Міністерство освіти і науки України
Чернігівський національний технологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ З ЕЛЕКТРОННОЮ СИСТЕМОЮ КОНТРОЛЮ

Методичні вказівки

до практичних занять та самостійної роботи для студентів галузі знань
0701 – "Транспорт і транспортна інфраструктура"
напряму підготовки 6.070106 – "Автомобільний транспорт"

Обговорено та рекомендовано
на засіданні кафедри
промислової електроніки і
радіоелектронних апаратів
протокол № 9 від 26.03.2017р.

ЧЕРНІГІВ ЧНТУ 2017

Особливості технічного обслуговування та ремонту автомобілів з електронною системою контролю. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи для студентів галузі знань 0701 – "Транспорт і транспортна інфраструктура" напряму підготовки 6.070106 – "Автомобільний транспорт"/ Укл. Ревко А.С., Городній О.М. –Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 37 с.

Укладаі: Ревко Анатолій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри промислової електроніки
Городній Олексій Миколайович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри промислової електроніки

Відповідальний за випуск: Денисов Юрій Олександрович, завідувач кафедри промислової електроніки, доктор технічних наук, професор

Рецензент: Буйний Роман Олександрович кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних систем і мереж Чернігівського національного технологічного університету

ЗМІСТ

ВСТУП 4

1 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1. ПРОГРАМИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ 5

1.1 Короткі теоретичні відомості 5
1.2 План заняття 7
1.3 Контрольні запитання 8
1.4 Література 8

2 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2. ЕЛЕКТРОННІ БЛОКИ УПРАВЛІННЯ 9

2.1 Короткі теоретичні відомості 9
2.2 Опис стенду перевірки ЕБУ 13
2.3 План роботи 13
2.4 Контрольні запитання 14
2.5 Література 14

3 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3. ДАВАЧІ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛЯ 15

3.1 Короткі теоретичні відомості 15
3.1 План заняття 20
3.2 Контрольні запитання 20
3.3 Література 21

4 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4. ВИКОНАВЧІ ПРИСТРОЇ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛЯ 22

4.1 Короткі теоретичні відомості 22
4.2 План заняття 25
4.3 Контрольні запитання 25
4.4 Література 25

5 РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА 26

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 28

ДОДАТОК А – СХЕМА ЕСКД З КОТРОЛЕРОМ МИКАС 10.3 29

ДОДАТОК Б – ОПИС КОНТАКТІВ ЕБУ МІКАС 10.3 30

ДОДАТОК В – ДІАГНОСТИЧНІ КОДИ КОНТРОЛЕРІВ МІКАС 10.3/11 32

ДОДАТОК Г – ПРИКЛАД ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ 37

ВСТУП

Ці методичні вказівки призначені для студентів четвертого курсу галузі знань 0701 – "Транспорт і транспортна інфраструктура" напряму підготовки 6.070106 – "Автомобільний транспорт" денної форми навчання та слугують для підготовки та проведення практичних занять та самостійної роботи (в тому числі і виконання розрахунково-графічної роботи) з дисципліни “Особливості технічного обслуговування та ремонту автомобілів з електронною системою контролю” у восьмому семестрі.

Метою проведення практичних занять є опанування навичками технічного обслуговування (ТО) діагностики та ремонту автомобілів з електронними системами контролю, вміння користуватися вимірювальними пристроями та інструментами що необхідні під час ТО та ремонту.

Цикл практичних занять проходить протягом семестру і охоплює основні теми курсу. Теоретичною основою для проведення практичних занять є курс лекцій, теоретичні відомості в даних вказівках та навчальна література.

Описи практичних занять виконані по єдиній структурі та включають до себе мету роботи, теоретичні відомості, хід заняття, контрольні запитання та література для самостійної роботи над темами практичних занять.

1 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1. ПРОГРАМИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ

Мета заняття: отримання навичок по роботі зі спеціалізованим комп'ютерним програмним забезпеченням для ТО діагностики та ремонту автомобілів з електронними системами контролю.

1.1 Короткі теоретичні відомості

Система керування сучасного двигуна, що відповідає суворим вимогам щодо токсичності, в якості свого головного елемента містить електронний блок управління (ЕБУ). Для роботи з ЕБУ, його «сканування», призначено сканер. Блок отримує інформацію про поточний стан двигуна від встановлених на ньому датчиків, оброблює її згідно з програмою та видає сигнали керування так званим виконавчим механізмам (ВМ). Окрім того, ЕБУ здатен виявити відхилення у роботі системи управління. Так як сканер працює з блоком, то він дозволяє нам:

1. Спостерігати сигнали від датчиків системи, слідкувати за їх зміною з часом.
2. Перевіряті роботу виконавчих механізмів шляхом приведення їх в дію та візуального або іншого контролю.
3. Зчитувати збережені системою коди несправностей.
4. Проглянути ідентифіковані дані ЕБУ, системи і т. п.

Необхідно абсолютно чітко розуміти, що показання сканера — це те, що «бачить» ЕБУ.

Це зовсім не обов'язково дійсні значення напруг чи інших параметрів. Якщо з будь-якої причини (наприклад, погана «маса») датчик видає не правильне значення, то на екрані сканера ми побачимо це саме неправильне значення. Інакше кажучи, сканер не являється вимірювальним пристроєм. Він всього лише відображає дані отримані від ЕБУ, слід це розуміти та відностися до інформації видповідним чином. Точнісінько так же обережно слід ставитись до кодів відповідних несправностей. Ці коді — не керівництво до заміни, а лишень підґрунтя для подальших роздумів та пошуків. Наприклад: помилка датчика кисьню, збагачена суміш. Замінювати? Ні в якому разі. Слід шукати причину збагаченої (збідненої) суміші. А помилка «Обрив датчика детонації» в системах Бош вже ввійшла в оповідки. Що стосується різновидів сканерів, їх в цілому дві: портативні та програмні, що працюють разом з персональним комп'ютером. Обидва різновиди мають як свої недоліки так і переваги. Детальну інформацію щодо конкретного приладу можна знайти на сайті компанії-виробника. Для работи програмного сканера вам знадобляться:

<u>Комп'ютер</u>. Краще не дуже потужний, проте ноутбук (PIII-600 і вище). Обов'язковою умовою є наявність COM — порта, або перехідника PCMCI-COM, або USB-COM (На даному етапі основний роз'їм суміщення з діагностичним обладнанням). Дивоячись на розвиток програмніх продуктів

SMS-Software, скоро наявність на комп'ютері буде буде бажаною, проте не обов'язковою.

Адаптер K-Line (K-L-Line) з комплектом проводів та роз'ємів .

Діагностичне програмне забезпечення (ПО). Вибір досить широкий, можна рекомендувати недорогу програму SMS-Diagnostic — тестування всіх сучасних електронних систем управління двигуном (ЕСУД) ВАЗ/ГАЗ. Це перша з російських розборок, котра працює прямо з USB, активно розвиваеться та доповнюється новими можливостями.

Слід додати, що протоколи обміну між сканером та ЕБУ у різних автовиробників відрізняються, тому, якщо працювати з іномарками, треба придбати декілька сканерів або один універсальний, проте за універсальність доведеться розплачуватися меншими можливостями.[8]

Наявні програми для персональних комп'ютерів, що дозволяють вводити в них інформацію через послідовний порт з автомобільного діагностичного роз'єму, потрібен тильки відповідний з'єднувальний кабель. Персональний комп'ютер в такому чае виконує функції сканера, его иноді так і називають — комп'ютерний сканер. Информацію зручніше зчитувати з монітора комп'ютера, ніж з невеликого дисплею сканера. Перевага персонального комп'ютера – немає необхідності мати декілька сканерів та картриджів для них , так як ємність жорского диску комп'ютера дозволяє зберігати на ньому всі необхідні програми. З іншого боку, персональний комп'ютер не пристосований до работи в дорозі чи важких умовах автомайстерні. Тому на практиці застосовують сканери як окремі пристрої, так і сканери на основі персональних комп'ютерів та ноутбуків.

Діагностична програма «Мотор-Тестер»

На ринку наявне як вітчизняне так і зарубіжне програмне забезпечення, що дозволяє використовувати персональний комп'ютер в якості сканера.В Росії добре відома така діагностична програма як «Мотор - Тестер» (далі МТ), розроблена в НПП «Новые Технологические Системы», м. Самара.

Програма МТ призначена для діагностики двигуна внутрішнього згорання автомобілей, що оснащені системами електронного управління вприском палива. Програма використовується для проведення ТО та ремонту автомобілей на станціях технічного обслуговування, автосервісі власником автомобіля при наявності комп'ютера типу IBM PC. При встановленні програми на портативний комп'ютер її можна використовувати також при ходових випробуваннях.

Програма «Мотор-Тестер» зчитує та обробляє дані з електронного блоку управління (ЕБУ) автомобіля через при'єднуваний адаптер, що забезпечує можливість зберігати, пререглядати та роздруковувати одержану інформацію, а також керувати виконавчим механізмом двигуна.

Прогама дозволяє:

- динамічно відображати всі контрольовані параметри ЕБУ, проглядати до 7 параметрів як в графічному так і в шрифтовому режимі;

• керувати виконавчими механізмами двигуна під час відображення параметрів, що цікавлять користувача;

• визначати значення параметрів в конкретний момент часу, так як система запису та візуалізації інформації що надходить оснащена набором візорів;

• отримувати дані про помилки ЕБУ, паспорти ЕБУ, двигуні, калібровках, таблицях коефіцієнтів подачі палива;

• проводити випробування по визначенню частоти обертання колін валу, механічних втрат, швидкості прогріву двигуна та ін., в залежності від типу ЕБУ;

• створити та внести базу данних про власника втомобілю, а також персональні бази даних для кожного автомобіля з проведеними діагностикам, зберігати в базі даних графіки з параметрами;

• завдяки зручному інтерфейсу легко керувати діагностикою автомобіля.

Програма «Мотор-Тестер» може бути використана для діагностики наступних типів ЕБУ:

BOSCH — M1, 5.4; M1. 5.4N; MP-7.0.

GM — ISFI-2S (распределенный впрыск); EFI-4 (центр. впрыск).

ГАЗ — МИКАС-М1.5.4; М1.5.4КЗ; МИКАС-7.1.

АВТРОН — ML5.4; МКД-105.

ВАЗ — ЯНВАРЬ 4; ЯНВАРЬ 5.1.

