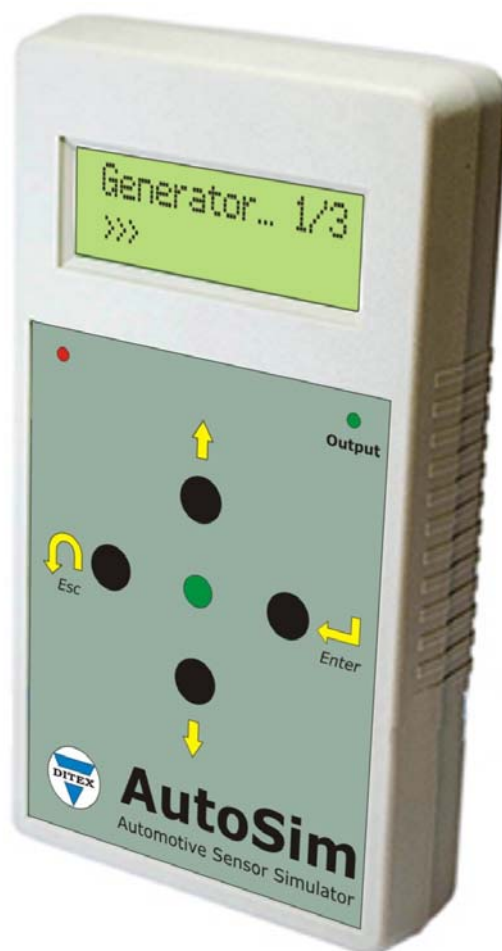


СИМУЛАТОР НА СИГНАЛИТЕ НА АВТОМОБИЛНИТЕ ДАТЧИЦИ

РЪКОВОДСТВО



AutoSim

Съдържание

Увод.....	3 стр.
Технически характеристики	4 стр.
Типични приложения на AutoSim симулатора.....	4 стр.
Външен вид на уреда.....	5 стр.
Възможности на симулатора AutoSim.....	5 стр.
Описание на управляващите органи.....	6 стр.
Начин на работа със симулатора.....	7 стр.
Описание на режимите на работа.....	9 стр.
Обяснение на термините.....	11 стр.
Какви типове датчици съществуват?.....	13 стр.
Как се симулира сигнала на датчика?.....	14 стр.
Как може да се промени режима на работа на двигателя?	15 стр.
В комплекта.....	16 стр.

Увод

Автомобилният тестер симулатор AutoSim е предназначен за извършване на диагностика и тест на електронните автомобилни системи. Симулатора имитира сигналите от различните датчици и блокове за управление.

AutSim Тестера може да се използва на всички автомобили с електронна система за управление, както самостоятелно но по-често съвместно с различни типове диагностични скенери. Скенерите се включват непосредствено към компютъра за управление през диагностичната бунка и посредством техните показания се четат кодовете на грешки и се наблюдават показанията от датчиците, които в това време се имитират от симулатора.

AutoSim симулатора основно се използва за симулиране на сигналите които се генерират от различните видове датчици, в случай че има съмнение в тяхната изправност и в целостта на свързващите ги проводници.

Чрез симулация на сигналите от датчиците може да се прецени реакцията на блока за управление и по този начин да се прецени неговата работоспособност.

ВНИМАНИЕ!

Автомобилният тестер-симулатор има вградена защита по захранващо напрежение. Съответно тази защита предпазва от свръхнапрежения и обръщане на полярността на захранването. Така също има вградена електронна защита на изхода срещу късо съединение към маса и + захранване. Максималния изходен ток е ограничен на 0.15 А. С други думи този уред е добре защитен срещу случайни повреди. Въпреки това при работата с автомобилния симулатор на сигнали с цел да не се повредят входовете на ECU или пък самите датчици трябва да се спазват следните правила:

- **Никога не изключвайте** датчици или съединители на автомобила ако колата е на контакт. Това може да предизвика кратковременни свръхнапрежение в електронните вериги и да доведе до разрушаване на електронни компоненти.
- **Не допускайте заземяване на** изводите на датчиците или терминалите на съединителите, а така също не съединявайте изводите един към друг, ако това не е посочено специално в сервизната документация.
- **Изтривайте кодовете на грешки от паметта на ECU** след извършване на ремонт на автомобила.

