



**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-2 OBD.  
ДИАГНОСТИКА.**

**ОТ  
ОБРАЗОВАТЕЛНАТА АВТОМОБИЛНА  
ЛАБОРАТОРИЯ**

**EML:  
Educational autoMobile Laboratory**

*София, 2015г.*

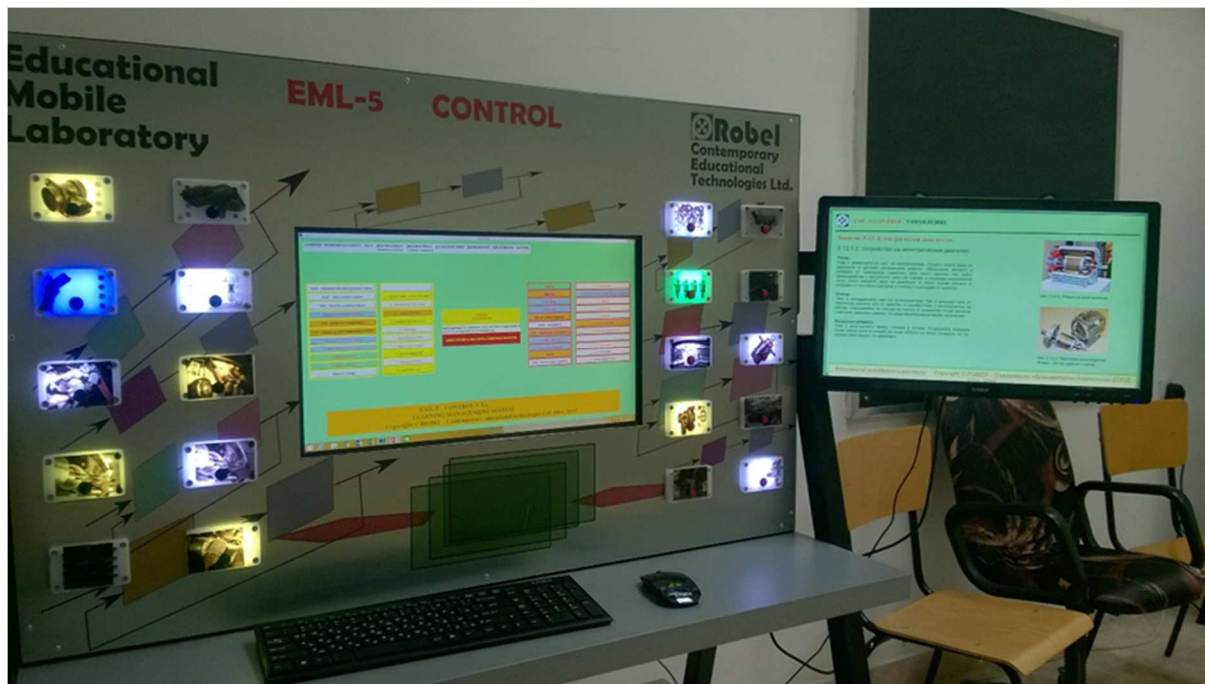
## **EML-2 OBD.**

### **ДИАГНОСТИКА**

**EML-2 OBD. ДИАГНОСТИКА.** - Системи за диагностика. Съвременният автомобил се управлява от десетки компютърни модули, които са свързани помежду си (и с пътната инфраструктура) посредством комуникационни средства от последно поколение. За разлика от други стендове от предлаганата гама EML, които акцентират върху механичните, хардуерните и управленските аспекти на автомобилната мехатроника, този стенд е фокусиран върху нейния информационен аспект. Обучаемите се запознават с основите на информационно-комуникационните технологии, които се прилагат в автомобилната мехатроника, с базовите хардуерни и софтуерни реализации и с протоколите за комуникация между интелигентните модули. Стендът предоставя възможности за експерименти с протоколите, включени в стандарта OBD-II и дава възможност за комуникация със стандартен тестер, който се използва в сервизната практика. Обучаемите подобряват своите умения за работа с протоколите за комуникация и откриват неизправностите, които системата симулира. 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.

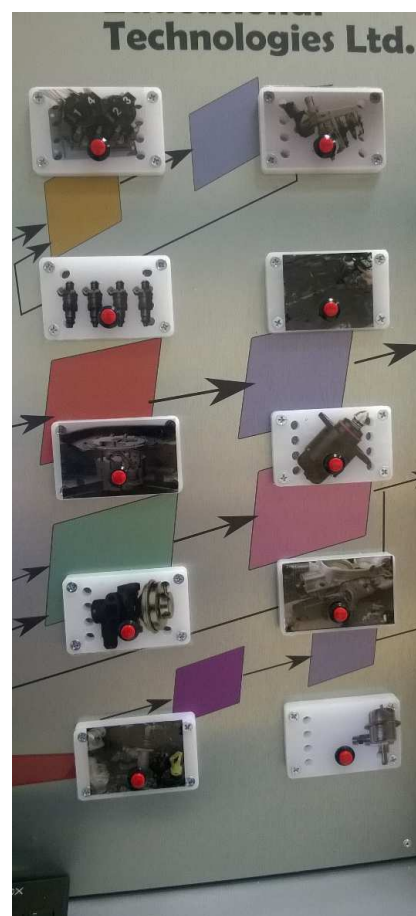
Поставените задачи стендът EML-2 OBD. ДИАГНОСТИКА постига чрез съгласуваното осигуряване на следните базови компоненти: демонстрационно осигуряване, хардуерно осигуряване, програмно осигуряване, осигуряване на учебно съдържание. По-конкретно тези компоненти имат следните характеристики:

## 1) Демонстрационно осигуряване.



1.1. На външен вид стендът EML-2 OBD. ДИАГНОСТИКА малко се отличава от стенда EML-5 CONTROL. Конструкцията му е подобна: метална кутия, разположена върху удобна лабораторна маса. Лицевият панел също е съставен от плочки, които представят различни сензори и актуатори, но те надграждат допълнителни функции, по-тясно свързани с комуникационната страна на системата. На лицеви панел е изведен типичния за OBD-II куплунг за връзка със стандартен автомобилен тестер.

1.2. Стендът предоставя възможност за нагледна демонстрация на действието на елементите от автомобила чрез



комуникация по стандартни протоколи, 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. Плочките реализират двустранна връзка с модела и позволяват изходи с многоцветни светлини, изходи на напрежения с различна стойност и форма, входи чрез бутони и потенциометри и в някои случаи подаване на външни напрежения към изводи, разположени върху съответни плочки.

## **2) Хардуерно осигуряване.**

- 2.1. Стендът е изграден върху съвременна компютърна база. Използва се разпределена система от компютри за управление на процесите в стенда. Хардуерната реализация на протоколите, включени в OBD-II пакета, е изпълнена върху съвременни трансивъри и вградени компютърни системи.
- 2.2. Стендът EML-2 OBD 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. Вграден софтуер на протоколите, влизащи в OBD-II пакета.

- 3.3. Операционен софтуер за управление на вградения софтуер и комуникация.
- 3.4. Симулационен софтуер – изграждане и управление на програмен модел, който отразява характеристиките на автомобилната информационна система. Симулират се различни режими на нормално функциониране и на неизправности, в съответствие с кодовете за неизправности (DTC), в които сензорите и актуаторите променят своето състояние. Наблюдават се показанията върху куплунга за диагностика (живи данни). Използва се стандартен ръчен сканиращ инструмент, разпространен в практиката на автомобилните сервиси. Едновременно стендът предоставя разнообразни възможности за събиране и анализ на данните от функционирането на автомобилните агрегати на по-високо ниво.
- 3.5. Софтуер за представяне на учебното съдържание – занятия, тестове, експерименти.
- 3.6. 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-2 OBD 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 експериментирание 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-2 OBD.**

- 1) Технология за вградена компютърна диагностика (On-board diagnostics) на съвременния автомобил.
- 2) Основи на информационно-комуникационните технологии в автомобила.
- 3) Сензори в съвременния двигател. Информационни роли.
- 4) Изпълнителни механизми (актуатори) в съвременния двигател. Информационни роли.
- 5) Вградени компютърни устройства за управление на агрегатите на автомобила – ECU, PCM, TCM, BCM, SCM и др. Информационни роли.
- 6) OBD-II – възможности на системата.
- 7) OBD-II – режими на работа (modes of operation).
- 8) OBD-II - номера за идентификация на параметрите (parameter identification numbers, PIDs).
- 9) Диагностични кодове на неизправностите (Diagnostic Trouble Codes, DTC).
- 10) Повреди. Диагностика на автомобила с използване на OBD-II стандарта.
- 11) Използване на ръчен сервизен сканиращ инструмент за диагностика на автомобила.
- 12) Диагностика по описание на симптомите, с използване на кодове за неизправности (DTC) и конкретната неизправност на елемента
- 13) Наблюдение на показанията на информационните системи върху куплунга за диагностика (живи данни). Интерпретиране на показанията.
- 14) Събиране на данни от функционирането на автомобилните агрегати – методи и средства в EML-2 OBD.
- 15) Анализ на данни от функционирането на автомобилните агрегати – методи и средства в EML-2 OBD.

## ОБЩИ ПАРАМЕТРИ НА СТЕНДА EML-2 OBD.

- Захранващо напрежение 230 VAC +/-10%
- Консумация < 5 A
- Температурен диапазон 10 - 40 °C
- Влажност до 85%
- Комуникационен вход за интернет куплунг RJ45
- Комуникационен вход за тестер  
куплунг за диагностика OBD-II по SAE J1962, женски, тип A  
(SAE J1962F diagnostic link connector)