

Тестируем FORD

Компьютерная самодиагностика EEC IV

Возможность узнать, что вашей машине «не хватает», всегда интересовала любого автомобилиста, возможность узнать у самой машины не прибегая к помощи мастера – это вообще звучит заманчиво. В любом современном автомобиле устанавливается бортовой компьютер, который является мозгом машины, у него то и можно спросить что в вашей машине не работает или не попадает в заданные пределы нормы. Хотя конечно это не полный анализ, который может произвести квалифицированный мастер, но всё же большую часть о состоянии машины вы выясните сможете.

Идея создания такой статьи зародилась давно. А началось всё с того что купив Ford Sierra 2.0i и как то приехав к мастеру с проблемой (плавают обороты двигателя – это кстати болезнь этих машин), он сказал – "Сейчас проведём компьютерную диагностику и всё узнаем", чему я немного удивился, потому как ни то что стенда компьютерного у него не видел, но и компьютера в мастерской не наблюдалось. И каково было моё удивление, когда мой мастер берёт в руки обычный цифровой мультиметр подключает его куда то там и предлагает мне включить зажигание. Проходит пару минут и он просто так заявляет мне что у меня "умер" датчик положения дросселя.

После этого случая мне страшно стало интересно, каким образом я могу сам это посмотреть. Не знаю точно что именно двигало мной в данных порывах, то ли интерес к процессу тестирования или желание контролировать состояние своего автомобиля, но я начал копать в Интернете как же это всё сделать самому. Ни в коем случае не претендую на оригинальность материала, может вы случайно наткнётесь на какие то строки которые уже где то видели, а может и еще хуже писали сами, но цель этой статьи ознакомить Вас с теорией, а вот в следующей статье я опишу свои полевые испытания. Ну начнем.

ТЕОРИЯ

С 1985 по 1996 год, Ford устанавливал на свои автомобили систему управления EEC IV. Затем ей на смену пришла система EEC V. Все системы, установленные на автомобилях – первичная цепь системы зажигания, топливные форсунки и система холостого хода, управляются из одного модуля. Соответственно было бы глупо не сделать функцию самодиагностики.



Система Управления Двигателем EEC IV

Системы управления двигателем обладают функцией самодиагностики, которая непрерывно анализирует сигналы датчиков и исполнительных устройств двигателя, и сравнивает их с эталонными значениями. Если программа диагностики обнаруживает какое-то несоответствие, в память Электронного Блока Управления (ЭБУ) записывается один или несколько соответствующих кодов неисправностей. Коды не появятся в тех

случаях, когда неисправный элемент не находится под контролем ЭБУ (или понятней компьютера) и когда сбойная ситуация не предусмотрена ее программным обеспечением.

Диагностическая система Ford совершенствовалась из года в год. Если первые модели системы EEC IV умели генерировать меньше десятка 2-х значных кодов неисправностей, то современные системы EEC V генерируют более сотни 3-х значных кодов.

Стратегия ограниченной управляемости (режим "limp home" - "хромай домой")

Начиная с 1988 года Ford включил в EEC IV функцию, получившую название режима ограниченного управления (для компьютера) или "limp home" ("хромай домой"). В задачи этой системы входило сохранение работоспособности автомобиля даже в случае выхода из строя того или иного датчика для того что бы вы могли добраться до автосервиса или гаража и устранить неисправность.

Стратегия состоит в том, что при возникновении неисправности в цепи какого-то датчика, компьютер, заменит сигнал этого датчика на постоянное значение, хранящееся в памяти.

При переходе в режим ограниченной управляемости двигатель продолжает работать, хотя и с меньшей эффективностью. Некоторые системы управления настолько "сообразительны", что водитель даже может не заметить, что продолжает ехать с неисправностью. Только горящая сигнальная лампочка говорит о том, что с двигателем не все в порядке.

Поскольку обычно подставляемые значения параметров соответствуют прогретому или полупрогретому двигателю, работа холодного двигателя будет не вполне удовлетворительна. При неисправности особо важного датчика, такого как датчик расхода воздуха или датчик давления в коллекторе, компьютер может ограничить динамические характеристики двигателя. После устранения неисправности система возвращается к нормальному функционированию.