Технически характеристики:

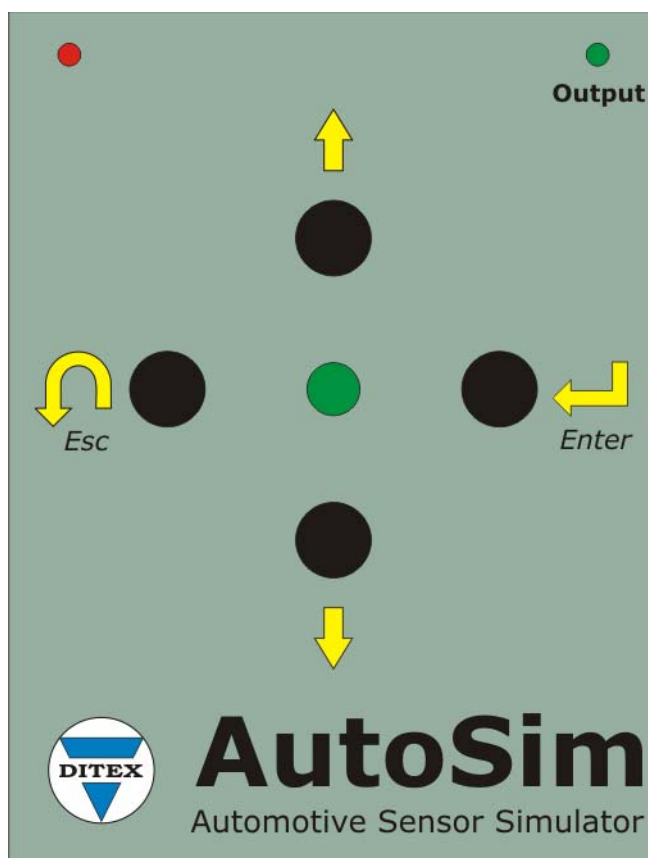
Захранване:	външно DC 12 V ;
Диапазон на захранващото напрежение:	9V DC – 15 V DC ;
Консумирана мощност:	5 W max ;
Изход:	BNC буква
Максимален изходен ток:	0.15 A ;
Размери:	176mm x 100mm x 30mm
Тегло:	0.7 kg

Типични приложения на AutoSim симулатора

- **Симулиране на изходните сигнали на всички импулсни автомобилни датчици.** Такива като ABS датчика, датчика на колянвия вал, датчика на разпределителния вал и др. AutoSim симулатора може да се генерира изходен променливо токов сигнал и съответно да се променят всички параметри на този сигнал: честота, амплитуда, работен цикъл и да се добавя постоянно токово отместване.
- **Симулиране на всички датчици чийто изходен сигнал е постоянно напрежение.** На изхода на AutoSim тестера може да се генерира постоянно напрежение в границите от 0.2V до 12V. В диапазона между 0.2V и 5V то може да се настрои със стъпка 0.2V, а в диапазона от 5V до 12V през 1V.
- **Симулиране работата на ламбда сондата.**
- **Проверка изправността на ECU входовете**
- **Задействане на изпълнителни модули и механизми**
- **Имитация на сигналите от датчиците при различни режими на работа на двигателя.** Това се извършва посредством симулиране на реалните работни условия на датчиците без тяхното демонтиране: ABS, СКР, СМР, Coolant, Охуген, MAP, MAF, VSS и други. По време на симулация на работата на датчика се наблюдава реакцията на управляващия блок. По този начин се съди за изправността на жиците до ECU. Този тест може да се извършва в комбинация с кодочетец. Кодочетеца трябва да е в режим на следене на живите данни от датчиците.