[1]

1.2 План заняття

1. Ознайомитись з короткими теоретичними відомостями по роботі.
2. Отримати у викладача назви комп’ютерних програм діагностики для дослідження.
3. Переписати відповідні програми з мережного диску: \\inel.stu\ \archive\SOFT\Auto\ на робочий локальний диск комп’ютера.
4. По черзі запускати програми та знайомитися з їх можливостями.
5. Заповнити таблицю 1.1 необхідною інформацією по результатах дослідження програм. Особливу увагу при вивченні програми звернути на розділи меню «Допомога». За необхідності дослідити інші файли, що знаходяться в папці програми, особливу увагу звернути на текстові файли. В них може міститися довідкова інформація про програму та інші необхідні дані.

Таблиця 1.1 – Характеристики програм

№ п/п	Повна назва	Версія, білд, автор, дата створення	Автомобілі для яких підходить	Блоки управління з якими працює	Параметри, що дозволяє контролювати	Графіки, які може будувати

1.3 Контрольні запитання

1. Призначення індикатора Check Engine.
2. Стандарт OBD-I.
3. Стандарт OBD- II.
4. Діагностичний роз’єм OBD- II.
5. Що таке сканер?
6. Що таке мотортестер?
7. Комп’ютерні сканери.
8. Параметри, які можна контролювати сканером.
9. Виконавчі механізми, якими можна керувати зі сканера.
10. Стандарт ISO 9141.
11. Зчитування діагностичних кодів (кодів несправності).
12. Призначення електронного блоку управління двигуном.
13. «Повільні» та «швидкі» коди.
14. Запобіжні заходи під час проведення діагностичних та ремонтних робіт.

1.4 Література

[1-8]

2 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2. ЕЛЕКТРОННІ БЛОКИ УПРАВЛІННЯ

Мета заняття: отримання практичних навичок по ТО, діагностиці та ремонту електронних блоків управління (ЕБУ) двигунами автомобілів. Знаходження несправностей у автомобілі шляхом аналізу інформації про помилки, що виводяться з ЕБУ.

2.1 Короткі теоретичні відомості

Обладнання для обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів електронною системою управління.

З поміж усіх типів діагностичних приладів можна виділит три основні групи. На місці діагностики необхідно мати хочаб по одному представнику з кожної групи:

1. Сканери
2. Мотортестери.
3. Газоаналізатори.

Сканери. Детально розглянуті в теоретичних відомостях попередньої лабораторної роботи.

Мотортестери. Принципово інший тип діагностичного обладнання. Мотор-тестер(не плутати з однойменною програмою!) – це і є вимірювальній прилад. Надана ними інформація одержується безпосередньо від двигуна та дозволяє віднайти несправність, що недоступна для сканеру. Це форма напруг та струмів датчиків та виконавчих механізмів, це також осцилограми високих наруг, осцилограми тиску в циліндрах, тиску палива,можливість перевірити баланс циліндрів, виміряти струм стартеру, УОЗ та багато іншого.

Оцінити процес підпалу та горіння паливно-повітряної суміші можна опосередковано. Для цього в мотортестерах передбачена можливість зняти осциллограми повторної (високої) напруги. На форму цих осцилограм чинить вплив абсолютно все: стан котушки запалювання, ВВ-проводів, свічних наконечників, свечей, компресії, стан клапанів, склад суміші та навіть несправності ЕБУ. Порівнюючи ці графіки з еталонними та графіками несправностей можна робити висновки про стан двигуна та його систем.

Ще один дуже корисний графік, який надається мотортестом – тиск в циліндрі при роботі двигуна. Для цього наконечник свічі цікавлячого циліндра підключається до розрядника, свіча виймається, а на її місце встановлюється датчик. За отриманим графіком можна робити наступні висновки:

1. Про правильність встановлення фаз ГРМ (не тільки ременя. Наприклад, розбиті шпонки колінвалу й расподілвала, шків колінвала).
2. Про стан циліндро-поршневої групи та клапанів.
3. Про наявність просочування повітря у впускний тракт.
4. Про високому протитиску випускної системи (хруйнований каталізатор, внутрішнє руйнування глушника).
5. Про дійсний кут випередження завалення.

Також мотортестером можна визначити чи наявний обрив або міжвиткове замикання форсунок. За результатом виміру струму стартера можна зробити висновки щодо стану стартеру та акумулятора. Виходячи з форми осцилограми напруги генератора можна робити висновки про стан власне генератора.

Мотортестер визначити працездатність датчиків. Приклад. Датчик масової витрати повітря (ДМВП). Одержуємо осцилограму від датчика при його ввімкненні. Виходячи з форми перехідного процесу можна одразу зробити висновки про роботу двигуна без його увімкнення.

Мотортестер дороге обладнання. Асортимент фірм та моделей досить широкий. Виходячи зі співвідношення ціна/якість можна рекомендувати фірму Quantex Laboratory[9].

Газоаналізатори. Газоаналізатори можуть бути двух або чотирьохкомпонетні. В складі сучасної діагностичної дільниці газоаналізатор має буду виключно чотирьохкомпонентним. Двокомпонентні прилади, як і карбюратори, - історична пам'ятка. Газоаналізатор служить не тільки для «регулювання СО», а й як джерело діагностичної інформації.

Всі три типи описаних приладів мають абсолютно різний принцип дії, надають нам різну інформацію та ні в якому разі не замінюють один одного. Десь одержані з них дані подібні, десь – унікальні для кожного з них. В цілому, можна обійтись без жодного з цих приладів, існують «спеціалісти», що працюють лише викруткою. Справа не в цьому. Справа в тому, що грамотний пошук дефекту базується на детальному аналізі інформації.

Інше обладнання носить скоріше допоміжний характер, хоча є бажаним. Це:

Паливний манометр – вимірює тиск палива.

Установка для очищеня формунок. Ультразвукова з проливальним стендом або рідинна.

Стенди для перевірки свічей запалювання, модулей запалювання.

Якісний *ампервольтометр* (мультиметр), бажано некитайського виробництва.

Хороший *набір інструментів*. Бажано фірмовий.

Різноманітні *пробники*, хитрі *пристосування* виготовлені майстром «під себе» й самостійно.

Як проводиться діагностика.

Робота містить три етапи: збір діагностичної інформації, її обробка, прийняття рішення. Для збору застосовують сканери, мотортестери, газоаналізатори та ін. обладнання. Порядок діагностики, зазвичай, такий.

1. Опитування кліента щодо сутності проблеми. Коли, як, при яких обставинах проявляється дефект. Часто «допит під тиском» значно полегшує подальший пошук.

2. Візуальний огляд підкапотного простору. Чи немає помітних пошкоджень електропроводки, шлангів, високовольтних проводів. Чи є сліди стороннього втручання, частіше за все з боку встановлювачів газобалонного обладнання (ГБО) й автосигнализацій. Типові випадки — жгут, що йде до

дачитка синхронизації, після перебирання двигуна опиняється лижачим на випускному колекторі, або відірвані проводи від датчика швидкості при заміні щеплення. Слідам втручання слід приділяти особливу увагу. Також корисно переконатися, що всі шланги вентиляції картера, адсорбера та ін. на своїх штатних місцях, запобіжник ЕСУД не перегорів, а в баку є бензин. Перевірити стан повітряного фільтра, часто він буває розірваним, це призводить до виходу з ладу датчка масової витрати повітря (ДМВП) з ладу.

Тільки після цього можна приступати до роботи з приладами.

3. В першу чергу за допомогою сканеру визначаємо з яким типом ЕБУ маємо справу й з якою системою (Росія-83, Євро-2, Євро-3 та ін.). Досліджуємо особливості її роботи, її склад, можливі «вроджені дефекти». Наприклад, прошивки типу I27, блок Январь7 з антиджеркінгом та ін. Також на цьому етапі слід виміряти компресію в циліндрах, щоб визначити одразу, чи необхідне подальше втручання в двигун. При низькій компресії або її нестабільному значенні в циліндрах потрібно відвідати моториста.

4. Візуально перевіряємо свічі. Кількість нагару, його колір, зазор, стан електропроводів, наявність/відсутність пробою ізолятора. Нажаль, єдиним помічником в цьому випадку є досвід та інтуіція.

5. За допомогою сканера в статичному режимі перевіряємо показання датчиків та виконачих механізмів. Можно порухати регулятор холостого ходу (РХХ), увімкнути бензонасос та вентилятор, виконати баланс форсунок.

6. Проводимо діагностику системи живлення за тиском палива. Якщо претензій до насосу, регулятора тиску, датчикам, ВМ, свічей та проводам у статиці немає, заводимо двигун. Тут також потрібен досвід. Уважно прислухаємось до роботи двигуна шукаючи сторонні звуки, шуми, стук.

7. На працюючому двигуні перевіряємо ті самі параметри сканером.

8. Фіксуємо показання газоаналізатора.