Режим ограниченной управляемости имеется также в системах Ford EEC V, Ford Probe [Mazda EGi] и Ford Maverick (Nissan ECCS). Модели Cosworth с системой управления Weber IAW, такого режима не имеют.

Адаптивная функция

Все автомобили Ford, оборудованные системами управления EEC IV, EEC V обладают способностью к адаптации, при которой запрограммированные значения параметров для некоторых датчиков и исполнительных механизмов изменяются в процессе эксплуатации с учетом износа двигателя для достижения максимальной эффективности. Адаптивное управление используется в следующих процессах и системах:

холостой ход;
управление составом смеси;
управление с обратной связью по детонации;
управление продувкой угольного фильтра;
рециркуляции газов.

Вместе с тем, модель Ford Cosworth с системой управления Weber IAW адаптивной функции не имеет.

Коды неисправности ЕЕС

Теперь собственно стоит рассказать о самих кодах, которые генерирует ЕЕС IV. Таблицы кодов вы можете посмотреть ниже в этой статье.

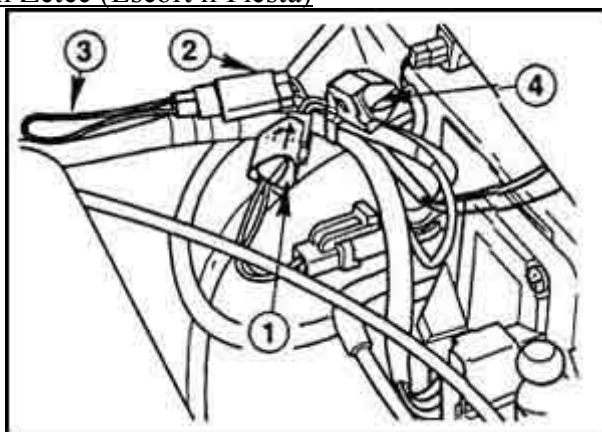
Но даже зная таблицу кодов, их нужно как то извлекать.

Коды, сохраняемые в памяти БЭУ бывают "быстрые" и "медленные". Медленными (или по другому "мигающие коды") называют коды, которые воспроизводятся системой с небольшой скоростью, так что их возможно прочесть с помощью мигающего светодиода или сигнальной лампочки на приборной панели. Быстрые коды воспроизводятся в цифровой форме с высокой скоростью и их нельзя прочесть с помощью мигающей лампочки. Для извлечения таких кодов необходим специальный прибор — считыватель кодов.

Извлечение кодов в системах Ford EEC IV - Общие Сведения

Диагностический разъем ЕЕС IV на разных двигателях расположен по разному.

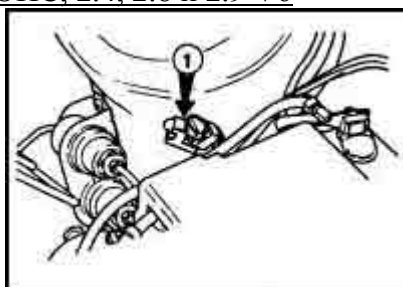
Ford EEC IV: CFi, EFi и Zetec (Escort и Fiesta)



- (1) Разъем FDS 3000
- (2) Разъем установки октанового числа
- (3) Перемычка октан-корректора
- (4) Разъем самодиагностики

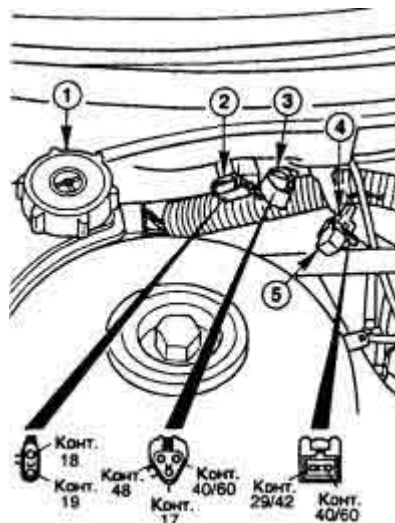
3х-штырьковый диагностический разъем расположен в моторном отсеке за левой фарой или на левом крыле.