AutoSim

Външен вид с разположение на бутоните за управление

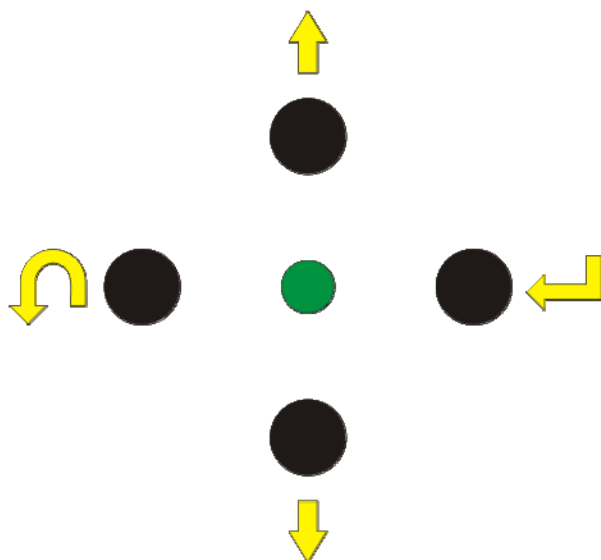


Начин на работа с AutoSim симулатора

Уреда няма вграден собствен захранващ източник. Той се захранва от акумулатора на автомобила, от друг външен акумулатор или от външен адаптер за постоянно напрежение. За целта е нужно червения крокодил на захранващия кабел да се защити на +12V, а черния крокодил на шаси (минус захранване).

След като е захранен, прибора започва да работи. По подразбиране той се установява в режим генератор и на изхода се генерира периодичен променлив сигнал с правоъгълна форма.

Промяната на основния режим на работа, както и промяната на параметрите на генерирания променлив периодичен сигнал се осъществява посредством четирите незадържащи бутона.



Със стрелките ↑ и ↓ се предвижва в менюто, както и се променя стойността на избрания параметър.

С бутона ←Enter се потвърждава избора.

Бутона ↵ Esc, служи да за връщане една стъпка назад в менюто. Ако след промяна на избрания параметър не се натисне ←Enter, а направо ↵ Esc, новата стойност също ще остане запазена.

Зеления задържащ бутон в средата служи за спиране и пускане на сигнала към изхода на симулатора.

Трябва да се отбележи, че по време на промяната на някой от параметрите на сигнала (честота, амплитуда, коефициент на запълване, постояннотоково отместване и големината на правото напрежение), на изхода присъства напрежение. Нещо повече, изходният сигнал се променя едновременно с промяната на параметъра и при желание може да се контролира с осцилоскоп или друг измервателен уред.

Ако по време на работата със симулатор се наложи да се спре сигнала на изхода това може да стане посредством задържащия бутон в средата на клавиатурата. Зеления светодиод на кутията на уреда показва активното състояние на този бутон. Този светодиод ще свети, когато на изхода

присъства сигнал и съответно ако този диод не свети, изходния сигнал е прекъснат.

Мигането на червения светодиод върху кутията на уреда е индикатор за това че уреда е захранен с напрежение и микропроцесора на уреда работи.

След завършване на работата и изключване на захранването на AutoSim симулатор-тестера всички направени настройки се губят. В тестера няма предвидена възможност за запаметяване на направените настройки. При повторно включване на уреда се зареждат настройките, които са заложи в вътрешната му програма.



Внимание!

Никога не трябва да се съединява масата на захранващия кабел и масата на сигналния коаксиален кабел на AutoSim симулатора към два различни електрически потенциала. Вътре в уреда тези два кабела са обединени и ако се свържат към различни напрежения ще протече много голям ток, който неминуемо ще причини повреда.

ВАЖНО:

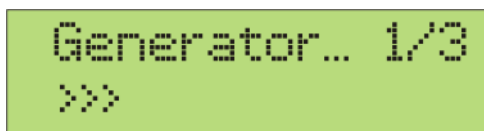
Ако се налага симулиране на сигнал от датчик който няма връзка с масата (шасито) на автомобила **ЗАДЪЛЖИТЕЛНО** трябва да се използва външно захранване, което няма електрическа връзка с това на автомобила. Много подходящо е използването на 12V външен акумулатор или батерия. Капацитетът и типа на този акумулатор не е от голямо значение. Подходящ е всеки на който капацитетът е по-голям от 1 Ah. От него се захранва симулатора посредством захранващия кабел на уреда. При което черната щипка на коаксиалния сигнален кабел (масата на AutoSim) не се свързва към шасито на автомобила а се свързва към втория сигнален терминал на куплунга на датчика.