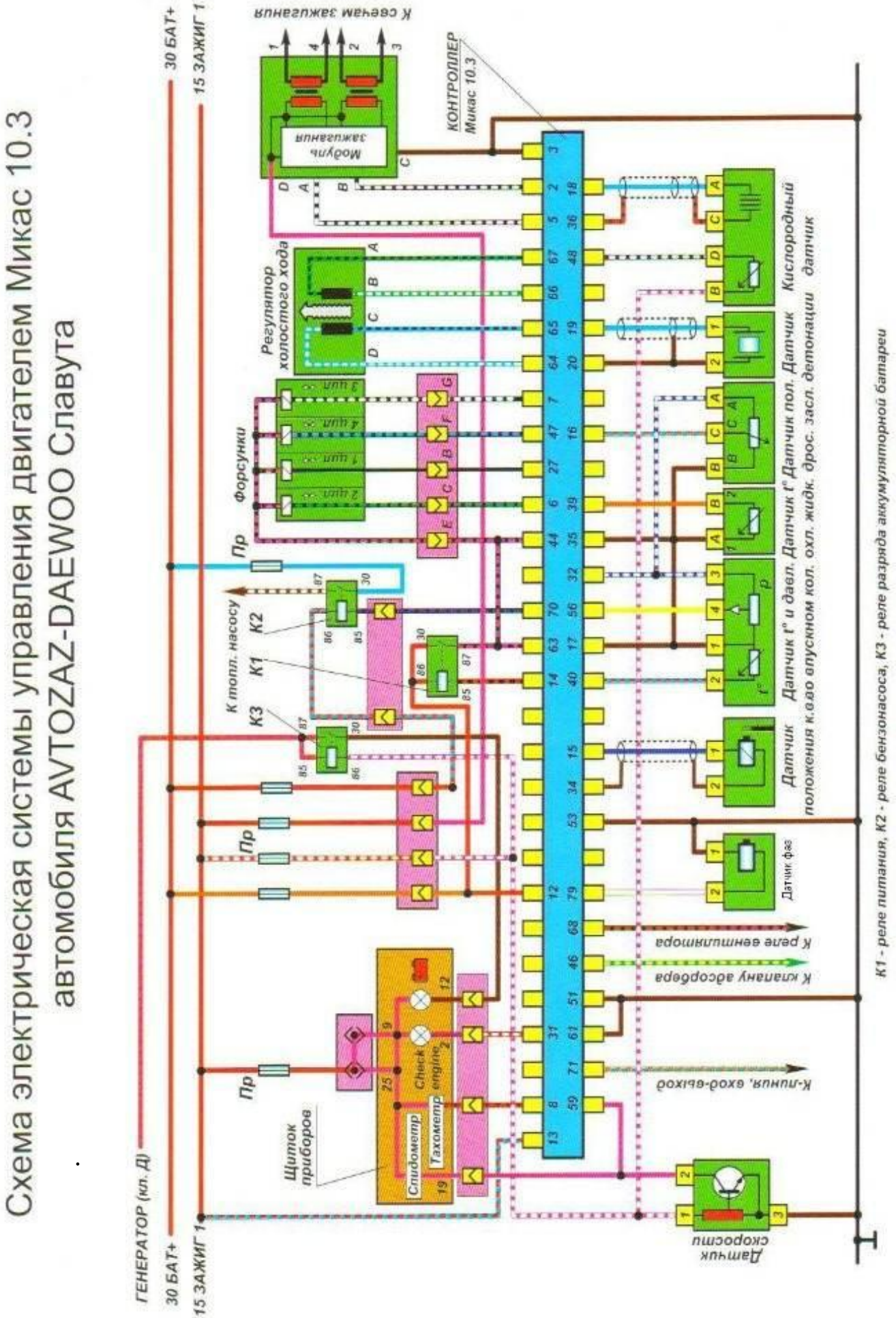
9. За необхідності можна зняти мотортестером осцилограми високої напруги .

10. Якщо підозрюємо неправильне встановлення фаз ГРМ, виконуємо перевірку тиску в циліндрах за допомогою мотортестеру.

11. Уважно аналізуємо одержані результати, робимо висновки.

В сумнівних випадках має сенс замінити несправний елемент та зняти показання повторно чи виконати пробну поїздку. З цією метою на робочому місці діагноста має бути в наявності фонд для заміни. В цілому треба намагится здобути таку ступінь майстерності, щоб несправність визначалась лише за допомогою приладів та з високою ймовірністю. Це буде надзвичайно корисним при діагностиці іномарок, процент яких у населення неухильно зростає.[8]

Електронні блоки управління



2.2 Опис стенду перевірки ЕБУ

Призначення органів керування та контролю стенду перевірки ЕБУ (СПЕБУ) показані на рисунку 2.2.

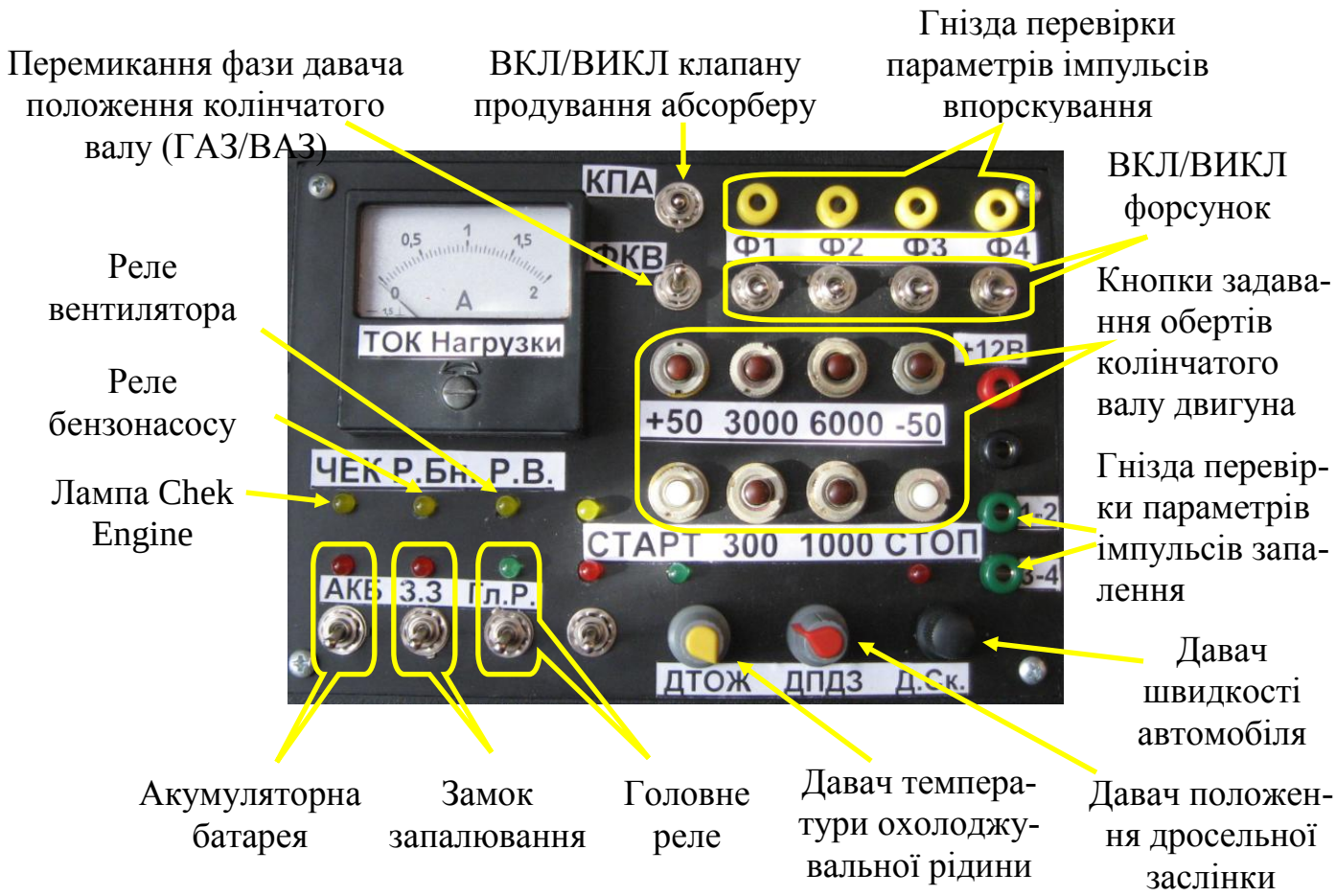


Рисунок 2.2 – призначення органів керування СПЕБУ

2.3 План роботи

1. Ознайомитись з короткими теоретичними відомостями по роботі.
2. Зняти, за допомогою осцилографа, параметри імпульсів керування форсункою та імпульсів в котушці запалення зі стенду перевірки роботи ЕБУ. При цьому виставити наступні параметри: ДТОЖ=(50+N*5)%, ДПДЗ=N*15%, Д.Ск=(7-N)*10%, ЧВКВ=(500+(N-1)*1000)об/хв., де N – номер варіанту, задається викладачем.
3. Підключити СПЕБУ до персонального комп’ютеру. За допомогою одної з програми-сканерів з першого практичного заняття, яка підтримує роботу з блоком керування Мікас 10.3, зняти всі параметри та помилки з ЕБУ, що може отримати відповідна програма-сканер. Параметри СПЕБУ встановити такі ж як і в 2-му пункті.
4. Зняти та побудувати залежність одного з параметрів ЕБУ від іншого параметру. Назву параметрів отримати у викладача. Для графіка зняти

не менше 10 точок. Решту параметрів встановити аналогічно 2-му пункту.

5. Розшифрувати коди несправностей (додаток В), та запропонувати алгоритм відшукання та усунення знайдених несправностей й ймовірні причини їх появи.

2.4 Контрольні запитання

1. Порядок проведения диагностики автомобиля.
2. Поиск неисправностей.
3. Методы удаления кодов ошибок.
4. Типы кодов ошибок.
5. Структура кодов ошибок OBD-II.
6. Проверка бортовой диагностической системы OBD-II в испытательном ездовом цикле.
7. Диагностика по показаниям газоанализатора.
8. Зависимость состава выхлопа от топливо-воздушной смеси.
9. Причины повышенного содержания CH, CO, O_2, CO_2, NO_X в выхлопе.
10. Диагностический стенд.
11. Нормы токсичности веществ.

2.5 Література

[1-9]

3 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3. ДАВАЧІ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛЯ

Мета заняття: ознайомлення з основними давачами, їх конструкцією, параметрами та принципом роботи. Отримання навичок з визначення параметрів та діагностики давачів.

3.1 Короткі теоретичні відомості

Рисунок 3.1 – давача фаз

Методика перевірки працездатності (діагностика) давачів фаз (деталь 21110/21120-3706040) і давачів положення колінчатого валу (деталь 21120-3847010), що використовуються на автомобілях ВАЗ.

Перевірка давача фаз 21110-3706040

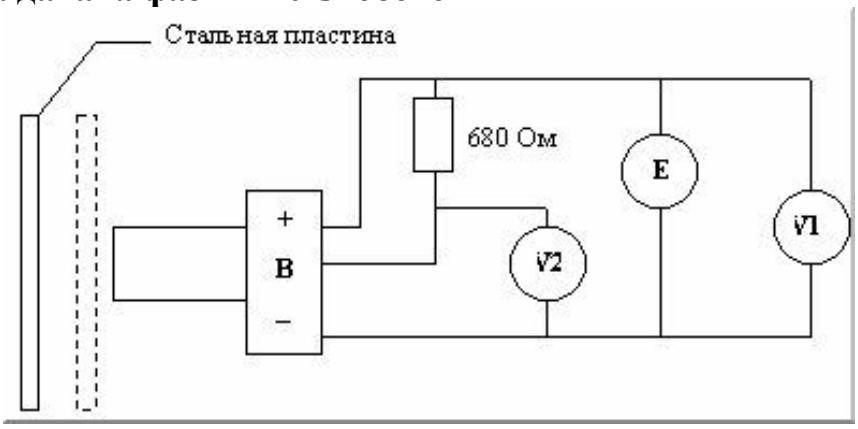


Рисунок 3.2 – перевірка давача фаз 21110-3706040

1 Виставити по вольтметру V1 на блоці живлення E напругу Uж=13,5±0,5В, напруга на контакті «В» давача повинна бути не менше 0,9Uж.

