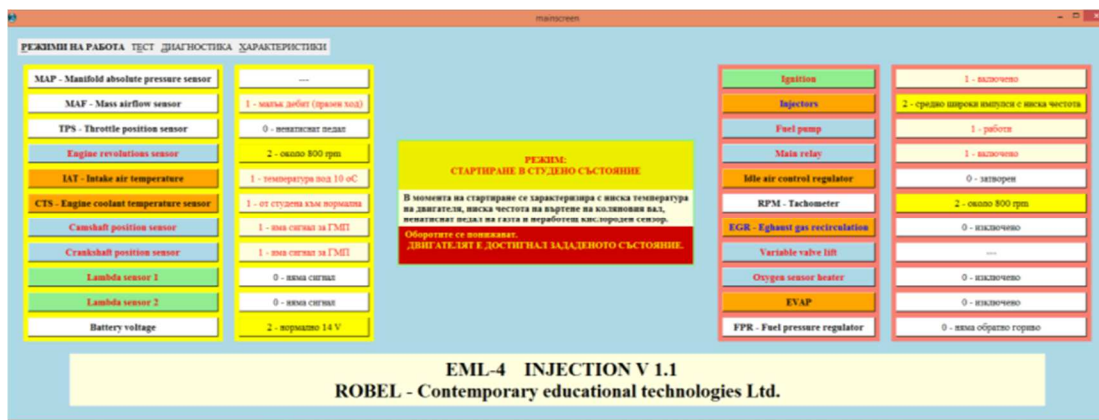
- 1) Принцип на работа на съвременен ДВГ
- 2) Технология за управление на съвременен ДВГ
- 3) Технология за управление на съвременен ДВГ. Въздушно-горивна смес.
- 4) Технология за управление на съвременен ДВГ. Запалване
- 5) Технология за управление на съвременен ДВГ. Емисии
- 6) Електронни системи за впръскване на бензин. Управление на процесите в ДВГ
- 7) Елементи на електронните системи за впръскване на бензин
- 8) Бензинова помпа
- 9) Вакуумен регулатор на налягането
- 10) Дебитомери
- 11) Дроселова клапа
- 12) Регулатор на празния ход
- 13) Инжектор
- 14) Елементи на електронните системи за управление на запалването
- 15) Система за управление на запалването
- 16) Запалителна свещ

- 17) Сензор за положението на колянвия вал
- 18) Сензор за положението на разпределителния вал
- 19) Аккумулятор
- 20) Елементи на електронните системи за управление на емисиите
- 21) Каталитичен конвертор
- 22) Кислороден сензор
- 23) EGR клапан
- 24) Методи за диагностика на двигателя в EML-4 INJECTION
- 25) Диагностика по кодове за неизправности (DTC)

ОБЩИ ПАРАМЕТРИ НА СТЕНДА EML-4 INJECTION.

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| - Захранващо напрежение | 230 VAC +/-10% |
| - Консумация | < 7 A |
| - Температурен диапазон | 10 - 40 °C |
| - Влажност | до 85% |
| - Комуникационен вход за интернет | куплунг RJ45 |

ЕКРАНИ ОТ ЗАНЯТИЯ, ПРОВЕЖДАНИ НА СТЕНДА EML-4 INJECTION



EML-4 INJECTION. БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ.

4.1.1. Четиритактов бензинов двигател

В четиритактовия бензинов двигател процесът на получаване на механична енергия вследствие на изгарянето на въздушно-горивната смес, се извършва на четири такта:

- 1 - Вмукване
- 2 - Сгъстяване
- 3 - Работен такт
- 4 - Изпускане

Анимация на процесите в цилиндъра на двигателя може да бъде видяна на:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/4StrokeEngine_Ortho_3D_Small.gif

2. Сгъстяване.

В този такт и двата клапана са затворени и буталото започва да се движи нагоре от долната към горната мъртва точка. Обемът на горивната камера намалява при това движение и става минимален, когато буталото достигне до горната мъртва точка. При движението си нагоре буталото извършва механична работа по сгъстяването на въздушно-горивната смес и в резултат на това, сместа увеличава своето налягане, температура и плътност и достига до състояние, в което лесно може да бъде

се подава

скра, която



EML-4 INJECTION. БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ.

4.1.2. Цилиндър на четиритактов бензинов двигател с вътрешно горене



При двигателя с вътрешно горене мястото, където се извършва изгарянето на въздушно-горивната смес и получаването на механичната мощност, са цилиндърите на двигателя. На Фиг. 4.1.2 е показан един цилиндър на четиритактов бензинов двигател с вътрешно горене.

Фиг. 4.1.2 Схема на един цилиндър в четиритактов бензинов двигател [1]:

C – crankshaft, колян вал.
E – exhaust camshaft, гърбица на изпускателен разпределителен вал.
I – inlet camshaft, гърбица на всмукателен разпределителен вал.
B – piston pin, бутало.

адопу, като
лена, за да
изгорелите
и плътност
се отваря
цилиндър

тва точка,
през него,
двигателя

014, 2015



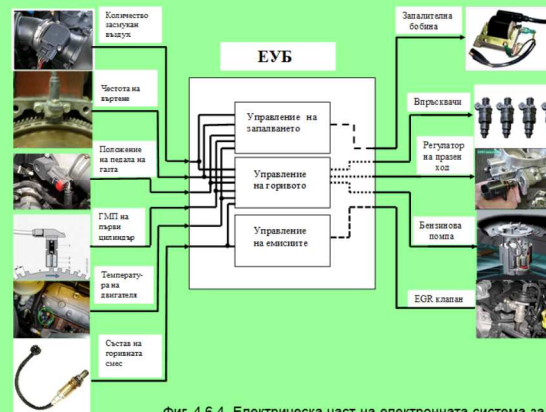
EML-4 INJECTION. БЕНЗИНОВ ДВИГАТЕЛ.

2) Електрическата част представлява съвременна компютърна система за управление със сензори и актуатори (Фиг. 4.6.4).

На Фиг. 4.2.4 са показани трите основни контура за управление на двигателя, показани на лицевия панел на настоящия стенд:

- 1) Приготвяне на въздушно-горивната смес
- 2) Запалване на въздушно-горивната смес и получаване на механичен въртящ момент на вала на двигателя
- 3) Пречистване на отработилите газове от вредни за околната среда съставки

На фигурата са показани и част от сензорите и актуаторите, които играят основна роля при управлението на контурите.



Фиг. 4.6.4. Електрическа част на електронната система за впръскване на бензин

Educational autoMobile Laboratory Copyright © РОБЕЛ – Съвременни образователни технологии ЕООД 2014, 2015