Важно е да се отбележи, че при този тип свързване, клемите на външния захранващ източник трябва да са електрически изолирани от всички части на автомобила.

РАБОТНИ РЕЖИМИ

1. Генерация на периодичен сигнал

Форма на сигнала	Правоъгълна
Честота	0.1 Hz - 10000 Hz
Амплитуда на сигнала	0.2 V – 12 V
Коефициент на запълване	10% - 90%
Постоянно токово отместване	0.2 V – 5 V
Максимален изходен ток	150 mA



Фиг.1 Режим ГЕНЕРАТОР – Основен екран



Фиг.2 Режим ГЕНЕРАТОР – Настройка на честота



Фиг.3 Режим ГЕНЕРАТОР – Настройка на амплитудата



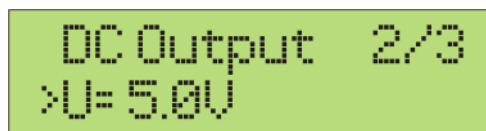
Фиг.4 Режим ГЕНЕРАТОР – Настройка на коефициента на запълване



Фиг.5 Режим ГЕНЕРАТОР – Настройка на постояннотоковото отместване

2. Източник на постоянно напрежение

Диапазон на изходното напрежение	0 – 12 V
Стъпка на настройка	0.2 V (в диапазона 0.2V-5.0V) 1.0 V (в диапазона 5.0V-12V)
Максимален изходен ток	150 mA



Фиг.6 Източник на постоянно напрежение – Основен екран

В режим **Източник на постоянно напрежение** няма допълнителни екрани за настройка. Ако изберем този режим, по подразбиране курсора за настройка се намира на реда показващ големината на изходното напрежение. Посредством натискане на бутоните ▲ и ▼ се настройва желаното изходно напрежение.

3. Генератор на единичен импулс

Форма на импулса	Правоъгълна
Продължителност на импулса	1 s -10 s
Амплитуда на импулса	0.2 V – 12 V
Максимален изходен ток	150 mA



Фиг.7 Генератор на единичен импулс – Основен екран

В режим **Генератор на единичен импулс** по подразбиране курсора се намира срещу функцията ► **START**. При натискане на бутона ◀ **Enter** на изхода на AutoSim симулатора се генерира един импулс със зададената по подразбиране продължителност и амплитуда на импулса. В този режим има един допълнителен екран за настройка. В екрана за

настройка се задават желаната продължителност и амплитуда на генерирания импулс.

```
>Time=1s      1/1  
Ampl= 5.0V
```

Фиг.8 Генератор на импулс – Настройка продължителността на импулса

```
Time=2s      1/1  
>Ampl= 4.0V
```

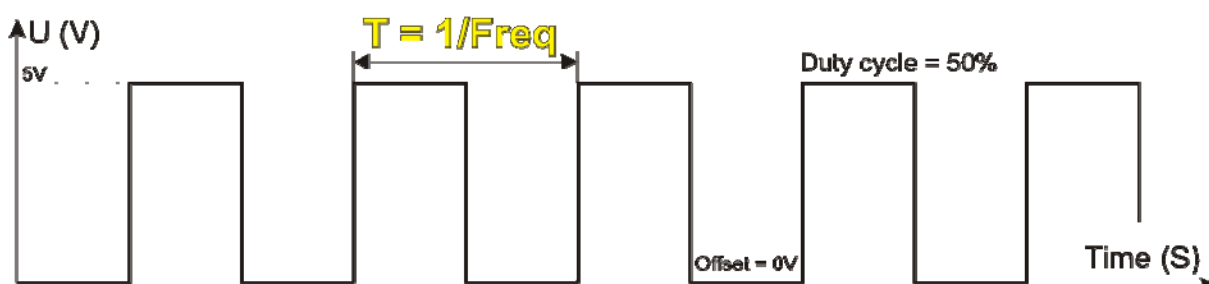
Фиг.9 Генератор на импулс – Настройка амплитудата на импулса