2 Піднести до торця давача стальну пластину із магнітом’ягкого матеріалу, як показано на рис. 3.2. Давач повинен спрацювати, що визначається

за зміною напруги на контакті «В» давача. Під час спрацювання давача напруга на контакті «В» повинна бути не більше 0,4В.

3 Прибрати стальну пластину, при цьому напруга на контакті «В» давача повинна змінитися до значення не менше 0,9Uж.

Перевірка давача фаз 21120-3706040

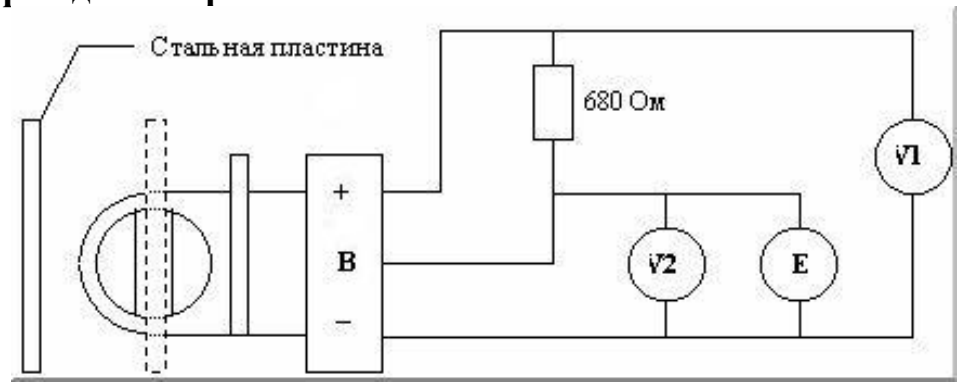


Рисунок 3.3 – перевірка давача фаз 21120-3706040

1 Встановити за вольтметром V2 на блоці живлення Е напругу Uж=13,5±0,5В, напруга на контакті «В» повинна бути не більше 0,4В.

2 Піднести до торця давача стальну пластину із магнітом'ягкого матеріалу шириною не менше 20 мм, довжиною не менше 80 мм і товщиною 0,5 мм як показано на рис. 3.3, помістивши іі у щілину корпуса. Напруга на контакті «В» давача повинна змінитися і буті не менше 0,9Uж.

3 Прибрати стальну пластину, при цьому напруга на контакті «В» давача повинна змінитися до значення не більше 0,4В.

Перевірка працездатності ДПКВ (21120-3847010)

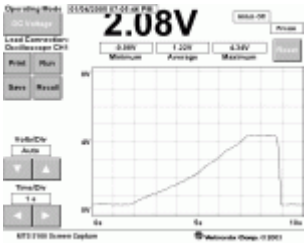
1 Демонтувати датчик. Провести зовнішній огляд датчика щодо відсутності пошкоджень корпусу датчика, осердя, контактної колодки та її контактів. Контакти мають бути чистими. При наявності забруднення на контактах видалити його спирто-бензиновою суміщю. При наявності забруднення осердя очистити його ві металевих частинок та бруду.

2 Перевірити активний опір обмотки датчика між контактами 1 та 2 колодки датчика за допомогою цифрового вольтметра В7-22А (або іншого, що забезпечить аналогічну або вищу точніть вимірювання). Величина активного опору має бути в межах 550-750 Ом. Перевірка активного опору датчика повинна виконуватись при температурі 22±2°С. При перевіці активного опору також слід враховувати похибку вимірювального приладу.

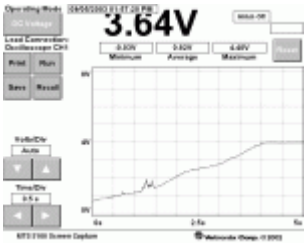
3 Перевірити індуктивність обмотки датчика між контактами 1 та 2 колодки за допомогою вимірювача R, L, C Е7-8 на частоті 1кГц. Величина індуктивності повинна лежати в межах 200-420 мГн.

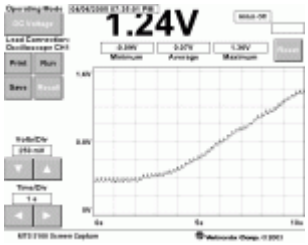
4 Перевірити опір ізоляції датчика між осердям та виводами датчика (контакти 1 та 2 колодки) за допомогою мегаомметра Ф4108/1. Опір ізоляції має бути не менший ніж 20 МОм при напрузі 500В.

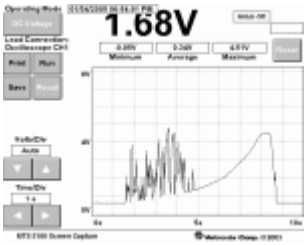
ДПДЗ (Датчик положення дросельної заслонки). Датчик положення дроссельної заслонки(ДПДЗ) в СУД служить для определения ступеня й швидкості відкривання дросельної заслонки. Вихідна напруга ДПДЗ вимірюється в залежносі від натиснення на педаль акселератора та дорівнює 0,3-4,8В. В стані спокою ця напруга складає 0,3-0,6В, що відповідає 0% відриття дросельної заслонки.



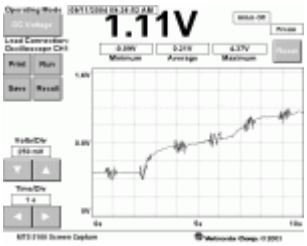
Еталон. Датчик ОК



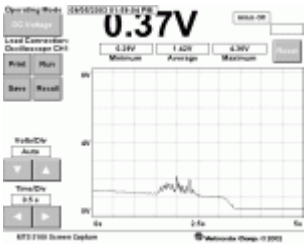


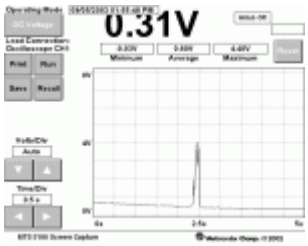


Неисправні датчики. Осциллограми відриття дроселя

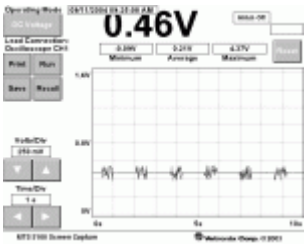


Відриття несправного датчика



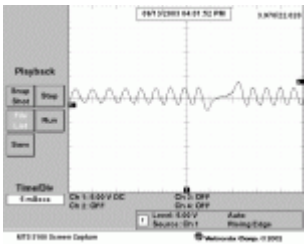


Осциллограми закриття несправного датчика



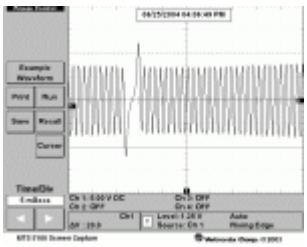
Стан спокою несправного датчика

ДПКВ (Датчик положення колінчатого вала)

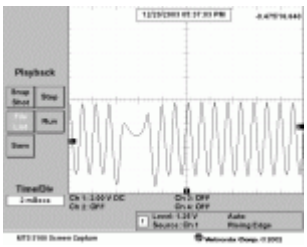


Еталон

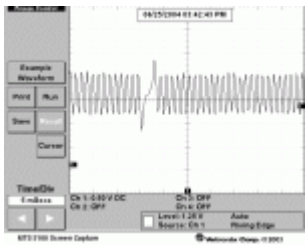
ДПКВ в ЕСУД служить для визначення положення та частоти обертання колінвала для виконання загальної синхронізації системи вприску. Шків колінвала має 58 зубців. Точкою відліку є два пропущені зубці на шківі колінвала. На осциллограмі це місце має вигляд різкого стрибка напгури вниз, а потом вгору. При робочому ДПКВ його мінимальна напруга має бути не менше 6В, максимальне досягає 250В.



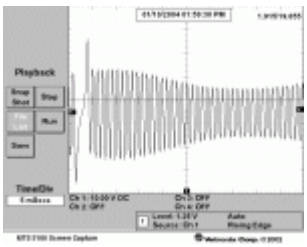
Еталон



Міжвиткове замикання



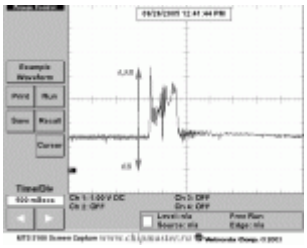
Міжвиткове замикання Низький сигнал

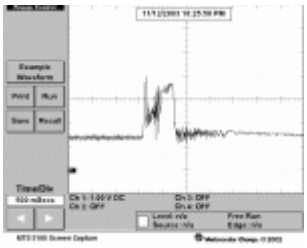


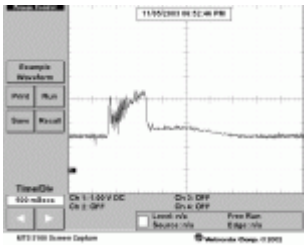
Биття шківа КВ

ДМРП (Датчик масової витрати повітря, MAF-Sensor) ДМРП є датчиком термоанемометричного типу. Встановлюється між повітряним фільтром та

дросельним патрубком. Сигнал ДМРП є напругою постійного струму, що коливається в діапазоні від 1 до 5 В, величина якої залежить від об'єму повітря що проходить через датчик.

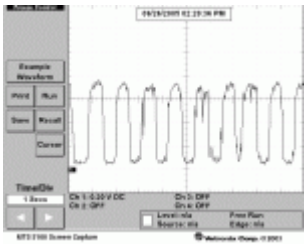

Еталон. ОК


Напівживий датчик

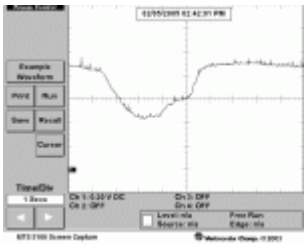

Мертвий датчик

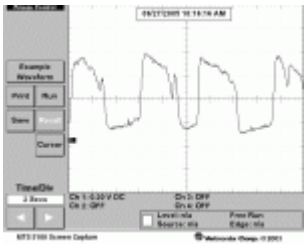
У справного датчика робоча напругя сягатиме 4,3-4,7В в момент різкого відкриття дроссельної заслонки.