Ford EEC IV: 2.0 SOHC, 2.0 DOHC, 2.4, 2.8 и 2.9 V6



Диагностический разъем расположен возле аккумулятора. Обычно его можно легко опознать, он обычно треугольной формы и закрыт сверху пластмассовой пробкой.

Ford EEC IV: Zetec (Mondeo)



- (1) Бачок рулевого гидроусилителя
 (2) Разъем FDS 2000
 (3) Диагностический разъем
 (4) Разъем установки октанового числа
 (5) Вставка октан-корректора

3х-штырьковый диагностический разъем расположен на панели перегородки моторного отсека вместе с вставкой октан-корректора и разъемом FDS 2000

Ford EEC IV и V (16-штырьковый)

16-штырьковый разъем бортовой диагностики обычно расположен в моторном отсеке под рулевой колонкой, в нише для ног пассажира за обшивкой или за пепельницей в центральной консоли (Ford Galaxy).

Извлекаемые коды могут быть поделены на "жесткими" коды, которые соответствуют неисправностям, присутствующим в конкретный момент проверки и "мягкие" коды - неисправности, которые возникали в процессе рабочих циклов, но которые в данный момент отсутствуют. "Мягкие" коды сохраняются в долговременной памяти компьютера. Примечание: Рабочим циклом двигателя называется период от пуска при температуре ниже 49°C до остановки при температуре свыше 65°C.

Система Ford EEC IV с 2-значным кодированием неисправностей имеет три режима диагностики.

Режим 1. Проверки на неработающем двигателе [зажигание включено]

- а) Статическая проверка датчиков.
- б) Извлечение "жестких" и "мягких" кодов.

Режим 2. Проверка датчиков в процессе нормальной работы двигателя на холостом ходу или в процессе дорожных испытаний.

Режим 3. Настройки

- а) Динамическая проверка датчиков.
- б) Настройка начальных установок опережения и холостого хода. Такие настройки можно выполнить только в этом режиме.

Хотя все проверки независимы друг от друга и могут выполняться в произвольном порядке, все же рекомендуется определенную последовательность их выполнения для получения более корректных результатов.

Выполните проверки в Режиме 1. Запишите все коды неисправностей из долговременной памяти, но не торопитесь на этом этапе их устранять. Неисправности, соответствующие "жестким" кодам, должны быть устранены до перехода к проверкам в Режиме 2. Продолжайте пока игнорировать коды из долговременной памяти.

Выполните проверки в Режиме 2 (при работающем двигателе на месте или в дорожных условиях). Устраните все неисправности перед выполнением проверок в Режиме 3.

Выполните проверки в Режиме 3. Устраните все неисправности и затем выполните настройки холостого хода и опережения (если в этом есть необходимость).

Примечание: Для моделей, выпущенных после 1988 года, проверки на работающем двигателе невозможны, если перед этим не устранены неисправности, соответствующие "жестким" кодам.

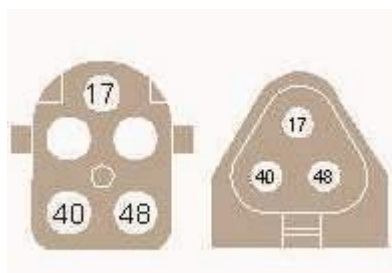
Теперь расшифруйте и, если надо, устраните неисправности, извлеченные из долговременной памяти. Возможно, что устранение неисправностей при выполнении предыдущих проверок сделало этот этап ненужным.

Делайте перед началом очередной проверки паузу не менее 10 секунд.

Перед началом каждого теста должны быть соблюдены следующие условия:

- а) Двигатель достиг нормальной рабочей температуры.
- б) Автоматическая трансмиссия находится в положении "Нейтраль" или "Парковка".
- в) Ручной тормоз надежно затянут.
- г) Кондиционер выключен.
- е) Перемычки настройки холостого хода и октан-корректора отсоединены (если таковые предусмотрены конструкцией).

Извлечение кодов вручную ("мигающие" коды)



Диагностический разъём

Примечание: В процессе выполнения некоторых проверок возможно возникновение дополнительных кодов неисправностей. Будьте очень внимательны при проведении проверок, чтобы эти коды не ввели Вас в заблуждение. После тестирования все коды неисправностей необходимо стереть.