Обяснение на термините (Definition of terms)

Freq (Frequency) – Честота

Честотата е мярка за измерване броят на повторенията на периода на електрическия сигнал за една секунда. Обикновено честотата се обозначава с F и се измерва в херц (Hz). Честота 1 Hz означава, че даденото събитие се случва веднъж за една секунда.

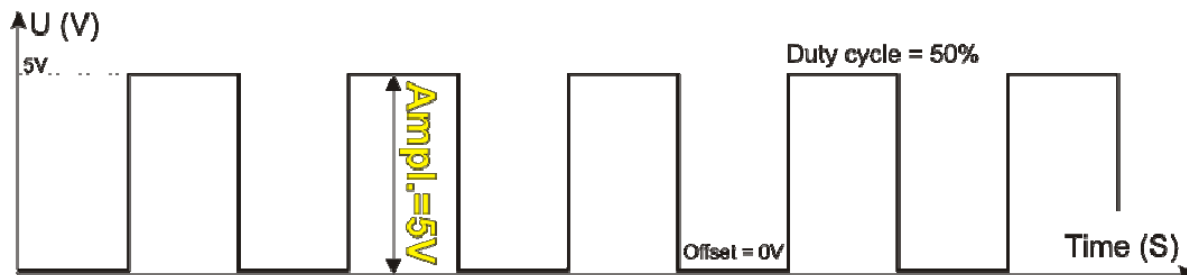
В практиката често за измерване на честота се използва осцилоскоп. С него се измерва не директно честотата а периода.



Периодът е интервалът от време, в който се повтаря дадено събитие. В системата SI периодът се означава с T и се измерва в секунди [s]. Периодът T е обратно пропорционален на честотата (f) и се изразява чрез формулата $T = 1 / f$.

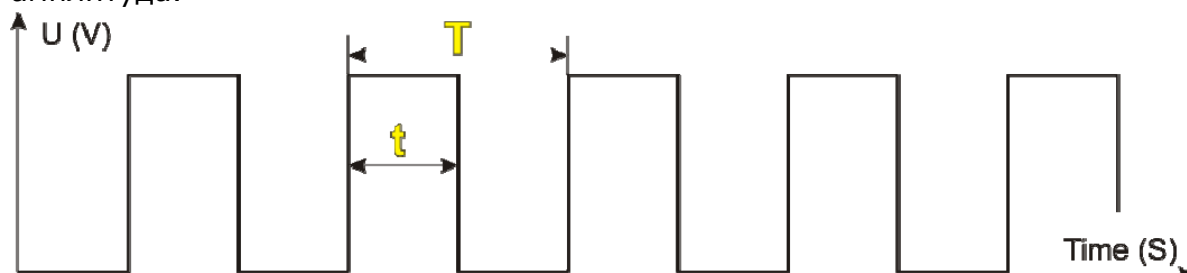
Ampl (Amplitude) – Амплитуда

Амплитудата е мярка за измерване на големината на електрическото трептене. Изходния сигнал на AutoSim симулатора е напрежение и затова тя се измерва във волтове.



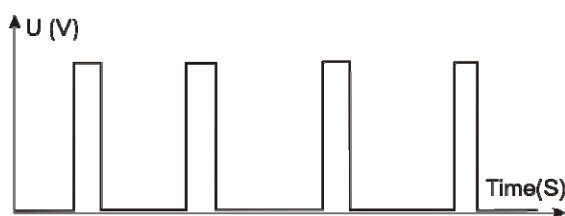
Duty (Duty cycle) – Коефициент на запълване

Коефициента на запълване определя през каква част от целия период на сигнала се намира в активно състояние. Обикновено активното състояние на импулсна поредица е това при което сигнала е с максимална амплитуда.