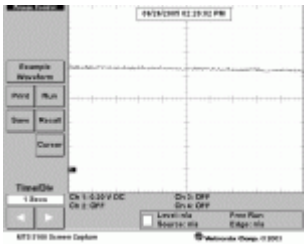
ДК (Датчик кисню, він же Lambda Zond)

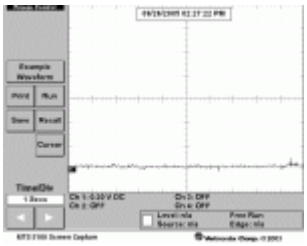

Еталон

Датчик кисню служить для правильного визначення співвідношеня повітря-паливо що надоходить в цилінди. В залежності від напруги кисневого датчика, ЕБУ коректує параметри паливно-повітряної суміші згідно закладеної програми. Якщо ЕБУ визначає повітряно-паливну суміш(ППС) как збіднену, що відповідає низькій вихідній напрузі, то він збільший час відритих форсунок, якщо ППС багата – висока вихідна напруга – зменшує час. При справному дачтику кисню та СУД діапазон вихідної напруги становить 0,05-0,9В.


Отруєний датчик

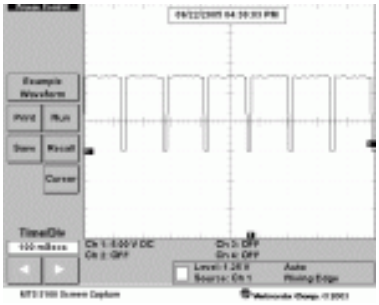

Збіднена суміш


Збагачена суміш


Бідна суміш

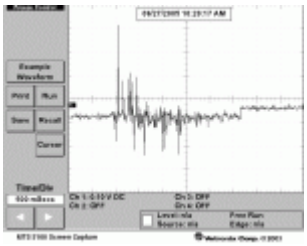
ДФ (Датчик фаз)

Датчик фаз встановлюється на валу двигуна ВАЗ-2112 у верхній частині головки блоку циліндрів за шківом впускного расподілвала. На двигунах 2111(Евро-2) на заглушці з правого боку. В основі роботи датчика міститься ефект Холла. На шківі впускного росподілвала розташований задаючий диск з прорізззю. Проходження прорізі через зону дії датчика фаз відповідає відриванню впускного клапану першого циліндра. Контролер посає датчику фаз



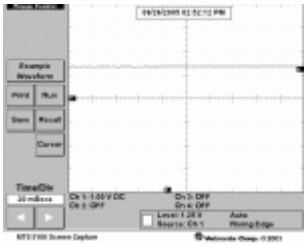
опорну напругу 12В. Напруга на виході датчика фаз циклічно змінюється від близького до 0 (при прохожденні прорізі задаючого диску впускного росподівала через датчик) до напруги близької до напруги АКБ (при прохожденні через датчик кромки задаючого диска). Таким чном при роботі двигуна датчик фаз видає на контролер імпульсний сигнал синхронизируючий впорскування палива з відкриванням впускних клапанів. Сигнали у двигунів 2112 та 2111(Евро-2) абсолютно однакові.

ДД (Датчик детонації, Knock Sensor)

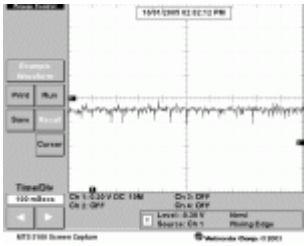


Сигнал ЕБУ МП-7.0

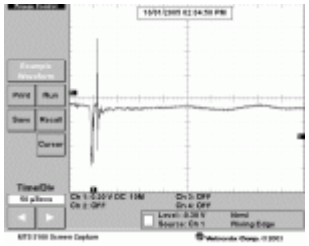
Широкополосний датчик детонації пьезокерамічного типу встановлюється на блоці двигуна. Під час роботи двигуна датчик генерує сигнал напруги змінного струму з частотою й амплітудою що залежать від частоти та амплітуди вібрациії тієї частини двигуна, на якій встановлено датчик. При виникненні детонацій амплітуда вібрацій деякої частоти зростає, что призводит до зростання амплітуди вихідного сигналу ДД. Контролер зчитує цей сигнал (тільки в окремих додатках КВ, т.з "вікно визначення детонації"), фільтрує, усередює та основі одержаних даних коректує вугол випередження запалювання для гасіння детонації.



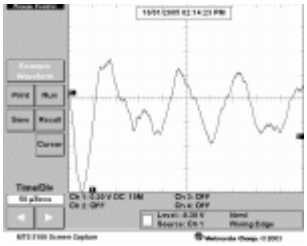
Сигнал ЕБУ Січень 5.1



Резонансний датчик. Холостий Хід

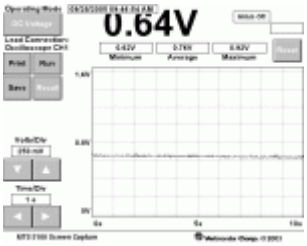


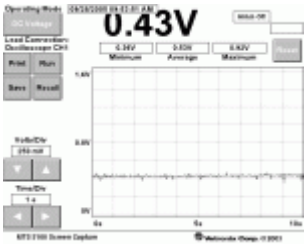
Резонансний датчик Холостий Хід. Розгорнутий сигнал



Резонансний датчик. Перегазовка. Розгорнутий сигнал

ДТОР (Датчик температури охолоджуючої рідини)

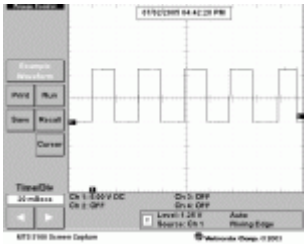




Датчик температури в СУД служить для температурного стану двигуна. Згідно з його сигналами ЕБУ при запуску встановлює необхідну кількість кроків РХХ, регулює подачу палива. Всередині датчика знаходиться термістор з "від'ємним температурним коефіцієнтом" – при нагріванні його опір падає. Висока температура охолоджуючої рідини призводить до низкого опору (70 Ом + 2% при

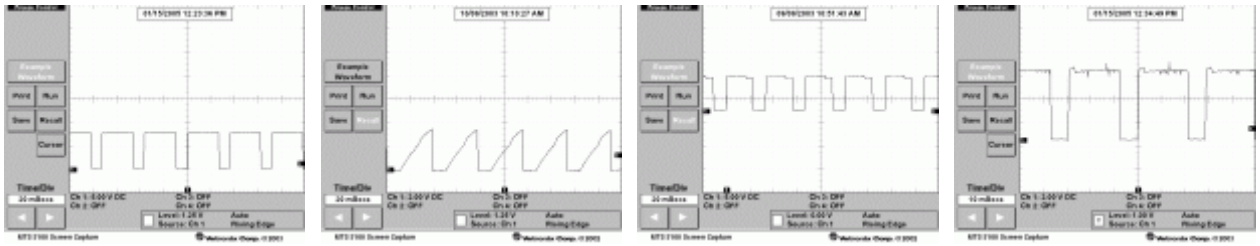
130 °С), а низька температура навпаки дає високий опір (100700 Ом ± 2% при -40 °С). Контролер подает на датчик температури охолоджуючої рідини напругу 5 В через резистор з постійним опором, котрий знаходиться всередині контролера. Температуру охолоджуючої рідини контролер розраховує за падінням напруги на датчику, котрий має змінний опір. Падіння напруги більше на холодному двигуні, й низьке – на теплому. Отже, на холодному двигуні напруга на датчику вище, на горячому - нижче. Це очевидно виходячи з осцилограм.

ДШ (Датчик швидкості, Speed Sensor)



Датчик швидкості слугує для визначення швидкості руху автомобіля для приборної панелі та СУД, в котрій використовується для визначення режимів руху автомобіля - ХХ та ПХХ. В основі його роботи лежить ефект Холла. Сигнал що отримує ЕБУ від датчика швидкості, імпульсний та залежить від швидкості руху автомобіля.

Датчик Холла. Датчик Холла в розподільнику запалювання служить для своєчасної подачі керуючих імпульсів в комутатор. З виходу датчика знімається напруга, якщо в його зазорі знаходиться сталевий екран. Якщо екрану в зазорі немає, то напруга на виході датчика близька до нуля.



Еталон *Неспр. комутатора* *Дефект датчика* *Поганий контакт*

3.1 План заняття

1.Ознайомитись з короткими теоретичними відомостями по роботі.
2.Отримати у викладача давач для дослідження.
3.Визначити тип давача, принцип його роботи.
4.Перевірити справність давача.

3.2 Контрольні запитання

1. Види давачів.
2. Розташування давачів у автомобілі.
3. Класифікація давачів.
4. Давачі тиску.
5. Давачі температури. Давач температури охолоджувальної рідини.

6. Давачі розходу рідини та газів.
7. Давачі кутових та лінійних переміщень.
8. Радарні та інші давачі.
9. Давач фаз, його перевірка.
10. Давач положення колінчатого валу, його перевірка.
11. Давач положення дросельної заслінки.
12. Давач кисню.

3.3 Література

[1-9]

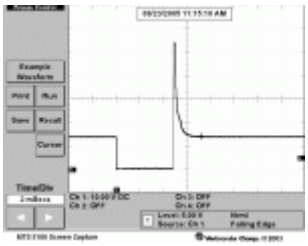
4 ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4. ВИКОНАВЧІ ПРИСТРОЇ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛЯ

Мета заняття: ознайомлення з основними виконавчими пристроями, їх конструкцією, параметрами та принципом роботи. Отримання навичок з визначення параметрів та діагностики виконавчих пристроїв.

4.1 Короткі теоретичні відомості

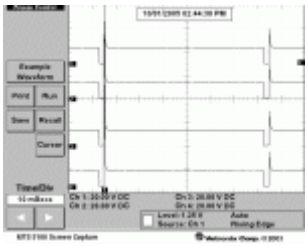
Форсунки

Рисунок 4.1 – форсунка

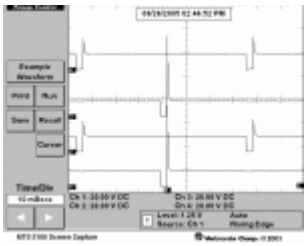


Еталон

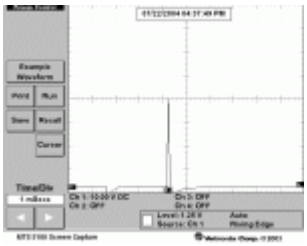
Форсунка (кожна з чотирьох у випадку чотирьохциліндрового двигуна) встановлена одним кінцем у паливній рампі, іншим – в отворі впускної труби, герметичність з'єднань забезпечується з’єднувальними кільцями. Форсунка є пристроєм з електромагнітним клапаном, котрий при отриманні від ЕБУ імпульсу впорскує паливо під тиском у впускний колектор. Після закінчення імпульсу форсунка припиняє подачу палива.