Ford EEC IV (базовая модель)

1. Перед началом проверок убедитесь в том, что двигатель достиг нормальной рабочей температуры.

2. Подсоедините светодиод или вольтметр: отрицательный контакт - к гнезду **17** диагностического разъема, а положительный - к положительной клемме аккумулятора.
 3. Замкните перемычкой гнезда 40 и 48 диагностического разъема.
 4. Включите зажигание (но не запускайте двигатель)
 5. Светодиод горит 5 секунд (или бывает 10 вспышек) и начинается извлечение кодов. Светодиод начнет передавать 2-значные коды следующим образом.
 - a) Две цифры кода изображаются двумя сериями вспышек.
 - b) Первая серия вспышек изображает десятки, вторая серия - единицы.
 - c) Как десятки, так и единицы отображаются 1-секундными вспышками с 1-секундными интервалами между ними.
 - d) Десятки от единиц отделены 4-секундной паузой. Коды отделены друг от друга 6-секундной паузой.
 - e) Код "12" изображается одной 1-секундной вспышкой, паузой в 4 секунды и двумя 1-секундными вспышками с интервалом в 1 секунду.
 6. Подсчитайте число вспышек в сериях и запишите код. Для расшифровки его значения обратитесь к таблице в ниже.
 7. Окончание теста - светодиод горит 5 сек.
 8. Появление кода 10 свидетельствует о начале следующего режима - "**тряска**".
 9. Во время этого режима необходимо проверить все разъемы и проводку - пошатать, подергать, потрясти.
 10. Выключить зажигание
 11. Включить зажигание, подождать 3 сек. и запустить двигатель. Примечание: Во время извлечения кодов обороты холостого хода будут колебаться. Если таких колебаний не наблюдается, это может свидетельствовать о неисправности клапана управления холостым ходом.
 12. На хх должен появиться код 50. После этого открыть полностью дроссельную заслонку, но не более чем на 10 сек., до набора двигателем 4000 об/мин. Если при этом появится код 44, то нужно заново повторить тест.
 13. Если все прошло нормально, то коды неисправности начнут появляться. При отсутствии в памяти неисправностей появится код 11 и затем 60.
 14. Теперь можно отрегулировать угол опережения и обороты хх, если это необходимо.
 15. Повернуть руль влево-вправо. После истечения 10 минут должен появиться код 70.
- Окончание теста

КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ FORD

ЕЕС IV (базовая модель) - двигатели 2.0 SOHC и 2.8 V6

Код	Неисправность	Код	Неисправность
11	Никаких неисправностей не зарегистрировано	15	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь
12	Датчик расхода воздуха № 1 или его цепь	22	Датчик расхода воздуха № 2 или его цепь
13	Датчик температуры охлаждающей жидкости или его цепь	23	Датчики расхода воздуха № 1 и № 2 или их цепь
14	Датчик температуры воздуха или его цепь	31	Неисправность проводки или модуля управления

ЕЕС IV модернизированный; 2-х значный код

(кроме 2.4/2.9 V6 с катализатором и 1.8 CFi)