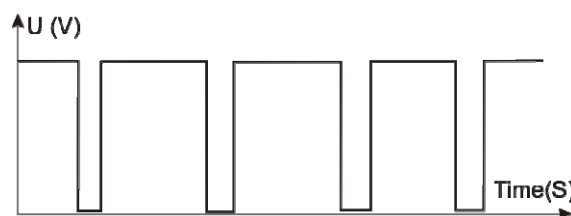


Duty cycle = t / T , когато t е половината от целия период Duty cycle=0.5 (50%). Този случай е показан на фигурата по горе. Коефициент на запълване равен на 50% е най-разпространен в практиката при симулиране на сигналите от различните датчици.

Примери за други коефициенти на запълване на периодичен сигнал са показани по долу:



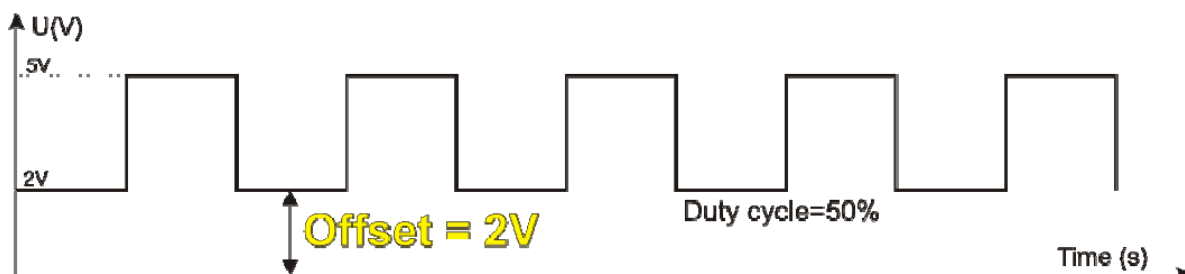
Коефициент на запълване = 20%



Коефициент на запълване = 80%

Offset (DC offset) – Постояннотоково отместване

Постояннотоково отместване на променлив електрически сигнал спрямо нулата.



При симулирането на сигнала от ламбда сондата има нужда от използването на DC Offset.

Какви типове датчици съществуват?

Съпротивителни датчици с променливо съпротивление. Често се наричат двупроводни датчици, понеже са присъединени към електронния блок за управление по два проводника. Такъв тип датчици са всички датчици които служат за измерване на температура: температурата на охлаждащата течност, температурата на въздушния колектор, температурата на външния въздух и т.н. Тези датчици могат да се симулират със симулатор на съпротивление (resistor box).

Датчици с изходен сигнал напрежение. Към този тип датчици има два вида:

- Датчици за положение - позициониране. Това са най-често съпротивителни датчици на базата на потенциометър. Потенциометричните датчици още се наричат 3-проводни «3-wire», понеже са присъединени към електронния блок за управление с три жици. Проводник за захранването (обикновено 5V), проводник за сигнала (средната точка на потенциометъра) и проводник към маса. Такъв тип датчици са датчика за положението на дроселната клапа, датчика за положение на педала на електронната газ, някои от по-старите дебитомери и т.н.
- Датчици за налягане. Обикновено те също се захранват с напрежение 5V от блока за управление. Изходното им напрежение се мени от 0V до 5V. Най-често на по-ниско налягане съответства по-ниско изходно

напрежение на датчика. При нормални работни условия на празен ход изходния сигнал на такъв датчик е в средата на обхвата (около 2.5V). Всички типове датчици на които изходния сигнал е напрежение могат да се симулират с подаване на подходящо постоянно (право) напрежение от AutoSim симулатора.