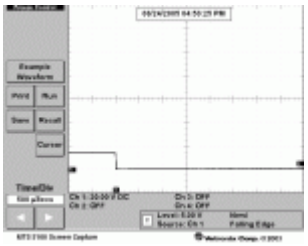
Еталон. Одночасне впорскування



Еталон. ПП впорскування

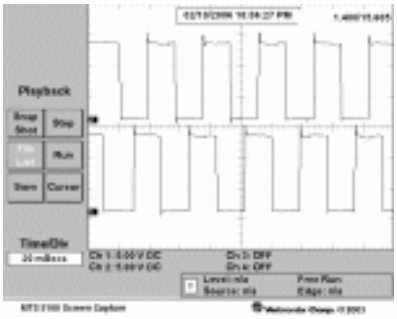


Несправна форсунка

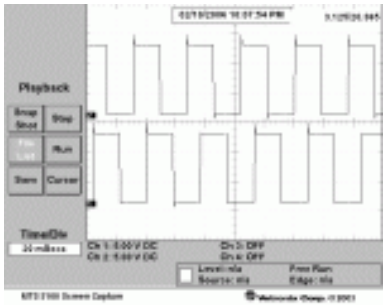


Заклинювання ел./магн. клапану в форсунці

РХХ (Регулятор холостого ходу)



Еталон

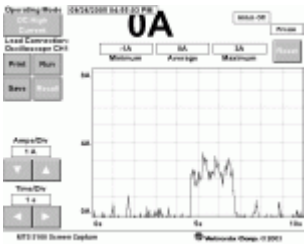


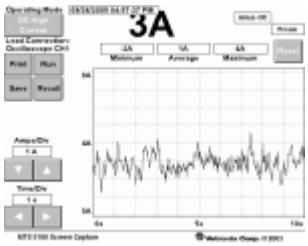
Еталон в ХХ

Регулятор холостого ходу встановлений на корпусі дросельного патрубка. Регулятор складається з двополюсного шагового двигуна з двума обмотками та з’єднаного з ним конусного штоку клапана. Конусна частина штоку регулятора холостого ходу міститься в каналі подачі повітря для забезпечення регулювання холостого ходу двигуна. Шток регулятора виштовхується або втягується в залежності від керуючого сигналу контролера. Регулятор холостого ходу регулює частоту обертання колінвалу в режимі холостого ходу, керуючи кількістю повітря, що подається в обхід зачиненої дросельної заслонки. В повністю виштовхнутому положенні (виштовхнуте до кінця положення відповідає «0» кроків), конусна частина штоку перекриває подачу повітря в обхід дроссельної заслонки. При відкриванні клапан забезпечує витрату повітря, пропорційну перемішенню штоку (кількість кроків) від свого сідлаПовністю відкрите положення клапану відповідає 255 крокам.

На прогрітому двигуні контролер, керуючи переміщенням штоку, підтримує постійну частоту обертання колінвала на холостому ходу незалежно від стану двигуна та від змін навандаження (включення електровентилятора, компресора кондиціонера та ін.). На осциллограмах видно як обидві обмоти РХХ працюють з фазовим зсувом одна відносно одної.

Бензонасос



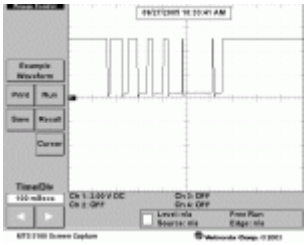


Момент вкл. запалювання

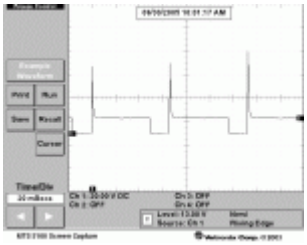
Працючий БН

Електробензонасос турбінного типу, занурюваний, встановлюється в паливному баці. Слугує для подачі палива в двигун. Напруга живлення - 12 В подається на насос через реле електробензонасоса, що керується контролером. На осциллограмах ми можемо бачити зміну струму в ланцюзі живлення бензонасоса.

Клапан адсорбера



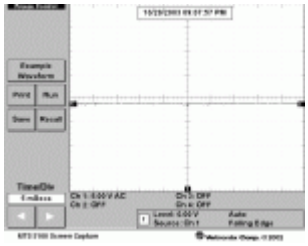
Еталон. Момент перегазовки



Еталон на ХХ Ступінь продувки 25%

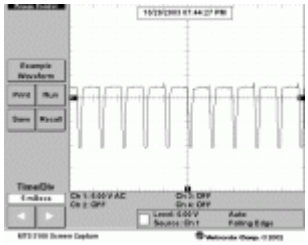
При виникненні в паливному баці надмірного тиску парів палива, пари з паливного бака надходять через паропровід в адсорбер, де утримуються активованим вугіллям до включення режиму продувки адсорбера. Управління продувкою виконує контролер за допомогою електромагнітного клапана. Контролер регулює ступінь продувки адсорбера в залежності від режиму роботи двигуна, надсилаючі клапану сигнал зі змінним періодом надходження імпульсу.

Генератор

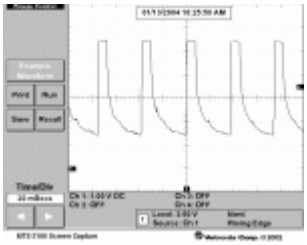


Еталон

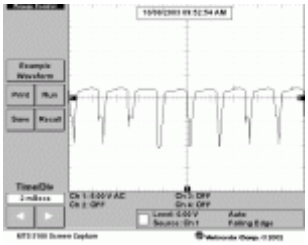
Генератор призначений для забезпечення споживачів, що входять в систему електрообладнання живленням, та зарядки акумуляторної батарї при роботі двигуна автомобіля. Часто виникаюча несправність – свічення контрольної лампі заряду АКБ, що сигналізує про несправність генератора. Іногда вона горить яскраво, що свідчить про очевидну проблему, яку необхідно вирішувати негайно, іноді ледь-ледь світиться (особливо помітно в темряві), що також свідчить про несправність, з подоланням якої можна почекати, проте слід бути готовим до наступного ремонту.



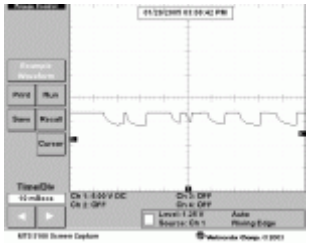
Високий опір одного з дод. діодів



КЗ діода



Обрив діода або його кола



Люфт подшипника и/или износ щеток

4.2 План заняття

1. Ознайомитись з короткими теоретичними відомостями по роботі.
2. Отримати у викладача виконавчий механізм для дослідження.
3. Визначити тип механізму, принцип його роботи.
3.Перевірити справність виконавчого механізму.

4.3 Контрольні запитання

1. Різновид виконавчих механізмів електронних систем контролю автомобілів.
2. Принцип роботи, конструкція та методи діагностики форсунок.
3. Принцип роботи, конструкція та методи діагностики РХХ.
4. Принцип роботи, конструкція та методи діагностики бензонасосу.
5. Принцип роботи, конструкція та методи діагностики клапану абсорбера.
6. Принцип роботи, конструкція та методи діагностики генератора.

4.4 Література

[1-9]

5 РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

Мета написання розрахунково-графічної роботи (РГР) – закріплення набутих знань з дисципліни "Особливості технічного обслуговування та ремонту автомобілів з електронною системою контролю", навчитися користуванню довідниковою і спеціальною літературою та сервісними інструкціями й іншою документацію по діагностиці, ремонту та технічному обслуговування автомобілів з електронною системою контролю.

Кожен студент отримує завдання на РГР на початку семестру. Теоретичною основою для виконання РГР є навчальна література, курс лекцій та сервісні інструкції конкретних автомобілів. Наприкінці семестру (не пізніше, ніж за тиждень до залікового тижня) студент здає виконану й оформлену РГР викладачеві на перевірку, а потім захищає її. За результатами співбесіди викладач виставляє оцінку.

В якості завдання видається марка автомобіля. Необхідно знайти інформацію по електричному та електронному обладнання, що використовуються в автомобілях заданої марки, комп’ютерні програми для сервісного обслуговування.

Пояснювальна записка на РГР включає наступні розділи:

1) титульний лист;
2) завдання на РГР;
3) зміст;
4) вступ;
5) розрахункова частина;
6) висновки;
7) література.

Розрахункова частина повинна містити наступні розділи:

1) схема електричного обладнання автомобіля;
2) інформація про електронний блок керування двигуном(марка, параметри, призначення виводів електронного блоку керування, що використовується в даному автомобілі);
3) інформація про давачі та виконавчі пристрої автомобіля (назви давачів та механізмів, їх параметри, тощо);
4) комп’ютерне програмне забезпечення для діагностики заданого автомобіля(інформація як у таблиці 1.1);
5) поширені несправності та методи їх усунення(приводити несправності, що пов’язані з електронними чи електричними системами заданого автомобіля);

Результати роботи оформлюються на аркушах формату А4 згідно з вимогами діючих стандартів.

Приклад титульного листа РГР приведений у додатку Г.

У вступі аналізується завдання та коротко дається опис заданого автомобіля та його основні параметри.

Приклад технічного завдання на розрахунково-графічну роботу

ЗАВДАННЯ №1

на розрахунково-графічну роботу

Студента групи АТ–1ХХ Іванова І.І.