Код	Неисправность	Код	Неисправность
10	Командный код. При тестировании остановленного двигателя означает переход программы в режим "тряска". При работающем двигателе резким нажатием на педаль акселератора поднять обороты двигателя выше 2500 об/мин	43	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь
11	Никаких неисправностей не зарегистрировано	44	Тест с набором оборотов (по команде 10) не выполнен или слишком медленная реакция на нажатие педали
13	Датчик температуры охлаждающей жидкости или его цепь	45	Датчик спидометра или его цепь
14	Датчик температуры воздуха или его цепь	46	Клапан управления холостым ходом или его цепь
15	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь	47	- не достигаются максимальные обороты
16	Датчик расхода воздуха № 2 или его цепь	48	Клапан управления холостым ходом или его цепь
17	Датчик абсолютного давления воздуха в коллекторе или цепь датчика	50	Код идентификации европейской модели БЭУ
18	Низкое напряжение аккумулятора	51	Включен кондиционер. Выключите кондиционер и повторите тест
19	Долговременная память или цепь питания. Завершите и перезапустите диагностический тест. Если код повторится, проверьте цепи БЭУ	52	Автоматическая трансмиссия: селектор в положении D. Переключите селектор в положение "N" или "P" и повторите тест
20	Разделительный код. Отделяет передачу "жестких" и "мягких" кодов.	53	Закорочена на массу переключатель № 1 октан - корректора. Уберите переключатель и повторите тест
21	Зажигание - неправильный сигнал	54	Закорочена на массу переключатель № 2 октан - корректора. Уберите переключатель и повторите тест
22	Датчик расхода воздуха №1 или его цепь - слишком высокое напряжение	55	Закорочена на массу переключатель начальной установки холостого хода. Уберите переключатель и повторите тест
23	Датчик температуры охлаждающей жидкости или его цепь - слишком высокое напряжение	57	Рано повернута дроссельная заслонка во время теста (до появления команды 10). Повторите тест
24	Датчик температуры воздуха или его цепь	58	Фазировка задающего генератора системы зажигания
25	Потенциометр дроссельной заслонки - слишком высокое напряжение	59	Потенциометр регулировки СО или его цепь - параметры вне допустимых пределов
26	Датчик расхода воздуха № 2 -слишком высокое напряжение	60	Начало режима настроек
27	Датчик абсолютного давления воздуха в коллекторе - лишком высокое напряжение	61	Цилиндр 1 - недостаточная мощность
28	Датчик кислорода или его цепь	62	Цилиндр 2 - недостаточная мощность
		63	Цилиндр 3 - недостаточная мощность
		64	Цилиндр 4 - недостаточная мощность
		65	Выключатель стоп-сигнала
		66	Выключатель пониженной передачи (kick-down) или его цепь

28	Датчик кислорода № 1 или его цепь (только для двигателей 2.0 DOHC 16V) - богатая смесь или неисправен датчик	67	Контактный датчик температуры топлива или его цепь
29	Датчик кислорода № 2 или его цепь (только для двигателей 2.0 DOHC 16V) - богатая смесь или неисправен датчик	68	Электромагнитный клапан управления давлением наддува или его цепь
30	Код идентификации БЭУ для 6-цилиндрового двигателя	69	Электромагнитный клапан управления давлением наддува или его цепь
31	Неисправность памяти ROM/RAM БЭУ	70	Окончание режима настроек
32	Датчик расхода воздуха № 2 -слишком низкое напряжение	72	Электромагнитный клапан управления перепуском (только для 1.6 CVT Turbo)
33	Датчик температуры охлаждающей жидкости - слишком низкое напряжение	73	Электромагнитный клапан управления угольным фильтром
34	Датчик температуры воздуха или его цепь	74	Электромагнит переключения 3-4 передач
35	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь - слишком низкое напряжение	75	Электромагнит управления блокирующим фрикционом гидротрансформатора
36	Датчик расхода воздуха № 2-слишком низкое напряжение	76	Индикатор "Включен тормоз"
37	Датчик абсолютного давления в коллекторе - слишком низкое напряжение	77	Индикатор "Переключение на низшую передачу (kick-down)"
38	Датчик кислорода № 1 или его цепь (только для двигателей 2.0 DOHC 16V) - бедная смесь или неисправен датчик	78	Контактный датчик давления в рулевом гидроприводе. Датчик не активизировался во время теста. Посмотрите, установлен ли датчик. Если да, повторите тест.
39	Датчик кислорода № 2 или его цепь (только для двигателей 2.0 DOHC 16V) - бедная смесь или неисправен датчик	91	Датчик кислорода или его цепь. Неправильное соединение (для двигателей 2.0 16V DOHC)
42	Датчик абсолютного давления в коллекторе или цепь датчика		

ЕЕС IV модернизированный. 2х-значный код

(2.4/ 2.9 V6 с катализатором и 1.8 CFi)

Код	Неисправность	Код	Неисправность
10	Командный код. При работающем двигателе: резким нажатием на педаль акселератора поднимите обороты выше 2500 об/мин	54	Датчик температуры воздуха или его цепь
10	Разделитель "жестких" и "мягких" кодов	55	Не используется
11	Кодов неисправностей в памяти нет	56	Не используется
12	Клапан управления холостым ходом или его цепь Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)	57	Гнездо октан-корректора
13	Клапан управления холостым ходом или его цепь Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)	58	Впрыск приостановлен в процессе тестирования
		59	Гнездо начальной установки холостого хода
		60	Не используется
		61	Датчик температуры охлаждающей жидкости или его цепь - мало напряжение