Ламбда сонда. Изходния сигнал на O₂ сензора е променливо напрежение отместено в положителна посока спрямо 0V. За разлика от другите датчици този датчик генерира свое собствено напрежение, той е източник на е.д.с. Генерираното напрежение от датчика зависи от количеството кислород в изходните газове. Колкото по-малко е съдържанието на кислород толкова по-голямо е напрежението на изхода на O₂ сензора. Диапазона на изменение на изходното напрежение на датчика е от 0.1V до 1.0V. Ламбда сондата може да има един, два, три или четири проводника, които го съединяват с ECU. Броя на проводниците зависи от това дали O₂ сензора е със собствено подгриване или не.

С AutoSim могат да се симулира сигнала на всички типове O₂ датчици. Това се извършва в режим Генератор с подходяща настройка на честота (0.5Hz-2Hz), амплитудата (0.2V-0.5V), коефициента на запълване (50%) и постояннотоковото отместване (0.3V-0.8V).

Датчици с честотен изходен сигнал. Този тип датчици са много разпространени при съвременните автомобили. Към този клас спадат датчиците на Хол, на колянвия вал, на разпределителния вал и други. При някои модели коли MAF, MAP и BARO датчиците могат да бъдат с честотен изход. Честотния обхват всичките тези датчици обикновено е в диапазона между 0.5 Hz до 5000 Hz. Най-често коефициента на запълване на импулсната поредица е 50%.

Как се симулира сигнала на датчика?

- Колата да не е на контакт (изключено захранване).
- Изключва се датчика посредством съединителя който го свързва с ECU.
- Настройва се AutoSim симулатора така, че да имитира необходимия тип сигнал.

- Изходните проводници на симулатор – тестера се свързват съответно към маса (черния проводник) посредством крокодила, а червения проводник към съответния куплунг на датчика. За тази цел може да се наложи справка в електрическата схема на автомобила за да е сигурно че свързването е правилно.
- Включва се кодочетец и/ или друг тип диагностичен уред, които ще се използват за контролиране работата на системата.
- Пали се двигателя и се прави анализ на работата му.
- Ако след подаване на сигнал от симулатора в симптомите на повредата няма промяна, то най-вероятно дефекта е в някой от следните възли: електрическата верига на датчика, входа на блока за управление, неизправен задействащ модул (актюатор, соленоид или друг управляващ възел). В такъв случай трябва да се използва универсален мултиметър за да се провери прекъснатата електрическа верига, късо между няколко кабела, късо към плюс захранване или към маса.
- Ако при проверката се установи че са изправни както електрическата верига и входовете на ECU така и различните управляващи модули действат нормално, то в такъв случай дефекта е най-вероятно в датчика и той трябва да се замени.

Как може да се промени режима на работа на двигателя?

Посредством симулиране на сигналите от някои датчици може да се промени режима на работа на двигателя (например за да се премине от затворен цикъл към отворен цикъл и обратно). За целта трябва да се «излъже» блока за управление на двигателя, така че той да „прецени“, че двигателя е студен. Това се извършва чрез подаване на подходящ сигнал от датчика на температурата на охлаждащата течност. В този случай блока за управление ще премине от режим на затворен цикъл към режим на отворен цикъл.

Други примери:

- Като се изменя сигнала от датчика за положението на дроселната клапа, може да се променя състава на горивната смес (променя се дължината на импулсите към дюзите).

- Чрез промяна на сигнала от датчика за барометричното налягане, може да се изменя състава на горивната смес и да се изменя предварението на запалването, като се имитира режим «голяма надморска височина» и «нормална височина».
- Чрез промяна на сигнала от датчика на кислорода, може да се изменя състава на горивната смес. В този случай управляващия блок на двигателя ще измени времето през което инжекторите са отворени.
- Като се променя сигнала от датчика за абсолютното налягане във входния колектор може да се промени ъгъла на предварението на запалването и състава на горивната смес.

ВНИМАНИЕ: По време на симулирането на работата на различните видове датчици вие може да предизвикате регистрирането в блока за управление на "погрешен" код за грешка. Затова не трябва да се забравя след приключване на работата да се изтрият кодовете на грешки от паметта на ECU.

В комплекта

Симулатор-Тестер	1 брой
Сигнален кабел	1 брой
Захранващ кабел	1 брой