По курсу “ Особливості технічного обслуговування та ремонту автомобілів з електронною системою контролю ”

Отримати інформацію про електронні системи автомобіля та їх діагностику

Марка автомобіля: ***Ford Focus ST Wagon 2012р.***

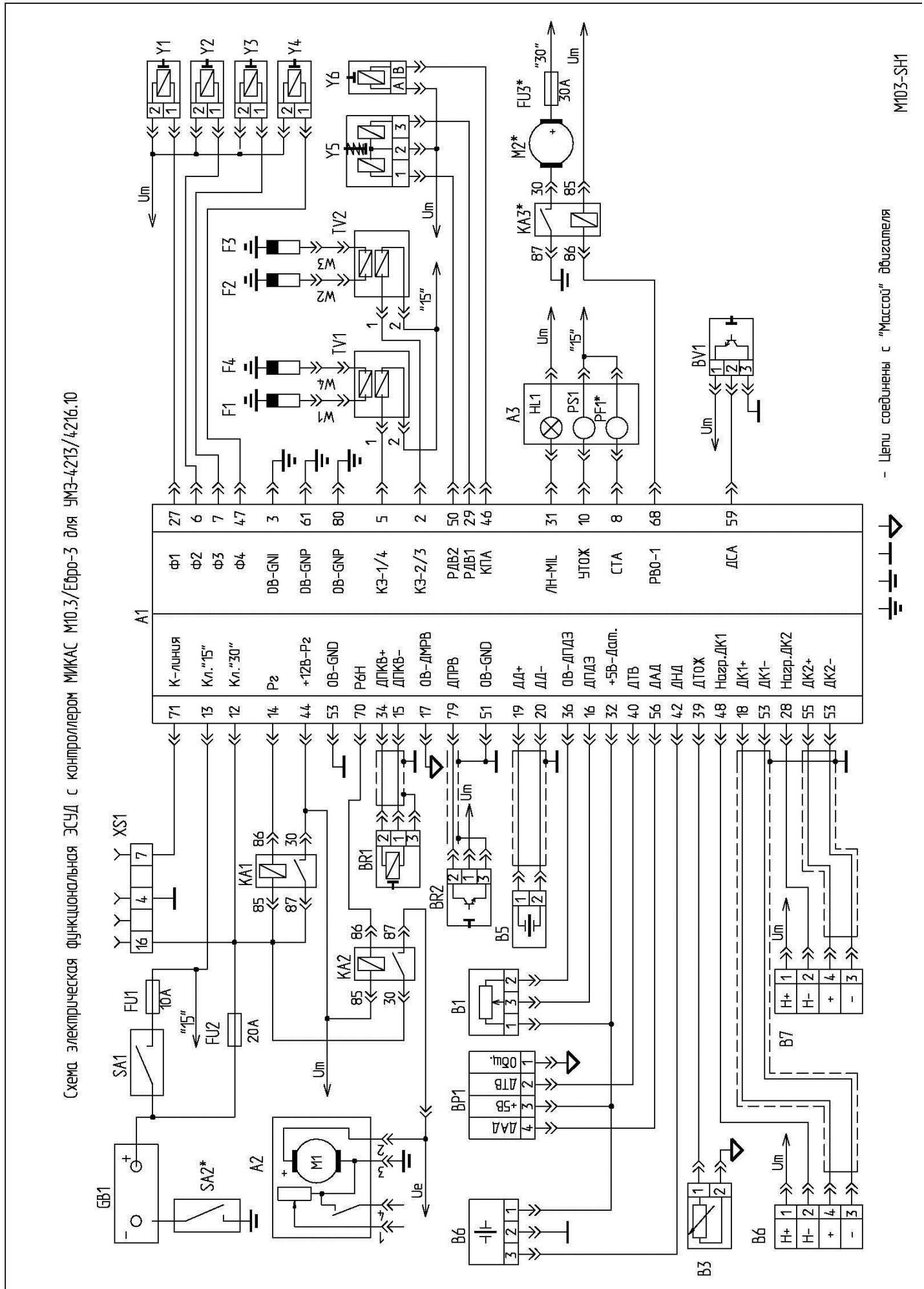
Робота повинна містити:

1. Схему електричного обладнання автомобіля.
2. Інформацію про електронний блок керування двигуном.
3. Інформацію про давачі та виконавчі пристрої автомобіля.
4. Комп’ютерне програмне забезпечення для діагностики.
5. Поширені несправності та методи їх усунення.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яковлев В. Ф. Диагностика электронных систем автомобиля. Учебное пособие.– М.: СОЛОН-Пресс, 2003, 272 с.
2. Соснин Д. А., Яковлев В. Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 240 с.
3. Петров В. М. Дьяков И. Ф. Электрооборудование, электронные системы и бортовая диагностика автомобилей: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 190201 (150100) – «Автомобиле- и тракторостроение» .Ульяновск, 2005. – 119 с.
4. Диагностика электронных систем автомобилей приборами НПП «НТС».– Изд. 10-е, доп. - Самара: НПП «НТС», 2008. - 178 с.
5. Тюнин А. А. Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. - 352 е.
6. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. — М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. — 480 е.: ил.
7. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Власов, С. В.Жанказиев, С. М. Круглов и др.; Под ред. В. М. Власова. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 480 с.
8. http://www.chiptuner.ru.
9. http://www.quantexlab.ru/

ДОДАТОК А – СХЕМА ЕСКД З КОТРОЛЕРОМ МИКАС 10.3



ДОДАТОК Б – ОПИС КОНТАКТІВ ЕБУ МІКАС 10.3

1 ---- (не використовується)
2 21114 – Запалювання 2-3. Керування первинною обмоткою котушки запалювання, акт. рівень низкий.
3 Маса кола запалювання
4 ---- (не використовується)
5 21114 - Запалювання 1-4. Керування первинною обмоткою котушки запалювання, акт. рівень низкий.
6 Форсунка 2. Активний рівень низкий
7 Форсунка 3. Активний рівень низкий
8 Вихідний сигнал на тахометр
9 ---- (не використовується)
10 ---- (не використовується)
11 ---- (не використовується)
12 АКБ, клема 30 замка запалювання.
13 Живлення. Клема 15 замка запалювання
14 Головне реле
15 Контакт "А" ДПКВ
16 ДПДЗ
17 Маса ДПДЗ, ДАД, ДНД, ДТВ
18 Вхід - датчик кисню 1
19 Вхід - датчик детонації
20 Масса датчика детонации
21 ---- (не використовується)
22 ---- (не використовується)
23 ---- (не використовується)
24 ---- (не використовується)
25 ---- (не використовується)
26 ---- (не використовується)
27 Форсунка 1. Активний рівень низкий
28 Вихід керування підігріву ДК-2
29 Регулятор ХХ - 1
30 ---- (не використовується)
31 Лампа СЕ, акт. рівень низкий.
32 Живлення ДПДЗ та ДАД
33 Живлення ДН
34 Вход ДПКВ, контакт "В"
35 Масса ДТОЖ и ДК-2
36 Масса ДК-1
37 ---- (не використовується)
38 ---- (не використовується)
39 Вход сигнала с ДТОЖ
40 Вход сигнала с датчика температуры впускного воздуха

41 ---- (не використовується)
42 Вход сигнала ДНД
43 ---- (не використовується)
44 Живлення від головного реле
45 Вихід живлення датчика фаз
46 Вихід керування клапаном продувки адсорбера
47 Форсунка 4. Активный уровень низкий
48 Вихід керування нагрівачем датчика кисню
49 ---- (не використовується)
50 Регулятор ХХ - 2
51 Маса контролера
52 ---- (не використовується)
53 Маса контролера та ДФ
54 ---- (не використовується)
55 Вхід сигналу ДК-2
56 ДАД
57 ---- (не використовується)
58 ---- (не використовується)
59 Датчик швидкості
60 ---- (не використовується)
61 Маса вихідних каскадів
62 ---- (не використовується)
63 Вхід напруги бортової мережі на виході головного реле
64 ---- (не використовується)
65 ---- (не використовується)
66 ---- (не використовується)
67 ---- (не використовується)
68 Вихід керування реле вентилятора охолодження двигуна, акт. рівень низкий
69 ---- (не використовується)
70 Вихід керування реле бензонасоса, акт. рівень низкий
71 K-Line
72 ---- (не використовується)
73 ---- (не використовується)
74 ---- (не використовується)
75 ---- (не використовується)
76 ---- (не використовується)
77 ---- (не використовується)
78 ---- (не використовується)
79 Вхід сигналу датчика фаз
80 Маса вихідних каскадів
81 ---- (не використовується)

ДОДАТОК В – ДІАГНОСТИЧНІ КОДИ КОНТРОЛЕРІВ МІКАС 10.3/11

P0101 Вихід сигналу датчика масової витрати повітря за допустимі межі
P0102 Низький рівень сигналу кола датчика масової витрати повітря
P0103 Високий рівень сигналу кола датчика масової витрати повітря
P0106 Вихід сигналу датчика абсолютного тиску за допустимв межі
P0107 Низький рівень сигналу кола датчика абсолютного тиску впускного повітря
P0108 Високий рівень сигналу кола датчика абсолютного тиску впускного повітря
P0112 Низький рівень сигналу кола датчика температури повітря
P0113 Високий рівень сигналу кола датчика температури повітря
P0116 Вихід сигналу датчика температури охолоджуючої рідини за допустимі межі
P0117 Низький рівень сигналу кола датчика температури охолоджуючої рідини
P0118 Високий рівень сигналу кола датчика температури охолоджуючої рідини
P0121 Вихід сигналу датчика положення дросельної заслонки за допустимі межі
P0122 Низький рівень сигналу кола датчика положення дросельної заслонки
P0123 Високий рівень сигналу кола датчика положення дросельної заслонки
P0130 Коло датчика кисню № 1 неисправне
P0131 Низький рівень сигналу датчика кисню № 1, до нейтралізатора
P0132 Високий рівень сигналу датчика кисню № 1, до нейтралізатора
P0133 Повільний відгук на збагачення або збіднення від датчика кисню № 1
P0134 Обрив кола датчика кисню № 1
P0135 Несправність нагрівача датчика кисню № 1
P0136 Несправність кола датчика кисню № 2
P0137 Низький рівень сигналу датчика кисню № 2 (після нейтралвзатора)
P0138 Високий рівень сигналу датчика кисню № 2 (після нейтралвзатора)
P0140 Обрив кола сигналу датчика кисню № 2
P0141 Несправність нагрівача датчика кисню № 2
P0171 Система паливоподачі надто бідна
P0172 Система паливоподачі надто багата
P0200 Коло керування форсункою неисправне
P0201 Обрив кола керування форсункою 1
P0202 Обрив кола керування форсункою 2
P0203 Обрив кола керування форсункою 3
P0204 Обрив кола керування форсункою 4
P0217 Перегрів системи охолодження двигуна
P0219 Перевищення допустимої частоти обертання ДВС
P0222 Низький уровень рівень сигналу кола датчика положення дросельної заслонки №2
P0223 Високий рівень сигналу кола датчика положення дросельної заслонки №2
P0230 Несправність кола керування реле бензонасоса
P0261 Коротке замикання на масу кола керування форсунки 1
P0262 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола форсунки 1
P0263 Драйвер форсунки 1 неисправен
P0264 Коротке замикання на масу кола керування форсунки 2
P0265 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола форсунки 2
P0266 Драйвер форсунки 2 неисправний
P0267 Коротке замикання на масу кола керування форсунки 3
P0268 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола форсунки 2
P0269 Драйвер форсунки 3 несправний
P0270 Коротке замикання на масу кола керування форсунки 4
P0271 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола форсунки 4
P0272 Драйвер форсунки 4 неисправний
P0297 Перевищення дозволеної швидкості автомобіля