14	Беспорядочный сигнал задающего генератора системы зажигания	62	Автоматическая трансмиссия - электромагнит передач 4/3 замкнут
15	Долговременная память или ROM	63	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь - мало напряжение
16	Мала скорость двигателя во время теста	64	Датчик температуры воздуха или его цепь - мало напряжение
17	Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)	65	Не используется
18	Модуль зажигания	66	Не используется
19	Напряжение питания модуля		
20	Идентификация 4-цилиндрового двигателя (1.8 CFi)	67	Включен кондиционер или селектор автоматической трансмиссии в положении D
21	Датчик температуры охлаждающей жидкости	68	Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)
22	Датчик абсолютного давления в коллекторе или цепь датчика	69	Клапан переключения 3/4 передач открыт
23	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь	70	Не используется
24	Датчик температуры воздуха или его цепь	71	Шаговый двигатель управлений холостым ходом (1.8CFi)
25	Датчик детонации или его цепь	72	Датчик абсолютного давления воздуха в коллекторе или цепь датчика
27	Отложено "круиз" управление	73	Потенциометр дроссельной заслонки не реагирует на тест
28	"Круиз"-управление - слишком велика скорость	74	Разрыв цепи стоп-сигнала
29	Датчик спидометра или его цепь	75	Короткое замыкание в цепи стоп-сигнала
30	Идентификатор БЭУ для 6-цилиндрового двигателя	76	Не используется
31	Электронный преобразователь давления или его цепь - мало напряжение	77	Поздняя реакция на командный код 10
32	Электронный преобразователь давления или его цепь - параметры за допустимыми пределами	78	Не используется
33	Отсутствует рециркуляция газов	79	Не используется
34	Электронный преобразователь давления или его цепь - параметры за допустимыми пределами	80	Не используется
35	Электронный преобразователь давления или его цепь - велико напряжение	81	Датчик абсолютного давления в коллекторе или цепь датчика (Transit V6)
36	Нет повышения скорости двигателя в процессе тестирования	82	Клапан подвода вторичного воздуха или его цепь (вторичное смесеобразование)
37	Скорость двигателя падает в процессе тестирования	83	Выключатель форсированного режима работы вентилятора
38	Шаговый двигатель управления холостым ходом [1.8CFi)	84	Электронный регулятор вакуума (система рециркуляции)
39	Фрикцион блокировки гидротрансформатора	84	Клапан рециркуляции или его цепь (1.8CFi)
40	Не используется		Электромагнитный клапан управления угольным фильтром или цепь электромагнита
41	Датчик кислорода 1 (цилиндры 1, 2, 3) или его цепь. Бедная смесь	86	Не используется
42	Датчик кислорода 1 (цилиндры 1, 2, 3) или его цепь. Богатая смесь	87	Топливный электронасос
		88	Вентилятор с электроприводом (если есть)

43	Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)	89	Электромагнит управления блокирующим фрикционом гидротрансформатора
45	Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)	90	Не используется
46	Не используется	91	Датчик кислорода 2 (цилиндры 4, 5, 6) или его цепь, бедная смесь
47	Выключатель "круиз"-управления или его цепь	92	Датчик кислорода 2 (цилиндры 4, 5, 6) или его цепь, богатая смесь
48	Заедание выключателя "круиз"-управления	93	Шаговый двигатель управления холостым ходом (1.8CFi)
49	Сигнал "круиз"-управления	96	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь
50	Не используется	98	Датчик температуры воздушного заряда или цепь датчика
51	Датчик температуры охлаждающей жидкости- велико напряжение	98	Датчик температуры охлаждающей жидкости или его цепь
52	Контактный датчик давления в рулевом гидроприводе	98	Датчик абсолютного давления воздуха в коллекторе
53	Потенциометр дроссельной заслонки - велико напряжение	98	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь
		99	Потенциометр дроссельной заслонки или его цепь

www.OBDtool.Org

продажа сканеров для автодиагностики
программное обеспечение бесплатно