P0300 Випадкові/множинні пропуски запалення
P0301 Пропуски запалення в циліндрі 1
P0302 Пропуски запалення в циліндрі 2
P0303 Пропуски запалення в циліндрі 3
P0304 Пропуски запалення в циліндрі 4
P0325 Обрив кола датчика детонації
P0327 Низький рівень сигналу кола датчика детонації
P0328 Високий рівень сигналу кола датчика детонації
P0335 Несправність кола датчика положення колінчатого вала
P0336 Сигнал датчика положення колінчатого вала виходить за допустимі межі
P0337 Коротке замикання на масу цепи кола датчика положення колінчатого вала
P0338 Обрив кола датчика положення колінчатого вала
P0340 Несправність кола датчика положення росподільного валу (датчика фази)
P0342 Низький рівень сигналу кола датчика положення росподільного валу (датчика фази)
P0343 Високий рівень сигналу кола датчика положення росподільного валу (датчика фази)
P0351 Обрив первинного кола котушки запалювання 1
P0352 Обрив первинного кола котушки запалювання 2
P0353 Обрив первинного кола котушки запалювання 3
P0354 Обрив первинного кола котушки запалювання 4
P0422 Ефективність нейтралізатора нижче норми
P0441 Некоректна витрата повітря крізь клапаном продувки адсорбера
P0443 Несправність кола керування клапаном продувки адсорбера
P0444 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола керування клапаном продувки адсорбера
P0445 Коротке замикання на масу кола керування клапаном продувки адсорбера
P0480 Несправність кола керування реле вентилятора № 1
P0481 Несправність кола керування реле вентилятора № 2
P0500 Немає сигналу від датчика швидкості автомобіля
P0501 Несправність кола датчика швидкості
P0503 Переривчастий сигнал датчика швидкості
P0505 Несправність кола регулятора холостого ходу
P0506 Низькі оберти холостого хода (регулятор холостого ходу заблокований)
P0507 Високі оберти холостого ходу (регулятор холостого ходу заблокований)
P0508 Коротке замикання кола керування кроковим регулятором холостого ходу на масу
P0509 Коротке замикання кола керування кроковим регулятором холостого ходу на бортмережу
P0511 Обрив кола керування кроковим регулятором холостого ходу
P0560 Напруга бортової мережі нижче робочого значення
P0562 Знижена напруга бортової мережі
P0563 Підвищена напруга бортової мережі
P0572 Перемикач А педалі гальмів: низький рівень сигналу
P0573 Перемикач А педалі гальмів: високий рівень сигналу
P0601 Несправність ПЗУ контроллера
P0602 Несправність ОЗУ контроллера
P0603 Несправність внутреннего ОЗУ контроллера
P0604 Несправність внешнего ОЗУ контроллера
P0615 Обрив кола керування реле стартера
P0616 Коротке замикання на масу кола керування реле стартера
P0617 Коротке замикання на бортмережу кола керування реле стартера
P0627 Обрив кола керування реле бензонасоса
P0628 Короткое замыкание на массу цепи управления реле бензонасоса

P0629 Короткое замыкание на бортсеть цепи управления реле бензонасоса
P0630 Несправність збереження VIN-коду або VIN-код автомобіля не записано в контролер
P0645 Обрив кола керування реле муфти кондиціонера
P0646 Коротке замикання на масу кола реле муфти кондиціонера
P0647 Коротке замикання на бортмережу кола реле муфти кондиціонера
P0650 Несправність кола лампи "Check engine"
P0654 Несправність кола тахометра панелі приладів
P0685 Обрив кола керування головним реле
P0687 Коротке замикання на бортмережу кола керування головним реле
P0688 Обрив силового кола по виходу головного реле
P0690 Коротке замикання на бортмережу силового кола головного реле
P0719 Перемикач В педалі гальмів: низький рівень сигналу
P0724 Перемикач В педалі гальмів: високий рівень сигналу
P0831 Перемикач А педалі зчеплення: низький рівень сигналу
P0832 Перемикач А педалі зчеплення: високий рівень сигналу
P1102 Низький опір нагрівача датчику кисню №1
P1115 Несправність кола керування нагрівача датчику кисню №1
P1123 Суміш "збагачена" - адитивна корекція паливно-повітряної суміші за повітрям перевищує встановлений рівень
P1124 Суміш "збіднена" - адитивна корекція паливно-повітряної суміші за повітрям перевищує встановлений рівень
P1127 Суміш "збагачена" - мультиплікативна корекція складу паливно-повітряної суміші перевищує встановлений рівень
P1128 Суміш "збіднена" - мультиплікативна корекція складу паливно-повітряної суміші перевищує встановлений рівень
P1135 Несправність нагрівача датчику кисню № 1
P1136 Суміш "збагачена" - адитивна корекція паливно-повітряної суміші за паливом перевищує встановлений рівень
P1137 Суміш "збіднена" - адитивна корекція паливно-повітряної суміші за паливом перевищує встановлений рівень
P1140 Невірний сигнал датчику витрати повітря
P1141 Несправність нагрівача датчику кисню № 2
P1171 Низький рівень сигналу СО-потенціометра
P1172 Високий рівень сигналу СО-потенціометра
P1386 Помилка внутрішнього тесту каналу детонації
P1410 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола керування клапаном продувки адсорбера
P1425 Коротке замикання на масу кола керування клапаном продувки адсорбера
P1426 Обрив кола керування клапаном продувки адсорбера
P1500 Обрив кола керування реле бензонасосу
P1501 Коротке замикання на масу кола керування реле бензонасосу
P1502 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола керування реле бензонасосу
P1509 Перевантаження кола керування регулятором холостого ходу
P1513 Коротке замикання на масу кола керування регулятором холостого ходу
P1514 Коротке замикання на бортмережу або обрив кола керування регулятором холостого ходу
P1541 Обрив кола керування реле бензонасосу
P1570 Немає відповіді від АПС (іммобілайзера) або обрив кола
P1571 Використано незареєстрований електронний ключ
P1572 Обрив п/п антени іммобілайзера
P1573 Внутрішня несправність блоку АПС (іммобілайзера)

P1600 Немає зв'язку з АПС (іммобілізатором)
P1601 Немає зв'язку з АПС (іммобілізатором)
P1602 Зникнення напруги бортової мережі
P1603 Несправність ЕСППЗУ (EEPROM) контролера
P1606 Невірний сигнал датчика нерівної дороги
P1612 Помилка скидання контролера
P1616 Низький рівень сигналу датчика нерівної дороги
P1617 Високий рівень сигналу датчика нерівної дороги
P1620 Несправність ПЗУ контролера
P1621 Несправність ОЗУ контролера
P1622 Несправність ЕСППЗУ (EEPROM) контролера
P1632 Несправність пружини 1 електроприводу дросельної заслонки
P1633 Несправність пружини 2 електроприводу дросельної заслонки
P1634 Несправність процедури адаптації електроприводу дросельної заслонки
P1635 Несправність процедури адаптації зачиненого положення електроприводу дросельної заслонки
P1636 Несправність процедури адаптації знеструмленого положення електроприводу дросельної заслонки
P1640 Несправність доступу до EEPROM контролера
P1689 Невірні коди помилок в пам'яті контролера
P1750 Коротке замикання на бортмережу кола № 1 управління моментним регулятором холостого ходу
P1751 Обрив кола № 1 управління моментним регулятором холостого ходу
P1752 Коротке замикання на бортмережу кола № 1 управління моментним регулятором холостого ходу
P1753 Коротке замикання на бортмережу кола № 2 управління моментним регулятором холостого ходу
P1754 Обрив кола № 2 управління моментним регулятором холостого ходу
P1755 Коротке замикання на масу кола № 2 управління моментним регулятором холостого ходу
P2104 Система керування електроприводом дромельної заслонки: обмеження роботи ДВС режимом ОМЧВ
P2105 Система керування електроприводом дромельної заслонки: заборона роботи ДВС
P2106 Система керування електроприводом дромельної заслонки: обмеження потужності
P2110 Система керування електроприводом дромельної заслонки: обмеження частоти обертання
P2112 Система керування електроприводом дромельної заслонки: помилка регулятора положення у напрямку відкривання
P2113 Система керування електроприводом дромельної заслонки: помилка регулятора положення у напрямку закривання
P2122 Низький рівень сигналу датчика положення електричної педалі акселератора №1
P2123 Низький рівень сигналу датчика положення електричної педалі акселератора №1
P2127 Високий рівень сигналу датчика положення електричної педалі акселератора №2
P2128 Високий рівень сигналу датчика положення електричної педалі акселератора №2
P2135 Помилка кореляції датчиків положення дросельної заслонки
P2138 Помилка кореляції датчиків положення електричної педалі акселератора
P2299 Помилка датчика положення педалі гальм.
P2301 Євро-2: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 1
P2303 Євро-2: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 2
P2305 Євро-2: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 3
P2307 Євро-2: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 4

P2301 Євро-3: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 1
P2304 Євро-3: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 2
P2307 Євро-3: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 3
P2310 Євро-3: Коротке замикання на бортмережу кола котушки запалювання 4

ДОДАТОК Г – ПРИКЛАД ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський національний технологічний університет

Кафедра промислової електроніки

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

з дисципліни
”**Особливості технічного обслуговування та ремонту автомобілів з електронною системою контролю**”
Варіант №__

Виконав: студент групи (*шифр групи*)
(*П.І.Б. студента*)

Перевірив: (*П.І.Б. викладача*)

Чернігів (*рік*)